



---

**REPORT Ambiente e Salute  
in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

# REPORT Ambiente e Salute

## in provincia di Lecce

### Contributi

Nota Introduttiva	Giovanni De Filippis	Direttore Dipartimento di Prevenzione – ASL Lecce
	Vito Bruno	Direttore Generale ARPA Puglia
	Luigi Tundo	Dirigente Servizio Ambiente Provincia di Lecce
Parte I - ACQUE	V. Campanaro	ARPA Puglia
	R. Bucci	
	D. Gramegna	
	M. Aloisi	
	M.C. De Mattia	
	M. Lacarbonara	
	M. Minardi	
	F. Natali	
	M. Placentino	
	A. Porfido	
	L. Rosselli	
	E. Sgaramella	
	G. Trevisi	
	M.R. Vadrucci	
	G. De Filippis	ASL Lecce
	R. Carlà	
	B. Galante	
	S. Fusco	
	A.M.R. Raho	
	P. Piscitelli	
	G. Tortorella	
	S. De Pascali	
	S. Apollonio	
	D. Tondo	

	A. Persano	ASL Lecce
	E. Cavalerà	
	F. I. Castorini	
	F. Nocita	
	S. Carlà	
	G. Maggiotto	
	E. Rizzo	
	M. De Carlo	
	A. De Donno	Unisalento
	A. Idolo	
	F. Serio	
	G. Imbriani	
	S. Francioso	Provincia di Lecce
	R. Merico	
	M. Delle Rose	ISAC - CNR
	P. Ielpo	
<b>Parte II – SUOLO</b>	V. Campanaro	ARPA Puglia
	R. Bucci	
	M. Lacarbonara	
	F. Di Gioia	
	V. Lezzi	
	R. Renna	
	G. Trevisi	
	S. Francioso	Provincia di Lecce
	A.M.R. Raho	ASL Lecce
	G. Maggiore	
	M. Matarrelli	
<b>Parte III - ARIA</b>	V. Campanaro	ARPA Puglia
	A.M. D'Agnano	
	D. Cornacchia	
	F. Intini	
	A. Morabito	
	A. Nocioni	
	T. Pastore	
	S. Spagnolo	
	I. Schipa	
	A. Tanzarella	

	D. Contini	ISAC CNR
	D. Cesari	
	E. Merico	
	M. Conte	
	A. Dinoi	
	F. M. Grasso	
	P. Ielpo	
	De Donno	Unisalento
	A. Idolo	
	F. Serio	
	M. R. Guascito	
	S. Francioso	Provincia di Lecce
	G. Maggiotto	ASL Lecce
<b>Parte IV – DATI EPIDEMIOLOGICI</b>	G. De Filippis	ASL Lecce
	F. Quarta	
	A. Melcarne	
	P. Piscitelli	
	A. M. R. Raho	
	E. Pitotti	
	M. Golizia	
	G. Dimitri	
	C. Arciprete	
	V. De Maria	
	E. Rizzo	
	E. Civino	
	M. G. Treglia	
	F. Bianchi	IFC CNR
	F. Minichilli	
<b>Parte V – AGENTI FISICI</b>	V. Campanaro	ARPA Puglia
	R. Bucci	
	A. Guarnieri	
	C. Carducci	
	I. Arnesano	
	A. S. Renna	
	G. De Filippis	ASL Lecce
	G. Maggiore	
	F. Castorini	
	S. Francioso	Provincia di Lecce



<b>Parte VI – STILI DI VITA E ALIMENTAZIONE</b>	A. Fedele	ASL Lecce
	V. Aprile	
	R. Carlà	
	P. Pacella	
	D. Lezzi	
	F. Mazzeo	
	G. Nuccio	
	L. Nuccio	
<b>Parte VII – SALUTE E LAVORO</b>	K. Novelli	
	P. Allamprese	INAIL Lecce/Brindisi
	M. Tavolaro	
	G. De Filippis	ASL Lecce
	B. Tamborino	
	B. Totaro	
	V. Prato	
	E. Sordi	
<b>Parte VIII – SISTEMI NATURALI</b>	V. Campanaro	ARPA Puglia
	P. Lavarra	
	G. Maggiore	ASL Lecce
<b>EXECUTIVE SUMMARY ASL LE</b>	G. De Filippis	ASL Lecce
	P. Piscitelli	
<b>EXECUTIVE SUMMARY ARPA PUGLIA</b>	V. Bruno	ARPA Puglia

Si ringrazia per la collaborazione e i contributi offerti al presente Report tutti i direttori dei Servizi Medici e Veterinari del Dipartimento di Prevenzione della ASL Lecce, i tecnici del servizio ambiente della Provincia di Lecce, i tecnici della Prevenzione dell'ASL di Lecce, i tecnici di ARPA Puglia, gli Ordinari ed Associati dell'università del Salento nonché il personale di ricerca Unisalento e CNR.

## INDICE

### Sommario

Contributi.....	i
Sommario .....	v
<b>NOTA INTRODUTTIVA .....</b>	<b>1</b>
Le attività svolte dal Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce .....	1
Le attività svolte da ARPA Puglia.....	5
Le attività svolte dal Servizio Ambiente della Provincia di Lecce. ....	8
<b>PARTE I .....</b>	<b>19</b>
<b>SEZIONE ACQUE.....</b>	<b>19</b>
IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	20
IL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA REGIONE PUGLIA .....	20
<b>La Rete di Monitoraggio di Sorveglianza-Operativo per la valutazione dello stato di qualità ambientale .....</b>	<b>21</b>
<b>La Rete di monitoraggio per le acque a specifica destinazione .....</b>	<b>23</b>
I PESTICIDI NELLE ACQUE SUPERFICIALI .....	24
IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE.....	29
LE FIORITURE ALGALI NELLE ACQUE MARINO COSTIERE .....	30
<b>Il monitoraggio di <i>Ostreopsis cf. ovata</i> in Salento .....</b>	<b>30</b>
<b>Un caso di fioritura algale in Salento.....</b>	<b>32</b>
<b>Conclusioni .....</b>	<b>32</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>33</b>
IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE .....	34
IL MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DELLA PUGLIA.....	34
<b>Premessa .....</b>	<b>34</b>
<b>Reti di monitoraggio .....</b>	<b>35</b>
<b>Protocollo analitico .....</b>	<b>41</b>
IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DEL SALENTO .....	44
<b>FOCUS - IL PROGETTO MINORE .....</b>	<b>49</b>
<b>RISULTATI DEL PROGETTO MINORE AGGIORNATI A FEBBRAIO 2020 ...</b>	<b>52</b>
<b>Pozzi AQP.....</b>	<b>52</b>
<b>Fontanine AQP .....</b>	<b>65</b>
I CONTROLLI DI ARPA PUGLIA SULLE ACQUE SOTTERRANEE.....	71
I CONTROLLI DI ARPA PUGLIA SULLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO .....	71
<b>GESTIONE DEI RISULTATI ANALITICI: superamenti e non conformità.....</b>	<b>73</b>
I CONTROLLI ARPA PUGLIA SU POZZI SPIA IMPIANTI DI TRATTAMENTO/SMALTIMENTO DEI RIFIUTI.....	75
<b>Esiti dei controlli sui pozzi di monitoraggio .....</b>	<b>77</b>

<b>FOCUS - ATTIVITÀ DI CONTROLLO ARPA SULLA DISCARICA IN POST GESTIONE SITA IN NARDÒ, LOC. CASTELLINO .....</b>	<b>78</b>
<b>FOCUS - ATTIVITÀ DI CONTROLLO ARPA PRESSO GLI IMPIANTI RIFIUTI NEL TERRITORIO DI CAVALLINO, LOC. MASSERIA GUARINI E LOC. LE MATE .....</b>	<b>80</b>
<b>FOCUS - L'IMPIANTO DI DISCARICA IN GESTIONE POST OPERATIVA SITO IN LOC. BURGESI A UGENTO (LE) .....</b>	<b>85</b>
Attività ARPA periodo 2017-2019 per il controllo dell'impianto di discarica in gestione <i>post operativa</i> sito in loc. Burgesi a Ugento (LE) .....	85
<b>PIANO STRAORDINARIO PER LA VERIFICA AMBIENTALE NELLA LOCALITÀ BURGESI DEL COMUNE DI UGENTO .....</b>	<b>91</b>
<b>FOCUS - ACCERTAMENTI ESEGUITI DA ARPA PUGLIA INERENTI LE CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (CSC) DELLE ACQUE SOTTERRANEE PRESSO IL CANTIERE DEL GASDOTTO TAP .....</b>	<b>94</b>
Premessa .....	94
Rete di monitoraggio delle Acque Sotterranee nel cantiere TAP del microtunnel ..	95
Attività di campionamento e analisi svolte da ARPA Puglia .....	95
Esiti delle attività svolte da ARPA Puglia .....	96
Conclusioni .....	99
<b>LE ACQUE REFLUE URBANE .....</b>	<b>101</b>
<b>IL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE .....</b>	<b>101</b>
Il sistema di collettamento .....	102
Il sistema di depurazione .....	103
<b>LA FILIERA DEL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE URBANE .....</b>	<b>107</b>
Il sistema di affinamento delle acque reflue urbane .....	108
<b>IL RIUTILIZZO DEI FANGHI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE IN AGRICOLTURA .....</b>	<b>110</b>
Produzione e utilizzazione agronomica dei fanghi di depurazione in Puglia (periodo 2010-2016) .....	110
<b>FOCUS - Impatti idrogeologici delle forzanti meteorologiche e climatiche sul ciclo dell'acqua a scala locale .....</b>	<b>112</b>
<b>FOCUS - Applicazione di tecniche statistiche multivariate a dati di monitoraggio della qualità dei suoli e delle acque sotterranee della regione Puglia: un utile strumento di interpretazione ed analisi .....</b>	<b>114</b>
<b>PARTE II .....</b>	<b>115</b>
<b>SEZIONE SUOLO .....</b>	<b>115</b>
<b>SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI .....</b>	<b>116</b>
<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>116</b>
<b>PIANI REGIONALI DELLE BONIFICHE .....</b>	<b>117</b>
La proposta di Piano Regionale di bonifica delle aree inquinate del 2018 .....	117
<b>L'ANAGRAFE DEI SITI DA BONIFICARE .....</b>	<b>119</b>
<b>FOCUS - STATO DELL'ARTE DEI PROCEDIMENTI SU SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI IN CORSO NELLA PROVINCIA DI LECCE - ATTIVITA' ARPA DAP LECCE - (aggiornamento NOVEMBRE 2019). .....</b>	<b>122</b>
<b>FOCUS - L'ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO PER LA TUTELA AMBIENTALE .....</b>	<b>126</b>

<b>FOCUS - Il monitoraggio del consumo di suolo .....</b>	<b>129</b>
<b>FOCUS - Il consumo di suolo – sintesi su dati pubblicati nel rapporto ISPRA .....</b>	<b>131</b>
<b>FOCUS – Trasformazione territoriale e pianificazione comunale a confronto: coerenza e contraddizioni. ....</b>	<b>138</b>
<b>PARTE III .....</b>	<b>142</b>
<b>SEZIONE ARIA.....</b>	<b>142</b>
SINTESI RIEPILOGATIVA DELLA SEZIONE ARIA .....	143
ANALISI EMISSIVA DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO .....	147
QUALITÀ DELL'ARIA .....	152
RETE DI MONITORAGGIO IN PROVINCIA DI LECCE .....	152
<b>Normativa di riferimento .....</b>	<b>153</b>
<b>Livelli degli inquinanti in atmosfera negli anni in provincia di Lecce .....</b>	<b>155</b>
<b>CAMPAGNE CON MEZZI MOBILI E CAMPIONATORI PORTATILI.....</b>	<b>166</b>
<b>CAMPAGNE CON CAMPIONATORI PASSIVI PER SOSTANZE ODORIGENE</b>	<b>171</b>
VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA SUL SALENTO - ANNI 2016, 2017e 2018 .....	173
IL SISTEMA MODELLISTICO DI ARPA PUGLIA .....	173
<b>INPUT EMISSIVO .....</b>	<b>175</b>
<b>CONDIZIONI INIZIALI E AL CONTORNO.....</b>	<b>175</b>
<b>INTEGRAZIONE DEI DATI SPERIMENTALI NEL SISTEMA MODELLISTICO</b>	<b>176</b>
<b>Particolato Fine - PM10 .....</b>	<b>178</b>
<b>Particolato Fine – PM2.5.....</b>	<b>183</b>
<b>Benzo(a)Pirene .....</b>	<b>184</b>
<b>FOCUS - Variabilità stagionali del contributo delle sorgenti alle concentrazioni di particolato atmosferico nell'area suburbana di Lecce .....</b>	<b>188</b>
<b>FOCUS - Il potenziale ossidativo del particolato atmosferico come indicatore cumulativo di tossicità e la sua relazione con le sorgenti .....</b>	<b>196</b>
<b>FOCUS - Stima dei fattori di emissione di particolato atmosferico, in numero ed in massa, del traffico veicolare in condizioni reali nell'area urbana di Lecce .....</b>	<b>198</b>
<b>FOCUS - Una Rete di Misura nel Bacino del Mediterraneo per il Monitoraggio delle Deposizioni Secche e confronto con modelli previsionali.....</b>	<b>201</b>
<b>FOCUS - MAPEC_LIFE: un progetto per valutare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sui bambini di cinque città italiane .....</b>	<b>205</b>
<b>FOCUS - L'ISOLA DI CALORE URBANA NELLA CITTA' DI LECCE .....</b>	<b>211</b>
<b>PARTE IV .....</b>	<b>218</b>
<b>SEZIONE DATI EPIDEMIOLOGICI .....</b>	<b>218</b>
Studio caso-controllo sui fattori di rischio per tumore polmonare in .....	219
Provincia di Lecce .....	219
SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO PROTOS.....	220
Sui Fattori di Rischio per Tumore Polmonare in Salento .....	220
1. Razionale e Premessa .....	223
Obiettivo dello studio caso-controllo .....	224
2. Reclutamento.....	224
3. Questionario somministrato .....	225
4. Metodologia delle analisi statistiche .....	226
5. Risultati .....	232
Risultati per gli uomini .....	232

Risultati per le donne.....	237
6. Discussione .....	249
MORTALITÀ RAPPORTO ISTISAN .....	252
La transizione epidemiologica in Italia e in provincia di Lecce.....	263
Analisi della mortalità nella Provincia di Lecce e nei Distretti Socio Sanitari nel periodo 2001-2016. ....	267
<b>FOCUS - La Stadiazione come indicatore di esito dello Screening senologico.....</b>	<b>281</b>
<b>PARTE V .....</b>	<b>289</b>
<b>SEZIONE AGENTI FISICI .....</b>	<b>289</b>
SINTESI RIEPILOGATIVA DELLA SEZIONE AGENTI FISICI .....	290
<b>Sezione: Radioattività .....</b>	<b>290</b>
<b>Sezione: Radon.....</b>	<b>290</b>
<b>Sezione: Campi Elettromagnetici ad Alta Frequenza .....</b>	<b>291</b>
<b>Sezione: Campi Elettromagnetici a Bassa Frequenza.....</b>	<b>291</b>
RADIOATTIVITÀ .....	292
RADIOATTIVITÀ NATURALE NELLA PROVINCIA DI LECCE: RISULTATI DELLE MISURE DI RADON INDOOR.....	292
<b>Premessa .....</b>	<b>292</b>
<b>Inquadramento Geologico .....</b>	<b>292</b>
<b>Indagine Nazionale Radon .....</b>	<b>293</b>
Campagna di misure sulla Radioattività naturale nelle strutture scolastiche della provincia di Lecce .....	294
Progetto “Monitoraggio Radon” della provincia di Lecce a cura del servizio SPESAL del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce. ....	296
<b>PROGETTO PILOTA RADON .....</b>	<b>296</b>
CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITÀ NELLA PROVINCIA DI LECCE: ATTIVITÀ SVOLTA DAL POLO IR DI ARPA PUGLIA .....	303
<b>Compiti istituzionali di ARPA Puglia – Riferimenti Legislativi .....</b>	<b>303</b>
<b>Monitoraggio e controllo della radioattività nella provincia di Lecce: attività svolta dal Polo di Specializzazione di ARPA Puglia - Periodo 2004 – 2015 .....</b>	<b>303</b>
<b>MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITÀ NELLA PROVINCIA DI LECCE: ATTIVITÀ SVOLTA DAL POLO DI SPECIALIZZAZIONE DI ARPA PUGLIA -triennio 2016 –2018.....</b>	<b>313</b>
CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	319
<b>FOCUS - ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE DELLA PROVINCIA DI LECCE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DA IMPIANTI A RADIOFREQUENZA.....</b>	<b>319</b>
<b>PREMESSA .....</b>	<b>319</b>
<b>REPORT DELLE INDAGINI ESEGUITE DAL DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LECCE DI ARPA PUGLIA .....</b>	<b>321</b>
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>325</b>
<b>FOCUS - ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE DELLA PROVINCIA DI LECCE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DA LINEE ELETTRICHE.....</b>	<b>327</b>

<b>INDAGINI ESEGUITE DAL DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LECCE DI ARPA PUGLIA .....</b>	<b>328</b>
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>328</b>
<b>FOCUS – PROBLEMATICHE DI SALUTE LEGATE AD ESPOSIZIONE A CEM. STAZIONI RADIO BASE, TELEFONIA MOBILE E ALTRI DISPOSITIVI.....</b>	<b>329</b>
<b>PARTE VI.....</b>	<b>332</b>
<b>SEZIONE STILI DI VITA E ALIMENTAZIONE.....</b>	<b>332</b>
SINTESI RIEPILOGATIVA DELLA SEZIONE .....	333
1. PREMessa.....	337
2. PASSI .....	340
3. ABITUDINE AL FUMO .....	345
4. Fumo passivo .....	348
<i>OKkio alla SALUTE</i> - Risultati dell'indagine 2016.....	350
<b>PARTE VII.....</b>	<b>375</b>
<b>SEZIONE SALUTE E LAVORO .....</b>	<b>375</b>
Infortuni e malattie professionali .....	376
RISCHIO AMIANTO.....	389
<b>PARTE VIII.....</b>	<b>397</b>
<b>SEZIONE SISTEMI NATURALI .....</b>	<b>397</b>
AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000 .....	398
CARTA DELLA NATURA DELLA PROVINCIA DI LECCE.....	400
<b>FOCUS – XILELLA FASTIDIOSA .....</b>	<b>402</b>
Giornata di informazione della commissione “Ambiente e Salute” presso l’Ordine dei Medici di Lecce. ....	406
SINTESI DEGLI OBIETTIVI PREVISTI DALLA VISIONE STRATEGICA DEL PPTR DELLA REGIONALE. ....	409
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>416</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY - ASL LECCE .....</b>	<b>417</b>
INDICAZIONI PER LE ISTITUZIONI .....	417
1. Salute della Popolazione.....	418
2. Matrice Aria.....	423
3. Matrice Acqua .....	424
4. Matrice Suolo .....	426
5. Agenti Fisici e Cancerogeni: Radon, Amianto, Campi Elettromagnetici.....	427
<b>EXECUTIVE SUMMARY - ARPA PUGLIA .....</b>	<b>430</b>

## NOTA INTRODUTTIVA

### Le attività svolte dal Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce

I Dipartimenti di Prevenzione sono chiamati a svolgere un ruolo fondamentale nel territorio di competenza per l'analisi dei così detti determinanti di salute compreso il possibile effetto dei fattori di rischio ambientali sullo stato di salute della popolazione e per porre in essere azioni di sorveglianza e di stimolo agli enti preposti alla tutela ambientale affinché tali fattori di rischio siano posti sotto controllo e siano eliminati o almeno ridotti al minimo. Per tale attività - dopo il referendum del 1993 che ha sancito il passaggio delle competenze in materia di controlli ambientali alle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA) - nelle ASL sono venute meno le professionalità in ambito ambientale che erano presenti negli ex Presidi Multizonali di Prevenzione.

Il Dipartimento di Prevenzione può contare solo su un finanziamento pari al 3,4% dell'intera dotazione finanziaria della ASL Lecce, quota che è comprensiva anche dei costosi screening oncologici; pertanto, alla prevenzione primaria resta un finanziamento inferiore al 2% contro il 5% previsto dalla normativa nazionale. Inoltre, al 1 Gennaio 2007 si contavano 532 unità di personale afferenti al Dipartimento, numero che al 31 dicembre 2019 scendeva a 356 unità. Nonostante 54 assunzioni effettuate dal 2007 ad oggi, il Dipartimento di Prevenzione registra quindi un saldo negativo di 170 dipendenti (-32%).

Con le pur scarse ma qualificate risorse umane disponibili – oltre che con la motivazione e l'entusiasmo di personale precari – per recuperare tali competenze ed ottimizzare le possibilità di interloquire in modo proficuo con gli altri enti deputati alla tutela ambientale (ARPA, Provincia, Regione) a tutela delle possibili ripercussioni sanitarie delle esposizioni ambientali, il 23 Aprile 2013 è stato istituito un protocollo di intesa inter-istituzionale denominato **Rete per la prevenzione oncologica leccese (Re.P.O.L.)**, coordinata dal Dipartimento di Prevenzione dell'ASL Lecce, insieme ad ARPA Puglia (col particolare coinvolgimento del DAP di Lecce e della Direzione Scientifica) e dalla Provincia di Lecce, con la partecipazione attiva dell'Università del Salento, ARESS, CNR (Istituti di Fisiologia Clinica e di Scienze Ambientali e Climatiche), Osservatorio Epidemiologico Regionale (OER), INAIL e Registro Nazionale Mesoteliomi (ReNAM). Dal 2013, la RePOL ha concretizzato una serie di attività, tra cui spicca la realizzazione del primo **Report “Ambiente e Salute in provincia di Lecce”** che ha riunito e sottoposto ad accurato esame tutti i dati sanitari e ambientali in possesso dei vari enti pubblici e di ricerca. Questo primo lavoro è stato presentato il 15 febbraio 2016 presso l'Auditorium del Museo Castromediano a Lecce innanzi al Presidente della Regione Puglia con i sindaci salentini e **viene oggi aggiornato a quattro anni di distanza** per iniziativa della Direzione del Dipartimento di Prevenzione della ASL Lecce, in collaborazione con il Registro Tumori e tutti gli enti che partecipano alla RePOL. Le principali attività realizzate dal 2013 ad oggi dalla RePOL, coordinata dal Dipartimento di Prevenzione dell'ASL Lecce, sono di seguito sintetizzate:

1. **Audizione presso la Commissione Ambiente del Senato della Repubblica in data 11 Ottobre 2016 per la presentazione delle criticità epidemiologiche individuate in Provincia di Lecce;**
2. Realizzazione di un ampio **“Studio epidemiologico CASO-CONTROLLO sull'incidenza del tumore al polmone in Provincia di Lecce”** (con l'arruolamento di 500 casi e 1700 controlli) denominato **“PROTOS”** con la supervisione scientifica del CNR-IFC, finalizzato all'individuazione dei fattori alla base dell'aumentata incidenza di tumori polmonari in Provincia di Lecce;

3. Inoltre, sempre riguardo ai tumori polmonari, d'intesa con ARPA Puglia, la ASL Lecce ha integrato nell'ambito dello Studio PROTOS una campagna di 100 monitoraggi di Radon indoor (seconda causa di tumore polmonare) nelle abitazioni dei casi e dei controlli arruolati nello studio epidemiologico. Questo a completamento di una vasta campagna di approfondimento condotta dalla ASL Lecce fin dal 2009 sul rischio **Radon** nella provincia di Lecce, che ha coinvolto ben 400 scuole pressoché in tutti i comuni salentini (in collaborazione con l'ex ISPESEL), riscontrando valori di concentrazione media molto più elevati rispetto a quelli stimati da uno studio nazionale del 1996. Tale esperienza ha portato sin dal 2004 a lanciare una campagna informativa sui rischi indoor da Radon e a subordinare il rilascio di deroghe al divieto d'uso dei locali interrati e seminterrati per attività lavorative/produttive a dimostrazione del rispetto dei valori limite previsti dalla normativa vigente sul Radon.
4. A fronte della già segnalata aumentata incidenza anche di neoplasie vescicali nel territorio salentino, è stato varato il **“Progetto MINORE” - Monitoraggi Idrici Non Obbligatori a livello Regionale**, approvato con **DGR n.1316 del 02/08/2017**, finalizzato a fornire un contributo per migliorare le attuali inadeguate conoscenze sullo stato di salute della falda acquifera salentina attraverso l'integrazione dei parametri di monitoraggio delle acque sotterranee già esistenti, e al contempo elevare i livelli di tutela della salute pubblica in materia di controlli degli alimenti. Ciò al fine di procedere a monitorare **alcuni potenziali inquinanti tra cui i fitofarmaci** ampiamente utilizzati in agricoltura ma il cui monitoraggio è **obbligatorio per legge solo per un certo numero di pesticidi**. La problematica è tanto più d'interesse in quanto alla Provincia di Lecce e al genio civile sono pervenute ogni anno circa **mille richieste di autorizzazioni di pozzi per usi diversi** (con un consumo stimato in 4 metri cubi al secondo, talora impropriamente utilizzati per uso umano) ed investe l'autorità sanitaria anche nella prospettiva di un progressivo impoverimento della falda, legato al processo di **salinizzazione** delle acque di falda profonda che rappresentano la primaria fonte di acqua potabile e/o per la sola irrigazione del Salento, che rappresenta come detto l'80% dell'intero fabbisogno provinciale. L'attivazione del Progetto MINORE da parte del Dipartimento di Prevenzione della ASL Lecce viene incontro anche alle necessità e alle richieste espresse dai sindaci salentini, che pertanto sono stati invitati a partecipare ad un'apposita riunione il 2 febbraio 2017 per la presentazione e la sottoscrizione del protocollo d'indagine, anche al fine di un coinvolgimento diretto dei comuni nell'ambito del progetto stesso (tutti i 97 sindaci salentini hanno sottoscritto il protocollo). L'intensa collaborazione con l'AQP e i Consorzi di Bonifica, oltre che con la Provincia di Lecce, hanno consentito di innescare sinergie per il miglioramento dell'utilizzo della risorsa idrica. La Regione Puglia ha voluto che il Progetto MINORE aderisse al **Programma di Monitoraggio Acque delle Nazioni Unite** (UN GEMS/Water Program). La prima fase dei monitoraggi del Progetto MINORE, integrativi rispetto a quelli già condotti dall'ASL e da AQP per obblighi di legge, ha riguardato tutti i 104 pozzi dell'Acquedotto Pugliese oltre a 100 fontanine comunali di rete di distribuzione. Gli analiti aggiuntivi, testati nell'ambito del Progetto MINORE comprendevano 24 pesticidi (incluso il glifosate e il suo metabolita AMPA), ulteriori rispetto ai 39 già regolarmente testati da ARPA Puglia: metalli pesanti, ammine aromatiche, amianto, radon, diossine e furani. I risultati della prima campagna su pozzi e fontanine AQP non ha rilevato nessuna criticità, mentre non sono ancora disponibili i dati della seconda fase di monitoraggi condotta su un campione di circa 90 pozzi autorizzati per soli usi irrigui o di abbeveramento animali, selezionati sulla base della vicinanza a punti di pressione ambientale, incluse alcune aree per le quali è stata supposta una possibile criticità ambientale come la discarica di Burgesi, quella di Cavallino e l'impianto Ecolio2. Il Progetto MINORE darà anche alla ASL di Lecce la



possibilità di procedere a una mappatura dettagliata con georeferenziazione dei pozzi presenti nel territorio provinciale per la creazione di un database informativo (comprensivo delle analisi disponibili per ciascun pozzo) che costituirà la prima sezione del nascente inventario informatico regionale. Infine, in collaborazione con Acquedotto Pugliese si sta procedendo a verificare eventuali potenziali criticità legate alla mancata copertura della rete fognaria in tutto il Salento.

5. Sempre nell'ambito del Progetto MINORE, è stata avviata una vasta azione di sensibilizzazione al corretto utilizzo della risorsa idrica, conducendo una campagna educativa nelle scuole che ha raggiunto oltre 1000 allievi di scuole di ogni ordine e grado in circa 20 comuni della Provincia di Lecce. Inoltre, per sensibilizzare la popolazione generale, è stata richiesta la collaborazione dell'Università del Salento per realizzare un mini-documentario andato in onda su Rai 3 nell'ambito degli spazi pubblici resi disponibili dal CORECOM, patrocinato e trasmesso anche da Apulia Film Commission in occasione di festival estivi del 2019. È stato realizzato anche uno spot trasmesso da Telerama e Telenorba nei mesi di dicembre 2019, gennaio e febbraio 2020.
6. Il Progetto **“NEOPROF” – Neoplasie Professionali**, recepito nel Piano Regionale della Prevenzione 2014-2018, elaborato dal Servizio SPESAL – area nord con l'obiettivo della ricerca attiva delle neoplasie professionali, con particolare attenzione non solo a quelle ad elevata frazione eziologica (naso, seni paranasali e mesotelioma) ma anche ai tumori polmonari e vescicali (ad elevata incidenza sul nostro territorio) grazie alla collaborazione delle Commissioni Invalidi Civili;
7. L'attivazione di una **Survey pediatrica Epi-Infant**, con l'obiettivo di reperire informazioni complessive sullo stato di salute dei soggetti di età pediatrica in Provincia di Lecce attraverso il coinvolgimento dei pediatri di libera scelta. Obiettivo specifico è quello di approfondire la diffusione nella popolazione pediatrica di: neoplasie, malattie endocrino-metaboliche (nello specifico il diabete), patologie auto-immunitarie, disturbi dello sviluppo neuro-psichico (autismo, ADHD), allergie e intolleranze alimentari. Inoltre, in tal modo si potrà fornire un possibile contributo ad un aggiornamento dei dati del Registro Tumori sui tumori pediatrici negli anni successivi all'ultimo disponibile.
8. Per quanto attiene la problematica amianto di cui è nota la cancerogenicità per il polmone, considerato che in base al censimento ministeriale sulla presenza di manufatti contenenti amianto sul territorio nazionale, nel Salento risultava un'elevata concentrazione di manufatti in amianto rispetto al territorio regionale; la ASL di Lecce (il Servizio di Prevenzione e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro), oltre a svolgere i controlli previsti dalla normativa sui piani di bonifica, in coincidenza col varo del Piano amianto regionale, ha attivato l'unico **NUMERO VERDE** a livello regionale (tel. **800069300**) per l'informazione della popolazione sul rischio derivante dalla presenza di manufatti contenenti amianto e sugli ex esposti.
9. Sempre il Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPESAL) della ASL Lecce ha appena avviato un progetto obiettivo (approvato con delibera n.253 del 24/04/2019) sul **rischio cancerogeno indoor** incentrato sulla prevenzione dell'esposizione al fumo di sigaretta e gas Radon, due fattori per i quali è conclamato l'effetto sinergico negativo sulla salute umana. Con tale progetto, saranno ispezionate 84 aziende in provincia di Lecce (compresi istituti scolastici) e saranno eseguite sia misure di Radioattività naturale da GAS

Radon, sia di particolato atmosferico (PM 10 e PM 2.5) in ambiente indoor con apposita strumentazione acquistata dalla ASL.

10. Collaborazione alla promozione degli screening oncologici attivati dall'ASL Lecce con l'istituzione di un tavolo di lavoro a supporto della responsabile aziendale per gli screening, con particolare riferimento alla possibilità di incrementare la diagnosi precoce del carcinoma del colon retto nei lavoratori grazie ad una specifica attività di counselling dei medici competenti e della Medicina del Lavoro da parte del Servizio SPESAL della ASL Lecce;
11. Partecipazione alle Conferenze dei Servizi per il Rinnovo AIA o rilascio di Autorizzazione Unica Ambientale presso la Provincia di Lecce, integrando con le competenze interdisciplinari rese disponibili dalla Re.P.O.L. quelle già esistenti all'interno del Dipartimento di Prevenzione;

Collaborazione con la Presidenza della Giunta Regionale ed il Dipartimento regionale Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia e Paesaggio per la valutazione degli aspetti sanitari legati alla progettazione del nuovo Piano Energetico e Ambientale Regionale (PEAR), fornendo al contempo sostegno alle attività di progettazione e promozione della "Road Map della Regione Puglia per la decarbonizzazione" in sede regionale, nazionale ed europea.

## Le attività svolte da ARPA Puglia

L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) concorre, come parte del Sistema Nazionale di Protezione Ambientale (SNPA), al *“perseguimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile, della riduzione del consumo di suolo, della salvaguardia e della promozione della qualità dell'ambiente e della tutela delle risorse naturali e della piena realizzazione del principio «chi inquina paga», anche in relazione agli obiettivi nazionali e regionali di promozione della salute umana, mediante lo svolgimento delle attività tecnico-scientifiche”*. Ciò si integra con il ruolo di organo tecnico regionale deputato a:

- presidiare i processi di prevenzione, previsione, valutazione e risanamento ambientale, anche a tutela della salute per i rischi connessi;
- acquisire e diffondere la conoscenza sui fattori di pressione, sullo stato dell'ambiente, contribuendo alla verifica dell'efficacia delle politiche orientate alla sostenibilità;
- collaborare alla realizzazione di tali politiche in rapporto con gli altri attori istituzionali, con la società civile, i cittadini e le imprese, promuovendo e diffondendo l'utilizzo di strumenti di gestione ambientale negli ambienti di vita e di lavoro.

Le attività svolte dall'Agenzia si possono racchiudere in tre grosse macroaree, Monitoraggi, Controlli e Valutazione ambientali, a cui si accosta la partecipazione a numerosi e innovativi progetti di ricerca in collaborazione con diversi partner istituzionali.

Nell'ambito dei Monitoraggi ambientali, l'Agenzia realizza, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, il **Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali (CIS)** su complessivi 93 corpi idrici in cui sono allocati 141 siti di monitoraggio e il **Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei** su una rete, denominata Rete Maggiore, costituita da 341 punti di cui 329 pozzi e 12 sorgenti.

L'Agenzia garantisce inoltre il **Monitoraggio della Qualità dell'Aria** attraverso la validazione e gestione dei dati prodotti dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria (RRQA) costituita da 53 centraline, di cui 41 pubbliche e 12 private, e attraverso specifiche campagne di monitoraggio realizzate con 4 mezzi mobili.

Oltre a questi tre grandi monitoraggi, l'Agenzia garantisce:

- il **Monitoraggio dei Campi elettromagnetici** attraverso centraline rilocabili presso siti sensibili quali scuole, ospedali, asili nido ecc
- il **Monitoraggio del rumore aeroportuale** inteso come verifica dell'efficienza del sistema di monitoraggio del rumore degli aeroporti di Bari palese, Foggia, Brindisi e Taranto
- il **Monitoraggio Meteo e UV** e il **Monitoraggio del GAS RADON**
- il **Monitoraggio Marine Strategy** su una serie di descrittori (biodiversità, eutrofizzazione, rifiuti, etc.) che sono indicatori della qualità delle acque marine
- il **Monitoraggio pollinico**
- il **Monitoraggio ottico-spettrale DOAS-LIDAR**
- il **Monitoraggio del Consumo di Suolo**
- il **Monitoraggio delle Acque di Balneazione**
- il **Monitoraggi e Controlli per la Sorveglianza ambientale**
- il **Monitoraggio della Radioattività ambientale**

A questi si aggiungono infine alcuni monitoraggi specifici quali:

- il Progetto MINORE (Monitoraggi Idrici Non Obbligatori a livello Regionale), approvato con DGR n. 1316 del 02/08/2017 e svolto in collaborazione con la ASL Lecce su acque destinate al consumo umano, acque ad uso irriguo e in allevamenti e su matrici alimentari
- il Monitoraggio della Falda idrica salentina, loc. Burgesi
- il Monitoraggio nell'area Pizzoli-Marisabella del bacino portuale di Bari nell'ambito del progetto dei lavori di completamento delle strutture portuali
- il Monitoraggio ambientale dell'Area Mincorosa del SIN Brindisi

Nell'ambito dei Controlli ambientali, l'Agenzia è innanzitutto coinvolta nelle **ispezioni presso le installazioni soggette ad AIA** ed, in particolare:

- effettua con ISPRA le ispezioni presso le installazioni soggette ad **AIA di tipo statale** (circa

12 ogni anno)

- effettua, avvalendosi solo dei propri ispettori, le ispezioni presso le installazioni soggette ad **AIA di tipo regionale e provinciale** (45 in programma per il 2020).

L'Agenzia effettua anche i **controlli sugli impianti a rischio di incidente rilevante (RIR)** ai sensi del D.lgs. n. 105/15 sia sugli stabilimenti di soglia superiore che su quelli di soglia inferiore attraverso l'espletamento di attività di istruttoria tecniche e di ispezione finalizzate a verificare l'adeguatezza delle misure di sicurezza adottate dai gestori per la prevenzione degli incidenti rilevanti.

L'Agenzia è poi impegnata su altre numerose tipologie di controlli tra cui:

- i **controlli sulle acque reflue urbane** per tutti gli impianti di depurazione attivi sul territorio regionale e con la frequenza stabilita in base alla taglia (abitanti equivalenti) degli stessi
- i **controlli sugli impianti di trattamento e smaltimento rifiuti** secondo le indicazioni delle Autorità competenti al rilascio dell'autorizzazione
- i **controlli su terre e rocce da scavo** in attuazione del DPR 13 giugno 2017, n.120
- i **controlli per la Bonifica dei Siti inquinati** intervenendo sia in sede di Conferenza dei servizi, per valutare gli interventi da attuare in fase di bonifica, sia a seguito dell'esecuzione degli interventi di bonifica fino alla predisposizione della relazione tecnica da consegnare alla Provincia ai fini della certificazione dell'avvenuta bonifica
- i **controlli sulle emissioni odorigene** eseguendo le analisi di campioni di aria prelevati da particolari sorgenti emissive, i **controlli sulle emissioni convogliate** per verificare la presenza di macroinquinanti e di microinquinanti nonché il rispetto dei VLE (Valori Limite di Emissione) da parte dell'Ente di Controllo e tutti i **controlli a garanzia della qualità dell'aria**
- i **controlli sugli impianti TLC** sia in fase preventiva che in fase di post installazione
- le asseverazioni tecniche **delle prescrizioni da impartire al contravventore, ai sensi del comma 1, art. 318-ter del D.lgs. 152/06.**
- il **controllo ufficiale degli alimenti** svolto su campioni di origine vegetale in attuazione del Piano Regionale integrato dei controlli di sicurezza alimentare
- i **controlli sulle acque destinate al consumo umano** in attuazione del D.lgs. 31/2001 con circa 2000 campioni all'anno

L'Agenzia fornisce inoltre **supporto di Procure e Forze dell'Ordine** per attività di sopralluogo e campionamento e garantisce **supporto tecnico alle autorità competenti coinvolte nella gestione delle emergenze ambientali** fornendo informazioni, dati, elaborazioni e contributi tecnico-scientifici utili ad assumere le decisioni necessarie a fronteggiare situazioni di emergenza.

Per quanto riguarda l'attività di Valutazione ambientale l'Agenzia è particolarmente impegnata nell'assicurare l'applicazione del D.lgs. 194/05 relativo alla **gestione del rumore ambientale** con l'elaborazione delle Mappe Acustiche Strategiche e dei Piani d'Azione per gli agglomerati di Bari, Foggia, Andria e Taranto.

A quest'attività si aggiunge la corposa attività istruttoria legata:

- alla **Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)**, sia nell'ambito del Comitato VIA della Regione Puglia che nell'ambito dei procedimenti extra-comitato regionale,
- alla **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)** di piani di programmi di cui all'articolo 6, commi da 1 a 4, del D.lgs. 152/06.
- al rilascio dell'**Autorizzazione Unica ex D.lgs. 387/03 e smi** per impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili (FER)
- al rilascio della **Autorizzazioni Uniche Ambientali (AUA)** di cui al DPR 59/2013
- alla **Verifica dell'ottemperanza alle prescrizioni VIA** ai sensi dell'Art. 28 del D.lgs. 152/2006 e smi che comprende tutta l'attività svolta in relazione al Gasdotto TAP, al Metanodotto di interconnessione TAP e al Metanodotto Poseidon.

Altra importante attività di valutazione ambientale è quella di **Valutazione del Danno Sanitario (VDS)** prevista sia dalla legge regionale n.21 del 24/07/2012 e riguardante gli stabilimenti industriali soggetti ad AIA insistenti su aree ad elevato rischio di crisi ambientale e/o Siti di Interesse Nazionale di bonifica (SIN) della Regione Puglia, quali le aree di Brindisi e di Taranto, che dalla Legge n.231/2012 e riguardante gli stabilimenti di interesse strategico nazionale individuati da apposito

DPCM è applicabile esclusivamente all'impianto ex ILVA di Taranto. L'Agenzia effettua, pertanto, una costante attività di monitoraggio ed una valutazione di impatto sanitario di area volta a fornire una stima del rischio cancerogeno e non cancerogeno, per via inalatoria, e sostanza-specifico per gli inquinanti considerati.

## Le attività svolte dal Servizio Ambiente della Provincia di Lecce.

La Legge n.267/2000, assegna alla Provincia diverse funzioni amministrative e di controllo, elencate nell'art. 19, tra le quali:

- *difesa del suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente e prevenzione delle calamità;*
- *tutela e valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche;*
- *organizzazione dello smaltimento dei rifiuti a livello provinciale, rilevamento, disciplina e controllo degli scarichi delle acque e delle emissioni atmosferiche e sonore;*
- *servizi sanitari, di igiene e profilassi pubblica, attribuiti dalla legislazione statale e regionale;*
- *raccolta ed elaborazione dati, assistenza tecnico-amministrativa agli Enti Locali.*

La nostra Provincia non avendo una vocazione altamente industriale non presenta, dal punto di vista ambientale, una situazione particolarmente allarmante, occorre, tuttavia, non trascurare ogni potenziale minaccia rivolta al nostro ecosistema.

**L'inquinamento atmosferico** costituisce uno dei maggiori problemi ambientali, esso può essere definito come la presenza in atmosfera di sostanze che nella naturale composizione dell'aria non sono presenti o sono presenti ad un livello di concentrazione inferiore, e che producono un effetto misurabile sull'uomo, sugli animali, sulla vegetazione o i materiali.

Le sostanze inquinanti liberate nella biosfera sono per lo più prodotte dall'attività umana nel suo vario svolgersi. Responsabili principali dell'inquinamento atmosferico sono i veicoli a motore a scoppio, le industrie, le centrali termoelettriche, i combustibili per il riscaldamento domestico, la combustione dei rifiuti specie se realizzata in assenza di adatti impianti di abbattimento delle polveri e di depurazione dei fumi. Ad esempio, il consumo di combustibili fossili utilizzati nelle centrali termoelettriche e nei motori degli autoveicoli fa aumentare la concentrazione nell'atmosfera dei cosiddetti gas-serra.

Questi gas che non ostacolano la radiazione solare in ingresso, ma che tendono invece a impedire che la radiazione infrarossa venga riemessa dalla superficie terrestre verso lo spazio, contribuiscono in modo significativo ad un aumento della temperatura del globo, determinando un aumento dei tassi di evaporazione e di conseguenza le precipitazioni medie in tutto il pianeta, che porta spesso ad evenienze meteorologiche estreme come cicloni, uragani, alluvioni, siccità.

I principali gas in grado di alterare il clima, emessi dai vari sistemi di combustione, risultano essere l'anidride carbonica, gli idrocarburi incombusti, il monossido di carbonio, gli ossidi di azoto, l'anidride solforosa, nel caso di combustibili contenenti zolfo ed il materiale particellare.

L'emissione in atmosfera dei prodotti della combustione derivanti dagli impianti di incenerimento rifiuti o di altri inquinanti prodotti da attività industriali (verniciatura, seconda fusione di metalli, copertura elettrolitica dei metalli, etc.), viene autorizzata dalla Provincia, ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. n. 152/2006, nonché della delega di funzione della L. R. n. 17/2007.

L'autorizzazione all'esercizio delle attività che producono emissioni è subordinata all'approvazione di progetti relativi alla installazione di idonei sistemi di captazione, di convogliamento, di filtrazione e di espulsione delle emissioni: tale approvazione si concretizza con un atto autorizzativo a valle di un iter istruttorio avviato dall'ufficio competente, che prevede anche la convocazione, ai sensi dell'art. 14 della L. n. 241/1990, di una Conferenza dei Servizi degli enti e dei soggetti competenti ad esprimere parere per taluni aspetti dei potenziali impatti dell'attività sull'ambiente e sulla salute: Comune, Servizio di Igiene e Sanità Pubblica, Dipartimento di Prevenzione, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, VV. F, etc.

I controlli dei fumi vengono eseguiti dalle società che gestiscono gli impianti (autocontrolli) ed inviati all'Ufficio regionale competente (CET) e alla Provincia, ma vengono effettuati anche da ARPA Puglia per conto della Regione e della Provincia, organo di controllo amministrativo.

L'esercizio degli impianti termici per il riscaldamento domestico è, invece, regolamentato dal DPR n. 74 del 16.04.2013 per il quale la Provincia ha la competenza del controllo della manutenzione e della efficienza energetica degli stessi.

**Il problema rifiuti** è un aspetto molto preoccupante e per questo meritevole di particolare attenzione.

La tendenza a produrre sempre più rifiuti impegna la società a ricercare le possibili soluzioni mediante pianificazioni adeguate, controlli ed interventi di prevenzione e recupero.

I rifiuti sono generalmente prodotti dalle civili abitazioni, dalle attività commerciali, artigianali ed industriali e richiedono, pertanto, dei piani per le modalità di raccolta e di smaltimento, nonché opere di educazione a produrre un minore quantitativo di rifiuti e a collaborare con i piani di raccolta differenziati.

In genere i rifiuti, secondo le normative vigenti, vengono classificati in rifiuti urbani, rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi.

Nel concetto di smaltimento dei rifiuti rientrano le varie fasi di conferimento, raccolta, spazzamento, cernita, trasporto, trattamento, nonché l'ammasso, il deposito e la discarica sul suolo e nel suolo.

Lo smaltimento costituisce attività di pubblico interesse e deve essere sottoposto all'osservanza di principi generali tendenti a garantire la salute dei cittadini, la salvaguardia ambientale, della fauna e della flora.

Le norme generali che regolamentano tale materia sono contenute nel Decreto Legislativo n. 152/2006.

La gestione del servizio di raccolta dei rifiuti solidi urbani e la gestione dello smaltimento (discariche) sono prerogativa degli Enti Pubblici (Comuni) che nella pratica si affidano a ditte private per la gestione dei servizi tramite convenzioni.

La rimanente parte dei rifiuti viene considerata come rifiuto speciale che a sua volta viene suddiviso in rifiuto pericoloso e non pericoloso.

Per effettuare il servizio di raccolta e trasporto di qualsiasi genere di rifiuto occorre che la ditta sia iscritta all'Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti, le cui sedi sono presso le Camere di Commercio dei capoluoghi di regione.

La ditta che si propone a realizzare e gestire un impianto di smaltimento e di recupero dei rifiuti (che non siano gli urbani), deve presentare un progetto che sarà approvato ed **autorizzato all'esercizio dalla Provincia ai sensi dell'art. 208** del D. Lgs. n. 152/2006 (autorizzazione ordinaria) **o degli artt. 214 e 216** del Decreto (autorizzazione semplificata); tale competenza scaturisce da delega regionale contenuta nella L. R. n. 17/2007 e prima ancora con la L. R. n. 30/1986.

Se si tratta di operazioni finalizzate al recupero di rifiuti non pericolosi, il proponente si avvarrà di procedure semplificate per ottenere l'autorizzazione all'esercizio del suo impianto, non necessitando, dunque, dell'approvazione del progetto, ma acquisendo solamente le necessarie licenze edilizie ai sensi degli artt. 214 e 216 del D. Lgs. n. 152/2006, impegnandosi ad operare secondo i criteri dettati dal D. M. del 5 febbraio 1998.

Tutti i produttori e gestori di rifiuti devono munirsi dei registri di carico e scarico vidimati dall'Ufficio del Registro e bollati dalla Provincia.

Per il trasporto di qualsiasi rifiuto il trasportatore compilerà il formulario di trasporto del rifiuto, composto di quattro copie di cui una copia resterà al produttore, una al trasportatore, una allo smaltitore, l'altra ritornerà al produttore con il timbro dell'azienda che ha effettuato lo smaltimento finale.

La Provincia, oltre a rilasciare l'autorizzazione all'esercizio delle attività connesse con la gestione dei rifiuti, ha il compito di vigilare sul rispetto delle prescrizioni assegnate con l'atto di autorizzazione ad ogni impianto.

La Provincia controlla anche che tutte le fasi relative allo smaltimento siano corrette attraverso un controllo amministrativo sui registri e formulari, da cui si può riscontrare il percorso di qualsiasi rifiuto.

**Relativamente al problema dei siti inquinati**, chiunque cagiona contaminazione dei suoli, delle acque superficiali e sotterranee ovvero determina un pericolo concreto di contaminazione è tenuto a procedere a proprie spese agli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale.

L'accertamento della avvenuta contaminazione, l'attribuzione della responsabilità dell'inquinamento, il controllo della corretta esecuzione delle opere di messa in sicurezza e la certificazione sul completamento degli interventi di bonifica e ripristino sono di competenza della Provincia ai sensi degli artt. 242-244 del D. Lgs. n. 152/2006 e sono attestati da apposita certificazione rilasciata dalla Provincia stessa.

**Estremamente importante è il ruolo svolto dal Corpo di Polizia Provinciale** nella vigilanza del territorio, segnalando le eventuali discariche abusive sparse nel nostro territorio.



**Nella società moderna l'acqua si è trasformata** da risorsa strettamente fisiologica in un bene indispensabile per lo sviluppo dei settori economici e produttivi e per il mantenimento di adeguati livelli di qualità della vita.

Le attività umane si sono inserite nel naturale ciclo delle acque con due fasi distinte:

- *una di prelievo per i diversi usi (potabili, agricoli, industriali);*
- *l'altra di rilascio di reflui e di liquami.*

È evidente quindi la necessità di una conoscenza dello stato di qualità dei corpi idrici che tenga conto delle interconnessioni tra uso delle acque e territorio, infrastrutture igienico sanitarie e caratteristiche qualitative e quantitative delle acque stesse.

La normativa che fissa tutti i parametri chimico-fisici delle acque di scarico, i rispettivi valori limiti, i controlli e le autorizzazioni allo scarico, è contenuta nel Decreto Legislativo n.152/2006.

In generale gli scarichi sono di tipo reflui urbani domestici, reflui industriali, reflui meteorici.

**La Provincia di Lecce esercita, ai sensi dell'art. 14 lett. g) della L.142/90**, le funzioni amministrative che riguardano l'intero territorio provinciale anche nel settore del “...*rilevamento, disciplina e controllo degli scarichi delle acque*”, **in particolare l'autorizzazione allo scarico sul suolo o in altro corpo ricettore delle acque reflue depurate siano esse di tipo industriale o assimilate alle civili**, nonché delle acque meteoriche di prima pioggia e di dilavamento incidenti su superfici impermeabili (L. R. n. 26/2013).

In pratica, qualsiasi impianto che tratta la depurazione di acque abbisogna di un progetto, che è approvato dalla Regione (impianti di depurazione di reti fognanti pubbliche) o dalla Provincia.

Il progetto deve riportare specificatamente le caratteristiche dell'impianto, il tipo di acqua trattata, i valori dei parametri chimico-fisici dei reflui ottenuti con la depurazione, il luogo ove finiscono gli scarichi (sul suolo, in mare, in canali, in laghi).

La Provincia, al fine di esercitare le funzioni di controllo e vigilanza su questa materia, richiede, alla Società che gestisce l'impianto, una copia del progetto dell'impianto così come presentato alla Regione per l'approvazione.

La stessa Provincia, prima di autorizzare lo scarico dei reflui precedentemente elencati, richiede, alla società proponente i valori dei parametri chimico-fisici dei reflui depurati, controllando, in prima istanza, che gli stessi siano contenuti nei valori limite fissati dal D. Lgs. n. 152/2006.

Inoltre, prima che i reflui vengano avviati allo scarico, verifica la compatibilità tra parametri chimico-fisici dei reflui depurati e il tipo di corpo ricettore che dovrebbe riceverli.

In pratica se un tipo di refluo non soddisfa alcuni parametri non può essere scaricato in un determinato corpo ricettore.

È evidente che i funzionari del Servizio Ambiente della Provincia di Lecce eseguono i necessari controlli sugli impianti onde verificare il rispetto delle normative vigenti.

Da qualche anno e soprattutto con il diffondersi della telefonia cellulare, **un altro tipo di inquinamento, denominato elettromagnetico**, si sta affacciando prepotentemente alla ribalta.

Gli anni recenti hanno visto un aumento senza precedenti, per varietà e numero, di sorgenti di campi elettrici e magnetici usati per scopi individuali, industriali e commerciali.

Queste sorgenti comprendono televisione, radio, computer, telefoni cellulari, forni a microonde, radar, ecc.

Tutte queste tecnologie hanno reso la nostra vita più ricca e più facile e la società moderna sarebbe inconcepibile senza i computer, la televisione e la radio.

I telefoni mobili hanno aumentato notevolmente la possibilità, per le persone, di comunicare con gli altri ed hanno facilitato l'invio di soccorsi medici o di polizia alle persone, sia in ambiente urbano che rurale. I radar rendono molto più sicuri i viaggi in aereo.

Nello stesso tempo, queste tecnologie hanno portato con sé preoccupazioni per i possibili rischi per la salute connessi al loro uso.

Preoccupazioni di questo tipo sono state espresse per la sicurezza dei telefoni cellulari, delle svariate antenne radio-tv, degli elettrodomestici, ecc.

Alcuni rapporti scientifici hanno suggerito che l'esposizione ai campi elettromagnetici generati da questi dispositivi possano avere effetti nocivi per la salute provocando il cancro, la riduzione della fertilità, la perdita di memoria, ecc.

Tuttavia, l'effettiva entità del rischio sanitario non è nota.



Si deve saper che nella regione di spazio ove esistono apparecchi elettrici o antenne per radiodiffusione e telefonia mobile esiste un campo elettromagnetico.

Tutte le autorizzazioni all'installazione delle antenne per telefonia cellulare e radio-tv vengono rilasciate dal Comune, mentre i controlli dei valori dei campi elettromagnetici sono eseguiti da ARPA Puglia, che esegue una preventiva misurazione di campo elettromagnetico sul luogo ove deve essere installato l'impianto e successivamente ad impianto attivato.

La Legge Regionale n° 5/2002 detta le norme per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico prodotto dai sistemi di telecomunicazione e radiotelevisivi (antenne) che operano nell'intervallo di frequenza 0 HZ – 300 GHz, nonché dagli elettrodotti con tensione inferiore ai 150 KV.

Competenze della Regione sono:

- dettare i criteri generali per la localizzazione degli impianti;
- individuare le azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui alla Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001;
- fissare i criteri per l'attuazione delle azioni di risanamento;
- fissare le modalità tecniche per lo svolgimento dei controlli;
- disciplinare le modalità di adozione dei piani e/o regolamenti comunali per l'installazione degli impianti (ciò è stato attuato dal Regolamento Regionale n° 14 del 14 settembre 2006).

**Competenze della Provincia sono:**

- l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli elettrodotti, disciplinata di recente con la Legge Regionale n° 25 del 9 ottobre 2008;
- il controllo e la vigilanza delle suddette reti circa l'osservanza dei limiti e parametri previsti dalla normativa vigente in materia (D.P.C.M. 8 luglio 2003);
- l'adozione di provvedimenti per l'esecuzione di azioni di risanamento dei suddetti impianti.

Competenze del Comune sono:

- i provvedimenti relativi alla installazione e/o modifica degli impianti di telecomunicazione e radiotelevisivi, ai sensi dell'art. 8 della L. R. n° 5/2002;
- l'adozione di regolamento o piano comunale per l'installazione degli impianti (antenne) nel rispetto del già citato Regolamento Regionale n° 14/2006;
- l'adozione di provvedimenti per l'esecuzione delle azioni di risanamento nei casi di superamento dei limiti imposti dalla legge nazionale (L. n° 36/2001);
- la vigilanza e il controllo avvalendosi del supporto di ARPA Puglia.

In definitiva alla Provincia competono esclusivamente l'autorizzazione alla installazione di elettrodotti e il controllo delle radiazioni emesse, al Comune competono l'autorizzazione alla installazione delle antenne (telefonini, radio, TV) e il controllo delle radiazioni emesse da queste.

Entrambi gli enti devono avvalersi del supporto tecnico di ARPA Puglia.

**Un altro tipo di inquinamento risulta essere quello da rumore.**

La sensazione del rumore, e quindi il disturbo, sono ampiamente soggettivi e dipendono da vari fattori, quali la durata, il fondo, la ripetitività e la frequenza delle componenti sonore.

L'esposizione al rumore, ad ogni modo, varia considerevolmente da una città all'altra e da un quartiere all'altro di una stessa città.

Fattori determinanti degli indici di rumorosità sono la densità della popolazione, le dimensioni del centro abitato, le caratteristiche degli insediamenti produttivi e del traffico stradale e infrastrutturale.

La normativa italiana che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico è contenuta nella Legge n. 447 del 1995 e s.m.i.

La normativa affida ai Comuni un ruolo importante nella pianificazione e nel monitoraggio per la tutela del territorio dal rumore.

La zonizzazione acustica del territorio comunale è un obbligo imposto ai Comuni, come anche l'adozione dei piani di risanamento, il controllo del rispetto della normativa all'atto della del rilascio delle concessioni edilizie a nuovi impianti adibiti ad attività produttive, sportive, commerciali, ecc, i controlli delle prescrizioni attinenti il contenimento dell'inquinamento acustico.

La Provincia per esercitare le funzioni di controllo e di vigilanza, ma in ambiti territoriali ricadenti nel territorio di più Comuni ricompresi nella circoscrizione provinciale, si avvale di ARPA.

Le competenze della Provincia, fissate dalla L. R. n. 3/2002, sono l'approvazione dei Piani di zonizzazione acustica comunali e i piani di risanamento comunali.

**I procedimenti autorizzativi più rilevanti dal punto di vista ambientale, che sono di competenza della Provincia, sono quello della Valutazione di Impatto Ambientale e quello della**

**Autorizzazione Integrata Ambientale**, entrambi disciplinati dalla Parte Seconda D. Lgs. n° 152/2006 e dalla normativa regionale specifica (L. R. n. 11/2001 e s.m.i. e D.G.R. n. 648 del 05.04.2011) e hanno per oggetto la valutazione e l'autorizzazione ambientale dei grandi impianti tecnologici inquadrati nelle tipologie elencate nell'Allegato VIII al citato decreto.

La valutazione degli impatti ambientali, le prescrizioni per il contenimento degli stessi, la rispondenza degli impianti alle BAT (Best Available Technologies), sono condotte collegialmente dalla Provincia e dagli enti competenti interessati, come il Dipartimento di Prevenzione della ASL, il Dipartimento Provinciale di ARPA, il Comune, nell'ambito della Conferenza dei Servizi convocata ai sensi dell'art. 14 della L. n. 241/1990.

La collaborazione del Dipartimento di Prevenzione con la Provincia di Lecce diventa insostituibile per l'esame istruttorio di progetti di impianti industriali, nell'ambito **dei procedimenti Valutazione di Impatto Ambientale**, con particolare riferimento alla VALUTAZIONE INTEGRATA DI IMPATTO AMBIENTALE E SANITARIO (VIAS).

La VIAS, essendo strumento integrativo dei procedimenti di VIA e di VAS, in realtà, costituisce con i precedenti un iter unico di valutazione di tutti i possibili effetti sulla salute di piani, progetti e/o impianti industriali suscettibili di un impatto ambientale.

**La normativa vigente sulla VIA è l'unica valutazione ambientale che ha una disciplina riguardante gli impatti sulla salute.**

In particolare il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377" è ancora attuale nonostante l'abrogazione da parte del D. Lgs. n. 152/06 del D.P.C.M. delega.

L'allegato 2 del succitato D.P.C.M. indica il punto F "Salute Pubblica" tra i contenuti dello studio ambientale da redigere a carico del proponente nella sezione "Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali".

#### **Lo studio di impatto ambientale**

All'interno di uno SIA, il capitolo "Salute Pubblica", relativo alla caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente in relazione al benessere ed alla salute della popolazione esposta, deve contenere fondamentalmente le seguenti sezioni:

- la caratterizzazione ambientale;
- la caratterizzazione socio-demografica e sanitaria della popolazione coinvolta;
- la valutazione degli eventuali impatti.

La seconda sezione deve riportare la caratterizzazione dello stato di salute al baseline della popolazione presente nell'area che sarà dunque quella interessata dalla realizzazione dell'opera in progetto. L'obiettivo è quello di stimare e valutare gli effetti delle eventuali ricadute dell'opera prima che essa sia realizzata. Tale sezione deve fondamentalmente comprendere le seguenti informazioni:

- caratteristiche demografiche della popolazione coinvolta (quantificazione e struttura per età e genere della popolazione residente; situazione occupazionale dei residenti nel/nei comune/i dell'area);
- caratteristiche dello stato di salute della popolazione coinvolta (morbosità e mortalità per causa, incidenza tumorale).

**Ovviamente, la valutazione dei suddetti elaborati è di stretta competenza del Dipartimento di Prevenzione.**

**ESEMPIO pratico: riesame di Autorizzazione Integrata Ambientale svolto dal 2016 al 2019 sull'impianto di produzione di clinker (cemento) potenzialità superiore a 500 tonnellate/giorno sito in Galatina della società Colacem S.p.A., ai sensi dell'art. 29-octies del D. Lgs. n. 152/2006.**

L'impianto di produzione clinker di cemento con potenzialità superiore a 500 tonnellate/giorno (codice attività IPPC 3.1) sito in Galatina (LE) era munito di Autorizzazione Integrata Ambientale, ai sensi del D. Lgs. n. 59/2005, rilasciato alla società Colacem S.p.A. di Gubbio (PG) dal Dirigente dell'Ufficio Tutela Inquinamento Atmosferico IPPC-AIA del Servizio Ecologia della Regione Puglia, giusta **Determinazione Dirigenziale n. 427 del 28/07/2009**, con scadenza alla data del 09/04/2017.

L'art. 29-octies del D. Lgs. n. 152/2006 dispone che entro quattro anni dalla data di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea delle decisioni relative alle conclusioni sulle BAT

riferite alla specifica attività, l'autorizzazione debba essere sottoposta a riesame, con valenza di rinnovo.

Le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la produzione di cemento, calce e ossido di magnesio sono state rese note dalla Commissione Europea con la pubblicazione della Decisione 2013/163/UE del 26/03/2013 sulla G.U.C.E. n. L100 del **09/04/2013**.

Con nota acquisita al prot. n. 50438 del **27/09/2016** (entro la scadenza dell'originaria Autorizzazione) la società Colacem S.p.A. ha presentato istanza di riesame A.I.A.

L'iter amministrativo per il riesame dell'A. I. A. è stato avviato dal Servizio ambiente con nota prot. n. 58358 del **24/10/2016**, con la quale è stata convocata la Conferenza dei Servizi ex art. 29 - octies, c. 3, lett. a), del D. Lgs. n. 152/2006.

In data 24 novembre 2016 si tenne la prima seduta di Conferenza di Servizi per l'istruttoria del riesame A.I.A. ex art. 29 - octies, c. 3, lett. a), del D. Lgs. n. 152/2006. I lavori proseguirono nelle successive sedute del 7 marzo 2017, del 25 maggio 2017 e del 10 ottobre 2017. Il giorno 5 dicembre 2017 si tenne, inoltre, un Tavolo Tecnico alla presenza di ARPA ed ASL, assente la Regione, al fine di sintetizzare tutte le prescrizioni dettate dalla Conferenza da riportare nel provvedimento di autorizzazione e nel Piano di Monitoraggio e Controllo.

Il procedimento di rinnovo/riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, ex art. 29-octies del D. Lgs. n. 152/2006, si è concluso con la **Determinazione Dirigenziale n. 282 del 26/02/2018**.

Ai sensi dell'art. 29-octies, c. 9, l'AIA rilasciata con il citato provvedimento ha validità di dodici anni ed è soggetta a rinnovo/ riesame. Essa sostituisce ad ogni effetto le autorizzazioni di cui all'elenco dell'Allegato IX alla Parte Seconda del decreto, ovvero:

- autorizzazione alle emissioni in atmosfera ex art. 269 del D. Lgs. n° 152/2006;
- autorizzazione allo scarico sul suolo delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia, ai sensi dell'art. 113 del D. Lgs. n. 152/06 e ss. mm. ii. e dell'art. 14, primo comma, del R. R. n. 26/2013;
- autorizzazione allo smaltimento e recupero di rifiuti ex art. 208 del D. Lgs. n. 152/2006.

Con il citato provvedimento di rinnovo è stata approvata la **modifica impiantistica** proposta dalla società in recepimento delle conclusioni sulle BAT applicabili all'installazione, consistente nella implementazione nel sistema di filtrazione a servizio del camino E6 (torre di preriscaldamento – camera di calcinazione – forno) di un ulteriore stadio di cicloni (N. 2 cicloni in parallelo in testa alla torre di preriscaldamento) e di un nuovo filtro a maniche di tessuto (a valle dell'elettrofiltro).

Tali modifiche impiantistiche sono finalizzate ad ottenere i seguenti miglioramenti:

1. riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (in quanto lo stadio di cicloni aggiuntivo consentirà un maggiore recupero termico e un minore consumo di combustibile);
2. riduzione delle emissioni di polveri (le concentrazioni saranno inferiori a 10 mg/Nmc, mentre il limite della precedente A.I.A. era fissato a 30 mg/Nmc);
3. efficienza di filtrazione costante (il filtro a maniche funziona anche quando l'elettrofiltro viene spento per rischio di esplosione quando cresce la concentrazione di CO);
4. miglioramento della dispersione dei fumi per innalzamento di 10 metri del camino E6.

Con lo stesso provvedimento, inoltre, sono state disposte **ulteriori modifiche** all'impianto e al processo, secondo le richieste emerse in sede di Conferenza dei Servizi relativamente a:

1. riduzione drastica dei codici CER di rifiuti da utilizzare nel processo rispetto alla precedente autorizzazione, con eliminazione delle ceneri da combustione di rifiuti e/o di CDR;
2. copertura dell'area di deposito del combustibile (carbonile);
3. installazione di un portale radiometrico in ossequio alle disposizioni del D. Lgs. n. 230/1995, per la misurazione della radioattività su tutti i materiali utilizzati come materie prime;

4. installazione al camino E6 di un sistema di campionamento in continuo di microinquinanti organici (IPA, diossine, furani, PCB) di lungo termine (fino a 30 giorni consecutivi) in accordo con quanto previsto dalla Technical Specification UNI CEN/TS 1948-5.

Infine, con la suddetta D.D. n. 282/2018, è stato prescritto che la Società avrebbe dovuto presentare ad ARPA Puglia, entro sei mesi dall'autorizzazione, un nuovo studio modellistico di ricaduta delle emissioni integrato anche con la valutazione delle emissioni convogliate, ridefinendo i punti di massima concentrazione e quelli di massima ricaduta degli inquinanti, per il posizionamento della rete deposimetrica, o di una eventuale centralina fissa di monitoraggio della qualità dell'aria da integrare nella rete regionale gestita da ARPA Puglia.

Avverso la suddetta Determinazione Dirigenziale n. 282 del 26/02/2018 il Comune di Soleto, con atto notificato via pec al prot n. 25801 del **03/05/2018** ed il Comune di Galatina, con atto al prot n. 27102 del **09/05/2018**, hanno presentato distinti ricorsi innanzi al TAR Puglia - Sezione di Lecce.

Con nota acquisita al prot. 35203 del **20/06/2018**, entro i termini prescritti con il provvedimento di rinnovo e riesame n. 282 del 26/02/2018, la società ha inviato lo studio modellistico di ricaduta delle emissioni diffuse integrato con le emissioni convogliate.

ARPA Puglia, con nota prot. 46644 del **16/07/2018**, ha richiesto alla società di produrre integrazioni e chiarimenti al suddetto studio modellistico;

Con nota acquisita al prot. N. 40472 del **23/07/2018**, Colacem ha inviato agli enti una ulteriore **proposta di modifica non sostanziale** consistente nell'utilizzo per il deposito del carbone di un capannone esistente, al posto della copertura della precedente area carbonile, assistito da un sistema automatico di prelievo del carbone per l'alimentazione del forno. La proposta veniva corredata di uno studio modellistico aggiornato alla nuova configurazione.

A seguito del parere positivo sullo studio modellistico definitivo, trasmesso da ARPA con nota prot. 57767 del **12/09/2018**, si tenne in data 11/10/2018 la Conferenza dei Servizi convocata dallo scrivente Servizio per una valutazione congiunta sulla proposta di modifica non sostanziale, presentata dalla società in data 23/07/2018. Alla suddetta seduta hanno partecipato, tra gli altri, anche i rappresentanti dei Comuni di Galatina e di Soleto.

In tale sede gli enti convocati espressero parere favorevole alla modifica impiantistica. Con riferimento allo studio modellistico ARPA Puglia, in particolare il Centro Regionale Aria, riferirono che le aree di massima concentrazione e quelle di massima ricaduta degli inquinanti, poste a nord a sud dell'impianto, comunque in prossimità dello stesso, erano state correttamente determinate.

Inoltre, considerato che dallo studio modellistico emergeva che la centralina di Galatina collocata in direzione ovest, a circa due chilometri di distanza dal cementificio, facente parte della rete regionale gestita da ARPA, non rientrava nell'area di massima ricaduta delle emissioni del cementificio, la Conferenza dei Servizi, stabilì che la Società avrebbe dovuto installare **una nuova centralina di monitoraggio**.

In data **15/11/2018** venne effettuato un sopralluogo in campo da parte di ARPA, Provincia, Comune di Soleto, Comune di Galatina e Colacem per definire esattamente, sulla base delle mappe di concentrazioni inquinanti risultate dallo studio modellistico, i punti di collocazione dei deposimetri, di installazione della nuova centralina, di campionamento dei terreni e le aree ove effettuare periodicamente i campionamenti vento selettivi.

In data **12/12/2018** ARPA Puglia convocò presso il DAP Lecce un Tavolo Tecnico per definire il protocollo di campionamento di lungo termine dei microinquinanti al camino E6, con sistema di campionamento già predisposto da Colacem.

Con **Determinazione Dirigenziale n. 547 del 05/04/2019** si è proceduto a modificare ed integrare la Determinazione Dirigenziale n. 282 del 26/02/2018 di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, come segue:

- a) sostituzione integrale dell'Allegato 1 –Piano di Monitoraggio e Controllo;
- b) approvazione del carbonile dall'attuale area scoperta ad un capannone esistente, da attrezzare con sistemi automatizzati di caricamento del carbone entro mesi sei;
- c) approvazione di procedure di controllo su ogni carico di rifiuto in ingresso compresi i controlli radiometrici seguendo i dettami del D. Lgs. n. 230/1995;

- d) installazione di sistema di campionamento in continuo di microinquinanti organici (IPA, diossine, furani, PCB) di lungo termine (fino a 30 giorni consecutivi) al camino principale E6;
- e) installazione, entro 3 mesi, di una centralina di monitoraggio della qualità dell'aria da posizionare a sud dell'impianto, nell'area di massima ricaduta degli inquinanti emessi così come individuato nello studio modellistico aggiornato, assicurando la trasmissione in continui dei dati ad ARPA;
- f) trasmettere a Provincia e ad ARPA Puglia, entro il 30 aprile di ogni anno, una relazione annuale riportante i dati dei monitoraggi, evidenziando gli eventuali trend di miglioramento o peggioramento delle prestazioni ambientali negli anni, in termini di emissioni e consumi rapportati alla produzione, con riferimento anche alle modifiche impiantistiche intervenute nel corso dell'anno di riferimento e le modalità di applicazione per ciascuna BAT individuata nel documento di BAT conclusions di settore (G.U. Europea 09.04.2013);
- g) eseguire i campionamenti e le analisi dei terreni presso i punti individuati dalle simulazioni modellistiche e riportati in Allegato n. 13 REV - Planimetria punti di campionamento terreni, nonché il monitoraggio dei macro e microinquinanti nelle due aree di massima ricaduta delle emissioni complessive, come riportato nell'Allegato n. 11 REV Planimetria posizionamento centralina e deposimetri e secondo le tempistiche riportate nell'Allegato 1 REV - Piano di Monitoraggio e Controllo;
- h) demandare ad ARPA Puglia, i compiti di Autorità di Controllo per l'effettuazione oltre che dei controlli già indicati nella D. D. 282/2018, anche le ulteriori attività, secondo quanto riportato nell'Allegato 1 REV Piano di Monitoraggio e Controllo e con oneri a carico del gestore da calcolarsi con le modalità previste dalla DGR n° 36 del 12.01.2018.

Elenco Impianti dotati di A.I.A.				
1.	Zincogam S.r.l. Via Pavia n. 36, Galatina (LE)	Z. I. Galatina	Zincatura a caldo IPPC cod. 2.3c	Regione Puglia Servizio Rischio Industriale D. D. n. 12 del 14/04/2013
2.	Team Italia S.r.l. C. P. 171 – Lecce	Lecce, S. P. Squinzano-Torre Rinalda, km 4	Impianto di seconda fusione del piombo IPPC cod. 2.5	Regione Puglia Servizio Ecologia D. D. n. 500 del 6/10/2009
3.	Minermix S.r.l. SP 352 - Galatina	Z. I. Galatina	Impianto di produzione calce IPPC cod. 3.1	D. D. Servizio Ecologia Regione Puglia n. 297 del 06/07/2010 e D. D. Ufficio Inquinamento e Grandi Impianti Regione Puglia n° 3 del 15/01/2013
4.	Fonderie De Riccardis S.r.l. Zona Industriale - Soleto (LE)	Z. I. di Soleto - Galatina	Impianto di seconda fusione della ghisa IPPC cod. 2.4	D. D. Servizio Ecologia Regione Puglia n. 270 del 25/06/2010
5.	Colacem S.p.A. Via della Vittorina n. 60 - Gubbio (PG)	Galatina	Impianto per la produzione di clinker (cemento) con potenzialità superiore a 500 tonnellate/giorno (cod. IPPC 3.1).	Provincia di Lecce D. D. n. 282 del 26/02/2018 Riesame AIA; Determinazione n. 547 del 05/04/2019 integrazione riesame A.I.A.
6.	Biosud S.r.l.	Lecce, loc. Masseria Mazzarella	Impianto di incenerimento di rifiuti speciali IPPC cod. 5.1	Regione Puglia Servizio Ecologia D. D. n. 565 del 30/12/2010
7.	Ecolio S.r.l. Strada Calvani, 8 70124 BARI	Melendugno loc. Masseria Zappi	Impianto di smaltimento rifiuti liquidi, IPPC cod. 5.1 e 5.3	Regione Puglia Servizio Ecologia D. D. n° 115 del 18 maggio 2011
8.	Ecolio 2 S.r.l. Strada Calvani, 8 70124 BARI	Presicce loc. Spiggiano Canale	Impianto di smaltimento rifiuti liquidi, IPPC cod. 5.1 e 5.3	Regione Puglia Servizio Ecologia D. D. n° 117 del 18 maggio 2011
9.	Ruggeri Service S.r.l.	Muro Leccese loc.	Impianto per la seconda fusione di alluminio IPPC cod.	Provincia di Lecce Servizio Ambiente D. D.



		Fraganite	2.5b	n. 2044 del 21/09/2012
10.	CEMAR S.A.S. DI DURANTE ROSARIA & C.	Nardò', Contrada "Rocca cannuccia"	Impianto di stoccaggio di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, IPPC cod. 5.1	Provincia di Lecce Servizio Ambiente D. D. n° 579 del 14/04/2016
11.	ECOMET S. r. l. Via Scomunicata n° 9/10 San Cesario di Lecce	Maglie Z. I.	Impianto di recupero di rifiuti metallici IPPC cod. 5.3	Provincia di Lecce Servizio Ambiente D. D. n° 485 del 24/03/2015
12.	E.M.E.S. S.r.l. Via Cicolella, 3 - 731001 LECCE	Nardò, loc. Tre Fornelli	Impianto di smaltimento rifiuti liquidi IPPC cod. 5.3	Regione Puglia Servizio Rischio Industriale D. D. n° 7 del 21 luglio 2011
13.	E.M.E.S. S.r.l. Via Cicolella, 3 - 731001 LECCE	Galatina, loc. Spallaccia	Impianto di smaltimento rifiuti liquidi IPPC cod. 5.3	Regione Puglia Servizio Rischio Industriale D. D. n° 9 del 21 luglio 2011
14.	RECUPERI ROMANO S.R.L. Surano - S. S. n° 275	SURANO Zona P.I.P. S. S. n° 275	Impianto di recupero rifiuti metallici IPPC Cod. 5.3	Provincia di Lecce Servizio Ambiente D. D. n. 634 del 21/04/2016
15.	SERCOLOR S.r.l. Via Gran Sasso n. 13 - Melissano (LE)	Melissano Z. I. Via Gran Sasso	Impianto di zincatura galvanica IPPC Cod. 2.6	Provincia di Lecce Servizio Ambiente D. D. n. 898 del 23/04/2013
16.	Progetto Ambiente Bacino Lecce Tre S.u.r.l.	Ugento, loc. Masseria Burgesi.	Impianto complesso gestione RSU, con selezione, biostabilizzazione, produzione di FSC, scarica di soccorso. IPPC Cod. 5.3 b-1	Regione Puglia D. D. n. 11 del 02/07/2015
17.	Progetto Ambiente Bacino Lecce Due S.u.r.l.	Poggiardo loc. Pastorizze	Impianto complesso di selezione e biostabilizzazione RSU .IPPC Cod. 5.3 b-1	Regione Puglia D. D. n. 10/2015 e n. 18/2015
18.	Progetto Ambiente Provincia di Lecce S.u.r.l.	Cavallino, loc. Le Mate	Impianto complesso di selezione RSU con produzione di CSS da FSC. IPPC cod. 5.3 b-2	Regione Puglia D. D. n. 16 del 28/07/2015
19.	Ambiente & Sviluppo S.c.a.r.l. – S. P. Campi-Squinzano – Campi	Cavallino, loc. Masseria Guarini	Impianto complesso di selezione RSU con annessa scarica di soccorso in post gestione	Regione Puglia D. D. n. 598 del 24/09/2008

	Salentina			
20.	Ambiente & Sviluppo soc. cons. a r. l.	Cavallino, loc. Le Mate	Impianto di discarica di soccorso RSU	Provincia di Lecce D. D. n. 695 del 11/03/2009 e n. 2272 del 31/07/20009
21.	Monteco S.r.l.	Ugento, loc. Masseria Burgesi	Impianto di discarica RSU post gestione IPPC cod. 5.4	Regione Puglia D. D. n. 6 del 04/05/2016
22.	R. E. I. Recupero Ecologico Inerti S.r.l. Via B. Acquaviva d'Aragona n. 5, Z. I. Cavallino	Galatone contr. Vignali -Castellino	Impianto di discarica di rifiuti inerti e di rifiuti non pericolosi IPPC cod. 2.5, lett. b) e 5.1, lett. b) e f)	Provincia di Lecce Servizio Ambiente D. D. n° 83 del 19/01/2011, n. 646 del 25/03/2013



**PARTE I**  
**SEZIONE ACQUE**



**REPORT Ambiente e Salute**  
**in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

## IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

### IL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA REGIONE PUGLIA

(a cura di E. Sgaramella – ARPA Puglia, Direzione Scientifica, UOC Ambienti Naturali)

I corpi idrici superficiali della Provincia di Lecce sono monitorati da ARPA Puglia nell'ambito del complessivo “*Servizio di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia*”, in attuazione della **Direttiva Quadro sulle Acque** (DQA, 2000/60/CE) del D.Lgs. n. 152/2006 eseguendo le procedure e i protocolli stabiliti dal D.M. 56/2009, dal D.M. 260/2010 e dal D.Lgs. n. 172/2015.

In Provincia di Lecce sono stati identificati dalla Regione Puglia un corso d'acqua, identificato come “*corpo idrico artificiale (CIA)*”, tre acque di transizione, otto acque marino-costiere, oltre a un sito idoneo alla vita dei pesci e due acque destinate alla vita dei molluschi. ARPA Puglia monitora tali acque con 24 stazioni di monitoraggio, riguardanti sia le diverse categorie di corpi idrici superficiali sia le acque a specifica destinazione d'uso (con l'esclusione delle acque destinate alla balneazione, monitorate a parte) (Tabella e Figura seguenti).

#### Stazioni di monitoraggio ARPA Puglia in Provincia di Lecce

Tipologia di Corpo Idrico	Denominazione	Stazione
Corsi d'acqua	Torrente Asso	CA_AS01
Acque di Transizione	Cesine	AT_CE01
	Alimini Grande	AT_AL01 AT_AL02
	Baia di Porto Cesareo	AT_PC01
Acque marino- costiere	Cerano-Le Cesine	MC_SC01 MC_SC02
	Le Cesine-Alimini	MC_CE01 MC_CE02
	Alimini-Otranto	MC_FA01 MC_FA02
	Otranto – S. Maria di Leuca	MC_TC01 MC_TC01
	S. Maria di Leuca – Torre S. Gregorio	MC_PR01 MC_PR02
	Torre S. Gregorio - Ugento	MC_UG01 MC_UG02
	Ugento – Limite sud AMP Porto Cesareo	MC_SM01 MC_SM02
	Limite sud AMP Porto Cesareo – Torre Colimena	MC_PC01 MC_PC02
Acque a specifica destinazione – <b>Vita dei Pesci</b>	Laghi Alimini Fontanelle	VP_AL01
Acque a specifica destinazione – <b>Vita dei Molluschi</b>	Castro Otranto-S. Maria di Leuca	VM_CS01
	S. Isidoro Limite sud AMP Porto Cesareo - Torre Colimena	VM_SI01

Fonte: ARPA Puglia

## Corpi Idrici e stazioni monitorate da ARPA Puglia



Fonte: ARPA Puglia

**La Rete di Monitoraggio di Sorveglianza-Operativo per la valutazione dello stato di qualità ambientale**

I cicli di monitoraggio dei corpi idrici superficiali hanno durata sessennale e si articolano in Monitoraggio di *Sorveglianza* e Monitoraggio *Operativo*, in base alla valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla DQA. Il primo anno di ogni ciclo sessennale è condotto un monitoraggio di Sorveglianza, mentre nei successivi cinque esso è di tipo Operativo.

Ai fini della valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi della DQA viene definito il giudizio dello stato complessivo ambientale dei corpi idrici, inteso come il giudizio peggiore tra quello assegnato allo *stato ecologico* e allo *stato chimico*.

Lo *stato ecologico* è un indice che considera la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, attraverso il monitoraggio degli Elementi di Qualità Biologica (EQB). Allo scopo di permettere una maggiore comprensione dello stato e della gestione dei corpi idrici, oltre agli EQB sono monitorati altri elementi a sostegno, oltre agli inquinanti specifici non compresi nell'elenco di priorità (Tabella 1/B).

Per la valutazione dello *Stato chimico* si verificano gli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per le sostanze dell'elenco di priorità, ovvero le concentrazioni massime che identificano il buono stato chimico delle acque, dei sedimenti e del biota. Gli SQA sono definiti come SQA-MA (media annua) e SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile).

Il primo ciclo sessennale definito dal DM 260/10 si è svolto nel periodo **2010-2015**.

In esito al **I ciclo di monitoraggio**, con DGR n. 1952/2015 è stata approvata la prima classificazione triennale dei corpi idrici superficiali ai sensi della DQA e del DM 260/2010.

Tipologia di Corpo Idrico	Denominazione	Stato Ecologico - Finale	Stato Chimico - Finale
		Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
		Valutazione triennale	Valutazione triennale
Corsi d'acqua	Torrente Asso	Cattivo	Mancato conseguimento dello stato buono
Acque di Transizione	Cesine	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono
	Alimini Grande	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono
	Baia di Porto Cesareo	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Acque marino-costiere	Cerano-Le Cesine	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
	Le Cesine-Alimini	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
	Alimini-Otranto	Buono	Buono
	Otranto – S. Maria di Leuca	Buono	Buono
	S. Maria di Leuca – Torre S. Gregorio	Buono	Buono
	Torre S. Gregorio - Ugento	Buono	Buono
	Ugento – Limite sud AMP Porto Cesareo	Buono	Buono
	Limite sud AMP Porto Cesareo – Torre Colimena	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono

Fonte: DGR n. 1952 del 3 novembre 2015 “Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali (C.I.S.) nella regione Puglia: analisi integrata a chiusura del primo ciclo triennale di monitoraggio ai sensi del D.M. 260/2010”

Il mancato conseguimento dello stato buono per il Torrente Asso è stato determinato dal superamento dell'SQA per il parametro Mercurio (valutato come concentrazione massima ammissibile).

Per le acque di transizione e le acque marino costiere, nella tabella seguente sono riportati i superamenti degli SQA che ne hanno determinato la classificazione.

Corpo Idrico		Stato Chimico						
		<u>Acque</u> Standard qualità ambientale Media annuale (SQA-MA) - Tab. 1/A		<u>Acque</u> Standard qualità ambientale Concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) - Tab. 1/A	<u>Sedimenti</u> Standard qualità ambientale - SQA - Tab. 2/A		<u>Biota</u> Standard qualità ambientale - SQA - Tab. 3/A	
		Valore peggiore della media di ciascun anno	Media triennale	Valore peggiore di ciascun anno	Valore peggiore di ciascun anno	Media triennale	Valore peggiore di ciascun anno	Media triennale
Acque di Transizione	Cesine	Cd= 0.30 µg/l					b.n.d.	b.n.d.
	Alimini Grande						Hg= 30 µg/kg p.u.	Hg= 22 µg/kg p.u.
	Baia di Porto Cesareo	Hg= 2.58 µg/l	Hg= 0.86 µg/l	Hg= 10.30 µg/l				
Acque Marino-Costiere	Cerano-Le Cesine				Cd= 0.3 mg/kg p.s.; Tributistagno= 9 mg/kg p.s.	Cd= 0.3 mg/kg p.s.; Tributistagno= 6 mg/kg p.s.	Hg= 69 µg/kg p.u.	Hg= 61 µg/kg p.u.
	Le Cesine-Alimini						Hg= 71 µg/kg p.u.	Hg= 55 µg/kg p.u.
	Alimini-Otranto							
	Otranto-S.Maria di Leuca				n.d.	n.d.		
	S.Maria di Leuca-Torre S.Gregorio				n.d.	n.d.	b.n.d.	b.n.d.
	Torre S.Gregorio-Ugento				n.d.	n.d.	b.n.d.	b.n.d.
	Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo				n.d.	n.d.	b.n.d.	b.n.d.

Note

n.d.: non determinato.  
b.n.d.: biota non disponibile.

Fonte: DGR n. 1952 del 3 novembre 2015 “Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali (C.I.S.) nella regione Puglia: analisi integrata a chiusura del primo ciclo triennale di monitoraggio ai sensi del D.M. 260/2010”

I corpi idrici che hanno conseguito un giudizio di qualità ambientale “Buono” ai sensi della Direttiva Quadro, ritenuti dunque “non a rischio” di mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali, sono i cinque corpi idrici marino-costieri “Alimini-Otranto”, “Otranto-S. Maria di Leuca”, “S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio”, “Torre S. Gregorio-Ugento” e “Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo”. Nel successivo ciclo di monitoraggio, essi sono inseriti nella Rete di Sorveglianza.

**Il ciclo sessennale di monitoraggio** ha preso avvio nel 2016, con il primo anno di monitoraggio di Sorveglianza, e terminerà nel 2021.

Attualmente è in corso di esecuzione il monitoraggio Operativo 2019.

Come previsto dalla normativa di riferimento, la proposta di classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico nel 2016 è stata avanzata solo per i Corpi Idrici Superficiali che ricadono esclusivamente nella Rete di Sorveglianza:

Corpo Idrico Superficiale della Regione Puglia	Qualità ambientale - Sorveglianza 2016	
	Stato ecologico	Stato chimico
Alimini-Otranto	SUFFICIENTE	Mancato conseguimento dello stato BUONO
Otranto-S. Maria di Leuca	BUONO	Mancato conseguimento dello stato BUONO
S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio	BUONO	Mancato conseguimento dello stato BUONO
Torre S. Gregorio-Ugento	SUFFICIENTE	BUONO
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	SUFFICIENTE	BUONO

In esito alla sopra riportata proposta di classificazione, tutti i corpi idrici appartenenti alla Rete di Sorveglianza sono stati oggetto di monitoraggio Operativo nelle annualità 2017 e 2018, in quanto risultanti in stato di qualità – ecologico e/o chimico – inferiore al “buono”.

Per tutti i corpi idrici della Provincia di Lecce, dunque, ricadenti nella Rete Operativa, l’attribuzione del giudizio di qualità triennale è proposto al termine del triennio di monitoraggio operativo (2016-2018).

Attualmente è in corso di elaborazione la proposta di classificazione triennale dei corpi idrici pugliesi per il triennio 2016-2021.

Per una trattazione più estesa degli esiti, si rimanda all’indirizzo

[http://www.arpa.puglia.it/web/guest/monitoraggio\\_CIS](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/monitoraggio_CIS), da cui è possibile scaricare le Relazioni ARPA, annuali e triennali e comprensive di Allegati, contenenti i dati di monitoraggio. Le Relazioni vengono pubblicate sul sito di ARPA a seguito della presa d’atto da parte della Regione Puglia, committente del monitoraggio.

### La Rete di monitoraggio per le acque a specifica destinazione

Con riferimento alle acque dolci idonee alla vita dei pesci, la Regione Puglia ha ridesignato tali acque con DGR n. 467 del 23 febbraio 2010, individuando in provincia di Lecce il sito “Laghi Alimini – Fontanelle”.

La norma di riferimento, il D.Lgs. 152/06, prevede che le acque dolci designate e classificate si considerano idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni presentino valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi indicati nella tabella 1/B dell’Allegato 2 alla parte III.

Si riportano di seguito gli esiti della conformità rilevati nel periodo 2011-2018 per il sito leccese, con l’indicazione dei parametri che nelle varie annualità hanno comportato la non conformità delle acque:

Sito designato	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Laghi Alimini - Fontanelle	VP_AL01	conforme	non conforme HOCI	conforme	conforme	non conforme BOD <sub>5</sub>	non conforme BOD <sub>5</sub>	non conforme HOCI	non conforme BOD <sub>5</sub>

Con riferimento alle acque destinate alla vita dei molluschi, i due siti designati e classificati per la provincia di Lecce con le DGR nn.785 e 786 del 24/06/1999 sono denominati “7. Carta Tricase” e “8. Carta Torre S. Isidoro”.

I risultati del monitoraggio nel periodo 2011-2016 hanno permesso di valutare la conformità per i siti designati alla specifica destinazione rispetto ai limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/2006 (Tabella 1/C, Sezione C dell’Allegato 2 alla Parte III), confermando un **costante giudizio positivo di conformità**.

## I PESTICIDI NELLE ACQUE SUPERFICIALI

(a cura di E. Sgaramella – ARPA Puglia – Direzione Scientifica, UOC Ambienti Naturali)

Una delle matrici ambientali più sensibile e vulnerabile ai pesticidi è rappresentata dall'ambiente acquatico, sia superficiale che sotterraneo, che può essere contaminato per dilavamento superficiale, drenaggio o percolazione.

I pesticidi, da un punto di vista normativo, comprendono i prodotti fitosanitari [Reg. CE 1107/2009], utilizzati per la protezione delle piante e per la conservazione dei prodotti vegetali, e i biocidi [Reg. UE 528/2012], impiegati in vari campi di attività (disinfettanti, preservanti, pesticidi per uso non agricolo, ecc.). Spesso i due tipi di prodotti utilizzano gli stessi principi attivi.

Le concentrazioni misurate sono confrontate con i limiti stabiliti a livello europeo e nazionale: gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per le acque superficiali [Dir. 2008/105/CE, D.Lgs. 152/2006], le norme di qualità ambientale per la protezione delle acque sotterranee [Dir. 2006/118/CE].

### Acque superficiali

Fino alla predisposizione, da parte della Regione Puglia, del “Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei pugliesi e definizione delle relative reti di monitoraggio”, approvato con DGR n. 1004 del 12/06/2018, i pesticidi controllati nelle acque superficiali sono quelli contenuti nelle tabelle 1/A e 1/B del D.Lgs. n. 172/2015, nell'ambito del complessivo sistema di monitoraggio delle acque superficiali.

Di seguito sono presentati i risultati delle indagini svolte nel biennio 2016-2017 sui 12 corpi idrici superficiali individuati in provincia di Lecce, in termini di frequenza di ritrovamento dei pesticidi e valori delle concentrazioni.

Nel biennio 2016 - 2017 in provincia di Lecce, dunque, sono stati analizzati complessivamente **134** campioni di acqua per la ricerca dei residui di prodotti fitosanitari, per un totale di **1780** determinazioni analitiche di residui di prodotti fitosanitari.

Il dato 2016 rileva la presenza di pesticidi in 9 punti di monitoraggio (75% del totale) e in 15 campioni (22% del totale).

Il dato 2017 rileva la presenza di pesticidi in 12 punti di monitoraggio (92% del totale) e in 17 campioni (26% del totale).

Le sostanze cercate complessivamente sono 28; le tre sostanze maggiormente trovate sono naftalene, dieldrin e atrazina, due insetticidi e un erbicida.

A livello nazionale, gli erbicidi e alcuni loro metaboliti sono ancora le sostanze più trovate; la forte presenza di erbicidi è legata alle quantità utilizzate e all'impiego diretto sul suolo, spesso concomitante con le precipitazioni meteoriche più intense di inizio primavera, che ne determinano un trasporto più rapido nei corpi idrici superficiali.

### Sintesi delle indagini condotte in provincia di Lecce. Biennio 2016-2017

	punti monitoraggio			campioni				sostanze		
	totali	con residui	% con residui	totali	con residui	% con residui		misure	cercate	trovate
<b>2016</b>	12	9	75%	69	15	22%		1256	28	5
<b>2017</b>	13	12	92%	65	17	26%		524	28	8

### Sostanze Ricercate nelle acque superficiali e loro presenza

		2016	2017
	1,2-DICLOROETANO		
Erbicida	ALACLOR		
Insetticida	ALDRIN		x
Erbicida	ATRAZINA		x
Insetticida / Acaricida	CLORFENVINFOS		x
Insetticida	CLORPIRIFOS	x	
Insetticida	DDD, op		
Insetticida	DDD, pp		
Insetticida	DDE, pp		

Insetticida	DDT, op		
Insetticida	DDT, pp		
Insetticida	DIELDRIN		x
Erbicida	DIURON	x	
Acaricida	ENDOSULFAN		
Rodenticida	ENDRIN		x
Insetticida	HCB	x	
Insetticida	HCH, alfa		
Insetticida	HCH, beta		
Insetticida	HCH, delta		
Insetticida	HCH, gamma		
Insetticida	ISODRIN		
Erbicida	ISOPROTURON	x	
Insetticida	NAFTALENE	x	x
Pesticida	PENTACLOROBENZENE		
Insetticida	PENTACLOROFENOLO		x
Erbicida	SIMAZINA		x
Pesticida	TRIBUTILSTAGNO		
Erbicida	TRIFLURALIN		

Il livello di contaminazione è stabilito facendo riferimento ai limiti ambientali stabiliti dalla normativa di tutela delle acque, indicati sinteticamente come standard di qualità ambientale (SQA). Per standard di qualità ambientale, come specificato nella Direttiva Quadro Acque (DQA), si intende “la concentrazione di un particolare inquinante o gruppo di inquinanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota che non deve essere superata, per tutelare la salute umana e l'ambiente”. Gli standard di qualità ambientale si basano sui livelli di tossicità di tipo acuto e cronico per le specie rappresentative dell'ambiente acquatico.

Per le acque superficiali, con la direttiva 2008/105/CE e successivamente con la direttiva 2013/39/UE (recepita in Italia con il D.lgs. 172/15) sono stati stabiliti gli SQA per 45 sostanze (tra cui alcuni pesticidi). I limiti di concentrazione sono espressi come valore medio annuo (SQA-MA) e come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), quest'ultima solo per alcune sostanze; inoltre gli SQA sono differenziati per le acque interne e quelle marine e di transizione.

A livello nazionale, il Decreto n. 56 del 14 aprile 2009, sui criteri tecnici per il monitoraggio, nella tabella 1/A riprende gli standard di qualità ambientale per le sostanze dell'elenco di priorità della direttiva 2008/105/CE, e nella tabella 1/B stabilisce standard di qualità ambientale per alcune sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, tra cui diversi pesticidi. In quest'ultimo caso gli standard sono espressi solo come concentrazioni medie annue. Per tutti i singoli pesticidi (inclusi i metaboliti) non specificati in tabella 1/B si applica il limite di 0,1 µg/L e per la somma dei pesticidi il limite di 1 µg/L (fatta eccezione per le risorse idriche destinate ad uso potabile per le quali il limite è 0,5 µg/L).

Nella tabella seguente sono riportati i livelli di contaminazione riscontrati nei punti di monitoraggio della provincia di Lecce. Il colore rosso indica i punti di monitoraggio con valori di concentrazione superiori agli SQA, il blu quelli con un risultato entro i limiti, il grigio quelli per i quali il risultato non è quantificabile. Un risultato non è quantificabile quando non ci sono misure analitiche superiori al valore del Limite di Quantificazione (LOQ), che rappresenta la concentrazione a partire dalla quale si può indicare con certezza la concentrazione di una sostanza. Il limite dipende dalle prestazioni del laboratorio analitico e può variare da sostanza a sostanza.

#### Livelli di contaminazione in provincia di Lecce

	punti monitoraggio		sostanze		Punti di monitoraggio			
	totali	con residui	cercate	trovate	> SQA	< SQA	< LOQ	totali
2016	12	9	28	5	1	8	3	12
2017	13	12	28	8	0	12	1	13

Il livello di contaminazione è risultato superiore ai limiti di qualità ambientale in un solo punto di campionamento, nel **Torrente Asso**, per il parametro Diuron (media annua pari a 0.464 µg/L a fronte dell'SQA/MA pari a 0.2 µg/L), nel corso dell'annualità 2016.

Nel 2017, il livello di contaminazione non è mai stato superato.



## Livelli di contaminazione per sostanza in provincia di Lecce (% sul totale delle misure)

	2016			2017		
	> SQA	< SQA	< LOQ	> SQA	< SQA	< LOQ
1,2-DICLOROETANO	-	-	100%	-	-	100%
ALACLOR	-	-	100%	-	-	100%
<b>ALDRIN</b>	-	-	100%	-	4%	96%
ATRAZINA	-	-	100%	-	31%	62%
CLORFENVINFOS	-	-	100%	-	23%	77%
CLORPIRIFOS	-	2%	98%	-	-	100%
DDD, op	-	-	100%	-	-	100%
DDD, pp	-	-	100%	-	-	100%
DDE, pp	-	-	100%	-	-	100%
DDT, op	-	-	100%	-	-	100%
DDT, pp	-	-	100%	-	-	100%
<b>DIELDRIN</b>	-	-	100%	-	12%	84%
DIURON	2,6%	7,7%	90%	-	-	100%
ENDOSULFAN	-	-	100%	-	-	100%
<b>ENDRIN</b>	-	-	100%	-	23%	77%
HCB	-	2%	98%	-	-	100%
HCH, alfa	-	-	100%	-	-	100%
HCH, beta	-	-	100%	-	-	100%
HCH, delta	-	-	100%	-	-	100%
HCH, gamma	-	-	100%	-	-	100%
<b>ISODRIN</b>	-	-	100%	-	-	100%
ISOPROTURON	-	8%	92%	-	-	100%
NAFTALENE	-	13%	83%	-	13%	87%
PENTACLOROBENZE NE	-	-	100%	-	-	100%
PENTACLOROFENOL O	-	-	100%	-	8%	92%
SIMAZINA	-	-	100%	-	8%	92%
TRIBUTILSTAGNO	-	-	100%	-	-	100%
TRIFLURALIN	-	-	100%	-	-	100%

A partire dal secondo semestre del 2018, il numero di sostanze fitosanitarie monitorate nei corpi idrici è stato incrementato da 28 a **171 per le acque superficiali** e **174 per le acque sotterranee**.

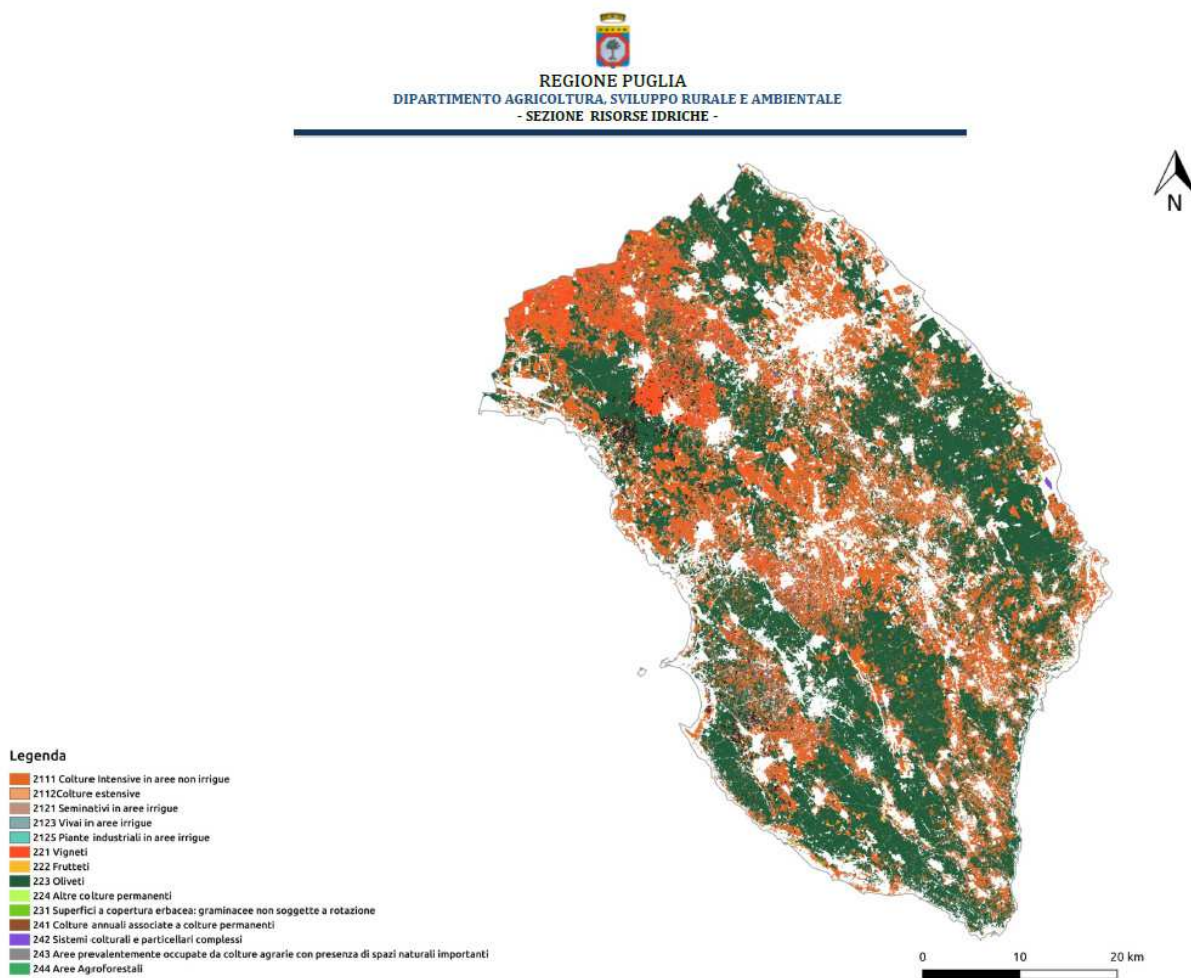
Con DGR n. 1004 del 12/06/2018 è stato approvato infatti il “*Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei pugliesi e definizione delle relative reti di monitoraggio*”, redatto in attuazione del D.Lgs. n. 150/2012 e del Decreto interministeriale 22 gennaio 2014 di adozione del Piano d’Azione Nazionale (PAN) per l’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

Al fine di redigere il Programma, con DGR n. 896 del 7 giugno 2017 è stato costituito un Gruppo di lavoro composto da referenti dell’Amministrazione Regionale, Sezioni Risorse Idriche, Osservatorio Fitosanitario, Promozione della salute e del benessere, di ARPA Puglia e del CNR IRSA, individuato quale soggetto coordinatore tecnico scientifico.

Il Programma pertanto ha progettato una rete di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari, attiva nel triennio 2019-2021, e in via sperimentale nel II semestre 2018, contestualizzata alle specificità del territorio regionale pugliese: la scelta delle sostanze tiene conto di quelle effettivamente utilizzate nelle diverse aree territoriali a seconda dell’uso del suolo e delle colture prevalenti, delle quantità utilizzate, delle specifiche caratteristiche che determinano il destino delle sostanze nell’ambiente e delle loro proprietà (eco)tossicologiche.



## Uso del suolo in provincia di Lecce



Mappa CLC 2011 con i soli codici di interesse Lecce

Fonte: DGR n. 1004 del 12/06/2018. “Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei pugliesi e definizione delle relative reti di monitoraggio”

La rete di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari è stata progettata a partire dalle reti di monitoraggio superficiali e sotterranee attive (illustrate nei relativi capitoli), configurandosi come sottorete, a meno di alcune stazioni aggiuntive per i corpi idrici superficiali legate a necessità di specifici approfondimenti.

La rete è stata progettata in funzione degli impatti individuati sui singoli corpi idrici:

- per i corpi idrici superficiali sono stati considerati i Bacini sottesi;
- per i corpi idrici sotterranei è stata effettuata la proiezione in superficie, semplificata, in termini di estensione geografica considerata al netto delle sovrapposizioni esistenti nella loro distribuzione sotterranea. Sono stati anche considerati aspetti quali la loro vulnerabilità e direzione di flusso prevalente.

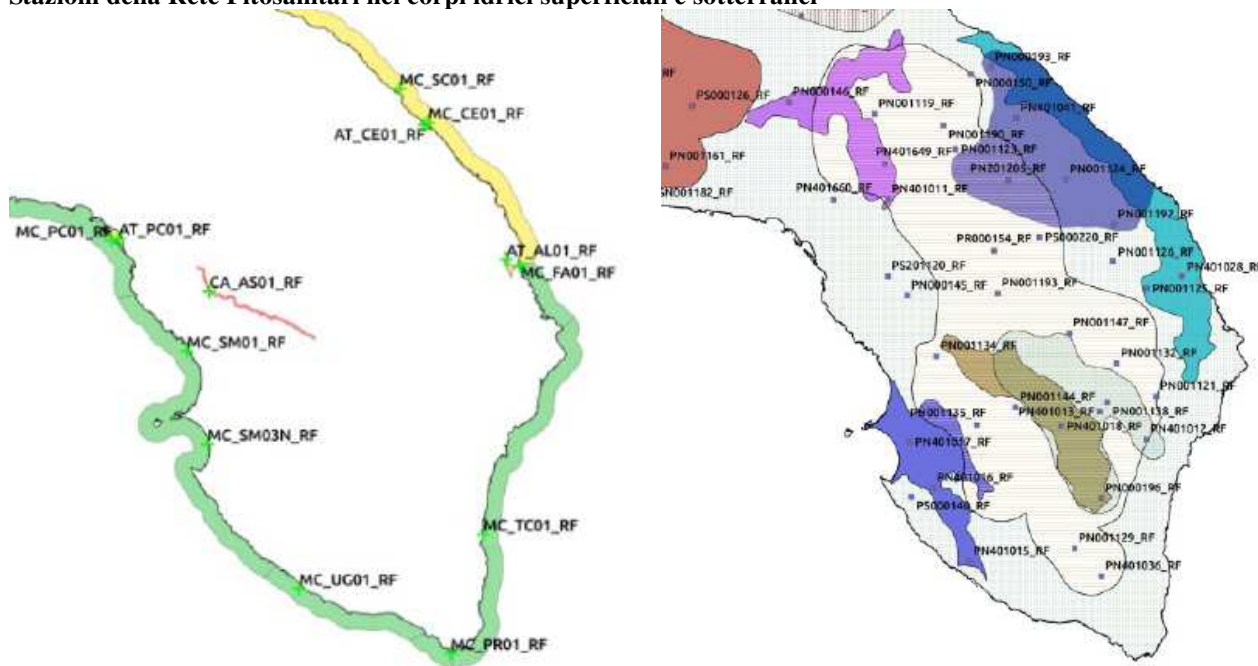
Per le acque superficiali è stata individuata almeno una stazione per ciascun corpo idrico caratterizzato, scelta anche in funzione dello stato ecologico e della classificazione. In particolari aree con rilevanti pressioni sono state individuate ulteriori stazioni di monitoraggio rispetto a quelle già esistenti.

Per le acque sotterranee sono state invece individuate più stazioni di monitoraggio per corpo idrico, in funzione principalmente dei valori di SAU e della direzione di flusso prevalente delle falde. Inoltre sono stati selezionati i pozzi della Rete Maggiore dotati di strumenti per il monitoraggio chimico qualitativo, principalmente con tipo di campionamento dinamico.

In conclusione, la rete regionale per il monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari consta in tutto in territorio regionale di n. 98 punti su corpi idrici superficiali e n. 133 pozzi/sorgenti afferenti ai corpi idrici sotterranei.

In provincia di Lecce ricadono n. 13 punti di monitoraggio su corpi idrici superficiali e n. 44 punti afferenti ai corpi idrici sotterranei. Le sostanze complessivamente da ricercare sono n. 174, (171 per le acque superficiali e 174 per le sotterranee) con protocolli analitici sito-specifici legati all'analisi dell'uso del suolo, delle presenze derivanti dai pregressi monitoraggi e dalle presenze derivanti dalle attività di controllo sui prodotti alimentari di produzione agricola locale.

#### Stazioni della Rete Fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei



Fonte: DGR n. 1004 del 12/06/2018, “Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei pugliesi e definizione delle relative reti di monitoraggio”

A partire dal secondo semestre 2018, e per il triennio 2019-2021, i corpi idrici superficiali sono monitorati con cadenza quadrimestrale mentre i corpi idrici sotterranei con cadenza semestrale (I campagna marzo/aprile e II campagna settembre/ottobre). Gli esiti delle campagne condotte nel II semestre 2018 sono in corso di elaborazione.

## IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

(a cura di A. Porfido – ARPA Puglia, Direzione Scientifica, UOC Ambienti Naturali)<sup>1</sup>

Il monitoraggio delle “Acque di Balneazione”, ai sensi del D.Lgs. 116/2008 (recepimento della Direttiva CE 2006/7) e del Decreto Ministeriale 30 marzo 2010, così come modificato dal D.M.19/04/2018, consiste nel controllo microbiologico di *Enterococchi intestinali* ed *Escherichia Coli*, indicatori di inquinamento di origine antropica, con frequenza mensile e nel periodo aprile-settembre di ogni anno. Tale monitoraggio è indirizzato a valutare gli impatti che possono in qualche modo influenzare la salubrità delle acque e l’associato rischio sulla salute pubblica.

ARPA Puglia controlla n. 139 distinte Acque di Balneazione nella Provincia di Lecce, con altrettanti punti di monitoraggio (Figura seguente).

**Punti di monitoraggio delle Acque di Balneazione**  
(in giallo nella figura) gestiti da ARPA Puglia



Fonte: ARPA Puglia

I dati di monitoraggio sono utilizzati sia per definire l’idoneità delle acque alla balneazione (che in base agli esiti potrebbe comportare la chiusura temporanea o permanente di alcune aree), sia per classificare la qualità delle stesse acque secondo i giudizi “eccellente”, “buona”, “sufficiente” o “scarsa”. Per questa ultima procedura si analizzano i dati relativi a quattro anni di monitoraggio per ogni singolo sito, secondo quanto previsto dagli Allegati al D.Lgs. 116/2008.

In riferimento specifico alle acque di balneazione della Provincia di Lecce, nell’ultimo quadriennio considerato (2015-2018) tutte sono risultate sempre conformi ai limiti di Legge (200 UFC/100 ml per gli Enterococchi intestinali, 500 UFC/100 ml per *Escherichia coli*), e tutte classificate in classe di qualità “eccellente”. Per la consultazione dei dati aggiornati relativi al monitoraggio delle acque di balneazione si può comunque accedere al portale di ARPA Puglia, all’indirizzo <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/balneazione>.

<sup>1</sup> Attività analitica svolta dal Laboratorio del DAP di Lecce UO Micro-biologia delle Acque: A. D’Angela, R. Alba, S. Frassanito, A. Spedicato, S. Spedicato.

## LE FIORITURE ALGALI NELLE ACQUE MARINO COSTIERE

(a cura di L. Roselli e M.R. Vadrucchi – ARPA Puglia Dipartimento di Lecce)

Le alghe includono organismi fotosintetici unicellulari marini e di acqua dolce che fluttuano seguendo il movimento delle correnti (sono anche chiamati microalghe o fitoplancton) tuttavia, essi possono essere dotati anche di una limitata capacità di movimento. Il fitoplancton contribuisce a circa il 50% della produzione primaria del Pianeta ed è alla base della rete trofica della maggior parte degli ecosistemi acquatici. Diverse specie di queste microalghe possono però essere nocive per l'uomo e dannose per l'ecosistema. La loro pericolosità può manifestarsi in diversi modi. In particolare, esse possono: a) produrre tossine (chiamate biotossine o ficotossine) in grado di provocare effetti dannosi, anche letali, su altri organismi inclusi mammiferi marini, uccelli ed esseri umani mediante la contaminazione di prodotti ittici, molluschi e crostacei; b) dare origine a “fioriture algali”, ossia rapide proliferazioni che danno origine ad elevate concentrazioni cellulari con effetti indiretti su altri organismi presenti negli ambienti acquatici.

Le specie che producono tossine possono essere dannose o letali sia per la fauna che l'uomo. Attualmente le sindromi riconosciute avere un effetto sugli esseri umani (amnesicshellfishpoisoning – ASP, ciguaterafishpoisoning – CFP, diarrheticshellfishpoisoning – DSP, neurotoxicshellfishpoisoning – NSP, paralyticshellfishpoisoning – PSP) sono causate dall'accumulo di tossine algali in pesci, molluschi e crostacei destinati al consumo umano o rilasciate in aerosol. Ad oggi, gli effetti conosciuti riguardano disturbi gastrointestinali, neurologici e respiratori di diversa entità. A dispetto della differente natura chimica di tali tossine, esse non alterano il sapore dei cibi e non si modificano o diminuiscono con la cottura. Dato il potenziale rischio associato al consumo di cibo contaminato le autorità di molti Paesi, compresa l'Italia, impongono regolamentazioni sui prodotti destinati al consumo umano. In molti casi sono attivi programmi di monitoraggio per l'individuazione delle alghe tossiche, che includono anche il controllo sui prodotti alimentari del contenuto in tossine algali.

Una “fioritura algale”, indicato dalla comunità scientifica come “Harmful Algal Bloom (HAB)”, è un fenomeno naturale. Tuttavia, la proliferazione delle alghe è percepita come dannosa per il suo effetto negativo sulla salute e sul benessere dell'Uomo, principalmente per le conseguenze negative che tali fioriture hanno sui servizi ecosistemici quali la pesca, l'acquacoltura, il turismo e le attività ricreative in generale. Ad esempio, una fioritura algale può provocare morie massive di pesci dovute all'occlusione meccanica delle branchie; oppure, quando le cellule muoiono e si decompongono, l'ossigeno nell'acqua o sul fondale si esaurisce causando morie di organismi per anossia. Questi effetti e molti altri, compromettono, oltre il funzionamento dell'ecosistema, anche i beni e servizi ecosistemici di cui l'Uomo necessita ed usufruisce, come ad esempio la produzione ittica o il valore estetico di una spiaggia. Pur essendo un fenomeno naturale, la proliferazione e la produzione di biomassa di un HAB sono regolate da una combinazione di fattori fisici, chimici e biologici (luce, nutrienti, temperatura, salinità, circolazione delle acque, competizione e predazione). Questi eventi possono essere favoriti dalla pressione delle attività antropiche che ne aumenta frequenza, intensità e distribuzione geografica. In particolare, responsabili di queste fioriture possono essere l'eutrofizzazione in ambienti costieri (ossia l'arricchimento di nutrienti), l'alterazione delle dinamiche di circolazione, la dispersione di specie attraverso le acque di zavorra. Le dinamiche degli HABs variano da un sito all'altro e dipendono dalle condizioni idrogeomorfologiche ed ecologiche ma anche dalla complessità stessa del ciclo di vita algale.

Nell'ultimo secolo con l'incremento della popolazione umana in particolare lungo le coste e nei paesi sviluppati, mitigare gli impatti delle fioriture sulla salute e sul benessere dell'Uomo è diventato un bisogno sempre più urgente per la salute pubblica.

### Il monitoraggio di *Ostreopsis cf. ovata* in Salento

*Ostreopsis cf. ovata* è un'alga microscopica unicellulare bentonica (gruppo dinoflagellati) che vive comunemente nelle calde acque dei mari tropicali sulla superficie di alghe rosse e brune ma ha trovato condizioni climatiche ottimali di sviluppo anche nelle acque del Mar Mediterraneo, comprese molte aree costiere italiane prevalentemente di natura rocciosa. Con rare eccezioni, quasi tutte le regioni italiane lungo il litorale marino sono più o meno frequentemente interessate da fioriture di *O. cf. ovata*. Le fioriture si manifestano nella stagione estiva e raggiungono le densità più



elevate tra luglio ed ottobre nelle diverse aree geografiche. *O. ovata* raccolta sul campo ha mostrato la presenza di palitossine che causano disturbi per lo più respiratori dovuti ad inalazione di aerosol contenente frammenti di cellule e/o tossine. La presenza di elevate concentrazioni di quest'alga, può causare diversi problemi alla salute umana. In particolare, sono riscontrati casi di malessere transitorio nei bagnanti associati a riniti, faringiti, laringiti, bronchiti, febbre, ma anche dermatiti e congiuntiviti, soprattutto in seguito a mareggiate che favoriscono la formazione di aerosol marino e la conseguente diffusione della tossina.

A livello nazionale lungo le coste italiane, le ARPA effettuano un monitoraggio *ad hoc* sulla presenza e l'abbondanza di *Ostreopsis* spp. e di *Ostreopsis* cf. *ovata* nell'ambito del programma di monitoraggio delle "Acque di Balneazione" ai sensi dei D. Lgs. 116/2008 e successivi D. M. 30/03/2010 e D. M. 19/04/2018. ARPA Puglia effettua tale monitoraggio lungo le aree costiere individuando in particolare, nella Provincia di Lecce, tre stazioni sulla base di criteri che tengono conto sia della geomorfologia costiera che delle potenziali pressioni di seguito elencate:

- San Cataldo –vicino al Faro
- Porto Badisco –scalo di Enea
- Scarico Ittica Ugento a Punta Macolone

I risultati del monitoraggio (Giugno - Settembre 2018 e Giugno - Settembre 2019) di *Ostreopsis* spp. e di *Ostreopsis* cf. *ovata* nella Provincia di Lecce sono riportati nella Tabella seguente

**Presenza/Assenza e densità di *Ostreopsis* cf. *ovata* nel piano di monitoraggio anno 2018 e 2019 (la densità è espressa in cellule/litro)**

prospettiva di contaminazione

LEGENDA:	Acque fondo	scarsa presenza	modesta	discreta	abbondante	molto abbondante
	Acque colonna	scarsa presenza	modesta	discreta	abbondante	molto abbondante*

\* probabile fioritura

Anno 2018			Giugno		Luglio		Agosto		Settembre	
			1ª Quindicina		1ª Quindicina		1ª Quindicina		1ª Quindicina	
			2ª Quindicina		2ª Quindicina		2ª Quindicina		2ª Quindicina	
San Cataldo-vicino al Faro (LE)	Acque fondo	0	198	4.052	394	2.166	395	0	197	
porto Badisco-scalo di Enea (LE)	Acque colonna	0	0	0	0	0	0	0	0	
scarico Ittica Ugento a Punta Macolone (LE)	Acque fondo	2.658	9.630	1.867.685	11.195	690.671	71.415	1.000	198	
	Acque colonna	0	0	16.275	278	424	117	0	39	
	Acque fondo	0	791	10.239	27.145	39.816	0	100	0	
	Acque colonna	0	0	120	273	80	0	0	0	

Anno 2019										
San Cataldo-vicino al Faro (LE)	Acque fondo	0	0	0	1.674	196	1.448	14.243	0	
porto Badisco-scalo di Enea (LE)	Acque colonna	0	0	0	0	0	40	39	0	
scarico Ittica Ugento a Punta Macolone (LE)	Acque fondo	0	19.304	7.432	1.893.931	277.260	7.384	338.993	290	
	Acque colonna	0	0	0	3.363	600	79	159	0	
	Acque fondo	0	0	999	3.657	3.273	26.806	200	296	
	Acque colonna	0	0	0	77	0	79	40	0	

N.B.: nelle Linee Guida redatte sull'argomento dal Ministero della Salute (2007) viene indicato il limite di 10.000 cellule/litro in colonna d'acqua per l'insorgenza di un eventuale rischio sanitario. Nel caso di superamento di tale valore, ARPA Puglia comunica l'informazione alle Istituzioni preposte (Regione, ASL e Comune di competenza territoriale) per eventuali misure da adottare. Tali Linee Guida sono state aggiornate da analoghe pubblicate dall'Istituto Superiore di Sanità nel 2014 (Rapporti ISTISAN 14/19) e riconosciute dal DM 19 aprile 2018; in questo ultimo aggiornamento la fase di emergenza è prevista a partire da densità di *O. ovata* superiori a 30.000 cellule/litro.

I dati relativi al monitoraggio di *Ostreopsis ovata* sono consultabili sul portale di ARPA Puglia all'indirizzo <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/algatossica>.

In Salento, la presenza di *Ostreopsis* cf. *ovata* si osserva prevalentemente lungo le coste rocciose. Il sito di monitoraggio più a rischio è rappresentato da Porto Badisco. Tuttavia le concentrazioni osservate, pur essendo molto elevate in prossimità del fondo, non hanno mai raggiunto livelli tali da creare potenziali situazioni di pericolo per la salute umana. Nella colonna d'acqua, infatti, non sono mai state raggiunte concentrazioni tali da rendere necessaria l'attivazione della "fase di emergenza ambientale" prevista nel caso in cui la microalga supera i valori soglia di 30.000 cell/L nella colonna d'acqua (Funari et., al., 2014).

### Un caso di fioritura algale in Salento

Nell'ambito delle attività legate alle emergenze ambientali, ARPA svolge attività di controllo e monitoraggio anche in caso di fioriture algali sporadiche e/o improvvise in collaborazione con altri Enti e/o su segnalazione dei cittadini. E' possibile che specie di fitoplancton esistenti a basse concentrazioni si trovino in condizioni ideali per proliferare provocando una fioritura algale.

Riportiamo il caso della località Scalo di Furno a Porto Cesareo che ha interessato la baia nel periodo estivo 2018 e 2019. La specie in questione è un dinoflagellato chiamato *Margalefidiniumcf. polykrikoides*. L'emergenza è risultata da una segnalazione a seguito di una intensa colorazione giallo-brunastro delle acque visibile ad occhio nudo di una zona piuttosto estesa della baia (Figura 1A). Nel periodo Luglio – Agosto 2018 la concentrazione di questa microalga ha raggiunto rispettivamente,  $9.1 \times 10^6$  e  $6.7 \times 10^5$  cellule/L mentre nel luglio 2019 la concentrazione è stata di  $2.4 \times 10^7$  cellule/L. E' il caso di veri e propri *bloom*. L'elevata abbondanza osservata nella baia non ha causato moria di organismi marini, tuttavia, successivamente alla fioritura si è riscontrato su un tratto di spiaggia, l'accumulo di una ingente quantità di materiale mucillaginoso presumibilmente prodotto proprio durante tale fioritura (Figura 1B). In particolare, *Margalefidiniumcf. polykrikoides* può essere responsabile di fioriture algali nocive e/o potenzialmente tossiche con effetti dannosi principalmente sulla fauna ittica e sugli organismi bentonici. In letteratura sono riportati eventi di moria di organismi acquatici principalmente in presenza di impianti di acquacoltura. Ad oggi non sono stati rilevati effetti nocivi sulla salute umana derivanti dalla presenza di queste microalghe responsabili del fenomeno di fioritura sopra descritto.

**Figura 1 A) Fioritura algale del dinoflagellato *Margalefidiniumcf. polykrikoides* nella baia di Scalo di Furno, Porto Cesareo (Luglio 2018) e B) conseguente accumulo di materiale mucillaginoso (Settembre 2018).**



### Conclusioni

Gli HABs non possono essere eliminati ma possono essere monitorati e previsti, gli effetti negativi ad essi associati possono quindi essere controllati e mitigati. Un cambiamento nelle attività e nei comportamenti antropici che influenzano e impattano i mari e gli oceani (ad esempio, diminuire l'inquinamento da nutrienti, limitare la diffusione di acque di zavorra, limitare la costruzione di infrastrutture che facilitano il confinamento e modificano la circolazione delle acque, promuovere siti per acquacoltura sostenibili), contribuirebbe a prevenire o minimizzare gli effetti dannosi delle fioriture. Non è semplice quantificare i costi legati ad un evento di fioritura algale sulla salute umana e/o sui servizi forniti dall'ecosistema a diversi livelli. Tuttavia è possibile stimare il danno economico per le attività di pesca, acquacoltura, turismo, impianti di desalinizzazione, rifornimento di acque potabili e salute umana. I costi sono destinati ad aumentare a livello globale considerando, da un lato, l'aumento di richiesta di sfruttamento delle risorse acquatiche, dall'altro, la mancanza di conoscenza di questi fenomeni in relazione ai cambiamenti globali. Monitoraggio e gestione possono contribuire ad alleviare gli effetti negativi derivanti da tali fenomeni, essi costituiscono la linea di base per la raccolta delle informazioni su come frequenza ed intensità delle fioriture

cambiano. La collaborazione tra comunità scientifica, politica ed *end users* è il miglior approccio per diminuire i costi e mitigare i potenziali impatti.

## Bibliografia

- Berdalet, E., Fleming, L.E., Gowen, R., Davidson, K., Hess, P., Backer, L.C., Moore, S.K., Hoagland, P., Enevoldsen, H., 2016. Marine harmful algal blooms, human health and wellbeing: Challenges and opportunities in the 21st century. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 96(1), 61-91.
- Caroppo, C., Cerino, F., Auriemma, R., Cibic, T., 2016. Phytoplankton dynamics with a special emphasis on harmful algal blooms in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23, 12691–12706
- Funari E, Manganelli M, Testai E (Ed.). *Ostreopsis cf. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2014. (Rapporti ISTISAN 14/19).
- Harmful algal blooms. IOC Science and Communication Centre on Harmful Algae, University of Copenhagen, 1-11 pp.
- Kim, H.G., 1998. Harmful algal blooms in Korean coastal waters focused on three fish killing dinoflagellates. In: Lee, H., Lee, S., Lee, C. (Eds.), *Harmful Algal Blooms in Korea and China*. NFRDI, Pusan, Korea.
- Sarkar, S.K., 2018. *Marine Algal Bloom: Characteristics, Causes and Climate Change Impacts*. Springer Nature Singapore PteLtd., 170 pp.
- Zingone, A., Siano, R., D'Alelio, D., Sarno, D., 2006. Potentially toxic and harmful microalgae from coastal waters of the Campania region (Tyrrhenian Sea, Mediterranean Sea). *Harmful Algae* 5 (3), 321–337.



## IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

(a cura di M. Placentino e M. Lacarbonara – ARPA Puglia Direzione Scientifica, UOC Acqua e Suolo)

### IL MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DELLA PUGLIA

#### Premessa

I principi generali per la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, contenuti nella Direttiva Quadro sulle Acque (Dir. 2000/60/CE) e, in particolare, nella Dir. 2006/118/CE, sono stati recepiti dal D.Lgs. 16 marzo 2009, n.30, normativa nazionale di riferimento per quanto attiene alla caratterizzazione e all'individuazione dei corpi idrici sotterranei. Essa stabilisce i valori soglia e gli standard di qualità per definire il buono stato chimico delle acque sotterranee e individua i criteri per il monitoraggio quantitativo e per la classificazione dei corpi idrici sotterranei o dei raggruppamenti degli stessi.

Il D.Lgs. 30/09 prevede la definizione dello stato quantitativo e dello stato chimico di ciascun corpo idrico sotterraneo, valutati separatamente, al fine di definire lo stato complessivo dei corpi idrici (CIS) che viene assunto come il risultante stato peggiore tra quello quantitativo e quello chimico. È quindi necessario effettuare il monitoraggio dello stato quantitativo e dello stato chimico, in ciascun corpo idrico, tramite apposite reti e programmi di monitoraggio, ed utilizzare le risultanze per classificare lo stato dei corpi idrici e integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato quantitativo e chimico.

L'identificazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia, l'analisi di pressioni ed impatti insistenti su tali corpi idrici, la loro caratterizzazione e la prima classificazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati al 2015 dalla Direttiva 2000/60/CE sono riportate nel documento *"Identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs. 30/2009"*, approvato con la D.G.R. n.1786 del 1 ottobre 2013. Tale identificazione e caratterizzazione è stata ottenuta sulla base dei monitoraggi pregressi eseguiti in ottemperanza al D.Lgs. 152/1999.

In considerazione della classe di rischio attribuita ai 29 corpi idrici sotterranei (CIS) individuati in Puglia (2 CIS "non a rischio", 20 CIS "a rischio" e 7 CIS "probabilmente a rischio"), e nel rispetto dei criteri previsti all'allegato 4 del D.Lgs. 30/2009, è stata progettata la rete di monitoraggio delle acque sotterranee della Puglia, denominata "Rete Maggiore", che comprende le stazioni di campionamento (pozzi e sorgenti) afferenti alla rete di monitoraggio quantitativo ed alle reti di monitoraggio qualitativo (rete chimica e reti integrative).

Il monitoraggio chimico è distinto in operativo e di sorveglianza, in funzione delle diverse finalità, e prevede l'esecuzione di specifici programmi di monitoraggio sulle relative reti che si differenziano per periodicità di monitoraggio nell'ambito del Piano di Gestione, per frequenza nell'anno di monitoraggio e per parametri chimici monitorati.

Il monitoraggio di sorveglianza ha la finalità di integrare e validare la caratterizzazione e la identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di Buono Stato Chimico per tutti i CIS o gruppi di CIS, sia a rischio che non a rischio, oltre a fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti; pertanto è effettuato durante ciascun ciclo di gestione del bacino idrografico (previsto della durata di 6 anni).

Il monitoraggio operativo è condotto al fine di stabilire lo stato di qualità di tutti i CIS o gruppi di CIS definiti a rischio, e individuando la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti, e intende principalmente valutare i rischi specifici che determinano il non raggiungimento degli obiettivi di qualità; è eseguito tutti gli anni nei periodi intermedi tra i due monitoraggi di sorveglianza, a una frequenza sufficiente a rilevare gli impatti delle pressioni e, comunque, almeno una volta l'anno.

In aggiunta alle reti di monitoraggio chimico (operativo e di sorveglianza), nella rete di monitoraggio complessiva dei corpi idrici sotterranei pugliesi sono state previste anche reti integrative descritte di seguito, utili a monitorare l'impatto di specifiche pressioni di origine antropica e naturale, parzialmente o totalmente incluse nella rete chimica:

- una rete di monitoraggio della contaminazione salina, effettuata mediante la misura dei parametri chimico-fisici (temperatura, pH, conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto) lungo la colonna idrica;

- una rete per il monitoraggio dei nitrati nelle aree definite come Zone Vulnerabili (ZVN);
- una rete per il monitoraggio delle concentrazioni dei pesticidi, laddove l'analisi pregressa delle pressioni agricole e dei relativi impatti ha indicato il rischio di contaminazione delle acque sotterranee da tali parametri.

In merito al monitoraggio, la Deliberazione di Giunta Regionale 20 febbraio 2015 n. 224, “*Servizio di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei*” (P.O. FESR 2007/2013 - Asse II Linea di intervento 2.1.) Azione 2.1.4.). Approvazione Progetto “Maggiore” e “Attività integrative”. Individuazione dei soggetti attuatori ed approvazione dei relativi schemi di convenzione”, ha approvato il Progetto di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei denominato progetto “Maggiore”, ed ha affidato ad:

- a) Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione dell'Ambiente (ARPA Puglia), la realizzazione delle attività di analisi di laboratorio qualitative delle acque sotterranee previste nell'ambito del progetto “Maggiore” e la conseguente valutazione, nonché le attività formative necessarie alla corretta attuazione del progetto;
- b) Autorità di Bacino (AdB Puglia), le attività connesse alla valutazione ed elaborazione dei dati quantitativi delle acque sotterranee, nonché le attività formative necessarie alla corretta attuazione del progetto;
- c) Agenzia Regionale per le attività Irrigue e Forestali (ARIF), la realizzazione delle attività di campo (indagini e accertamenti, nonché adeguamento e gestione rete strumentata) e delle attività di elaborazione/gestione del Sistema Informativo.

Con successiva Deliberazione di Giunta Regionale n. 1046 del 14/07/2016, avente ad oggetto “*P.O.R. Puglia 2014-2020 - Azione 6.4 - Integrazione e rafforzamento dei sistemi informativi di monitoraggio della risorsa idrica. Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei per il periodo 2016-2018*”, sono stati approvati gli schemi di convenzione tra la Regione Puglia e i suddetti Soggetti allo scopo di proseguire l'attività di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei già avviata nel 2015 e garantire, pertanto, il prosieguo delle attività per il triennio 2016-2018.

Ai sensi degli atti sopra richiamati, ARPA Puglia ha eseguito le analisi chimiche sui campioni di acque sotterranee prelevati dal personale dell'ARIF nel 2015 e nelle due campagne di monitoraggio semestrali per gli anni 2016, 2017 e 2018, che sono state eseguite nei mesi aprile-giugno per il primo semestre e nei mesi di settembre-dicembre per il secondo.

Gli esiti, alla luce della recente revisione dell'intera anagrafica delle stazioni di monitoraggio in fase di approvazione e della conseguente attività di validazione, sono oggetto della relazione finale della Convenzione sul monitoraggio del triennio, attualmente in fase di redazione.

## Reti di monitoraggio

La rete di monitoraggio Maggiore è stata ridisegnata a partire dalla preesistente rete del “Progetto Tiziano – Monitoraggio qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee della Puglia”, attuato dalla fine del 2006 alla prima metà del 2011. Il progetto Tiziano era stato strutturato in conformità al D.Lgs. 152/1999 ed era articolato in due fasi: una fase conoscitiva, sulla cui base è stato redatto il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Puglia, e una fase a regime. Il lavoro di riprogettazione della rete di monitoraggio è stato basato sia su considerazioni tecniche relative alla consistenza e all'idoneità della rete rispetto alle normative vigenti, recependo quindi le disposizioni del D.Lgs. 30/2009, sia sulle conoscenze di carattere idrogeologico e idrogeochimico delle risorse idriche sotterranee regionali acquisite durante il Progetto Tiziano.

Complessivamente la rete di monitoraggio delle acque sotterranee individuata nel 2015 nella Regione Puglia si componeva di 341 siti di monitoraggio, ripartiti tra 329 pozzi e 12 sorgenti ed articolati in 267 siti di monitoraggio chimico e 244 siti di monitoraggio quantitativo. Delle 267 stazioni per l'esecuzione del monitoraggio chimico in Puglia, 216 erano inserite nella rete di monitoraggio operativo e le ulteriori 51 facevano parte della rete di monitoraggio di sorveglianza, localizzate esclusivamente nei corpi idrici Alta Murgia e Murgia Bradanica.

Per quanto riguarda la composizione delle reti integrative:

- la rete per il monitoraggio della contaminazione salina comprendeva 114 stazioni, tutte incluse nella rete chimica, ad eccezione di 1 stazione appartenente alla rete quantitativa;
- la rete per il monitoraggio dei nitrati nelle aree definite come Zone Vulnerabili (ZVN) comprendeva 85 stazioni della rete chimica più ulteriori 33 punti facenti parte della rete quantitativa, per un totale di 118 stazioni;

- la rete per il monitoraggio delle concentrazioni dei pesticidi comprendeva 56 stazioni di monitoraggio, ed era interamente inclusa nella rete chimica.

Si precisa che, a seguito di criticità operative emerse nelle fasi di avvio del progetto, principalmente legate alla difficile accessibilità di alcune stazioni di monitoraggio, ad una non sempre facile individuazione delle stesse, oltre che ad una difficoltà delle attività in campo, è stato compromesso il buon andamento delle attività di campionamento tanto da non permettere il rispetto del programma nel 2015 che, rappresentando il primo anno del ciclo, prevedeva due campagne semestrali di campionamento sulla rete di sorveglianza.

Pertanto, il primo anno completo del ciclo da considerare come riferimento è stato il 2016, a cui è stato applicato lo schema di monitoraggio della rete chimica di sorveglianza. Nel 2017 si sarebbe dovuto applicare il programma della rete chimica operativa, tuttavia è stato mantenuto il monitoraggio di sorveglianza, in virtù della necessità di effettuare alcune verifiche tecniche sulle modalità di esecuzione dei campionamenti statici e dinamici durante le campagne del 2016. Nel 2018 è stato applicato lo schema di monitoraggio della rete chimica operativa, con alcune integrazioni. Infatti, sebbene la rete di monitoraggio chimica operativa comprendeva 216 stazioni, per il 2018 il Comitato di Coordinamento ha stabilito in via cautelativa di includere nel monitoraggio operativo anche ulteriori stazioni appartenenti ai corpi idrici Murgia bradanica e Alta Murgia che erano stati definiti come “non a rischio” nella classificazione del 2013. Nello specifico il Comitato ha stabilito di monitorare tutte le stazioni del corpo idrico Murgia bradanica, per il quale nell’anno 2016 più del 20% delle stazioni monitorate è risultata in stato chimico “scarso”, e le sole tre stazioni dell’Alta Murgia, che risultavano nel 2016 e nel 2017 in stato puntuale “scarso”, mentre il corpo idrico di appartenenza risultava complessivamente in stato chimico “buono”.

Il perdurare delle condizioni di inaccessibilità o il riscontro della non rappresentatività di alcuni pozzi facenti parte della rete Maggiore hanno reso necessario avviare una attività di ridefinizione complessiva della rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, anche sulla base degli esiti delle attività condotte nel primo triennio di monitoraggio 2016-2018. A tale scopo, già nei primi mesi del 2016, è stato costituito un Gruppo di Lavoro misto tra Regione Puglia, ARIF, Autorità di Bacino e ARPA Puglia con la finalità di pervenire in tempi congrui alla definizione della rete dei pozzi sulla quale sviluppare il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei nel periodo 2016-2018. Il mandato del gruppo ristretto era quello di verificare la possibilità di sostituire quei pozzi della rete di progetto, risultati effettivamente inaccessibili, non individuabili o difficilmente campionabili, con altri pozzi già esistenti a patto che fosse verificata la loro rappresentatività e significatività in relazione al corpo idrico di appartenenza. L'obiettivo principale del GdL è stato quello di recuperare la maggior parte dei pozzi previsti dal progetto e di prevedere la sostituzione solo di quelli per i quali erano confermate criticità insormontabili (pozzi nel frattempo dismessi, manomessi irrimediabilmente o divenuti inaccessibili).

La necessità di ridefinire la rete di monitoraggio è stata oggetto di confronto nel corso di successivi tavoli tecnici e riunioni del Comitato di Coordinamento, che si sono intensificati nel periodo giugno-luglio 2019, nei quali il Direttore Tecnico delle attività di campo, ha condotto le attività di revisione in collaborazione con ARPA e AdB, ed al termine dei quali ha fornito il prospetto della rete di monitoraggio ridefinita, unitamente alla relazione tecnica giustificativa.

L'importante intervento di modifica eseguito sull'anagrafica delle stazioni di monitoraggio ha comportato la revisione e la rielaborazione di dati pregressi, precedentemente elaborati e trasmessi semestralmente ed annualmente alla Regione Puglia, sia in termini di corretta attribuzione ed interpretazione del dato analitico, sia in termini di affidabilità e significatività delle serie storiche ai fini della classificazione dello stato chimico.

In aggiunta a quanto descritto, altri fattori sono intervenuti nel modificare la rete di monitoraggio dei corpi idrici della Puglia, e nello specifico le reti integrative.

Per quanto riguarda la rete Pesticidi, con D.G.R. 7 giugno 2017, n.896 è stato costituito un apposito gruppo operativo per la progettazione del programma di monitoraggio contestualizzato alle specificità del territorio regionale pugliese, in modo da tenere in debita considerazione le sostanze effettivamente utilizzate in relazione all'orientamento colturale specifico nelle diverse aree territoriali, ed al fine di indirizzare la scelta delle stazioni e dei parametri da monitorare in via prioritaria, i metodi per il campionamento, l'analisi e il controllo di qualità. Il gruppo di lavoro, coordinato dalla Sezione regionale Risorse Idriche e costituito da CNR IRSA, ARPA Puglia, Sezione Osservatorio Fitosanitario e Sezione Promozione della salute, ha redatto il “Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei pugliesi e definizione delle relative reti di monitoraggio”, approvato con D.G.R. 12 giugno 2018, n.1004. Il monitoraggio dei residui di prodotti fitosanitari secondo il nuovo programma, che differisce rispetto al

precedente in termini di numero di stazioni coinvolte (da 56 a 133) e di numero di specie chimiche determinate (da 43 a 141), è stato avviato nel secondo semestre 2018.

Infine, anche per il monitoraggio dei nitrati è stato costituito un gruppo di lavoro con D.G.R. n.2231/2018 con la finalità di aggiornare la perimetrazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola ai sensi della Direttiva 91/676/CEE a seguito del nuovo quadro conoscitivo rilevato con gli esiti del monitoraggio 2016-2018. Va precisato, altresì, che già con la DGR n. 147/2017 era stata ridefinita la perimetrazione rispetto alla definizione delle ZVN prevista in fase di progettazione della rete Maggiore, per cui la rete qualitativa era stata integrata con ulteriori stazioni di misura già presenti nella rete di monitoraggio del progetto Tiziano ed oggetto di rilievo da parte della Commissione Europea per la presenza di nitrati in concentrazioni superiori allo standard di qualità.

Il numero di stazioni della rete Maggiore, approvata nel 2015 e successivamente aggiornata nel 2019, e la periodicità del monitoraggio sono mostrate in tabella 1. In particolare, in tabella 2 sono indicate le intersezioni tra le reti di monitoraggio quantitativo e qualitativo della rete Maggiore aggiornata.

	Rete Chimica		Rete Quantitativa	Reti integrative			
	Sorveglianza	Operativa		Contaminazione salina	ZVN	Pesticidi	Fitosanitari (II sem 2018)
n. stazioni rete Maggiore approvata 2015	267	216	244	114	118	56	133
n. stazioni rete Maggiore revisionata 2019	326	284	248	137	138	-	135
Periodicità	Semestrale 1°-6° anno	Semestrale Ogni anno	trimestrale	1-3 volte ogni anno	Semestrale Ogni anno	Semestrale Ogni anno	Semestrale Ogni anno

Tabella 1 – Consistenza delle diverse tipologie di reti dimonitoraggio

n. stazioni	Rete Chimica Sorveglianza	Rete Chimica Operativa	Rete Quantitativa	Rete di contaminazione salina	Rete ZVN	Rete Fitosanitari
<b>Rete Chimica - Sorveglianza</b>	<b>326</b>					
<b>Rete Chimica - Operativa</b>	284	<b>284</b>				
<b>Rete Quantitativa</b>	173	150	<b>248</b>			
<b>Rete di contaminazione salina</b>	122	120	82	<b>137</b>		
<b>Rete ZVN</b>	124	115	55	40	<b>138</b>	
<b>Rete Fitosanitari</b>	135	119	65	40	44	<b>135</b>

Tabella 2 – Relazione delle reti di monitoraggio quantitativo e qualitativo nella rete Maggiore revisionata 2019

Nelle figure 1-7 sono illustrate le ubicazioni dei siti di monitoraggio della nuova rete Maggiore di prossima approvazione (fonte: elaborazioni a cura del Direttore delle operazioni in campo).

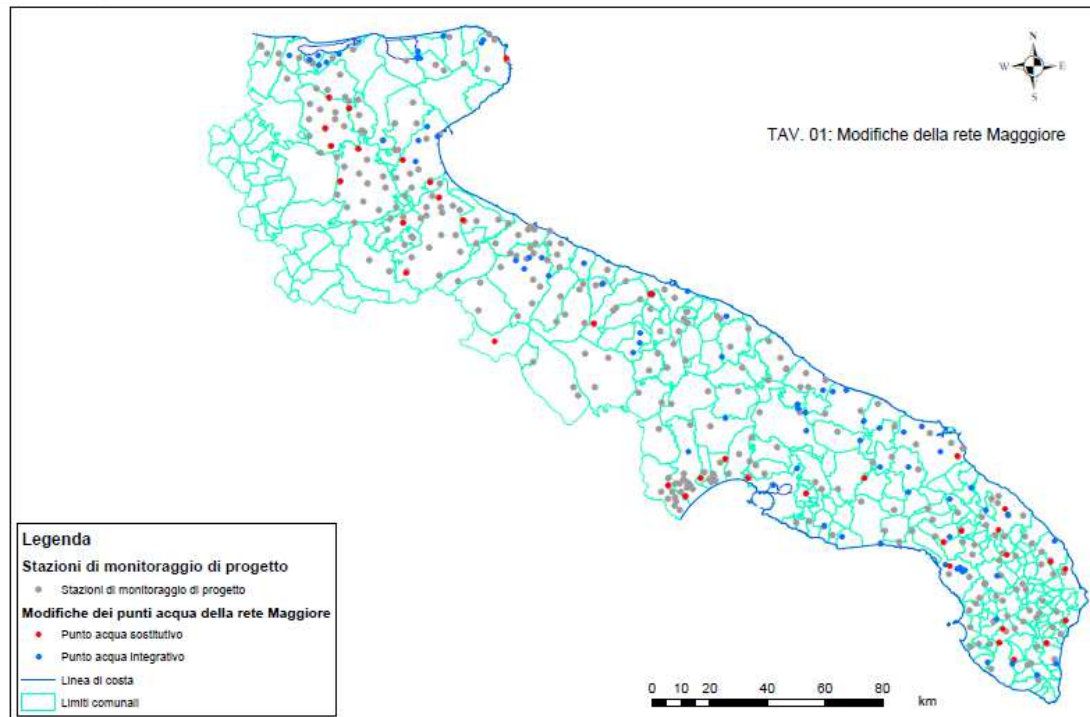


Figura 1 – Modifiche alla rete Maggiore

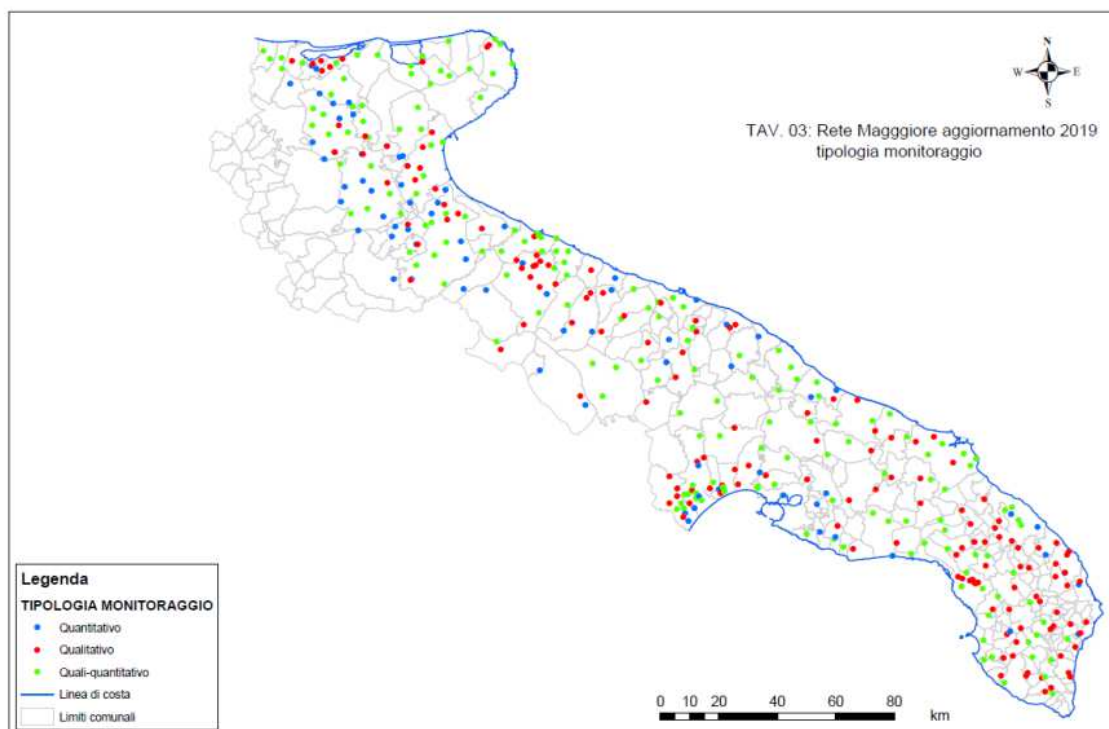


Figura 2 – Stazioni di monitoraggio quantitativo e qualitativo della rete Maggiore aggiornata



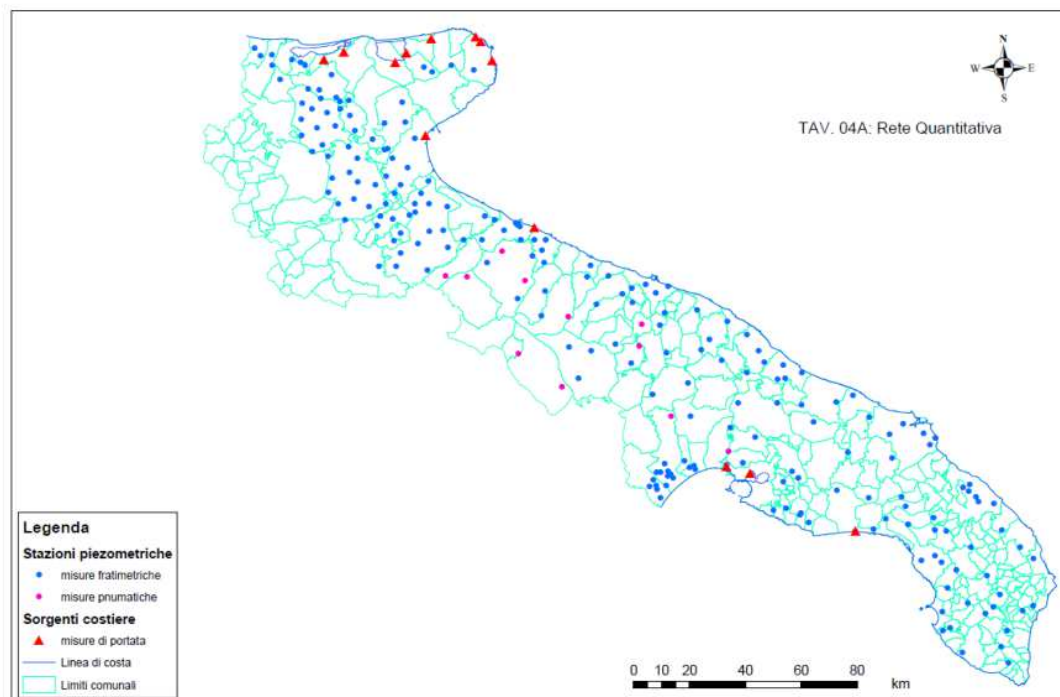


Figura 3 – Stazioni di monitoraggio quantitativo della rete Maggiore aggiornata

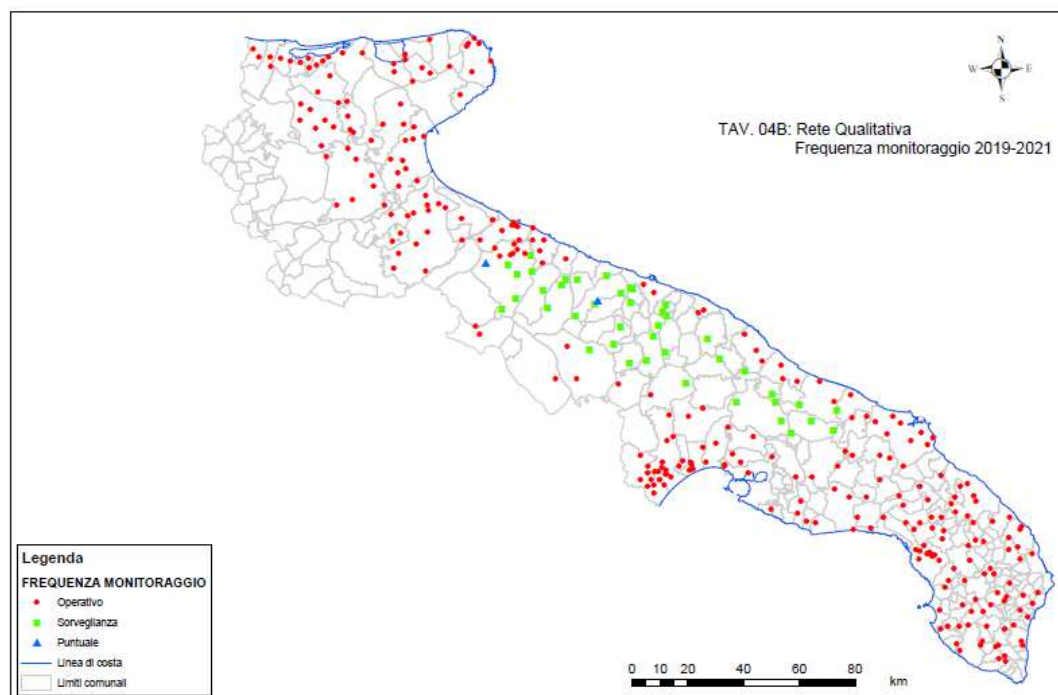


Figura 4 – Stazioni di monitoraggio chimico della rete Maggiore aggiornata

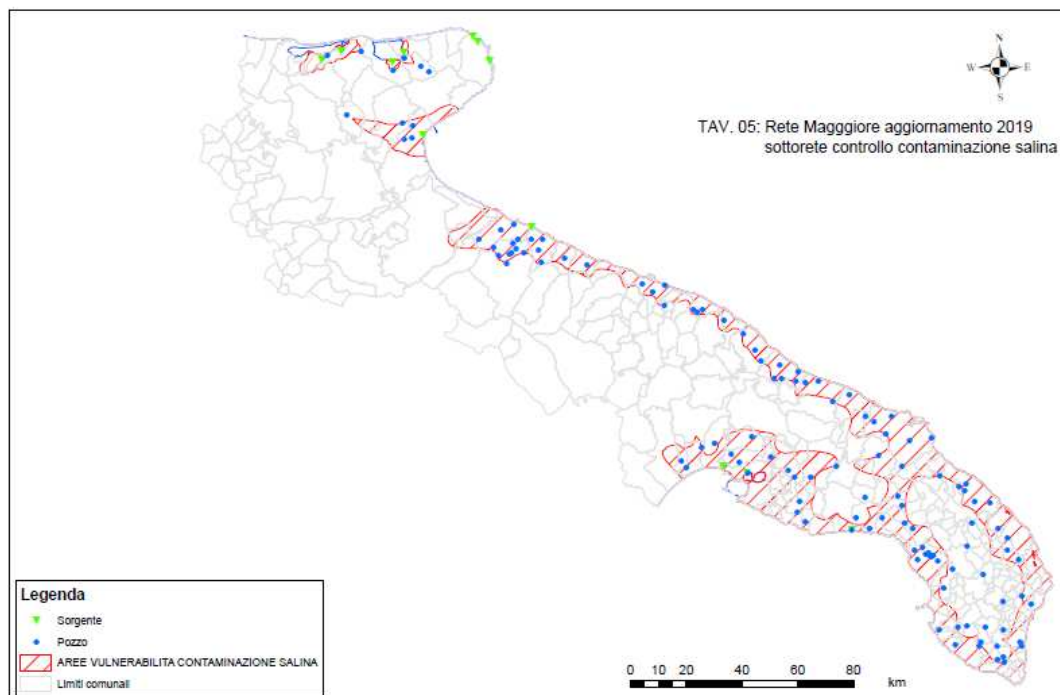


Figura 5 – Stazioni di monitoraggio della contaminazione salina della rete Maggiore aggiornata

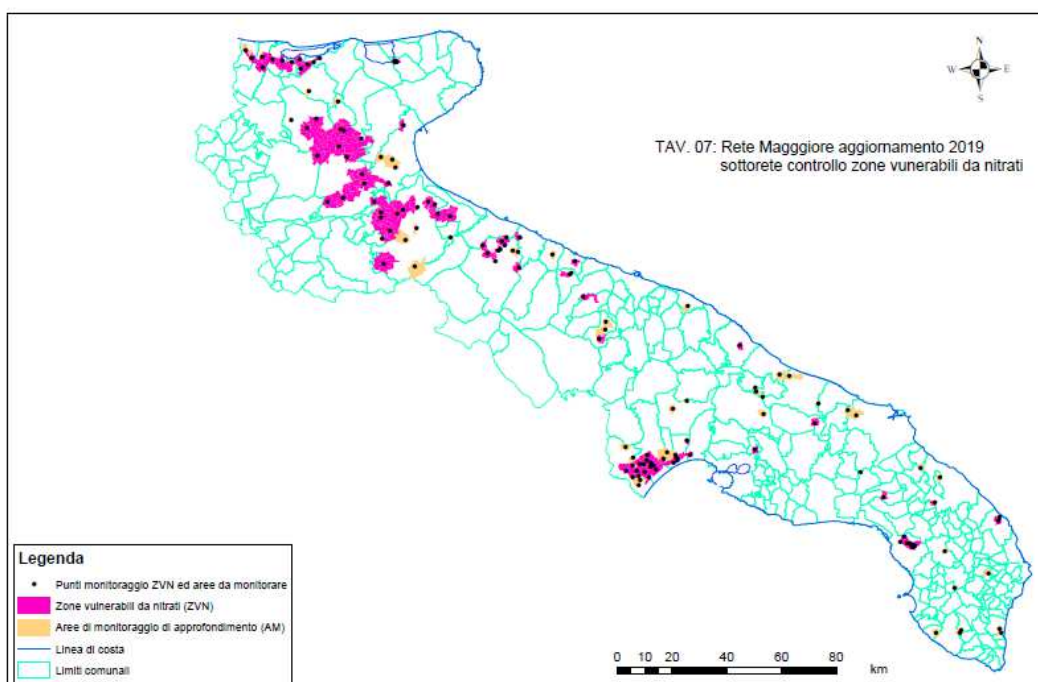


Figura 6 – Stazioni di monitoraggio delle Zone Vulnerabili da Nitrati della rete Maggiore aggiornata



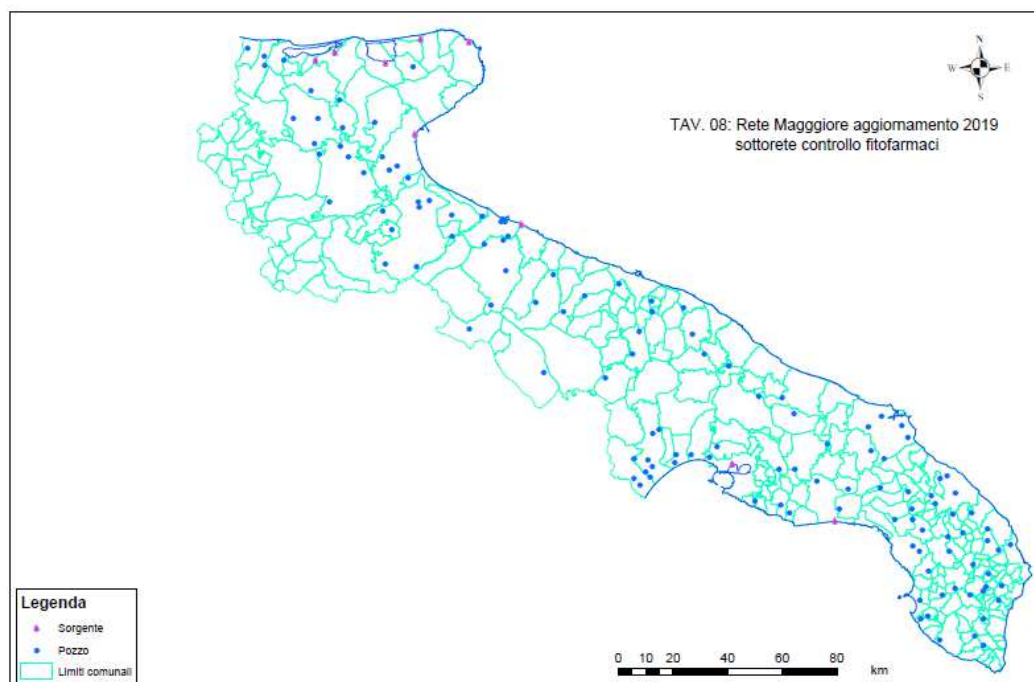


Figura 7 – Stazioni di monitoraggio dei fitosanitari della rete Maggiore aggiornata

### Protocollo analitico

Il protocollo analitico previsto per il progetto “Maggiore”, organizzato selezionando i parametri considerati nelle tabelle 2 e 3 dell’allegato 3 del D.Lgs. 30/2009 e ss.mm.ii., è stato definito sulla base delle pressioni insistenti sul corpo idrico monitorato, dei risultati ottenuti dai monitoraggi pregressi, dalla posizione e dalle caratteristiche del punto di monitoraggio. I parametri da monitorare sono stati raggruppati in classi, indicate con le seguenti abbreviazioni: **PB** (Parametri di Base), **PI** (Parametri Indicatori), **CN.Lib**(Cianuri liberi), **M** (Metalli), **P.O.C.** (PurgeableOrganicCompounds) comprendenti i composti organici aromatici, gli alifatici clorurati cancerogeni, gli alifatici clorurati non cancerogeni, gli alifatici alogenati cancerogeni ed i clorobenzeni, **IPA** (Idrocarburi Policiclici Aromatici), **NI.BE** (Nitrobenzeni), **I.TOT** (Idrocarburi totali).

Il prospetto dei parametri da monitorare, riportato in tabella 3, corrisponde al protocollo del progetto “Maggiore”, fatte salve alcune modifiche dovute ad adattamenti tecnici intervenuti in fase di esecuzione.

Si precisa che i Parametri di campo (Conducibilità elettrica specifica, Ossigeno disciolto, pH, Potenziale di ossidoriduzione, Temperatura), indicati nella seguente tabella, sono rilevati in sede di prelievo.

GRUPPO secondo progetto "Maggiore"	Classe di parametri	Parametro	Codice CAS/EEA	Unità di misura
<b>PB</b>	Parametri di campo	Conducibilità elettrica specifica	EEA_3142-01-6	μS/cm
		Ossigeno disciolto	EEA_3132-01-2	mg/l
<b>PB</b>		pH	EEA_3152-01-0	unità pH
		Potenziale di ossidoriduzione		mV
		Temperatura	EEA_3121-01-5	°C
<b>PB</b>	Specie ioniche	Ammoniaca (ione ammonio)	CAS_14798-03-9	mg/l
<b>PB</b>		Nitrati	CAS_14797-55-8	mg/l
<b>PI</b>		Bromuri	CAS_24959-67-9	mg/l
<b>PI</b>		Cloruri	CAS_16887-00-6	mg/l
<b>PI</b>		Fluoruri	CAS_16984-48-8	mg/l
<b>PI</b>		Fosfati	CAS_14265-44-2	mg/l
<b>PI</b>		Nitriti	CAS_14797-65-0	mg/l

GRUPPO secondo progetto "Maggiore"	Classe di parametri	Parametro	Codice CAS/EEA	Unità di misura
PI		Solfati	CAS_18785-72-3	mg/l
PI		Calcio	CAS_14127-61-8	mg/l
PI		Magnesio	CAS_7439-95-4	mg/l
PI		Potassio	CAS_24203-36-9	mg/l
PI		Sodio	CAS_17341-25-2	mg/l
PI		Alcalinità totale (come $\text{HCO}_3^-$ )	CAS_71-52-3	mg/l
CN.Lib		Cianuri liberi	CAS_57-12-5	µg/l
M	Metalli	Antimonio	CAS_7440-36-0	µg/l
M		Arsenico	CAS_7440-38-2	µg/l
M		Boro	CAS_7440-42-8	µg/l
M		Cadmio	CAS_7440-43-9	µg/l
M		Cromo totale	CAS_7440-47-3	µg/l
M		Cromo VI	CAS_18540-29-9	µg/l
M		Ferro	CAS_7439-89-6	µg/l
M		Manganese	CAS_7439-96-5	µg/l
M		Mercurio	CAS_7439-97-6	µg/l
M		Nichel	CAS_7440-02-0	µg/l
M		Piombo	CAS_7439-92-1	µg/l
M		Selenio	CAS_7782-49-2	µg/l
M		Vanadio	CAS_7440-62-2	µg/l
P.O.C.	Composti Alifatici Clorurati Cancerogeni	Cloruro di vinile	CAS_75-01-4	µg/l
P.O.C.		1,2-Dicloroetano	CAS_107-06-2	µg/l
P.O.C.		Triclorometano	CAS_67-66-3	µg/l
P.O.C.		Tricloroetilene	CAS_79-01-6	µg/l
P.O.C.		Tetracloroetilene	CAS_127-18-4	µg/l
P.O.C.		Esaclorobutadiene	CAS_87-68-3	µg/l
P.O.C.		Sommatoria organoalogenati		µg/l
P.O.C.	Composti Alifatici Clorurati Cancerogeni Non	1,2-Dicloroetilene	CAS_540-59-0	µg/l
P.O.C.	Composti Alifatici Alogenati Cancerogeni	Bromodiclorometano	CAS_75-27-4	µg/l
P.O.C.		Dibromoclorometano	CAS_124-48-1	µg/l
P.O.C.	Composti Organici Aromatici	Benzene	CAS_71-43-2	µg/l
P.O.C.		Toluene	CAS_108-88-3	µg/l
P.O.C.		Etilbenzene	CAS_100-41-4	µg/l
P.O.C.		m+p-Xilene	CAS_179601-23-1	µg/l
P.O.C.	Clorobenzeni	Monoclorobenzene	CAS_108-90-7	µg/l
P.O.C.		1,4 – Diclorobenzene	CAS_106-46-7	µg/l
P.O.C.		1,2,4 – Triclorobenzene	CAS_120-82-1	µg/l
P.O.C.		Triclorobenzeni	CAS_12002-48-1	µg/l
NLBE	Nitrobenzeni	Nitrobenzene	CAS_98-95-3	µg/l
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici	Benzo(a)pirene	CAS_50-32-8	µg/l
IPA		Benzo(b)fluorantene	CAS_205-99-2	µg/l
IPA		Benzo(k)fluorantene	CAS_207-08-9	µg/l
IPA		Benzo(g,h,i)perilene	CAS_191-24-2	µg/l

GRUPPO secondo progetto "Maggiore"	Classe di parametri	Parametro	Codice CAS/EEA	Unità di misura
IPA		Dibenzo(a,h)antracene	CAS_53-70-3	µg/l
IPA		Indeno(1,2,3-c,d)pirene	CAS_193-39-5	µg/l
I.TOT	Idrocarburi totali	Idrocarburi totali (come n-esano)	EEA_33-36-3	µg/l

Tabella 3 – Parametri del monitoraggio chimico

Nella Convenzione stipulata tra Regione e ARPA è previsto che, in presenza di analiti quali gli IPA, ARPA Puglia possa disporre l'effettuazione di campionamenti di urgenza ad hoc per la determinazione analitica di PCB (PolicloroBifenili), PCDF (Policlorodibenzofurani) e PCDD (Policlorodibenzodiossine).

In merito alla classe di composti dei pesticidi (PE) prevista dal progetto Maggiore (D.G.R. 20 febbraio 2015, n.224), il numero di specie chimiche determinate è stato considerevolmente incrementato (da 43 a 141) a partire dal secondo semestre del 2018 a seguito dell'avvio del nuovo Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari (FI) (D.G.R. 12 giugno 2018, n.1004).

Il numero di analisi previste, per classi di parametro, sono riportate in tabella 4 per la rete Maggiore approvata ed aggiornata.

	Totale stazioni di monitoraggio	Analisi chimiche previste per classi di parametri								
		PB	PI	Cn.Lib	M	P.O.C.	IPA	NI.BE	I.TOT	PE/FI
Rete Maggiore approvata 2015	267	267	267	25	189	19	18	18	18	56
Rete Maggiore revisionata 2019	326	326	326	35	199	31	30	30	30	135

Tabella 4 – Consistenza della rete chimica di sorveglianza, per classi di parametri

## IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DEL SALENTO

Nel territorio della Provincia di Lecce sono individuati 8 corpi idrici sotterranei. La loro estensione territoriale e le relative caratteristiche sono mostrate nelle figure 8-10 e in tabella 5. Mentre i corpi idrici sotterranei afferenti all’acquifero carsico (Salento costiero, Salento centro-meridionale all’interno e Salento centro-settentrionale al di fuori della Provincia di Lecce) della penisola salentina sono perimetrati sulla base del grado di contaminazione salina al loro interno, quelli della falda miocenica (Salento miocenico centro-orientale e centro-meridionale) sono delimitati seguendo il limite geologico delle formazioni mioceniche.

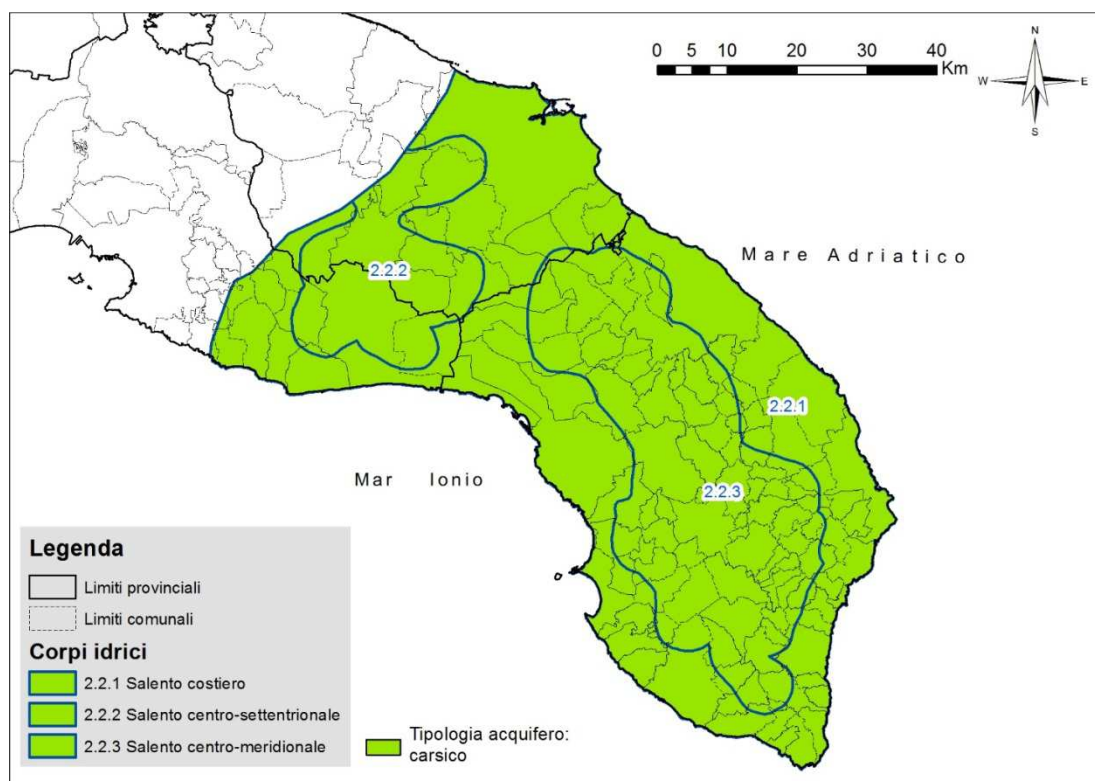


Figura 8 – Corpi idrici sotterranei della falda carsica del Salento

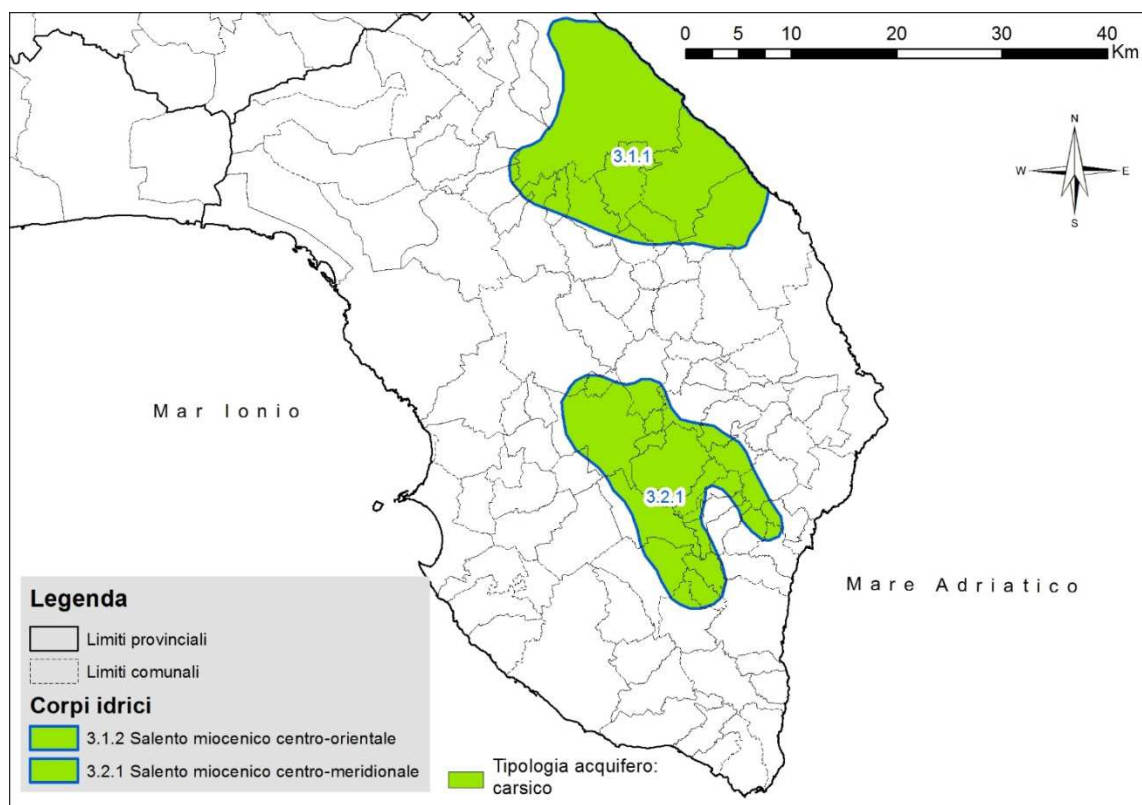


Figura 9 – Corpi idrici sotterranei degli acquiferi miocenici del Salento

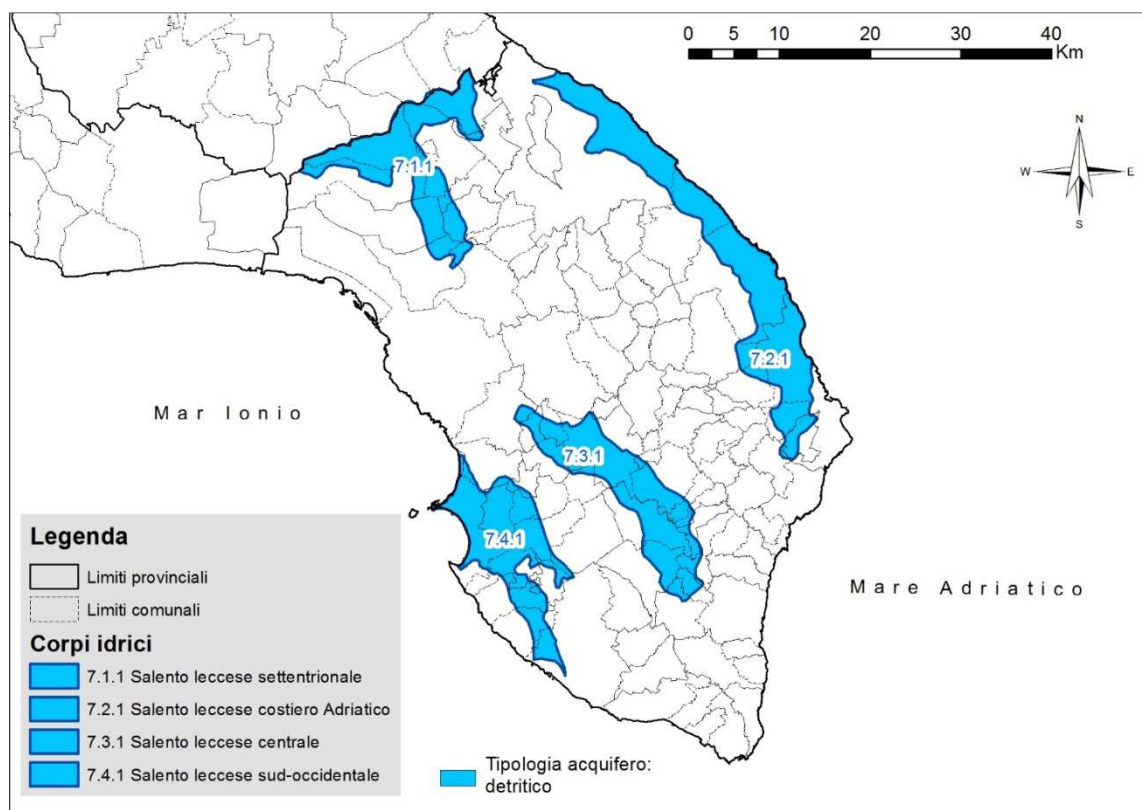


Figura 10 – Corpi idrici sotterranei delle serre salentine

Tipo	Complesso Idrogeologico	Caratteristiche	Cod. Acq.	Nome Acquifero	Cod. C.I.	Corpo Idrico	Stato quantitativo	Stato chimico	Stato complessivo	Classe di rischio
CA	2 Murge Salento	CARSICO CONFINATO profondo	2-2	Falda carsica del Salento	2-2-1	Salento costiero	Scarso	Scarso	Scarso	A rischio
					2-2-3	Salento centro-meridionale	Scarso	Buono	Scarso	A rischio
	3 Acquiferi miocenici	FREATICO profondo	3-1	Falda miocenica del Salento centro-orientale	3-1-1	Salento miocenico centro-orientale	N.D.	Scarso	Scarso	A rischio
			3-2	Falda miocenica del Salento centro-meridionale	3-2-1	Salento miocenico centro-meridionale	Buono	Scarso	Scarso	A rischio
DET	7 Serre Salentine	FREATICO superficiale	7-1	Acquifero dell'area leccese settentrionale	7-1-1	Salento leccese settentrionale	N.D.	N.D.	N.D.	Probabilmente a rischio
			7-2	Acquifero dell'area leccese costiera adriatica	7-2-1	Salento leccese costiero Adriatico	Scarso	Buono	Scarso	A rischio
			7-3	Acquifero dell'area leccese centro Salento	7-3-1	Salento leccese centrale	N.D.	Buono	N.D.	Probabilmente a rischio
			7-4	Acquifero dell'area leccese sud-occidentale	7-4-1	Salento leccese sud-occidentale	N.D.	N.D.	N.D.	Probabilmente a rischio

Tabella 5–Stato chimico, quantitativo, complessivo e classe di rischio per i corpi idrici sotterranei della Provincia di Lecce – anno 2013 (DGR n. 1786/2013)



Nelle depressioni presenti nell'area salentina esiste un gruppo di falde circolanti, sostenute dalle argille basali che le separano dalla sottostante sequenza calcareo-dolomitica mesozoica. Tra queste falde le seguenti quattro sono considerate le più significative:

- acquifero dell'area leccese settentrionale,
- acquifero dell'area leccese costiera adriatica,
- acquifero dell'area leccese centro Salento,
- acquifero dell'area leccese sud-occidentale.

Per ciascuno dei corpi idrici sotterranei si riporta nelle tabelle 6 e 7 il numero di stazioni del monitoraggio di sorveglianza e le classi di parametri monitorati nelle reti Maggiore approvata nel 2015 e revisionata nel 2019, mettendo in evidenza il miglioramento complessivo della copertura della rete, con alcune criticità nelle falde mioceniche e in quelle superficiali. Infatti, la presenza di diverse falde sovrapposte, che rende particolarmente difficile distinguere i pozzi attingenti ai diversi corpi idrici, ha portato ad errate attribuzioni del corpo idrico per alcuni pozzi, poi rettifiche nel corso del monitoraggio. A questa problematica deve aggiungersi la criticità connessa alla diffusa presenza di opere di captazione per l'emungimento che, quando intercettano gli acquiferi miocenici, impoveriscono la risorsa a causa dell'esigua potenzialità dei corpi idrici porosi, quando invece vanno ad intaccare gli acquiferi carsici, amplificano il già precario fenomeno dell'intrusione salina.

Entrambe le circostanze su esposte hanno determinato una carenza di informazioni e lacune conoscitive per i suddetti corpi idrici, che si spera di superare con i prossimi programmi di monitoraggio.

Il monitoraggio condotto nell'ambito del progetto Tiziano, a partire dal 2007 alla prima metà del 2011, ha consentito di attribuire ai corpi idrici sotterranei lo stato quantitativo, chimico e complessivo. Per i corpi idrici della Provincia di Lecce gli esiti delle suddette valutazioni sono stati riportati in tabella 5. A causa della scarsa significatività dei dati disponibili, per alcuni dei corpi idrici non è stato possibile classificare lo stato (N.D.). Inoltre, nella stessa tabella sono state mostrate anche le relative classi di rischio relativo al non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale fissati dalla Direttiva Quadro sulle Acque Dir. 2000/60/CE, definite a partire dall'analisi delle pressioni esercitate dalle attività antropiche sui corpi idrici sotterranei. In particolare, l'analisi è stata eseguita mediante una valutazione integrata per ciascun corpo idrico delle pressioni potenziali (per tipologia di pressione) incidenti e dello stato quantitativo e chimico. Nell'analisi delle pressioni sono emerse delle criticità relative ai livelli conoscitivi di base (informazioni di dettaglio, banche dati poco aggiornate e scarsamente fruibili, ecc.), che si prevede di superare mediante le informazioni rinvenienti dall'attuazione dei programmi di monitoraggio in corso, con conseguente miglioramento dell'affidabilità delle prossime valutazioni.

Dall'analisi delle pressioni antropiche che insistono sul Salento sono emerse principalmente le seguenti pressioni significative:

- Scarichi acque reflue urbane depurate
- Siti contaminati e/o potenzialmente contaminati
- Siti per lo smaltimento dei rifiuti
- Pressioni urbane
- Pressioni industriali
- Pressioni agricole
- Diffuse - Estrazione
- Prelievi - Agricoltura
- Prelievi - Civile (uso potabile).

A fronte degli impatti legati alle attività umane stimati sul territorio salentino e dei prevedibili fenomeni di contaminazione salina, i primi esiti del monitoraggio 2015-2018 confermano che i superamenti più ricorrenti dei limiti normativi riguardano i cloruri, la conducibilità elettrica, i solfati, i nitrati e l'ammonio, riconducibili a fenomeni di intrusione salina ed all'impiego di fertilizzanti in agricoltura. Emergono, inoltre, situazioni localizzate di contaminazione di natura antropica.



**Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020**

		RETE Maggiore approvata			RETE Maggiore revisionata			DIFFERENZA			
		RETE DI SORVEGLIANZA			RETE DI SORVEGLIANZA			RETE DI SORVEGLIANZA			
		n. stazioni previste			n. stazioni previste			n. stazioni previste			
Corpo Idrico		Pozzo	Sorgente	Totale	Pozzo	Sorgente	Totale	Pozzo	Sorgente	Variazione	
2-2-1	Salento costiero	31	1	32	43	1	44	+12	0	+12	138%
2-2-3	Salento centro-meridionale	35	0	35	41	0	41	+6	0	+6	117%
3-1-1	Salento miocenico centro-orientale	4	0	4	6	0	6	+2	0	+2	150%
3-2-1	Salento miocenico centro-meridionale	3	0	3	1	0	1	-2	0	-2	33%
7-1-1	Salento leccese settentrionale	2	0	2	1	0	1	-1	0	-1	50%
7-2-1	Salento leccese costiero Adriatico	3	0	3	2	0	2	-1	0	-1	67%
7-3-1	Salento leccese centrale	1	0	1	1	0	1	0	0	0	100%
7-4-1	Salento leccese sud-occidentale	3	0	3	3	0	3	0	0	0	100%
TOTALE		82	1	83	98	1	99	+16	0	+16	119%

Tabella 6 – Variazione del numero di stazioni della rete di sorveglianza nella Provincia di Lecce per corpo idrico

Corpo Idrico	RETE Maggiore approvata										RETE Maggiore revisionata										DIFFERENZE									
	CLASSI DI PARAMETRI PREVISTI PER CORPO IDRICO										CLASSI DI PARAMETRI PREVISTI PER CORPO IDRICO										CLASSI DI PARAMETRI PREVISTI PER CORPO IDRICO									
	PB	PI	CNLib	M	IPA	P.O.C.	NI.BE	I.TOT	PE		PB	PI	CNLib	M	IPA	P.O.C.	NI.BE	I.TOT	FI		PB	PI	CNLib	M	IPA	P.O.C.	NI.BE	I.TOT	PE/FI	
Salento costiero	32	32	0	22	0	0	0	0	5		44	44	3	24	3	3	3	3	16		+12	+12	+3	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+11
Salento centro-meridionale	35	35	0	13	0	1	0	0	9		41	41	1	16	1	2	1	1	20		+6	+6	+1	+3	+1	+1	+1	+1	+1	+11
Salento miocenico centro-orientale	4	4	2	2	0	0	0	0	1		6	6	2	3	0	0	0	0	1		+2	+2	0	+1	0	0	0	0	0	0
Salento miocenico centro-meridionale	3	3	3	3	0	0	0	0	0		1	1	1	1	0	0	0	0	1		-2	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	+1
Salento leccese settentrionale	2	2	2	2	2	2	2	2	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Salento leccese costiero Adriatico	3	3	0	2	0	0	0	0	0		2	2	0	1	0	0	0	0	1		-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	+1
Salento leccese centrale	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salento leccese sud-occidentale	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	83	83	11	48	6	7	6	6	21		99	99	12	50	9	10	9	9	44		+16	+16	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+23

Tabella 7– Variazione del numero di analisi chimiche previste per le diverse classi di parametri della rete di sorveglianza nella Provincia di Lecce per corpo idrico

## FOCUS - IL PROGETTO MINORE

### PREMESSA

*(a cura del Dipartimento di Prevenzione – ASL Lecce)*

Il 1° Report Ambiente-Salute, presentato il 15 febbraio del 2016 dalla Re.P.O.L. (Rete per la Prevenzione Oncologica Leccese) aveva messo in evidenza alcune lacune conoscitive riguardo allo stato delle acque sotterranee. In particolare, risultavano praticamente assenti i dati relativi ai monitoraggi sulla eventuale presenza di residui di pesticidi nella falda profonda, così come messo in evidenza dal “Progetto Tiziano” che ha rappresentato il primo atto messo in campo dalla Regione Puglia per colmare le conoscenze sulle acque sotterranee, in attuazione del Piano di Tutela delle Acque relativo al periodo 2008-2014. A queste considerazioni si aggiunge il fatto che la Puglia è al terzo posto in Italia per consumo di prodotti fitosanitari, con la provincia di Lecce che risulta terza a livello regionale (*elaborazioni ARPA su dati ISTAT 2012*). Anche il “Progetto Maggiore” avviato nel 2015 dalla Regione Puglia, con circa 50 punti di campionamento in provincia di Lecce, presenta dei limiti – legati alla quantità e alla tipologia di parametri esaminati ed al numero di pozzi di falda profonda a cui è stato realmente possibile accedere per i prelievi – che rendono necessario ulteriori approfondimenti per giungere a più complete conoscenze sullo stato di salute dell’acquifero salentino.

La falda profonda ha rappresentato nell’ultimo secolo la risorsa principale per il consumo umano e per i settori agricolo e zootecnico in Salento e ancor oggi l’80% dell’acqua potabile fornita ai cittadini della provincia di Lecce proviene dalla nostra falda che è tuttavia soggetta ad un’intensa ed incontrollata attività estrattiva per esigenze industriali o agricole, talora anche in forma abusiva (con trivellazione di decine di migliaia di pozzi per uso irriguo non autorizzati dalla provincia di Lecce). L’eccessivo emungimento dalla falda è responsabile nel tempo della riduzione di spessore della lente di acqua dolce e del conseguente incremento della concentrazione salina delle acque di falda; inoltre, la natura carsica del sottosuolo, la rende potenzialmente vulnerabile agli inquinanti presenti in superficie in quanto viene meno il potere auto depurativo svolto dal suolo.

L’equilibrio è legato agli apporti meteorici che alimentano le falde idriche sotterranee e ai prelievi che si effettuano dai pozzi, il cui numero è andato sempre crescendo nel tempo (oggi si contano quasi 1000 autorizzazioni rilasciate ogni anno). Nell’ultimo cinquantennio si è registrata una diminuzione della piovosità media annua, anche se, per fortuna, all’alimentazione dell’acquifero profondo salentino, oltre alle precipitazioni, contribuisce una discreta quantità di acque sotterranee provenienti dal contiguo acquifero murciano. Attualmente sono stimati 25.000 pozzi privati autorizzati, ai quali se ne devono aggiungere verosimilmente almeno il triplo realizzati abusivamente e in parte utilizzati per usi impropri (e potenzialmente pericolosi per la salute), persino domestici, sulla base di semplici analisi microbiologiche in quanto non è obbligatorio valutare la presenza di metalli pesanti e altri eventuali contaminanti inorganici.

Potenziali minacce per la falda salentina, così preziosa e insostituibile, possono derivare dall’esistenza (in un recente passato) di impianti di dealogenazione dei PCB sul territorio salentino e di numerosi siti non ancora bonificati o sospettati di essere stati utilizzati per interrimenti illegali di sostanze tossiche (oggetto d’inchiesta da parte della Magistratura) oltre a circa 90.000 pozzi trivellati (così diffusi da aver reso impossibile lo spargimento dei fanghi dei depuratori di reflui urbani AQP per le stringenti distanze previste dalla nuova normativa). Va anche sottolineato che negli ultimi anni sono stati messi in atto sforzi notevoli da parte degli Enti preposti, anche in sede di rinnovo delle Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA) di alcuni grandi aziende salentine, per creare le condizioni per l’utilizzo di acque reflue depurate o affinate per uso industriale.

Dal punto di vista epidemiologico, i dati di mortalità per neoplasia vescicale pubblicati annualmente dall’Istituto Superiore di Sanità e quelli di incidenza elaborati dal Registro Tumori Puglia, hanno messo in evidenza una situazione anomala in provincia di Lecce, anche rispetto alle vicine province di Brindisi e Taranto sicuramente più soggette ad impatti ambientali, considerando i grandi poli industriali che ospitano. Il Progetto M.I.N.O.R.E. (Monitoraggi Idrici Non Obbligatori a livello REGIONALE) è dunque il

frutto di tutte queste valutazioni e si basa su di una richiesta sottoscritta esattamente un anno dopo la pubblicazione del primo Report Ambiente-Salute da tutti i 97 Sindaci della Provincia di Lecce, che richiedevano al Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce, nell'ambito delle attività della Re.P.O.L., un preciso impegno a mettere in campo tutte le risorse a disposizione per migliorare le conoscenze sullo stato della falda acquifera salentina.

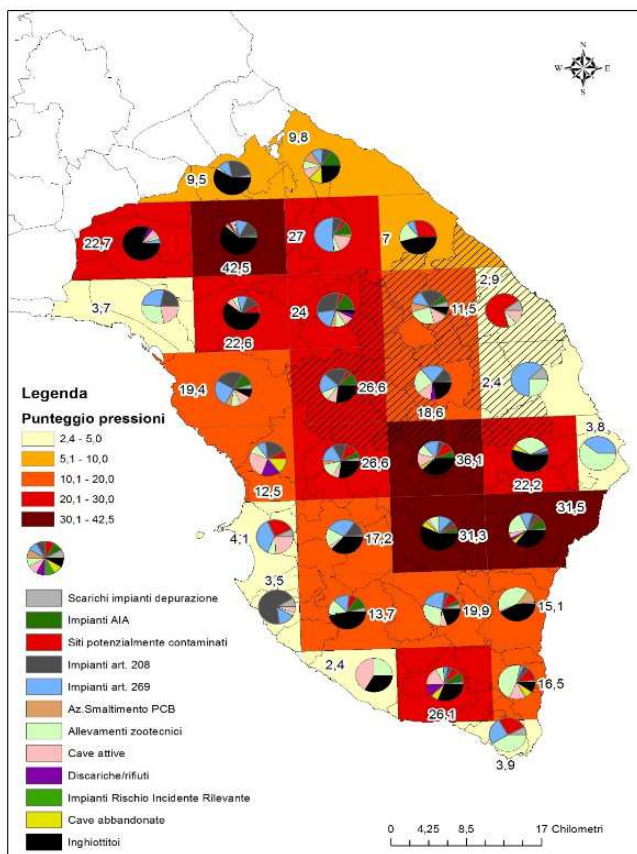
Il Protocollo operativo del Progetto M.I.N.O.RE. è stato approvato con deliberazione della Giunta Regionale del 02 agosto 2017 n. 1316 in quanto gli obiettivi di Sanità Pubblica del M.I.N.O.RE. “nell'ambito delle attività previste dal Piano Regionale di Prevenzione (PRP) 2014-2018 rientrano nel Macro Obiettivo 3.2 dedicato al tema *Salute ed Ambiente*. In particolare, le attività previste dall'Azione 2: *Migliorare le capacità di valutazione dell'esposizione agli inquinanti ambientali e rafforzare la sorveglianza epidemiologica ambiente e salute*” e “*richiedono inderogabilmente uno studio approfondito sulla contaminazione del suolo e della falda acquifera causata principalmente dall'uso di fitofarmaci in agricoltura*”.

Il Progetto M.I.N.O.RE. ha come scopo quello di completare le conoscenze sull'attuale stato qualitativo della falda acquifera salentina, nel quadro di una più ampia cornice di attività che la ASL Lecce sta conducendo in tema di Ambiente e Salute, a maggior tutela della salute pubblica. Gli obiettivi specifici del progetto sono i seguenti:

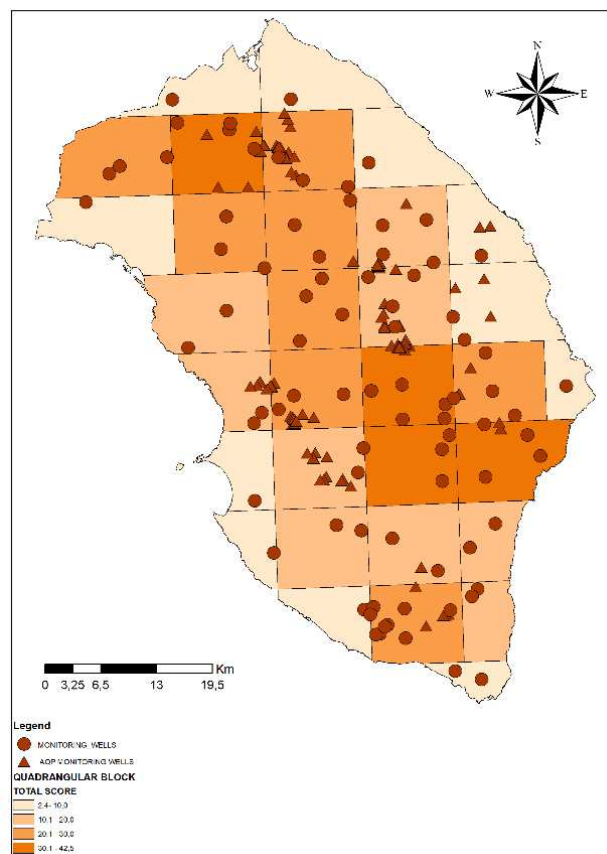
**Obiettivo I:** *Ampliamento quali-quantitativo dei monitoraggi delle acque destinate al consumo umano.* Questo obiettivo prevede l'incremento degli analiti previsti dalla normativa che regola le acque destinate al consumo umano (Legge 31/2001). Nello specifico sono stati aggiunti alcuni metalli pesanti, le ammine aromatiche, PCB, Diossine e Furani, Glifosate e AMPA (questi ultimi da ricercare c/o i laboratori di ARPA Veneto che è tra i pochi in Italia attrezzati per questo tipo di analisi), radon e amianto. Sono stati campionati tutti i 104 pozzi AQP e 119 fontanine terminali di distribuzione in ogni Comune salentino, in aggiunta ai campionamenti annualmente già programmati dal SIAN (Servizio Igiene degli Alimenti e Nutrizione) nell'ambito dell'attività istituzionale svolta.

**Obiettivo II:** *approfondimenti su acque ad uso irriguo e di abbeveraggio degli animali e su matrici alimentari di origine animale e vegetale.*

Sono stati ricercati numerosi analiti attualmente non previsti dalla normativa vigente sui controlli (metalli pesanti, IPA, PCB, Diossine e Furani, Prodotti Fitosanitari tra cui il Glifosate ed il suo metabolita AMPA, ecc) su acqua di falda profonda in circa 90 pozzi di privati, aziende o allevamenti (pozzi diversi da quelligestiti da AQP). Tali pozzi sono stati individuati sulla base di uno studio delle pressioni ambientali sul territorio salentino eseguito dal gruppo di lavoro congiunto Progetto M.I.N.O.Re. ASL-ARPA (metodologia in corso di pubblicazione su International Journal of Environmental Research and Public Health). Nello specifico, la Provincia di Lecce è stata preliminarmente suddivisa in 32 maglie della dimensione di 10km per 10km e sono state considerate 12 tipologie di pressioni ambientali a ciascuna delle quali è stato attribuito un peso sulla base della gravità dell'impatto esercitato sul suolo e sulla falda. Ciò ha permesso di assegnare a ciascuna maglia un punteggio al fine di stabilire il numero di pozzi da campionare in ogni maglia (più pozzi nelle maglie con maggiore pressione ambientale) e le aree in cui individuare i punti di prelievo.



Mappa delle maglie e delle pressioni ambientali



Pozzi campionati: pozzi AQP - Obiettivo I (triangoli) e altri pozzi di falda profonda - Obiettivo II (cerchi)

Per quanto attiene il prosieguo dell'Obiettivo II del Progetto MINORE, nel corso del 2020 è previsto l'avvio dei campionamenti su matrici vegetali e animali in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico di Puglia e Basilicata, nonché la realizzazione di approfondimenti sullamatrice suolo (la cui necessità era già richiamata nella delibera regionale 1316/2017 istitutiva del Progetto M.I.N.O.RE. in quanto le informazioni oggi disponibili per la sua caratterizzazione risultano inadeguate perlomeno su scala provinciale e comunale. A tal fine, perché i riscontri ottenuti possano essere espressione di ricadute di inquinanti sversati sul suolo o depositati dall'inquinamento di aria ed acqua, si procederà a campionamenti da eseguirsi attenendosi ad **un rigoroso protocollo di studio** per l'individuazione di aree omogenee (es. esclusivamente aree verdi, per cui sono prescritti livelli soglia molto più bassi rispetto alle aree industriali) e prelievi non superficiali (profondità di almeno 50 cm).

**Obiettivo III:** *Valutazione Integrata del Rischio Sanitario in Acque di falda (VIRSA)*

**Obiettivo IV:** *attività di sorveglianza epidemiologica.* Ricerca attiva delle neoplasie di possibile origine professionale avviata nell'ambito delle azioni delegate agli Spesal dal PRP 2014-2018 – (punto 3.4.2 - piano regionale cancerogeni).

**Obiettivo V:** *Aggiornamento del Report Ambiente e Salute in Provincia di Lecce.*

**Obiettivo VI:** *Azioni di informazione della popolazione sul corretto utilizzo della risorsa idrica.*

Nell'ambito dell'Obiettivo VI del Progetto MINORE è stata condotta una campagna nelle scuole per la promozione del corretto utilizzo della risorsa idrica nell'ambito delle attività del catalogo regionale dei corsi di educazione alla salute, raggiungendo oltre 2000 allievi di scuole primarie e secondarie distribuiti su 89 classi in 20 Comuni salentini. Tale campagna è in corso di replicazione nel 2020. Per la comunicazione alla popolazione generale sono stati realizzati con l'Università del Salento un mini-documentario trasmesso su Rai Tre e nei Festival estivi patrocinati da Apulia Film Commission oltre a un mini-spot televisivo in onda sulle TV locali.

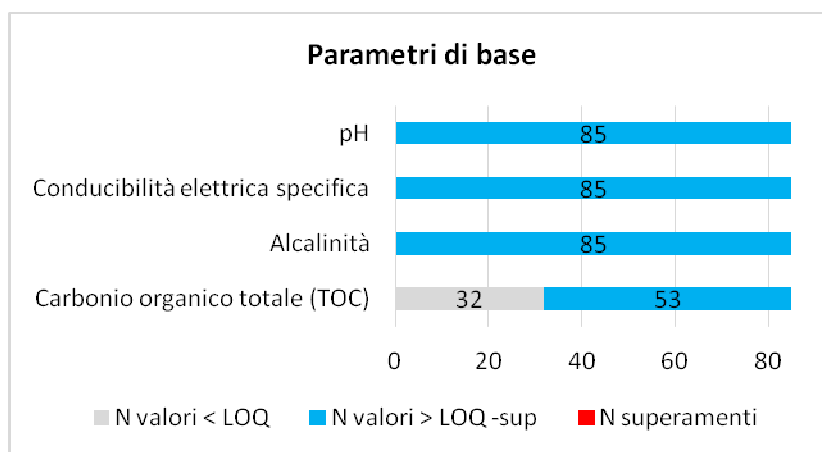




Si riportano di seguito, per ogni di gruppo di parametri monitorati, il numero di campioni analizzati, i valori riscontrati in termini di valore minimo, massimo, media e mediana, nonché il numero dei superamenti riscontrati oltre il limite di legge (D.Lgs. n. 31/01 e sue modificazioni), per i soli parametri dove questi sono stati fissati.

#### Parametri di base

	Parametri di base			
	pH	Conducibilità elettrica specifica	Alcalinità	Carbonio organico totale (TOC)
	Unità di pH	µS cm-1 a 20°C	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	6,5 - 9,5	< 2500	-	-
N campioni analizzati	85	85	85	85
N superamenti	0	0	-	-
MIN	7,0	526	202	0,22
MEDIANA	7,5	1049	254	0,60
MEDIA	7,5	1025	263	0,79
MAX	7,8	1517	366	2,68

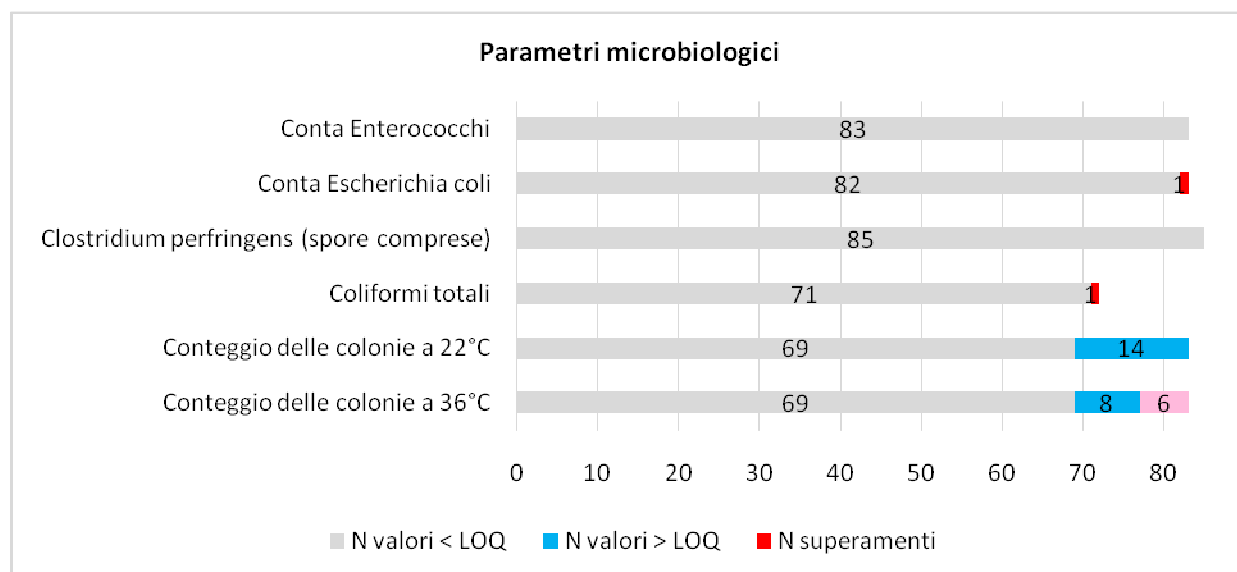


Elaborazione ARPA Puglia

#### Parametri microbiologici

	Parametri microbiologici					
	Conta Enterococchi	Conta Escherichia coli	Clostridium perfringens (spore comprese)	Coliformi totali	Conteggio delle colonie a 22°C	Conteggio delle colonie a 36°C
	UFC/100 mL	UFC/100 mL	UFC/100 mL	UFC/100 mL	UFC/mL	UFC/mL
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 0	< 0	< 0	< 0	< 100*	< 20*
N campioni analizzati	83	83	85	72	83	83
N superamenti	0	1	0	1	0*	6*
MIN	-	-	-	-	10	6
MEDIANA	-	-	-	-	19	13
MEDIA	-	-	-	-	26	20
MAX	-	12	-	20	85	60

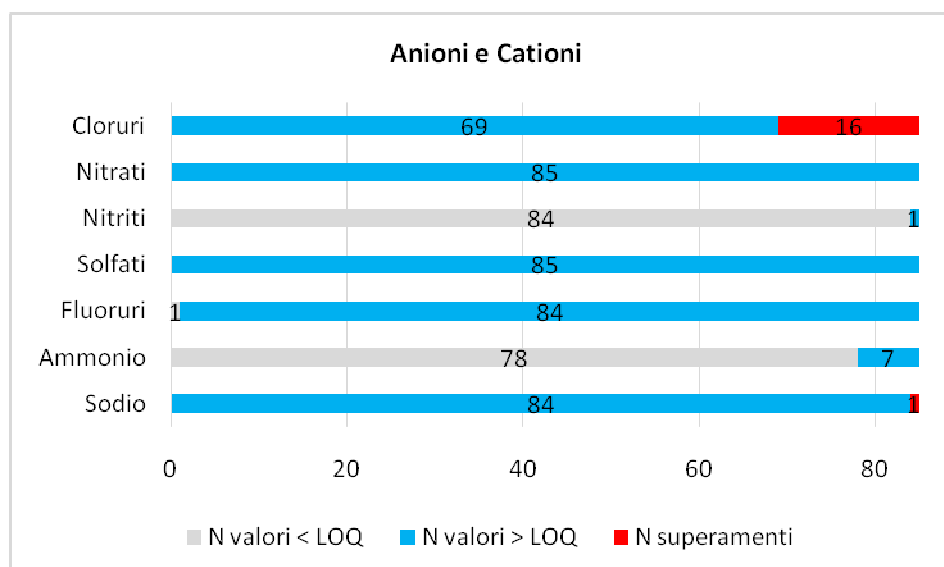
\* valori di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i. per acque messe in vendita in bottiglie o contenitori



Elaborazione ARPA Puglia

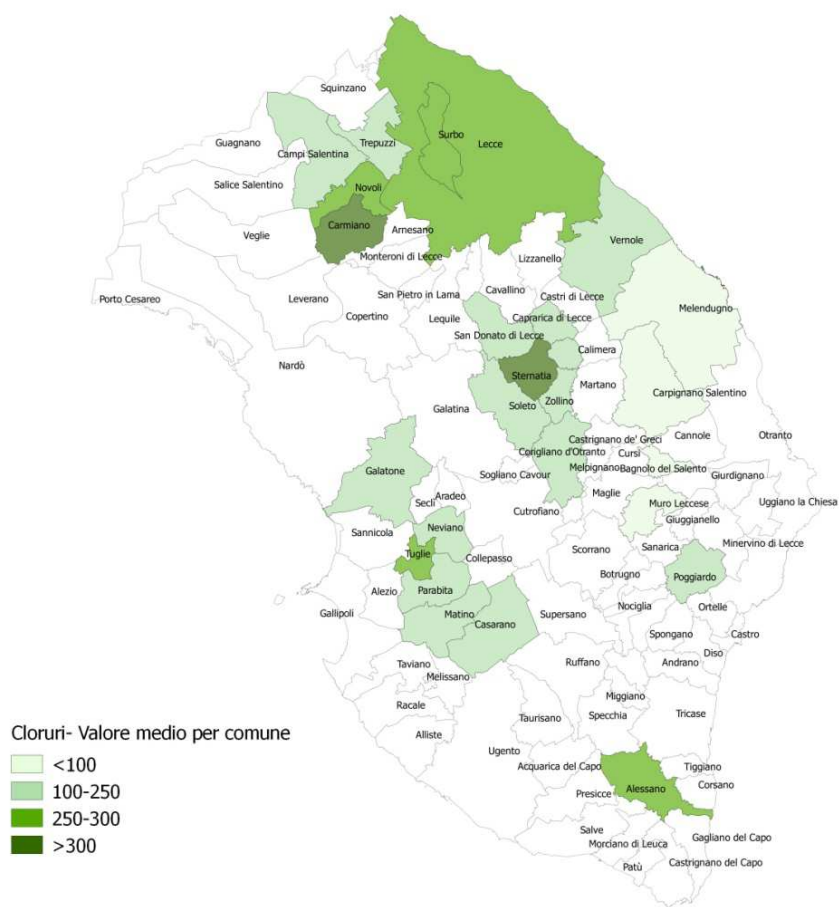
**Anioni e cationi**

	Anioni					Cationi	
	Cloruri	Nitrati	Nitriti	Solfati	Fluoruri	Ammonio	Sodio
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
<b>Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.</b>	<b>&lt; 250</b>	<b>&lt; 50</b>	<b>&lt; 0,50</b>	<b>&lt; 250</b>	<b>&lt; 1,50</b>	<b>&lt;0,50</b>	<b>&lt; 200</b>
<b>N campioni analizzati</b>	85	85	85	85	85	85	85
<b>N superamenti</b>	16	0	0	0	0	0	1
<b>MIN</b>	31	14	-	14	0,1	0,05	20
<b>MEDIANA</b>	203	31	-	37	0,2	0,29	117
<b>MEDIA</b>	200	32	-	37	0,2	0,28	109
<b>MAX</b>	437	52	0,1	86	0,4	0,50	235





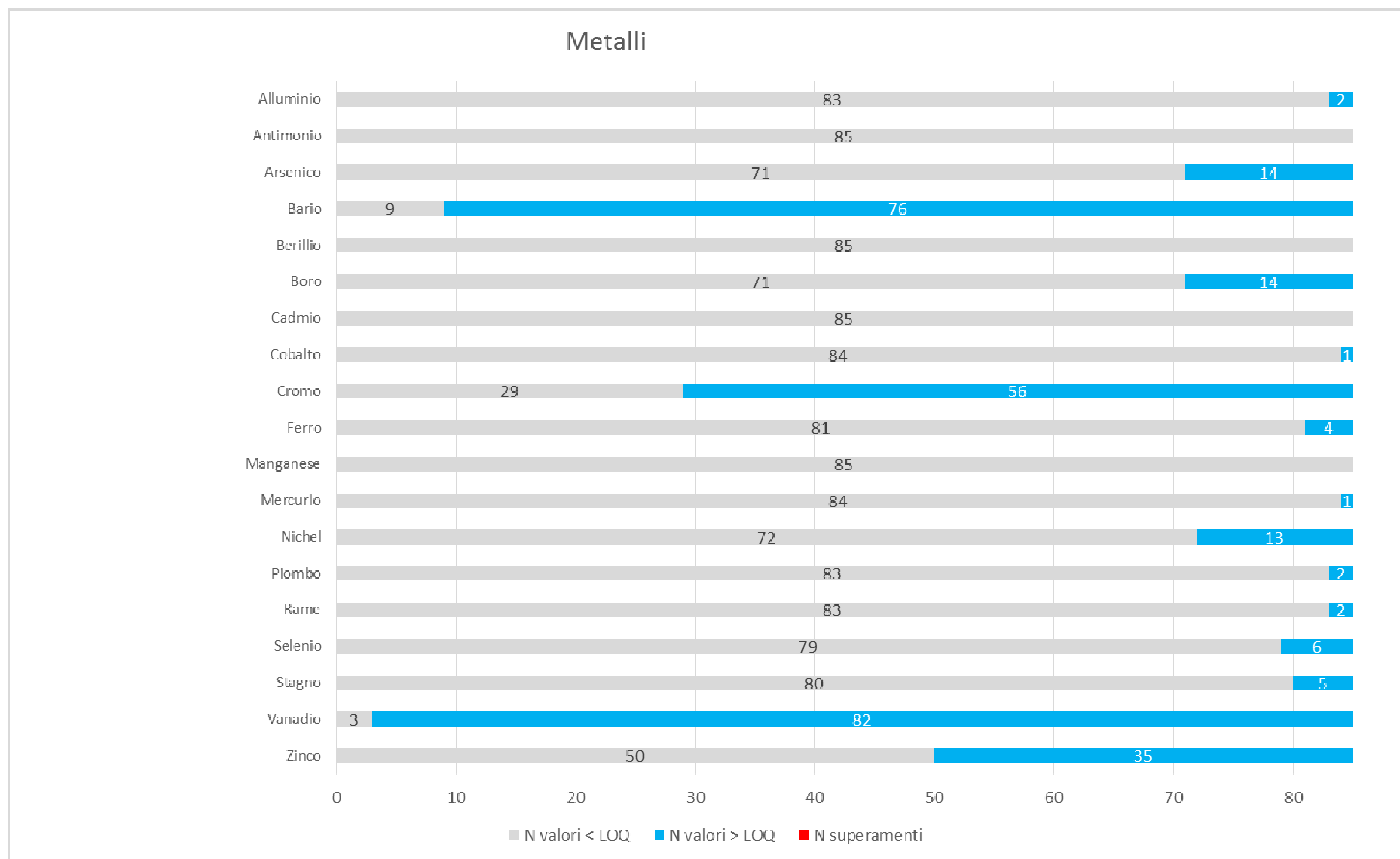
## Comuni con l'indicazione delle classi di concentrazione di cloruri rilevate



Elaborazione ARPA Puglia

	Metalli									
	Alluminio	Antimonio	Arsenico	Bario	Berillio	Boro	Cadmio	Cobalto	Cromo	Ferro
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 200	< 5,0	< 10	-	-	< 1,0	< 5,0	-	< 50	< 200
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N superamenti	0	0	0	-	-	0	0	-	0	0
MIN	19	-	1	16	-	0,1	-	-	1	11
MEDIANA	-	-	1	25	-	0,1	-	-	1	15
MEDIA	-	-	1	32	-	0,1	-	-	1	22
MAX	36	-	2	63	-	0,1	-	2	7	48

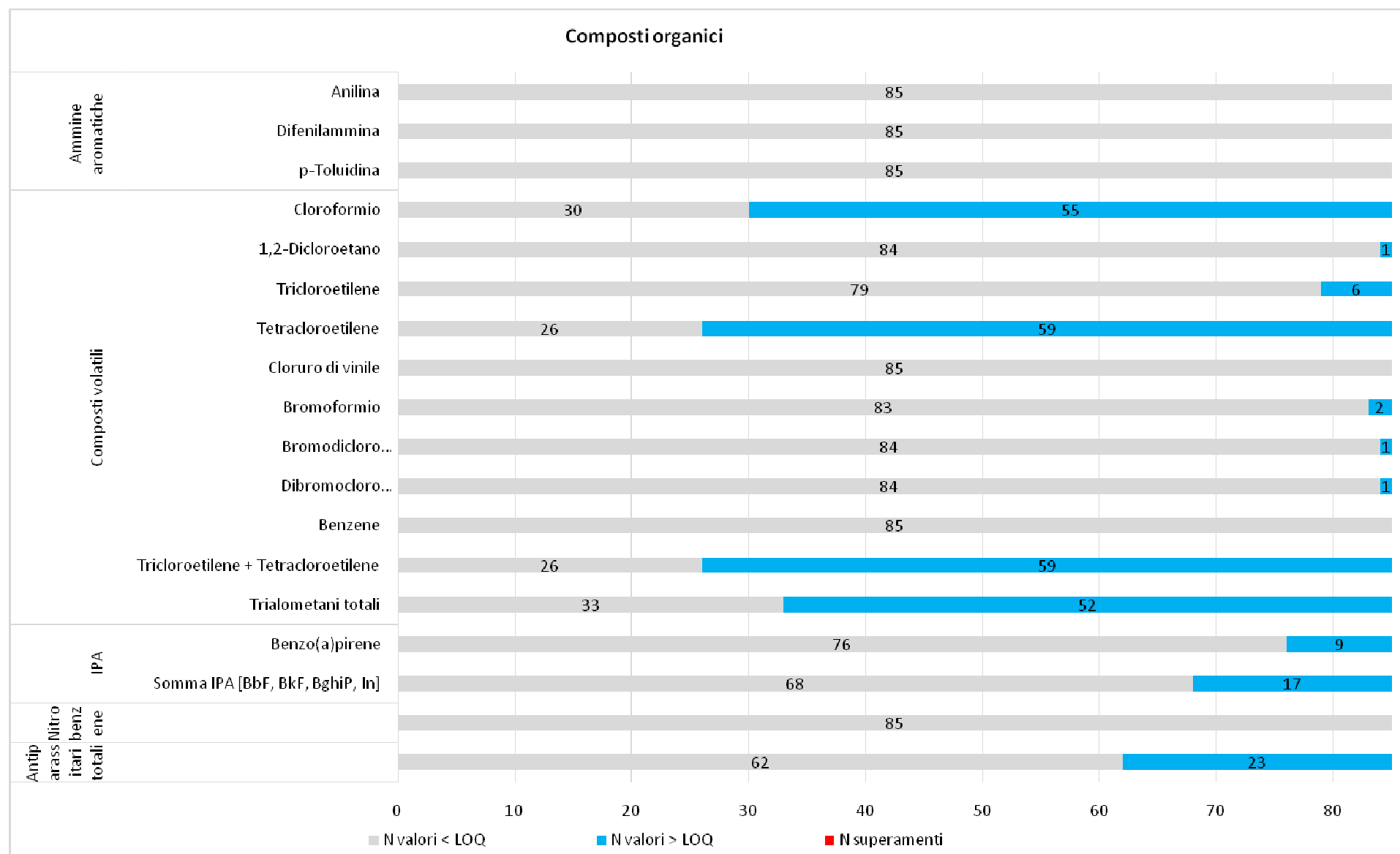
	Metalli								
	Manganese	Mercurio	Nichel	Rame	Piombo	Selenio	Stagno	Vanadio	Zinco
	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 50	< 1,0	< 20	< 1,0	< 10	< 10	-	< 140	-
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N superamenti	0	0	0	0	0	0	-	0	-
MIN	-	-	1	0,001	1	1	1,0	1	20
MEDIANA	-	-	1	-	-	-	2,0	5	37
MEDIA	-	-	2	-	-	-	1,6	4	57
MAX	-	0,3	8	0,003	1	1	2,0	7	385



Composti organici											
Composti volatili											
	Cloroformio	1,2-Dicloroetano	Tricloroetilene	Tetracloroetilene	Cloruro di vinile	Bromoformio	Bromodichloro metano	Dibromocloro metano	Benzene	Tricloroetilene + Tetracloroetilene	Trialometa n i totali
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	-	< 3,0	-	-	< 0,5	-	-	-	< 1,0	< 10	< 30
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N superamenti	-	0	-	-	0	-	-	-	0	0	0
MIN	0,05	-	0,06	0,05	-	0,05	-	-	-	0,00	0,00
MEDIANA	0,10	-	0,09	0,21	-	-	-	-	-	0,13	0,06
MEDIA	0,20	-	0,09	0,29	-	-	-	-	-	0,21	0,22
MAX	3,11	0,05	0,11	1,45	-	1,15	3,35	3,13	-	1,45	10,74

Composti organici							
Ammine aromatiche				IPA		Nitrobenzene	Antiparassitari totali
Anilina	Difenilammina	p-Toluidina	Benzo(a)pirene	Somma IPA [BbF, BkF, BghiP, In]			
µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L		µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	-	-	-	< 0,010	< 0,10	-	< 0,5
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85
N superamenti	-	-	-	0	0	-	0
MIN	-	-	-	0,001	0,000	-	0,000
MEDIANA	-	-	-	0,001	0,000	-	0,000
MEDIA	-	-	-	0,002	0,002	-	0,007
MAX	-	-	-	0,004	0,010	-	0,110

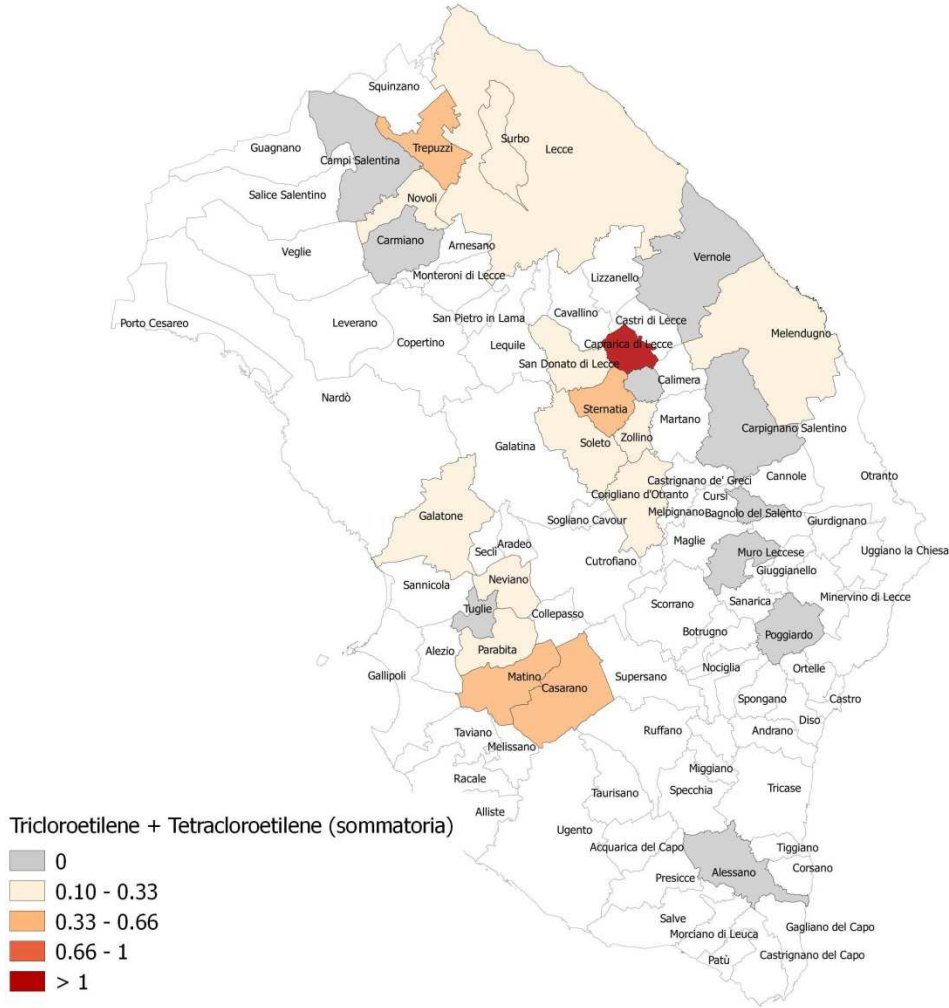
Elaborazione ARPA Puglia



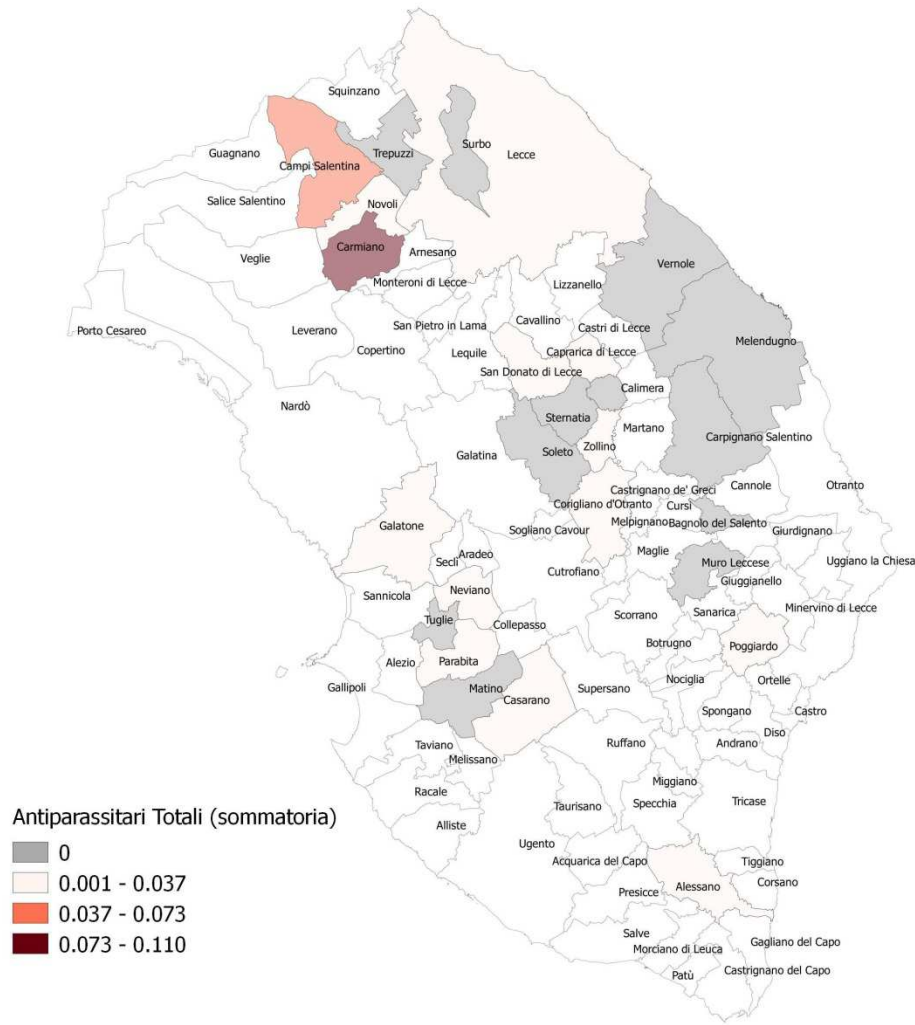
Elaborazione ARPA Puglia

**Comuni con l'indicazione delle classi di concentrazione rilevate**

### Tricloroetilene + Tetracloroetilene (sommatoria)



Elaborazione ARPA Puglia

**Antiparassitari Totali (sommatoria)**

Antiparassitari Totali (sommatoria)



	Pesticidi								
	(2,4'-DDD)	(2,4'-DDE)	(2,4'-DDT)	(4,4'-DDD)	(4,4'-DDE)	(4,4'-DDT)	2,4,6 triclorofenolo	4-n-nonilfenolo	Acetamiprid
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N valori > LOQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N valori < LOQ	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N superamenti	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Acclonifen	Acclonathrin	Alaclor	Aldrin	AMPA	Atrazina	Atrazina desetil	Bifenox	Boscalid
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,030	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N valori > LOQ	0	1	0	5	0	0	0	3	0
N valori < LOQ	85	84	85	80	85	85	85	82	85
N superamenti	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[illegible]

	Pesticidi							
	Dichlorvos	Dieldrin	Dimetoato	Diuron	Endosulfan isomero alfa	Endosulfan isomero beta	Endrin	Eptacloro
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 0,1	< 0,030	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,030
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85
N valori > LOQ	0	1	3	1	0	0	0	0
N valori < LOQ	85	84	82	84	85	85	85	85
N superamenti	0	0	0	0	0	0	0	0

[illegible][illegible]

	Pesticidi								
	Linuron	Malathion	MCPA	Metabenz tiazuron	Metalaxil (including other mixtures of constituent isomers including Metalaxil- M (sum of isomers))	Metazaclor	Metiocarb	Meto bromuron	Metolaclor (including other mixtures of constituent isomers including S-Metolaclor (sum of isomers))
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N valori > LOQ	2	0	0	0	0	0	0	0	2
N valori < LOQ	83	85	85	85	85	85	85	85	83
N superamenti	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Metoxuron	Metoxychlor	Metribuzin	Mirex	Monolinuron	Monuron	Oxifluorfen	Oxyclordano	Paration etile
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N valori > LOQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N valori < LOQ	85	85	85	85	85	85	85	85	85
N superamenti	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[illegible]

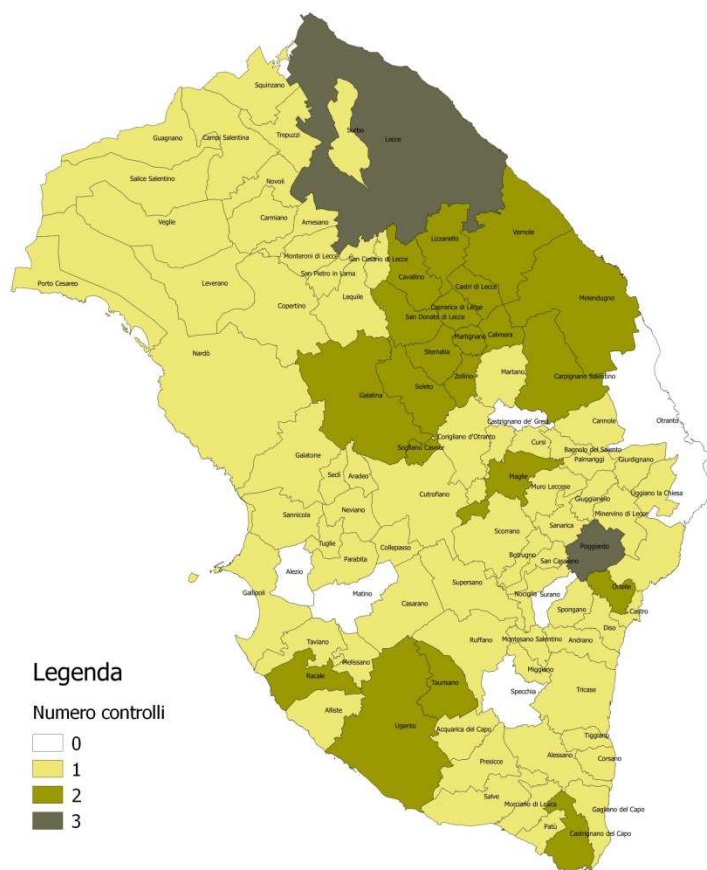
	Pesticidi							
	Sebutilazina	Simazina	Tebuconazolo	Terbutilazina	Terbutryn	Tetraconazolo	trans-Clordano	Triadimefon
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
N campioni analizzati	85	85	85	85	85	85	85	85
N valori > LOQ	2	0	1	0	0	0	4	0
N valori < LOQ	83	85	84	85	85	85	81	85
N superamenti	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaborazione ARPA Puglia

## Fontanine AQP

Il Progetto approvato prevedeva il campionamento di “100 campioni di acqua in distribuzione: campioni di Verifica presso **fontanine/rubinetti unidirezionali** dei Comuni salentini (campioni che salgono a 3 per Lecce e 2 per i 18 Comuni indicati a maggior rischio per il tumore alla vescica dal Registro Tumori ASL Lecce).”

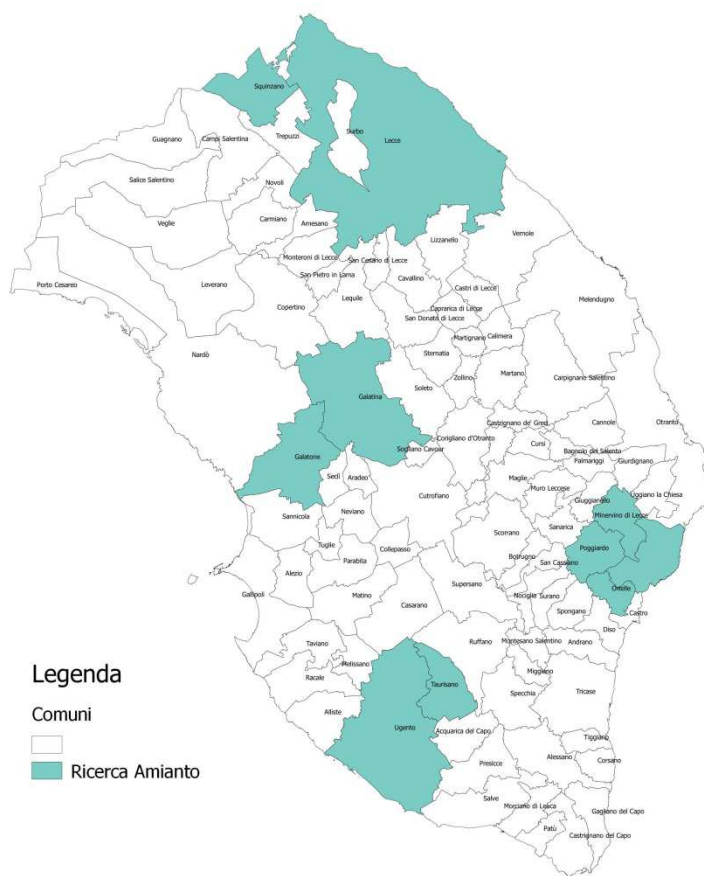
Le fontanine effettivamente campionate nel periodo giugno 2018 – febbraio 2019 sono state complessivamente n. 118, situate in quasi tutti i comuni salentini.

**Distribuzione dei controlli delle fontanine per comune (numero di controlli)**

Elaborazione ARPA Puglia

Il protocollo analitico concordato, applicato dal Laboratorio del Dipartimento ARPA Puglia di Lecce, ha verificato la presenza nei campioni di acqua dei parametri di base, di bromato, triometani e cloro etileni, ammine aromatiche e nitrobenzene. In aggiunta, su 15 campioni dei 116 sono state ricercate le fibre di amianto.

### Comuni in cui è stata svolta la ricerca di fibre d'amianto



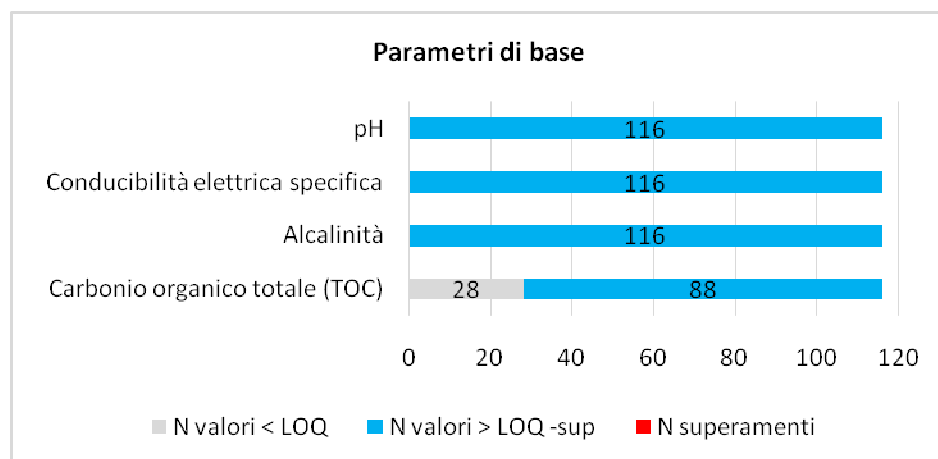
Elaborazione ARPA Puglia

I risultati analitici sono stati confrontati con i limiti di legge (D.Lgs. n. 31/01 e sue modificazioni) per i soli parametri dove questi sono stati fissati. In tal modo si sono evidenziati il tipo e il numero di superamenti occorsi.

## Parametri di base

	Parametri di base			
	pH	Conducibilità elettrica specifica	Alcalinità	Carbonio organico totale (TOC)
	Unità di pH	µS cm-1 a 20°C	mg/L CaCO3	mg/L
<b>Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.</b>	<b>6,5 - 9,5</b>	<b>&lt; 2500</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>N campioni analizzati</b>	116	116	116	116
<b>N superamenti</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>MIN</b>	7,3	370	170	0,21
<b>MEDIANA</b>	7,6	833	240	0,58
<b>MEDIA</b>	7,7	832	240	0,88
<b>MAX</b>	8,1	1219	464	4,78





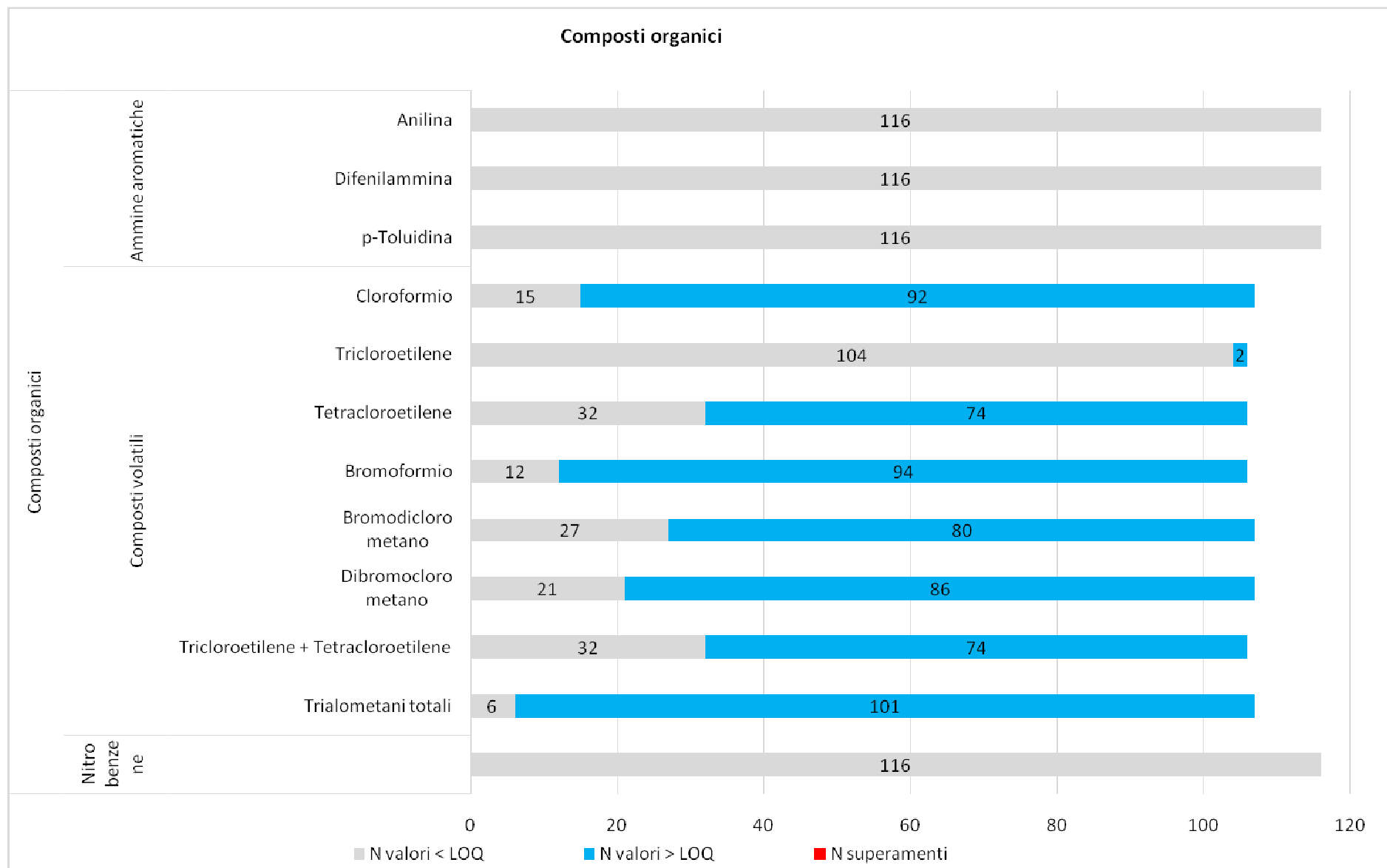
	Bromato	Ricerca di fibre d'amianto
	µg/L	Fibre/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	< 10	-
N campioni analizzati	116	15
N valori > LOQ	0	0
N valori < LOQ	116	15
<b>N superamenti</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

Elaborazione ARPA Puglia

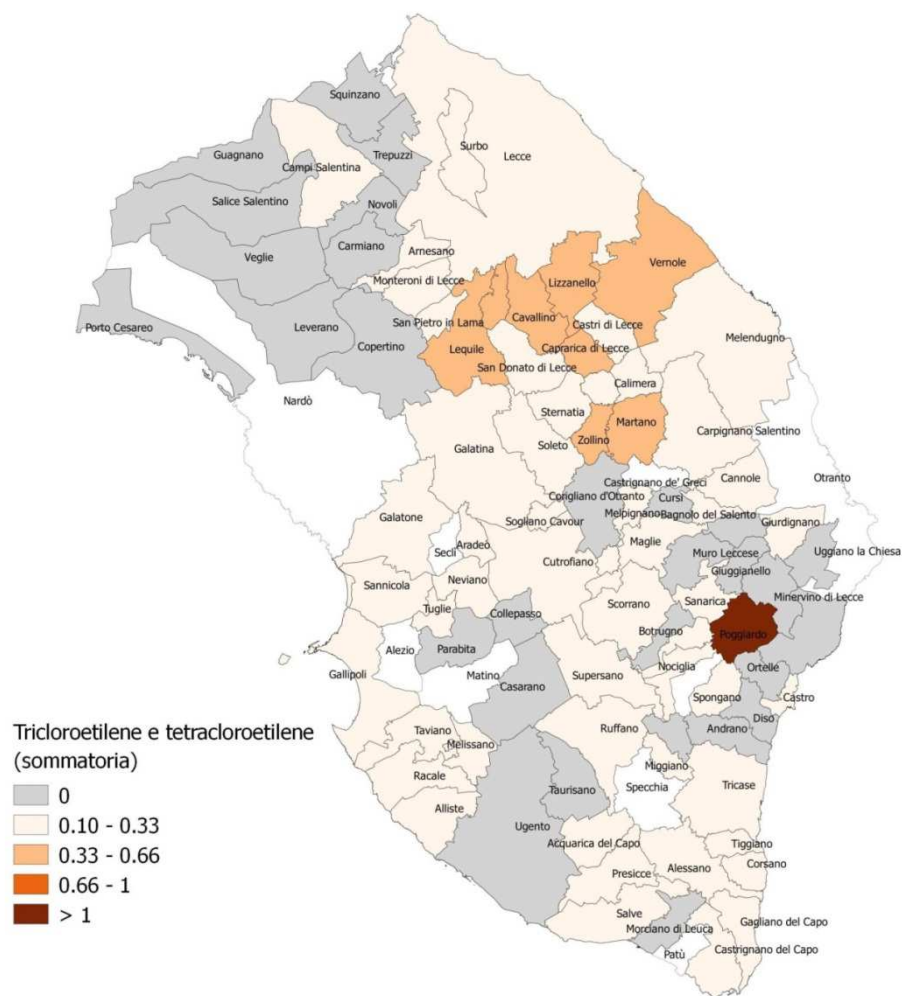
Composti organici								
Composti volatili								
	Cloroformio	Tricloroetilene	Tetracloroetilene	Bromoformio	Bromodichloro metano	Dibromocloro metano	Tricloroetilene + Tetracloroetilene	Trialometani totali
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	-	-	-	-	-	-	< 10	< 30
N campioni analizzati	107	106	106	106	107	107	106	107
N superamenti	-	-	-	-	-	-	0	0
MIN	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,00	0,00
MEDIANA	0,57	-	0,14	1,51	0,83	0,61	0,09	3,25
MEDIA	1,07	-	0,19	3,05	1,19	0,97	0,13	5,28
MAX	9,19	0,05	0,66	19,10	5,45	5,27	0,66	25,43

	Ammine aromatiche			Nitrobenzene
	Anilina	Difenilammina	p-Toluidina	
	µg/L	µg/L	µg/L	
Valore di parametro D. Lgs. 31/01 s.m.i.	-	-	-	-
N campioni analizzati	116	116	116	116
N valori > LOQ	0	0	0	0
N valori < LOQ	116	116	116	116
N superamenti	-	-	-	-

Elaborazione ARPA Puglia



Presenza di tricloroetilene e tetracloroetilene (sommatoria)



Elaborazione ARPA Puglia

## I CONTROLLI DI ARPA PUGLIA SULLE ACQUE SOTTERRANEE

### I CONTROLLI DI ARPA PUGLIA SULLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

(a cura di F. Natali – ARPA Puglia Dipartimento di Lecce UO Chimica delle Acque)<sup>2</sup>

ARPA Puglia, in attuazione del vigente D.Lgs. del 2 febbraio 2001, n. 31 e s.m.i (*recepimento della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*), effettua il monitoraggio delle acque destinate al consumo umano per la verifica dei valori limite stabiliti dal decreto, avvalendosi dei propri laboratori per analizzare i campioni di acque prelevate dai servizi della ASL locale.

La normativa stabilisce *valori limite* restrittivi e vincolanti per i parametri chimici e microbiologici che comportino rischi effettivi per la salute della popolazione, mentre affida alla valutazione delle ASL la gestione dei casi di non conformità per i parametri non nocivi alla salute definiti “*indicatori*”, ovvero parametri utili per valutare le caratteristiche organolettiche dell’acqua e l’efficienza dei trattamenti di potabilizzazione.

Il controllo igienico-sanitario delle acque destinate al consumo umano è di basilare importanza nell’ambito della sanità pubblica, per la prevenzione di patologie, acute e croniche, derivanti da situazioni di non conformità chimica o microbiologica dell’acqua potabile utilizzata dalla popolazione.

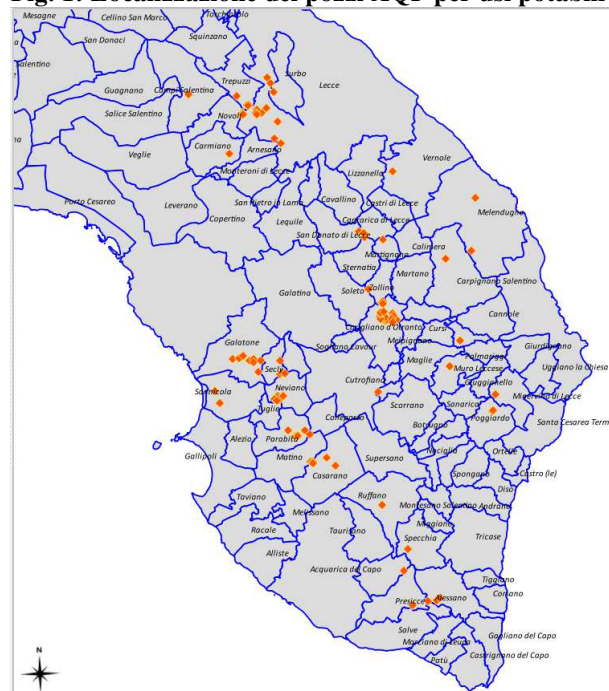
I parametri e le tipologie di controllo sono elencati nell’Allegato I al D.Lgs. 31/01 e s.m.i; le metodiche ufficiali per l’analisi dei parametri sono riportate nell’Allegato III: eventuali metodi alternativi devono essere sottoposti all’autorizzazione del Ministero della Salute, su parere dell’Istituto Superiore di Sanità.

Il Laboratorio del Dipartimento provinciale di Lecce effettua i controlli analitici sulle acque estratte dai pozzi gestiti dall’Acquedotto Pugliese, destinati all’approvvigionamento di acque potabili per i Comuni della provincia di Lecce (fig. 1). Oltre alle acque provenienti dai pozzi, vengono analizzate anche quelle provenienti dai serbatoi e dai punti d’uso (fontanine pubbliche e rubinetti unidirezionali) (fig. 2).

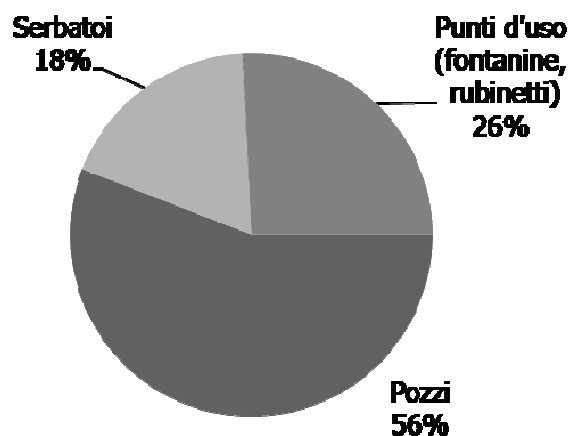
---

<sup>2</sup> Attività analitica svolta da ARPA Puglia DAP di Lecce U.O. Chimica delle Acque: F. Sturdà, D. Chionna, S. Cotrone, R. Gennaio, MG. Grasso, D. Muscogiuri, S. Loguercio Polosa, R. Ramingo, F. Vitale e A. Ventrella

**Fig. 1: Localizzazione dei pozzi AQP per usi potabili in provincia di Lecce**



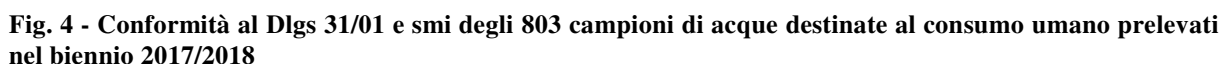
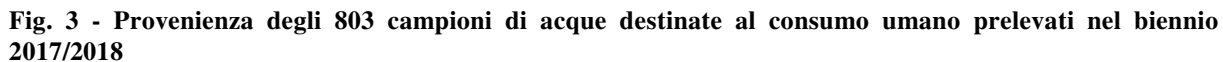
Fonte: PTA



**Fig. 2 - Ripartizione descrittiva degli 803 campioni di acque destinate al consumo umano prelevati nel biennio 2017/2018**

Nel biennio 2017-2018, sono stati conferiti 803 campioni di acque destinate al consumo umano, provenienti da tutto il territorio provinciale (fig. 3).





La valutazione del significato sanitario delle *non conformità*, effettuata dalla ASL, è necessaria per individuare i provvedimenti cautelativi idonei a tutelare la salute della popolazione, in attesa di una riconferma analitica.

In termini di rischio igienico-sanitario, il superamento del valore limite ha infatti un significato ben diverso a seconda dell'entità del superamento e della nocività del parametro interessato. Il tipo di

parametro (*microbiologico, chimico o indicatore*), l'andamento nel tempo dei superamenti e della loro entità, consentono di stabilire se la *non conformità* rilevata si configuri quale evento sentinella, da tenere sotto stretta sorveglianza o se si tratti di un evento occasionale, dovuto a inquinamenti accidentali o falsi positivi, determinati da errori sistematici durante il prelievo del campione o da errori casuali nel corso della misurazione analitica.

Nel periodo considerato ( 2017-2018) i superamenti rilevati da ARPA a seguito delle analisi, sono stati rarissimi e del tutto occasionali per i parametri *chimici*, sempre rientrati in valori normali nel successivo campionamento; per quanto riguarda i parametri *indicatori*, più frequente risulta il superamento per i “cloruri”, dovuto ai noti fenomeni di intrusione salina nella falda.

L'interpretazione del dato analitico da parte dell'ASL, conseguente alla segnalazione del superamento, è fondamentale per indirizzare l'attività di prevenzione e tutela della salute pubblica verso provvedimenti effettivamente proporzionati al rischio.

## I CONTROLLI ARPA PUGLIA SU POZZI SPIA IMPIANTI DI TRATTAMENTO/SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

(a cura di ARPA Puglia - R.Bucci Direttore Dipartimento di Lecce Servizio Territorio e G. Trevisi – Dipartimento di Lecce Servizio Territorio)

ARPA Puglia effettua controlli sulla *qualità delle acque sotterranee* dei pozzi spia deputati al monitoraggio degli impianti di smaltimento/trattamento dei rifiuti, nell'ambito delle attività previste dalla propria legge istitutiva e dai regolamenti dell'Agenzia e/o su eventuale richiesta di Regione, Provincia, Comuni o Autorità Giudiziarie.

Attività istituzionale e prioritaria, annualmente inserita nel *Piano Performance* dell'Agenzia, è il controllo delle acque sotterranee da pozzi spia di alcuni impianti di smaltimento dei Rifiuti Solidi Urbani, sia in gestione operativa sia in post gestione, tra cui alcuni in regime di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

ARPA, inoltre, è l'Ente di controllo individuato dal D. Lgs. n. 152/06 e ssmmii per la verifica della conformità alle prescrizioni autorizzative ed ai Valori Limite (VL) stabiliti nei **Piani di Monitoraggio e Controllo (PMeC)** delle installazioni IPPC/AIA. A tal fine ARPA DAP Lecce esegue presso le *installazioni in AIA regionale e provinciale* ispezioni ordinarie ai sensi dell'art. 29 *decies* del D. Lgs. n. 152/06 e ssmmii, come da programmazione annuale inserita nel *Piano Performance* agenziale. Le attività ispettive consistono in sopralluoghi impiantistici, verifiche documentali, campionamenti e analisi delle varie matrici previste dal PMeC, comprese le acque sotterranee dai pozzi di monitoraggio. Per l'esecuzione di tali attività l'Agenzia si avvale delle proprie strutture territoriali, i Dipartimenti Provinciali (DAP): Servizio Territorio per le attività di ispezione e campionamento e Servizio Laboratorio per le analisi.

Per gli impianti soggetti a monitoraggio, anche in autocontrollo, la localizzazione dei cosiddetti *pozzi spia*, i parametri da analizzare e le frequenze di controllo sono definiti nelle autorizzazioni e nei PMeC. Per il monitoraggio degli impianti di discarica il principale riferimento normativo è il D.Lgs. 36/2003 *“Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”*, *parametri elencati nella Tab. 1 All. 2 punto 5.2*, per i quali va controllato almeno annualmente il trend di alcuni particolari analiti a partire da prima dell'attivazione dell'impianto e per tutto il periodo di gestione operativa e di post gestione: *“Obiettivo del monitoraggio è quello di **rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento delle acque sotterranee sicuramente riconducibili alla discarica**, al fine di adottare le necessarie misure correttive. Devono essere individuati **punti di monitoraggio rappresentativi e significativi**, anche in relazione all'estensione della discarica, in modo tale che siano presenti almeno un pozzo a monte (a distanza sufficiente dal sito per escludere influenze dirette) e due a valle, tenuto conto della direzione di falda. [...] Il piano di monitoraggio deve comprendere almeno i parametri fondamentali, contrassegnati con l'asterisco, riportati nella tabella 1 del presente Allegato; per un monitoraggio significativo è importante effettuare tutti i rilevamenti analitici di cui alla citata tabella 1, in particolare in presenza di valori anomali dei parametri fondamentali e comunque almeno una volta l'anno. [...]”*.

Va evidenziato che la tabella 1 elenca i parametri da controllare, per valutarne l'andamento nel tempo, ma non stabilisce dei valori limite da rispettare; sono invece le autorizzazioni, rilasciate per l'esercizio di ciascun impianto, ad imporre il rispetto di Valori Limite il cui riferimento normativo coincide in genere con le *“Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nelle acque sotterranee”* dei parametri elencati nella **Tab. 2 dell'All. 5 Parte IV del DLgs 152/06 e ssmmii**.

**Tabella 1 All. 2 punto 5.2 del D. Lgs. n. 36/2003 - Analisi delle acque sotterranee**

*Parametri Fondamentali	Altri Parametri
*pH	BOD5
*Temperatura	TOC
*Conducibilità elettrica	Ca, Na, K
*Ossidabilità Kubel	Fluoruri
*Cloruri	IPA
*Solfati	Metalli: As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn

*Metalli: Fe, Mn	Cianuri
*Azoto Ammoniacale, Nitroso e Nitrico	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)
	Fenoli
	Pesticidi fosforiti e totali
	Solventi organici aromatici
	Solventi organici azotati
	Solventi clorurati

ARPA, dunque, nel proprio ruolo di Ente di Controllo, effettua una programmazione annuale dei controlli sui pozzi spia delle discariche e degli impianti di trattamento dei rifiuti, a cui si aggiungono i campionamenti eventualmente previsti sui pozzi di monitoraggio di altri impianti nell'ambito delle ispezioni AIA.

Gli impianti presso cui si effettuano tutti gli anni i controlli ordinari sulle acque sotterranee in provincia di Lecce, sulla base della programmazione inserita nel *Piano Performance* dell'Agenzia, sono elencati nella tabella sotto riportata.

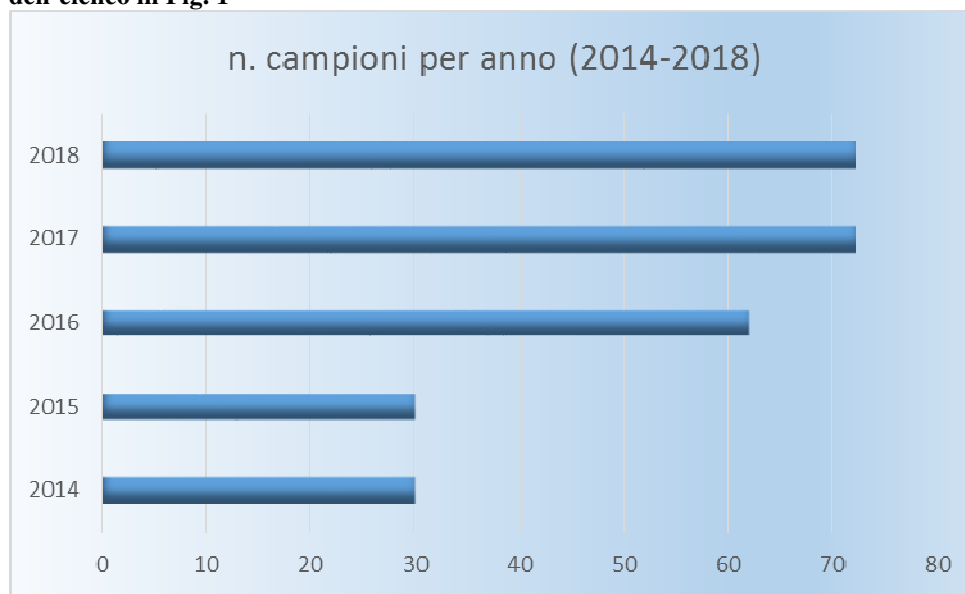
**Fig. n. 1 – Elenco impianti controllati in programmazione annuale: numero e frequenza campionamenti alla data del 31.12.2018**

Comune	Gestore	Tipologia e stato attività	Frequenza e n. campioni
<b>Cavallino Mate</b> – Loc. Le	Ambiente e Sviluppo S.C.A.r.l.	<b>Discarica in fase di chiusura</b> (Conferimenti terminati nel 2016)	(Annuale fino al 2015) Quadrimestrale dal 2016 <b>n. 5 pozzi</b> <b>n. 15 campioni/anno</b>
<b>Cavallino Masseria Guarini</b> – Loc.	Ambiente e Sviluppo S.C.A.r.l.	<b>Impianto di Biostabilizzazione attivo</b> <b>Discarica in gestione post operativa</b>	(Annuale fino al 2015) Quadrimestrale dal 2016 <b>n. 5 pozzi</b> <b>n. 15 campioni/anno</b>
<b>Cavallino Masseria Guarini</b> – Loc.	Progetto Ambiente Provincia di Lecce srl	<b>Impianto produzione CSS attivo</b>	Annuale <b>n. 2 pozzi</b> <b>n. 2 campioni/anno</b>
<b>POGGIARDO Pastorizze</b> – Loc.	Progetto Ambiente Bacino LE2 s.u.r.l.	<b>Impianto di Biostabilizzazione attivo</b>	Annuale <b>n. 2 pozzi</b> <b>n. 2 campioni/anno</b>
<b>Poggiardo Pastorizze</b> – Loc.	MONTECO srl	<b>Discarica in gestione post operativa</b>	Annuale <b>n. 4 pozzi</b> <b>n. 4 campioni/anno</b>
<b>CORIGLIANO d'Otranto – Loc. Masseria Scomunica</b>	Progetto Ambiente Bacino LE2 surl	<b>Discarica non entrata in esercizio</b>	Annuale (Definizione del fondo) <b>n. 5 pozzi</b> <b>n. 5 campioni/anno</b>
<b>UGENTO Burgesi</b> – Loc.	Progetto Ambiente Bacino LE3 surl	<b>Impianto di Biostabilizzazione attivo</b> <b>Discarica in gestione operativa</b>	Annuale <b>n. 5 pozzi</b> <b>n. 5 campioni/anno</b>
<b>UGENTO Burgesi</b> – Loc.	MONTECO srl	<b>Discarica in gestione post operativa</b>	(Annuale fino al 2016) Quadrimestrale dal 2017 <b>n. 5 pozzi</b> <b>n. 15 campioni/anno</b>
<b>Nardò - Castellino</b>	Mediterranea Castelnuovo2 srl	<b>Discarica in gestione post operativa</b>	(Annuale fino al 2015) Quadrimestrale dal 2016 <b>n. 3 pozzi</b> <b>n. 9 campioni/anno</b>

I controlli dei pozzi spia consistono nel prelievo di campioni di acque sotterranee da ciascun pozzo di monitoraggio e nelle successive analisi eseguite presso i laboratori ARPA.

Nel periodo 2015-2018, il numero di questi campionamenti annuali è cresciuto significativamente, in quanto presso alcuni impianti sono stati rilevati trend crescenti di parametri (principalmente metalli) o sono state evidenziate particolari situazioni gestionali/ambientali, pertanto le Autorità Competenti hanno richiesto ad ARPA di intensificare i controlli portando la frequenza di campionamento da annuale a quadrimestrale. Il grafico che segue mostra l'incremento del numero nel periodo 2014-2018.

**Fig. 2 - Numero di campioni di acque sotterranee prelevati nel periodo 2014-2018 dagli impianti dell'elenco in Fig. 1**



### Esiti dei controlli sui pozzi di monitoraggio

L'attività di controllo sopra descritta ha lo scopo di verificare tempestivamente gli eventuali impatti degli impianti di smaltimento/trattamento di rifiuti sulla qualità delle acque sotterranee. Gli esiti delle analisi vengono trasmessi, completi di giudizio di conformità, alle Autorità Competenti ed alle Amministrazioni Comunali. Qualora vengano rilevate delle non conformità ed in particolare dei superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, ARPA effettua le dovute comunicazioni.

Gli impianti presso i quali sono stati rilevati superamenti ripetuti delle CSC nelle acque sotterranee sono le due discariche di Cavallino site in Loc. Le Mate e Masseria Guarini e la discarica sita in loc. Castellino a Nardò. Per questi siti, ARPA DAP Lecce ha intensificato la frequenza di controllo nelle annualità 2016-2017-2018 passando da una a tre campagne annuali, comunicando regolarmente gli esiti alle Autorità Competenti, che hanno disposto l'avvio delle procedure previste dall'art. 242 Parte IV del D. Lgs. n. 152/06 e ssmii (vedi FOCUS n. 1 e 2 seguenti).

Caso diverso è invece l'impianto di discarica in gestione post operativa sito in Loc. Burgesi a Ugento, dove i monitoraggi sono stati intensificati su richiesta delle Amministrazioni Comunali, a seguito di un'indagine della Procura di Lecce che ha evidenziato probabili attività di smaltimento illecito di rifiuti pericolosi contenenti PCB avvenute in passato. A partire dal 2017 pertanto il sito è divenuto oggetto di particolare attenzione da parte delle Autorità Competenti e, a seguito di apposita modifica al provvedimento AIA di competenza della Regione Puglia, ARPA DAP Lecce ha intensificato la frequenza di controllo dei pozzi spia, passando anche in questo caso da annuale a quadrimestrale. Inoltre, la Regione Puglia ha attivato una serie di tavoli tecnici per la definizione del cosiddetto "Piano straordinario Burgesi", nell'ambito del quale sono previste una serie di attività di indagine ambientale nell'area specifica. (vedi successivo FOCUS).

## FOCUS - ATTIVITÀ DI CONTROLLO ARPA SULLA DISCARICA IN POST GESTIONE SITA IN NARDÒ, LOC. CASTELLINO

(a cura di ARPA Puglia - R.Bucci Direttore Dipartimento di Lecce Servizio Territorio e G. Trevisi – Dipartimento di Lecce Servizio Territorio)

La discarica di *prima categoria* per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani (RSU) è ubicata nel territorio comunale di Nardò, Loc. Castellino, nei pressi della Stazione FSE e della SS 174, al confine con il territorio di Galatone.

L'apertura dell'impianto, con l'autorizzazione rilasciata alla Mediterranea Castelnuovo srl per la coltivazione del primo lotto, risale al 1992 (Del. Giunta Provinciale n. 1375 del 09.06.92).

I conferimenti di rifiuti sono cessati definitivamente nel 2007.

### Discarica in post gestione sita nel territorio comunale di Nardò, Loc. Castellino



Nella precedente edizione del Report REPOL (redatta nel 2015), si espongono i dati del monitoraggio delle acque sotterranee, eseguito sui pozzi della discarica (*pozzi spia*), sistematizzati per il periodo 2003-2013, ricostruendo i trend per alcuni dei parametri indicati dal D. Lgs. n. 36/2003.

I pozzi spia della discarica sono n. 3, attestati in falda profonda:

**pozzo 1** - circa 75 mt di profondità

**pozzo 2** - circa 90 mt di profondità

**pozzo 3** - circa 90 mt di profondità

I dati elaborati nel 2015, derivanti dai controlli ordinari ARPA DAP Lecce effettuati con frequenza annuale, confrontati con i valori limite delle “*Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nelle acque sotterranee*” della Tab. 2 dell’All. 5 Parte IV del D. Lgs. 152/06, non mostravano criticità per la qualità delle acque sotterranee per quel che riguarda i *parametri fondamentali* del D.Lgs. n. 36/2003, a parte occasionali superamenti, rientrati nei valori normali nei successivi campioni.

Solo per un parametro appartenente al gruppo dei metalli (*Nichel*), in due dei tre pozzi, i valori negli ultimi monitoraggi eseguiti presentavano un *trend crescente*, in alcuni casi con quantitativi superiori al valore limite della tabella di cui sopra, pertanto nel 2015-2016 sono state attivate le amministrazioni competenti per gli approfondimenti del caso.

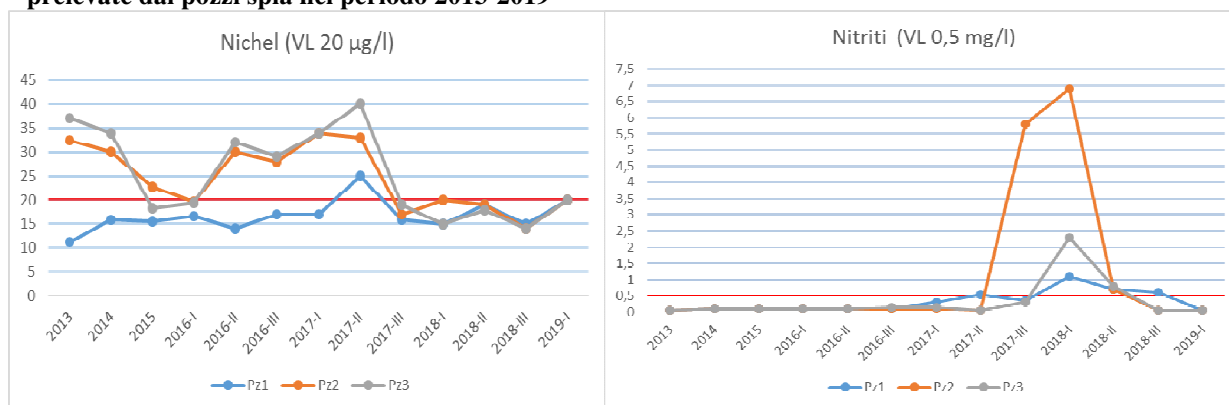
A seguito di una serie di tavoli tecnici, tenutisi sia presso la Provincia di Lecce sia presso la Regione Puglia, le Amministrazioni interessate hanno richiesto ad ARPA e disposto un rafforzamento dei controlli sui n. 3 pozzi spia della discarica, **passando da una frequenza di controllo annuale ad una**



**quadrimestrale con n. 3 campagne di campionamenti all'anno**, nelle differenti stagionalità, in modo da poter avere un quadro più chiaro della situazione della falda nell'area della discarica.

Il DAP ARPA LECCE, pertanto, ha eseguito a partire dal 2016 il controllo quadrimestrale, prelevando i campioni di acque sotterranee dai tre pozzi spia per sottoporli alle analisi sui parametri della Tab.1 dell'All. 2 punto 5.1 del D.Lgs. n. 36/03, confrontandoli alle sopra richiamate *Concentrazioni Soglia di Contaminazione* della parte IV del D.Lgs. n. 152/06, i cui esiti hanno evidenziato la presenza di **superamenti delle CSC** principalmente **nei pozzi n. 2 e n. 3**. I parametri per i quali sono stati registrati superamenti e/o valori molto prossimi al valore limite, sono: *Nichel e Nitriti* con maggiore frequenza, occasionalmente *Ferro, Arsenico* e alcuni analiti appartenenti al gruppo degli *Alifatici clorurati* e degli *I.P.A.*. Di seguito si riportano i grafici dei trend per i parametri Nichel e Nitriti nel periodo 2013-2019:

**Andamento dei valori di Nichel e di Azoto nitroso nelle acque sotterranee prelevate dai pozzi spia nel periodo 2013-2019**



Dalla rappresentazione grafica si può evidenziare che ***i superamenti rilevati nel periodo di monitoraggio mostrano un trend in diminuzione nelle ultime campagne 2018-2019.***

Nel corso dei tavoli tecnici sopra citati, le Amministrazioni Competenti, considerati i superamenti delle CSC, hanno ritenuto che fosse necessario avviare le procedure del caso previste per i Siti potenzialmente contaminati nella Parte IV del D. Lgs. 152/06. Il procedimento è stato avviato nel 2016 dalla Regione Puglia e a seguito della trasmissione da parte del Gestore della proposta di Piano di Caratterizzazione (PdC), si sono svolte nel corso del 2017 le Conferenze dei Servizi per l'approvazione. Il PdC è stato formalmente approvato con D.D. Regione Puglia Sezione Ciclo Rifiuti e Bonifiche n. 108/2017 che ha definito l'esecuzione in due Fasi. La Fase 1 è stata avviata a maggio 2017 e gli esiti sono stati valutati dagli Enti in CdS a febbraio 2018. La Fase 2 è stata approvata con D.D. Regione Puglia Sezione Ciclo Rifiuti e Bonifiche n. 198/2018 ed è stata conclusa nel dicembre 2018 con le operazioni di campo svolte in contraddittorio con ARPA in qualità di Ente di Controllo. Il Report di Validazione dei dati analitici è stato predisposto dal DAP di Lecce e trasmesso agli Enti nel luglio 2019. Fatte salve le valutazioni ancora da effettuare in sede di formale approvazione, le attività di caratterizzazione ambientale eseguite non hanno evidenziato criticità nelle matrici analizzate (acque sotterranee e suolo). Il Gestore ha trasmesso a fine ottobre 2019 il Report Finale con gli Esiti della caratterizzazione che dovrà essere approvato dagli Enti<sup>3</sup>.

<sup>3</sup>Aggiornamento alla data di redazione del presente paragrafo – novembre 2019.

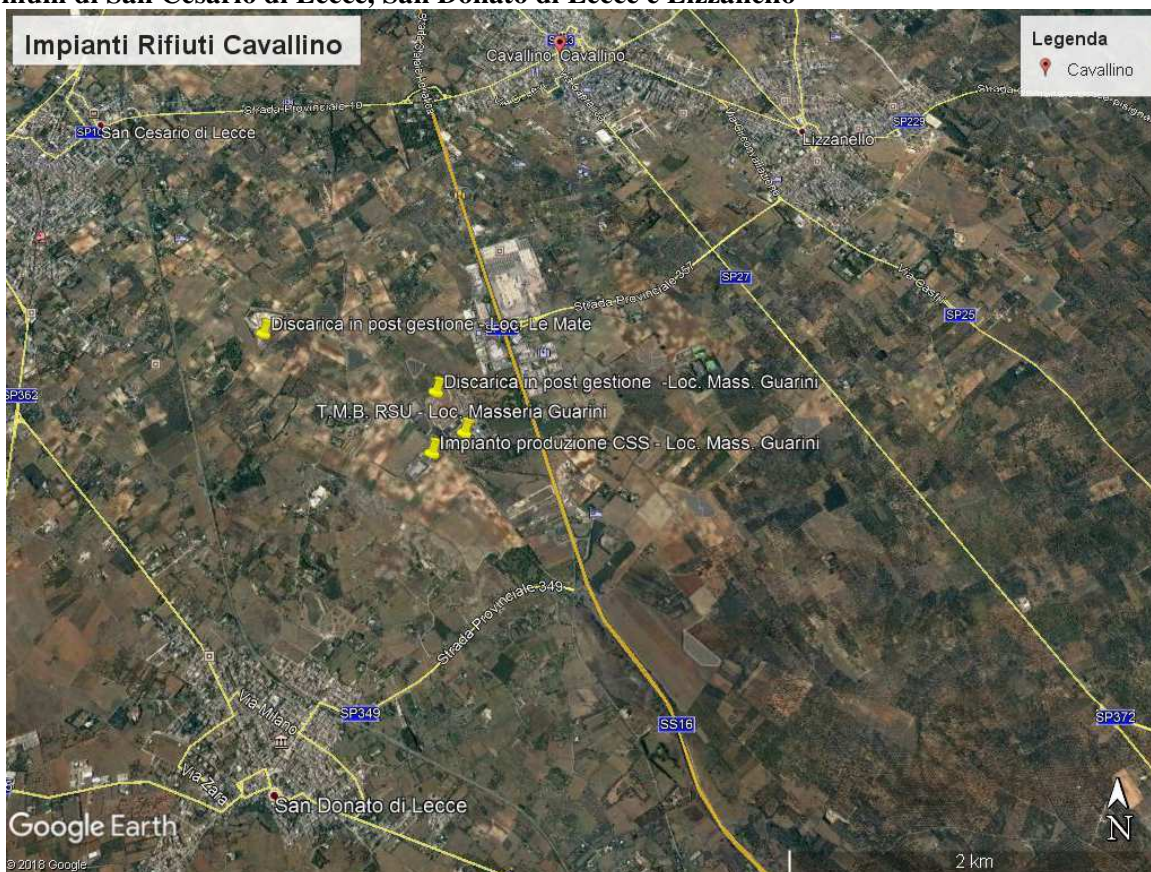
## **FOCUS - ATTIVITÀ DI CONTROLLO ARPA PRESSO GLI IMPIANTI RIFIUTI NEL TERRITORIO DI CAVALLINO, LOC. MASSERIA GUARINI E LOC. LE MATE**

*(a cura di ARPA Puglia - R.Bucci Direttore Dipartimento di Lecce Servizio Territorio e G. Trevisi – Dipartimento di Lecce Servizio Territorio)*

Nel corso delle annualità 2015 e 2016 il Dipartimento ARPA di Lecce, nel ruolo istituzionale di Ente di Controllo, ha effettuato ispezioni ambientali ordinarie ai sensi dell'art. 29-decies del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., con lo scopo di accertare il rispetto delle prescrizioni imposte dalle Autorizzazioni Integrate Ambientali, presso i tre impianti AIA ubicati nel Comune di Cavallino (LE):

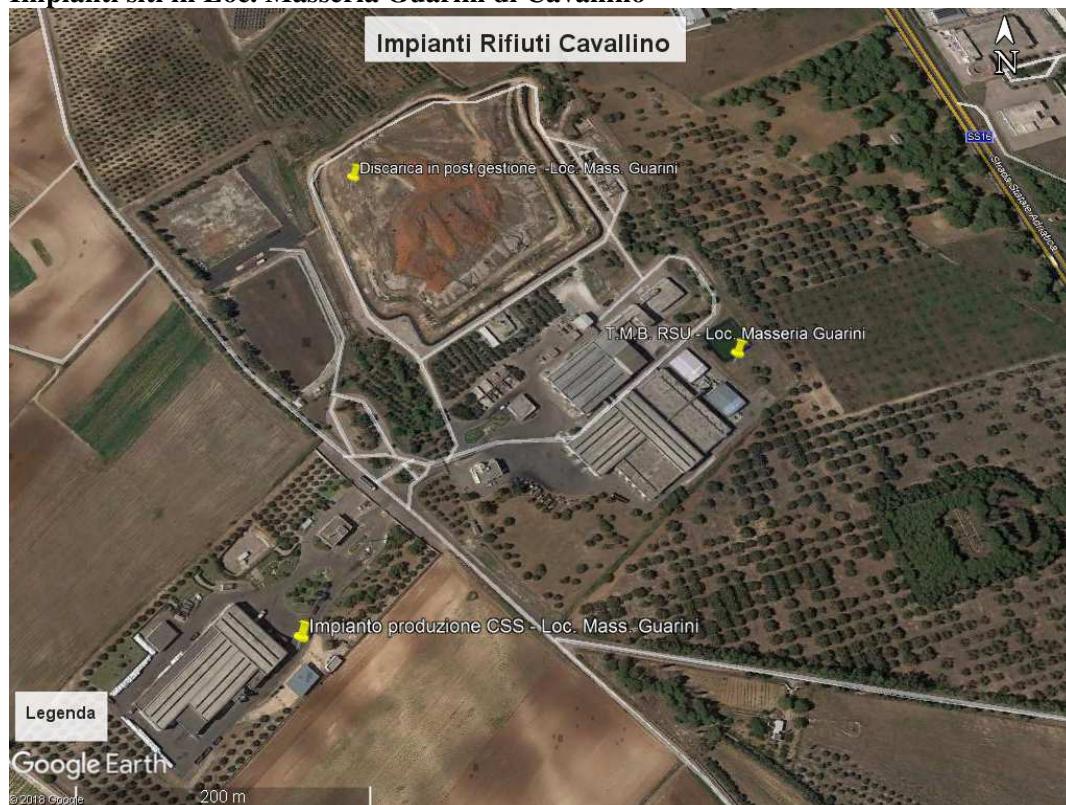
1. impianto complesso di trattamento RSU (TMB) sito in loc. "Masseria Guarini" e annessa discarica in post gestione
2. discarica di servizio/soccorso sita in loc. "Le Mate"
3. impianto di produzione CSS/CDR dalla FSC sito in loc. "Masseria Guarini"

**Localizzazione degli impianti nel territorio Comunale di Cavallino, in area confinante anche con i Comuni di San Cesario di Lecce, San Donato di Lecce e Lizzanello**

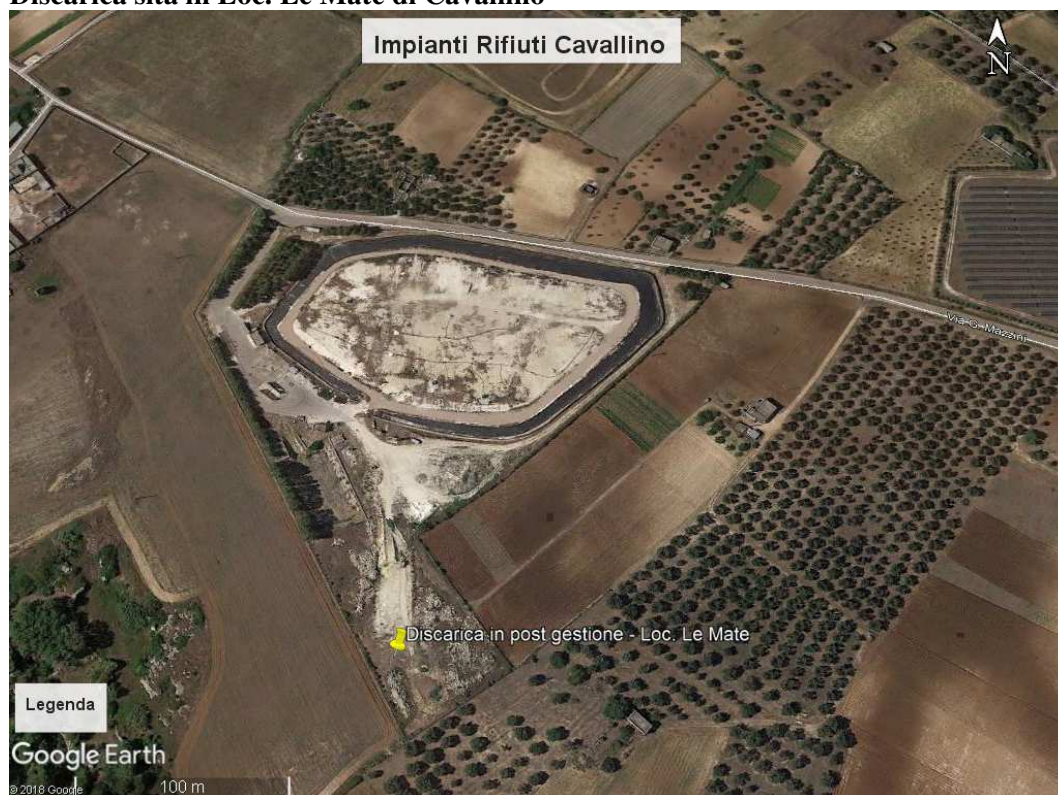




### Impianti siti in Loc. Masseria Guarini di Cavallino



### Discarica sita in Loc. Le Mate di Cavallino



Gli esiti delle ispezioni, come previsto dalla norma, sono stati trasmessi all'Autorità Competente ed all'Amministrazione Comunale con Report conclusivi riportanti la descrizione di tutte le attività svolte, dei rilievi e delle relative prescrizioni a carico dei Gestori.

Nell'ambito di tale attività ispettiva presso le due discariche localizzate in Loc. Masseria Guarini (chiusa dal 2009) e in Loc. Le Mate (attiva all'epoca dell'ispezione, ma chiusa ai conferimenti da marzo 2016), ARPA DAP Lecce ha rilevato negli autocontrolli effettuati dal Gestore alcuni superamenti dei valori limite (VL) autorizzati sulle **acque sotterranee**, riferiti alle **Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)** della tab. 2 all. 5 Parte IV del D.Lgs. n. 152/2016, principalmente per il parametro **Manganese**. I valori di questo metallo apparivano, episodicamente e solo per alcuni pozzi spia, superiori al valore di 50 µg/l previsto per legge.

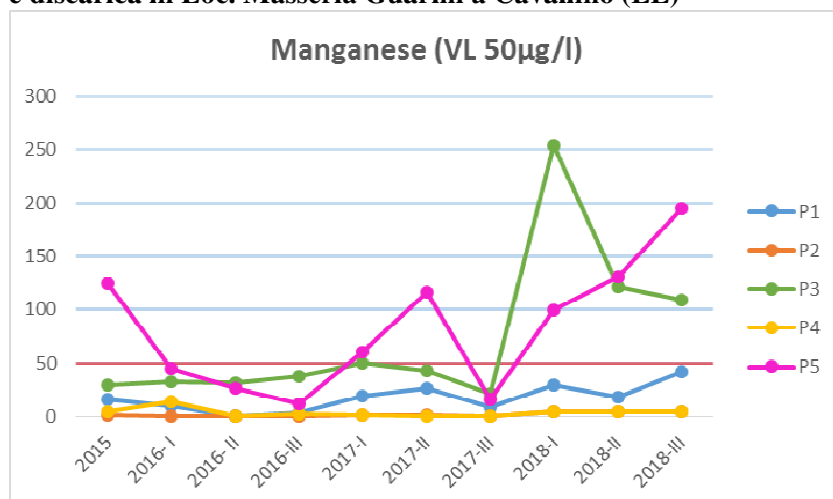
Contemporaneamente allo svolgimento delle attività di ispezione ordinaria, nell'ottobre 2015 la Regione Puglia Sezione, Rischio Industriale-Servizio AIA ha avviato il procedimento di **rinnovo ed aggiornamento dell'AIA D.D. n. 598/2008** per l'impianto complesso a servizio dell'ex Bacino LE/1 sito il loc. "Masseria Guarini". Preso atto delle criticità evidenziate nel Report conclusivo di ispezione, l'Autorità Competente ha accolto la proposta di ARPA di **intensificare il monitoraggio delle acque sotterranee** da parte del DAP Lecce, disponendo il **campionamento quadrimestrale per ciascun pozzo spia dei due impianti di discarica per almeno un triennio**.

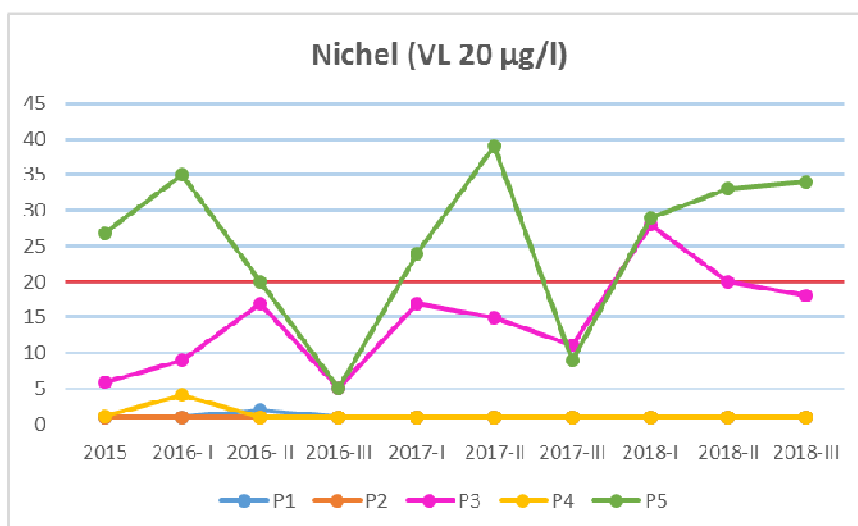
Tale attività di campionamento è stata avviata e puntualmente eseguita per le **annualità 2016-2017-2018**, con il prelievo e l'analisi delle acque sotterranee dei n. 10 pozzi spia (cinque per ciascuna discarica) per tre volte l'anno in periodi stagionali differenti.

Gli esiti del monitoraggio, trasmessi da ARPA DAP LE agli Enti interessati, confrontati anche con gli esiti degli autocontrolli svolti mensilmente dal Gestore, hanno evidenziato in tutti e tre gli anni la presenza di superamenti dei VL nelle acque di falda in particolare per il parametro **Manganese** in entrambi i siti e per il **Nichel** in Loc. Masseria Guarini. Altri parametri (es. **IPA, Antiparassitari, Piombo, Tallio**) sono stati rilevati occasionalmente nei pozzi dell'impianto TMB/discarica in Loc. Masseria Guarini.

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica dei valori di **Manganese** e **Nichel** riscontrati dall'Ente di Controllo, nel corso del periodo di monitoraggio intensificato, nei cinque pozzi dell'impianto di discarica sito in **Loc. Masseria Guarini**, da cui si evince che l'andamento dei due parametri in falda, seppur oscillante nel breve periodo, ha una tendenza crescente nel tempo e al di sopra del Valore Limite, nei pozzi denominati P3 e P5 a valle della discarica rispetto alla direzione del flusso di falda, motivo per cui *sono state effettuate da parte di ARPA DAP Lecce le dovute comunicazioni alle Autorità Competenti ai sensi del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.*

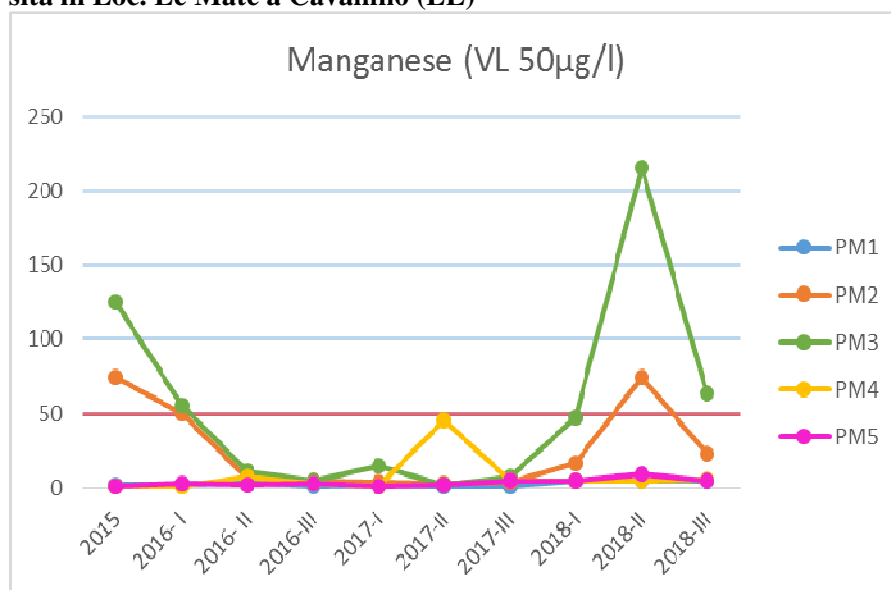
#### Andamento valori rilevati da ARPA nei pozzi di monitoraggio dell'impianto complesso di TMB e discarica in Loc. Masseria Guarini a Cavallino (LE)



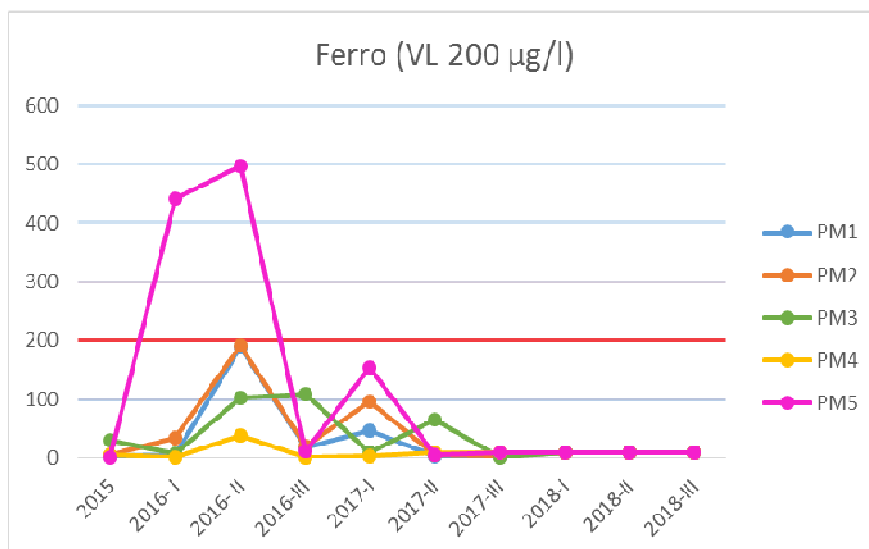


Il monitoraggio effettuato da ARPA nello stesso periodo 2016-2017-2018 presso la **discarica in Loc. Le Mateha** restituito, invece, un quadro differente rispetto all'altro sito: i superamenti sono sporadici ed interessano i pozzi PM2 e PM3 per il *Manganese* e occasionalmente il pozzo PM5 per il parametro *Ferro*, come evidenziano i grafici sotto riportati in figura seguente.

**Andamento valori rilevati da ARPA nei pozzi di monitoraggio della discarica sita in Loc. Le Mate a Cavallino (LE)**







A seguito delle comunicazioni effettuate nel 2017, la Regione Puglia in qualità di A.C. ai sensi dell'art. 29 decies c.9 lett.a), ha diffidato il Gestore degli impianti “a voler mettere in essere ogni opportuna azione e/o attività, nel termine di 30 giorni...al fine di garantire il rispetto delle Concentrazioni Soglia autorizzate e rilevabili nella matrice acque sotterranee” ed “a voler comunicare alla scrivente A.C. per l'AIA gli esiti degli autocontrolli sulla matrice acque sotterranee, da compiere nello stesso medesimo termine, nonché comunicare alle Autorità competenti e di controllo ogni eventuale superamento dei Valori limite”, disponendo la presentazione da parte del Gestore di una relazione con le indicazioni delle modalità risolutive alle criticità indicate. Il Gestore ha riscontrato la nota di diffida della Regione Puglia trasmettendo una Relazione con le proprie osservazioni sulle criticità evidenziate.

Nel 2018, acquisite agli atti di ARPA le *Relazioni annuali* A.I.A. degli impianti con gli esiti complessivi degli autocontrolli del Gestore e verificato il permanere dei superamenti sia negli autocontrolli del Gestore sia nel monitoraggio dell'Ente di Controllo, ARPA DAP Lecce ha eseguito una nuova ispezione ai sensi dell'art. 29 decies del D.Lgs. n. 152/06 (T.U.A.), presso l'impianto complesso sito in Loc. Masseria Guarini, a partire dal 10 luglio e conclusasi il 17 luglio 2018, al fine di verificare lo stato dell'impianto.

All'esito di tale ispezione, sulla base dei rilievi effettuati e delle prescrizioni riportate nel Report Conclusivo trasmesso agli Enti interessati, sono state avviate dal Gestore nel 2019 una serie di attività di adeguamento impiantistico nell'area dell'installazione, tra cui in particolare il rifacimento completo dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche e la realizzazione di nuovi pozzi per l'estrazione del percolato dal corpo della discarica.

Parallelamente, il Gestore ha effettuato delle indagini preliminari sito specifiche sulle matrici ambientali, a seguito delle quali sono stati avviati dalla Regione Puglia i procedimenti ex art. 242 del T.U.A. per entrambe le aree, Loc. Masseria Guarini e Loc. Le Mate, con la predisposizione delle proposte di Piani di Caratterizzazione da parte del Gestore e lo svolgimento delle conferenze dei servizi per l'approvazione da parte degli Enti interessati. Tali Piani a valle della loro esecuzione consentiranno la conoscenza della situazione ambientale delle due aree e la relativa costruzione del modello concettuale dei siti con la valutazione dell'*Analisi di rischio ambientale e sanitario*, secondo l'iter e le metodologie previste dalle norme vigenti. Nelle more del completamento dell'iter, ARPA DAP Lecce anche per il 2019 ha continuato ad effettuare il monitoraggio quadrimestrale, al fine di tenere sotto controllo la situazione della falda.<sup>4</sup>

<sup>4</sup>Aggiornamento alla data di redazione del presente paragrafo – novembre 2019.

## FOCUS - L'IMPIANTO DI DISCARICA IN GESTIONE POST OPERATIVA SITO IN LOC. BURGESI A UGENTO (LE)

### **Attività ARPA periodo 2017-2019 per il controllo dell'impianto di discarica in gestione post operativa sito in loc. Burgesi a Ugento (LE)**

*(a cura di ARPA Puglia - R.Bucci Direttore Dipartimento di Lecce Servizio Territorio e G. Trevisi – Dipartimento di Lecce Servizio Territorio)*

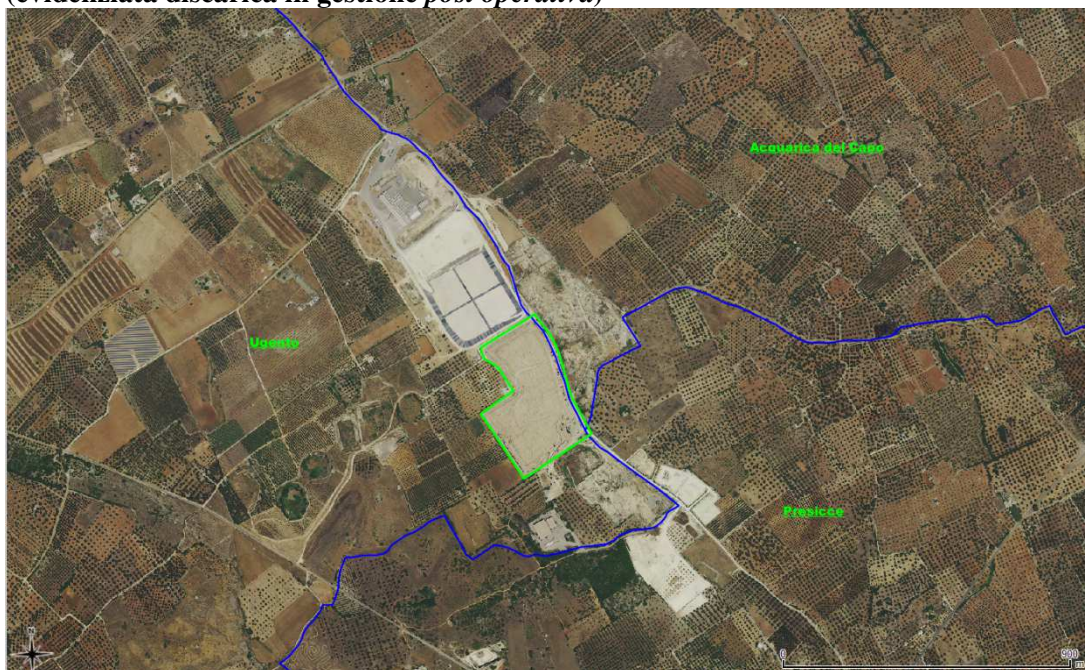
L'impianto di smaltimento di rifiuti non pericolosi, sito in Loc. Burgesi a Ugento, è stato realizzato a partire dal 1991, anno dell'approvazione da parte del Comune di Ugento del progetto di discarica controllata di 1<sup>a</sup> categoria e di un impianto di stoccaggio di rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata.

La discarica è stata in esercizio sino al 01.07.2009, data di fine dei conferimenti comunicata dal Gestore, in adempimento a quanto prescritto nella Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Regione Puglia con Determinazione Dirigenziale n. 475 del 04.08.2008.

La chiusura definitiva, dopo l'espletamento del procedimento a norma di legge, è stata disposta dalla Provincia di Lecce con Determinazione n. 210 del 29.09.2011, data a partire dalla quale è stata formalmente avviata la fase di gestione *post operativa* con i relativi adempimenti.

In adiacenza alla discarica chiusa è stata realizzata una nuova discarica, attualmente in fase di gestione operativa, a servizio della piattaforma complessa di trattamento/smaltimento di RSU dell'ex Bacino LE3.

### **localizzazione impianti smaltimento rifiuti in Loc. Burgesi di Ugento (evidenziata discarica in gestione post operativa)**



Nella precedente edizione 2015 del Report, sono stati riportati i dati analitici relativi ai controlli sulla qualità delle acque sotterranee prelevate dai pozzi spia utilizzati per il monitoraggio della discarica, riferiti all'intervallo di tempo 2002-2013, comprendenti pertanto un periodo in cui la discarica era ancora in esercizio ed i primi anni di gestione post operativa. I dati comprendevano in parte gli autocontrolli a cura del Gestore e in parte i controlli ARPA e facevano riferimento soltanto a tre dei cinque pozzi attualmente in uso per il monitoraggio. In sede di rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale e delle procedure di formale chiusura, infatti, è stata prescritta al gestore la perforazione di ulteriori due pozzi in falda profonda a valle della discarica (pozzi A e B). Il monitoraggio a cura dell'Ente di Controllo ARPA ha avuto frequenza annuale sino a tutto il 2016.



Nel novembre 2016, la Procura della Repubblica di Lecce, in un documento in chiusura di un procedimento penale, ha evidenziato la “potenziale presenza di un consistente numero di fusti contenenti PCB illecitamente abbancati nel lotto III della discarica”. Gli accertamenti condotti dal CNR-IRSA di Bari per conto della Procura hanno rilevato l'assenza di contaminazione da PCB nei campioni di acque sotterranee prelevati dai pozzi spia della discarica e da altri pozzi situati nell'area circostante, pur evidenziando la presenza di PCB nei campioni di percolato estratti dal corpo dei rifiuti. Il Pubblico Ministero pertanto ha richiesto agli Enti preposti l'adozione di provvedimenti a tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

Nel corso del 2017, quindi, a seguito della notifica da parte dell'A.G. ai Comuni di Ugento, Acquarica del Capo e Presicce su tale potenziale rischio di contaminazione da PCB, sono state avviate diverse attività istituzionali, di concerto tra tutti gli Enti coinvolti ed ARPA DAP Lecce ha immediatamente avviato ed effettuato tutte le necessarie attività di indagine ambientale e controllo ordinarie e straordinarie.

Le suddette attività istituzionali sono così sinteticamente riassumibili:

1. Tavoli tecnici preliminari presso la Regione Puglia (gennaio e febbraio 2017)
2. Audizioni in Commissione Consiliare Ambiente della Regione Puglia
3. Procedimento di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per la revisione del Piano di Monitoraggio e Controllo dell'impianto (febbraio-aprile 2017) e rilascio della Determina Dirigenziale n. 59/2017 con modifica del Piano di Monitoraggio e Controllo dell'impianto
4. Esecuzione a cura di ARPA DAP Lecce di indagini ambientali nell'area circostante la discarica (campionamenti e analisi su n. 6 pozzi utilizzati dal CNR IRSA per le indagini della Procura di Lecce oltre che sui n. 5 pozzi spia dedicati al monitoraggio)
5. Predisposizione di un Piano di Indagini integrativo, successivamente denominato **Piano Straordinario Burgesi**, con adozione di Delibere di Giunta Regionale nn. 1320/2017, 432/2018 e 912/2018
6. Raccolta dati ambientali relativi all'area interessata e trasmissione a Regione Puglia (luglio 2017)
7. Ispezione straordinaria AIA ai sensi dell'art. 29 *decies* (settembre-ottobre 2017 – Rapporto conclusivo novembre 2017) e relative verifiche di ottemperanza nel 2018
8. Intensificazione dei controlli ARPA sulle acque sotterranee, con campionamenti ed analisi *quadrimestrali* sulla matrice acque sotterranee prelevata dai n. 5 pozzi spia a servizio della discarica, con l'aggiunta delle analisi per i parametri PCB e diossine, così come approvato in sede di riesame AIA
9. Campionamento ed analisi, a cura di ARPA, con frequenza *annuale* del percolato prelevato dai n. 3 lotti della discarica.

### **Indagini ambientali matrice acque sotterranee svolte da ARPA**

Facendo seguito agli accordi presi nei tavoli tecnici tenutisi presso la Regione Puglia, considerata la necessità espressa da tutti i soggetti istituzionali di giungere a una chiara definizione della situazione ambientale del territorio nella Loc. Burgesi sita tra i Comuni di Ugento, Acquarica del Capo e Presicce, ARPA Puglia ha dato priorità e tempestivo avvio nel 2017 alle *attività di investigazione della matrice acque sotterranee*, a cura del DAP di Lecce, con campionamenti eseguiti su n. 11 pozzi spia (n. 5 della discarica e n. 6 pozzi esterni).

Tali attività sono state avviate nel febbraio 2017 con il campionamento dei n. 5 pozzi spia della discarica, utilizzati per il monitoraggio ordinario della stessa. Le acque sotterranee prelevate sono state consegnate ai laboratori dei Dipartimenti Provinciali ARPA di Lecce e di Taranto (Polo di Specializzazione Microinquinanti, per le analisi dei parametri PCB e diossine). Successivamente, il DAP di Lecce ha proceduto con il campionamento dei n. 6 pozzi esterni alla discarica, situati nell'area circostante, utilizzati dall'IRSA C.N.R. nell'ambito della consulenza fornita all'A.G..

L'attività di mappatura e ricognizione preliminare svolta *in loco* ha evidenziato che i pozzi indicati dal C.N.R. con i numeri 1-2-3 e 6, si attestano in falda profonda e sono attrezzati con pompe di sollevamento, pertanto è stato possibile campionarli, tra marzo e aprile 2017, con prelievi di tipo *dinamico*, per uniformità con i campionamenti effettuati nei pozzi spia della discarica e quanto già eseguito dal C.N.R.. Per i pozzi n. 4 e n. 5, invece, attestandosi gli stessi in falda superficiale (circa 17-

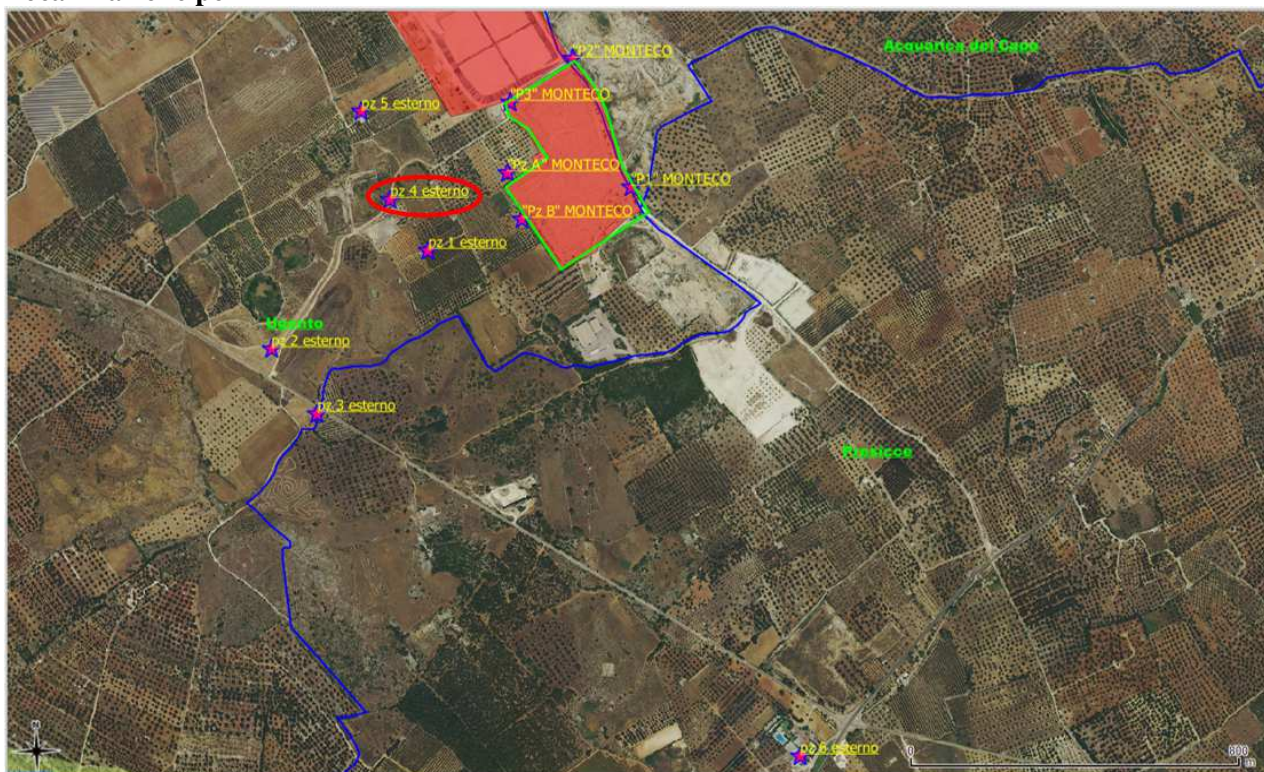
18 m) ed essendo sprovvisti di attrezzatura per l'emungimento, è stato necessario optare per un prelievo di tipo *statico*, che è stato eseguito in data 20.04.17.

Gli esiti di questa prima fase di indagini ambientali sono riassunti nella seguente tabella:

#### Riepilogo esiti analitici indagini preliminari febbraio-aprile 2017

Denominazione e pozzo	Profondità	Modalità campionamento	Data prelievo	Valori Rilevati PCB (VL 0,01 µg/L)	Superamenti CSC altri parametri	Rif. Rapporti di Prova
<b>POZZI SPIA DISCARICA MONTECO srl</b>						
“P1” MONTECO	Circa 100 m p.c.	<i>Dinamico</i>	07.02.2017	0,001177µg/L	NO	RdP n. 361-2017 DAP TA RdP n. 190-2017 DAP LE
“P2” MONTECO	Circa 12 m p.c.	<i>Dinamico</i>	07.02.2017	0,001496µg/L	NO	RdP n. 362-2017 DAP TA RdP n. 191-2017 DAP LE
“P3” MONTECO	Circa 100 m p.c.	<i>Dinamico</i>	07.02.2017	0,005216µg/L	NO	RdP n. 363-2017 DAP TA RdP n. 192-2017 DAP LE
“Pozzo A” MONTECO	Circa 101 m p.c.	<i>Dinamico</i>	14.02.2017	0,001343µg/L	<b>Ferro 924 µg/L (VL 200 µg/L)</b>	RdP n. 364-2017 DAP TA <b>RdP n. 279-2017 DAP LE</b>
“Pozzo B” MONTECO	Circa 101 m p.c.	<i>Dinamico</i>	14.02.2017	0,001613µg/L	<b>Ferro 520 µg/L (VL 200 µg/L)</b>	RdP n. 365-2017 DAP TA <b>RdP n. 280-2017 DAP LE</b>
<b>POZZI ESTERNI ALTRI PROPRIETARI</b>						
Pz 1 esterno	Circa 135 m p.c.	<i>Dinamico</i>	22.03.2017	0,0020 µg/L	NO	RdP n. 942-2017 DAP TA RdP n. 576-2017 DAP LE
Pz 2 esterno	Circa 120 m p.c.	<i>Dinamico</i>	04.04.2017	0,0013 µg/L	NO	RdP n. 944-2017 DAP TA RdP n. 703-2017 DAP LE
Pz 3 esterno	Circa 125 m p.c.	<i>Dinamico</i>	22.03.2017	0,0020 µg/L	NO	RdP n. 943-2017 DAP TA RdP n. 577-2017 DAP LE
<b>Pz 4 esterno</b>	<b>Circa 24 m p.c.</b>	<i>Statico</i>	<b>20.04.2017</b>	<b>0,0373 µg/L</b>	<b>Argento 43 µg/L (VL 10 µg/L) Ferro 5560 µg/L (VL 200 µg/L) Nichel 36 µg/L (VL 20 µg/L)</b>	<b>RdP n. 1113-2017 DAP TA RdP n. 878-2017 DAP LE</b>
Pz 5 esterno	Circa 25 m p.c.	<i>Statico</i>	20.04.2017	0,0026 µg/L	NO	RdP n. 1112-2017 DAP TA RdP n. 877-2017 DAP LE
Pz 6 esterno	Circa 135 m p.c.	<i>Dinamico</i>	04.04.2017	0,0010 µg/L	NO	RdP n. 945-2017 DAP TA RdP n. 704-2017 DAP LE

### Localizzazione pozzi



### Piano di Monitoraggio e Controllo (PMeC) – campionamenti ARPA acque sotterranee e percolato

Nell'ambito dei tavoli tecnici del gennaio 2017 sopra menzionati, ARPA ha trasmesso alla Regione Puglia una “*Proposta di integrazione del PMeC impianto AIA discarica sito in Ugento Loc. Burgesi della ditta MONTECO e piano di investigazione*”, proponendo dei controlli aggiuntivi in termini di parametri da analizzare e frequenza di prelievo, sia a carico del Gestore in regime di autocontrollo, sia a cura di ARPA DAP LE in qualità di Ente di Controllo.

Con tale proposta, valutata ed approvata in sede di riesame del provvedimento AIA (D.D. Regione Puglia n. 59 del 27.04.17), **sono stati inseriti i parametri PCB e PCDD-PCDF tra quelli da analizzare** a carico del Gestore e dell'Ente di controllo (con differenti frequenze), sia nelle acque sotterranee sia nel percolato di discarica, e sono stati intensificati i controlli di ARPA sull'impianto, passando da una frequenza *annuale* ad una *quadrimestrale* per i campionamenti dei pozzi spia e inserendo un campionamento *annuale* del percolato.

Sempre nel corso dei Tavoli Tecnici Regionali e del procedimento di riesame AIA, gli Enti hanno ritenuto necessaria l'effettuazione di un campionamento *in modalità statica* anche per i n. 5 pozzi spia, al fine di rilevare eventuali differenze negli esiti analitici dovute alla modalità di prelievo dei campioni.

Pertanto, a seguito dell'esecuzione dell'ultimo campionamento dinamico del 2017, si è chiesto al Gestore di smontare le attrezzature di sollevamento ed ARPA ha proceduto in data 24.01.2018 ad apporre i sigilli ai cinque pozzi per un periodo di circa 60 giorni, trascorso il quale ha proceduto al campionamento richiesto in modalità statica.

A partire dal 2017 e sino ad oggi (fine 2019) sono, pertanto, stati eseguiti prelievi e analisi per tre volte all'anno oltre al campionamento in modalità statica. Rispetto ai parametri controllati sono stati rilevati pochi ed occasionali superamenti di alcuni analiti, nei certificati di volta in volta trasmessi alle A.C..

Allo stato attuale è in corso la sistematizzazione e la valutazione dei dati raccolti nel triennio 2017-2018-2019 (vd. Tab. seguente - 2019 ancora in lavorazione), al fine di programmare le azioni a seguire, sia di tipo amministrativo sia di tipo tecnico (aggiornamento PMeC, integrazione/definizione modalità di campionamento acque sotterranee, ridefinizione frequenze di controllo, etc).



## Dati biennio 2017-2018

ID Pozzo	Modalità Prelievo	Data prelievo	VALORI PCB	Superamenti CSC altri parametri
			PCDD/F <b>Superamenti CSC IN ROSSO</b>	
“P1” MONTECO	<i>Dinamico</i>	07.02.2017	PCDD/F 0,07 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,001177 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	25.07.2017	PCDD/F 0,03 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,0006 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	20.12.2017	PCDD/F 0,50 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,002 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Statico</i>	11.04.2018	PCDD/F 0,17 pg I-TE/L (VL 4pg) <b>PCB 0,010 µg/L(VL 0,01 µg/L)</b>	<b>Manganese 78 (VL 50 µg/L)</b> <b>Nitriti 2,03 (VL 0,5 mg/L)</b>
	<i>Dinamico</i>	09.07.2018	<b>PCDD/F 5,13 ±2 pg I-TE/L (VL 4pg)</b> <i>NON non conforme</i> PCB 0,006 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	25.10.2018	PCDD/F 0,55 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,002 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	17.12.2018	PCDD/F 0,02 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,005 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO
“P2” MONTECO	<i>Dinamico</i>	07.02.2017	PCDD/F 0,04 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,001496 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	25.07.2017	PCDD/F <0,01 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,0010 µg/L	NO
	<i>Dinamico</i>	20.12.2017	PCDD/F 0,14 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,001 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Statico</i>	11.04.2018	PCDD/F 0,04 pg I-TE/L (VL 4pg) <b>PCB 0,010 µg/L(VL 0,01 µg/L)</b>	NO
	<i>Dinamico</i>	09.07.2018	<b>PCDD/F 5,18 ±2,10 pg I-TE/L (VL 4pg)</b> <i>NON non conforme</i> PCB 0,004 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	25.10.2018	<b>pozzo anidro</b>	<b>pozzo anidro</b>
	<i>Dinamico</i>	17.12.2018	<b>pozzo anidro</b>	<b>pozzo anidro</b>
“P3” MONTECO	<i>Dinamico</i>	07.02.2017	PCDD/F 0,02 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,005216 µg/L	NO
	<i>Dinamico</i>	25.07.2017	PCDD/F <0,01 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,0006 µg/L	NO
	<i>Dinamico</i>	20.12.2017	PCDD/F 0,20 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,001 µg/L (VL 0,01 µg/L)	<b>Ferro 318 µg/L (VL 200 µg/L)</b>
	<i>Statico</i>	16.05.2018	PCDD/F 0,57 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,009 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	13.07.2018	<b>PCDD/F 7,61 ±3 pg I-TE/L (VL 4pg)</b> PCB 0,003 µg/L (VL 0,01 µg/L)	<b>Nichel 22 (VL 20) NON non conforme</b>
	<i>Dinamico</i>	25.10.2018	PCDD/F 0,10 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,003 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	17.12.2018	PCDD/F 0,01 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,002 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO

“Pozzo A” MONTECO	<i>Dinamico</i>	14.02.2017	PCDD/F 0,04 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,001343 µg/L	<b>Ferro 924 µg/L (VL 200 µg/L)</b>
	<i>Dinamico</i>	25.07.2017	PCDD/F 0,21 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,0005 µg/L	NO
	<i>Dinamico</i>	20.12.2017	PCDD/F 0,02 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB <0,001 µg/L	<b>Ferro 702 µg/L</b>
	<i>Statico</i>	16.05.2018	PCDD/F 0,60 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,007 µg/L(VL 0,01 µg/L)	<b>Manganese 105 (VL 50 µg/L)</b>
	<i>Dinamico</i>	13.07.2018	PCDD/F 1,79 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,004 µg/L	NO
	<i>Dinamico</i>	25.10.2018	PCDD/F 0,01 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,004 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	17.12.2018	PCDD/F 0,23 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,004 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO
“Pozzo B” MONTECO	<i>Dinamico</i>	14.02.2017	PCDD/F 0,07 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,001613 µg/L	<b>Ferro 520 µg/L (VL 200 µg/L)</b>
	<i>Dinamico</i>	25.07.2017	PCDD/F 0,01 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,0045 µg/L	NO
	<i>Dinamico</i>	20.12.2017	PCDD/F 1,48 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB <0,001 µg/L	<b>Ferro 382 µg/L (VL 200 µg/L)</b>
	<i>Statico</i>	16.05.2018	PCDD/F 0,35 pg I-TE/L (VL 4pg) <b>PCB 0,020 (VL 0,01 µg/L)</b>	<b>Manganese 145 (VL 50 µg/L)</b>
	<i>Dinamico</i>	13.07.2018	PCDD/F 0,41 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,002 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	25.10.2018	PCDD/F 0,05 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,004 µg/L (VL 0,01 µg/L)	NO
	<i>Dinamico</i>	17.12.2018	PCDD/F 0,11 pg I-TE/L (VL 4pg) PCB 0,004 µg/L(VL 0,01 µg/L)	NO

Sono, inoltre, state avviate le attività aggiuntive di controllo previste dal cosiddetto PIANO STRAORDINARIO BURGESI, di seguito dettagliate.

## PIANO STRAORDINARIO PER LA VERIFICA AMBIENTALE NELLA LOCALITÀ BURGESI DEL COMUNE DI UGENTO

(a cura di M. Lacarbonara - ARPA Puglia Direzione Scientifica UOC Acqua e Suolo)

### Premessa

Con la Deliberazione di Giunta Regionale del 21 dicembre 2018 n. 2465, avente ad oggetto “*Piano straordinario per la verifica ambientale nella località Burgesi del Comune di Ugento, seguito DGR n. 912 del 29 maggio 2018 - Avvio indagine geofisica di tipo elettrico ed elettromagnetico ad elevata risoluzione sul corpo della discarica "Montecosrl"*”, la Giunta regionale pugliese ha dato mandato ad ARPA Puglia di effettuare le indagini indirette presso la discarica in post gestione sulla base della proposta tecnica elaborata dall'Agenzia in collaborazione con il CNR IRSA di Bari.

A seguito delle indagini disposte dalla Procura della Repubblica presso il Tribunale Ordinario di Lecce, il CNR IRSA nel 2016 aveva condotto una campagna di monitoraggio sul percolato estratto dalla discarica, rilevando la presenza di PCB (policlorobifenili) e ipotizzando una possibile sorgente di tale contaminante, evidentemente smaltito illecitamente, all'interno della discarica e, in particolare, nel lotto III.

La discarica si estende complessivamente per 90.000 m<sup>2</sup> ed è suddivisa in n. 3 lotti, ciascuno dei quali è stato impermeabilizzato sul fondo e sulle pareti laterali, prima della messa in esercizio, mediante geomembrana in HDPE. La discarica risulta attualmente ricoperta per tutta la sua superficie da una geomembrana, a seguito della fase di dismissione.

Per quanto nel corso delle indagini del 2016 non fu rilevata la presenza di PCB né in falda superficiale, né in falda profonda, tuttavia, per il principio di precauzione e di massima tutela, la Regione Puglia, anche su richiesta dei Comuni di Ugento, Acquarica del Capo e Presicce, ha disposto di effettuare un monitoraggio straordinario nell'area di interesse, per il quale è stato previsto uno specifico finanziamento con i seguenti atti: DGR del 2 agosto 2017 n. 1320, DGR del 20 marzo 2018 n. 432 e DGR del 29 maggio 2018, n. 912.

Il piano straordinario comprende:

1. il monitoraggio della falda idrica salentina nella località Burgesi del Comune di Ugento, mediante analisi sulle acque di falda e studio idrogeologico di dettaglio dell'area in esame;
2. l'analisi su matrici alimentari di origine animale e vegetale;
3. il monitoraggio dell'acqua potabile in distribuzione nella rete AQP;
4. le attività di indagine sulla discarica in località Burgesi "Montecosrl" consistenti in indagini indirette volte alla verifica dell'eventuale presenza di fusti illecitamente smaltiti nel corpo della discarica e dell'integrità della barriera di confinamento.

L'esecuzione delle indagini geofisiche indirette è stata individuata come prioritaria ed urgente.

### Il piano delle indagini geofisiche

In relazione a quanto previsto dalla DGR n. 2465/2018, il piano di indagine geofisica di tipo elettrico ed elettromagnetico ad elevata risoluzione è finalizzato a:

- caratterizzare da un punto di vista geofisico il corpo rifiuti ed individuare la potenziale presenza di contaminazione organica;
- stimare l'estensione dell'eventuale contaminazione organica rilevata;
- verificare l'integrità della geomembrana posta sul fondo del lotto stesso.

Il 16 aprile 2019 è stato esperito un sopralluogo dai tecnici di ARPA Puglia e CNR IRSA che ha consentito di verificare lo stato dei luoghi, al fine di acquisire le informazioni necessarie per la progettazione esecutiva delle indagini e con lo specifico intento di escludere la presenza di potenziali fonti di disturbo per il buon esito delle attività. Infatti, la continuità della geomembrana in HDPE posta sulla sommità del corpo discarica o la presenza di copertoni in gomma, solitamente utilizzati come ancoraggio provvisorio della geomembrana stessa prima dell'attivazione della chiusura della discarica mediante realizzazione del capping, possono rappresentare un ostacolo alla propagazione delle onde elettromagnetiche ed alterare la restituzione dei risultati.

Le metodologie geofisiche di tipo elettrico ed elettromagnetico rappresentano strumenti non invasivi ed efficaci di caratterizzazione e monitoraggio di siti contaminati, o potenzialmente tali, come le discariche. La letteratura scientifica, infatti, riporta diverse applicazioni nelle quali tali metodologie

sono state utilizzate per caratterizzare il corpo rifiuti, verificare la tenuta della geomembrana posta sul fondo della discarica, individuare l'eventuale presenza di contaminazione organica non derivante da materiali presenti nei rifiuti solidi urbani, rilevare zone di accumulo del percolato all'interno del corpo discarica, nonché rilevare flussi dello stesso verso l'esterno causate da rotture e lacerazioni del telo di protezione.

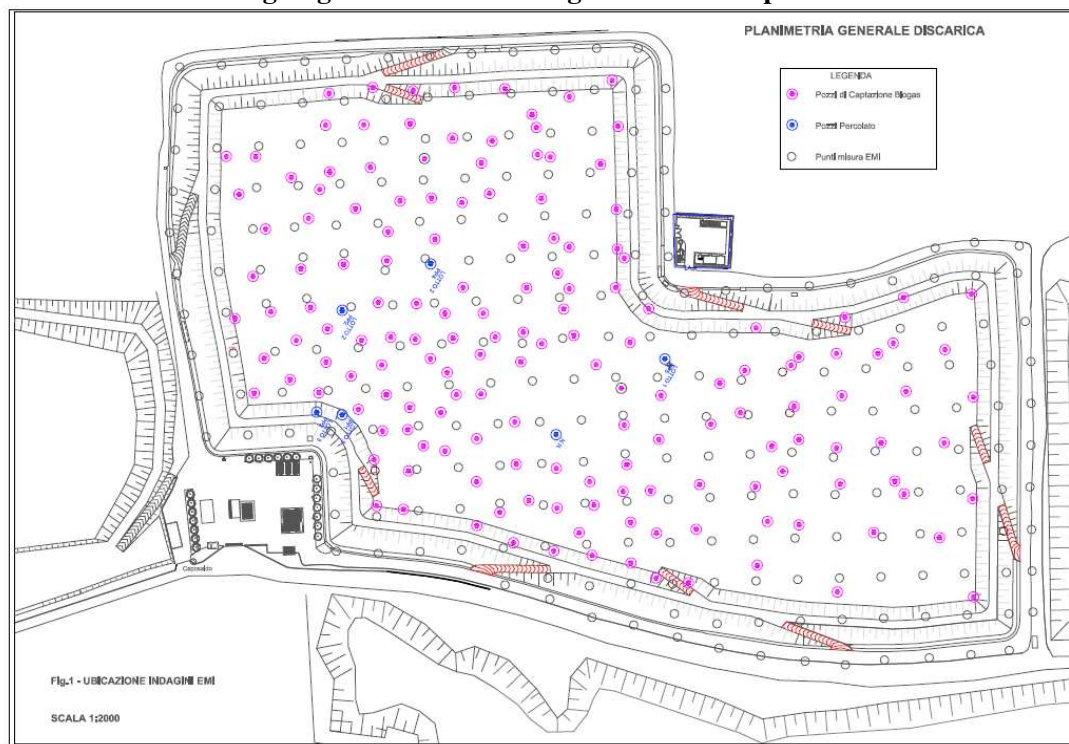
Trattandosi di metodologie indirette, le misure sperimentali acquisite in sito e il modello geofisico risultante possono essere affetti da un certo grado di incertezza e non sempre garantiscono risultati univoci. Tuttavia, laddove l'utilizzo di ogni altro approccio diretto configura un potenziale impatto ambientale negativo, quale potrebbe configurarsi nel caso specifico l'esecuzione di un sondaggio diretto nel corpo rifiuti, le tecniche non invasive rappresentano uno strumento in grado di fornire informazioni altrimenti difficilmente desumibili.

Condizione necessaria per garantire l'efficacia e affidabilità delle tecniche geofisiche, elettriche ed elettromagnetiche, è la presenza, nel corpo della discarica, di materiali a diversa resistività; la resa delle indagini ed i relativi risultati è tanto migliore quanto maggiore è il contrasto di resistività tra i materiali attraversati dalla propagazione degli impulsi elettrici ed elettromagnetici indotti dalle prove in sito.

Da un'analisi delle tecniche di indagine più idonee per raggiungere gli scopi prefissati ed in considerazione della specificità e delle condizioni del sito, si è optato per la tecnica nota come ElectroMagneticInduction (EMI) che ricostruisce la distribuzione della resistività elettrica lungo un profilo verticale mono-dimensionale. Invece, la tecnica ElectricalResistivityTomography (ERT), in grado di restituire sezioni elettriche bidimensionali e pur efficace per gli scopi prefissati, tuttavia comporta la necessità di eseguire fori nella geomembrana per posizionare gli elettrodi di misura e di corrente che, nel caso specifico, possono risultare oltremodo invasivi.

E' stata, pertanto, prevista la distribuzione dei punti di indagine indicati nella figura seguente, che, come visibile dalla planimetria, interessa l'intero corpo di discarica consistente nei tre lotti di abbancamento dei rifiuti nella fase di esercizio dell'impianto.

#### Ubicazione delle indagini geofisiche elettromagnetiche sul corpo della discarica



In funzione dei risultati sarà valutata l'opportunità di approfondire ulteriormente le indagini, nelle zone dubbie, con prove geofisiche di tipo geoelettrico al fine di validare i risultati ottenuti in questa campagna di osservazioni.



All'esito delle indagini risulterà quanto il corpo dei rifiuti è isolato lateralmente e sul fondo a garanzia dell'efficacia dei sistemi di protezione della discarica e se esistono all'interno della discarica zone con anomalie di elevata conducibilità che fanno presupporre la presenza di corpi estranei rispetto al circostante abbancamento dei rifiuti.

Entro la fine dell'anno 2019 si prevede di avviare le indagini in campo in modo da disporre dei risultati nel primo semestre dell'anno prossimo.

**FOCUS - ACCERTAMENTI ESEGUITI DA ARPA PUGLIA INERENTI LE CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (CSC) DELLE ACQUE SOTTERRANEE PRESSO IL CANTIERE DEL GASDOTTO TAP**

*(a cura di R. Bucci e M. Aloisi – Dipartimento ARPA Puglia – Lecce)*

**Premessa**

Nel territorio italiano, il progetto del gasdotto TAP è composto, sommariamente, dalle seguenti sezioni:

- una condotta sottomarina (tratto off-shore) lunga circa 45 km,
- un approdo costituito da un microtunnel sottomarino di lunghezza pari a circa 1.500 m,
- una condotta interrata (tratto on-shore) lunga circa 8 km,
- una valvola di intercettazione (BVS) posta in corrispondenza del punto iniziale del tratto on-shore allo scopo di permettere l'isolamento della condotta off-shore dal tratto on-shore, per scopi di manutenzione e sicurezza,
- un terminale di ricezione del gasdotto (PRT) che è il punto terminale del gasdotto TAP e costituisce la connessione con la rete italiana esercita da Snam Rete Gas (SRG) S.p.A..

L'area del sito di attività on-shore si estende dall'approdo, alla palude di Cassano e all'impianto di fitodepurazione del Comune di Melendugno.

Il tratto di condotta on-shore (dal punto di approdo al PRT) corre in direzione est-ovest nella Provincia di Lecce, a sud est della città di Lecce, interamente nei confini del Comune di Melendugno. Il PRT è sul territorio del Comune di Melendugno, al confine con il Comune di Vernole.

Il progetto è stato sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., che si è conclusa con il Decreto favorevole di compatibilità ambientale con prescrizioni, D.M. n° 223 del 11/09/2014. Per ogni prescrizione, lo stesso Decreto stabilisce quali siano gli Enti vigilanti e quali gli Enti coinvolti nelle verifiche di ottemperanza, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

ARPA Puglia è stata individuata, per alcune prescrizioni, come Ente vigilante, e per altre, come Ente coinvolto, tanto che l'Agenzia, soprattutto a partire dall'anno 2018, è stata interessata nello svolgimento di numerose attività di sopralluogo e di istruttoria della documentazione presentata dalla Società TAP per le verifiche di ottemperanza.

Facendo specifico riferimento alla prescrizione A.31, che è quella relativa al monitoraggio e che ha imposto alla Società TAP la predisposizione di un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), poi approvato con Determina Ministeriale n° 358 del 20/11/2017, il Decreto non dispone alcuna attività in campo, di monitoraggio e campionamento diretto, da parte di ARPA Puglia.

Il PMA approvato, di fatto, prevede una serie di attività di monitoraggio e, per alcune matrici, di campionamento in capo alla Società TAP, in tutte le fasi di sviluppo temporale dell'opera: ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

Stante l'ottemperanza alla prescrizione A.31, avvenuta con il Decreto n° 358 del 20/11/2017, la Società trasmette periodicamente gli esiti dei monitoraggi e dei campionamenti. A tal proposito, il Ministero ha ritenuto di avvalersi di ISPRA e ARPA Puglia per la valutazione dei report periodici.

Nel mese di maggio 2018, dalla consultazione dei dati di monitoraggio trasmessi dalla Società TAP, ARPA Puglia ha accertato, per il parametro Nichel, il superamento del valore limite di accettabilità della concentrazione soglia di contaminazione (CSC) fissato dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., per le acque sotterranee (tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV), a cui ha fatto seguito la comunicazione ai sensi dell'art. 244 del suddetto Decreto agli Enti interessati e la richiesta di un monitoraggio aggiuntivo, da svolgersi con frequenza mensile, da parte della Società.

Successivamente, dai risultati analitici dei campioni di acque sotterranee condotti da TAP, nell'area del cantiere del microtunnel e pozzo di spinta, sono emersi superamenti delle CSC anche per altri parametri, oltre al Nichel. A seguito di tali evidenze, la Provincia di Lecce ha convocato un Tavolo Tecnico.

ARPA Puglia, nel corso del secondo semestre dell'anno 2018, ha svolto delle indagini di approfondimento, così come definite nel Protocollo Operativo condiviso da tutti gli Enti partecipanti al Tavolo Tecnico e di cui si relazionerà nei paragrafi seguenti.

### Rete di monitoraggio delle Acque Sotterranee nel cantiere TAP del microtunnel

Per quanto riguarda la matrice acque sotterranee, il PMA approvato prevede lo svolgimento da parte della Società TAP di campionamenti ed analisi delle acque sotterranee, in tutte le fasi temporali di realizzazione dell'opera, ante-operam, in corso d'opera e post-operam, e per le diverse fasi di cantiere. La rete piezometrica, costituita dai punti di monitoraggio definiti nel PMA e da altri individuati volontariamente dalla Società TAP, comprende i seguenti piezometri:

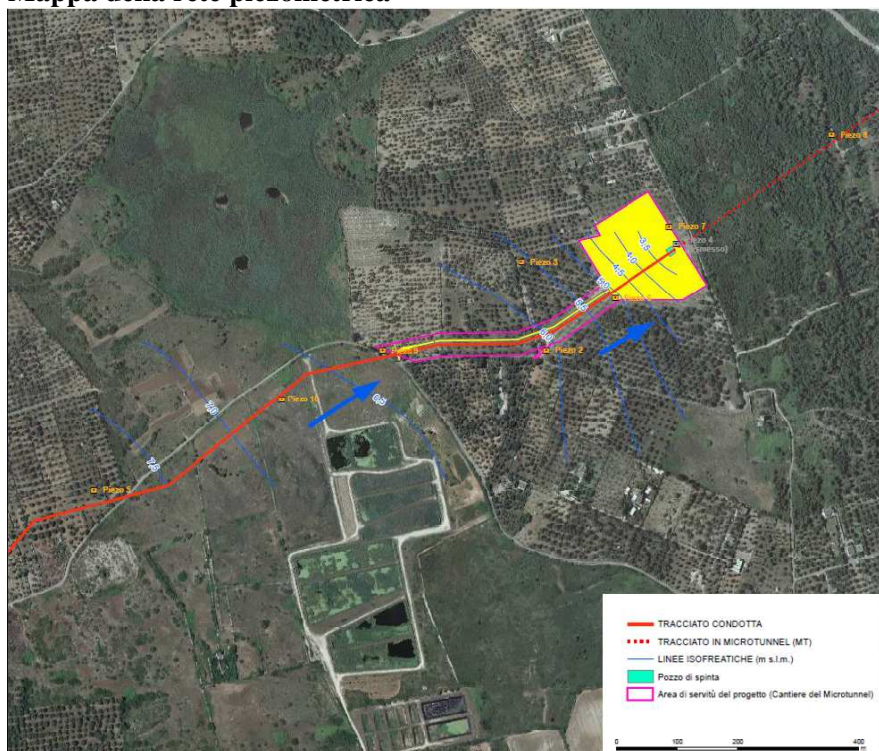
Piezometro	Coordinata X	Coordinata Y	Piezometria (m s.l.m.)
Piezo 2	277683	4465001	6,48
Piezo 3	277639	4465156	6,04
Piezo 5	276887	4464756	8,40
Piezo 6	277804	4465092	5,06
Piezo 7	277899	4465218	3,29
Piezo 8	278184	4465380	2,19
Piezo 9	277394	4465000	6,63
Piezo 10	277216	4464915	6,71

### Caratteristiche dei piezometri

Nella figura seguente viene riportata la localizzazione di massima dei punti della rete di monitoraggio, rispetto all'area del cantiere del microtunnel (evidenziata in colore giallo), e la direzione di falda (con le frecce di colore azzurro) ricavata dalle indagini freatiche condotte da TAP, a partire dal 2015, e confermata dai dati bibliografici disponibili.

In relazione all'area del cantiere, i piezometri denominati Piezo 2, Piezo 3, Piezo 5, Piezo 6, Piezo 9 e Piezo 10 sono da considerare “piezometri di monte”, mentre quelli denominati Piezo 7 e Piezo 8 risultano “di valle”, rispetto alla direzione del flusso di falda.

### Mappa della rete piezometrica



### Attività di campionamento e analisi svolte da ARPA Puglia

Come già riportato in premessa, durante la fase di lavorazione nel cantiere del microtunnel e della realizzazione del pozzo di spinta, gli esiti analitici delle attività di campionamento svolte dalla Società TAP hanno evidenziato, in alcuni piezometri, dei superamenti per certi parametri (inizialmente Arsenico, Nichel e Manganese; in seguito, anche Cromo esavalente) dei valori limite di accettabilità

delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) fissati dal D.Lgs. n° 152/2006 e s.m.i., per le acque sotterranee (tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV). Alla luce di tali superamenti, la Provincia di Lecce ha istituito un tavolo tecnico a cui sono stati convocati i seguenti Enti: Provincia, ARPA, ASL, Regione e Comune di Melendugno.

Le prime due sedute del tavolo tecnico (28 giugno e 27 luglio 2018) hanno avuto come esito l'elaborazione di un Protocollo Operativo, redatto da ARPA e condiviso da tutti gli Enti partecipanti, in cui sono state delineate le indagini di approfondimento in capo ad ARPA Puglia finalizzate ad accertare se i livelli di contaminazione siano effettivamente superiori alle CSC e ad individuare l'origine dello stato di potenziale contaminazione riscontrata nelle acque sotterranee, se sia riconducibile o meno a condizioni sito-specifiche legate alla natura dei suoli o se derivanti dall'utilizzo, nel sito in oggetto, di materiali quali cemento, stabilizzato di cava che, sotto l'effetto della lisciviazione da parte delle acque meteoriche, potrebbero aver rilasciato determinate sostanze, presenti nella propria composizione.

Nel Protocollo Operativo sono state individuate le seguenti attività di campionamento e analisi per:

- *acque sotterranee*, prelevate da alcuni piezometri facenti parte della rete piezometrica ed, in particolare, da quelli in cui sono stati riscontrati superamenti dei valori limite di accettabilità delle CSC, nei campioni prelevati dalla Società TAP (Piezo 3, Piezo 6, Piezo 7 e Piezo 9);
- *terreno* (top-soil) prelevato in area di cantiere TAP e in aree non interessate da alcuna attività di cantiere con la funzione di punti di controllo (denominati "bianco"), al fine di determinare se le concentrazioni dei metalli siano riconducibili a condizioni sito-specifiche del terreno naturale piuttosto che a sorgenti nell'area di cantiere; sui campioni di terreno, sono state eseguite delle analisi sul tal quale, per la verifica del rispetto delle CSC fissate dal D.Lgs. n°152/06 e s.m.i. per i suoli, e delle analisi sull'eluato con test di cessione ai fini puramente qualitativi, non essendoci dei riferimenti normativi per tale tipo di analisi condotta sui terreni;
- *materiale di matrice cementizia* costituente il manufatto in cui è allocato il pozzo di spinta con analisi dell'eluato con test di cessione;
- *stabilizzato di cava* presente nelle aree del cantiere e prelevato in loco, con analisi dell'eluato con test di cessione.

Nel frattempo, essendo intervenuta specifica delega di indagine da parte della Procura della Repubblica di Lecce, le attività sopraelencate sono state integrate con altre attività, tra cui l'attività di campionamento ed analisi delle acque sotterranee prelevate dal Piezo 2 e il carotaggio, il campionamento e le analisi dei terreni prelevati in sei punti interni al cantiere del microtunnel, come da indicazioni della Procura.

Di seguito, si riporta uno schema riassuntivo delle matrici e dei punti interessati dalle attività condotte da ARPA Puglia, a partire dal mese di agosto 2018:

#### Attività di campionamento svolta da ARPA Puglia

Matrice indagata e punti di monitoraggio	Data di campionamento
Carotaggio del terreno: 6 punti interni al cantiere, a diverse profondità	20/08/2018
Acque sotterranee: Piezo2, Piezo3, Piezo6, Piezo7, Piezo9	28/08/2018
Terreno (Top-soil): 2 punti interni al cantiere e 2 punti di bianco	26/09/2018
Stabilizzato di cava: 3 punti interni al cantiere	27/09/2018
Matrice cementizia: 2 campioni, calcestruzzo utilizzato per il getto dei pali secanti e per il jet-grouting	04/10/2018

#### Esiti delle attività svolte da ARPA Puglia

##### ACQUE SOTTERRANEE

Nel mese di agosto, ARPA ha proceduto al campionamento delle acque sotterranee prelevate dai piezometri denominati Piezo 2, Piezo 3, Piezo 6, Piezo 7 e Piezo 9.

Le analisi sono state svolte dai Laboratori di ARPA Puglia dei Dipartimenti di Bari, Brindisi, Lecce e Taranto, ciascuno per le proprie competenze.

Nella tabella seguente si riportano gli esiti analitici per alcuni dei parametri ricercati: metalli, inquinanti inorganici e idrocarburi totali.

#### Esiti analitici acque sotterranee

Parametro	Unità di misura	Piezo 2	Piezo 3	Piezo 6	Piezo 7	Piezo 9	CSC – tab.2 All. 5 - Parte IV, D.Lgs. n° 152/2006 e s.m.i. (µg/L)
Arsenico (As)	µg/L	<1	<1	<1	1,1	11,2± 1,5	10
Cromo totale (Cr)	µg/L	<1	<1	<1	3	<1	50
Cromo esavalente (CrVI)	µg/L	<1	<1	<1	3	<1	5
Nichel (Ni)	µg/L	13	25± 5	15	14	17	20
Manganese (Mn)	µg/L	6	11	1	2	2	50
pH	Unità di pH	7,3	7,6	7,3	6,9	7,5	-
Alluminio (Al)	µg/L	10	10	10	24	10	200
Antimonio (Sb)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	5
Argento (Ag)	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	10
Berillio (Be)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
Boro (B)	µg/L	124	108	134	161	94	1000
Cadmio (Cd)	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5
Cobalto (Co)	µg/L	6	11	3	3	<1	50
Ferro (Fe)	µg/L	<10	<10	<10	<10	10	200
Mercurio (Hg)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1
Piombo (Pb)	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	10
Rame (Cu)	µg/L	2	3	2	3	5	1000
Selenio (Se)	µg/L	<1	<1	1	2	<1	10
Tallio (Tl)	µg/L	0,2	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	2
Zinco (Zn)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10	3000
Fluoruri	mg/L	0,12	0,1	0,11	0,23	0,2	1,5
Cianuri liberi	µg/L	<15	<15	<15	<15	<15	50
Nitriti	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Solfati	mg/L	52	54	43	56	53	250
Idrocarburi Totali	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	350

Come riportato in tabella, il valore limite normativo di riferimento è costituito dalle CSC definite dalla tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. n° 152/2006 e s.m.i.

Dalla valutazione dei dati analitici, sia in termini di valore assoluto sia considerando l'incertezza associata alla misura, non si evidenziano superamenti delle CSC.

A queste attività di campionamento, se ne sono aggiunte delle altre nel mese di gennaio 2019 che, temporalmente, dal punto di vista progettuale, coincide con la fase che precede l'avvio delle attività di perforazione del microtunnel. Le attività sono state svolte su delega dell'Autorità Giudiziaria e hanno riguardato il prelievo di due campioni di acque di falda con la ricerca dei parametri Cromo Totale e Cromo esavalente, anche al fine di disporre di una sorta di "bianco" delle concentrazioni di tali parametri nelle acque, prima delle attività di costruzione del microtunnel. I punti di campionamento sono il Piezo7, che è il piezometro più vicino al pozzo di spinta, ed un pozzo esterno di falda superficiale, di proprietà privata.

Le analisi sono state svolte dal Laboratorio di ARPA Puglia del Dipartimento di Lecce. Gli esiti hanno evidenziato delle concentrazioni di Cromo Totale e Cromo esavalente intorno ad 1 µg/L, al di sotto delle (CSC) per le acque sotterranee.



**TERRENI: TOP-SOIL E CAROTAGGI**

Per quanto riguarda i terreni, ARPA ha effettuato il campionamento e le analisi sia degli stratisuperficiali (top-soil) sia di quelli più profondi (carotaggi): per i primi, sono stati prelevati quattro campioni di terreno, di cui due nel cantiere del microtunnel e del pozzo di spinta, posti nelle vicinanze del Piezo 6 e del Piezo 7, in due punti denominati P1 e P2, e gli altri due all'esterno del cantiere, individuati come “punti di bianco” denominati BIANCO e BIANCO 2; per gli strati più profondi, invece, sono stati eseguiti sei carotaggi all'interno dell'area del cantiere, prelevando diverse aliquote e raggiungendo sempre una profondità pari a circa 11 m.

Dal confronto con le CSC, definite per i suoli nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. n° 152/06 e s.m.i. (pur trattandosi di area di cantiere, si sono presi a riferimento i valori normativi definiti alla colonna A della Tabella 1, per gli usi residenziale o verde pubblico, privato), sia per i campioni degli strati superficiali (top-soil) sia per quelli più profondi (carotaggi), è emerso il rispetto delle suddette concentrazioni soglia per tutti i parametri analizzati.

Sui campioni di top-soil è stato anche eseguito il test di cessione, che consiste in una prova simulata di lisciviazione, effettuata ponendo in contatto, in tempi e condizioni definite, un solido (in questo caso terreno, in massa secca) con un agente lisciviante (acqua distillata/demineralizzata o di purezza equivalente). Trascorso il tempo di contatto, il residuo solido viene separato mediante filtrazione, mentre il liquido (anche detto “eluato”) viene caratterizzato utilizzando i metodi per le analisi delle acque.

Dal momento che tali indagini di approfondimento hanno lo scopo di valutare l'entità del fenomeno di lisciviazione dal punto di vista dell'impatto ambientale, e non esistono limiti normativi di confronto, si è assunto come norma tecnica per l'effettuazione della prova il D.M. 05.02.1998, modificato dal D.M. 186/2006 (Decreto che disciplina l'attività di recupero dei rifiuti non pericolosi); in particolare, nell'Allegato 3 al suddetto Decreto sono contenute le indicazioni circa le modalità di esecuzione del test di cessione. I limiti normativi contenuti nel Decreto, invece, fanno riferimento ai rifiuti da destinare ad operazioni di recupero.

Le analisi dell'eluato, per i parametri Arsenico, Cromo Totale, Nichel e Manganese, hanno riportato i seguenti risultati:

**Esiti analitici top-soil da test di cessione**

Parametro	Unità di misura	Top (P1)	Soil (P2)	BIANCO	BIANCO 2
Arsenico (As)	µg/L	3,1	2,4	4,8	2,6
Cromo totale (Cr)	µg/L	11,303	11,196	22,018	8,927
Cromo esavalente (CrVI)	µg/L	<1	<1	<1	<1
Nichel (Ni)	µg/L	2,487	2,168	8,738	2,693
Manganese (Mn)	µg/L	44	68	162	93

Per valutare l'entità del rilascio dei contaminanti da parte dei terreni sottoposti a test di cessione, come già sopra indicato, non sono disponibili limiti normativi, per cui si è proceduto solo ad un confronto tra i dati ottenuti per i campioni in area di cantiere con i campioni in area non interessata da attività di cantiere: dal confronto dei campioni di terreno in area di cantiere con i campioni di controllo (di BIANCO), si osservano valori di concentrazione simili e comunque dello stesso ordine analitico di grandezza, senza rilevare notevoli differenze tra l'interno e l'esterno del cantiere.

Se si volessero confrontare, ai fini esclusivamente qualitativi, le concentrazioni misurate nell'eluato con i valori delle CSC definiti per le acque sotterranee, si osservano per tutti i parametri analizzati valori di concentrazione al di sotto delle CSC, fatta eccezione per il Manganese per il quale, in tutti e due i campioni di bianco e nel P2, i valori sono più alti del valore della CSC, fissata pari a 50 microgrammi/litro.

**STABILIZZATO DI CAVA**

L'altra attività prevista dal Protocollo Operativo ha comportato il prelievo di tre campioni di stabilizzato di cava dall'area del cantiere TAP, sottoposti poi a test di cessione.

**Esiti analitici stabilizzato di cava da test di cessione**

Parametro	Unità di misura	Stabilizzato di cava – area conci	Stabilizzato di cava – vicinanza silos	Stabilizzato di cava – strada di accesso al cantiere
Arsenico (As)	µg/L	0,3	0,8	0,5
Cromo totale (Cr)	µg/L	22,104	1,202	<1
Cromo esavalente (CrVI)	µg/L	22	1	<1
Nichel (Ni)	µg/L	1,432	<1	<1
Manganese (Mn)	µg/L	<5	<5	<5

Dalla tabella emerge come il campione qualitativamente peggiore è lo stabilizzato di cava prelevato dall'area conci (fatta eccezione per il parametro Arsenico che risulta più alto nel campione prelevato dall'area vicino ai silos). Il test di cessione ha consentito di evidenziare che lo stesso sottoposto a lisciviazione ha rilasciato del Cromo, nella forma di Cromo esavalente (CrVI).

Come già riportato al precedente paragrafo, non esistono limiti normativi con cui confrontare gli esiti analitici sopra riportati. Assumendo, ai fini esclusivamente qualitativi, come termine di confronto i valori delle CSC definiti per le acque sotterranee, si osserva che l'unico valore più alto del limite normativo è quello del Cromo esavalente nello stabilizzato dell'area conci.

**MATERIALE CEMENTIZIO**

Un'ulteriore indagine di approfondimento, richiesta dagli Enti e quindi prevista dal Protocollo Operativo, ha riguardato il campionamento da parte di ARPA Puglia del materiale di matrice cementizia costituente il manufatto in cui è allocato il pozzo di spinta. Sono stati prelevati, tramite carotaggio, due campioni sul diaframma del pozzo di spinta: un campione è costituito da calcestruzzo dei pali secanti e l'altro dal calcestruzzo del jet-grouting.

Dal momento che tale indagine ha lo scopo di valutare l'entità del fenomeno di lisciviazione dal punto di vista dell'impatto ambientale, si è assunto come norma tecnica di riferimento per l'esecuzione della prova in laboratorio, come fatto anche per lo stabilizzato di cava e i terreni, il D.M. 05.02.1998 ed, in particolare, l'Allegato 3 al Decreto; non si è, invece, tenuto conto dei valori limite di riferimento riportati nel Decreto in quanto si applicano ai rifiuti oggetto di recupero e non si applicano alle materie prime.

Le analisi sono state eseguite dal Laboratorio Multisito di ARPA Umbria e, di seguito, si riportano gli esiti:

**Esiti analitici materiale cementizio da test di cessione**

Parametro	Unità di misura	Cemento pali secanti	Cemento jet-grouting
Arsenico (As)	µg/L	<5	<5
Cromo totale (Cr)	µg/L	7,8	11,3
Cromo esavalente (CrVI)	µg/L	7,8	11,3
Nichel (Ni)	µg/L	<1,0	<1
Manganese (Mn)	µg/L	<0,5	<0,5

In analogia alle valutazioni espresse sugli esiti del test di cessione per i suoli e per lo stabilizzato di cava, confrontando, ai fini esclusivamente qualitativi, ma senza alcuna valenza normativa, i risultati con i valori delle CSC definiti per le acque sotterranee, si osserva che i valori di concentrazione di Cromo registrate dall'analisi dell'eluato sono più alti delle CSC stesse.

**Conclusioni**

I risultati analitici delle attività di campionamento svolte da ARPA Puglia hanno evidenziato, per tutti i parametri analizzati, il rispetto dei valori soglia di contaminazione (CSC) fissati dal D.Lgs. n° 152/2006 e s.m.i, Allegato 5 alla Parte IV, per le acque sotterranee e per i suoli, in tutti i campioni



prelevati dai piezometri, dagli strati superficiali dei terreni (top-soil) e da quelli più profondi (carotaggi).

Il test di cessione ha consentito di rilevare la presenza di Cromo, totale ed esavalente, nello stabilizzato di cava dell'area conci e nel cemento utilizzato per la realizzazione del pozzo di spinta.

Si può affermare che la situazione ambientale scaturita dalle indagini eseguite da ARPA Puglia, non ha evidenziato una situazione di inquinamento in quanto gli unici riferimenti normativi, costituiti dalle CSC per le acque sotterranee e per i suoli, risultano rispettati.

Inoltre, non è possibile ravvisare un nesso causale certo e sostenibile, tecnicamente e giuridicamente, tra i superamenti delle CSC che erano stati riscontrati dalle attività di campionamento di TAP e le attività di cantiere svolte in quel momento.

A conclusione del tavolo tecnico, al fine di monitorare le caratteristiche della falda nella fase di trivellazione del microtunnel, che costituisce una fase significativa del progetto, su proposta dei rappresentanti dell'Agenzia, accolta dai partecipanti al tavolo, è stato deciso di condurre dei campionamenti mensili, da parte di ARPA Puglia sui piezometri Piezo 2, Piezo 6, Piezo 7 e Piezo 8, ritenuti rappresentativi per la loro posizione e dei campionamenti quindicinali, ad opera della Società TAP, previa sigillatura dei pozzi medesimi da parte di ARPA. Gli esiti delle analisi condotte da ARPA Puglia sono in fase di elaborazione definitiva. I primi risultati non evidenziano superamenti delle CSC.

## LE ACQUE REFLUE URBANE

### IL SISTEMA DI COLLETTAMENTO E DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE

(a cura di E. Sgaramella e M. Minardi – ARPA Puglia – Direzione Scientifica, UOC Ambienti Naturali)

Gli impatti derivanti dalle attività antropiche sui corpi idrici superficiali e sotterranei derivano sia da fonti puntuali di inquinamento, sia da fonti di origine diffusa. Con riferimento ai carichi puntuali, sono stati presi in considerazione gli scarichi dei sistemi di depurazione civile.

Nel Piano di Tutela delle Acque sono stati individuati gli *agglomerati urbani* ed è stato quantificato il *carico inquinante* generato dagli stessi, attraverso l'applicazione della metodologia sviluppata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATTM) con il supporto dell'ISTAT.

In provincia di Lecce sono stati individuati 38 agglomerati, per una consistenza complessiva di 1.304.158 abitanti equivalenti (Tabelle seguenti).

#### Numero e consistenza nominale degli agglomerati in provincia di Lecce

Classi abitanti	n. agglomerati	a.e.
200-1.999	0	0
2.000-10.000	6	43.808
10.001-15.000	3	35.087
15.001-150.000	28	1.029.895
>150.000	1	195.368
<b>TOTALE</b>	<b>38</b>	<b>1.304.158</b>

Fonte: Piano di Tutela delle Acque e DD.GG.RR. di modifica degli agglomerati

#### Agglomerati per le acque reflue urbane della Provincia di Lecce

Agglomerato	Località afferenti all'agglomerato	Abitanti Equivalenti Totali Urbani
<b>Aradeo</b>	ARADEO	14.601
<b>Carmiano</b>	CARMIANO, Magliano	19.447
<b>Carpignano salentino</b>	CARPIGNANO SALENTINO, MARTANO, Serrano	19.040
<b>Casarano</b>	CASARANO, MATINO, PARABITA, Spagnulo	58.894
<b>Castrignano del Capo</b>	CASTRIGNANO DEL CAPO, GAGLIANO DEL CAPO, PATU', Giuliano, Leuca, Marina San Gregorio, Marina di Felloniche	25.100
<b>Castro</b>	CASTRO, ANDRANO, DISO, ORTELLE, SPONGANO, Castiglione, Castro Marina, Marina di Andrano, Marina di Marittima, Marittima, Vignacastri	28.654
<b>Collepasso</b>	COLLEPASSO	10.240
<b>Copertino</b>	COPERTINO, LEVERANO, VEGLIE, Canisi, LiTumi	69.019
<b>Corsano</b>	CORSANO, ALESSANO, TIGGIANO, Marina di Guardiola, Marina di Novaglie, Montesardo	22.187
<b>Galatina</b>	GALATINA, SOLETO, Collemeto, Contrada Guidano, Contrada Notaro Iaco, Contrada Piani, Contrada Scorpio-Galatina, Contrada Scorpio-Noha, Noha, Santa Barbara	48.490
<b>Galatone</b>	GALATONE, SECLI'	23.389
<b>Gallipoli</b>	GALLIPOLI, ALEZIO, SANNICOLA, TUGLIE, Baia Verde, Baia di Gallipoli, Conchiglie-Alto Lido, Conchiglie-Padula Bianca, Conchiglie-Rossina, Convento Starace, Ospedale, Perez, Pizzo, Rivabella	73.887
<b>Lecce</b>	LECCE, SURBO, Aria Sana, Borgo Piave, Campo Verde, Casa Simini, Casalabate, Castromediano, Complesso Rieducazione Minori, Frigole, Giorgilorio, Idrovore, Marangi, Masseria Cucchiari, Mezzagrande, San Cataldo, San Ligorio, Spiaggia Bella, Super Carcere, Tempi Nuovi, Torre Chianca, Torre Rinalda, Villa Convento, Villaggio Adriatico, Villaggio Dario, Villaggio Gelsi, Villaggio Wojtila, Villaggio del Sole, Zona Canuta, Zona Montegrappa	195.368
<b>Lizzanello</b>	CAVALLINO, LIZZANELLO, SAN DONATO DI LECCE, Galugnano, Merine, Zona Erchie Piccolo, Zona Marangi	30.103
<b>Maglie</b>	MAGLIE, BAGNOLO DEL SALENTO, BOTRUGNO, CANNOLE, CASTRIGNANO DE'	110.263

Agglomerato	Località afferenti all'agglomerato	Abitanti Equivalenti Totali Urbani
	GRECI,CORIGLIANO D'OTRANTO,CURSI,CUTROFIANO,GIUGGIANELLO,MELPIGNANO,MURO LECCESE,NOCIGLIA,PALMARIGGI,S.CASSIANO,SANARICA,SCORRANO,SOGLIANO CAVOUR,SURANO, Mariantonio, Morigino	
<b>Melendugno</b>	MELENDUGNO, CALIMERA, MARTIGNANO, Borgagne, Conca Specchiulla, Madonna di Rocca Vecchia, Rocca Vecchia, San Foca, Sant'Andrea, Torre Saracena, Torre Specchia Ruggeri, Torre dell'Orso	40.997
<b>Montesano Salentino</b>	MONTESANO SALENTINO,MIGGIANO, San Giovacchino	8.231
<b>Morciano di Leuca</b>	MORCIANO, SALVE, Barbarano del Capo, Lido Marini, Pesculuse, Ruggiano, Torre Pali, Torre Vado	24.689
<b>Nardò</b>	NARDO', Corsari, S. Caterina, S. Maria al Bagno, Sant'Isidoro, Torre dell'Inserraglio, Torre Squillace, Villaggio Boncore, Villaggio Santa Rita	58.131
<b>Neviano</b>	NEVIANO	6.596
<b>Novoli</b>	NOVOLI	10.246
<b>Otranto</b>	OTRANTO, Alimini, Serra Alimini I, Serra Alimini II, Terrarossa, Villaggio Altair	19.859
<b>Poggiardo</b>	POGGIARDO	8.691
<b>Porto Cesareo</b>	PORTO CESAREO, Console, Eurovillage, Il Poggio, La Strea, Punta Prosciutto, Salmenta, Scala di Furno, Scinnute, Torre Castiglione, Torre Lapillo	29.429
<b>Presicce</b>	PRESICCE, ACQUARICA DEL CAPO	15.842
<b>Salice Salentino</b>	CAMPI SALENTINA, GUAGNANO, SALICE SALENTINO, Villa Baldassarri	38.330
<b>San Cesario di Lecce</b>	SAN CESARIO DI LECCE,MONTERONI DI LECCE,LEQUILE, ARNESANO,SAN PIETRO IN LAMA, Donadeo, Riesci	44.263
<b>Santa Cesarea Terme</b>	S.CESAREA TERME, Cerfignano, Fraula, Porto Badisco, Vitigliano	8.266
<b>Specchia</b>	SPECCHIA	5.899
<b>Squinzano</b>	SQUINZANO, TREPZZI, Sant'Elia	41.250
<b>Zollino</b>	STERNATIA, ZOLLINO	6.125
<b>Supersano</b>	SUPERSANO, RUFFANO	19.072
<b>Taurisano</b>	TAURISANO	15.573
<b>Taviano</b>	TAVIANO, RACALE, MELISSANO, Castelforte, Masseria Nuova II, Pacci, Spirito Santo, Terra Rossa, Torre Suda	51.313
<b>Tricase</b>	TRICASE, Depressa, Lucugnano, Marina Porto, Marina Serra	25.914
<b>Ugento - Alliste</b>	UGENTO, ALLISTE, Fontanelle, Gemini, Torre Mozza, Torre San Giovanni, Fellingine, Marina di Capilungo, Posto Rosso, Posto Rosso-Cisternella	42.507
<b>Uggiano la Chiesa</b>	UGGIANO LA CHIESA, GIURDIGNANO, MINERVINO DI LECCE, Casamassella, Cocumola, Specchia Gallone	15.971
<b>Vernole</b>	VERNOLE, CAPRARICA DI LECCE, CASTRI DI LECCE, Acaja, Acquarica, Pisignano, Strudà, Vanze	18.282

Fonte: Piano di Tutela delle Acque e DD.GG.RR. di modifica degli agglomerati

## Il sistema di collettamento

La provincia di Lecce registra criticità di una certa rilevanza con riferimento al collettamento delle acque reflue urbane.

Secondo quanto previsto dalla direttiva comunitaria 91/271/CEE all'art. 3, gli agglomerati di potenzialità superiore ai 2.000 abitanti equivalenti devono essere dotati di rete fognaria, la quale ha il compito di raccogliere e convogliare presso gli impianti di depurazione i reflui prodotti dall'agglomerato. La comunità europea considera un agglomerato conforme al requisito di cui all'art. 3 laddove la percentuale di collettato sia maggiore o uguale al 95% del refluo prodotto.

Ad oggi, in provincia di Lecce, solo il 10% degli agglomerati è dotato di una rete fognaria in grado di collettare in maniera efficace il carico inquinante prodotto.

## Agglomerati di classe > 2.000 A.E. – percentuale di collettato in provincia di Lecce

PROVINCIA	<i>n. agglomerati</i>	<i>n. agglomerati con collettato &gt; 95%</i>	<i>% agglomerati con collettato &gt; 95%</i>
LECCE	39	4	10%

*fonte: Questionario UWWTD 2017*

La problematica relativa alle reti fognarie è legata essenzialmente al fatto che, nonostante le reti di fognatura siano già da tempo realizzate, in realtà manchino gli allacci alle stesse.

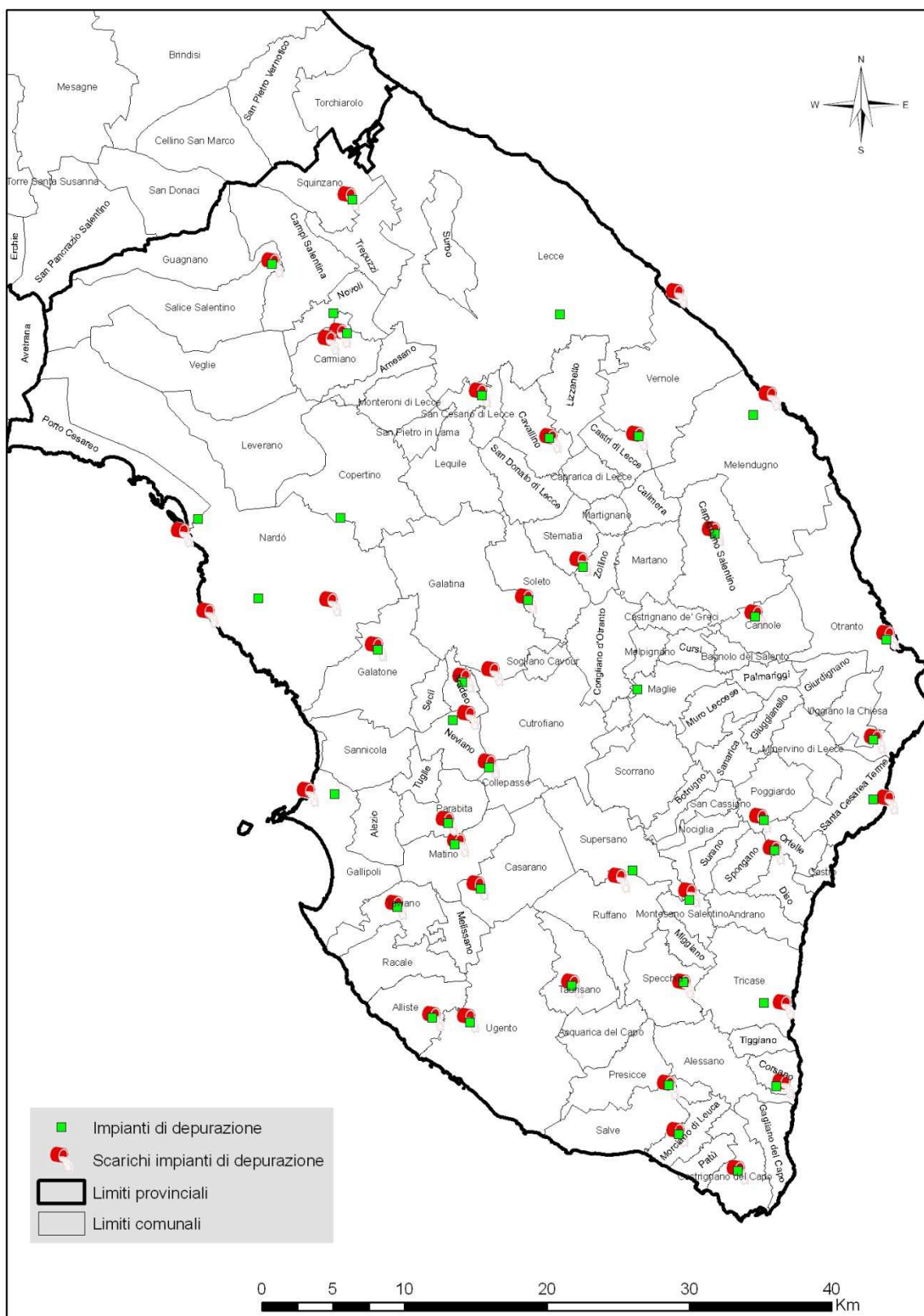
Da qui le numerose iniziative regionali volte alla sensibilizzazione delle Amministrazioni Locali affinché queste criticità fossero eliminate, da ultima l'elaborazione di uno schema di ordinanza sindacale per imporre a tutti i proprietari di immobili, già dotati di servizio idrico integrato fornito dall'Acquedotto Pugliese e ubicati in aree servite dalla rete pubblica di fognatura nera in esercizio, di procedere alla regolarizzazione dell'allaccio alla rete fognaria cittadina, pena la contrattualizzazione d'ufficio con addebito del relativo costo dell'impianto nei confronti dei cittadini-utenti inadempienti.

A questo proposito deve rilevarsi che sebbene siano ancora in corso le attività, non tutte le Amministrazioni hanno di fatto garantito il completo allaccio alle pubbliche fognature.

### **Il sistema di depurazione**

A servizio dei 38 agglomerati salentini sono in esercizio 37 impianti di depurazione, tutti gestiti da AQP S.p.A. L'agglomerato di Porto Cesareo attualmente non è ancora dotato di un presidio depurativo funzionante. Risulta tuttora non in esercizio anche l'impianto di depurazione di Alliste.

## Impianti di depurazione e scarichi in provincia di Lecce



fonte: Elaborazione ARPA su dati PTA e Questionario UWWTD 2017

La modalità e la frequenza dei controlli presso gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane sono stabilite dal Decreto Legislativo n. 152/2006 - Parte Terza - Allegato 5, dalla Deliberazione di

Giunta Regionale n. 1116/2006 e dal Piano di Tutela delle Acque, così come richiamate nei provvedimenti di autorizzazione allo scarico.

ARPA Puglia pianifica ed esegue annualmente, attraverso il Dipartimento Provinciale di Lecce, controlli analitici allo scarico in accordo con l'Autorità competente locale (Amministrazione Provinciale per territorio e/o Regione), fermo restando i compiti di vigilanza e la conseguente possibilità di prevedere controlli non programmati.

Nel corso del 2018, il DAP di Lecce ha effettuato **520 campionamenti** allo scarico degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane, con le corrispondenti **analisi**.

Fermo restando le verifica puntuale del rispetto dei limiti allo scarico per ciascun impianto di depurazione, ai fini del presente documento, in analogia a quanto fatto da ISPRA nell'Annuario dei Dati ambientali, la valutazione della performance degli impianti è effettuata valutando la loro conformità agli articoli 4 e 5 della direttiva 91/271/CEE, ovvero ai requisiti di trattamento stabiliti dalla direttiva europea per alcuni parametri ritenuti indicatori del corretto funzionamento degli impianti (BOD<sub>5</sub>, COD, Solidi Sospesi Totali, Azoto totale e Fosforo totale).

I primi tre parametri, BOD<sub>5</sub> (domanda biologica di ossigeno), COD (domanda chimica di ossigeno) e SS (solidi sospesi) sono significativi del contenuto organico dello scarico e pertanto indicatori del potenziale livello di inquinamento sul corpo idrico recettore. I parametri aggiuntivi, fosforo totale ed azoto totale, sono invece richiesti per gli impianti a servizio degli agglomerati ricadenti in aree individuate come sensibili ai nutrienti. In provincia di Lecce non vi sono Aree Sensibili ai sensi della norma.

Dei **37 impianti** a servizio degli agglomerati leccesi, in esercizio nel 2018, **n. 35 (pari al 94.59% del totale) sono risultati conformi** ai limiti imposti per i parametri BOD<sub>5</sub> e COD (rif. Tabella 1, Dir. 91/271/CEE). Il trend risulta in miglioramento rispetto al dato del precedente Report (nel 2012 gli impianti conformi erano pari all'84% del totale).

La tabella seguente riporta l'espressione del giudizio di conformità negli anni 2017 e 2018.

#### Giudizio di conformità ai sensi della Tab. 1, Dir. 91/271/CEE (periodo 2017-2018)

Agglomerato	Impianto di depurazione	Carico (a.e.)	Conformità alla Dir. 91/271/CEE (art.4)	
			2017	2018
ARADEO	Aradeo	14.601	conforme	conforme
CARMIANO	Carmiano	19.447	conforme	conforme
CARPIGNANO SALENTINO	Carpignano salentino	19.040	conforme	conforme
CASARANO	Casarano nuovo	58.894	conforme	conforme
CASTRIGNANO DEL CAPO	Castrignano del Capo	25.100	non conforme	conforme
CASTRO	Castro	28.654	conforme	conforme
COLLEPASSO	Collepasso	10.240	non conforme	conforme
COPERTINO	Copertino	69.019	conforme	conforme
CORSANO	Corsano	22.187	conforme	conforme
GALATINA	Galatina	48.490	conforme	conforme
GALATONE	Galatone	23.389	non conforme	non conforme
GALLIPOLI	Gallipoli	73.887	conforme	conforme
LECCE	Lecce	195.368	conforme	conforme
LIZZANELLO	Lizzanello	30.103	conforme	conforme
MAGLIE	Maglie Consortile	110.263	conforme	conforme
MELENDUGNO	Melendugno	40.997	conforme	conforme
MONTESANO SALENTINO	Montesano Salentino	8.231	conforme	conforme
MORCIANO DI LEUCA	Morciano di Leuca	24.689	conforme	conforme
NARDO'	Nardò	58.131	conforme	conforme
NEVIANO	Neviano	6.596	conforme	conforme
NOVOLI	Novoli	10.246	conforme	conforme



Agglomerato	Impianto di	Carico generato	Conformità alla Dir. 91/271/CEE (art.4)	
OTRANTO	Otranto	19.859	conforme	conforme
POGGIARDO	Poggiardo	8.691	conforme	conforme
PORTO CESAREO	Porto Cesareo	29.429	non in esercizio	non in esercizio
PRESICCE	Presicce	15.842	conforme	conforme
SALICE SALENTINO	Salice Salentino	38.330	non conforme	conforme
SAN CESARIO DI LECCE	San Cesario di Lecce	44.263	conforme	non conforme
SANTA CESAREA TERME	Santa Cesarea Terme	8.266	conforme	conforme
SPECCHIA	Specchia	5.899	conforme	conforme
SQUINZANO	Squinzano	41.250	conforme	conforme
ZOLLINO	Zollino	6.125	conforme	conforme
SUPERSANO	Supersano	19.858	conforme	conforme
TAURISANO	Taurisano	15.573	conforme	conforme
TAVIANO	Taviano	50.464	conforme	conforme
TRICASE	Tricase	25.914	conforme	conforme
UGENTO - ALLISTE	Ugento	42.507	conforme	conforme
	Alliste		non in esercizio	non in esercizio
UGGIANO LA CHIESA	Uggiano la Chiesa Nuovo	15.971	conforme	conforme
VERNOLE	Vernole	18.282	conforme	conforme

Fonte: ARPA Puglia

Considerata la morfologia del territorio salentino, caratterizzata dall'assenza di corsi d'acqua significativi, la maggior parte dei recapiti finali è su suolo o su corpi idrici non significativi; sei impianti scaricano a mare.

In quasi tutto il territorio salentino affiorano diffusamente formazioni calcaree spesso fratturate e carsificate che non offrono un'adeguata protezione agli acquiferi sottostanti; ragion per cui le risorse idriche sotterranee risultano marcatamente caratterizzate da una vulnerabilità intrinseca che, se pur variabile da zona a zona, pone dette risorse idriche a rischio.

Si riporta di seguito un prospetto riepilogativo delle tipologie di recapiti finali, tratto dal Questionario UWWTD 2017, trasmesso a ISPRA dalla Regione nel maggio 2018 in ottemperanza alla Direttiva 91/271/CEE.

#### Impianti di depurazione per tipo di recapito finale in provincia di Lecce (num)

Corpo idrico significativo - CIS	Corpo idrico superficiale non significativo - CISNS	Mare - M	Suolo - S
-	15	6	16

Fonte dati: Questionario UWWTD 2017

## LA FILIERA DEL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

(a cura di M.C. De Mattia – ARPA Puglia – Direzione Scientifica, UOC Ambienti Naturali)

La maggiore attenzione della pianificazione verso il risparmio idrico ha indotto ormai l'introduzione di indirizzi strategici per la produzione di "risorsa idrica alternativa". Una delle azioni possibili in questa direzione è costituita dal riutilizzo delle acque reflue depurate, disciplinato in Italia dal D.M. 12 giugno 2003 n. 185, recante le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue domestiche, urbane ed industriali, emanato in attuazione dell'art.26 del D.lgs. 152/1999. Il riutilizzo è stato successivamente oggetto di trattazione normativa in Puglia attraverso l'emanazione del R.R. n.8 del 18 aprile 2012, recependo le norme tecniche del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) relative al riutilizzo delle acque reflue.

Il Regolamento Regionale 8/2012, come dettato dal D.M. 185/2003, promuove la possibilità di riqualificare le acque reflue mediante adeguati trattamenti depurativi– generalmente più spinti di quelli ordinari (trattamenti di affinamento)– tesi a rendere le acque recuperate idonee all'impiego per specifiche destinazioni d'uso. L'utilizzo delle acque recuperate deve avvenire per mezzo di una rete di distribuzione dedicata e chiaramente distinguibile dalle reti destinate al consumo umano. E', quindi, prevista un'attività depurativa e, a valle, la distribuzione delle acque recuperate attraverso una rete dedicata, nella quale possono essere comprese strutture per ulteriore trattamento e manufatti per lo stoccaggio. Le destinazioni d'uso ammissibili ai fini del riutilizzo, secondo la normativa vigente, sono le seguenti:

- a) *irriguo*: per l'irrigazione di colture destinate sia alla produzione di alimenti per il consumo umano e animale sia a fini non alimentari, nonché per l'irrigazione di aree destinate al verde o ad attività ricreative o sportive;
- b) *civile*: per il lavaggio delle strade nei centri urbani; per l'alimentazione dei sistemi di riscaldamento o raffreddamento; per l'alimentazione di reti duali di adduzione, separate da quelle per le acque potabili, ovvero per l'utilizzazione negli impianti di scarico dei servizi igienici;
- c) *industriale*: come acqua antincendio, di processo, di lavaggio e per i cicli termici dei processi industriali, con l'esclusione degli usi che comportano un contatto tra le acque reflue recuperate e gli alimenti o i prodotti farmaceutici e cosmetici.

Le acque reflue recuperate destinate al riutilizzo irriguo o civile all'uscita dell'impianto di trattamento, in base al D.M. 185/2003, devono possedere i requisiti di qualità chimico-fisici e microbiologici riportati nell'allegato al decreto stesso.

Tale tabella stabilisce i valori guida all'uscita dall'impianto di recupero, che possono essere derogati dalle Regioni per specifiche destinazioni d'uso e con l'ovvio vincolo di non superare, per le sostanze pericolose, i limiti previsti allo scarico in acque superficiali.

Per quanto riguarda il riutilizzo irriguo, vanno adottate modalità che assicurino il risparmio idrico, senza superare il fabbisogno delle colture e delle aree verdi; il supero di acqua recuperata non riutilizzabile (ad es. in stagione non irrigua), può essere immessa nello scarico alternativo previsto dall'art. 8 dello stesso Decreto Ministeriale, nonché dall'art.14 del R.R. n.8/2012.

In caso di riutilizzo per impieghi industriali, invece, le parti interessate concordano i limiti in relazione alle specifiche esigenze dei cicli produttivi nei quali avviene il riutilizzo. In tal caso permane, comunque, l'obbligo di rispettare i limiti qualitativi previsti per lo scarico in acque superficiali (Tabella 3, Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006).

Alcune forti problematiche caratterizzanti da tempo il territorio provinciale di Lecce connesse all'approvvigionamento idrico potrebbero essere contenute o superate, ricorrendo al riutilizzo delle acque reflue urbane. Il riuso delle acque reflue depurate, in effetti, consente:

- la riduzione di prelievi di acque sotterranee, ormai qualitativamente degradate dall'eccessivo perforamento di pozzi, almeno per gli usi irrigui e industriali,
- il contenimento di scarichi di reflui trattati su suolo o trincee drenanti (16 depuratori scaricano su suolo), ovvero dell'utilizzo dei recapiti finali di scarico previsti per i depuratori urbani.

Quest'ultima è una soluzione per gli scarichi risultata d'obbligo su un territorio quasi privo di corsi d'acqua superficiali significativi e con tratti di costa balneabile e/o destinati ad aree protette marine, comunque da tutelare anche ai fini turistici (e 6 depuratori urbani scaricano a mare).

Esiste ad oggi ancora una problematica di rilievo, però, legata essenzialmente al fatto che, nonostante alcuni impianti di affinamento siano stati già da tempo realizzati e/o entrati in esercizio, in realtà scarseggiano i giusti utenti per il riutilizzo della risorsa di acqua reflua affinata.

Nel tempo vi sono state molte iniziative regionali per sensibilizzare gli eventuali utenti (soprattutto agricoltori locali), affinché fosse superato lo scetticismo nei confronti di tale risorsa idrica alternativa ed avviata l'elaborazione di "Piani di Gestione" per queste acque ai sensi del R.R. n.8/2012.

L'AQP SpA, l'Acquedotto Pugliese, Gestore del Servizio Idrico Integrato (detto S.I.I.) in Puglia, perseguendo gli obiettivi strategici della Regione, ha avviato azioni tese ad incrementare la realizzazione di impianti di affinamento. In particolare, nella Provincia di Lecce la pianificazione della Regione prevedeva, già con la Deliberazione di Giunta Regionale (DGR) n.662 del 23 maggio 2006, la realizzazione e/o rifunionalizzazione di alcuni impianti di affinamento sul territorio leccese, derivanti da scelte operate dal governo locale. Tale programmazione veniva poi ripresentata, nelle more di approvazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), nella D.G.R. n. 2637 del 30 novembre 2010, di cui si mostra qui un estratto dell'allegato. Da essa si evince che in molti siti erano e sono ancora necessari interventi di realizzazione e/o estensione della rete di distribuzione, in genere irrigua, ai vari utenti (agricoltori), da parte dei Comuni e/o del Consorzio di Bonifica (CdB) interessato sul territorio provinciale, il CdB "Ugento e Li Foggi".

L'attuazione di concreti scenari futuri di produzione e riuso della risorsa idrica alternativa in questione può concretizzarsi in modo efficace soltanto attraverso una corretta programmazione e progettazione degli interventi previsti.

#### Programmazione interventi Impianti di affinamento di scarichi dei depuratori urbani in Lecce.

IMPIANTO DI AFFINAMENTO	Potenzialità impianto (n° AE)	Trattamento depuratore	Volume recuperabile annuo (m³/anno) fonte PTA	DESTINAZIONE RIUSO	Stato dell'impianto di affinamento	Infrastrutture di connessione depuratore/affinamento	COMPENSORIO	Stato della rete di distribuzione	Gestore rete di distribuzione
Carpignano Salentino	13.475	Terziario	Dato non disponibile	IRRIGUO	Da attivare	Esistenti	Carpignano Salentino	Attrezzata	Comune
Casarano nuovo	45.900	Terziario	630.000	IRRIGUO	Da adeguare/rifunionalizzare	Da realizzare	Ovest Casarano Matino	Attrezzata	Consorzio di Bonifica Ugento Li Foggi
Corsano	15.391	Terziario	450.000	IRRIGUO	Sottoscritto protocollo di intesa per l'avvio all'esercizio	Esistenti	Corsano	Attrezzata	Comune
Gallipoli	80.000	Secondario	2.800.000	IRRIGUO	Sottoscritto protocollo di intesa per l'avvio all'esercizio	Esistenti	Brille Trappeto Raho	Attrezzata	Consorzio di Bonifica Ugento Li Foggi
Lecce	120.000	Secondario	3.600.000	IRRIGUO	Da adeguare/rifunionalizzare	Esistenti	Idume	Attrezzata	Consorzio di Bonifica Ugento Li Foggi
Maglie consortile	59.827	Secondario	3.600.000	IRRIGUO-INDUSTRIALE	In fase di realizzazione	Da realizzare	Caracciolo Padulano - Zona industriale di Maglie	Da realizzare la rete di distribuzione industriale. Rete irrigua attrezzata	Consorzio di Bonifica Ugento Li Foggi (rete irrigua) Consorzio ASI (rete industriale)
Tricase	17.751	Terziario	1.000.000	IRRIGUO	In fase di realizzazione	Esistenti	Tricase	Dato non disponibile	Comune
Uggiano la Chiesa	25.000	Secondario	300.000	IRRIGUO	Da adeguare/rifunionalizzare	Esistenti	Uggiano la Chiesa	Attrezzata	Comune
Zollino	6.147	Terziario	150.000	IRRIGUO	Da adeguare/rifunionalizzare	Dato non disponibile	Stazione Ferroviaria	Attrezzata	Consorzio di Bonifica Ugento Li Foggi

Fonte dati: Allegato A alla Deliberazione di G.R. n.662 del 23 maggio 2006.

#### Il sistema di affinamento delle acque reflue urbane

Ad oggi, in provincia di Lecce, quasi tutti i depuratori urbani leccesi sono risultati conformi ai limiti imposti per i controlli allo scarico (rif. Tabella 1, Dir. 91/271/CEE), buon presupposto per spingere oltre il trattamento dei reflui ai fini del loro riutilizzo. Per gli agglomerati salentini sono in esercizio 37 impianti di depurazione, tutti gestiti da AQP S.p.A., che per il riuso ha avviato, a pieno regime, 2 impianti di affinamento. I dati qui presentati evidenziano interessanti risultati degli indirizzi perseguiti dalla Regione. L'AQP ha, infatti, registrato nel tempo un aumento dei volumi affinati, ma anche di volumi realmente riutilizzati, ai sensi del DM 185/2003, in sistemi di irrigazione per gli impianti di Corsano e Gallipoli, (rif. Tabella seguente), cui si aggiungeranno i volumi rivenienti dall'impianto di Casarano. Per quest'ultimo al momento è in corso la revisione e approvazione del "Piano di Gestione" e la definizione di un Protocollo di Intesa, perché i reflui affinati siano utilizzati opportunamente con ultimazione delle reti di distribuzione irrigua nei relativi comprensori del CdB "Ugento e Li Foggi".

Sulle attività di gestione degli impianti di affinamento del Soggetto Gestore del S.I.I. in Puglia (AQP SpA) nella provincia di Lecce, deve rilevarsi che sebbene siano ancora in corso alcune attività, non tutte le Amministrazioni hanno di fatto garantito il completo allaccio agli impianti di affinamento.

**Volumi affinati e riutilizzati in agricoltura compresori irrigui (mc/anno) in provincia di Lecce**

IMPIANTI Affinamento	GESTORE Rete distribuzione	VOLUME Riutilizzato mc/anno			
		2012	2013	2014	2015
<b>CORSANO (LE)</b>	Comune Corsano	<b>136.505</b>	<b>156.000</b>	<b>137.975</b>	<b>125.580</b>
<b>GALLIPOLI (LE)</b>	CdB Ugento Li Foggi	<b>87.920</b>	<b>181.958</b>	<b>445.739</b>	<b>291.986</b>

*Fonte: AQP SpA-Gestore del SII, Relazioni su attività di gestione impianti di affinamento anni 2012-2016.*

Ai fini del riutilizzo, nonché delle destinazioni d'uso ammissibili, rientra tra le funzioni dell'ARPA il controllo periodico– secondo la capacità o potenzialità in Abitanti Equivalenti– dell'effluente da impianti di affinamento, come avviene per gli scarichi di depuratori urbani dislocati sul territorio regionale, ovvero 6 controlli al massimo annui previsti dalla legge vigente, cui si aggiungono, comunque, gli autocontrolli del Gestore dell'impianto di affinamento e quelli sulla rete di distribuzione prima del reale riutilizzo.

Se un depuratore urbano si avvale, nel ciclo di depurazione, anche di un impianto di affinamento, a maggior ragione assume rilevanza il controllo dei parametri allo scarico in uscita, nonché quello dei valori caratteristici all'ingresso dell'impianto di recupero.

Il D.M. 185/2003, quindi, prevede il rispetto di precisi requisiti minimi di qualità delle acque reflue recuperate per i parametri peculiari in uscita dagli impianti di recupero o di affinamento, prima del loro reimpiego. In particolar modo, per il "riutilizzo in agricoltura" sono dettati Limiti di rispetto e Valori guida con limiti di riferimento per alcuni parametri derogabili da parte delle Regioni, ovvero per: pH, Conducibilità elettrica, Manganese, Solfati (come SO<sub>4</sub>), Cloruri, Azoto ammoniacale(NH<sub>4</sub>).

In Regione Puglia l'affinamento delle acque reflue depurate è controllato nei limiti tabellari prescritti, assicurando la qualità delle acque ai fini del riutilizzo irriguo e civile; i valori di riferimento previsti, in particolare, per il riutilizzo irriguo sono stati recepiti tal quali come da decreto nazionale, ma per caratteristiche tipiche del territorio si è verificato già in ingresso all'affinamento un tenore di salinità elevato (Conducibilità elettrica e Cloruri) soprattutto in zone del Salento, dove la densità di pozzi realizzati risulta maggiore che in altre aree di territorio.

## IL RIUTILIZZO DEI FANGHI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE IN AGRICOLTURA

(a cura di M. Minardi – ARPA Puglia – Direzione Scientifica, UOC Ambienti Naturali)

I fanghi prodotti dal processo di depurazione delle acque reflue urbane (codice CER 19.08.05) sono utilizzati come fertilizzanti in agricoltura, in considerazione del loro contenuto di sostanze organiche. La garanzia della qualità dei fanghi deve essere costantemente assicurata da controlli e analisi per la possibile presenza di composti organici tossici e nocivi e/o persistenti, o biodegradabili in concentrazioni dannose per il terreno, nonché per la eccessiva presenza di metalli pesanti.

Il decreto legislativo n. 99 del 27 gennaio 1992 disciplina l'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura in modo da evitare effetti nocivi sul suolo, sulla vegetazione, sugli animali e sull'uomo, incoraggiandone nel contempo la corretta utilizzazione. Tale decreto stabilisce inoltre le condizioni di utilizzazione fissando i valori limite di alcuni parametri nel suolo e nei fanghi e i quantitativi massimi di fango apportabile in funzione del pH e della capacità di scambio cationico del terreno.

Le Regioni, ai sensi dell'art. 6 punto 5 del citato decreto, redigono ogni anno e trasmettono al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, una relazione riassuntiva sui quantitativi di fanghi prodotti in relazione alle diverse tipologie, sulla composizione e le caratteristiche degli stessi, sulla quota fornita per usi agricoli, sulle caratteristiche dei terreni a tal fine destinati. Tali dati vengono utilizzati dal MATTM per la trasmissione triennale dei dati relativi all'utilizzo di fanghi in agricoltura alla Commissione Europea.

Ai sensi della legge regionale n. 29 del 28 aprile 1995 sono delegate alle Province, per il territorio di rispettiva competenza, le funzioni di cui al comma 1, punto 1, dell'art. 6 del decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99, relativamente al rilascio delle autorizzazioni per l'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura.

Le Province provvedono al controllo sulle attività di raccolta, trasporto, stoccaggio e condizionamento dei fanghi, nonché delle attività di utilizzazione dei fanghi.

### Produzione e utilizzazione agronomica dei fanghi di depurazione in Puglia (periodo 2010-2016)

L'analisi dei dati trasmessi dalla Provincia di Lecce e agli atti di ARPA Puglia ha consentito di ricostruire nel periodo considerato l'andamento della produzione e del riutilizzo provinciale dei fanghi di depurazione.

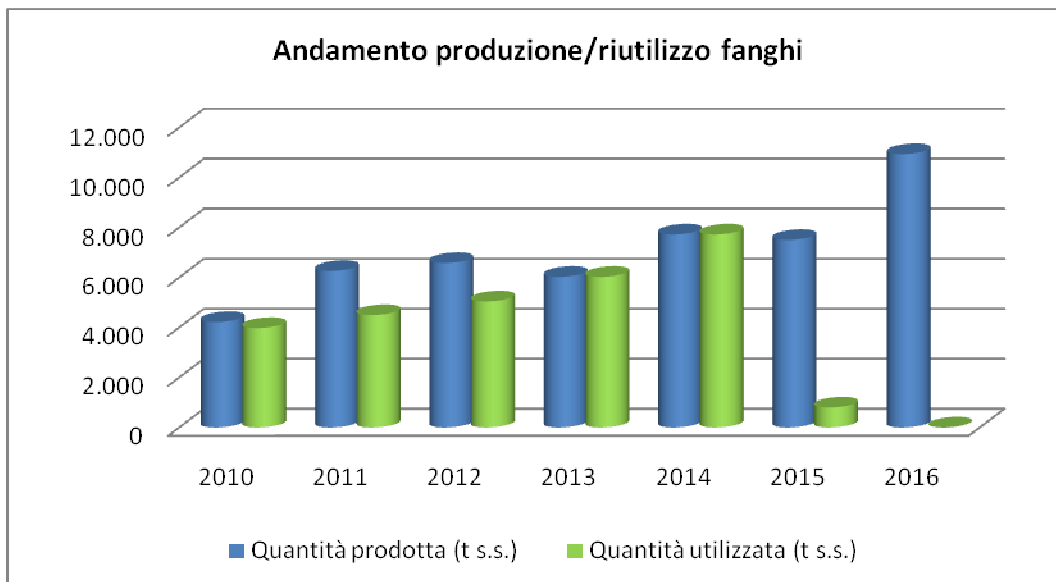
Si riporta di seguito una tabella riassuntiva sui quantitativi di fanghi di depurazione prodotti, sulle quote e superfici utilizzate per usi agricoli, nonché sui quantitativi di fanghi distribuiti per ettaro.

### Distribuzione dei fanghi di depurazione utilizzati in agricoltura nella provincia di Lecce nel periodo 2010-2016

<b>2010</b>	4.218,34	3.980,24	196,1100	20,30
<b>2011</b>	6.261,15	4.496,63	208,6700	21,55
<b>2012</b>	6.577,93	5.045,15	234,0839	21,55
<b>2013</b>	6.028,56	6.028,56	268,4500	22,46
<b>2014</b>	7.721,91	7.721,91	414,1600	18,64
<b>2015</b>	7.500,91	797,33	92,0000	8,67
<b>2016</b>	10.936,98	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>49.245,78</b>	<b>28.069,82</b>	<b>1.413,4739</b>	<b>19,86</b>

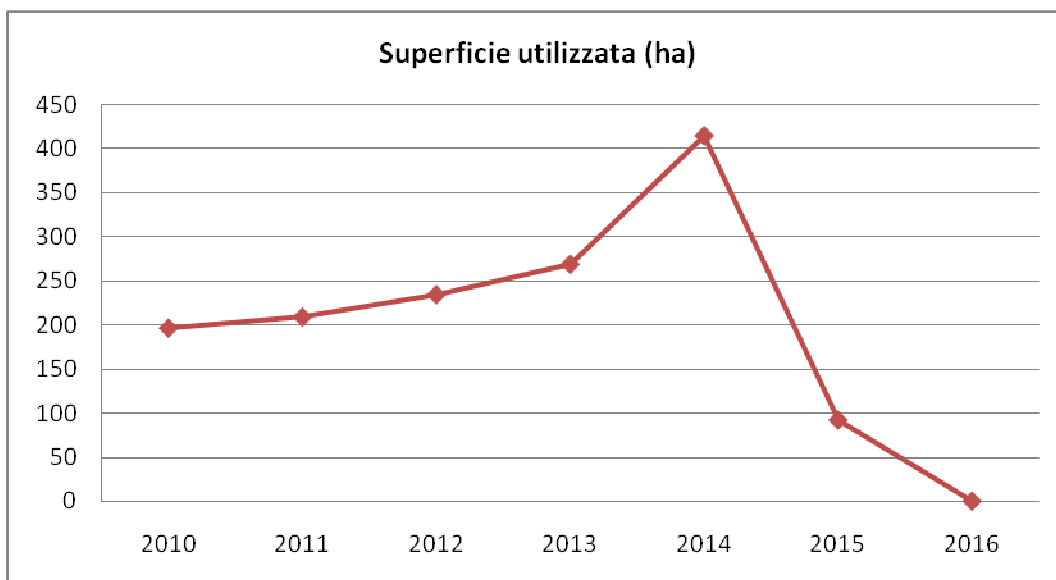
Fonte dati: 1) Provincia di Lecce  
2) elaborazione ARPA Puglia

Come si evince dal prospetto di sintesi dei dati e dalla seguente rappresentazione grafica a cura di ARPA Puglia, la produzione provinciale di fanghi di depurazione, espressa in tonnellate di sostanza secca, ha fatto registrare un notevole incremento. Parallelamente, la quantità destinata al riutilizzo agronomico è cresciuta fino al 2014; dal 2015 si è assistito invece a un netto calo del riutilizzo dei fanghi ai fini dello spandimento sul suolo.



**Andamento della produzione e del riutilizzo agronomico dei fanghi di depurazione**

Si rappresenta di seguito l'andamento della superficie di terreno interessata dallo spandimento dei fanghi di depurazione delle acque reflue urbane (espressa in ettari).



**Andamento della superficie utilizzata per lo spandimento dei fanghi di depurazione**



## FOCUS - Impatti idrogeologici delle forzanti meteorologiche e climatiche sul ciclo dell'acqua a scala locale

(a cura di ISAC-CNR: Marco Delle Rose)

La gestione della risorsa acqua nel bacino carsico endoreico del Torrente Asso è stata studiata con specifico riferimento all'effetto delle acque reflue trattate sul funzionamento dei recettori di drenaggio, le cosiddette "vore" (Delle Rose e Fidelibus, 2016; Apollonio et al., 2018). Lo scarico nel torrente di effluenti derivanti dagli impianti di trattamento delle acque reflue è stato progettato circa 30 anni fa per aumentare la ricarica per il principale sistema idrico sotterraneo regionale, ossia la falda acquifera calcarea profonda soggetta a intrusione di acqua marina. Tuttavia, durante questo periodo, il numero e l'entità degli eventi di inondazione sono aumentati, con ripetuti danni alle aree urbane e rurali. Le inondazioni dipendono da diverse cause, la cui identificazione ha richiesto lo studio idrologico-geomorfologico, la valutazione del deflusso e la valutazione del carico contaminante degli effluenti dagli impianti di trattamento. I risultati del modello di deflusso suggeriscono l'incapacità di drenare gli eventi di tempesta anche in assenza di fenomeni di intasamento. Quattro impianti su cinque sono sottodimensionati e, soprattutto in estate, scaricano quantità maggiori di solidi sospesi e sostanze nutritive, aumentando così l'intasamento delle "vore". Inoltre, l'aumento degli intensi eventi di pioggia negli ultimi decenni ha esacerbato il problema. Le azioni di gestione conformi alle raccomandazioni della Gestione Integrata delle Risorse Idriche (Integrated Water Resource Management – IWRM) non sembrano riscuotere successo nel caso studiato, perché vi è una difficoltà intrinseca a trasformare i concetti teorici in soluzioni pratiche.

Serie temporali di dati micrometeorologici della base micrometeorologica CNR-ISAC (collocata nel campus Ecotekne) sono state utilizzate per stimare l'infiltrazione delle acque piovane dalla superficie nel periodo 2003-2016 nella Penisola salentina (Delle Rose e Martano, 2018). I valori sono stati confrontati con i livelli piezometrici misurati nella falda carsica regionale durante il periodo di sovrapposizione 2009-2011 (progetto Tiziano). I risultati suggeriscono una componente rapida nella risposta della falda profonda alla ricarica che, unitamente alla crescente "intensità idroclimatica", delineata negli studi di letteratura e osservata nell'ultimo decennio, potrebbe influenzare sempre più le dinamiche acquifero stagionali nel prossimo futuro. Vengono discusse alcune possibili conseguenze sulla gestione delle acque nelle regioni carsiche soggette al clima mediterraneo. Nello scenario climatico prossimo venturo, con l'aumento degli eventi di pioggia estrema e la diminuzione delle precipitazioni annuali, la qualità dell'acqua delle falde acquifere carsiche potrebbe essere negativamente influenzata. Infatti, gli eventi di ricarica a breve termine aumenteranno la sensibilità di questi serbatoi anche a contaminanti di breve durata perché i veloci tempi di transito nei condotti carsici della zona vadosa ridurranno ulteriormente i processi di adsorbimento, degradazione e filtrazione. Gravi conseguenze potrebbero anche interessare i bacini in cui il deflusso misto alle acque reflue trattate viene drenato verso inghiottitoi carsici da sistemi di canali per la ricarica di acquiferi gestiti come il bacino del Torrente Asso.

Infine, per la stima dei valori locali del coefficiente di immagazzinamento della falda carsica profonda del Salento, è stato applicato il metodo del bilancio idrico (Delle Rose et al., 2018). Sono state considerate una selezione di eventi di precipitazione breve e intensa, e le relative ricariche sono state confrontate con le fluttuazioni dei livelli idrici misurati in pozzi della rete del progetto Tiziano. Le quantità di ricarica sono state corrette utilizzando i dati di evapotraspirazione e stoccaggio dell'acqua del suolo disponibili dalla base CNR-ISAC. I risultati ottenuti hanno permesso di stimare la frequenza e le aperture delle fratture nella massa rocciosa contenente l'acqua di falda. Tali valori indicano come l'effetto della dissoluzione carsica sia dominante nel determinare i valori del coefficiente di immagazzinamento, apportando quindi nuove conoscenze circa i meccanismi di circolazione idrica sotterranea.

Articoliscientifici pertinenti:

- Assessment of Specific Yield in Karstified Fractured Rock through the Water-Budget Method Marco DelleRose, CorradoFidelibus, and Paolo Martano. *Geosciences* 2018, 8, 344; doi:10.3390/geosciences8090344

- Infiltration and Short-Time Recharge in Deep Karst Aquifer of the Salento Peninsula (Southern Italy): An Observational Study Marco Delle Rose ID and Paolo Martano. Water 2018, 10, 260; doi:10.3390/w10030260
- Water resource management in karstic catchments: the case of the Asso Torrent basin (Southern Italy). Marco Delle Rose • Corrado Fidelibus. Environ Earth Sci (2016) 75:892 DOI 10.1007/s12665-016-5678-2
- Water management problems in a karst flood-prone endorheic basin. C. Apollonio · M. Delle Rose · C. Fidelibus · L. Orlanducci · D. Spasiano. Environmental Earth Sciences (2018) 77:676 <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7866-8>

**FOCUS - Applicazione di tecniche statistiche multivariate a dati di monitoraggio della qualità dei suoli e delle acque sotterranee della regione Puglia: un utile strumento di interpretazione ed analisi**

*(a cura di ISAC-CNR: Pierina Ielpo)*

Il monitoraggio della qualità dei suoli e delle acque sotterranee riveste primaria importanza nella gestione del territorio. Diverse attività sono state svolte in tal senso nella regione Puglia. Nell'ambito del progetto 'Miglioramento della rete di monitoraggio agro-meterologica (2004 – 2007)' la Regione Puglia ha prodotto un estensivo data set di parametri caratterizzanti suoli ed acque sotterranee raccolti simultaneamente.

Al fine di investigare la distribuzione spaziale dei parametri di fertilità dei campioni raccolti ed identificare delle aree di omogeneità sono state applicate tecniche statistiche multivariate (PCA ed LDA) a un data set composto da 303 campioni di suolo (72 in provincia di Bari, 36 a Brindisi, 60 a Foggia, 73 a Lecce e 62 a Taranto) e 998 campioni di acque sotterranee (260 a Bari, 102 a Brindisi, 219 a Foggia, 165 a Lecce e 252 a Taranto). L'applicazione della LDA al data set dei suoli ha permesso di distinguere l'area geografica del campione in due macroaree: le province di Bari e Foggia da un lato e le altre tre (Brindisi, Lecce e Taranto) province dall'altro con una percentuale di corretta predizione in cross validation dell'87%. Nel caso del data set delle acque sotterranee la migliore classificazione è stata ottenuta quando i campioni sono stati raggruppati in tre macroaree: provincia di Foggia, province di Bari e Brindisi e province di Lecce e Taranto raggiungendo una percentuale di corretta predizione in cross validation pari all'84%. Le informazioni ottenute applicando tecniche statistiche multivariate a tali data set si rivelano utili nel supporto alla gestione delle risorse idriche e dei suoli sia nell'ambito della riduzione del consumo di acqua che nell'uso di nutrienti e pesticidi in agricoltura.

Articoliscientifici pertinenti:

- Tools based on multivariate statistical analysis for classification of soil and groundwater in Apulian agricultural sites. Pierina Ielpo, Riccardo Leardi, Giuseppe Pappagallo, Vito Felice Uricchio. Environ Sci Pollut ResDOI 10.1007/s11356-016-7944-y.
- Identification of pollution sources and classification of Apulia region groundwaters by multivariate statistical methods and neural networks. P. Ielpo, D. Cassano, V. F. Uricchio, A. Lopez, G. Pappagallo, L. Trizio, G. de Gennaro. Transactions of the ASABE Vol. 56(6): 1377-1386.



**REPORT Ambiente e Salute  
in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

## SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI

(a cura di R. Renna e M. Lacarbonara – ARPA Puglia, Direzione Scientifica, UOC Acqua e Suolo)

### INQUADRAMENTO NORMATIVO

La prima formulazione di una disciplina specifica sulla bonifica dei siti contaminati è stata introdotta con il D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, all'art. 17, meglio dettagliata nel suo decreto attuativo, il D.M. 25 ottobre 1999, n. 471.

Con il D.Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 la disciplina sulla bonifica dei siti contaminati è stata ampiamente innovata, modificata e poi revisionata con successivi atti normativi.

Tuttavia, sia la vecchia disciplina (D.Lgs. 22/97) che il successivo testo normativo (D.lgs 152/06) sono ispirati agli stessi principi fondamentali:

- l'obbligo della bonifica ricade principalmente sul responsabile dell'inquinamento;
- l'obbligo della bonifica sussiste indipendentemente dalla data in cui l'inquinamento sia stato determinato;
- l'esecuzione della bonifica è avviata solo dopo la formale approvazione del progetto da parte delle competenti Autorità;
- l'esecuzione di alcune urgenti misure devono essere realizzate immediatamente dal responsabile dell'inquinamento, ovvero dal proprietario del sito contaminato, anche in mancanza di un formale atto di approvazione da parte della competente Autorità.

Al tradizionale approccio tabellare – *individuazione dei valori di concentrazione limite accettabili per le sostanze inquinanti presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee superati i quali era necessario procedere alla decontaminazione* – il d.lgs. n. 152/2006 sostituisce l'“analisi di rischio” come strumento per la definizione degli obiettivi di bonifica.

In luogo di valori assoluti, la nuova norma collega le contaminazioni rilevate con le caratteristiche specifiche del singolo sito per determinare l'eventuale necessità di un intervento di bonifica, fornendo elementi utili a decidere quali contaminazioni presentino maggiori elementi di rischio e necessitino di un'azione riparatoria.

Con la norma previgente (D.M. n° 471/99) un sito veniva definito come contaminato allorché i valori riscontrati nelle matrici ambientali superavano i limiti riportati nell'allegato 1. Da ciò derivava il contemporaneo sorgere dell'obbligo di provvedere alla bonifica e, laddove sussistessero le condizioni di rischio per la salute e per l'ambiente, anche attuare le misure di messa in sicurezza di emergenza e, completati gli interventi, effettuare il necessario ripristino ambientale. Sempre il D.M. n° 471/99 prevedeva il ricorso allo strumento dell'analisi del rischio solo qualora il progetto preliminare avesse dimostrato l'impossibilità di riportare i valori di concentrazione delle sostanze entro i limiti previsti dalla legge a costi accettabili (art. 5 D.M. n° 471/99). Nello specifico, la Risk analysis era funzionale alla verifica del rischio associato alla permanenza di concentrazioni residue agli interventi di bonifiche con misure di sicurezza e messa in sicurezza permanente.

Il D.lgs. n° 152/06 stabilisce, invece, che il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) non comporta la contestuale qualificazione del sito come contaminato. Infatti, una volta superate le CSC, i soggetti responsabili sono tenuti a provvedere alla caratterizzazione del sito ed alla analisi di rischio di sito specifica. Attraverso quest'analisi vengono elaborate le concentrazioni soglia di rischio (CSR), per cui un sito sarà considerato contaminato solo nella circostanza in cui le concentrazioni di inquinanti rilevate nelle matrici ambientali risultino superiori ad esse. Le CSR permettono di definire in modo rigoroso e cautelativo per l'ambiente e per la salute della popolazione esposta, gli obiettivi di messa in sicurezza e bonifica aderenti alle reali problematiche del sito, tenuto conto inoltre del rischio cancerogeno connesso.

L'art. 251 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (“Censimento ed anagrafe dei siti da bonificare”), come già il DM 471/99 aveva fatto, stabilisce che le Regioni e le Province autonome, sulla base dei criteri definiti dall'APAT (oggi ISPRA), predispongano l'anagrafe dei siti oggetto di procedimento di bonifica, la quale deve contenere l'elenco dei siti sottoposti a intervento di bonifica e ripristino ambientale nonché degli interventi realizzati nei siti medesimi; l'individuazione dei soggetti cui compete la bonifica e gli enti pubblici di cui la Regione intende avvalersi, in caso di inadempienza dei soggetti obbligati.

L'elenco dei siti da bonificare è riportato nel piano regionale delle bonifiche dei siti da bonificare ai sensi dell'art. 199 del citato decreto. Con Deliberazione n. 1482 del 02/08/2018 la Giunta Regionale ha adottato il documento **“Proposta Piano Regionale di Bonifica delle aree inquinate”**, attualmente in fase di consultazione nell'ambito della procedura di VAS che costituisce la proposta di aggiornamento del Piano regionale di Bonifica dei siti inquinati della Regione Puglia, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 12 luglio 2011, n. 39. **“Piano regionale delle bonifiche. Piano stralcio (Deliberazione della Giunta Regionale n.617 del 29/03/2011)”**, oggi vigente.

## PIANI REGIONALI DELLE BONIFICHE

### La proposta di Piano Regionale di bonifica delle aree inquinate del 2018

La Regione Puglia ricomprende, come previsto dalla norma, il nuovo Piano di Bonifica, nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, del quale costituisce parte integrante per espressa previsione normativa. L'art. 199 comma 6 del TUA, infatti, stabilisce che *“costituiscono parte integrante del piano regionale i piani per la bonifica delle aree inquinate”*.

Il Piano di Bonifica dei siti inquinati, redatto ai sensi dell'art. 199, comma 6, è costituito da una **Parte I – Sezione Conoscitiva e Strategica**, nella quale, prima della declinazione degli Obiettivi e relative linee e azioni di intervento esplicitati e declinati nella Parte II - Sezione Programmatica, è riportato l'aggiornamento del quadro conoscitivo, da condividere con i principali portatori di interesse durante il percorso di partecipazione e consultazione a cui è sottoposto il Piano.

La Parte I è corredata da una serie di Allegati che integrano e completano il documento esplicitando, attraverso l'estrazione dei dati inseriti nel sistema regionale Anagrafe dei siti da bonificare, il quadro dello stato di fatto regionale in materia di bonifiche di siti contaminati, consentendo ai contenuti dalla parte I, dunque, di assolvere alle disposizioni dell'art. 199, comma 6, lettera b) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni ed integrazioni

Nella **Parte II - Sezione Programmatica** la Regione individua l'obiettivo primario e generale (OG) di piano nel *“il disinquinamento, risanamento e il recupero ambientale e paesaggistico dei siti contaminati e/o con presenza di fonti inquinanti presenti sul territorio pugliese, puntando alla realizzazione di interventi, laddove possibile, con tecniche e tecnologie “rifiuti free”, tanto al fine di tutelare la salute dei cittadini e l'ambiente”*. L'obiettivo generale è declinato in obiettivi strategici/finalità di piano che ad esso concorrono.

Nella parte II il Piano delinea un organico insieme di azioni e misure da attuare nel breve e medio termine, per perseguire gli obiettivi di piano, da porre in atto nei tempi di validità del piano stesso, 6 anni secondo quanto disposto dall'art. 199 del TUA, a partire dalla definizione delle priorità d'intervento da stabilire in relazione ai rischi presenti.

Viene definito inoltre il sistema di monitoraggio dell'attuazione degli obiettivi/azioni di piano che si interseca ed integra con il monitoraggio V.A.S. definito nel rapporto ambientale, con la finalità di assicurare il controllo degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Piano approvato e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti ed adottare le opportune misure correttive.

Il nuovo Piano di Bonifica è impostato su contenuti innovativi rispetto alla precedente pianificazione, conseguenti sia all'aggiornamento del contesto normativo di riferimento, sia all'esperienza derivata in materia, anche, e soprattutto, a seguito delle criticità emerse per l'attuazione della pianificazione stessa. Tra tali contenuti innovativi, che delineano le strategie regionale in tema, sono da considerare quelli correlati:

- alla delega ai Comuni nell'esercizio della funzione amministrativa in materia di bonifica di siti contaminati appartenenti alla rete nazionale di distribuzione carburanti (Legge Regionale n. 42 del 03/11/2017 pubblicata sul BURP n. 125 del 03/11/2017);
- all'impulso che la Regione vuole dare alle attività di bonifica e all'avvio delle procedure di caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati per la eventuale successiva bonifica;



- alle attività di comunicazione, ritenute fondamentali per la conoscenza della tematica e per la risoluzione delle criticità, volte alla diffusione delle informazioni sulle aree contaminate e sulle loro potenzialità di riqualificazione non solo ambientale, ma anche urbanistica;
- al supporto che, in un'ottica di *governance* e leale collaborazione tra pubbliche amministrazioni, la Regione fornisce ai Comuni per avviare e completare in tempi certi la bonifica e la riqualificazione delle aree contaminate dal pubblico e/o di interesse pubblico;
- alla definizione di una nuova metodologia per individuare le priorità degli interventi da finanziare con risorse pubbliche, rispetto a quella prevista dal piano precedente/vigente;
- all'armonizzazione della procedura di bonifica con le altre normative e pianificazioni in materia ambientale e urbanistica, ed, in particolare, con le attività di prevenzione della contaminazione delle matrici ambientali.

In tale contesto, è importante evidenziare che il Piano di Bonifica prevede azioni di supporto regionale di tipo economico e finanziario, secondo i criteri di priorità definiti dallo stesso Piano, ai soggetti pubblici che eseguono quanto disposto dall'art. 242 del TUA, in qualità di soggetti obbligati, ovvero ai Comuni che eseguono d'ufficio, ai sensi dell'art. 250 del TUA, tali interventi per far fronte a situazioni di rischio di contaminazione, di potenziale contaminazione o contaminazione in aree pubbliche e/o di interesse pubblico o private, che:

- necessitano di interventi di prevenzione (MIPRE) o di messa in sicurezza di emergenza (MISE),
- richiedono la caratterizzazione ambientale al fine di comprendere l'esigenza di procedere con interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente (MISP) o messa in sicurezza operativa (MISO),
- necessitano di interventi di disinquinamento (Bonifica, MISP, MISO) e di ripristino ambientale e riqualificazione paesaggistica.

Per le aree da bonificare già oggetto di contributo regionale, è prevista la possibilità di un supporto della Regione ai Comuni, attraverso intese finalizzate ad assicurare tempi certi per l'esecuzione delle attività di prevenzione, di messa in sicurezza di emergenza, di caratterizzazione, ovvero di bonifica e/o messa in sicurezza permanente (MISP) o messa in sicurezza operativa (MISO), nonché a promuovere la riqualificazione delle aree contaminate, anche con l'intento di recuperare, in coerenza con le previsioni normative in materia, le somme spese dalla pubblica amministrazione per gli interventi attuati.

Coerentemente con le previsioni normative nazionali e comunitarie, l'utilizzo di risorse pubbliche per la bonifica di siti potenzialmente contaminati/contaminati è consentito quando:

- il Soggetto inquinatore (obbligato) è Pubblico (a prescindere dalla proprietà del sito);
- il Soggetto Pubblico è proprietario dell'area (Interesse pubblico) e il soggetto obbligato non interviene o non è individuabile, come espressamente deve evincersi dall'attivazione e conclusione della procedura di cui all'art. 244, ovvero da espresso provvedimento giudiziario;
- il Soggetto Pubblico (il Comune) interviene d'ufficio, secondo le previsioni dell'art. 250, fermo restando le disposizioni dell'art. 253, in sostituzione del responsabile inadempiente o non individuabile, come espressamente deve evincersi dall'attivazione e conclusione della procedura di cui all'art. 244, ovvero da specifico ed espresso provvedimento giudiziario, e il proprietario non interviene.

Per questa ultima fattispecie, per cui solo i soggetti colpevoli hanno l'obbligo di intervenire, il privato proprietario incolpevole (soggetto interessato) non ha l'obbligo, ma solo la facoltà, di intervenire, rimanendo tuttavia "colpito" dalle disposizioni dell'art. 253, il cui effetto può concretizzarsi solo a condizione del rispetto dell'art. 244 comma 3. Obbligo del proprietario incolpevole per disposizione dell'art. 245 è la comunicazione di cui all'art. 242 comma 1 e l'attuazione, se necessarie, delle MIPRE.

## L'ANAGRAFE DEI SITI DA BONIFICARE

L'Anagrafe dei Siti da bonificare della Regione Puglia è stata formalmente istituita in Puglia con la D.G.R. 29 dicembre 2004 n. 2026 recante *“Istituzione ed avvio sperimentale dell'Anagrafe dei siti da bonificare ai sensi dell'art. 17 del DM Ambiente n.471/99”*.

Dopo una prima fase di avvio sperimentale l'Anagrafe, strutturata nel rispetto dei criteri predisposti da ANPA nel 1999, è entrata a pieno regime ed è attualmente gestita dall'ARPA Puglia, quale Organo Tecnico della Regione Puglia. La struttura del database è stata rimodulata in relazione alla necessità di disporre di raccolta e catalogazione dei dati sui siti oggetto di procedimento di bonifica, che costituisce la base dati a livello regionale ai fini dell'aggiornamento degli indicatori ambientali per l'intero Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente, in attuazione all'art. 3 co.4 della L. n. 132/2016, che costituisce la fonte di riferimento anche per la Rete europea EIONET dei dati ambientali.

Il sistema, consente, ad esempio, di fornire dati per le casistiche di seguito riportate.

1. Numero ed elenco dei siti sottoposti a procedura di bonifica presenti sul territorio regionale, discriminando lo stato di contaminazione e lo stato di attuazione del procedimento:

- Siti potenzialmente contaminati:
  - i siti, come definiti dalla lettera d, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, per i quali è stata trasmessa la comunicazione di cui dell'art. 242 comma 2, ovvero è stato già approvato ed eventualmente eseguito il piano di caratterizzazione (esclusi dunque i siti per i quali è già stata accertata contaminazione a valle dell'approvazione dell'AdR);
  - i siti per i quali, ai sensi dell'art. 242 comma 1, è stata trasmessa comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2;
  - i siti per i quali è stata trasmessa la comunicazione di cui all'art. 244 comma 1;
  - i siti per i quali è stata trasmessa la comunicazione di cui all'art. 245 comma 2.
- Siti non contaminati:
  - siti non contaminati dopo MIPRE/MISE, ovvero i siti, come definiti dalla lettera f, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, per i quali, le indagini condotte a valle dell'esecuzione di misure di prevenzione e/o emergenza hanno mostrato nelle matrici ambientali interessate valori delle concentrazioni dei contaminanti inferiori alla CSC, come notiziato con l'autocertificazione prevista all'art. 242 comma 2;
  - siti non contaminati dopo AdR, come definiti dalla lettera f, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, vale a dire i siti con Rischio Accettabile, in quanto i valori delle concentrazioni dei contaminanti in sito sono inferiori ai valori delle CSR;
  - siti non contaminati dopo PdC, i siti che a valle della caratterizzazione attuata in regime di D.M. 471/1999 hanno mostrato valori delle concentrazioni dei contaminanti in sito inferiori ai valori delle CSC (più correttamente delle concentrazioni limite accettabili – CLA come definite dal D.M. 471/1999).
- Siti contaminati, come definiti dalla lettera e, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, includendo in essi anche i siti rientranti nell'ambito di applicazione del D.M. 471/99. In essi sono stati ricompresi anche i siti per i quali è stato approvato un progetto di bonifica, ovvero di MISO/MISP, ma non è stata ancora emessa la certificazione dell'avvenuta Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente o Operativa, di cui all'articolo 248, comma 2.
- Siti Bonificati/Messi in sicurezza Permanente o Operativa, siti per i quali la Provincia ha rilasciato la certificazione di avvenuta Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente o Operativa, ai sensi dell'articolo 248, comma 2.

2. Le tipologie di sito, come preliminarmente definite, con riferimento alle attività svolte o in svolgimento nel sito e/o all'evento in grado potenzialmente di contaminare che ha determinato l'attivazione dell'iter di bonifica, 242 comma 1, e dunque l'inserimento nel sistema Anagrafe:

- PV ovvero ex PV: Punto vendita carburante attivo, ovvero Punto vendita carburante dismesso o in dismissione;
- SINISTRO: sito in cui si è verificato un evento accidentale, che ha comportato lo sversamento di materiali contenenti sostanze inquinanti, interessando le matrici ambientali.

L'Anagrafe, come già rappresentato, riporta l'elenco dei siti censiti con procedimenti di bonifica avviati sul territorio pugliese e contiene informazioni sia sull'iter procedurale sia sugli aspetti tecnici.

In essa non sono presenti i siti ricadenti nei SIN, mentre sono compresi i siti in procedura di infrazione. In particolare relativamente alla mancata adozione di misure di controllo delle discariche abusive, in violazione delle direttive 75/442/CEE (relativa ai rifiuti), 91/689/CEE (relativa ai rifiuti pericolosi) e 1999/31/CE (relativa alle discariche) è stata avviata la procedura di infrazione 2003/2077 - Causa C-135/05 - *Discariche abusive* - sentenza EU/C/2007/250 del 26 aprile 2007 e successiva condanna, per mancata esecuzione di questa, Causa C-196/13 Sentenza EU/C/ 2014/2407 del 2 dicembre 2014.

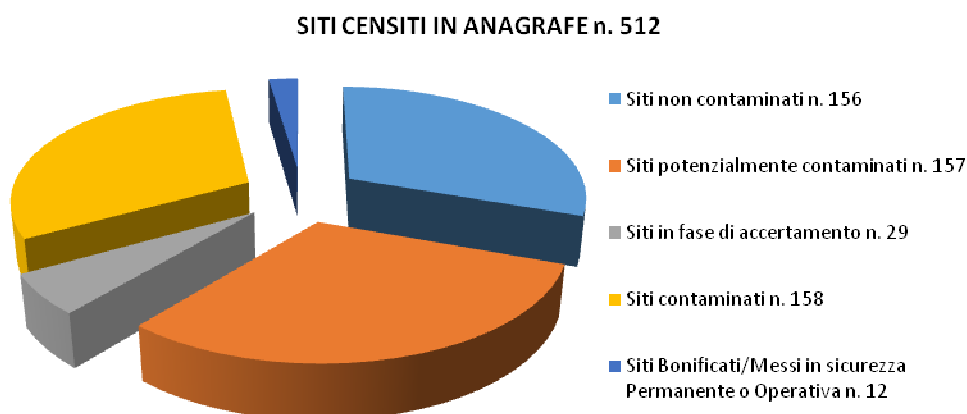
Il numero totale dei siti aggiornato alla data del 30/06/2018 censiti in Anagrafe e riportati nella proposta di Piano delle Bonifiche del 2018 è **512**.

Nelle tabelle seguenti si riporta il numero dei siti classificati per stato della contaminazione di cui all'art. 240 del Dlgs.152/06.

#### Numero di siti in relazione alla classificazione sullo stato della contaminazione

Stato della contaminazione	N. siti
<b>Siti non contaminati</b>	<b>156</b>
dopo MIPRE/MISE	83
rischio accettabile	61
dopo PdC (ex D.M. 471/99)	12
<b>Siti potenzialmente contaminati</b>	<b>186</b>
fase di accertamento	29
supero di CSC	157
<b>Siti contaminati</b>	<b>158</b>
AdR approvata	28
PdB approvato	130
<b>Siti bonificati/Messi in sicurezza Permanente o Operativa</b>	<b>12</b>

Come già detto, non rientrano nel computo di cui sopra i siti ricompresi nelle aree dei Siti di Interesse Nazionale (SIN), riconosciuti e perimetrati sul territorio pugliese dallo Stato in funzione delle caratteristiche del sito, della natura degli inquinanti e della loro pericolosità, dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.



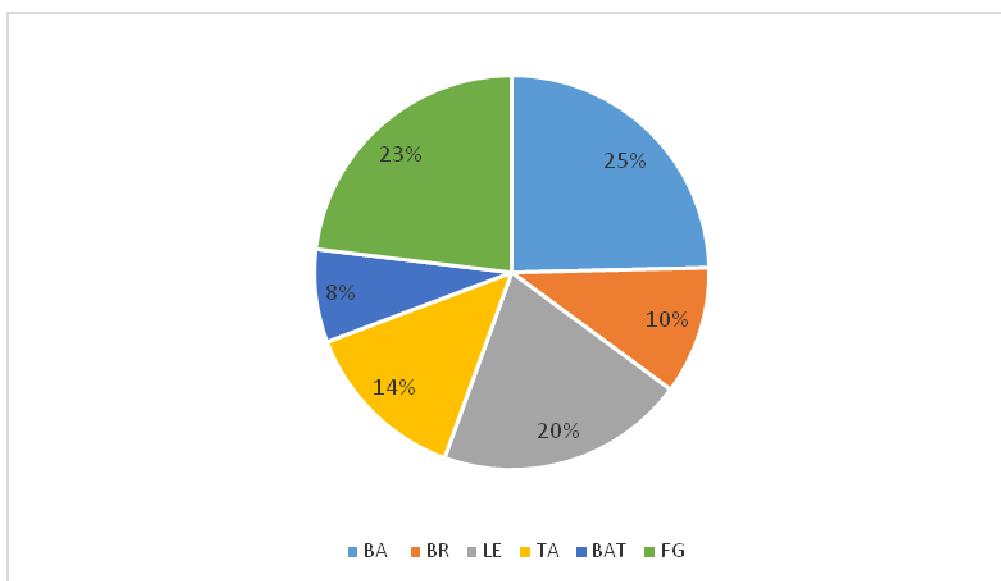
I n. 512 siti presenti nella proposta di Piano Regionale delle Bonifiche sono così distribuiti, tipizzati secondo quanto di seguito riportato :

- n. 138 - DISCARICA ( ex discariche RSU)
- n. 198 - PV /Ex PV Carburante
- n. 22 – SINISTRI (eventi accidentali tipo sversamenti)
- n. 46 – SITI (siti vari interessati da eventi quali presenza di rifiuti o deposizioni atmosferiche)
- n. 108 - SITI INDUSTRIALI

La distribuzione dei siti per provincia aggiornata a dicembre 2018 è riportata nella figura e tabella che segue. Da queste emerge che il 50% di essi si ripartisce equamente tra le province di Bari e Foggia, la restante metà si distribuisce nelle altre province con una netta predominanza della provincia di Lecce, a seguire Taranto, Brindisi e BAT. In termini di fonti di contaminazione si osserva che, mentre nella provincia di Taranto si ha una distribuzione uniforme delle diverse tipologie, in provincia di Lecce emerge netta la preponderanza della contaminazione associata alla presenza di discariche.

#### Distribuzione dei siti per provincia

TIPOLOGIA/FONTE CONTAMINAZIONE	DI	DISTRIBUZIONE PER PROVINCE						
		BA	BR	LE	TA	BAT	FG	Totali
DISCARICA		27	14	61	8	6	33	149
PUNTI VENDITA		53	28	30	27	23	39	200
DISTRIBUZIONE CARBURANTE								
SITO INDUSTRIALE/COMMERCIALE		34	4	9	15	7	36	105
SITI VARI		12	5	7	15	3	4	46
EVENTO ACCIDENTALE		3	4	0	7	1	9	24
TOTALE		129	55	107	72	40	121	524



fonte: Elaborazioni ARPA su dati presenti in Anagrafe al 31 dicembre 2018 dei siti da bonificare della Regione Puglia

Tra i siti inseriti in anagrafe non sono compresi i siti per i quali non è ancora stata avviata la procedura di cui all'art. 242 del D.Lgs 152/06 ma è attivo il procedimento ex art. 244 e 245 del D.lgs 152/06. In provincia di Lecce i siti con procedimento attivato ex art. 244 nel 2018 sono pari a 6.

Circa le tipologie prevalenti di inquinanti presenti sul territorio per le matrici suolo e acque sotterranee e quelle riscontrate più frequentemente, si precisa che il grado di popolamento della Anagrafe non copre il totale dei siti classificati come contaminati.

Le tipologie di contaminanti più presenti nel suolo superficiale e profondo nelle provincia di Lecce sono gli idrocarburi pesanti e leggeri ed i composti aromatici (rinvenuti sostanzialmente nei PV carburante) e negli altri siti i metalli (piombo, zinco, rame, arsenico, stagno).

# **FOCUS - STATO DELL'ARTE DEI PROCEDIMENTI SU SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI IN CORSO NELLA PROVINCIA DI LECCE - ATTIVITA' ARPA DAP LECCE - (aggiornamento NOVEMBRE 2019)**

(a cura di ARPA Puglia - R.Bucci Direttore Dipartimento di Lecce Servizio Territorio e V. Lezzi – Dipartimento di Lecce Servizio Territorio)

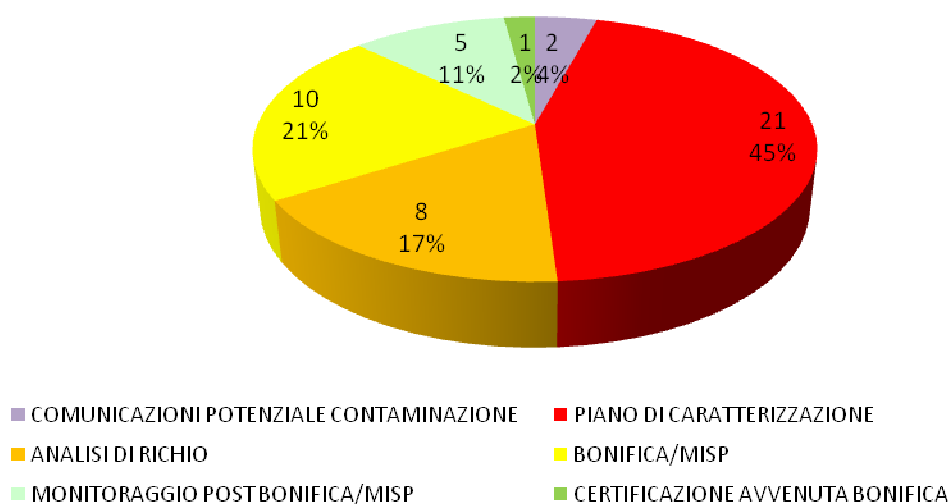
ARPA Puglia fornisce il proprio supporto tecnico a Regione ed Enti Locali nell'iter procedimentale disciplinato dall'art. 242 e segg. del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per i siti contaminati e potenzialmente contaminati.

L'attività di ARPA consiste principalmente nella formulazione di **valutazioni tecniche** dei documenti progettuali presentati dai *soggetti responsabili*, da approvare nell'ambito dell'attività istruttoria svolta in Conferenze dei Servizi convocate dall'Ente responsabile del procedimento ed in **attività di controllo/di campo** ai fini della verifica della corretta esecuzione delle attività svolte dal *soggetto responsabile* (contraddittorio nella caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati, collaudo finale della bonifica/MISP, etc.).

Nel territorio della provincia Lecce, **ARPA Puglia – Dipartimento provinciale di Lecce è coinvolta attualmente in n. 47 procedimenti amministrativi** di siti potenzialmente contaminati/contaminati giunti a differenti fasi dell'iter di bonifica. Nel territorio provinciale non sono presenti siti di interesse nazionale (SIN), così come definiti dall'art. 252 del D.Lgs 152/06, e pertanto tutti i procedimenti hanno un iter procedurale di carattere regionale o comunale nel caso dei punti vendita carburanti, così come disposto dalla L.R. 3 novembre 2017, n. 42<sup>5</sup>.

Nella seguente figura è rappresentata graficamente la distribuzione percentuale dei suddetti procedimenti distinti per fase procedimentale: *comunicazione potenziale contaminazione*, *Piano della Caratterizzazione (P.d.C.)*, *Analisi di Rischio sito specifica (A.d.R.)*, *Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente (MISP)*, *monitoraggio post bonifica/MISP*, *certificazione avvenuta bonifica*.

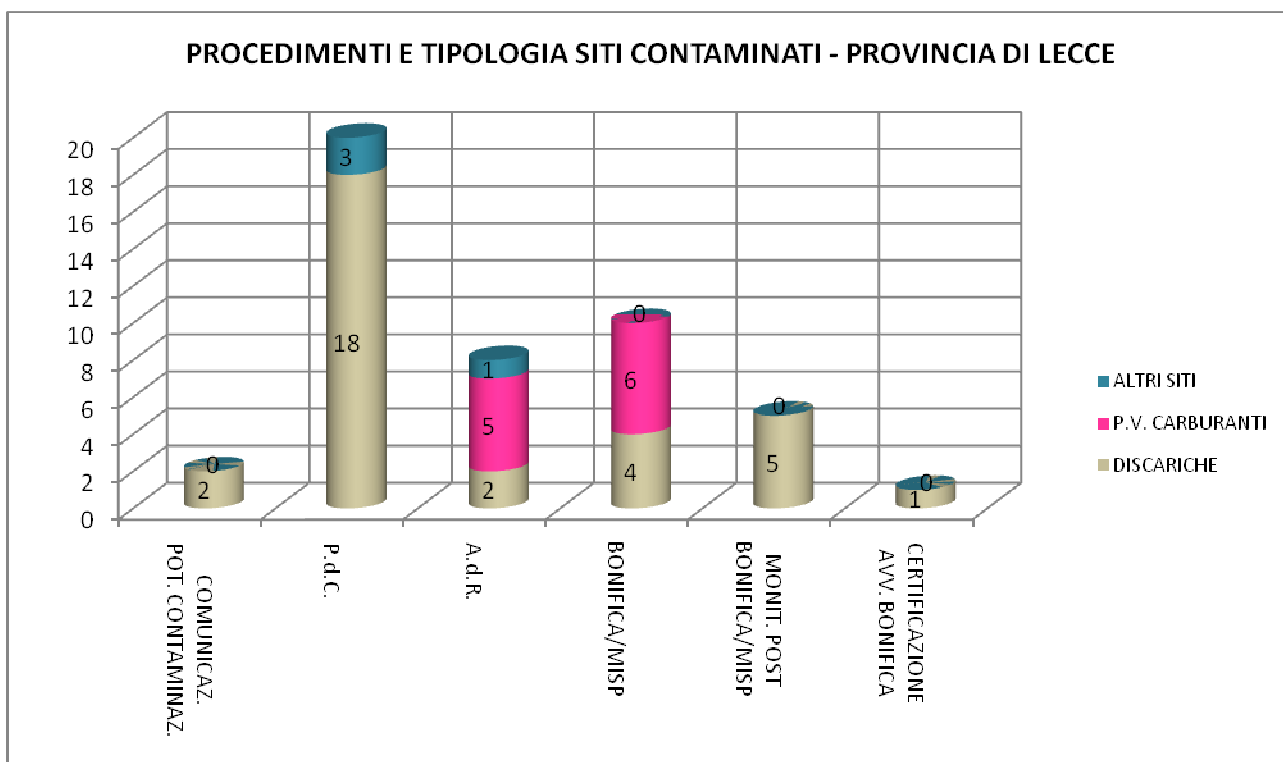
**PROCEDIMENTI SITI CONTAMINATI - PROVINCIA DI LECCE**



## **Procedimenti siti contaminati attivi nella Provincia di Lecce**

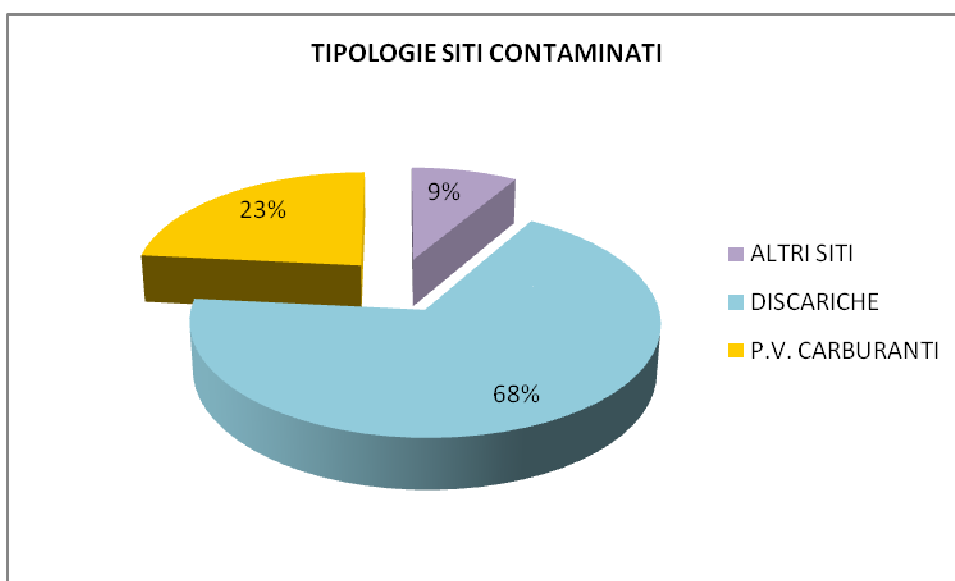
La figura seguente rappresenta invece i 47 procedimenti di bonifica attivi nel territorio provinciale di Lecce differenziati per tipologie di siti coinvolti (*discarica, punto vendita carburanti, altri siti*).

<sup>5</sup> "Delega ai comuni delle funzioni amministrative in materia di bonifica dei punti vendita carburanti, disciplinati dall'articolo 242, comma 13-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 – decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 12 febbraio 2015 n. 31 (Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti, ai sensi dell'articolo 252, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152)".



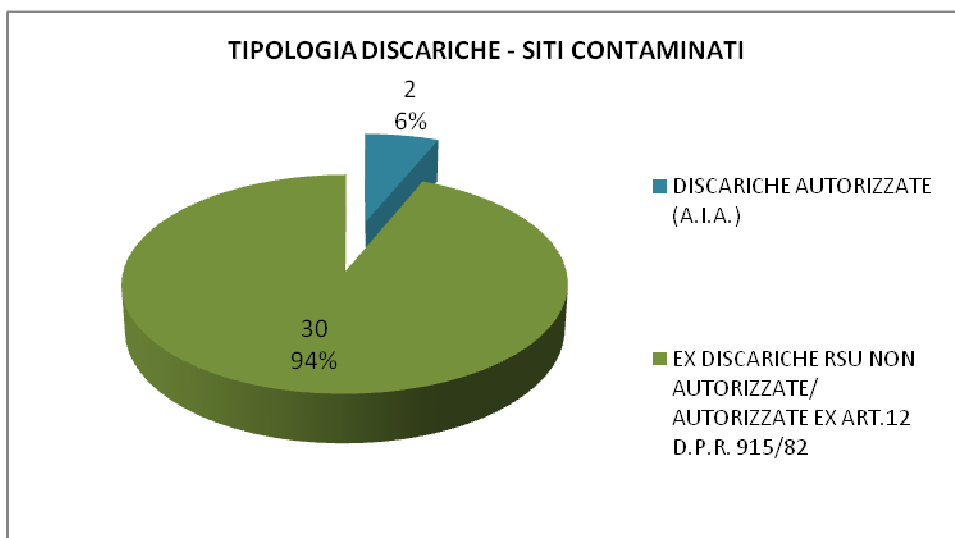
#### **Tipologia di siti contaminati coinvolti nei procedimenti di bonifica**

Dalla precedente figura risulta evidente un elevato coinvolgimento nei procedimenti di bonifica di siti riconducibili a **discariche** (circa il 68% - vedi figura seguente); la maggior parte di esse (circa il 94%) appartengono alla categoria di ex discariche di R.S.U. non autorizzate o autorizzate mediante il ricorso a ordinanze sindacali contingibili ed urgenti ai sensi dell'allora vigente art. 12 del D.P.R. 915/82. Trattasi di siti, generalmente cave dismesse, che senza alcun tipo di approntamento a discarica (impermeabilizzazione del fondo, sistemi di estrazione del percolato e di captazione del biogas, coperture, etc.) sono state utilizzate per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani prodotti dai comuni limitrofi al sito e spesso oggetto anche di abbandoni incontrollati di svariate tipologie di rifiuti speciali, anche pericolosi.



#### **Tipologia di siti contaminati coinvolti in procedimenti ex art. 242 D.Lgs 152/06**





### ***Tipologia di discariche interessate da procedimenti di bonifica***

Il 24% dei procedimenti aperti trae invece origine dai punti vendita carburante; nella maggior parte dei casi la contaminazione è stata riscontrata all'atto della dismissione/sostituzione del parco serbatoi interrati in occasione delle indagini di accertamento della qualità ambientale eseguite dalle società proprietarie dei punti vendita nelle aree di scavo dei serbatoi, proprio al fine di verificare la possibile presenza di una contaminazione causata da eventuali perdite dei serbatoi stessi.

A tali siti si applica un iter normativo di procedura semplificata (D.M. 12 febbraio 2015, n. 31).

Nel corso delle annualità 2017, 2018 e 2019 ARPA Puglia ha eseguito le seguenti attività di supporto tecnico istruttorio e controllo ambientale nell'ambito dei procedimenti di bonifica.

- **n. 7 approvazioni di Piani della Caratterizzazione** di siti potenzialmente contaminati;
- **n. 8 approvazioni del documento di Analisi di Rischio sito specifica e/o Progetto Unico di Bonifica** nel caso di punti vendita carburanti cui si applicano le disposizioni del DM 31/2015;
- **n. 2 contraddittori** nello svolgimento delle attività di campo e di analisi laboratoristiche (nella misura del 10% del totale dei campioni prelevati e analizzati) e successive **validazioni dei dati** nell'ambito dei **Piani della Caratterizzazione** di n. 2 siti potenzialmente contaminati:
  - ✓ ex discarica in loc. "Le Matine" a Tricase - campionamento in contraddittorio novembre 2017 – relazione di validazione dei dati;
  - ✓ sito opificio Zincherie Adriatiche a Diso – campionamento in contraddittorio aprile 2018 – relazione di validazione dei dati;
- **n. 1 sopralluogo** finalizzato alla verifica delle attività di campo svolte dal soggetto responsabile (campionamento acque sotterranee e soil gas) eseguito nell'ambito della bonifica del sito contaminato PV ESSO (PVF 7916) Viale dell'Università – Lecce;
- **n. 3 collaudi degli interventi di bonifica/MISP** eseguiti al fine di verificare il raggiungimento dei relativi obiettivi di bonifica stabiliti:
  - ✓ PV ENI 58015 a Cutrofiano – validazione delle attività di collaudo;
  - ✓ ex discarica in loc. "Pendinello" a Nardò – campionamento acque sotterranee dicembre 2017;
  - ✓ ex discarica in loc. "Masseria Scomunica" a Corigliano d'Otranto – campionamento acque sotterranee giugno 2017;
- **n. 4 Relazioni tecniche** predisposte ai sensi dell'art. 248 co. 2 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., propedeutiche al rilascio della Certificazione di Avvenuta Bonifica da parte della Provincia di Lecce:
  - ✓ PV ENI 58015 a Cutrofiano;
  - ✓ ex discarica in loc. "Masseria Scomunica" a Corigliano d'Otranto;

- ✓ ex discarica in loc. “Pandinello” a Nardò;
- ✓ PVF ESSO 7951 a Maglie.

Nel triennio 2017-2018-2019 si sono conclusi n. 5 procedimenti di bonifica/MISP mediante rilascio da parte della Provincia di Lecce della **Certificazione di Avvenuta Bonifica** ai sensi dell’art. 248, comma 2 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.):

1. PV ESSO 7965 a Salice Salentino - Settore Ambiente e Sviluppo Strategico del Territorio prot. n. 28137 del 15.05.2017;
2. ex discarica in loc. “Masseria Scomunica” a Corigliano d’Otranto - Determinazione Servizio Tutela e Valorizzazione Ambientale n. 984 del 29.06.2018;
3. ex discarica in loc. “Pandinello” a Nardò – Determinazione Servizio Tutela e Valorizzazione Ambientale n. 3 del 10.01.2019;
4. PVF ESSO 7951 a Maglie – Determinazione Servizio Tutela e Valorizzazione Ambientale n. 248 del 19.02.2019;
5. PV ENI 58015 a Cutrofiano - Determinazione Servizio Tutela e Valorizzazione Ambientale n. 1573 del 25.10.2019.

## **FOCUS - L'ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO PER LA TUTELA AMBIENTALE**

*(a cura di F. Di Gioia – ARPA Puglia Direzione Scientifica, UOC Acqua e Suolo)*

### **Premessa**

Al fine di garantire le azioni di tutela ambientale sul territorio, in data 9/3/2007 è stato sottoscritto uno specifico Accordo di Programma Quadro siglato tra: Regione Puglia – Presidente e Assessorato all'Ecologia, Comando Regionale della Guardia di Finanza, Comando Tutela Ambiente dei Carabinieri – NOE e Legione Carabinieri, Corpo Forestale dello Stato – attualmente Carabinieri Forestali, A.R.P.A. Puglia e C.N.R. - I.R.S.A., approvato mediante Delibera di Giunta Regionale n. 605 del 21/5/2007.

Tale Accordo, in generale rinnovato annualmente, è finalizzato all'aggiornamento continuo di un quadro chiaro ed esaustivo dei livelli di degrado e di contaminazione ambientale presenti sul territorio regionale, con la finalità di porre in essere interventi, aerei e/o a terra, volti al recupero funzionale degli ecosistemi, al ripristino ambientale dei siti inquinati nel segno della prevenzione e della deterrenza per contrastare gli illeciti ambientali rappresentati sia da abbandoni di rifiuti che da discariche abusive.

Gli strumenti di supporto allo svolgimento delle attività sono:

- la Banca Dati online collegata all'implementazione del software PerimSiti;
- due documenti basilari approvati in Cabina di Regia nel novembre 2016, ossia il “Protocollo Operativo d'Intervento”, con lo scopo di fornire uno strumento di pratica consultazione, e le “Linee Guida per la rimozione del deposito incontrollato di rifiuti”, che recano indirizzi tecnico-operativi per l'adozione delle Ordinanze, in forza del potere attribuito ai Comuni dall'art. 192 del TUA e smi (approvate con DGR n. 6 del 12/1/2017);
- la scheda “Discarica abusiva – Presenza di rifiuti non significativa” da compilare durante i sopralluoghi sostitutiva delle due preesistenti schede specifiche per i casi di abbandono dei rifiuti e di discarica abusiva.

I compiti dei soggetti Partner sono così suddivisi. Le Forze dell'Ordine sono deputate a svolgere attività di ricognizione, avvistamento e segnalazione di abbandoni, perimetrano i siti mediante PerimSiti ed aggiornano la Banca Dati online. L'A.R.P.A. Puglia, nell'esercizio delle proprie funzioni in materia di monitoraggio ambientale, attiva i Dipartimenti provinciali che rilevano, anche a seguito di segnalazioni esterne, i siti oggetto di illeciti in materia di rifiuti. L'Agenzia, dunque, pianifica i sopralluoghi, aggiorna la Banca Dati online attraverso l'implementazione del software PerimSiti e, a seconda delle necessità, interviene su richiesta della Polizia Giudiziaria assicurando l'intervento tecnico più idoneo, attraverso indagini analitiche e verifica dei livelli di contaminazione. Infine, il C.N.R.-I.R.S.A. assicura l'attività di supporto tecnico-scientifico, a livello informatico.

Tutti i soggetti attivamente coinvolti devono comunicare i rilievi effettuati alle Amministrazioni Comunali competenti per l'emanazione dell'Ordinanza ai sensi dell'art. 192 del D.Lgs. 152/2006 e smi, nonché al Comando Provinciale della Guardia di Finanza territorialmente competente, ai fini del calcolo dell'Ecotassa.

In continuità con le suddette operazioni, possono seguire sopralluoghi per la verifica dell'avvenuta rimozione dei rifiuti abbandonati e del successivo ripristino dello stato dei luoghi, da cui deriva la cancellazione del medesimo sito dalla Banca Dati. Grazie a questa procedura, il numero totale dei siti perimetrati può subire notevoli variazioni nell'arco di breve tempo.

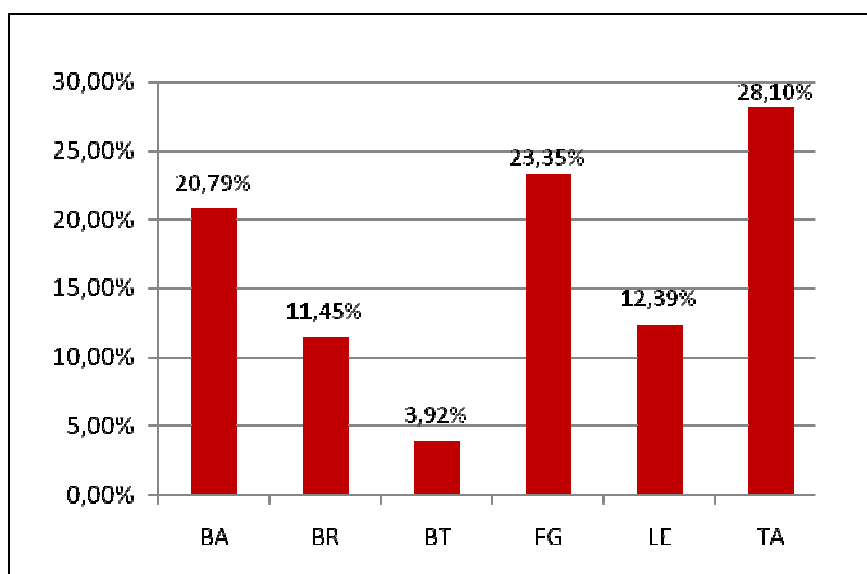
Sempre allo scopo di contrastare il fenomeno degli abbandoni e/o discariche abusive di rifiuti, i Comuni collaborano anche installando foto-trappole e telecamere nelle zone più a rischio.

### **Esiti delle attività svolte nella provincia di Lecce**

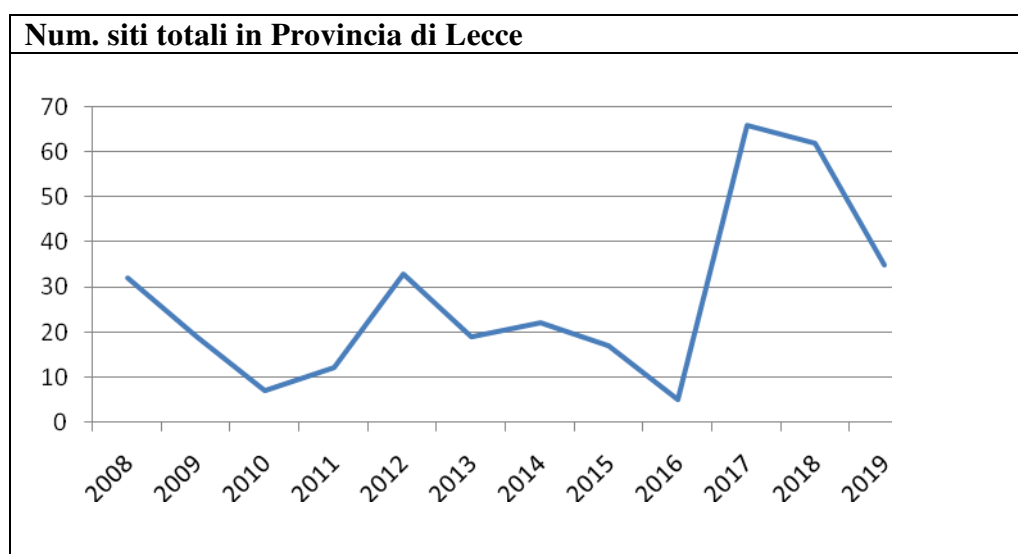
I dati estratti dal database, relativi alla provincia di Lecce, mostrano un numero totale di siti perimetrati pari a 329 (al 18/11/2019). Nella tabella seguente, si illustrano alcuni parametri indicativi delle dimensioni di tali siti.

Parametro	Minimo	Massimo	Media	Totale
Perimetro (m)	5,79	1.950	173,7	57.150
Area (m <sup>2</sup> )	1,20	17.980	2905	956.000
H stimata (m)	0.0	5,00	0,0536	17,65
Volume (m <sup>3</sup> )	0.0	44.938,10	255,46	84.046,29

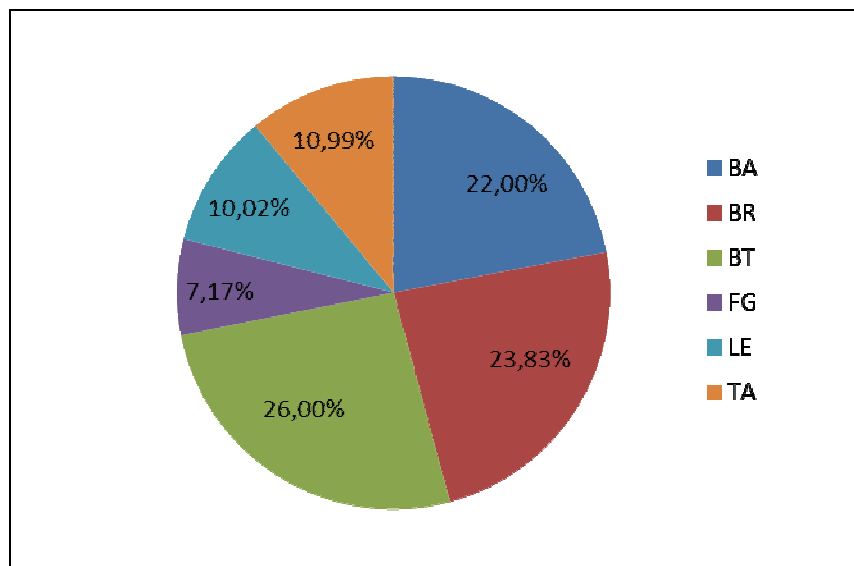
Nel grafico sotto riportato, sono posti a confronto i dati riguardanti tutte le province pugliesi; evidenziando che la provincia di Lecce registra una percentuale di siti pari a 12,39% rispetto all'intera regione Puglia, il cui numero totale di siti perimetrati è pari a 2655.



È possibile osservare graficamente il trend delle rilevazioni effettuate da tutti i soggetti firmatari dell'Accordo nel territorio leccese a partire dal 2008 fino al 2019, anno in cui si assiste ad un sensibile decremento del numero di siti, dovuto principalmente all'attività di verifica sull'avvenuta rimozione dei rifiuti abbandonati e/o discariche abusive, oltre che ad azioni di controllo più stringenti da parte dei Comuni che hanno dedicato maggiore attenzione alla vigilanza del territorio, in materia ambientale.



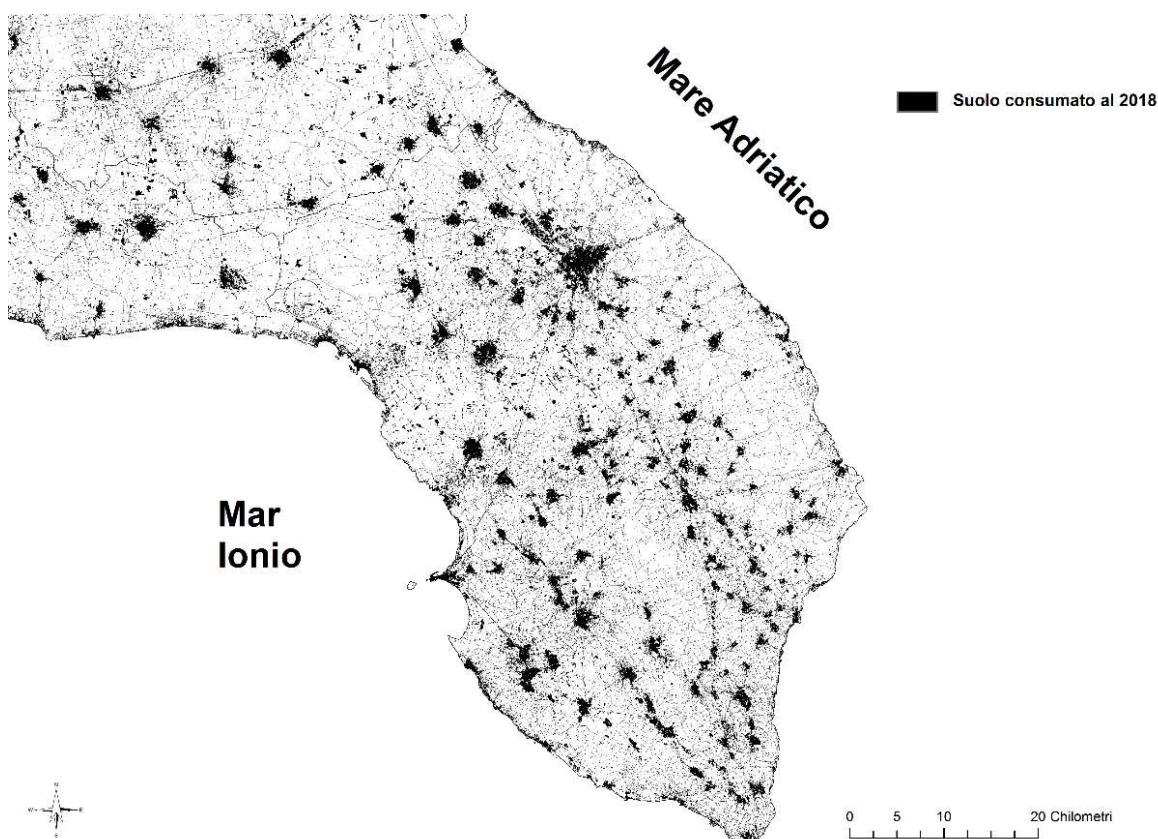
Allo stato attuale, la provincia di Lecce presenta un valore percentuale pari circa al 10%, classificandosi al quarto posto in termini di presenza di siti perimetrati rispetto alla superficie totale perimetrata regionale. Invece, in rapporto alla superficie totale del territorio regionale, corrispondente a 19.450,9 km<sup>2</sup>, i siti in provincia di Lecce contribuiscono per lo 0,015%, a dimostrazione delle ridotte dimensioni degli stessi.



**FOCUS - Il monitoraggio del consumo di suolo***(a cura di Vito La Ghezza – ARPA Puglia, Direzione Scientifica, UOC Ambienti Naturali)*

ARPA Puglia è attiva da qualche anno a livello nazionale nella misurazione del consumo di suolo regionale all'interno del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA). Tra le funzioni del SNPA, elencate dall'art. 3 della legge istitutiva (L. 132/2016), infatti, è espressamente richiamato il *“monitoraggio dello stato dell'ambiente, del consumo di suolo, delle risorse ambientali e della loro evoluzione in termini quantitativi e qualitativi, eseguito avvalendosi di reti di osservazione e strumenti modellistici”*.

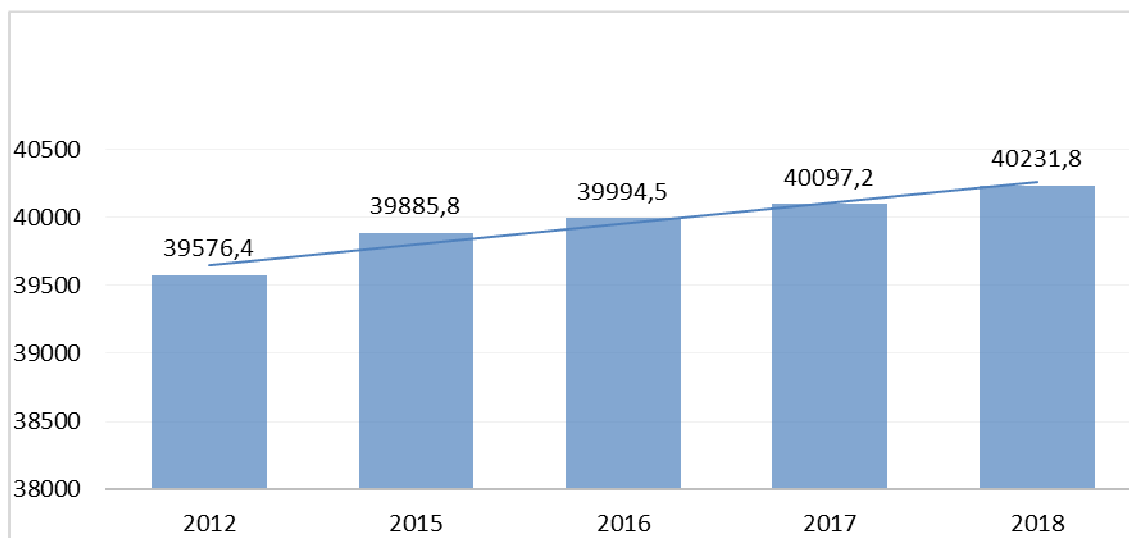
In particolare ARPA Puglia, attraverso una metodologia proposta dalla Rete Nazionale dei Referenti coordinata da ISPRA, produce annualmente la Carta Regionale del consumo di suolo e delle sue variazioni annuali, contribuendo alla elaborazione della *“Carta Nazionale del consumo di suolo”* che è la base conoscitiva per il *“Rapporto sul Consumo di Suolo”* e/o base conoscitiva per il calcolo di indicatori specifici utili a comprendere meglio il fenomeno e la sua possibile evoluzione.

**Carta del consumo di suolo regionale**

La figura mostra uno stralcio della Carta Regionale del Consumo di Suolo aggiornata al 2018 riferita alla Provincia di Lecce, dalla quale sono evidenti le aree consumate (colorate in nero) che risultano essere di 40.232 Ha (il 14,6% dell'intera superficie provinciale, posizionandosi al primo posto in Puglia). Numerosi comuni (27 su 97) hanno cementificato più del 20% del proprio territorio, mentre 7 di loro hanno superato la soglia del 25%.

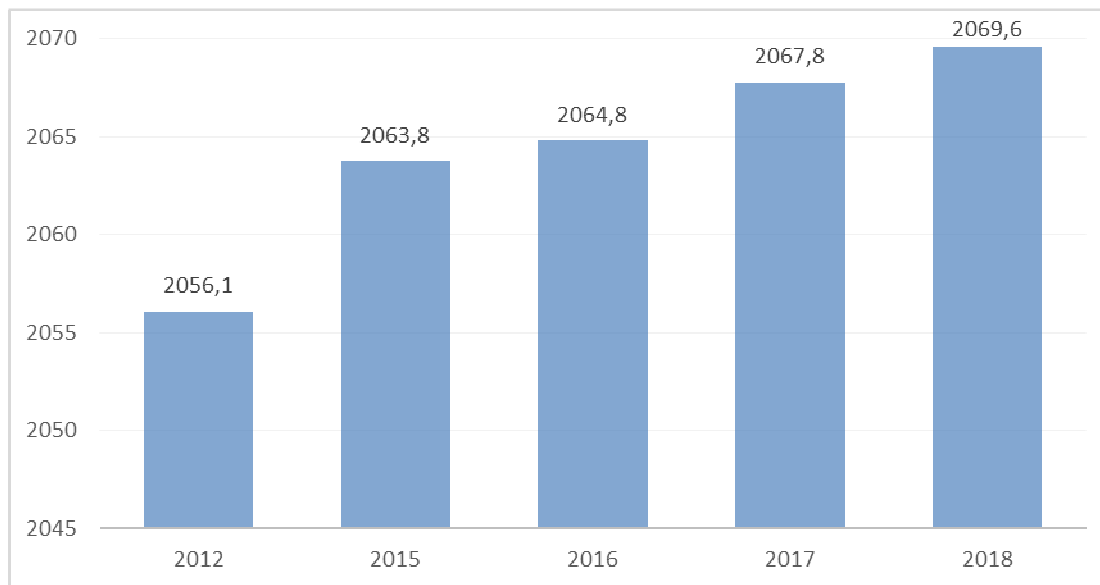
Il monitoraggio annuale mostra come il fenomeno non si arresti (figura seguente). Tra gli anni 2017 e 2018 si sono persi 135 Ha di terreno (3500 mq al giorno!), persino superiore al trend di crescita media del consumo di suolo annuale che dal 2012 risulta di 110 ha/anno.





#### ***Andamento del consumo di suolo in provincia di Lecce (in Ha)***

I valori percentuali del suolo consumato tendono ad aumentare avvicinandosi alla linea di costa, raggiungendo i massimi proprio all'interno della porzione di territorio che possiede le maggiori tutele dal punto di vista normativo. Le aree antropizzate all'interno della fascia costiera da 0 a 300 metri, nella provincia di Lecce, hanno oramai occupato quasi 1/3 del territorio, continuando, fra il 2017 e il 2018, ad incrementarne il valore di ulteriori 18.000 mq (figura seguente).



#### ***Andamento del consumo di suolo sulla costa leccese (0-300m)***

Ulteriori indicatori derivanti dal monitoraggio del consumo di suolo sono disponibili all'indirizzo <https://rsaonweb.weebly.com/suolo.html>

**FOCUS - Il consumo di suolo – sintesi su dati pubblicati nel rapporto ISPRA**

(a cura di Anna Maria Rita Raho – Spesal Area Nord – Dipartimento di Prevenzione ASL Le (sintesi su fonti ISPRA))

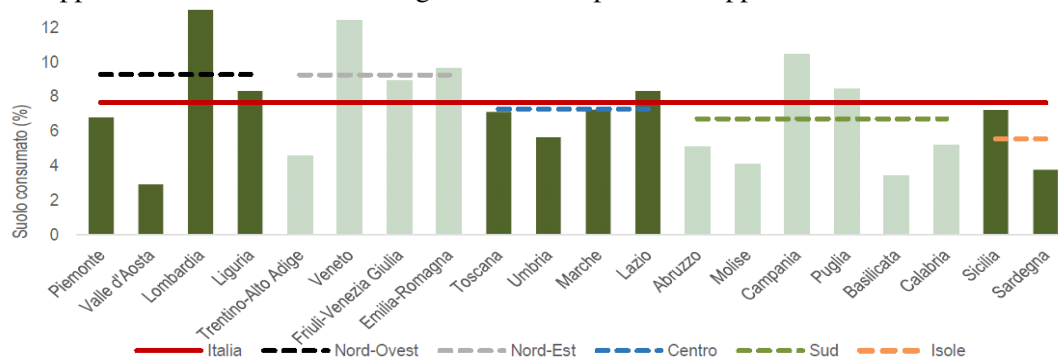
L'agricoltura intensiva ha comportato problemi ambientali e impatti sul suolo, tra cui desertificazione, erosione, salinizzazione, compattazione e inquinamento. L'applicazione eccessiva di fertilizzanti chimici ha portato all'accumulo di nitrati e fosfati. Lo spandimento sui terreni dei fanghi di scarto ha portato all'accumulo di metalli pesanti come piombo, cadmio, rame e zinco negli strati superficiali del suolo. L'uso di erbicidi e pesticidi organici per controllare le malattie delle piante che inibiscono la produttività ha portato all'accumulo di residui velenosi nei suoli, nelle acque superficiali e nel trasferimento nelle acque sotterranee. Perdita di una risorsa ambientale fondamentale con conseguente degrado del paesaggio è altresì causata dalle miniere e dalle cave.

Per definire l'alterazione delle condizioni del suolo dovuta alla riduzione o alla perdita di produttività, di biodiversità a causa principalmente delle attività umane vengono analizzati alcuni indicatori:

- Cambiamenti di copertura del suolo
- Perdita di produttività
- Perdita di carbonio organico
- Perdita di qualità degli habitat
- Erosione del suolo
- Frammentazione
- Incendi
- Altri fattori legati alle attività antropiche:
  1. impermeabilizzazione per la costruzione di fabbricati e infrastrutture
  2. rimozione per escavazione (comprese le attività estrattive a cielo aperto)
  3. compattazione per aree non asfaltate adibite a parcheggio, cantieri, cortili, piazzali.

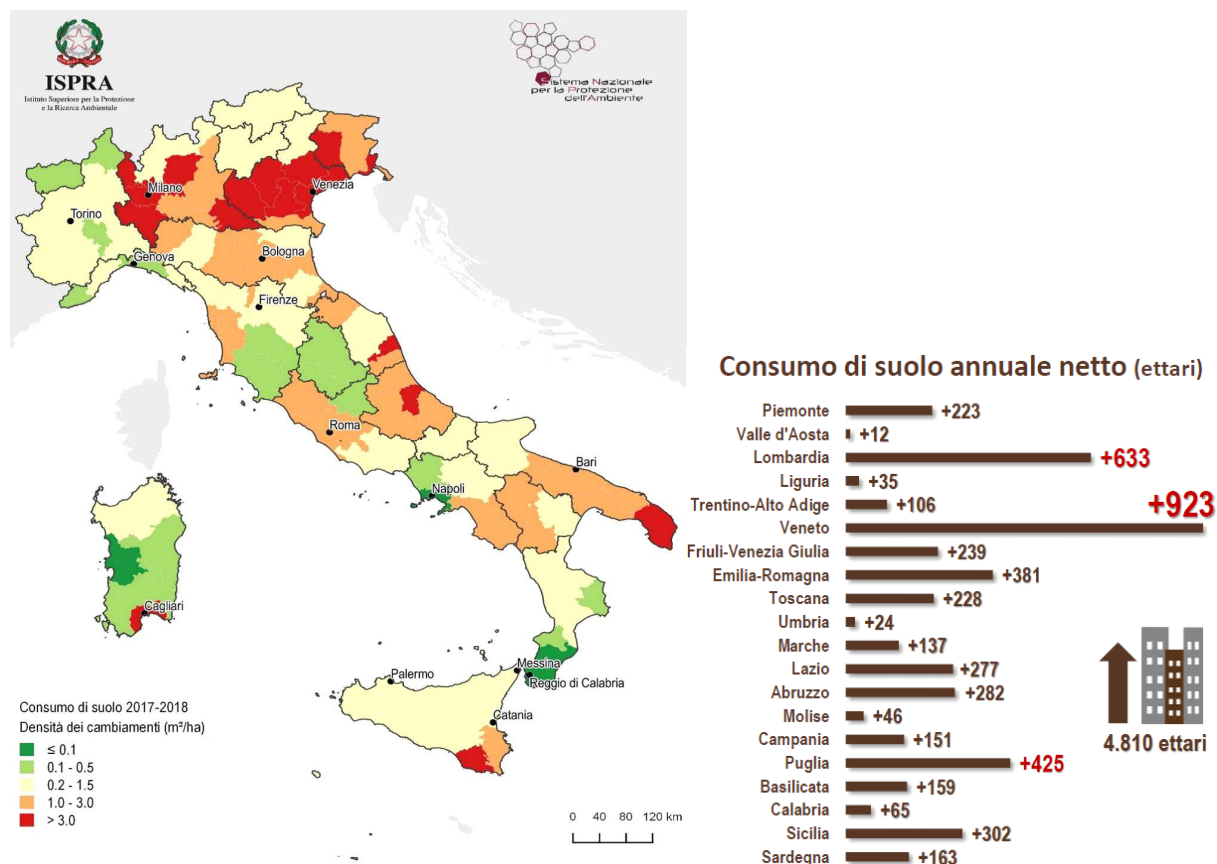
Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), ai sensi della legge 132/2016, segue le trasformazioni del territorio e la perdita di suolo naturale, agricolo e seminaturale, inteso come risorsa ambientale essenziale e fundamentalmente non rinnovabile, vitale per il nostro ambiente, il nostro benessere e la nostra stessa economia.

Il rapporto 2019 applicando il concetto di “*land degradation*” da un quadro più completo dei fenomeni che impattano sulla funzionalità del suolo e che limitano la capacità di “combattere la desertificazione, ripristinare terreni degradati, compreso quelli colpiti da siccità e inondazioni, per realizzare a livello mondiale la neutralità del degrado del territorio (Land Degradation Neutrality - LDN)” e “far diventare più inclusive, sicure, resilienti e sostenibili le città” entro il 2030, come previsto dagli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite.

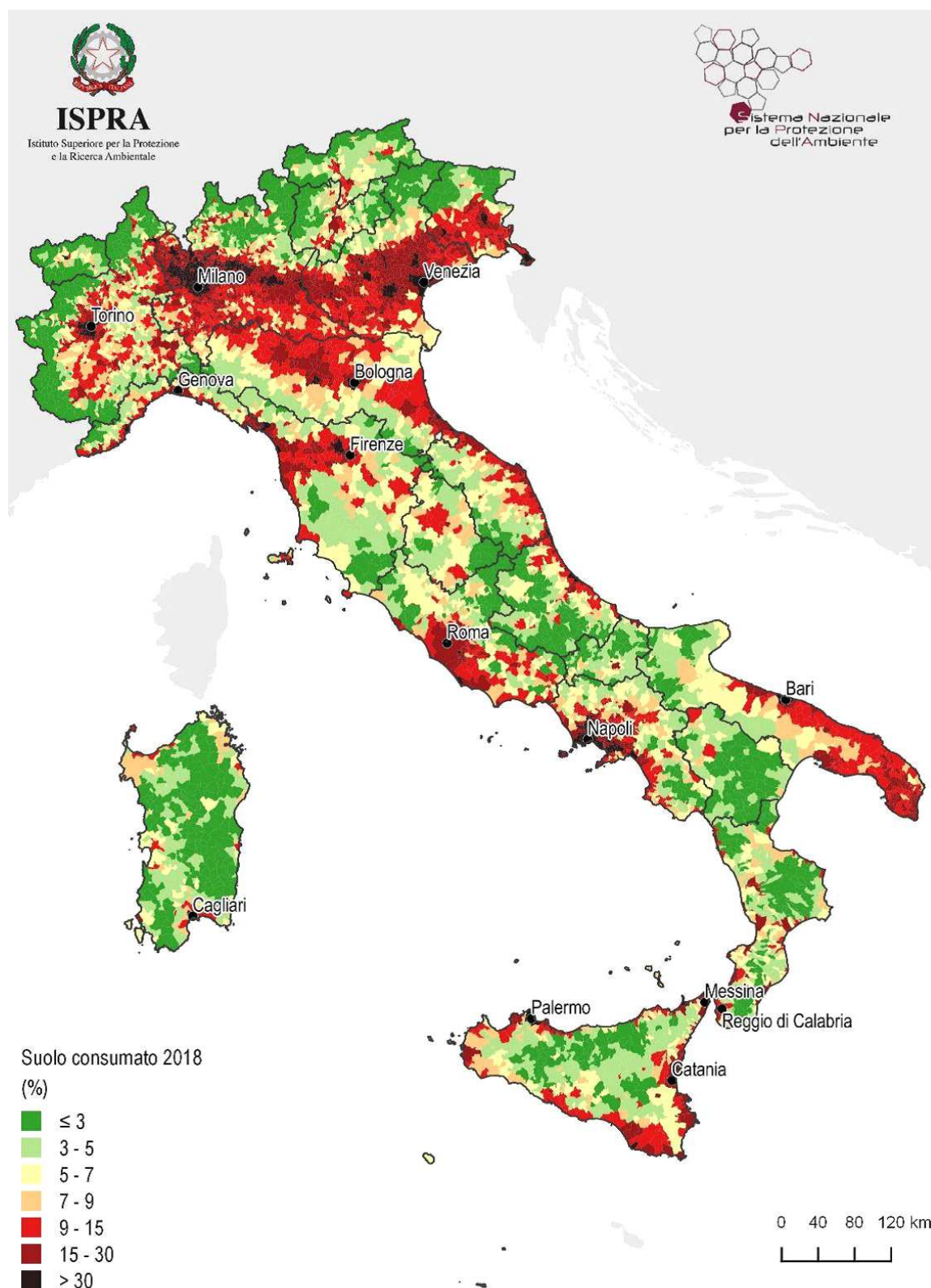


Suolo consumato a livello regionale e di ripartizione geografica (% 2018). In rosso la percentuale nazionale. Fonte: ISPRA

Il consumo maggiore è in Veneto, Lombardia, Puglia. Le regioni con incrementi minori di 50 ettari sono Valle d'Aosta, Umbria, Liguria e Molise.



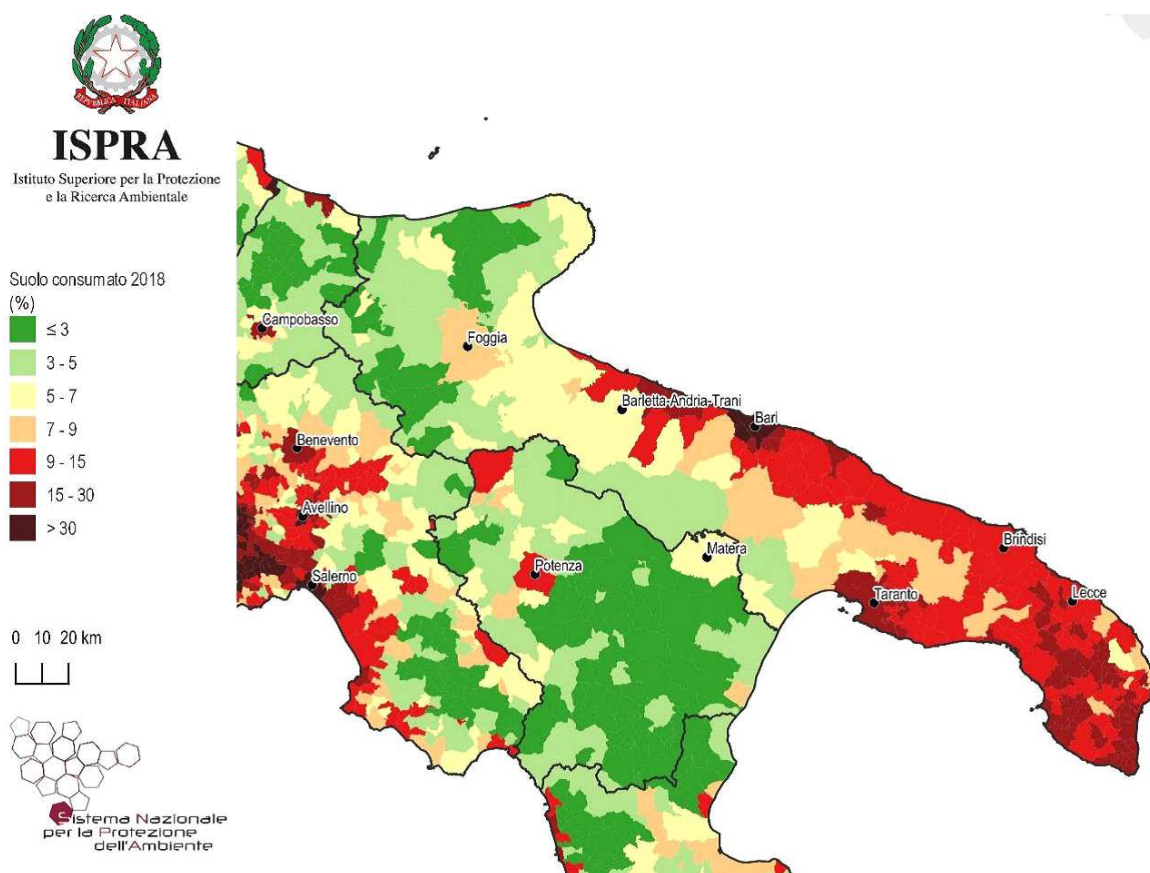
Densità dei cambiamenti del consumo di suolo 2017-2018. *Fonte: ISPRA*



Densità di consumo di suolo netto annuale a livello provinciale (2017-2018). *Fonte: ISPRA*

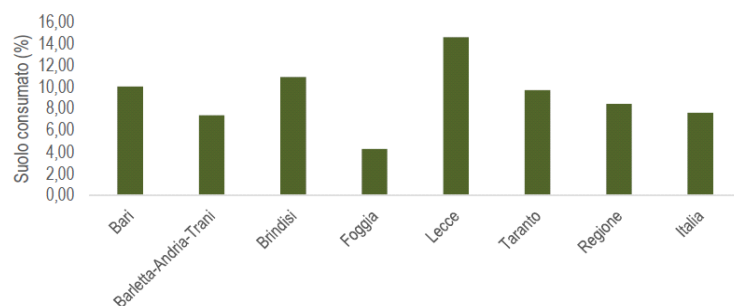
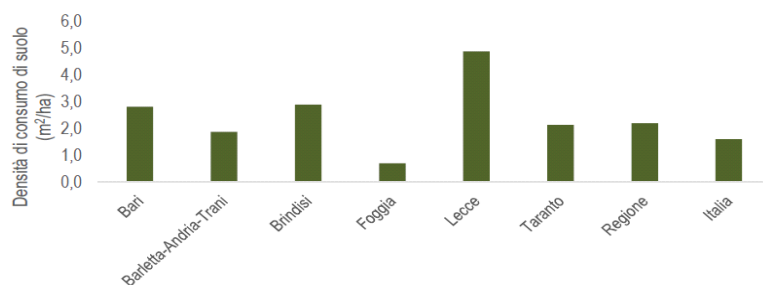
Provincia	Consumo di suolo (%)	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici)	Consumo di suolo (km <sup>2</sup> )	Consumo di suolo procapite (m <sup>2</sup> /ab)	Consumo di suolo (incremento in %)	Consumo di suolo (incremento in ettari)	Consumo di suolo procapite (incremento in m <sup>2</sup> /ab/anno)
	2017	2017	2017	2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017
Bari	10,0	10,0	381	302	0,30	115	0,9
Barletta-Andria-Trani	7,3	7,5	112	287	0,11	13	0,3
Brindisi	10,6	10,6	195	492	0,23	44	1,1
Foggia	4,2	4,3	295	470	0,35	104	1,7
Lecce	14,5	14,6	401	500	0,26	105	1,3
Taranto	9,6	9,7	235	402	0,12	29	0,5
Regione	8,4	8,4	1.620	399	0,25	409	1,0

Suolo consumato a livello comunale (% 2018). *Fonte: ISPRA*



Suolo consumato 2018: percentuale sulla superficie amministrativa (%): *Fonte ISPRA*





Province	Suolo consumato 2018 [ha]	Suolo consumato 2018 [%]	Suolo consumato pro capite 2018 [m²/ab]	Consumo di suolo 2018 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2018 [m²/ab anno]	Densità di consumo di suolo 2018 [m²/ha]
Bari	38.450	10,05	306	108	0,86	2,8
Barletta-Andria-Trani	11.331	7,40	290	29	0,73	1,9
Brindisi	20.092	10,93	509	53	1,35	2,9
Foggia	29.857	4,29	477	49	0,78	0,7
Lecce	40.232	14,58	504	135	1,68	4,9
Taranto	23.679	9,70	408	52	0,90	2,1
Regione	163.642	8,45	404	425	1,05	2,2
Italia	2.303.293	7,64	381	4.821	0,80	1,60

Comuni	Suolo consumato 2018 [ha]	Comuni	Suolo consumato 2018 [%]	Comuni	Suolo consumato pro capite 2018 [m²/ab]
Taranto	5.285	Bari	42,74	Volturara Appula	4.566
Bari	4.969	Modugno	41,75	Celle di San Vito	2.481
Brindisi	4.725	Aradeo	28,27	Alberona	2.135
Foggia	4.012	Leporano	27,95	Candela	1.871
Lecce	3.496	Sogliano Cavour	27,22	Ascoli Satriano	1.736
Cerignola	3.218	Castro	26,90	Celenza Valfortore	1.604
Andria	2.621	San Cesario di Lecce	26,30	San'tAgata di Puglia	1.526
Martina Franca	2.561	Racale	25,61	Motta Montecorvino	1.515
Ostuni	2.429	Melissano	25,41	Minervino Murge	1.475
Nardò	2.079	Melpignano	25,25	Poggiorsini	1.407



Comuni	Consumo di suolo 2018 [ha]	Comuni	Consumo di suolo pro capite 2018 [m <sup>2</sup> /ab anno]	Comuni	Densità di consumo di suolo 2018 [m <sup>2</sup> /ha]
Foggia	23	Pietramontecorvino	13,07	Secli	26,9
Monopoli	18	Secli	12,41	Poggiardo	23,9
Bari	18	Minervino Murge	10,69	Calimera	20,1
Nardò	15	Poggiardo	7,84	Fragagnano	18,1
Taranto	15	Fragagnano	7,66	Taurisano	17,4
Lecce	11	Salve	7,43	Cellamare	16,7
Altamura	10	Poggio Imperiale	6,82	Bari	15,3
Minervino Murge	9	Sanarica	4,91	Sogliano Cavour	15,0
Fasano	9	Melendugno	4,84	Galatone	12,6
Manduria	8	Nardò	4,84	Monopoli	11,7

COMUNE	DENSITÀ DI CONSUMO DI SUOLO (m <sup>2</sup> /ha)
<b>Secli</b>	<b>26,9</b>
<b>Poggiardo</b>	<b>23,9</b>
<b>Calimera</b>	<b>20,1</b>

COMUNE	SUOLO CONSUMATO 2018 (%)
<b>Bari</b>	<b>42,74</b>
<b>Modugno</b>	<b>41,75</b>
<b>Aradeo</b>	<b>28,27</b>

*Densità del consumo di suolo annuale netto in metri quadrati per ettaro (incremento 2017-2018) e suolo consumato in percentuale (2018) a livello comunale (primi tre comuni Regione Puglia). Fonte: ISPRA*

La Regione Puglia ha il maggiore consumo di suolo per l'installazione di impianti fotovoltaici a livello nazionale (elaborazioni ISPRA su dati GSE).

ARPA Puglia ha prodotto la cartografia degli impianti fotovoltaici a terra rilevati attraverso fotointerpretazione di ortofoto e immagini satellitari e ha verificato la tipologia di colture perse attraverso una sovrapposizione con l'uso del suolo in scala 1:10.000 dalla Carta Tecnica Regionale del 2006 con una legenda basata sui codici del Corine Land Cover.

Uso suolo ante operam	Taranto	Bari	Brindisi	Lecce	Foggia	BAT	Puglia
Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	8,9	1,0	21,2	80,0	6,2	3,2	120,5
Frutteti e frutti minori	31,4	22,5	30,3	0,0	0,0	6,9	91,1
Seminativi semplici in aree irrigue	58,6	0,0	0,0	0,0	449,3	51,2	559,1
Seminativi semplici in aree non irrigue	322,5	392,7	1.112,8	885,2	134,4	115,3	2.962,9
Uliveti	31,4	77,5	35,7	45,5	7,1	10,7	207,9
Vigneti	88,3	106,5	180,8	51,9	33,1	41,6	502,2
Altre	35,0	9,5	50,2	44,1	19,2	4,4	162,4
Totale	576,1	609,7	1.431,0	1.106,7	649,3	233,3	4.606,1
% sulla superficie provinciale	0,24%	0,13%	0,78%	0,31%	0,12%	0,08%	

*Consumo di suolo in ettari e uso del suolo presente prima dell'installazione degli impianti fotovoltaici a terra, per Provincia. Fonte: ARPA Puglia*

I dati evidenziano che in Puglia siano stati realizzati campi fotovoltaici a terra per più di 4.600 ettari, per lo più concentrati nel Salento, con dimensioni da 1 sino a 40 ettari. In Provincia di Lecce il comune con il maggior numero di impianti fotovoltaici è Galatina (154 ettari).



*Galatina: consumo di suolo da impianti fotovoltaici a terra (Google satellite)*

La Regione Puglia con la Legge n. 12/2018 (che modifica la LR 24/2015) promuove una pianificazione del territorio nel rispetto dei criteri di sostenibilità e di risparmio del consumo di suolo, preferendo le aree già urbanizzate, degradate o dismesse.

La LR 270/2019 disciplina l'istituto della perequazione per favorire la rigenerazione di aree urbane degradate o scarsamente valorizzate prevedendo la previsione di bonus volumetrici per i privati che realizzano gli interventi di concerto con i soggetti pubblici.

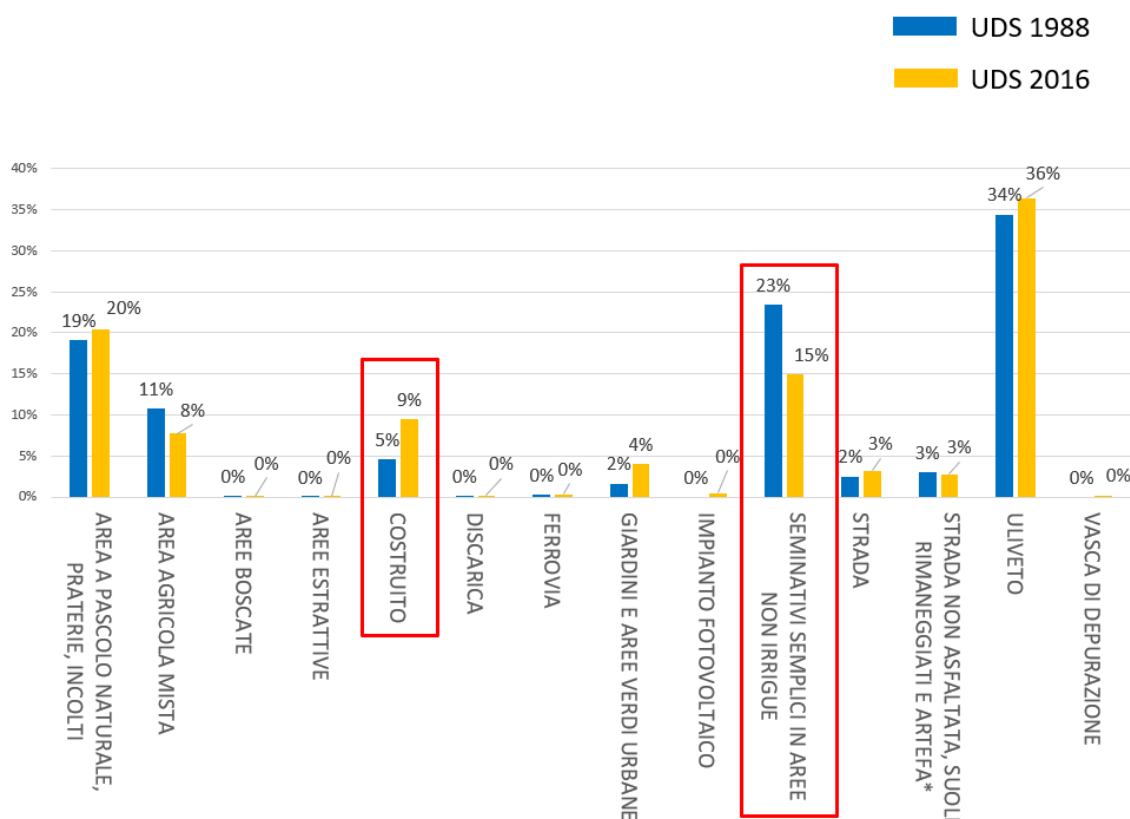
### FOCUS – Trasformazione territoriale e pianificazione comunale a confronto: coerenza e contraddizioni.

(a cura di Maggiore Giuseppe – Spesal Area Nord – Dipartimento di Prevenzione ASL Le; Roberta Aretano; Consulente Ambientale, mail: roberta.aretano@gmail.com; Teodoro Semeraro - Università del Salento, mail: teodoro.semeraro@unisalento.it;

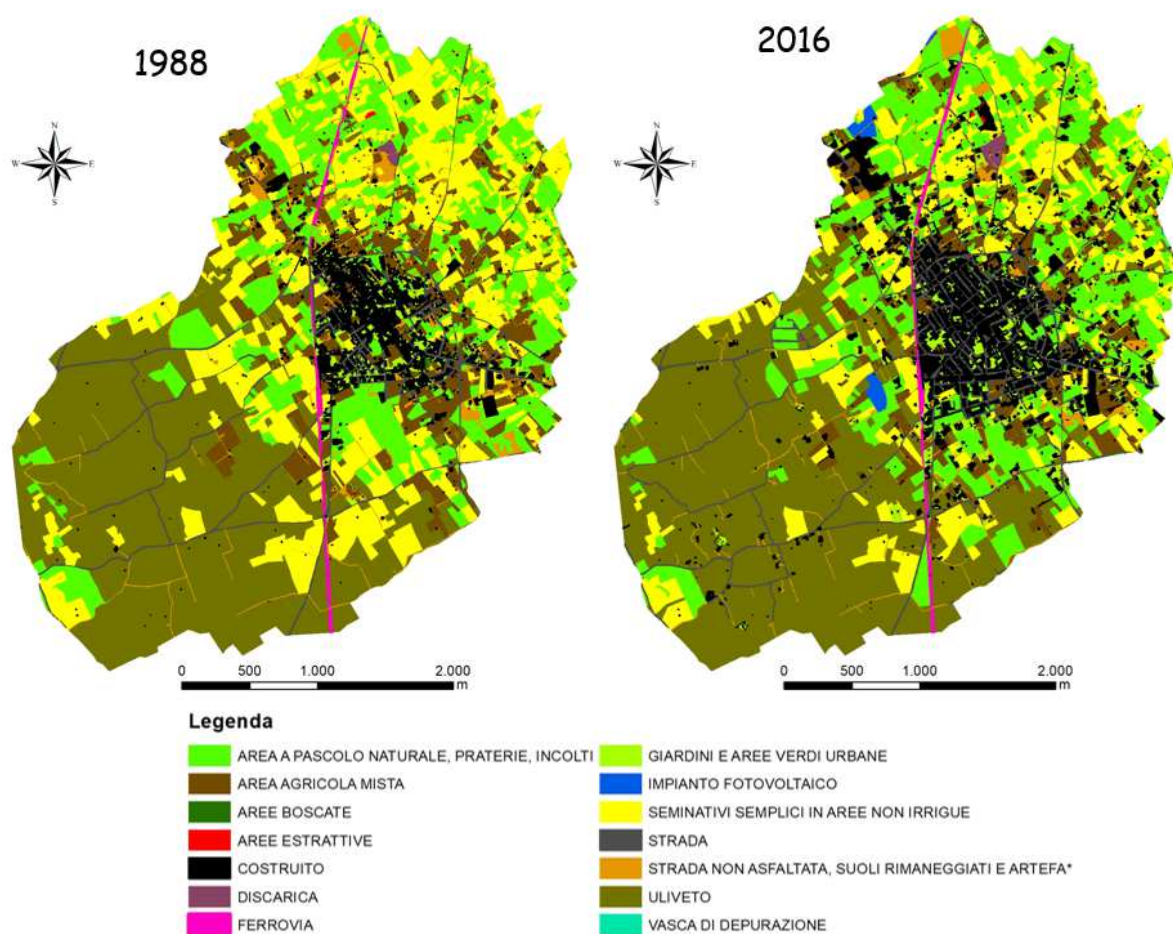
L'uso del suolo, inteso come il modo e lo scopo in cui l'uomo utilizza il territorio e le sue risorse creando dei pattern che possono alterare i processi naturali, è tra le principali cause dei cambiamenti delle strutture e funzioni che caratterizzano il palinsesto del paesaggio. In particolare, l'urbanizzazione e il rapido sviluppo economico alterano le relazioni tra l'uomo e le risorse ambientali causando una continua erosione del suolo, desertificazione e riduzione di biodiversità. Attualmente, la frammentazione urbana è considerata una minaccia per la biodiversità globale in quanto modifica la composizione e struttura del paesaggio, altera il contesto degli habitat residui e provoca l'omogeneizzazione biologica. In tal contesto studiare i pattern dei sistemi urbani e le loro trasformazioni diventa essenziale per la gestione di tali aree, per sviluppare efficaci misure di pianificazione e valorizzazione territoriale.

Lo scopo di questo lavoro è quello di individuare, quantificare e descrivere le trasformazioni del mosaico paesistico del comune di Spongano, in provincia di Lecce, nel periodo che va dagli anni ottanta ad oggi per verificare la coerenza tra le trasformazioni territoriali e gli strumenti di pianificazione attuati e considerando i processi demografici che hanno caratterizzato il comune.

Attraverso l'acquisizione di ortofoto per l'anno 1988 e 2016 sono state realizzate carte tematiche di uso del suolo (Fig.1) e (Fig. 2).

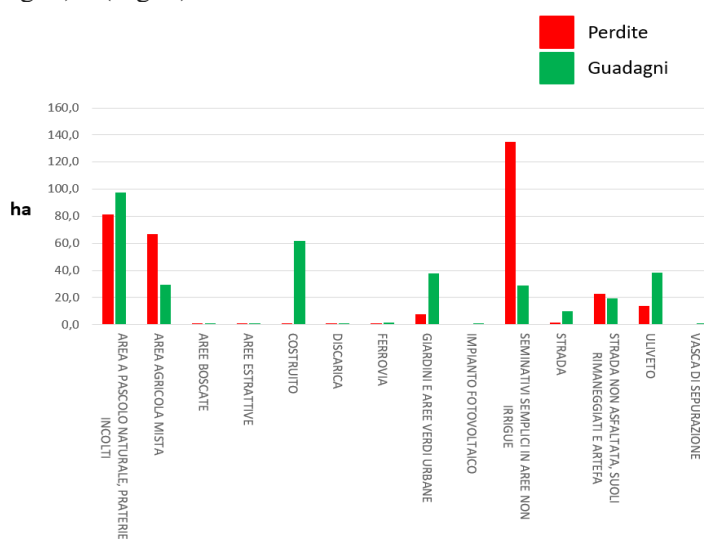


-Figura 1-



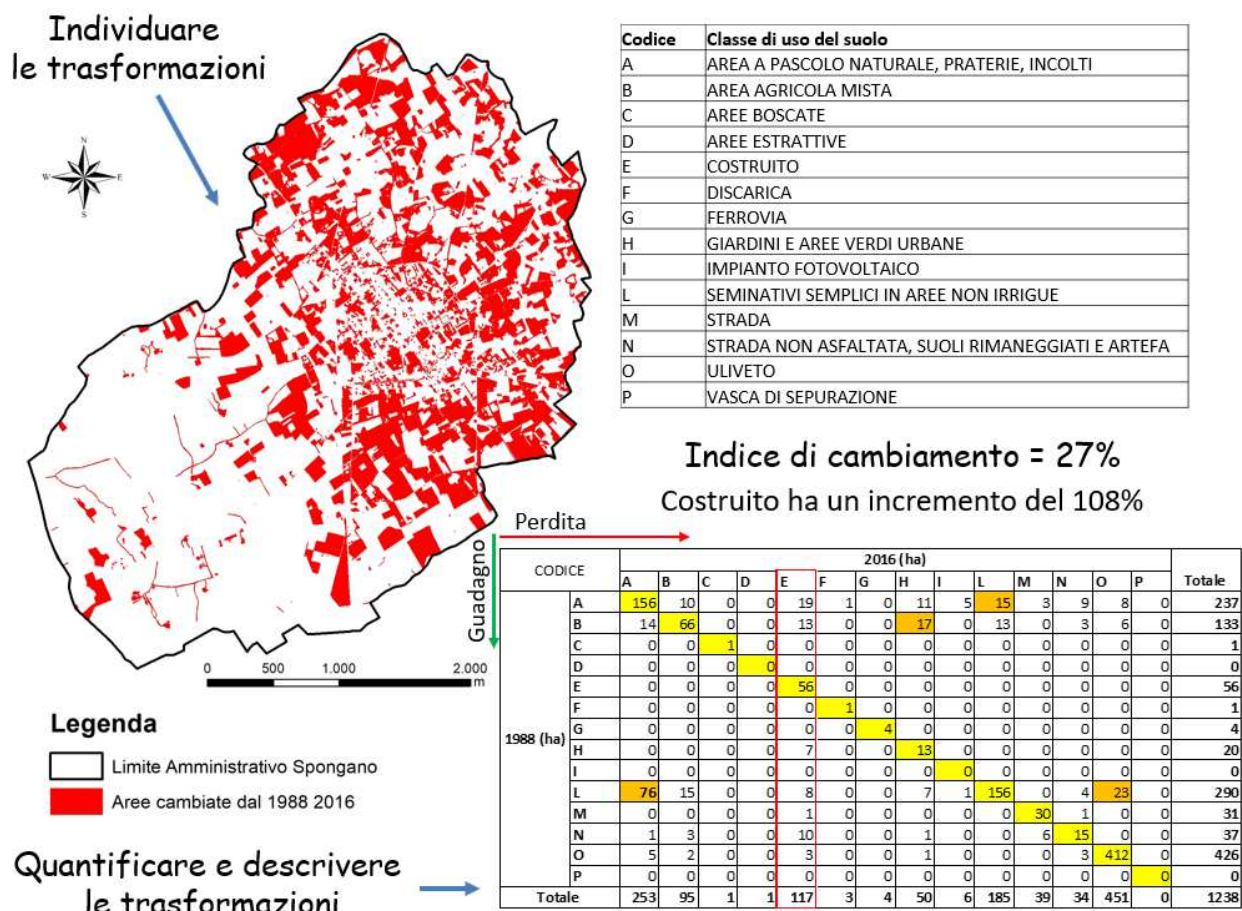
-Figura 2-

Successivamente è stata condotta un'analisi di “*changedetection*” per identificare, quantificare, descrivere e spazializzare le tipologie di trasformazioni territoriali che si sono verificate nell'intervallo temporale indagato (Fig. 3) e (Fig. 4) .



-Figura 3-



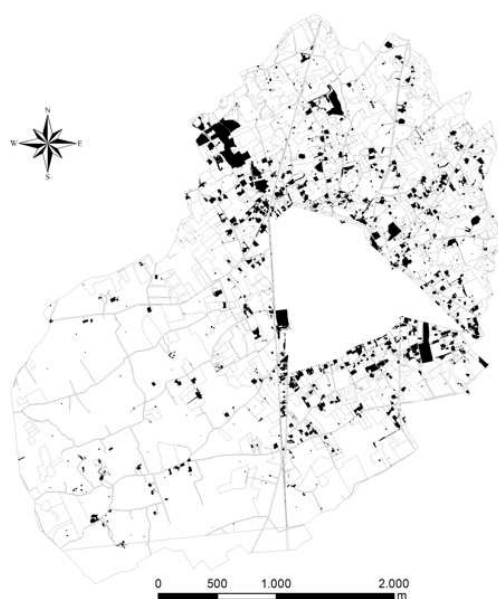


-Figura 4 -

Un'ulteriore analisi è stata effettuata attraverso il confronto tra i cambiamenti avvenuti nel comune ed il Piano di Fabbricazione (PF) degli anni '80, che nei piccoli comuni sostituiva il Piano Regolatore Generale. Da tale confronto si evince che l'espansione urbana ha interessato principalmente le aree agricole e non le zone di espansione urbana (Zone C) e le aree industriali pianificate invece dal PF. Questa incoerenza, tra ciò che era stato pianificato e come invece si è trasformato il territorio, ha messo in luce come la pianificazione territoriale possa risultare sterile se non adeguatamente realizzata sulla base delle esigenze territoriali causando inevitabili problemi di carattere pratico: attualmente ci sono aree pianificate e giuridicamente vincolate che non sono più adatte ad assolvere i compiti per cui erano state destinate creando così dei "buchi" nella città pianificata (Fig.5) e (Fig.6).

Si dovrebbe, pertanto, sviluppare un approccio alla pianificazione basato sul learning by doing al fine di plasmare ed adattare i processi di trasformazione territoriale alle imprevedibilità del sistema sociale ed economico e sempre attenti alle problematiche ambientali.

Probabilmente in Italia la difficoltà di attuare nuove forme di sviluppo territoriale, sta proprio nella rigidità dei vecchi piani urbanistici dove si marcava in modo rigido la tipologia di trasformazione territoriale che doveva caratterizzare determinate aree ma che ha portato poi al fallimento di tale pianificazione. Infatti, tali piani inglobano al loro interno disposizioni sia prescrittive che di dettaglio basate su previsioni di sviluppo della città che non si sono mai realizzate. Quindi si dimostra sbagliata la logica della pianificazione del passato che ritiene che qualcuno possa disegnare a tavolino gli scenari dello sviluppo del prossimo futuro e su questi scenari bloccare la coalizione di interessi e di alleanze.



**Legenda**

- AREE Agricole
- COSTRUITO

Estensione Zona Agricola: 1092 ha

Lotto minimo edificabile stabilito dal PDF è di 0,5 ha

Numero massimo di edifici realizzabili secondo il PDF è di 2184

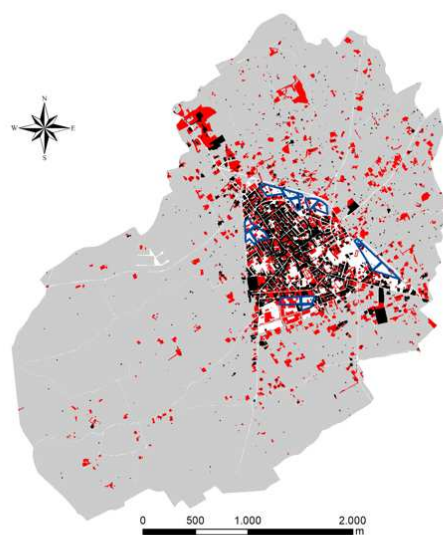
Attualmente solo nell'area agricola si contano 50 ettari in più di «costruito»

Il prossimo passo sarà quello di stimare la cubatura sviluppata dagli edifici ed eventualmente verificare il rispetto lotto minimo.

**Considerando sia gli edifici in area agricola che quelli del centro urbano sono stati stimati circa 1 edificio per ogni abitante.**

-Figura 5-

**Individuazione degli edifici realizzati dopo il 1988**



**Legenda**

- Zone di espansione residenziale (C)
- Aree urbanizzate antecedenti al 1988
- Urbanizzazione successiva al 1988
- Aree agricole (E)



-Figura 6-

La pianificazione territoriale ha quindi sempre più bisogno di indicazioni metodologiche, procedurali e tecniche che siano in grado da un lato di garantire la compatibilità degli strumenti di pianificazione e programmazione con le caratteristiche dei paesaggi e dall'altro di conservare e valorizzare l'identità locale come un elemento di competitività territoriale.





**REPORT Ambiente e Salute  
in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

## SINTESI RIEPILOGATIVA DELLA SEZIONE ARIA

### Sezione: QUALITÀ DELL'ARIA

ARPA effettua attività di monitoraggio della qualità dell'aria dal 2004 su tutto il territorio regionale; le reti di monitoraggio ricadenti in provincia di Lecce (della Regione Puglia, del Comune e della Provincia di Lecce) sono gestite dall'Agenzia, che provvede giornalmente a elaborare e pubblicare i dati della rete sul sito ufficiale; sono presenti diverse centraline di monitoraggio nei seguenti comuni: Lecce, Galatina, Campi S.na, Maglie, Arnesano, Guagnano, S.M. Cerrate e Surbo, che rilevano i parametri: PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, CO, benzene, ozono, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>. Il presente report integra le informazioni già fornite nel precedente, predisposto nell'ambito dello scorso progetto "Repol", conclusosi nel febbraio 2016, che si riferiva ai dati acquisiti sino al 2014.

Nel corso degli anni, si è constatata la sostanziale conformità delle concentrazioni dei diversi inquinanti misurati, in tutti i siti di monitoraggio, ai limiti di riferimento delle norme per la qualità dell'aria, anche per il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub>. Il D.Lgs. 155/10 fissa per il PM<sub>10</sub> un valore limite annuo di 40 µg/m<sup>3</sup> che non è stato mai superato in nessun sito di monitoraggio, mentre per il PM<sub>2.5</sub> un valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup>.

Generalmente, ogni anno, le concentrazioni di NO<sub>2</sub> sono risultate più alte nelle stazioni urbane da traffico (Lecce-Libertini e Lecce-Garigliano), rispetto agli altri siti, le più basse sono sempre nel sito di S.M. Cerrate (fondo rurale).

Il D.Lgs 155/2010 fissa per il CO un valore limite di 10 mg/m<sup>3</sup> calcolato come massimo sulla media mobile delle 8 ore. Nel periodo 2014-2018 il limite di concentrazione di 10 mg/m<sup>3</sup> per il CO non è stato superato in nessuno dei siti di monitoraggio. Tuttavia nel sito Lecce-P.zza Libertini, sito caratterizzato da alto volume di traffico autoveicolare, è stata registrata ogni anno la concentrazione più elevata dell'intero territorio regionale. Le concentrazioni di CO in tale sito da traffico negli anni precedenti sono risultate pari a: 4 mg/m<sup>3</sup> nel 2015, 7 mg/m<sup>3</sup> nel 2016, 5 mg/m<sup>3</sup> nel 2017 e nel 2018.

Il D. Lgs 155/2010 fissa per il benzene un valore limite di concentrazione annuo di 5 µg/m<sup>3</sup> che nel periodo 2014-2018 non è stato superato in nessun sito dove viene misurato. I trend di concentrazione indicano una sostanziale stabilità dei livelli di benzene negli ultimi 4 anni. I valori medi annui sono risultati inferiori a 1 µg/m<sup>3</sup> nel 2016, mentre pari al valore di 1,1 µg/m<sup>3</sup> nel 2017 e 2018.

Solo i livelli di ozono continuano, nei mesi estivi, a rappresentare una criticità diffusa come nel resto del territorio pugliese: il valore bersaglio per la protezione della salute, pari a 120 µg/m<sup>3</sup> sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno è stato infatti superato in più siti (c/o Cisternino, Grottaglie e Arnesano più di 25 volte), mentre il valore bersaglio per la protezione della vegetazione è stato superato in tutte le centraline designate a questo scopo (eccetto le stazioni di Brindisi - Terminal Passeggeri e Monte S. Angelo (FG)) nel quinquennio di riferimento 2014-2018. Fatto salvo quanto riportato circa l'O<sub>3</sub>, dal 2015 al 2018 si è avuta conformità ai limiti di legge per tutti i parametri rilevati ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e livelli annuali di PM<sub>2.5</sub> inferiori a 20 µg/m<sup>3</sup>. Va fatto presente come, nel corso degli anni, l'Agenzia ha rilevato che i livelli di PM<sub>10</sub> su cui porre più attenzione si registrano, ogni anno, nei mesi invernali più freddi e nei siti suburbani/rurali, in piccole realtà delle province, come ad esempio Galatina, Arnesano e Guagnano in provincia di Lecce (comunque tali da non oltrepassare il limite di 35 superamenti giornalieri), in analogia ad altri piccoli comuni della provincia di Brindisi, come Mesagne, San Pancrazio e Torchiarolo, siti dove si concentra il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> nei mesi invernali. Da settembre a novembre pervengono spesso numerose segnalazioni da parte di privati, che riferiscono di una intensa attività di combustione di biomasse nelle campagne, nelle ore del pomeriggio e in quelle serali; tali situazioni hanno comportato anche elevati livelli di PM<sub>2.5</sub> nei siti di Maglie e di Galatina, anche in inverno. Il fenomeno, verosimilmente, è riconducibile a combustioni incontrollate all'aperto degli scarti di vegetazione derivanti da potature nelle aree rurali che circondano alcune, alle frequenti condizioni meteorologiche di calma di vento che favoriscono il ristagno degli inquinanti oltre che all'uso di biomassa nei periodi invernali per riscaldamento domestico. Nell'ambito delle campagne di monitoraggio svolte nella provincia di Lecce è emersa una evidente criticità nel corso di alcune campagne invernali svolte con mezzi mobili e campionatori portatili: si sono registrate alte concentrazioni di inquinanti "marker" di combustione, quali IPA e PM<sub>10</sub>, in relazione al largo uso di biomasse per il riscaldamento domestico.

ARPA raccoglie, a partire dal 2012, i filtri di PM<sub>10</sub> campionati giornalmente nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria presso i siti di S.M. Cerrate e di Via Garigliano-Lecce. Le analisi sui filtri di PM<sub>10</sub> prelevati nel corso del quinquennio 2014-2018 (nei mesi di gennaio, aprile, luglio, ottobre) per la ricerca dei microinquinanti organici e inorganici (benzo(a)pirene e metalli (As, Cd, Ni, Pb)) hanno fornito risultati

conformi e ampiamente inferiori ai valori obiettivo annui per tutti i parametri previsti dal D.Lgs. 155/2010. I due mezzi mobili per il monitoraggio della QA di cui è dotato l'ufficio della QA di BR-LE-TA, sono stati impiegati per diversi mesi in provincia di Lecce, al fine di poter riscontrare le numerose richieste di monitoraggio pervenute dai Comuni dell'area salentina. Dal 2015 al 2018, numerose campagne sono state effettuate con mezzi mobili e campionatori portatili per la valutazione della qualità dell'aria nei comuni di Aradeo, Cutrofiano, Zollino, Botrugno, Sogliano Cavour, Muro Leccese, Cavallino, Acquarica del Capo, Soleto, Maglie, Melpignano, Calimera, Sanarica, Guagnano, Lequile.

In molti di questi siti sono state condotte anche campagne di prelievo di filtri di PM10 giornalieri parallelamente al monitoraggio con i mezzi mobili, al fine di valutare anche il contenuto in Benzo(a)Pirene e metalli pesanti nel PM10 (inquinanti normati ai sensi del D.Lgs. 155/2010). Allo scopo, sono stati utilizzati dei campionatori sequenziali dedicati al prelievo di filtri di PM10 con frequenza giornaliera.

Nel corso di una di queste campagne di speciazione del PM10, effettuata a Sogliano Cavour dal 17/11/2017 al 11/02/2018, in un sito vicino ad abitazioni e all'interno di una scuola, i valori di IPA nel PM10, di cui l'unico normato è il benzo(a)pirene (BaP) (cancerogeno accertato) sono risultati molto elevati (con una media-periodo di B(a)P prossima al valore obiettivo pari a  $1 \text{ ng/m}^3$  oltre a numerosi dati medi giornalieri superiori a tale soglia).

### Sezione: EMISSIONI IN ATMOSFERA

ARPA Puglia ha terminato l'aggiornamento al 2013 dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera sulla base della metodologia EMEP-CORINAIR<sup>6</sup> attraverso il software IN.EM.AR., in conformità a quanto previsto dalla normativa. L'inventario delle emissioni è per definizione *"una serie organizzata di dati relativi alla quantità degli inquinanti introdotti in atmosfera da attività antropiche e da sorgenti naturali"* raggruppate per inquinante, tipo di attività, combustibile eventualmente utilizzato, unità territoriale, periodo di tempo. Tale strumento conoscitivo è di fondamentale importanza per la gestione della qualità dell'aria, in quanto permette di individuare i settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti nell'ambito dei piani e programmi per il miglioramento della qualità dell'aria.

Per la Provincia di Lecce l'Inventario, aggiornato al 2013, stima, per quanto riguarda le polveri, un contributo dei vari comparti emissivi, che segue essenzialmente quest'ordine: riscaldamento → altro<sup>7</sup> → trasporti stradali e, in misura minore, industria, mentre risulta poco significativa per altri trasporti e agricoltura. Nel dettaglio, per quanto riguarda il PM<sub>10</sub> da riscaldamento, la principale fonte è rappresentata dal residenziale pari al 98,86%. Di quest'ultima quota emissiva, più del 96% è dovuto alla combustione di legna in impianti di tipo tradizionale (camini aperti e stufe).

Per quanto riguarda l'NO<sub>x</sub> i due contributi preponderanti sono trasporti stradali ed industria. Per quanto concerne le emissioni derivanti dalle sorgenti industriali nell'inventario sono state prese in considerazione le principali aziende presenti nel 2013 nell'area di studio (Biosud, Colacem, Criosalento, Fonderie De Riccardis, Minermix-Galatina, Ruggeri Service, Sercolor, Team Italia, Zincogam e le discariche Ambiente Sviluppo e Monteco).

Nell'area salentina sono presenti diversificati elementi di pressione antropica, legati anche alla presenza di insediamenti produttivi e industriali (tra cui discariche, inceneritore, impianto di compostaggio, cementeria, fonderia, zincheria).

ARPA effettua il controllo delle emissioni in atmosfera provenienti dai camini industriali ai sensi del Testo Unico Ambientale e raccoglie i dati ambientali e gli esiti dei controlli all'interno di relazioni tecniche che vengono inviate alle Autorità Competenti. Il controllo delle emissioni in atmosfera avviene in particolare sia attraverso i sistemi di monitoraggio delle emissioni in atmosfera (SME) che tramite campionamenti diretti delle emissioni convogliate.

Lo S.M.E. (sistema di monitoraggio delle emissioni in atmosfera) consiste in un sistema di campionamento e analisi in continuo delle emissioni gassose a camino, per l'acquisizione e il salvataggio dei dati che vengono successivamente elaborati. Tale sistema consente quindi di misurare in continuo i livelli di

<sup>6</sup>Il D.lgs. n. 155/2010 individua nel manuale EMEP-CORINAIR, pubblicato sul sito dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (nella versione più aggiornata), e nei documenti elaborati dall'ISPRA, il riferimento per la realizzazione di un inventario delle emissioni.

<sup>7</sup>n.b. Si specifica che in "Altri trasporti" sono ricomprese le emissioni provenienti da ferrovie, porti, mezzi off-road, ecc.; in "Altro" sono presenti le emissioni dovute agli incendi, all'estrazione di materiale da cave, la distribuzione di combustibili, ecc. e gli assorbimenti (valori negativi) di CO<sub>2</sub>.

concentrazione degli inquinanti, che vanno a disperdersi in atmosfera, e di altri parametri caratteristici dei fumi (temperatura, pressione, umidità, ecc.) e di marcia dell'impianto (alimentazione di combustibile/i, energia prodotta, ecc.).

I dati degli SME vengono controllati periodicamente dai tecnici del CRA di ARPA Puglia attraverso collegamento dedicato via web. In presenza di superamenti dei Valori Limite, prescritti alle emissioni, è data opportuna comunicazione alle Autorità Competenti e vengono avviate ulteriori indagini di approfondimento.

In provincia di Lecce gli impianti industriali dotati di SME sono il cementificio Colacem, la fonderia Ruggieri e l'impianto energetico a biomassa Fiusis.

Per quanto riguarda i campionamenti a camino effettuati, si evidenzia che nel periodo compreso tra gli anni 2015 e 2018 sono stati condotti dall'Ufficio Controlli a Camino del Centro Regionale Aria N.22 campionamenti a camino presso N.13 installazioni industriali, site in provincia di Lecce. In N.3 campionamenti sono stati riscontrati superamenti, relativamente ai quali è stata predisposta opportuna comunicazione alle Autorità Competenti. In particolare nel corso del 2016 il Centro Regionale Aria e il Dipartimento Provinciale di Lecce dell'ARPA Puglia hanno realizzato, a supporto dell'Autorità Giudiziaria, un'attività straordinaria di monitoraggio degli impianti per la produzione di conglomerati bituminosi in provincia di Lecce. Il monitoraggio delle emissioni convogliate a camino ha avuto lo scopo di verificare la conformità ai valori limite presenti nelle autorizzazioni rilasciate dall'Autorità Competente.

### Sezione: MODELLISTICA

Il D.Lgs. n. 155/2010 pone la valutazione della qualità dell'aria ambiente come premessa conoscitiva indispensabile per la gestione delle relative criticità e la conseguente pianificazione delle politiche di intervento. Lo stesso decreto identifica nelle Regioni gli enti territoriali deputati allo svolgimento annuale della valutazione della qualità dell'aria ambiente (QA) sull'intero territorio regionale. Tale valutazione può essere condotta con i modelli di dispersione della QA, in grado sia di valutare la qualità dell'aria in zone del territorio, dove non sono presenti siti di monitoraggio, che di integrare le informazioni puntuali, fornite dalle misure effettuate dalle centraline di monitoraggio.

Nel corso del triennio 2015-2017 ARPA Puglia si è dotata di un sistema modellistico in grado di ricostruire sull'intero territorio regionale, con focus su eventuali sottodomini di interesse, le concentrazioni di inquinanti gassosi e di particolato in modalità sia retrospettiva che predittiva. Tale sistema è inoltre in grado di assimilare le misure fornite dalla rete di monitoraggio della QA gestite da ARPA Puglia.

Il suddetto sistema modellistico si basa sull'applicazione dei modelli euleriani di chimica e trasporto, che, come indicato nell'Appendice III del D.Lgs.155/2010, rappresentano gli strumenti più idonei a trattare il contesto pugliese, caratterizzato da una elevata complessità meteorologica ed emissiva. Il sistema di ARPA Puglia è attualmente installato ed implementato sul *datacenter* di calcolo, ReCaS, realizzato dall'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" e dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

A partire dal 2016 ARPA Puglia conduce ai sensi del D. Lgs. 155/2010 valutazioni modellistiche annuali dello stato della qualità dell'aria sulla Regione Puglia a 4km di risoluzione spaziale, con uno specifico focus ad 1km sulle province di Brindisi, Lecce e Taranto, i cui risultati sono disponibili al link <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/modellistica><sup>8</sup>.

Tale focus è effettuato per caratterizzare con maggiore dettaglio i livelli di concentrazione e la relativa distribuzione spaziale degli inquinanti normati, con particolare riferimento all'identificazione delle aree di superamento. Il sistema modellistico utilizzato è incentrato in particolare sul modello euleriano, di trasporto e chimica dell'atmosfera, FARM, che è in grado, a partire dalle emissioni di inquinanti delle varie sorgenti presenti sul territorio (naturali ed antropiche) e dallo stato fisico dell'atmosfera (campi di vento, di temperatura, di umidità, di turbolenza, ecc.), di fornire i campi tridimensionali orari di concentrazione per diversi inquinanti per l'intero anno in esame.

<sup>8</sup>Inoltre sul sito <http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitadellaria/index.html> sono consultabili giornalmente le previsioni dello stato della qualità dell'aria sull'intera Regione Puglia per il giorno corrente ed i due successivi, predisposte dal sistema modellistico previsionale di ARPA Puglia ad una risoluzione spaziale di 4km x 4km ed 1km x 1km sull'area di Taranto. È anche disponibile sullo stesso sito il prodotto giornaliero del sistema modellistico, denominato analisi dello stato della qualità dell'aria, che, integrando opportunamente la previsione modellistica con i dati misurati dalle centraline, fornisce lo stato della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale riferito alla giornata precedente (ieri).

I risultati delle valutazioni modellistiche annuali, condotte negli anni 2016, 2017 e 2018<sup>9</sup>, sullo stato della qualità dell'aria della Regione Puglia, hanno evidenziato in provincia di Lecce, oltre al superamento del valore bersaglio per la protezione della salute per l'ozono, largamente superato su tutto il territorio regionale, anche la presenza per il Benzoapirene (BaP) di superamenti del valore limite annuale prescritto. Questi superamenti hanno interessato nel 2016 i comuni di Guagnano, Lequile, Cutrofiano, Salice Salentino e San Pietro in Lama. Per gli anni 2017 e 2018 il superamento per il BaP è stato previsto solo per il comune di Salice Salentino. E' opportuno rilevare, comunque, che, dato che tali superamenti<sup>10</sup> sono stati stimati con il solo ausilio del modello fotochimico, recentemente, su richiesta della Regione Puglia, è stato sottoposto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare un quesito, di cui si è tuttora in attesa di riscontro, sulla valenza dei superamenti dei limiti di legge determinati attraverso le simulazioni modellistiche. Nel dettaglio, è stato chiesto di chiarire se i superamenti rilevati con tali simulazioni determinino o meno la necessità di adozione di Piani di Risanamento, di cui al D. Lgs. 155/10 art. 9 o se, invece, gli stessi debbano essere confermati da rilievi sperimentali.

---

<sup>9</sup> E' opportuno precisare che, per tutti e tre gli anni considerati, l'input emissivo utilizzato nelle valutazioni modellistiche era lo stesso (a riguardo per ulteriori dettagli si rimanda alla valutazione modellistica condotta per il 2013, disponibile al link <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/modellistica>).

<sup>10</sup> Il sistema modellistico prevede, come mostrato successivamente nel paragrafo specifico, superamenti per il PM<sub>10</sub> ed il PM<sub>2.5</sub> in diversi comuni delle province di Brindisi e Taranto

## ANALISI EMISSIVA DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO

*(a cura di T. Pastore e Stefano Spagnolo - Sub-Struttura Banche Dati Emissive del CRA)*

In questo paragrafo si riportano i dati aggiornati al 2013 dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera, sviluppato per la prima volta da ARPA Puglia per il 2007, sulla base della metodologia EMEP-CORINAIR<sup>11</sup> attraverso il software IN.EM.AR., in conformità a quanto previsto dalla [normativa tecnica di settore](#)<sup>12</sup>. Si specifica che le Regioni devono predisporre l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, divenuto un obbligo di legge ai sensi dell'art. 22 del D.lgs. 155/2010, con cadenza almeno triennale ed in corrispondenza della disaggregazione (ogni 5 anni), a livello provinciale, dell'inventario nazionale condotta dall'ISPRA<sup>13</sup>. Pertanto, la versione più aggiornata delle stime emissive, in linea con il Sistema Agenziale Nazionale, è IN.EM.AR. Puglia 2013<sup>14</sup>, in questo caso specifico elaborate per la Provincia di Lecce.

L'inventario regionale è stato opportunamente ricostruito con un approccio generalmente di tipo bottom-up con dati specifici derivanti da diverse fonti e database emissivi locali e nazionali (dati S.M.E., misure e controlli, E-PRTR, E.T., C.E.T., ecc.) e da una serie di informazioni necessarie alla caratterizzazione spaziale e temporale relativa al focus sul territorio di interesse. La varietà e la numerosità di tali attività emissive hanno portato alla necessità di elaborare delle codifiche che ne permettessero una classificazione univoca nell'ambito della predisposizione degli inventari. La nomenclatura utilizzata a livello europeo è quella EMEP-CORINAIR che classifica le attività secondo la SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution).

Seguendo la metodologia, internazionalmente accettata, le emissioni stimate sono state aggregate e sono stati riportati i dati nelle successive tabelle al fine di fornire un quadro emissivo sintetico, per alcuni inquinanti selezionati.

---

<sup>11</sup>Il D.lgs. n. 155/2010 individua nel manuale EMEP-CORINAIR, pubblicato sul sito dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (nella versione più aggiornata), e nei documenti elaborati dall'ISPRA, il riferimento per la realizzazione di un inventario delle emissioni.

<sup>12</sup>Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e Protocollo di Kyoto; Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero (UNECE-CLRTAP); Direttiva europea 96/62; DM 261/2002 - ALLEGATO 2 (art. 4, comma 1, lettera b) - Criteri per la redazione di inventari delle emissioni; Art. 22 del D.lgs. 155/2010 e Appendice V (articolo 22, comma 3) - Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni; Legge Regionale 30 novembre 2000, n. 17 - Titolo IV - Inquinamento Atmosferico - Art. 15 comma g); DGR 30 06 2009 n. 1111 - Approvazione schema di convenzione con ARPA Puglia in materia di gestione, implementazione e aggiornamento delle banche dati sulle emissioni in atmosfera e dei relativi strumenti (IN.EM.AR., C.E.T., INES)

<sup>13</sup>Disaggregazione dell'inventario nazionale (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-isptra/inventaria>)

<sup>14</sup><http://www.inemar.arpa.puglia.it/> (software IN.EM.AR. realizzato da Regione /ARPA Lombardia )



Tabella 1.1 Emissioni totali annue in atmosfera 2013, aggregate per macrosettore emmissivo CORINAIR nell'area in studio

INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2013 - INEMAR Puglia  
Provincia di Lecce (LE)

Emissioni provinciali ripartite per Macrosettori (Fonte: INEMAR)

Macrosettori	SOx (t/a)	NOx (t/a)	COV (t/a)	CH <sub>4</sub> (t/a)	CO (t/a)	CO <sub>2</sub> (kt/a)	N <sub>2</sub> O (t/a)	NH <sub>3</sub> (t/a)	PM <sub>2.5</sub> (t/a)	PM <sub>10</sub> (t/a)	PTS (t/a)	CO <sub>2</sub> eq (kt/a)	PREC O <sub>3</sub> (t/a)	SOST ACIDIF. (kt/a)	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)
1 - Produzione energia e trasformazione combustibili																							
2 - Combustione non industriale	105	713	5,985	791	13,446	743	48	24	1,066	1,102	1,148	774	8,346	20	3	26	8	29	4	13	29	0	609
3 - Combustione nell'industria	39	1,263	45	24	1,210	324	11	3	26	40	59	328	1,720	29	50	20	27	12	5	14	39	0	3
4 - Processi produttivi	54	113	405		1,009	496		1	28	110	140	496	655	4		1	0	1		80	12		125
5 - Estrazione e distribuzione combustibili			351	1,325								28	370										
6 - Uso di solventi	0.0	0	1,740						0	1	11	0	1,740	0.0		0					1		
7 - Trasporto su strada	5	3,250	1,690	114	8,739	864	29	82	191	257	326	875	6,618	76	4	4	145	8		24	383		526
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	56	473	151	2	792	41	4	0.1	29	30	36	42	815	12	1	0	1	18	0	33	0	0.3	11
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	1	3	0	4,186	3	9	16	1	0	0	0	102	62	0					1				
10 - Agricoltura	0	13	3	1,322	18		90	584	3	6	9	56	39	35									
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	38	187	492	350	5,318	32	1	42	23	285	441	40	1,310	7.7									
<b>Totale</b>	<b>297</b>	<b>6,016</b>	<b>10,863</b>	<b>8,113</b>	<b>30,535</b>	<b>2,508</b>	<b>198</b>	<b>737</b>	<b>1,366</b>	<b>1,831</b>	<b>2,171</b>	<b>2,740</b>	<b>21,675</b>	<b>183</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>182</b>	<b>68</b>	<b>9</b>	<b>164</b>	<b>464</b>	<b>1</b>	<b>1,274</b>

Nota:

I dati rappresentano le emissioni massiche annue e non i dati di monitoraggio di qualità dell'aria (immissioni)

Non sono comprese le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti da combustione di biomasse e incendi forestali

La quota di emissione maggiore del COV del comparto Agricoltura ha origine Biogenica

SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) è la nomenclatura utilizzata a livello europeo (EMEP-CORINAIR) che classifica le attività emmissive di riferimento per la realizzazione degli inventari delle emissioni in atmosfera

I Comparti rappresentano un'aggregazione dei dati emissivi per gli utenti finali (non tecnici) rispetto ai dati delle attività emmissive stimati secondo la classificazione SNAP.

Si fa presente che i dati disaggregati a livello comunale costituiscono una estrapolazione dei valori di emissione con specifiche limitazioni scientifiche e metodologiche. Pertanto gli Enti locali che vorranno utilizzarli per la redazione di Piani e/o Programmi finalizzati alla riduzione delle emissioni, sono invitati, per la loro corretta interpretazione, a richiedere la collaborazione di Arpa Puglia.

Fonte: Regione Puglia/Arpa Puglia - Centro Regionale Aria - INEMAR Puglia (Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera) - Inventario 2013

<http://www.inemar.arpa.puglia.it>

Distribuzione percentuale delle emissioni															
	SO <sub>2</sub>	NOx	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sup>+</sup> )	
1 - Produzione energia e trasformazione combustibili															
2 - Combustione non industriale	35.2 %	11.9 %	55.1 %	9.7 %	44 %	30 %	24 %	3.2 %	78 %	60 %	53 %	28 %	39 %	11.0 %	
3 - Combustione nell'industria	13 %	21 %	0.4 %	0.3 %	4.0 %	13 %	5.5 %	0.4 %	1.9 %	2.2 %	2.7 %	12 %	7.9 %	15.7 %	
4 - Processi produttivi	18 %	1.9 %	3.7 %		3.3 %	20 %		0.1 %	2.0 %	6.0 %	6.4 %	18.1 %	3.0 %	2.3 %	
5 - Estrazione e distribuzione combustibili			3.2 %	16 %								1.0 %	1.7 %		
6 - Uso di solventi	0.0 %	0.0 %	16 %						0.0 %	0.0 %	0.5 %	0.0 %	8 %	0.0 %	
7 - Trasporto su strada	1.6 %	54 %	15.6 %	1.4 %	29 %	34 %	14.6 %	11.1 %	14 %	14 %	15 %	32 %	31 %	41 %	
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	19.0 %	8 %	1.4 %	0.0 %	2.6 %	1.6 %	1.9 %	0.0 %	2.1 %	1.6 %	1.7 %	1.5 %	3.8 %	6.6 %	
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	0.2 %	0.0 %	0.0 %	52 %	0.0 %	0.3 %	8.2 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	3.7 %	0.3 %	0.1 %	
10 - Agricoltura	0.1 %	0.2 %	0 %	16 %	0.1 %		45 %	79 %	0.2 %	0.3 %	0 %	2 %	0 %	19 %	
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	12.6 %	3.1 %	5 %	4.3 %	17.4 %	1.3 %	0 %	5.7 %	1.7 %	15.6 %	20.3 %	1.5 %	6 %	4.2 %	
<b>Totale</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Tabella 1.2 Emissioni totali annue in atmosfera 2013, aggregate per comparto emissivo nell'area in studio

INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2013 - INEMAR Puglia Regione Puglia																			
Totale emissioni per Comparti - Provincia LECCE																			
Macrosettori	CH4 (t)	CO (t)	CO2 (kt)	COV (t)	N2O (t)	NH3 (t)	NOx (t)	SO2 (t)	PM2,5 (t)	PM10 (t)	PTS (t)	CO2_eq (kt)	PREC_OZ (t)	SOST_AC (kt)	As (Kg)	Cd (Kg)	Cr (Kg)	Cu (Kg)	Hg (Kg)
AGRICOLTURA	1,322.1	17.9	N.D.	3.3	89.8	584.3	12.8	0.3	3.4	5.6	9.2	55.6	4,544.7	34.7					
ALTRI TRASPORTI	1.9	791.9	40.9	151.0	3.7	0.1	472.9	56.4	28.7	29.8	36.3	42.1	815.0	12.0	49.7	20.3	27.4	12.5	4.6
ALTRO	1,674.7	5,318.4	32.3	843.7	0.5	42.4	187.1	37.6	23.3	285.3	441.0	67.7	3,226.4	7.7	2.8	26.0	8.2	28.9	4.1
ENERGIA	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.					
INDUSTRIA	23.8	2,219.4	820.3	2,190.3	10.9	4.2	1,376.7	92.6	53.7	151.4	210.0	824.5	4,114.4	33.1	4.3	4.1	144.7	7.9	24.1
RIFIUTI	4,185.7	2.7	9.3	0.2	16.3	0.5	2.5	0.6	0.1	0.1	0.2	109.1	66.8	0.1	0.7	0.1	1.2	18.2	0.0
RISCALDAMENTO	790.9	13,446.4	742.5	5,985.3	47.9	23.5	713.4	104.7	1,066.3	1,101.9	1,147.8	774.0	8,345.7	20.2				0.5	32.9
TRASPORTO SU STRADA	114.3	8,738.7	863.7	1,689.6	29.0	81.9	3,250.4	4.8	190.8	256.7	326.1	875.1	6,617.9	75.6					
<b>TOTALE PROVINCIALE</b>	<b>8,113.4</b>	<b>30,535.4</b>	<b>2,509.0</b>	<b>10,863.3</b>	<b>198.2</b>	<b>736.8</b>	<b>6,015.7</b>	<b>297.0</b>	<b>1,366.3</b>	<b>1,830.8</b>	<b>2,170.6</b>	<b>2,748.1</b>	<b>27,730.9</b>	<b>183.4</b>	<b>57.5</b>	<b>50.5</b>	<b>181.6</b>	<b>67.5</b>	<b>33.4</b>
<b>Nota:</b> I dati rappresentano le emissioni massiche annue e non i dati di monitoraggio di qualità dell'aria (emissioni) Non sono comprese le emissioni di CO2 derivanti da combustione di biomasse e incendi forestali La quota di emissione maggiore del COV del comparto Agricoltura ha origine Biogeniche atmosfera I Comparti rappresentano un'aggregazione dei dati emissivi per gli utenti neofili (non tecnici) rispetto ai dati delle attività emissive stimati secondo la classificazione SNAP. Pertanto gli Enti locali che vorranno utilizzarli per la redazione di Piani e/o Programmi finalizzati alla riduzione delle emissioni, sono invitati, per la loro corretta interpretazione, a richiedere la collaborazione di Arpa N.D.: Dato non disponibile Fonte: Regione Puglia/Arpa Puglia - Centro Regionale Aria - INEMAR Puglia (Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera) - Inventario 2013 <a href="http://www.inemar.arpa.puglia.it">http://www.inemar.arpa.puglia.it</a>																			

A titolo esemplificativo si riporta, per il 2013 e per il particolato (PM10), un'elaborazione dei dati emissivi al fine di apprezzare il contributo dei diversi comparti considerati al totale delle emissioni di area (Fig. 1.1).

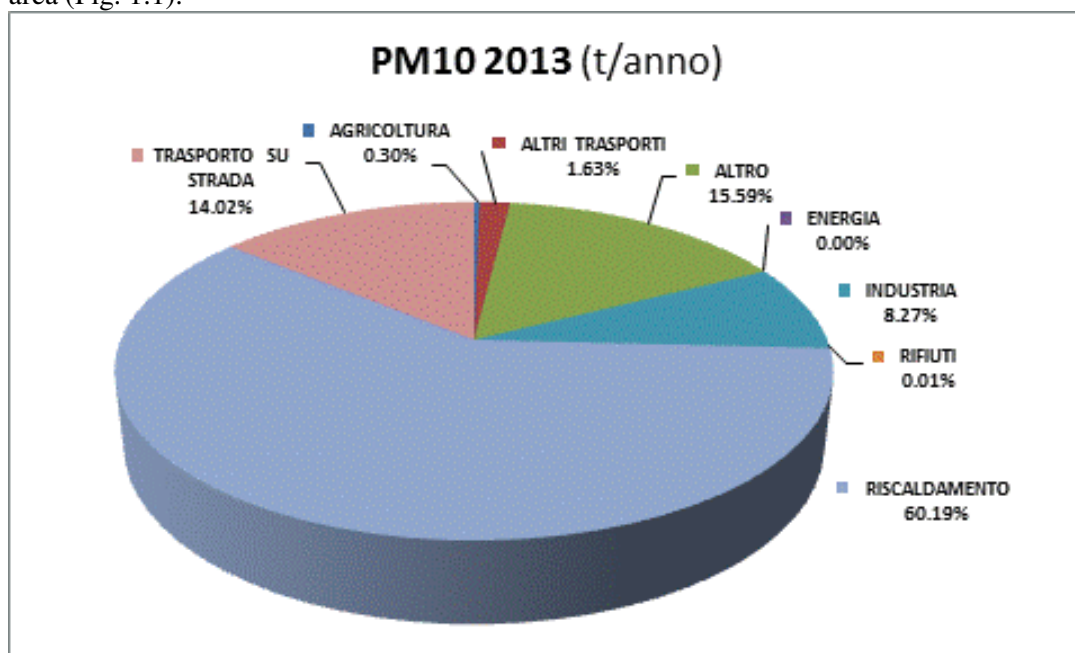
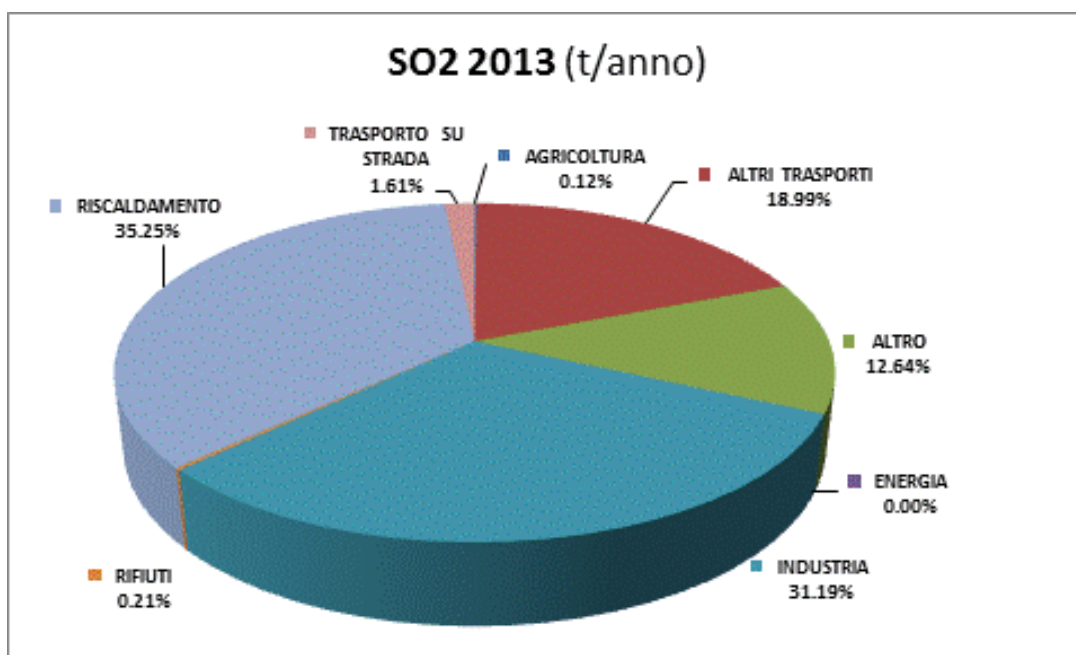


Figura 1.1. Contributo percentuale dei vari comparti alle emissioni di PM10 nella Provincia di Lecce nel 2013

Dalla Tabella 1.2. e dalla Figura 1.1. si nota come, per quanto riguarda le polveri, la distribuzione di emissione tra i vari comparti segue essenzialmente quest'ordine: riscaldamento → altro<sup>15</sup> → trasporti stradali e, in misura minore, industria, mentre risulta poco significativa per altri trasporti e agricoltura. Nel dettaglio, per quanto riguarda il PM<sub>10</sub> da riscaldamento la principale fonte è rappresentata dal residenziale pari al 98,86%. Di quest'ultima quota emissiva, più del 96% è dovuto alla combustione di legna in impianti di tipo tradizionale (camini aperti e stufe).

Per quanto riguarda l'SO<sub>2</sub>, sempre per il 2013, la ripartizione delle varie quote emissive è riportata nella figura seguente.

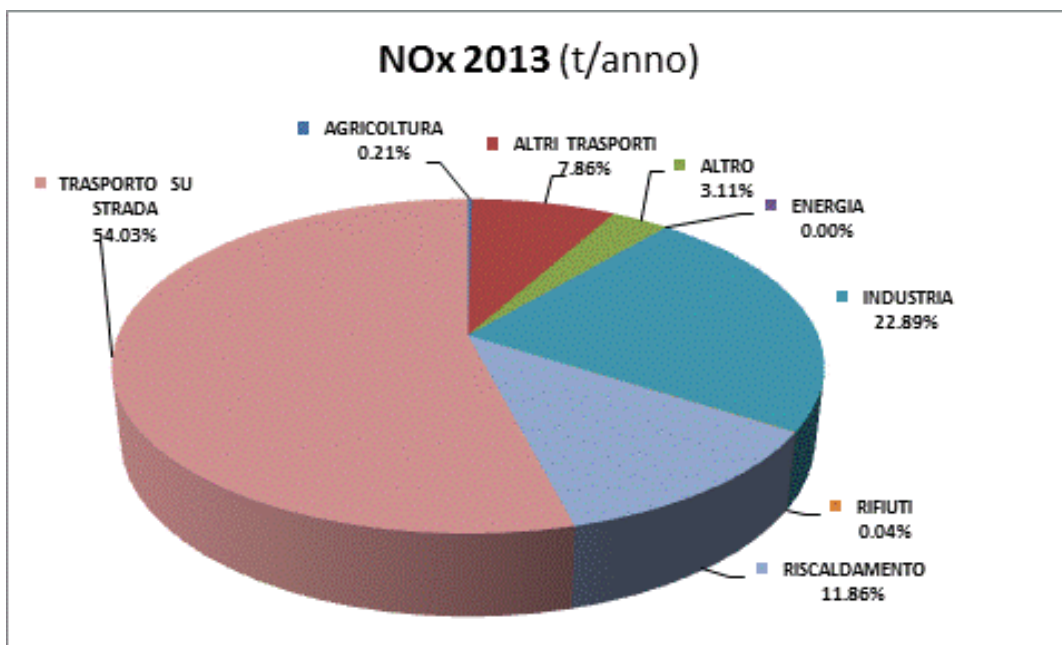
<sup>15</sup> n.b. Si specifica che in "Altri trasporti" sono ricomprese le emissioni provenienti da ferrovie, porti, mezzi off-road, ecc.; in "Altro" sono presenti le emissioni dovute agli incendi, all'estrazione di materiale da cave, la distribuzione di combustibili, ecc. e gli assorbimenti (valori negativi) di CO<sub>2</sub>.



**Figura 1.2.** Contributo percentuale dei vari comparti alle emissioni di SO<sub>2</sub> nella Provincia di Lecce nel 2013

In questo caso la distribuzione dell'emissioni tra i vari comparti segue essenzialmente quest'ordine: riscaldamento → industria → altri trasporti e, in misura minore, trasporti stradali, rifiuti, mentre risulta poco significativa l'agricoltura.

Per quanto riguarda l'NO<sub>x</sub> i due contributi preponderanti sono trasporti stradali → industria.



**Figura 1.3.** Contributo percentuale dei vari comparti alle emissioni di NO<sub>x</sub> nella Provincia di Lecce nel 2013

### Sorgenti industriali

Per quanto concerne le emissioni derivanti dalle sorgenti industriali sono state prese in considerazione le principali aziende presenti nell'area di studio (Biosud, Colacem, Criosalento, Fonderie De Riccardis, Minermix-Galatina, Ruggeri Service, Sercolor, Team Italia, Zincogam e le discariche Ambiente Sviluppo e Monteco) nel 2013.

A completamento del quadro emissivo locale in esame, si presentano dei grafici riportanti l'andamento, negli anni 2007, 2010 e 2013, di alcuni inquinanti principali e metalli pesanti, ricostruibile attraverso l'analisi dell'inventario IN.EM.AR. Puglia.

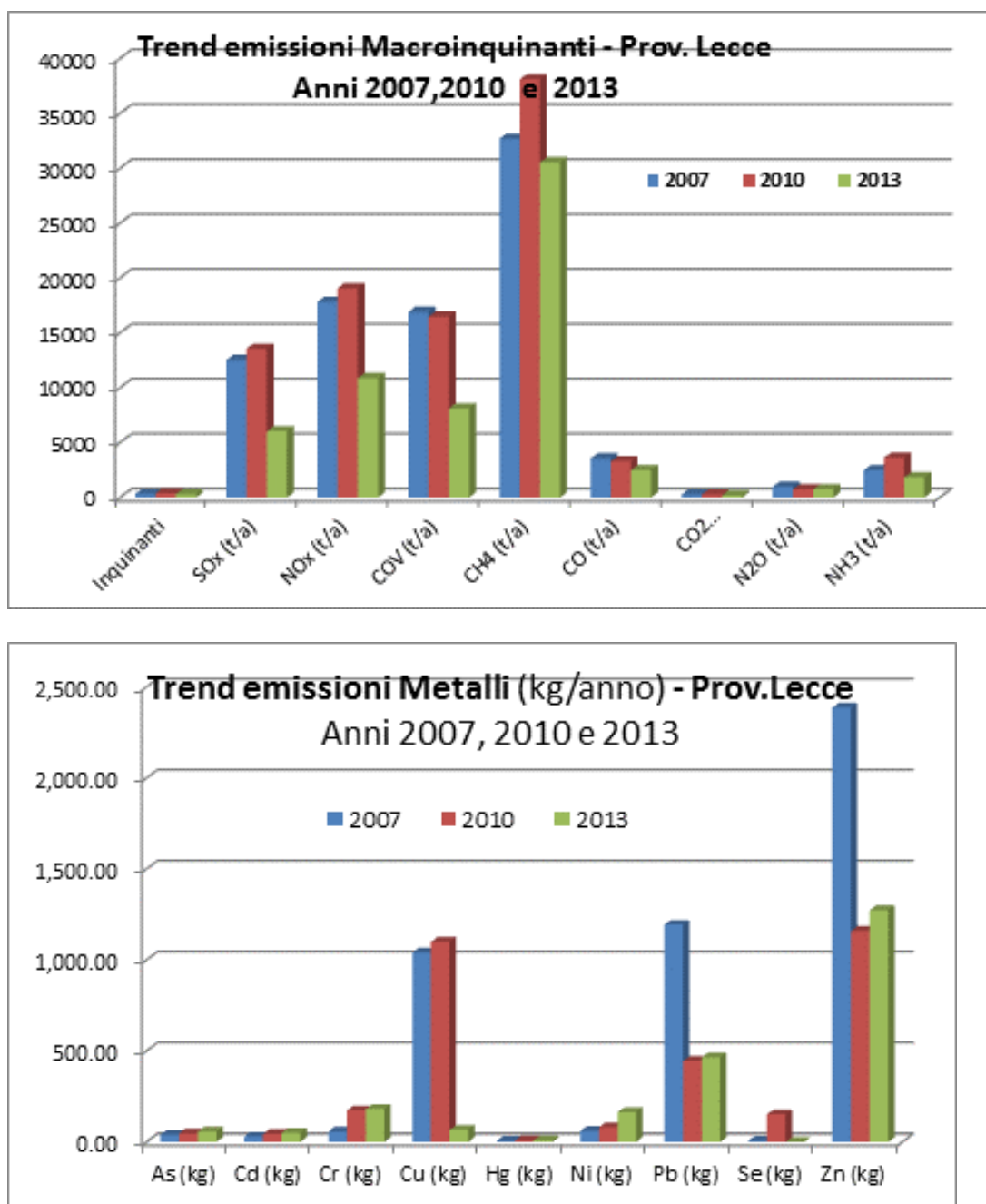


Figura 1.4. Andamento delle emissioni per alcuni inquinanti selezionati negli anni 2007, 2010 e 2013 per la Provincia di Lecce

## QUALITÀ DELL'ARIA

(a cura di Alessandra Nocioni e Daniele Cornacchia, Struttura Qualità dell'aria BR-LE-TA del CRA)

### RETE DI MONITORAGGIO IN PROVINCIA DI LECCE

ARPA Puglia effettua il monitoraggio della qualità dell'aria regionale attraverso molteplici strumenti. Alla Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria, approvata con D.G.R. della Regione Puglia n. 2420/2013 e costituita da 53 stazioni, se ne affiancano altre 7 di valenza locale. La RRQA rispetta i criteri sulla localizzazione fissati dal D. Lgs. 155/10 e dalla *Linea Guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria* ai sensi del d.lgs. 155/2010. Con la D.G.R. 2420/2013, oltre alla rete di monitoraggio, la Regione Puglia ha adottato anche la zonizzazione del territorio regionale, come previsto dall'art. 3 del D. Lgs. 155/10. Tenendo conto dei criteri previsti dalla norma (assetto urbanistico, popolazione residente e densità abitativa per gli agglomerati, carico emissivo, caratteristiche orografiche, caratteristiche meteo-climatiche e grado di urbanizzazione del territorio per le zone) il territorio regionale è stato suddiviso in 4 zone: agglomerato di Bari, Zona Industriale, Zona collinare e Zona di Pianura.

Le stazioni della RRQA sono dotate di analizzatori automatici per la rilevazione in continuo degli inquinanti normati dal [D. Lgs. 155/10](#): PM10, PM2.5, NOx, O<sub>3</sub>, Benzene, CO, SO<sub>2</sub>. ARPA Puglia dispone di dati di qualità dell'aria dal 2004, anno in cui sono state avviate le attività di gestione delle reti di monitoraggio. I dati di concentrazione degli inquinanti possono essere consultati e scaricati dal portale dell'Agenzia alla sezione dedicata alla Qualità dell'Aria, dove sono resi pubblici: <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariainq>.

L'intero sistema di monitoraggio della qualità dell'aria ricadente nell'area della provincia di Lecce, e di proprietà della Regione Puglia, del Comune e della Provincia di Lecce, è gestito da ARPA, che elabora e pubblica i dati della rete sul proprio sito ufficiale, e confronta i livelli degli inquinanti misurati con i limiti cogenti.

Nel territorio provinciale di Lecce sono presenti diverse centraline di monitoraggio, collocate nei seguenti Comuni: Lecce, Galatina, Campi S.na, Maglie, Arnesano, Guagnano, S.M. Cerrate e Surbo, che rilevano gli inquinanti sopracitati. Oltre ai livelli degli inquinanti, ARPA rende disponibili sul proprio sito istituzionale anche le caratteristiche e la collocazione delle stazioni di monitoraggio attive in provincia di Lecce e su tutto il territorio regionale (<http://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariainq>), le relazioni mensili ed annuali sullo stato della qualità dell'aria ([http://www.arpa.puglia.it/web/guest/aria\\_doc\\_rapp](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/aria_doc_rapp)) in Puglia, che includono informazioni sullo stato della qualità dell'aria per i diversi inquinanti a Lecce e nelle aree urbane e rurali della provincia ([http://www.arpa.puglia.it/web/guest/pubblicazioni\\_documenti](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/pubblicazioni_documenti)).

Nei territori sprovvisti di reti di monitoraggio, e su richiesta delle Amministrazioni locali, ARPA conduce campagne di rilevazioni con laboratori mobili. In merito a tali richieste che pervengono dai Comuni, ARPA mette sempre a disposizione dei Comuni i propri mezzi mobili per il monitoraggio, una volta individuate le specifiche problematiche da porre sotto controllo attraverso sopralluoghi preliminari. Tali campagne di monitoraggio, della durata minima di un mese, rientrano tra le attività istituzionali di ARPA a favore dei Comuni, con l'unico onere dell'erogazione dell'energia elettrica di alimentazione del mezzo, oltre che della individuazione di un sito di collocazione idoneo e protetto. Tali mezzi sono utili per effettuare rilievi in territori sprovvisti da centraline fisse di monitoraggio e per la caratterizzazione di situazioni ambientali di tipo locale, mentre le centraline fisse sono collocate, in base alla vigente normativa, in postazioni rappresentative di aree più estese. Negli anni passati sono state effettuate diverse campagne di monitoraggio nel territorio provinciale di Lecce, i cui esiti sono disponibili sul sito istituzionale di ARPA Puglia al seguente link: [http://www.arpa.puglia.it/web/guest/relazioni\\_aria](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/relazioni_aria).



PROV	COMUNE	STAZIONE	RETE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2
LE	Lecce	Lecce - P.zza Libertini	COMUNE LECCE	Traffico	769785	4471666	x	x	x		x	x	
		Lecce - S.M. Cerrate	RRQA	Fondo	764242	4483446	x	x	x	x			
		Lecce - Via Garigliano	COMUNE LECCE	Traffico	769536	4473048	x	x	x		x	x	
	Arnesano	Arnesano - Riesci	RRQA	Fondo	762876	4470790	x			x			
	Campi. S.na	Campi S.na	PROVINCIA LECCE	Fondo	756857	4476277	x	x	x				
	Galatina	Galatina	PROVINCIA LECCE	Industriale	770356	4451121	x	x	x	x		x	
	Guagnano	Guagnano - Villa Baldassarre	RRQA	Fondo	751513	4478431	x		x				
	Surbo	Surbo - via Croce	ENEL	Industriale	764807	4478158	x		x				x

Tab. 2.1 – rete di monitoraggio della qualità dell'aria in provincia di Lecce – 2018

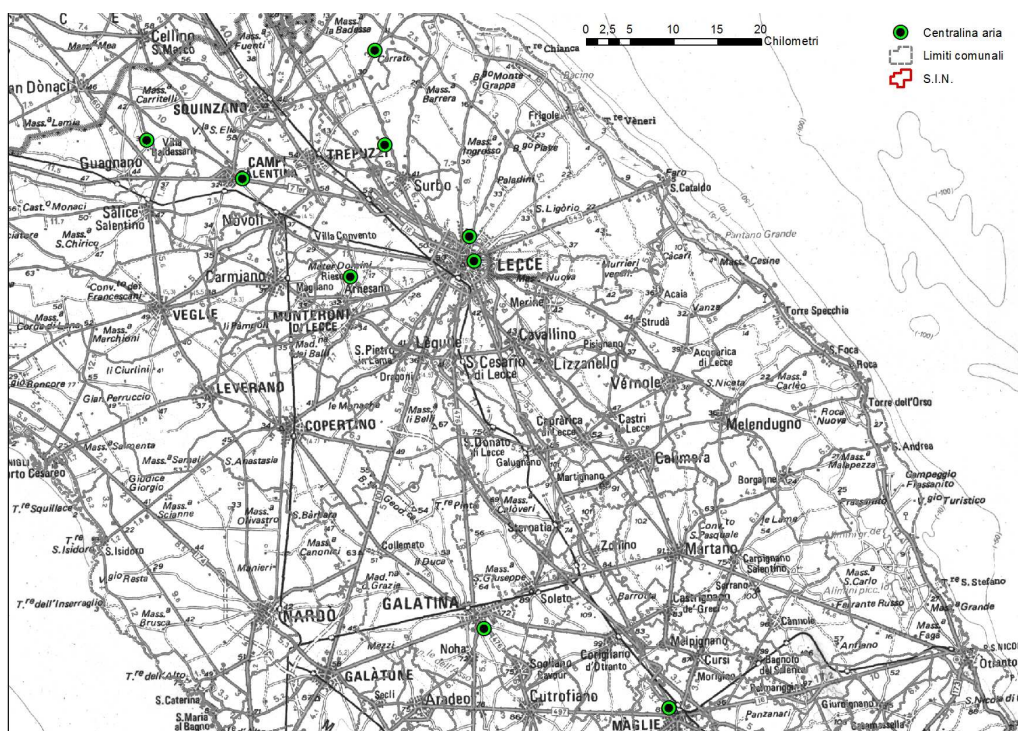


Fig. 2.1 – rete di monitoraggio della qualità dell'aria in provincia di Lecce – 2018

Nel corso degli anni, inoltre, sono state predisposte da ARPA diverse relazioni di approfondimento relative a valutazioni di dati di qualità dell'aria a seguito di segnalazione di eventi di inquinamento atmosferico visibile o percepito dai cittadini ed esposti di varia natura. A titolo di esempio, a seguito di segnalazioni di fumosità c/o la Cementeria Colacem o le Fonderie di alluminio di Ruggeri Service, sono state effettuate le valutazioni dei dati di qualità dell'aria nelle giornate segnalate e gli inquinanti sono stati confrontati col D. Lgs. 155/10.

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria è il D. Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" entrato in vigore il 13 agosto 2010 e modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012.

Oltre alla definizione per la zonizzazione (art. 3) e classificazione (art. 4) del territorio, il Decreto definisce i criteri per la valutazione della qualità dell'ambiente (art. 5), nonché le modalità per la redazione di Piani e misure per il raggiungimento dei lavori limite e dei valori obiettivi (art. 9) di seguito riportati.



Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico e periodo di mediazione	Valore
PM10 Particolato con diametro < 10 µm	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte in 1 anno civile)	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM 2,5 Particolato con diametro <2,5 µm	Limite annuale	Media annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
NO2 Biossido di azoto	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	Media oraria	200 µg/m <sup>3</sup>
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	400 µg/m <sup>3</sup>
O3 - Ozono	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	Media oraria	240 µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato su valori medi orari da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> * h
CO - Monossido di carbonio	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>
C6H6 - Benzene	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m <sup>3</sup>
SO2 Biossido di zolfo	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	Media oraria	350 µg/m <sup>3</sup>
	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	500 µg/m <sup>3</sup>
Pb - Piombo	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>
B(α)P - Benzo(α)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m <sup>3</sup>
Ni - Nichel	Valore obiettivo	Media annuale	20,0 ng/m <sup>3</sup>
As - Arsenico	Valore obiettivo	Media annuale	6,0 ng/m <sup>3</sup>
Cd - Cadmio	Valore obiettivo	Media annuale	5,0 ng/m <sup>3</sup>

Il Decreto stabilisce, inoltre, tempi e modalità di informazione al pubblico (art. 18) e di trasmissione alle Autorità nazionali dei dati di qualità dell'aria (art. 19).

Oltre alla valutazione della qualità dell'aria, il D. Lgs. 155/10 prevede, all'art. 17 comma 3, che le Regioni e le Province Autonome o, su delega, le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, effettuino le attività di controllo volte ad accertare che il gestore delle stazioni di misurazione rispetti le procedure di garanzia di qualità. Il Centro Regionale Aria di ARPA Puglia, Ufficio QA di Bari, ha avviato le attività di controllo di qualità sulla RRQA nel 2013 con la verifica degli analizzatori di ossidi di azoto (NOx) e ozono (O<sub>3</sub>). Nel 2014 è iniziata la verifica degli analizzatori di monossido di

carbonio (CO), mentre dal 2015 vengono controllati anche i flussi di campionamento degli analizzatori e dei campionatori di particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>). Dal 2016 le attività di QA/QC sono affidate ad una Ditta responsabile del servizio di manutenzione della RRQA. Il Centro Regionale Aria effettua, quindi, le verifiche previste di seconda parte. Inoltre, sempre dal 2016, è stata estesa la tipologia di verifiche condotte, con l'avvio dei test di lack of fit, ripetibilità, verifica di efficienza del convertitore al molibdeno per gli NOx (GPT). Le attività vengono condotte in coerenza con il Manuale ISPRA n.108/2014 “Linee guida per le attività di assicurazione/controllo qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio per la qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D. Lgs. 155/10 come modificato dal D. Lgs. 250/2012”, recepito con D.M. 30/03/2017 “*Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura*”.

### **Livelli degli inquinanti in atmosfera negli anni in provincia di Lecce**

In questo paragrafo si riportano le valutazioni sui dati di qualità dell'aria registrati nei siti di monitoraggio attivi in provincia di Lecce nel periodo 2014-2018 per gli inquinanti PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, benzene e benzo(a)pirene, metalli.

L'art. 18, comma 3, del D. Lgs. 155/2010 stabilisce che “*le Regioni e le Province Autonome elaborano e mettono a disposizione del pubblico relazioni annuali aventi ad oggetto tutti gli inquinanti disciplinati dal presente decreto e contenenti una sintetica illustrazione circa i superamenti dei valori limite, dei valori obiettivo, degli obiettivi a lungo termine, delle soglie di informazione e delle soglie di allarme con riferimento ai periodi di mediazione previsti, con una sintetica valutazione degli effetti di tali superamenti [...]*”.

Le valutazioni annuali degli andamenti delle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente in provincia di Lecce e raffronti dei livelli misurati con i limiti normativi sono già disponibili all'interno delle singole relazioni annuali, disponibili al link [http://www.arpa.puglia.it/web/guest/rapporti\\_annuali\\_qa](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/rapporti_annuali_qa), redatte dall'Ufficio QA del CRA di Bari.

Altre informazioni sullo stato della qualità dell'aria per i diversi inquinanti e per differenti periodi temporali a Lecce città e nelle aree urbane e rurali, possono essere reperiti nei report mensili, pubblicati sul sito di ARPA Puglia.

Nel corso degli anni, si è constatata la sostanziale conformità delle concentrazioni dei diversi inquinanti, misurati in tutti i siti di monitoraggio, ai limiti di riferimento delle norme per la qualità dell'aria, per il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub>. Il D. Lgs. 155/10 fissa per il PM<sub>10</sub> un valore limite annuo di 40 µg/m<sup>3</sup> che non è stato mai superato in nessun sito di monitoraggio, mentre per il PM<sub>2.5</sub> un valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup>, non superato in nessun sito di monitoraggio; i livelli medi anni di PM<sub>2.5</sub> sono risultati sempre inferiori a 20 µg/m<sup>3</sup>. Mentre nel 2011 si erano registrati valori medi annuali superiori a 20 µg/m<sup>3</sup> nelle stazioni di Galatina e di Maglie, dal 2012 al 2018 tale soglia non è stata superata anche in questi siti.

Dal 2015 al 2018 si è avuta la conformità ai limiti di legge per i parametri rilevati ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ad esclusione dell'ozono, che continua, nei mesi estivi, a rappresentare una criticità diffusa come per tutto il territorio pugliese: il valore bersaglio per la protezione della salute è stato infatti superato in più siti, mentre il valore bersaglio per la protezione della vegetazione è stato superato in quasi tutte le centraline designate a questo scopo. Il valore obiettivo a lungo termine (pari a 120 µg/m<sup>3</sup>) nel 2018 è stato superato in tutte le province. Il numero più alto di superamenti (88) è stato registrato ad Arnesano - Riesci (LE).

Va fatto presente come, nel corso degli anni, l'Agenzia ha rilevato che i livelli di PM<sub>10</sub> su cui porre più attenzione si registrano, ogni anno, nei mesi invernali più freddi e nei siti suburbani/rurali, in piccole realtà delle province, come ad esempio Galatina, Arnesano e Guagnano in provincia di Lecce (comunque tali da non oltrepassare il limite di 35 superamenti giornalieri), in analogia ad altri piccoli comuni della provincia di Brindisi, come Mesagne, San Pancrazio e Torchiarolo, siti dove il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> si concentra nei mesi invernali. Inoltre, da settembre a novembre pervengono spesso numerose segnalazioni da parte di privati, che riferiscono di una intensa attività di combustione di biomasse nelle campagne, nelle ore del pomeriggio e in quelle serali; tali situazioni hanno comportato anche elevati livelli di PM<sub>2.5</sub> nei siti di Maglie e di Galatina anche in inverno. Il fenomeno è riconducibile a combustioni incontrollate all'aperto degli scarti di vegetazione derivanti da potature nelle aree rurali circostanti, alle frequenti

condizioni meteorologiche di calma di vento che favoriscono il ristagno degli inquinanti oltre che all'uso di biomassa nei periodi invernali per riscaldamento domestico.

ARPA raccoglie, a partire dal 2012, i filtri di PM<sub>10</sub> campionati giornalmente nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria presso i siti di S.M. Cerrate e di Via Garigliano-Lecce. Le analisi sui filtri di PM<sub>10</sub> prelevati nel corso del quadriennio 2014-2018 (nei mesi di gennaio, aprile, luglio, ottobre) per la ricerca dei microinquinanti organici e inorganici (benzo(a)pirene e metalli (As, Cd, Ni, Pb) hanno fornito risultati sempre conformi e ampiamente inferiori ai valori obiettivo annui per tutti i parametri previsti dal D.Lgs. 155/2010.

### **PM<sub>10</sub>**

Il PM<sub>10</sub> è l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (10<sup>-6</sup> m). Queste particelle, originate da sorgenti sia antropiche che naturali, hanno la caratteristica di rimanere "aerodisperse": il loro tempo di sedimentazione è infatti sufficientemente lungo da considerarle come componenti "durevoli" dell'atmosfera stessa. Per via delle ridotte dimensioni, il PM<sub>10</sub> può penetrare nell'apparato respiratorio, generando così impatti sanitari la cui gravità dipende, oltre che dalla quantità, dalla tipologia delle particelle. Il PM<sub>10</sub> si distingue in primario, generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale), e secondario, derivante cioè da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche.

Per il PM<sub>10</sub>, il D. Lgs 155/2010 fissa due valori limite: la media annua di 40 µg/m<sup>3</sup> e la media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte nel corso dell'anno solare.

Nel periodo dal 2014 al 2018, il limite sulla media annuale è stato rispettato in tutti i siti di monitoraggio e non è stato superato il limite di 35 superamenti giornalieri del valore di 50 µg/m<sup>3</sup>. Le medie annue nel 2014 risultano abbastanza omogenee per le diverse stazioni di monitoraggio con valori delle stazioni di fondo coerentemente più bassi rispetto alle stazioni di tipo traffico e industriale, con la media annua più elevata registrata a Campi S.na e ad Arnesano.

Nel 2015, si è osservata una sostanziale uniformità di distribuzione del PM<sub>10</sub>, con massimi di concentrazione nei Comuni di Guagnano e Surbo, dove si raggiungono valori medi giornalieri di PM<sub>10</sub> sino a 160 µg/m<sup>3</sup>. Le indagini condotte da ARPA negli anni passati, anche con il supporto di Enti di ricerca, hanno mostrato il contributo predominante delle emissioni da combustione di biomassa alla formazione dei livelli di particolato registrato. In due siti della Provincia di Lecce, Arnesano (34) e Campi Salentina (35), si è registrato un numero di superamenti prossimo al limite consentito (35), concentrati nei mesi invernali. Rispetto al 2014, nel 2015 si è osservato un incremento delle concentrazioni medie annuali, verosimilmente a causa di condizioni meteorologiche favorevoli al ristagno degli inquinanti che per lunghi periodi di tempo hanno caratterizzato il territorio.

Nel 2016, si è registrata una sostanziale uniformità di distribuzione del PM<sub>10</sub>, con valori massimi nei Comuni di Lecce (P.zza Libertini) e di Surbo, dove sono state registrate medie giornaliere di PM<sub>10</sub> sino a 400 µg/m<sup>3</sup>. Rispetto al 2015, nel 2016 si è osservato comunque un generalizzato decremento delle concentrazioni medie annuali in tutte le province, verosimilmente a causa di condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Anche per il 2016, come per il 2015, il maggior numero di superamenti del limite giornaliero del PM<sub>10</sub> è stato rilevato nei Comuni di Campi S.na (25) e di Arnesano (27).

Nel 2017, il valore medio registrato sul territorio regionale è stato di 22 µg/m<sup>3</sup>. Si è osservata una sostanziale uniformità di distribuzione del PM<sub>10</sub> in provincia di Lecce e, nella maggior parte dei siti, una tendenza ad una stabilità delle concentrazioni. Rispetto al 2016, si osserva un generalizzato decremento delle concentrazioni medie annuali, verosimilmente anche a causa di condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Anche il numero dei superamenti del limite giornaliero è risultato in calo.

Come già negli anni precedenti, anche nel 2018 il limite di concentrazione sulla media annua è stato rispettato in tutti i siti, con valori medi annui più elevati a Guagnano e Arnesano, dove si è registrato il maggiore numero dei superamenti del limite giornaliero del PM<sub>10</sub> (16 a Guagnano e 16 ad Arnesano).

Nella provincia di Lecce, nel 2018 c'è una sostanziale uniformità delle concentrazioni nelle cabine di monitoraggio, con la media annua più elevata a Guagnano.

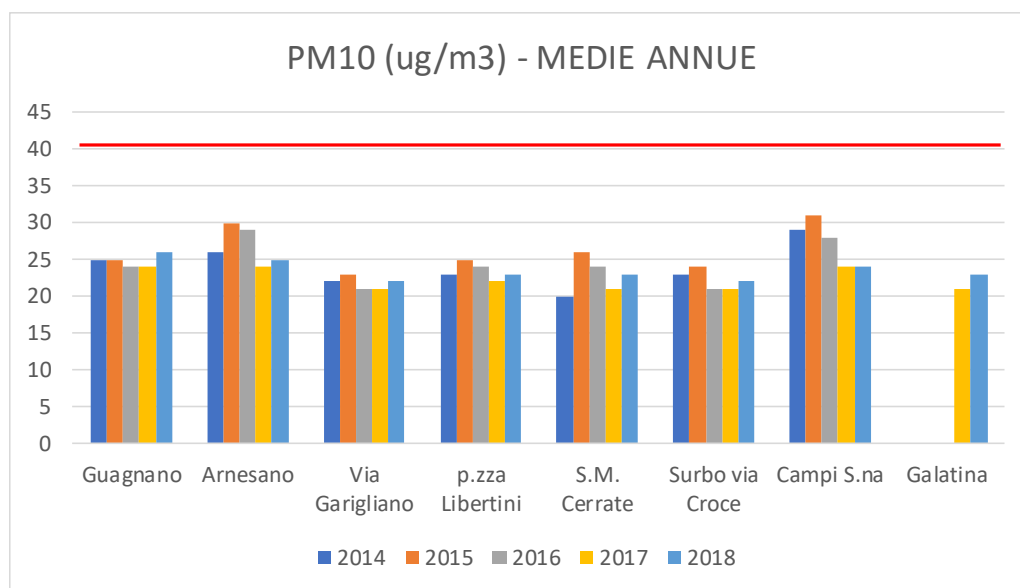


Figura 2.2 valori medi annui di PM10: 2014-2018

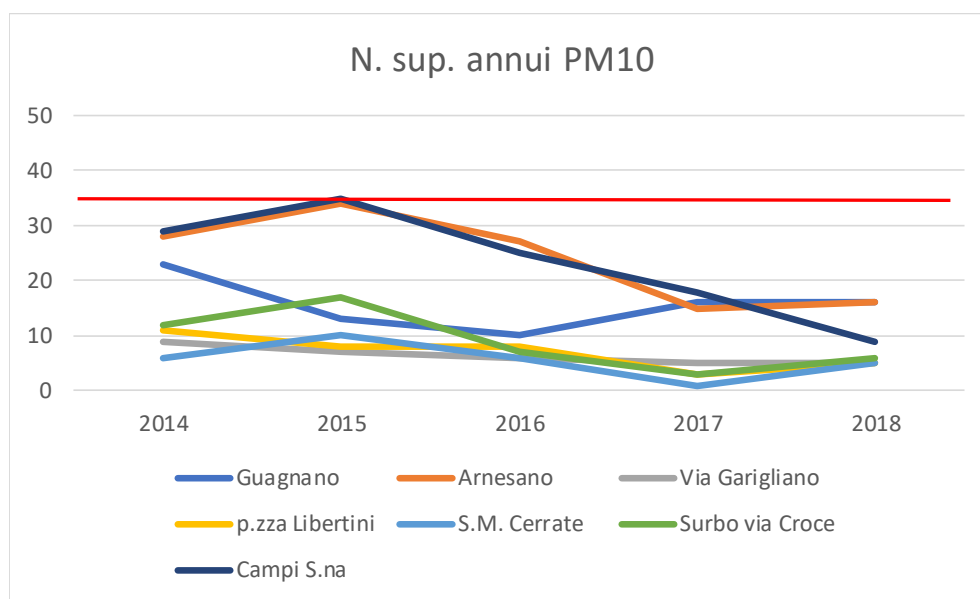


Figura 2.3: numero di superamenti del limite giornaliero per il PM10: 2014- 2018

**PM<sub>2.5</sub>**

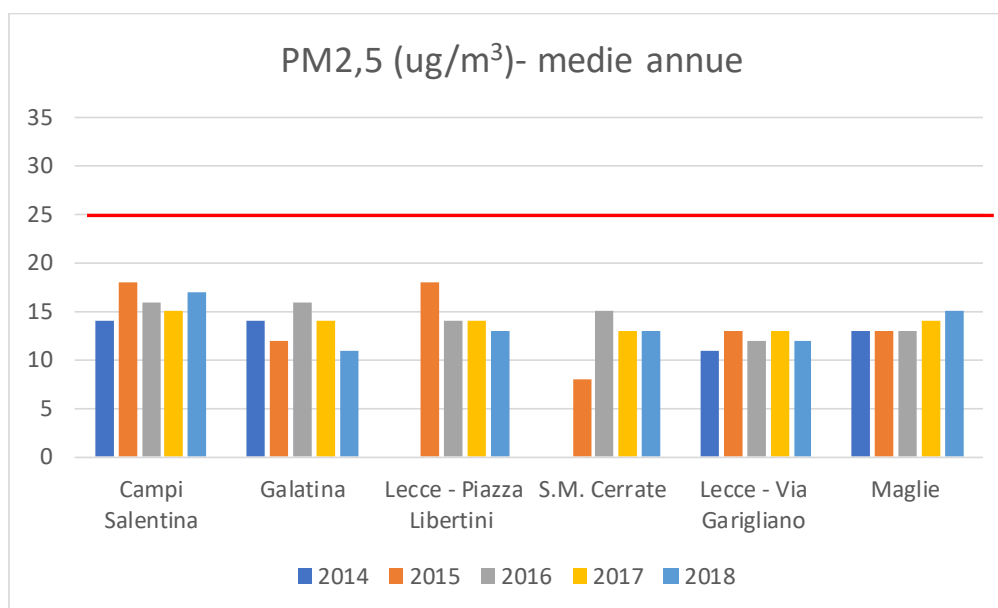
Il PM<sub>2.5</sub> è l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (10<sup>-6</sup> m). Analogamente al PM<sub>10</sub>, il PM<sub>2.5</sub> può penetrare nell'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni). Il D. Lgs. 155/10 fissa per tale inquinante un valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup>. Come si evince dal grafico sottostante, dopo il 2011 nel periodo preso in esame i livelli su indicati non sono stati superati in nessuna stazione di monitoraggio.

Nel 2015 si è registrata una generale tendenza alla diminuzione delle medie annue con trend statisticamente significativi per le stazioni di monitoraggio di Galatina, Lecce–Garigliano; nel 2015 le medie annue più elevate sono state registrate a Campi e a Cerrate.

Nel 2016, come per il PM<sub>10</sub>, anche per il PM<sub>2.5</sub> si è osservata una generale tendenza alla diminuzione, con le medie annue più elevate registrate a Campi e a Galatina.

Anche nel 2017 il limite di 25 mg/m<sup>3</sup> non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato (15µg/m<sup>3</sup>) è stato registrato nel sito di Campi S.na, a fronte di una media regionale di 14 µg/m<sup>3</sup>. Come per il PM<sub>10</sub>, anche per il PM<sub>2.5</sub> si è osservata una generale stabilità del trend delle concentrazioni.

Nel 2018 a Campi e a Maglie si è osservato un lieve incremento delle concentrazioni rispetto al 2017, mentre a Lecce-Garigliano (traffico), Lecce-Libertini (traffico) e Galatina-Viale Studenti un trend in calo; le concentrazioni medie annue sono risultate stazionarie nel sito di fondo presso S.M. Cerrate.



**Figura 2.4: valori medi annui di PM2.5**

## NO<sub>2</sub>

Gli ossidi di azoto, indicati con il simbolo NO<sub>x</sub>, si formano soprattutto nei processi di combustione ad alta temperatura e rappresentano un tipico sottoprodotto dei processi industriali e degli scarichi dei motori a combustione interna. Le stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria monitorano il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), molecola più tossica dell'ossido di azoto (NO) e che, in processi catalizzati dalla radiazione solare, porta alla formazione di ozono troposferico, inquinante estremamente dannoso tanto per la salute umana quanto per gli ecosistemi.

I limiti previsti dal D. Lgs 155/2010 (media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno e media annua di 40 µg/m<sup>3</sup>) nel periodo 2014-2018 non sono stati superati in nessun sito.

Generalmente, ogni anno, le concentrazioni di NO<sub>2</sub> sono risultate più alte nelle stazioni da traffico (Lecce- Libertini e Lecce-Garigliano), rispetto agli altri siti, le più basse sono sempre nel sito di SM Cerrate (fondo rurale).

Come detto quindi, nel 2014 risultano decisamente inferiori le concentrazioni registrate nella stazione di fondo nelle quale si rileva il valore più basso, pari a 7 µg/m<sup>3</sup> (Lecce -S. M. Cerrate, LE). L'analisi degli andamenti temporali delle medie annue indica valori in calo rispetto al 2013.

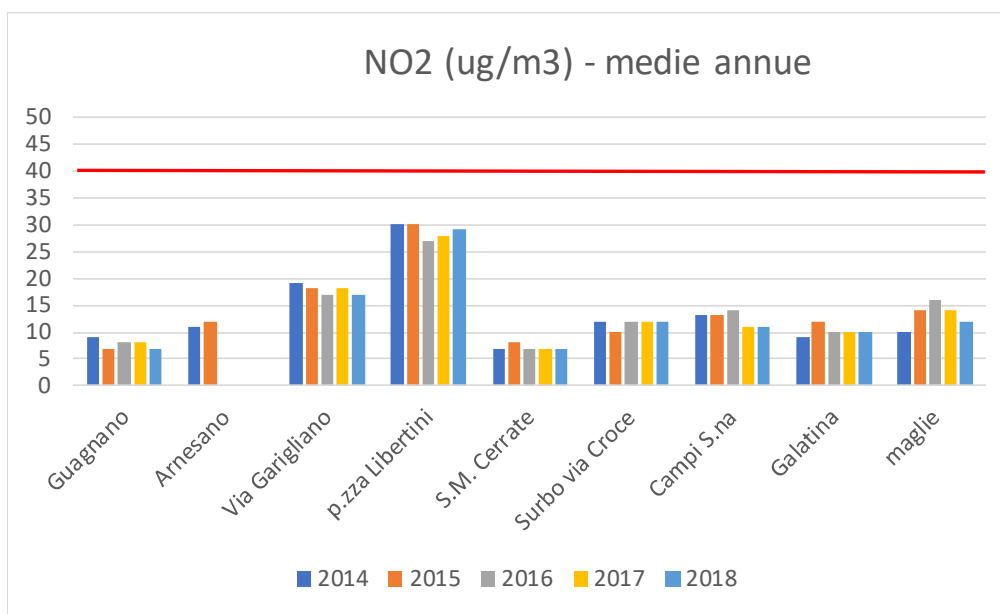
Come già accaduto nel 2014, alte concentrazioni, seppur inferiori al limite annuale, si sono registrate nel 2015 nella stazione Lecce-Libertini. Risultano decisamente inferiori le concentrazioni registrate nelle stazioni di fondo nelle quali i valori sono pari a 8µg/m<sup>3</sup> a Lecce -S. M. Cerrate e 7 µg/m<sup>3</sup> a Guagnano. La media annua regionale è stata di 15 µg/m<sup>3</sup>.

Anche nel 2016, per l'NO<sub>2</sub>, il limite annuale di concentrazione non è stato superato in nessun sito e la concentrazione annua più bassa (6 µg/m<sup>3</sup>) è stata registrata nel sito di fondo di Lecce -S. M. Cerrate, a fronte di una media annua regionale è stata di 14 µg/m<sup>3</sup>. Come già nel 2015, alte concentrazioni, seppur inferiori al limite annuale, si sono registrate nella stazione Lecce-Libertini.

Anche nel 2017, le concentrazioni registrate nelle stazioni di fondo risultano decisamente inferiori a quelle nei siti da traffico. La valutazione dell'andamento delle concentrazioni nel tempo ha mostrato una generale tendenza alla diminuzione.

Nel 2018 la media annua nella cabina di Lecce-Libertini, stazione da traffico, è risultata essere la più

elevata e pari a  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 2.5: trend di concentrazione di NO2**

### Ozono

L'ozono è un inquinante secondario: esso cioè non viene generato da alcuna fonte, ma si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli ossidi di azoto e i composti organici volatili). Dal momento che il processo di formazione dell'ozono è catalizzato dalla radiazione solare, le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell'anno. La Puglia, per collocazione geografica, si presta alla formazione di alti livelli di questo inquinante.

Il D. Lgs. 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno. Lo stesso decreto fissa una soglia di informazione a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e una soglia di allarme a  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media oraria.

Nel periodo 2014-2018 il valore bersaglio per la protezione della salute umana è stato superato in numerosi siti, come, peraltro, accaduto in tutto il territorio regionale. L'ozono continua, nei mesi estivi, a rappresentare una criticità diffusa come per tutto il territorio pugliese: il valore bersaglio per la protezione della salute umana è stato infatti superato in più siti, mentre il valore bersaglio per la protezione della vegetazione è stato superato in quasi tutte le centraline regionali designate a questo scopo nel quinquennio di riferimento 2014-2018. Nel 2014 il valore bersaglio per la protezione della salute umana era stato superato in provincia di Lecce; il numero più alto di superamenti in provincia di Lecce (37) era stato registrato nel sito di S.M.Cerrate. Per quanto riguarda i valori di AOT 40 (Accumulation Over Threshold of 40 ppb) per le stazioni di Lecce-S. M. Cerrate e Galatina, il limite è stato ampiamente superato.

Nel 2015 e nel 2016, il valore bersaglio per la protezione della salute umana è stato superato nella provincia di Lecce e il numero più alto di superamenti (67) è stato registrato a Galatina (LE).

Il valore bersaglio è stato largamente superato anche nel 2017.

Nel 2018, valori elevati di ozono sono stati registrati sull'intero territorio regionale e il valore obiettivo a lungo termine (pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato in tutte le province, con il numero più alto di superamenti (88) registrato ad Arnesano - Riesci (LE).

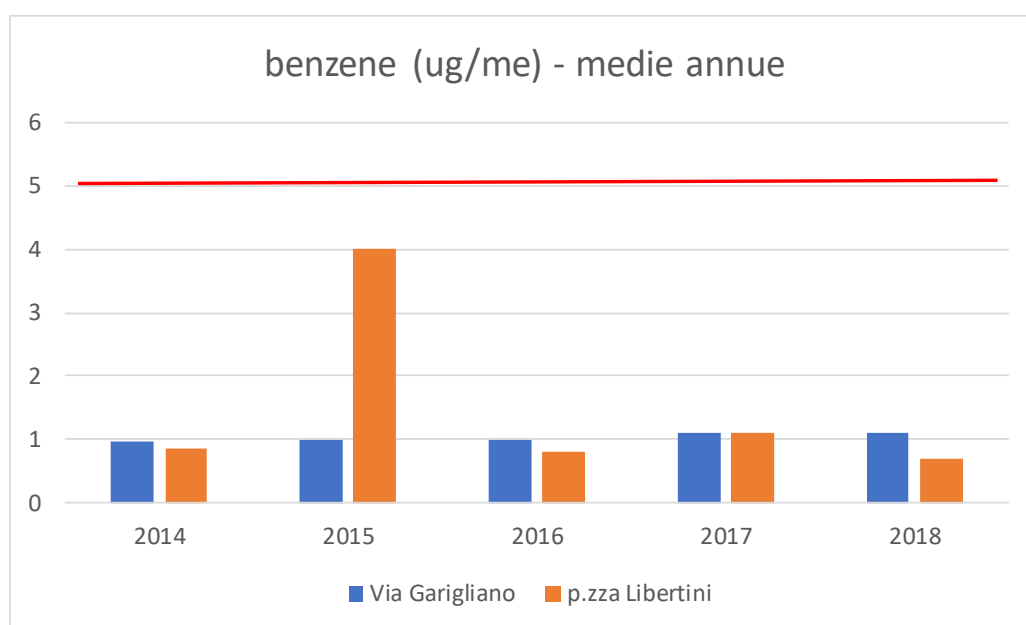


## **Benzene**

Il benzene è un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro. È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno. Il benzene ha trovato impiego, per le sue caratteristiche antidetonanti, nella benzina verde, ma è stato successivamente sottoposto a restrizione d'uso; attualmente il contenuto di benzene nelle benzine deve essere inferiore all'1% in volume. In seguito a questi interventi restrittivi, le concentrazioni di benzene in atmosfera, che fino a solo un decennio fa raggiungevano livelli superiori a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si sono ridotte di circa 10 volte, tanto da non rappresentare più una criticità per la qualità dell'aria.

Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di concentrazione annuo di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  che nel periodo 2014-2018 non è stato superato in nessun sito. I trend di concentrazione indicano una sostanziale stabilità dei livelli di benzene negli ultimi 4 anni come si osserva nel grafico seguente.

I valori medi annui sono risultati inferiori a  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2016, mentre pari a  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2017 e 2018.



**Figura 2.6: trend di concentrazione di benzene 2014-2018**

## **Monossido di carbonio**

Il monossido di carbonio è una sostanza gassosa che si forma per combustione incompleta di materiale organico, ad esempio nei motori degli autoveicoli e nei processi industriali. Il monossido di carbonio può risultare letale per la sua capacità di formare complessi con l'emoglobina più stabili di quelli formati da quest'ultima con l'ossigeno impedendo il trasporto nel sangue. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  calcolato come massimo sulla media mobile delle 8 ore.

Nel periodo 2014-2018, il limite di concentrazione di  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  per il CO non è stato superato in nessuno dei siti di monitoraggio. Tuttavia, nel sito Lecce-P.zza Libertini, caratterizzato da alto volume di traffico autoveicolare, è stata registrata una concentrazione massima di  $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ , la più elevata dell'interio territorio regionale.

Le concentrazioni massime di CO in tale sito da traffico negli anni precedenti sono risultate pari a:  $4 \text{ mg}/\text{m}^3$  nel 2015,  $7 \text{ mg}/\text{m}^3$  nel 2016,  $5 \text{ mg}/\text{m}^3$  sia nel 2017 che nel 2018.

**Metalli pesanti**

I metalli pesanti, per i quali la legislazione prescrive il monitoraggio in aria ambiente, sono l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il piombo.

Nell'atmosfera le sorgenti predominanti di origine antropica di metalli pesanti sono la combustione e i processi industriali, la produzione energetica e l'incenerimento dei rifiuti. L'entità degli effetti tossici esercitati dai metalli dipende da molteplici fattori quali: le concentrazioni raggiunte nei tessuti, le interazioni che si stabiliscono tra il metallo e i componenti cellulari, lo stato di ossidazione e la forma chimica in cui il metallo è assorbito o viene a contatto con le strutture bersaglio dell'azione.

Il D. Lgs 155/2010 prevede la determinazione dei metalli pesanti contenuti nel PM10 fissando i seguenti valori obiettivi annui: Arsenico: 6,0 ng/m<sup>3</sup>; Cadmio: 5,0 ng/m<sup>3</sup>; Nichel 20,0 ng/m<sup>3</sup>; per il piombo è invece in vigore un limite annuo di 500 ng/m<sup>3</sup>.

Si riportano, di seguito, le elaborazioni relative agli esiti delle analisi di metalli (As, Ni, Cd e Pb) svolte dal DAP di Brindisi, sui filtri giornalieri di PM10 prelevati dal DAP di Lecce nei due siti fissi di monitoraggio della qualità dell'aria gestiti da ARPA Puglia: S.M. Cerrate-Lecce e Via Garigliano-Lecce. Il sito denominato "Cerrate" nel comune di Lecce è classificato come *rurale fondo*, mentre il sito di Lecce-Garigliano come *urbano traffico*.

E' stata effettuata la ricerca dei metalli nei filtri campionati nel corso dell'anno opportunamente scelti in modo da garantire la copertura uniforme prevista dalla norma di riferimento sulla qualità dell'aria e distribuiti nelle diverse stagioni dell'anno. Le concentrazioni rilevate negli anni sono risultate tutte ampiamente al di sotto dei valori di riferimento. Nella tabella seguente riporta le medie annuali di As, Cd, Ni e Pb nel 2018 e nei siti di monitoraggio della provincia di Lecce.

I valori medi annuali riscontrati nei due siti sono risultati piuttosto contenuti e inferiori ai valori obiettivo previsti dal D.Lgs 155/2010 per i quattro metalli normati. Rispetto all'anno 2017, le medie pesate annue nel 2018 sono diminuite in entrambi i siti, sino anche a dimezzarsi per nichel, piombo e arsenico.

I metalli pesanti (arsenico, cadmio, nichel, piombo) non hanno mostrato livelli critici dall'inizio delle attività di speciazione del PM10, che a Lecce è stata avviata dal 2012.

Si richiamano di seguito, per confronto, le medie annue degli anni precedenti dal 2015 al 2018:

**Tabella 2.2: medie annue di concentrazione metalli anno 2015**

ANNO 2015	MEDIE PESATE			
	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
STAZIONE QA				
<b>Lecce - SM Cerrate</b>	1.9	0.5	5.5	61.2
<b>Lecce Via Garigliano</b>	1.4	0.3	2.7	26.3
VALORE OBIETTIVO D.Lgs. 155/10	6.0	5.0	20.0	500.0

**Tabella 2.3: medie annue di concentrazione metalli anno 2016**

	MEDIE PESATE			
	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
STAZIONE QA				
<b>Lecce - SM Cerrate</b>	0.4	0.1	3.2	11.6
<b>Lecce Via Garigliano</b>	3.2	1.4	4.8	17.2
VALORE OBIETTIVO D.Lgs. 155/10	6.0	5.0	20.0	500.0

Tabella 2.4: medie annue di concentrazione metalli anno 2017

ANNO 2017	MEDIE PESATE			
STAZIONE Q.A.	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
Lecce - SM Cerrate	0.5	0.1	5.0	10.2
Lecce Via Garigliano	0.4	0.1	6.3	7.4
VALORE OBIETTIVO D.Lgs. 155/10	6	5	20	500

Tabella 2.5: medie mensili di concentrazione metalli nel PM10 anno 2018

STAZIONE Q.A.	n. filtri PM10 analizzati Lecce 2018	copertur a %	MEDIE PESATE			
			As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
<b>Lecce - SM Cerrate</b>	56 (gen-apr-lug-ott)	15	0,25	0,06	2,20	4,05
<b>Lecce Via Garigliano</b>	50 (gen-apr-lug-ott)	14	0,23	0,07	2,77	3,68
VALORE OBIETTIVO D.Lgs. 155/10		>14	6,0	5,0	20,0	500,0

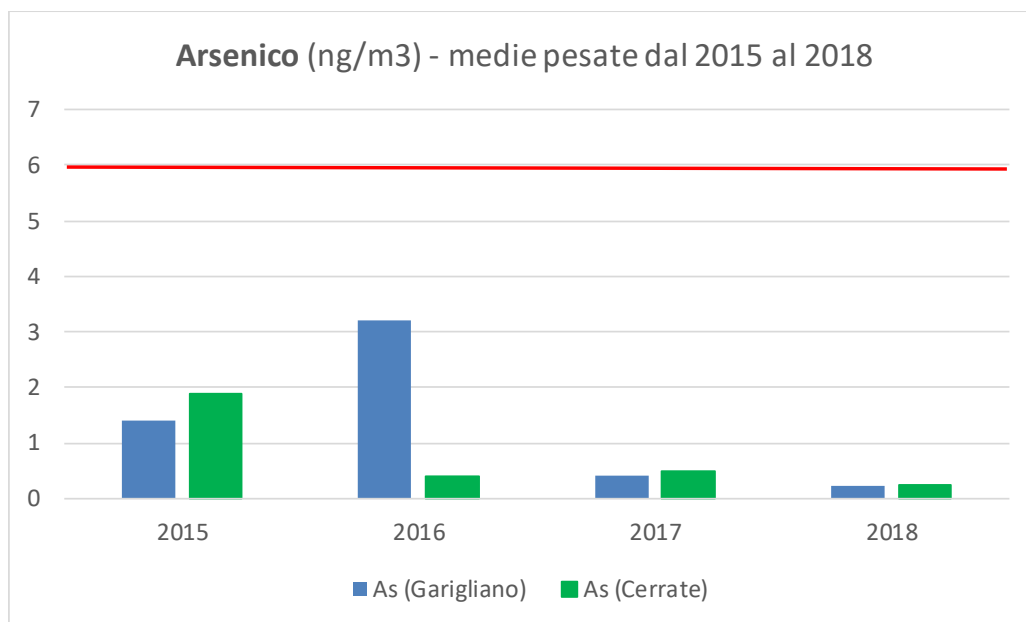
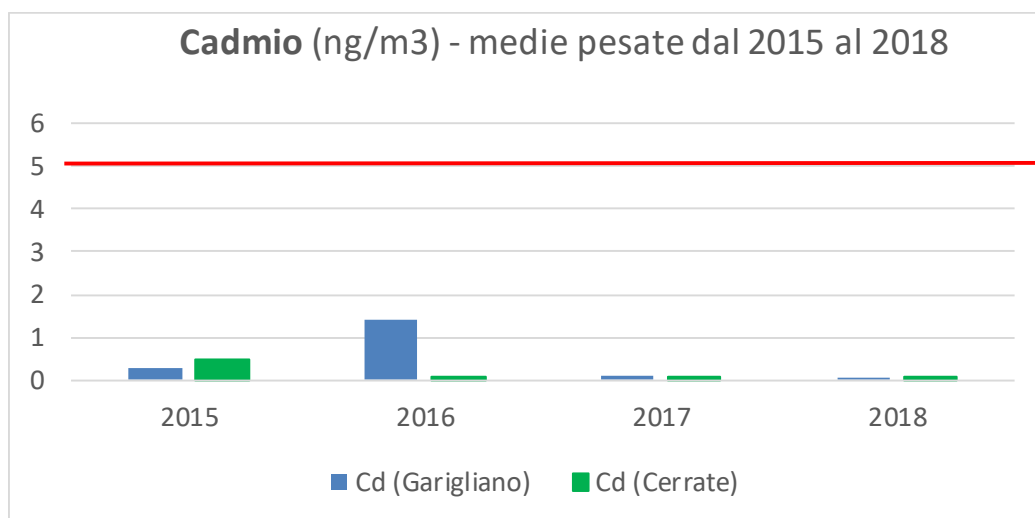
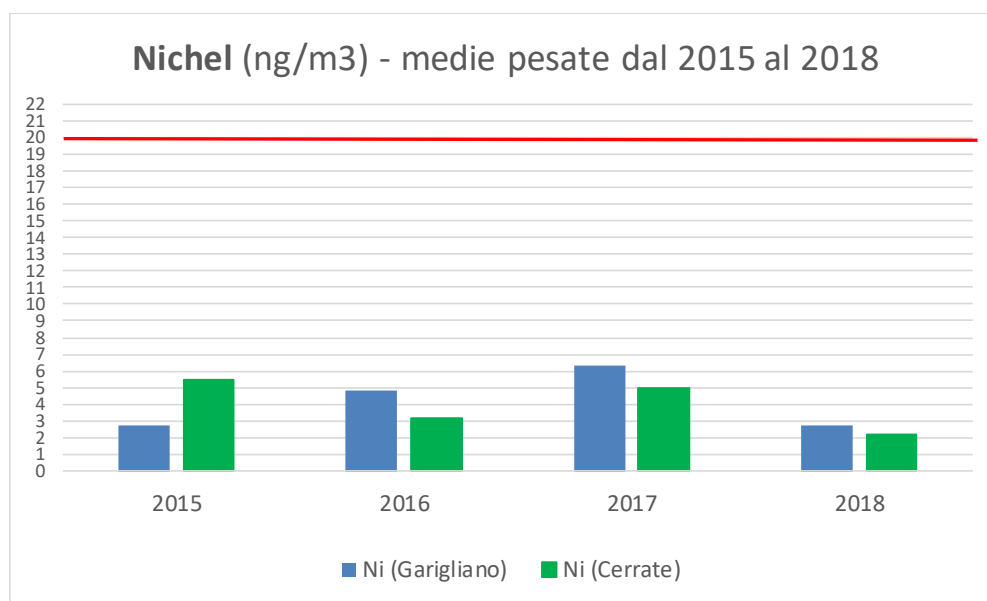


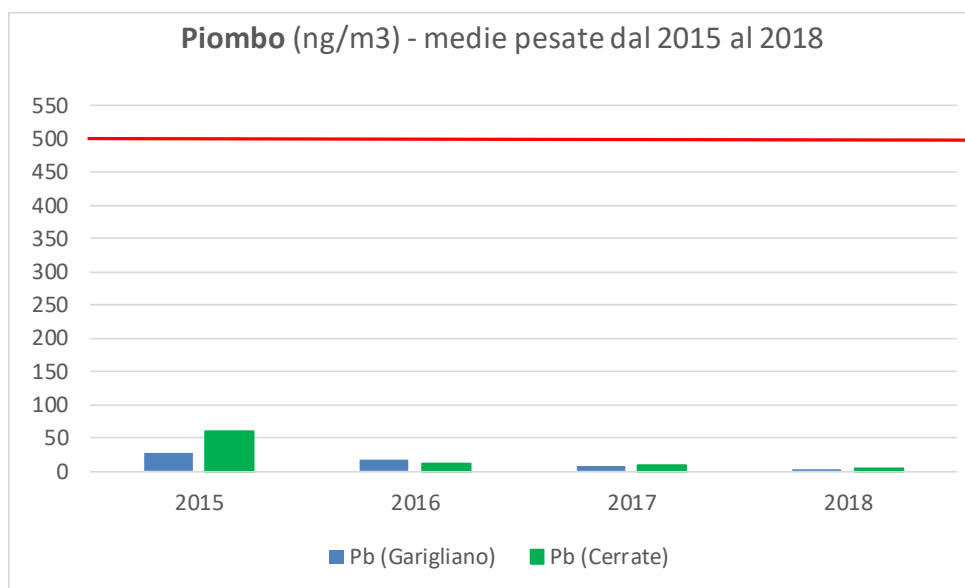
Fig. 2.7: medie annue pesate di concentrazione di Arsenico nei siti GARIGLIANO e CERRATE dal 2015 al 2018



**Fig. 2.8: medie annue pesate di concentrazione di Cadmio nei siti GARIGLIANO e CERRATE dal 2015 al 2018**



**Fig. 2.9: medie annue pesate di concentrazione di Nichel nei siti GARIGLIANO e CERRATE dal 2015 al 2018**



**Fig. 2.10: medie annue pesate di concentrazione di Piombo nei siti GARIGLIANO e CERRATE dal 2015 al 2018**

Pertanto, non sono state rilevate criticità rispetto ai valori obiettivo previsti dal D.Lgs. 155/2010 negli anni in cui tali parametri sono stati analizzati nel PM10 per i siti di Lecce-Garigliano e Lecce-SM Cerrate.

Sono disponibili i report relativi agli esiti delle analisi sui filtri di PM10 prelevati in provincia di Lecce al seguente link: [https://www.arpa.puglia.it/web/guest/metalli\\_bap](https://www.arpa.puglia.it/web/guest/metalli_bap).

### **Benzo(a)Pirene**

Il Benzo(a)pirene, determinato analiticamente sulle polveri PM10, appartenente agli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) che si originano principalmente dalla combustione incompleta di materia organica (in impianti industriali, di riscaldamento, nei veicoli a motore, di biomasse ecc.). Gli IPA sono regolarmente presenti sul particolato atmosferico. La caratterizzazione chimico-fisica di costituenti il particolato (speciazione) consente una valutazione più appropriata della pericolosità del PM, mostrando la presenza di maggiori o minori quantitativi di sostanze pericolose presenti sulle polveri atmosferiche.

Il Benzo(a)pirene è l'unico IPA al momento normato (valore obiettivo di  $1 \text{ ng/m}^3$  – media annuale) ed è una sostanza cancerogena (IARC, Gruppo 1), ritenuto anche causa di mutazioni genetiche, infertilità e disturbi dello sviluppo. Altri IPA sono classificati probabili o possibili cancerogeni per l'uomo (Gruppo 2A e 2B).

Al link [https://www.arpa.puglia.it/web/guest/metalli\\_bap](https://www.arpa.puglia.it/web/guest/metalli_bap), sono disponibili i report annuali relativi agli esiti delle analisi, effettuate dal Laboratorio del DAP di Brindisi, sui filtri di PM10 prelevati per la ricerca dei microinquinanti organici e inorganici (benzo(a)pirene e metalli, tra cui arsenico, nichel, cromo e cadmio) nei siti di monitoraggio della qualità dell'aria.

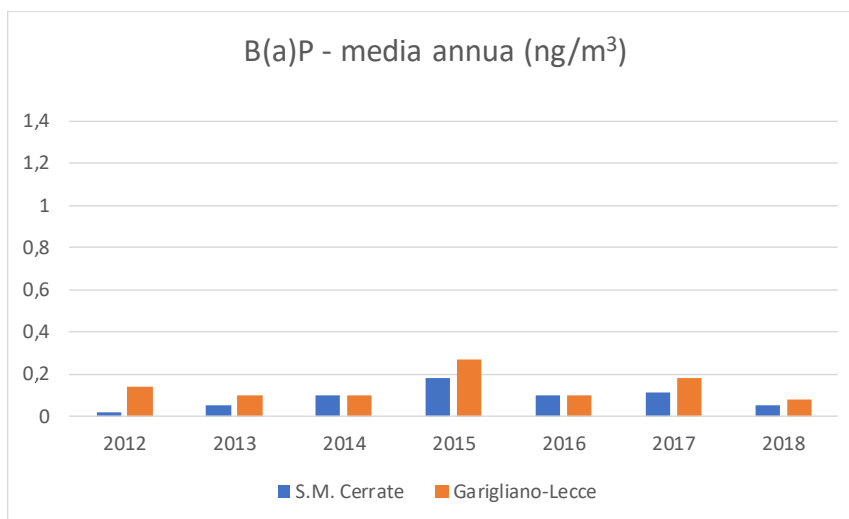
I report riportano i risultati delle concentrazioni di Benzo(a)Pirene determinati nei filtri giornalieri di PM10 (Polveri sottili, con diametro delle particelle inferiore a 10 micron di metro), secondo il metodo UNI EN 15549:2008, prelevati dal personale dei Servizi Territoriali del DAP di Lecce nel corso dell'anno 2018, nei due siti fissi di monitoraggio della qualità dell'aria della rete regionale gestiti da ARPA Puglia, presso l'Abbazia di S.M. Cerrate (Lecce) e in Via Garigliano a Lecce.

Il sito denominato CERRATE nel comune di Lecce è classificato come *rurale fondo*, mentre il sito di GARIGLIANO come *urbano traffico*.

ARPA raccoglie, a partire dal 2012, i filtri di PM10 campionati nelle suddette stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della rete regionale (RRQA), che hanno fornito risultati conformi ai valori limite del DLgs 155/2010.

Come già detto nel precedente report Repol, nel biennio 2012-2013 i livelli di BaP nel PM10 nei due

siti di monitoraggio in provincia di Lecce, sono risultati ampiamente inferiori al valore obiettivo annuo di  $1,0 \text{ ng/m}^3$ . Stessa conformità ai limiti si è registrata anche negli anni successivi, sino al 2018.



**Fig. 2.11: medie annue pesate di concentrazione di B(a)P nei siti GARIGLIANO e CERRATE dal 2015 al 2018**

Si osserva che i livelli più elevati di BaP nelle centraline di Via Garigliano e di S.M Cerrate nel 2018 sono stati misurati sui campioni mensili prelevati nella stagione invernale, in particolare a gennaio, come si era verificato anche nel 2016 e 2017.

Le medie annue del 2018 nei due siti sono risultate inferiori a quelle dell'anno precedente.

**Tabella 2.6: Medie annuali delle concentrazioni di BaP nei filtri di PM10 dal 2012 al 2018**

	S.M. Cerrate – B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )	Lecce Via Garigliano - B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )
2012	0,02	0,14
2013	0,05	0,10
2014	0,10	0,10
2015	0,18	0,27
2016	0,10	0,10
2017	0,11	0,18
2018	0,05	0,08
VALORE OBIETTIVO D.Lgs. 155/2010	1,00	1,00

I valori medi annui pesati misurati nei due siti, indicati in tabella 2.6, sono risultati inferiori al valore obiettivo previsto dal D.Lgs 155/2010 per il BaP.



## CAMPAGNE CON MEZZI MOBILI E CAMPIONATORI PORTATILI

Nell'ambito delle campagne di monitoraggio in aria ambiente svolte da ARPA Puglia nella Provincia di Lecce è emersa una evidente criticità nel corso di alcune campagne invernali effettuate con mezzi mobili e campionatori portatili: si sono registrate alte concentrazioni di inquinanti “marker” di combustione, quali IPA e PM10 e solo nel periodo invernale, ascrivibili al largo uso di biomasse per il riscaldamento domestico ovvero a fenomeni di combustioni all'aperto.

Va rimarcato come, nel corso degli anni, l'Agenzia ha rilevato spesso che i livelli di PM10 su cui porre più attenzione<sup>16</sup> si registrano, ogni anno, nei mesi invernali più freddi e nei siti suburbani/rurali, in piccole realtà delle province, come ad esempio Arnesano, Guagnano in provincia di Lecce, in analogia ad altri piccoli comuni della provincia di Brindisi, come Mesagne, San Pancrazio e Torchiarolo, siti dove si concentra il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero per il PM10.

Per molti Comuni delle due province, l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere per PM10, benzo(a)pirene e PM2.5 (ad esempio a Torchiarolo, Campi, Mesagne, Maglie e a Galatina) ha avuto sempre una marcata stagionalità, con aumenti importanti nei periodi invernali.

La presenza di una criticità d'area, è stata, tra l'altro, confermata negli anni anche nel corso di numerose campagne, effettuate da ARPA nel periodo invernale con mezzi mobili di monitoraggio della qualità dell'aria in diversi comuni nel territorio brindisino e leccese, nei quali è frequente l'uso della biomassa legnosa per il riscaldamento domestico; tali monitoraggi hanno mostrato, infatti, livelli elevati degli inquinanti PM10, PM2.5 e BaP, con un andamento fortemente stagionale e netti aumenti in inverno.

È ormai assodato il ruolo importante che ha il riscaldamento domestico a biomasse nell'ambito della qualità dell'aria a scala locale e regionale; devono essere prese in considerazione le emissioni di anidride carbonica, particolato, ossidi di azoto e composti organici volatili non metanici. Di particolare rilievo, quindi, è il problema degli effetti della combustione della biomassa in termini di produzione di inquinanti con importanti effetti sanitari, in particolare il Benzo(a)Pirene (della famiglia degli Idrocarburi PolicicliciAromatici) e il benzene che, com'è noto, sono importanti cancerogeni e dai quali la popolazione dovrebbe essere protetta.

I due mezzi mobili per il monitoraggio della QA, di cui è dotato l'ufficio della QA di BR-LE-TA, sono stati impiegati per diversi mesi in via esclusiva in provincia di Lecce, al fine di poter riscontrare le numerose richieste di monitoraggio pervenute dai Comuni dell'area salentina.

Dal 2015 al 2018 sono state effettuate numerose campagne con mezzi mobili e campionatori portatili per la valutazione della qualità dell'aria nei comuni di Aradeo, Cutrofiano, Zollino, Botrugno, Sogliano Cavour, Muro Leccese, Cavallino, Acquarica del Capo, Soleto, Maglie, Melpignano, Calimera, Sanarica, Guagnano, Lequile.

Sono state condotte anche diverse campagne di prelievo di filtri di PM10 giornalieri in parallelo al monitoraggio con i mezzi mobili, al fine di valutare il contenuto di Benzo(a)Pirene e dei metalli pesanti nel PM10 (inquinanti normati ai sensi del D.Lgs. 155/2010).

Sono stati utilizzati dei campionatori sequenziali dedicati al prelievo di filtri di PM10 con frequenza giornaliera, spesso posti all'interno dei cortili di alcune scuole o vicino ad abitazioni.

Agli indirizzi [http://www.arpa.puglia.it/web/guest/qualita\\_aria](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/qualita_aria) e al [https://www.arpa.puglia.it/web/guest/metalli\\_bap](https://www.arpa.puglia.it/web/guest/metalli_bap) sono disponibili i report delle campagne di monitoraggio realizzate con i laboratori mobili e gli ulteriori rapporti di monitoraggio prodotti da ARPA Puglia. Nella tabella seguente sono riassunte tutte le campagne per la valutazione della qualità dell'aria effettuate negli ultimi anni sono già disponibili sul sito di ARPA.

<sup>16</sup> Anche se non tali da oltrepassare il limite di 35 superamenti giornalieri del valore di 50 µg/m<sup>3</sup> previsto dalla normativa, tranne che a Torchiarolo.

Tabella 2.7: Campagne di monitoraggio con mezzi mobili in Provincia di Lecce (2015- 2018)

COMUNE	PERIODO	RICHIEDENTE	DURATA (MESI)	MOTIVO RICHIESTA	N. sup. PM10	Criticità riscontrate ed evidenze emerse
Guagnano (Poliambulatorio comunale tra via Lazio e via E. Romagna)	marzo-giugno 2015	Comune	4	Monitoraggio dell'aria	1	no
Acquarica del Capo (tra via J. Kennedy e Via Battisti)	16 giugno 2015 - 14 gennaio 2016	Comune	8	Molestie olfattive discarica	23	Si, contributo antropogenico locale al PM10 dovuto a sorgenti emissive locali nel periodo invernale. Per H2S: n. 189 valori orari e 5 valori medi giornalieri superiori al valore di soglia olfattiva di 7 ug/m3
Maglie (all'interno del cortile della Scuola Materna di Via Cubaju, angolo Via Elio Nisi)	dal marzo a ottobre 2016	NOE Lecce per la Procura di Lecce. La campagna era stata richiesta anche dal Comune di Maglie.	8	Molestie olfattive - Esposto di cittadini per presenza di cattivi odori provenienti piattaforma depurativa in Loc. San Sidero.	4	H2S: si sono riscontrati 36 valori orari superiori al valore di soglia olfattiva di 7 ug/m3. Per 17 giorni su un totale di 157 giorni di campagna, sono stati rilevati uno o più dati medi orari superiori a tale soglia olfattiva. I picchi di concentrazione di H2S si sono verificati sempre tra le ore 22 e le ore 6.
Melpignano (Istituto Comprensivo Oriolo e Ceccato, in Via dell'Annunziata)	4 novembre-3 dicembre 2016	Comune	2	Monitoraggio dell'aria (Polveri)	1	Per l'H2S, si sono misurati 6 valori orari (distribuiti nelle giornate del 16 e 17 novembre e 11 e 12 dicembre 2016) superiori al valore di soglia olfattiva di 7 ug/m3, che può indicare la presenza di una sorgente odorigena limitrofa al sito di monitoraggio.
Cutrofiano (Istituto Scolastico Don Milani, in via Catania)	dal 10/04/2017 al 14/06/2017	Comune	2	Monitoraggio dell'aria, con prelievo filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	0	no
Aradeo (c/o Asilo Nido "Perrella" – Via S. Pertini)	Dal 03/05/17 al 18/07/17	Comune	2,5	Monitoraggio dell'aria con prelievo filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	1	no
Zollino (scuola media sita in via Matteotti)	Dal 16/06/2017 – 29 agosto 2017	Comune	2,5	Monitoraggio dell'aria con prelievo filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	0	no
Botrugno (Oratorio Parrocchiale fra Via C. Colombo e Via Arc. Cuccarollo)	20 luglio 2017 – 10 settembre 2017	Comune	2	Monitoraggio dell'aria	0	no
Calimera (c/o "ex Mattatoio" – Via G. Verdi)	12 settembre 2017 – 14/11/17	Comune	2	Monitoraggio dell'aria	1	no
Sanarica (/o Villa Comunale – Via Arnesano)	26/10/2017 – 10/01/2018	Comune	2,5	Monitoraggio dell'aria	4	La media del periodo per il PM10 pari a 25 ug/m3 (inferiore al limite annuale di 40 ug/m3). Le concentrazioni di PM10 hanno mostrato trend simili a quelli misurati in altre 5 centraline prese a confronto e le concentrazioni sono risultate in accordo con i valori che si registrano tipicamente nelle

						stagioni autunnale e invernale, in cui frequentemente si rilevano nei piccoli centri suburbani.
Sogliano C. (LE)	17/11/2017 all'11/02/2018.	Comune	3	Monitoraggio dell'aria con prelievo di n. 40 filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	12	La media dei dati di PM10 nell'intero periodo di monitoraggio, pari a 32 µg/m3 è risultata inferiore al limite annuale. Per il BaP, sono state rilevate diverse concentrazioni giornaliere elevate, superiori al valore obiettivo di 1 ng/m3, che però si riferisce alla media annuale. La media dell'intero periodo, comunque, è risultata piuttosto alta e pari a 0,9 ng/m3, quindi poco al di sotto di detto limite.
Cavallino (c/o Istituto Da Vinci – Via Togliatti)	dall'08/02/2018 al 05/04/2018	Comune	2	Monitoraggio dell'aria	0	No, non sono state rilevate medie orarie e valori al minuto di H2S superiori alla soglia olfattiva.
Muro Leccese (c/o Cortile Municipio – Via Indipendenza 85)	dal 10 aprile al 20 maggio 2018	Comune	1,5	Monitoraggio dell'aria con prelievo filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	2	no
Soletto(Ecocentro, Contrada Cerni sn)	dal 05/05/2018 al 23/07/2018	Comune	2,5	Monitoraggio dell'aria con prelievo n. 34 filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	0	Le concentrazioni di B(a)P prelevati nella stagione primaverile sono risultate inferiori al valore obiettivo di 1 ng/m3. Relativamente all'H2S, si sono verificati diversi valori orari di concentrazione superiori alla soglia olfattiva pari a 7 µg/m3. Il fenomeno potrebbe essere verosimilmente riconducibile alla presenza, nelle vicinanze del sito, di alcune vasche di sollevamento del depuratore di Soletto (Ovest).
Lequile (Scuola Media Sandro Pertini – Via L. da Vinci, 105)	Dal 02/12/2018 al 27/03/2019	Comune	4	Monitoraggio dell'aria con prelievo filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	5	La media dei dati di PM10 nell'intero periodo, pur se non riferibili ad un intero anno, è risultata pari a 25 µg/m3, quindi inferiore al suddetto limite. Relativamente all'idrogeno solforato (H2S), si sono registrati 3 valori di concentrazione media oraria superiori alla soglia di 7 µg/m3.
Muro Leccese (c/o ex discarica RSU – traversa SP64)	Dal 17/04/19 al 29/05/2019	NOE di Lecce	1	Monitoraggio dell'aria con prelievo filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	0	no
Surbo (Asilo Nido Comunale – Via B. Croce, 29)	30/05/2019- 30/07/2019	Comune	2	Monitoraggio dell'aria con prelievo filtri PM10 per speciazione Ipa e Metalli	1	Il 16/06/2019 è stato registrato un generale incremento delle concentrazioni degli inquinanti monitorati, in occasione di un evento emissivo verificatosi presumibilmente nelle vicinanze del sito. Si è, inoltre, osservata, in generale, una direzionalità prevalente da N-NO rispetto al sito per alcuni inquinanti monitorati, direzione di provenienza dalla quale il territorio risulta essere a destinazione prevalentemente rurale. Si può affermare che si siano verificati in alcune occasioni abbruciamenti di stoppie a seguito di attività agricole o combustioni incontrollate di materiali vari non conosciuti, a distanze variabili dal sito.

Ogni anno, nel corso dei mesi di settembre/ottobre/novembre, pervengono ad ARPA numerose segnalazioni da parte di privati, che riferiscono di intense attività di combustioni incontrollate nelle campagne, nelle ore pomeridiane e serali.

L'Agenzia, per tale motivo, ha spesso inviato i suoi tecnici in specifici sopralluoghi nelle aree rurali interessate da questi fenomeni, constatando situazioni che comportavano in alcuni comuni il superamento dei limiti di legge della concentrazione media giornaliera previsti per le polveri sottili in centraline poste in aree rurali (mentre ciò non si verificava in quelle urbane), oltre che elevati livelli di PM<sub>2.5</sub> nei siti di Maglie e di Galatina.

Nel corso di tali sopralluoghi, i tecnici registravano il tipico odore di bruciato derivante dalla combustione di biomasse. Il fenomeno, verosimilmente, è riconducibile a combustioni incontrollate all'aperto degli scarti di vegetazione derivanti dalla potatura degli ulivi, nelle aree rurali che circondano le centraline poste fuori da zone abitate.

Alla luce di quanto evidenziato, ed a seguito delle misure registrate dagli analizzatori in continuo in giorni critici, anche per le particolari condizioni meteorologiche di calma di vento che favoriscono il ristagno degli inquinanti e in periodi autunnali ed invernali, l'Agenzia inviava - come negli anni passati - richieste di intervento, anche per la zona di Lecce, agli organi di controllo del territorio, ribadendo l'importanza di garantire un'elevata vigilanza territoriale al fine di prevenire fenomeni combustivi che producano emissioni di rilevanti quantità di inquinanti in aria ambiente, con conseguente innalzamento dei livelli di concentrazione di polveri fini aerodisperse.

Per quanto riguarda specificamente il B(a)P nel PM<sub>10</sub>, è noto ormai in tutta la comunità scientifica (si vedano i risultati del progetto AIRUSE, gli atti di Airquality 2016, ecc. ecc.) come venga individuato indicatore della combustione di biomassa<sup>17</sup> oltre che cancerogeno accertato di classe 1. Dalle analisi effettuate da ARPA, si evince come tale inquinante mostri una elevata variabilità nei mesi, con concentrazioni nei giorni invernali spesso molto al di sopra del limite annuale di 1 ng/m<sup>3</sup>, tanto da aver prodotto un superamento di tale valore obiettivo previsto dal D.Lgs. 155/2010 nell'anno 2014. I valori più elevati di BaP a Torchiarolo si rilevano, ogni anno, nei mesi di gennaio, febbraio, novembre e dicembre, caratterizzati dall'accensione dei sistemi di riscaldamento domestici, in cui si concentra la maggior parte dei superamenti del valore medio giornaliero del PM<sub>10</sub>, e le medie mensili di concentrazione di PM<sub>10</sub> sono spesso superiori al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Nel 2012, ARPA Puglia ha, inoltre, commissionato un'indagine statistica per stimare i dati di consumo e le modalità di combustione delle biomasse legnose, utilizzate in Puglia per il riscaldamento domestico, i cui dati sono stati utilizzati per stimare a livello comunale le emissioni da riscaldamento residenziale. L'inventario delle emissioni, così integrato da tali dati emissivi relativi al consumo della legna, è stato acquisito quale input emissivo per la valutazione modellistica dello stato della qualità dell'aria condotta dal CRA con il modello fotochimico, relativamente all'anno 2013, sulla Regione Puglia a 4km di risoluzione spaziale, e sul Salento ad 1km. Tale valutazione ha evidenziato come diversi comuni del Salento presentino non conformità dello stato della qualità dell'aria, del tutto analoghe a quelle rilevate presso il comune di Torchiarolo. Per tali Comuni l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere modellate per PM<sub>10</sub>, benzo(a)pirene (di seguito BaP) e PM<sub>2.5</sub> è fortemente stagionale, con aumenti importanti nei periodi invernali. La presenza di una criticità d'area, è stata, tra l'altro, confermata negli anni anche nel corso di numerose campagne, effettuate da ARPA nel periodo invernale con mezzi mobili di monitoraggio della qualità dell'aria in diversi comuni nel territorio brindisino e leccese, nei quali è frequente l'uso della biomassa legnosa per il riscaldamento domestico; tali monitoraggi hanno mostrato in inverno livelli elevati degli inquinanti PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e BaP, con un andamento marcatamente stagionale.

Al fine di valutare il contributo della combustione residenziale della biomassa alle concentrazioni di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e BaP è stata condotta una specifica simulazione modellistica, che ha evidenziato come la combustione residenziale della biomassa possa essere la causa delle criticità riscontrate sul territorio salentino. Al fine di valutare l'esposizione della popolazione dell'intero Comune di Torchiarolo alle emissioni prodotte dal riscaldamento residenziale, è stato messo a punto uno strumento modellistico di tipo lagrangiano alla microscala (PMSS), in grado di valutare l'impatto diretto, prodotto dalla combustione residenziale della biomassa, ad una risoluzione spaziale pari a 3m. Tale valutazione modellistica ha messo in evidenza come il sito Torchiarolo - Don Minzoni non costituisca di fatto un hotspot e che la criticità rilevata in tale sito possa essere rappresentativa di ciò che avviene in altre zone dell'area urbanizzata di Torchiarolo, nelle quali il modello prevede criticità anche più rilevanti.

<sup>17</sup> Oltre che, naturalmente, da processi industriali quali i forni a coke.

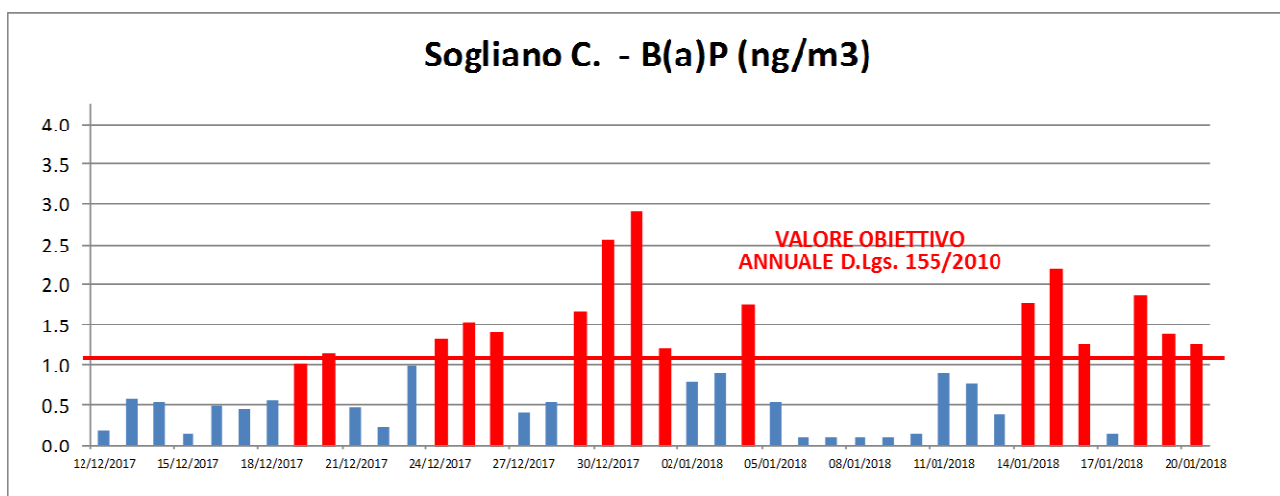
Le risultanze delle campagne di rilevamento e delle valutazioni scientifiche condotte nel corso degli anni da ARPA Puglia hanno quindi indicato come la combustione della legna costituisca, nel periodo invernale, una sorgente emissiva particolarmente significativa, in grado di influenzare negativamente a livello locale lo stato della qualità dell'aria e provocare, in particolare, i superamenti di PM<sub>10</sub> di cui già sono stati informati gli Enti, all'interno di numerosi rapporti predisposti dall'Agenzia.

Nel corso della stagione primaverile o estiva, dalle analisi dei filtri prelevati in provincia di Lecce, è emerso che in tutti i giorni la concentrazione misurata di B(a)P nel PM<sub>10</sub> è risultata inferiore al valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup>, come si era verificato anche nei Comuni di Cutrofiano, Muro Leccese, Aradeo, Zollino, ma non a Sogliano Cavour, dove però i monitoraggi sono stati realizzati nel periodo invernale. Relativamente a quest'ultima, effettuata a Sogliano Cavour dal 17/11/2017 al 11/02/2018, in un sito vicino ad abitazioni ed all'interno di una scuola, sono risultati molto elevati i valori di IPA nei filtri del PM<sub>10</sub> giornalieri, e sono stati numerosi i valori giornalieri di concentrazione di B(a)P superiori ad 1 ng/m<sup>3</sup>. Gli esiti analitici del BaP nel PM<sub>10</sub> a Sogliano Cavour sono stati riportati nel grafico e nella tabella seguenti. Su 16 dei 40 filtri campionati prelevati sono stati rilevate concentrazioni di BaP superiori al valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup>. La media del periodo dell'intera campagna è risultata pari a 0,92 ng/m<sup>3</sup>, quindi al di sotto di tale soglia, che la normativa (D.Lgs. 155/2010) prevede sulla media annuale, ma risulta comunque piuttosto elevata.

**Tabella 2.8 – Concentrazioni giornaliere di BaP (ng/m<sup>3</sup>) a Sogliano C. (LE)**

DAL 12/12/17 AL 20/01/2018	SOGLIANO C. Scuola V. Veneto
n. Filtri PM <sub>10</sub> analizzati	40
<b>BaP MEDIA PERIODO (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>0,92</b>
VALORE MASSIMO DI BaP (ng/m <sup>3</sup> )	2,92 (il 31/12/17)
<b>VALORE OBIETTIVO ANNUALE BaP (ng/m<sup>3</sup>) D.lgs. 155/2010</b>	<b>1,0</b>

Il grafico seguente riporta le concentrazioni medie giornaliere del B(a)P nel PM<sub>10</sub> nel corso della campagna di monitoraggio.



**Fig.2.12: BaP giornaliero nel PM<sub>10</sub> dal 12/12/17 al 20/01/2018 a Sogliano C. (LE)**

Si richiama che quanto riportato è reso disponibile nella relazione resa pubblica al link [http://www.arpa.puglia.it/web/guest/relazioni\\_aria](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/relazioni_aria).

Relativamente al PM<sub>10</sub>, nel periodo di monitoraggio sono stati registrati 12 superamenti del limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>). La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m<sup>3</sup> come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM<sub>10</sub>. Anche se il periodo di monitoraggio nel sito non ha coperto l'intero anno, bensì il periodo tra metà novembre 2017 e metà febbraio 2018, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM<sub>10</sub> nell'intero periodo di monitoraggio è stata pari a 32 µg/m<sup>3</sup> quindi inferiore al limite annuale, tuttavia piuttosto elevata e relativamente vicina al limite media annuale. Si consideri che la campagna si è svolta per gran parte nel periodo invernale e che nel corso di ogni inverno, in molte centraline regionali, si è osservato un significativo contributo antropico al PM<sub>10</sub>.

Per i metalli normati (As, Ni, Cd e Pb) i valori medi misurati non hanno superato i valori obiettivo previsti dal D.Lgs 155/2010; le concentrazioni sono molto più basse rispetto ai valori obiettivo sino anche ad un ordine di grandezza.

## CAMPAGNE CON CAMPIONATORI PASSIVI PER SOSTANZE ODORIGENE

I fenomeni di molestia olfattiva sono sovente dovuti a inquinanti non normati e presenti in atmosfera in quantità tanto ridotte da non poter essere rilevati dagli analizzatori automatici utilizzati per il normale monitoraggio della qualità dell'aria.

Per il monitoraggio degli odori, ARPA Puglia è dotata di un laboratorio olfattometrico in cui esegue la misura di concentrazione di odore secondo la norma UNI EN 13725:2004, unico metodo standardizzato per la determinazione oggettiva e quantitativa della concentrazione dell'odore di un campione gassoso. Tale tecnica non consente tuttavia il monitoraggio in continuo delle concentrazioni di odore in aria ambiente, essendo concepita per l'analisi di campioni raccolti su sorgenti emissive o in aria ambiente.

Le sostanze odorigene sono rilevate costantemente da ARPA da diversi anni anche attraverso sistemi passivi di campionamento denominati "Radiello" (con attività di prelievo mensile) al perimetro degli impianti di biostabilizzazione e discarica di Poggiardo e delle altre discariche presenti nella provincia di Lecce: in loc. Masseria Guarini a Cavallino, in loc. Le Mate e presso la discarica di Ugento; le relazioni sugli accertamenti effettuati in riferimento alle sostanze odorigene (Idrogeno Solforato-H<sub>2</sub>S e limonene) sono state trasmesse costantemente agli enti.

ARPA Puglia ha effettuato il monitoraggio nelle aree dell'impianto di biostabilizzazione della ditta Progetto Ambiente – Bacino di Lecce 2, situata in località Pastorizze nel Comune di Poggiardo (LE).

Sono state collocate intorno all'impianto n. 4 postazioni di monitoraggio per la determinazione di sostanze odorigene nell'aria attraverso campionatori diffusivi "Radiello". Tali campionatori permettono di determinare la concentrazione media nell'aria di varie sostanze gassose o volatili in un periodo definito, attraverso la loro fissazione su supporti adsorbenti e/o reattivi, i quali sono – successivamente al periodo di prelievo – analizzati in laboratorio.

La sostanza rilevata è il solfuro di idrogeno, sostanza gassosa dalla bassissima soglia olfattiva, prodotta dalla fermentazione anaerobica di rifiuti o sostanze organiche contenenti zolfo. L'idrogeno solforato, o H<sub>2</sub>S, è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa. A titolo di riferimento, si tenga presente che il valore assunto come soglia olfattiva per il solfuro di idrogeno è di 7 µg/m<sup>3</sup>, poiché a tale concentrazione la quasi totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico.

Nel periodo osservato 2016-2017, i risultati del monitoraggio mediante campionatori diffusivi "Radiello" nell'intorno dell'impianto di biostabilizzazione di Poggiardo hanno mostrato concentrazioni piuttosto contenute e stazionarie di solfuro di idrogeno, non evidenziando con ciò criticità legate a possibili condizioni di anaerobiosi, nell'ambito del ciclo di trattamento dei rifiuti condotto nell'impianto.

Tale fenomeno è, verosimilmente, legato non tanto al ciclo di trattamento, ma piuttosto alla attività di trasporto, movimentazione e gestione dei rifiuti, che permettono la diffusione delle sostanze odorigene in essi contenute.

Si è potuto rilevare come nel periodo osservato 2016-2017 (con prelievo mensile dei campioni), le



concentrazioni di  $H_2S$  rilevate mediante Radiello non superavano la soglia olfattiva. Ciò non porta però ad escludere che si possano registrare picchi, di breve durata, di sostanze odorigene tali da produrre disturbo olfattivo nelle abitazioni e nei recettori sensibili, posti a breve distanza dall'impianto.

La situazione è apparsa migliorare nettamente per tale inquinante nei campioni prelevati nel corso del 2017 rispetto a quelli del precedente anno (2016), considerato l'evidente calo delle concentrazioni, con valori medi decisamente più bassi e costanti nel tempo, attestati su valori compresi nell'intervallo  $0 \div 1 \mu g/m^3$  di  $H_2S$ , molto al di sotto della soglia olfattiva di  $7 \mu g/m^3$ .

In relazione agli esiti delle analisi dei campioni prelevati nell'abito degli accertamenti effettuati nell'area del comune di Cavallino (LE), relativi alla determinazione delle sostanze odorigene, si è potuto rilevare come nel periodo 2016-2017 (sino ad agosto, con prelievo mensile dei campioni), le concentrazioni di  $H_2S$  rilevate mediante Radiello non superavano la soglia olfattiva, non mostrando così criticità confrontabili con quelle che si erano osservate, invece, negli anni precedenti. Ciò non esclude la possibilità di picchi di breve durata nel periodo osservato, considerato che ogni campione è stato esposto per un tempo pari a circa 1 mese.

La situazione è apparsa, quindi, per tale inquinante in netto miglioramento per i campioni prelevati nel corso del 2017 rispetto a quelli del precedente anno (2016), considerato l'evidente calo delle concentrazioni, con valori medi decisamente più bassi e costanti nel tempo, attestati su valori compresi nell'intervallo  $0 \div 1 \mu g/m^3$  di  $H_2S$ , molto al di sotto della soglia olfattiva di  $7 \mu g/m^3$ .

## VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA SUL SALENTO - ANNI 2016, 2017e 2018

(a cura di A. Morabito, A. Tanzarella, I. Schipa, F. Intini – Sub-Struttura Modellistica del CRA)

Il D.Lgs 155/2010 pone la valutazione della qualità dell'aria ambiente come premessa conoscitiva indispensabile per la gestione delle relative criticità e la conseguente pianificazione delle politiche di intervento. Lo stesso decreto identifica nelle Regioni gli enti territoriali deputati allo svolgimento annuale della valutazione della qualità dell'aria ambiente (QA) sull'intero territorio regionale. Tale valutazione può essere condotta con i modelli di dispersione della QA, in grado sia di valutare la qualità dell'aria in zone del territorio, dove non sono presenti siti di monitoraggio, che di integrare le informazioni puntuali, fornite dalle misure effettuate dalle centraline di monitoraggio.

Nel corso del triennio 2015-2017 ARPA Puglia si è dotata di un sistema modellistico in grado di ricostruire sull'intero territorio regionale, con focus su eventuali sottodomini di interesse, le concentrazioni di inquinanti gassosi e di particolato in modalità sia retrospettiva che predittiva. Tale sistema è inoltre in grado di assimilare le misure fornite dalla rete di monitoraggio della QA gestite da ARPA Puglia.

Il suddetto sistema modellistico si basa sull'applicazione dei modelli euleriani di chimica e trasporto, che, come indicato nella Appendice III del D.Lgs.155/2010, rappresentano gli strumenti più idonei a trattare il contesto pugliese, caratterizzato da una elevata complessità meteorologica ed emissiva. Il sistema di ARPA Puglia è attualmente installato ed implementato sul datacenter di calcolo, ReCaS, realizzato dall'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" e dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

A partire dal 2016 ARPA Puglia conduce ai sensi del D. Lgs. 155/2010 valutazioni modellistiche annuali dello stato della qualità dell'aria sulla Regione Puglia a 4km di risoluzione spaziale, con uno specifico focus ad 1km sulle province di Brindisi, Lecce e Taranto, i cui risultati sono disponibili al link <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/modellistica><sup>18</sup>.

Tale focus è effettuato per caratterizzare con maggiore dettaglio i livelli di concentrazione e la relativa distribuzione spaziale degli inquinanti normati, con particolare riferimento all'identificazione delle aree di superamento. Il sistema modellistico utilizzato è incentrato in particolare sul modello euleriano, di trasporto e chimica dell'atmosfera, FARM, che è in grado, a partire dalle emissioni di inquinanti delle varie sorgenti presenti sul territorio (naturali ed antropiche) e dallo stato fisico dell'atmosfera (campi di vento, di temperatura, di umidità, di turbolenza, ecc.), di fornire i campi tridimensionali orari di concentrazione per diversi inquinanti per l'intero anno in esame.

## IL SISTEMA MODELLISTICO DI ARPA PUGLIA

Il sistema modellistico di ARPA Puglia è incentrato sul modello euleriano tridimensionale di trasporto e chimica dell'atmosfera FARM<sup>19</sup> (Flexible Air qualityRegional Model), in grado, a partire dalle emissioni di inquinanti delle varie sorgenti presenti sul territorio (naturali ed antropiche) e dallo stato fisico dell'atmosfera (campi di vento, di temperatura, di umidità, di turbolenza, ecc.), di fornire i campi tridimensionali orari di concentrazione per diversi inquinanti. Tale modello implementa

<sup>18</sup> Inoltre sul sito <http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitadellaria/index.html> sono consultabili giornalmente le previsioni dello stato della qualità dell'aria sull'intera Regione Puglia per il giorno corrente ed i due successivi, predisposte dal sistema modellistico previsionale di ARPA Puglia ad una risoluzione spaziale di 4km x 4km ed 1km x1km sull'area di Taranto. È, inoltre, disponibile sullo stesso sito il prodotto giornaliero del sistema modellistico, denominato analisi dello stato della qualità dell'aria, che, integrando opportunamente la previsione modellistica con i dati misurati dalle centraline, fornisce lo stato della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale riferito alla giornata precedente (ieri).

<sup>19</sup> Più precisamente è stata utilizzata la versione più recente del modello di trasporto e chimica dell'atmosfera FARM (versione 4.7), che implementa versioni aggiornate del meccanismo chimico SAPRC99 e del modulo di aerosol Aero3. Tali versioni trattano la chimica dei quattro IPA: B[a]P, B[b]F, B[k]F, indeno[1,2,3-cd]pyrene (sia in fase gassosa che in fase particellare – modi di Aitken e accumulazione) e del mercurio (elementare – Hg - e ossidato – HgO - in fase gassosa e particellare – modi di Aitken e accumulazione).

meccanismi chimici di varia complessità per il trattamento della fotochimica e del particolato, trattando la chimica in fase acquosa ed eterogenea, oltre ai processi di deposizione secca ed umida. Nella figura seguente (Figura 3.1.1) viene riportato lo schema del sistema modellistico, implementato sulla piattaforma computazionale ReCaS.

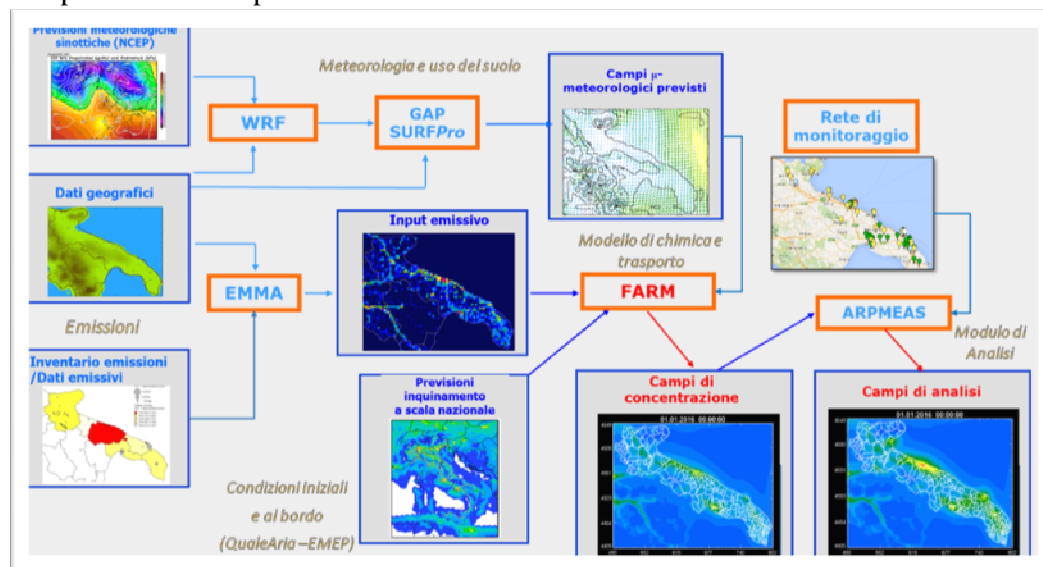
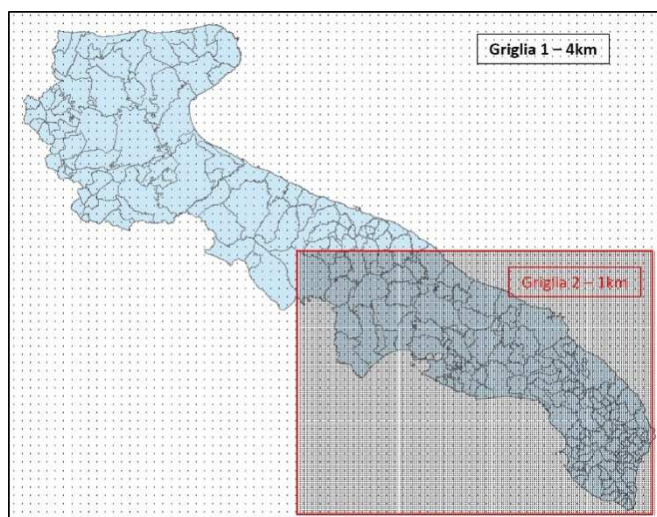


Figura 3.1.1 - Sistema modellistico utilizzato per la Valutazione annuale della Qualità dell'aria.

Il sistema modellistico utilizza in ingresso molteplici *dataset*, che vengono elaborati in modo da produrre, sui domini di simulazione, tutti i dati in ingresso necessari al modello chimico di qualità dell'aria. In particolare, per lo svolgimento delle simulazioni relative agli anni 2016, 2017 e 2018 FARM è stato alimentato con:

- i campi meteorologici previsionali, prodotti per ogni anno dal SAF di ARPA Puglia mediante l'utilizzo del modello meteorologico prognostico WRF (WeatherResearch and Forecasting);
- gli inventari delle emissioni, INEMAR per la regione Puglia e ISPRA per le regioni limitrofe, opportunamente integrati ed aggiornati con le informazioni disponibili;
- le condizioni iniziali e al contornoderivate ogni anno dai sistemi modellistici previsionali operativi come QualeAria (per gli inquinanti in fase omogenea, gassosa e particellare, su base temporale tri-oraria). Per i metalli pesanti, le diossine e furani sono state utilizzate le elaborazioni climatologiche prodotte dai modelli EMEP- MSCE.

Il sistema modellistico è stato applicato simultaneamente su un dominio comprendente la regione Puglia, con risoluzione spaziale pari a 4 km, e su un dominio, innestato nel precedente, comprendente le province di Brindisi, Lecce e Taranto (Figura 3.1.2) con risoluzione pari a 1km.



**Figura 3.1.2 - Domini di calcolo del sistema modellistico**

La discesa di scala è effettuata tramite la tecnica *two way nesting*, che consente di simulare le dinamiche di dispersione, trasporto e trasformazione degli inquinanti nel dominio a risoluzione migliore, tenendo conto sia degli effetti delle sorgenti emissive esterne e dei processi dominati dalle scale spaziali più grandi di quella urbana (come lo smog fotochimico), sia dei fenomeni locali di accumulo. Nella tabella successiva si riportano le caratteristiche spaziali dei due domini.

**Tabella 3.1.1. - Caratteristiche spaziali dei domini di simulazione**

Dominio	Denominazione	Estensione	Risoluzione spaziale
Griglia 1	Regione Puglia	316 x 248 km <sup>2</sup>	4km x 4km
Griglia 2	Salento	172 x 128 km <sup>2</sup>	1km x 1km

L'estensione verticale dei due domini è pari a 9050 m, con i seguenti 16 livelli di calcolo espressi in metri sopra l'orografia: 10, 35, 70, 120, 195, 305, 465, 695, 1025, 1505, 2200, 3205, 4550, 6050, 7550, 9050.

## INPUT EMISSIVO

L'input emissivo, che ha alimentato le simulazioni modellistiche condotte negli anni 2016, 2017 e 2018 è analogo<sup>20</sup>. Per una descrizione dettagliata di tutte le attività svolte per la ricostruzione dell'input emissivo si rimanda quindi alla relazione "Valutazione modellistica della Qualità dell'Aria nella regione Puglia - Anno 2013", pubblicata sul sito di ARPA al seguente link <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/modellistica>.

## CONDIZIONI INIZIALI E AL CONTORNO

Per stimare il flusso di inquinanti, che entra nel dominio regionale a risoluzione 4km, a ogni ora di simulazione per tutti i livelli, compreso il *top*, devono essere fornite al modello FARM le cosiddette condizioni al contorno, che sono costruite a partire dall'output di un altro modello fotochimico, che opera su una scala spaziale più vasta e con risoluzione peggiore. A tal fine sono stati utilizzati i campi tridimensionali prodotti dai sistemi modellistici QualeAria, relativamente agli inquinanti in fase omogenea gassosa e particellare (Figura 3.3.1), ed EMEP-MSCE, relativamente ai metalli pesanti, diossine e furani. I primi sono riferiti all'anno 2016 e 2017 e sono disponibili su base temporale trioraria<sup>21</sup>; i secondi sono di tipo climatologico (giorno tipo mensile su base temporale trioraria) e sono stati pertanto opportunamente interpolati nel tempo al fine di produrre campi giornalieri per ciascun giorno dell'anno in esame.

<sup>20</sup>L'input emissivo, che ha alimentato la simulazione modellistica relativa al 2016, è analogo a quello utilizzato per la valutazione modellistica condotta da ARPA per il 2013, ad eccezione delle emissioni dello stabilimento ILVA e del *layer* cartografico utilizzato per spazializzare le emissioni prodotte dal riscaldamento residenziale (Settore SNAP 0202), che hanno subito un aggiornamento. Per una descrizione dettagliata di tutte le attività svolte per la ricostruzione dell'input emissivo si rimanda quindi alla relazione "Valutazione modellistica della Qualità dell'Aria nella regione Puglia - Anno 2013", pubblicata sul sito di ARPA al seguente link <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/modellistica>.

<sup>21</sup>Tali campi sono successivamente interpolati su base oraria nel corso della simulazione.

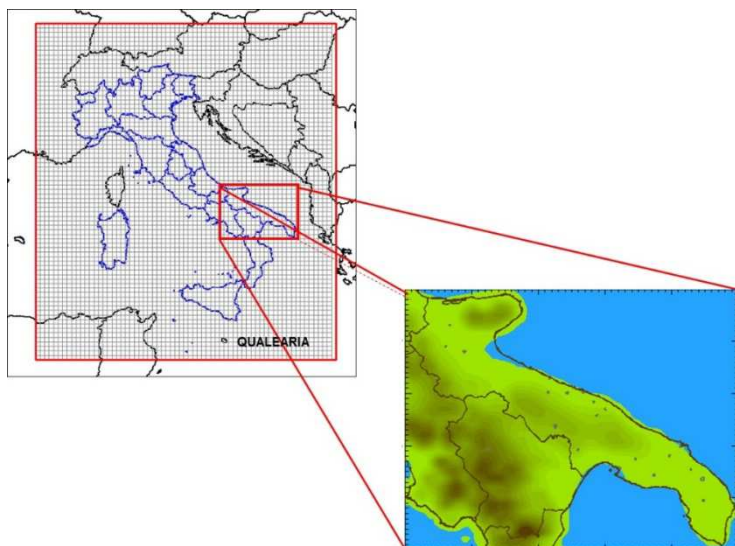


Figura 3.3.1 - Schematizzazione della griglia di calcolo utilizzata dal sistema modellistico Quale Aria e dalla griglia di FARM.

### INTEGRAZIONE DEI DATI SPERIMENTALI NEL SISTEMA MODELLISTICO

Il risultato della simulazione modellistica è connotato da un certo grado d'incertezza, che risulta dalla composizione dell'incertezza intrinseca al modello (dovuta all'incapacità di descrivere perfettamente i fenomeni fisici) e di quella associata ai dati di ingresso, in particolare alle emissioni e ai parametri meteorologici. Per migliorare la valutazione modellistica e renderla più vicina alla realtà risulta molto utile assimilare i dati misurati dalle stazioni di monitoraggio nei campi di concentrazione al suolo prodotti dal modello fotochimico, al fine di ottenere campi di "analisi" di qualità dell'aria più realistici rispetto a quelli prodotti dal solo modello di simulazione.

Nelle tecniche di assimilazione il campo bidimensionale di concentrazione, prodotto dal modello chimico, rappresenta il campo di *background* con il quale viene inizializzata la procedura di interpolazione; tale campo viene successivamente modificato con l'introduzione delle osservazioni nella griglia del modello attraverso uno specifico schema di interpolazione.

L'assimilazione dei dati misurati dalle stazioni di monitoraggio della rete, gestita da ARPA, nei campi di concentrazione al suolo, prodotti dal modello FARM per il 2016, 2017 e 2018 è stata effettuata mediante l'utilizzo del modulo ARpMEAS (ARchive plus MEASurements), sviluppato da Arianet, che implementa metodi basati sia su tecniche cosiddette di "observational nudging" (Stauffer e Seaman, 1990) che di "objective analysis" (es. "Optimal Interpolation").

Nello specifico è stato utilizzato il metodo dell'*Optimal Interpolation* (OI), che permette di interpolare le osservazioni localizzate su un dominio, utilizzando, come prima approssimazione, il campo di fondo (o di *background*) prodotto dal modello. Dal momento che sia le osservazioni che il campo di fondo possono contenere errori, l'OI costruisce il campo di analisi minimizzando le varianze degli errori delle osservazioni e del campo di fondo. Il campo ottenuto è ottimale nel senso che ha la varianza minima<sup>22</sup>.

L'assimilazione ha coinvolto gli inquinanti NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, CO e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> monitorati dalle reti di monitoraggio della QA gestite da ARPA. In particolare, l'assimilazione è avvenuta su base oraria per le specie NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, mentre per le specie PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> è avvenuta su base giornaliera. Si fa presente che per alcune centraline (ad es. Mesagne, San Pietro Vernotico, Arnesano, Campi S.na, Talsano, ecc.), caratterizzate per alcuni inquinanti (ad es. PM<sub>10</sub>) da un andamento temporale tipicamente stagionale, si è scelto di attribuire un raggio di influenza differente per la

<sup>22</sup>La messa a punto di tale metodo richiede innanzitutto la definizione/ottimizzazione dei parametri che gestiscono l'assimilazione, come la rappresentatività/raggio di influenza dei punti di misura e la correlazione orizzontale e correlazione verticale, definiti in base alle caratteristiche dei singoli inquinanti e delle singole centraline di monitoraggio. Non esiste, infatti, un criterio standard di assegnazione del raggio di influenza ad ogni punto di misura, ma la scelta va fatta per ogni caso specifico in funzione, quindi, della cosiddetta rappresentatività del punto di misura stesso; quest'ultima è stata assegnata in base alla tipologia del punto di misura (ad esempio traffico, industriale o di fondo) e alla caratteristica della zona (ad esempio urbana, rurale, suburbana).

stagione invernale. In altri casi si è scelto di non assimilare le misure di una data specie chimica per una data centralina, perché ritenute condizionate da emissioni molto locali, tali da rendere la rappresentatività della centralina di molto inferiore alla risoluzione del modello<sup>23</sup>. Infine, si fa presente che dal processo di assimilazione sono state escluse le misure di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> acquisite nei giorni in cui si sono registrati superamenti del valore limite per effetto delle avvezioni sahariane, dal momento che la normativa prevede lo scorporo di tali superamenti per la valutazione della conformità dello stato della QA per il valore limite giornaliero prescritto per il PM<sub>10</sub>.

L'assimilazione è stata effettuata sia sui campi di concentrazione al suolo relativi al dominio regionale (risoluzione di 4 km x 4 km) che su quelli relativi al dominio locale (risoluzione di 1km x 1km).

---

<sup>23</sup> I dati di particolato PM10 della centralina di Massafra non sono stati assimilati negli anni 2017 e 2018 perché condizionati dalla presenza di un cantiere.



**RISULTATI DELLE VALUTAZIONI MODELLISTICHE PER PM10, PM2.5 E BAP**

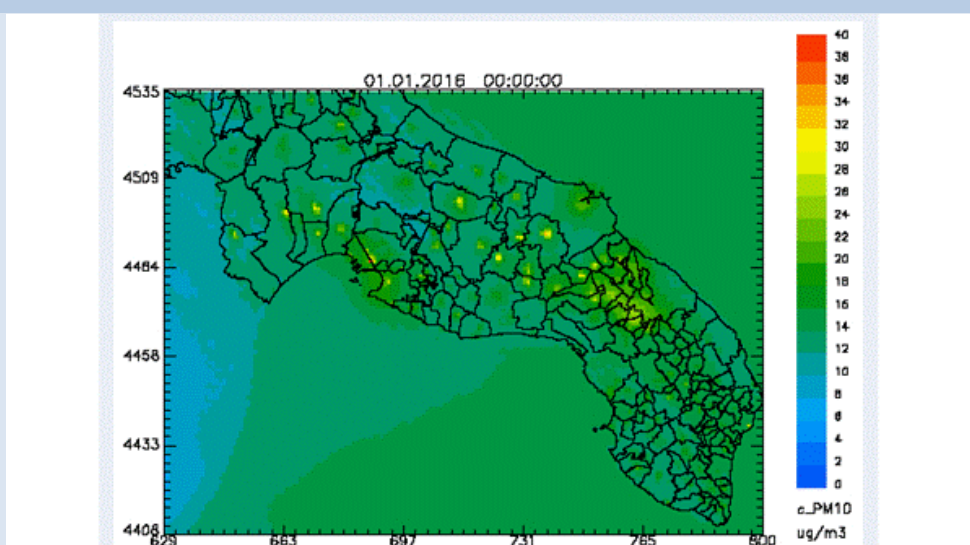
Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni modellistiche condotte per gli anni 2016, 2017 e 2018 sul dominio Salento per gli inquinanti PM10, PM2.5 e BaP, relativamente ai quali la valutazione modellistica ha evidenziato la presenza di superamenti nelle province di Brindisi, Lecce e Taranto. Per una descrizione esaustiva dei risultati della valutazione relativa a tutti gli inquinanti normati dal D. Lgvo 155/2010 si rimanda alle relazioni annuali, condotte ai sensi del D. Lgs. 155/2010 edisponibili sul sito <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/modellistica>.

**Particolato Fine - PM10**

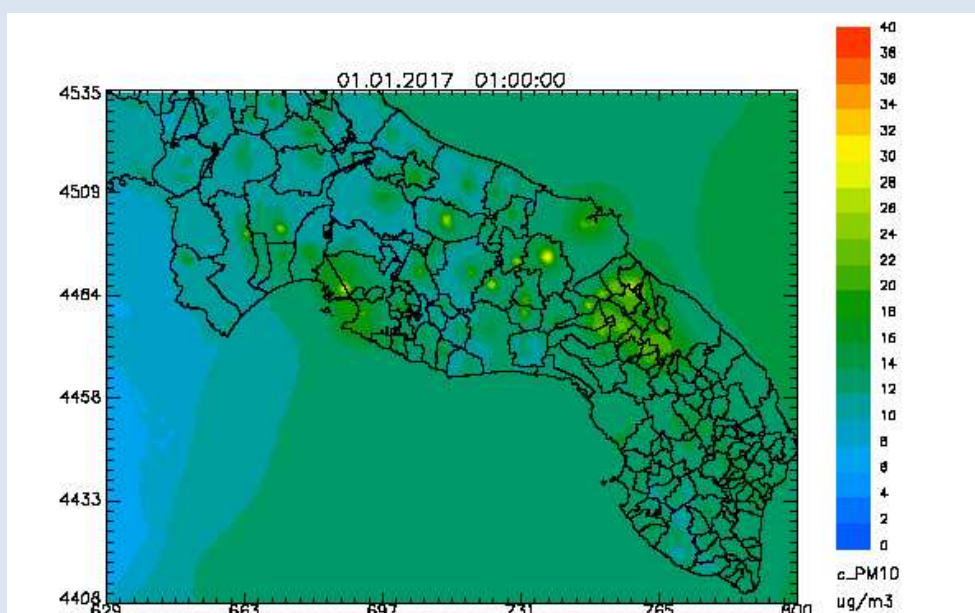
Nelle Figure successive si mostrano per gli indicatori statistici prescritti dal D.Lgs 155/2010 per il PM<sub>10</sub> le relative mappe di *analisi* sul Salento riferite agli anni 2016, 2017 e 2018.

**PM<sub>10</sub> – Media annuale**

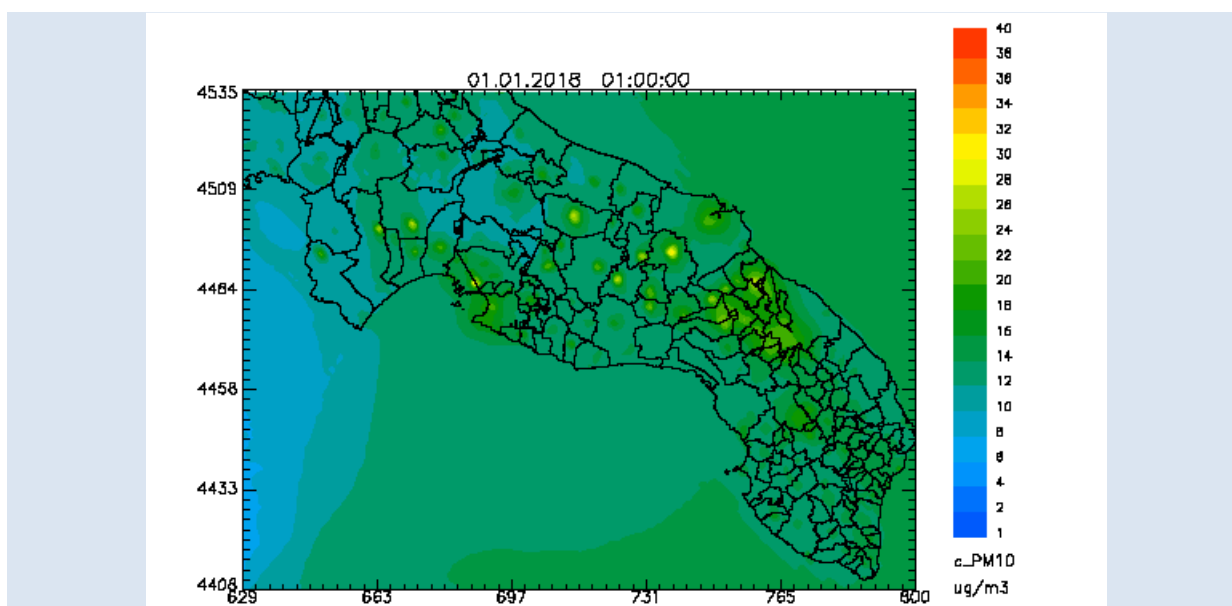
Anno 2016



Anno 2017

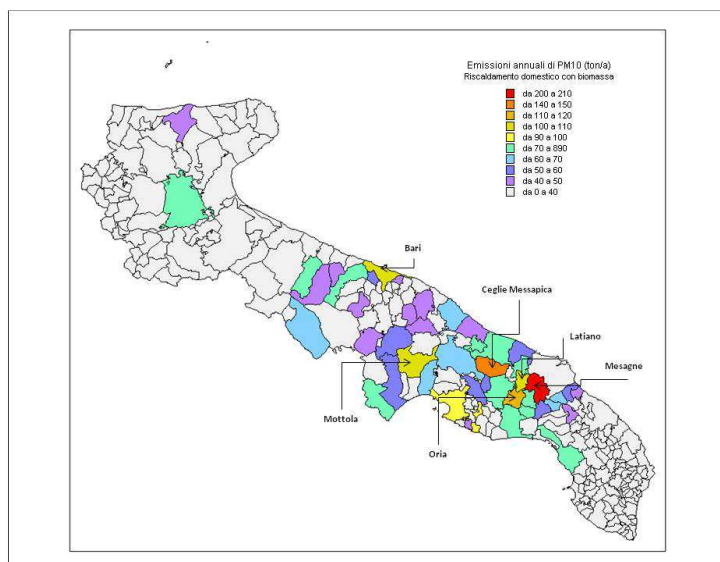


Anno 2018



**Figura 3.5.1.1 - Mappe della concentrazione media annuale di  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) sul Salento relative agli anni 2016, 2017 e 2018, ottenute tramite assimilazione**

Per l'indicatore della media annuale, come si desume dalle mappe, non si verifica sul Salento, per nessun anno considerato, alcun superamento<sup>24</sup> del corrispondente valore limite. D'altro canto è opportuno osservare come le mappe evidenzino concentrazioni di  $PM_{10}$  maggiori in corrispondenza delle aree urbanizzate di alcuni comuni delle province di Brindisi e Taranto (Mesagne, Latiano, Ceglie Messapica, Oria, Torchiarolo, Mottola e Castellaneta). La causa<sup>25</sup> di ciò è da attribuirsi alle emissioni locali prodotte dal riscaldamento residenziale a legna, relativamente alle quali si riporta nella figura successiva la mappa di distribuzione delle emissioni per il  $PM_{10}$  su base comunale elaborata a partire dai dati dell'Inventario Inemar 2010. La mappa in Figura 3.5.1.2 mostra come i comuni, in corrispondenza dei quali si stimano le emissioni di  $PM_{10}$  più elevate, siano, in ordine decrescente per entità di emissioni, Mesagne, Ceglie Messapica, Oria e Latiano, appartenenti alla provincia di Brindisi.



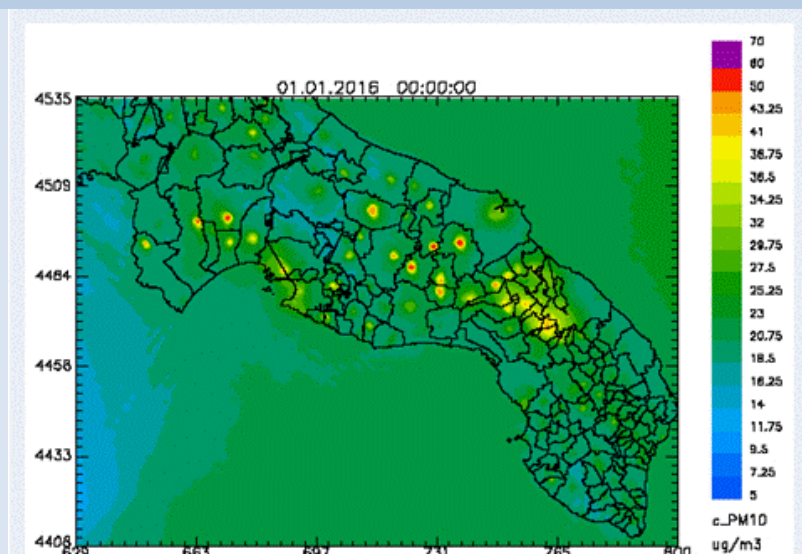
**Figura 3.5.1.2 - Mappa su base comunale delle emissioni annuali di  $PM_{10}$  (tonn/anno) da combustione per riscaldamento domestico con biomassa - Elaborazioni Inventario Inemar 2010**

<sup>24</sup>E' opportuno precisare che si verifica su una cella del dominio di simulazione un superamento del valore limite annuale quando la concentrazione media annuale, ivi stimata, supera il valore di  $40.55 \mu g/m^3$ .

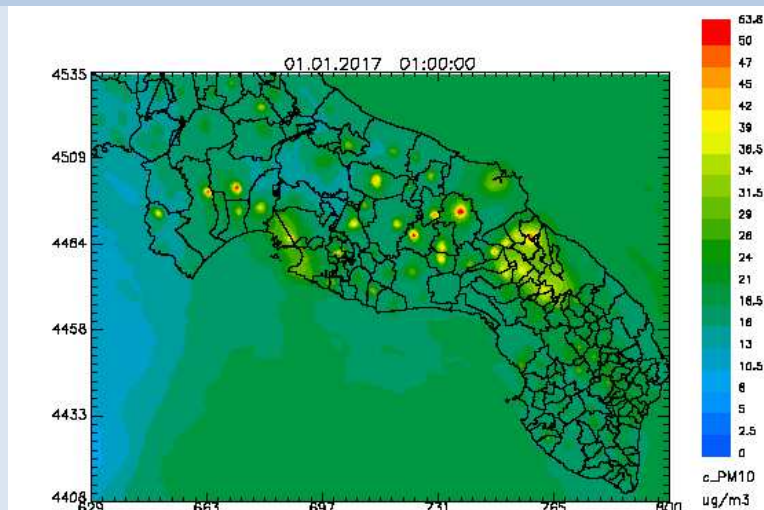
<sup>25</sup>Per un maggior dettaglio si rimanda alla relazione annuale sulla valutazione modellistica relativa all'anno 2013, disponibile sul sito <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/modellistica>

## PM<sub>10</sub> – 90.4 percentile

Anno 2016



Anno 2017



Anno 2018

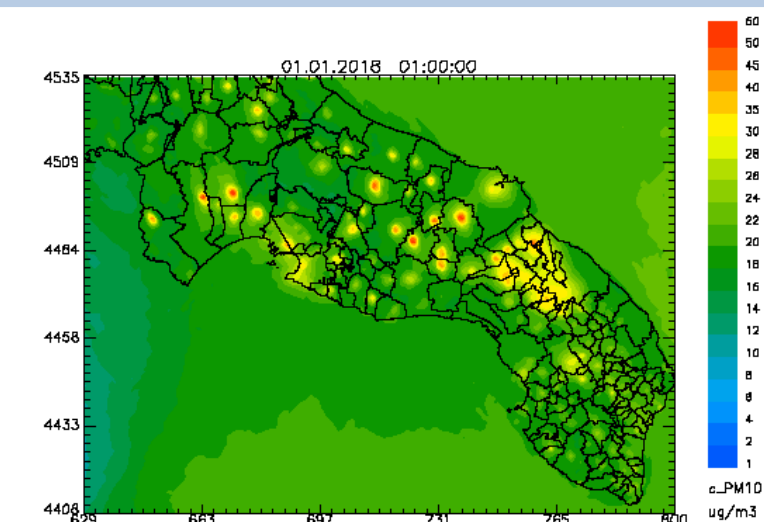
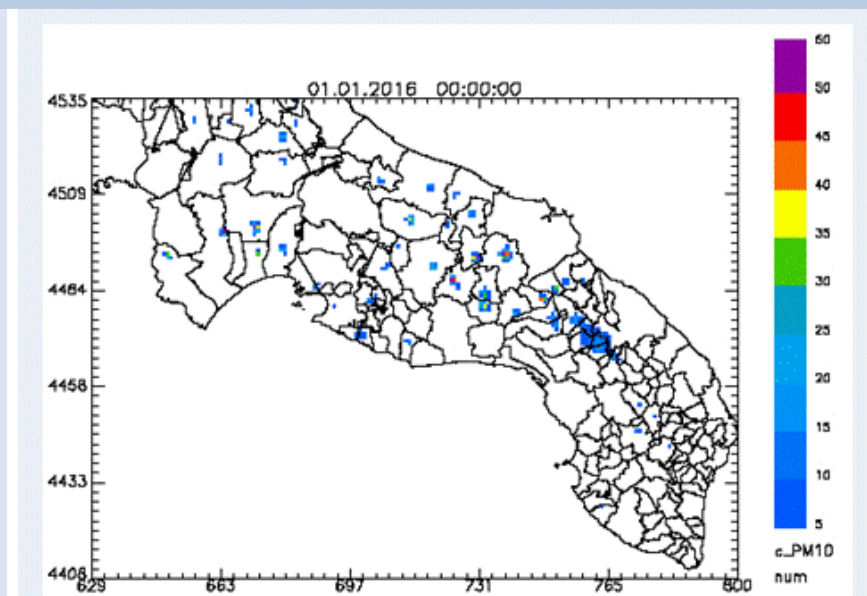
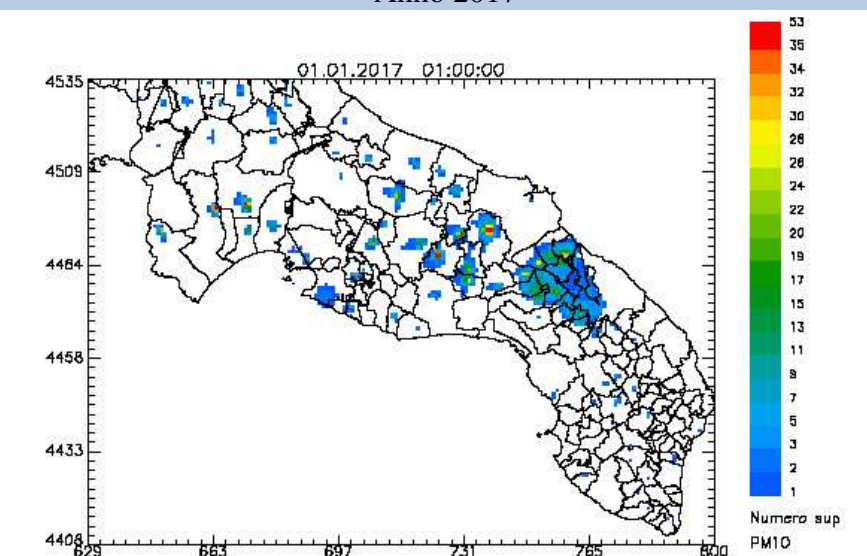


Figura 3.5.1.3– Mapper relative agli anni 2016, 2017 e 2018 del 90.4° percentile di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>), calcolato sulla serie annuale delle concentrazioni medie giornaliere, ottenute tramite assimilazione

**PM<sub>10</sub> – Numero annuale dei superamenti del valore limite sulla media giornaliera**  
Anno 2016

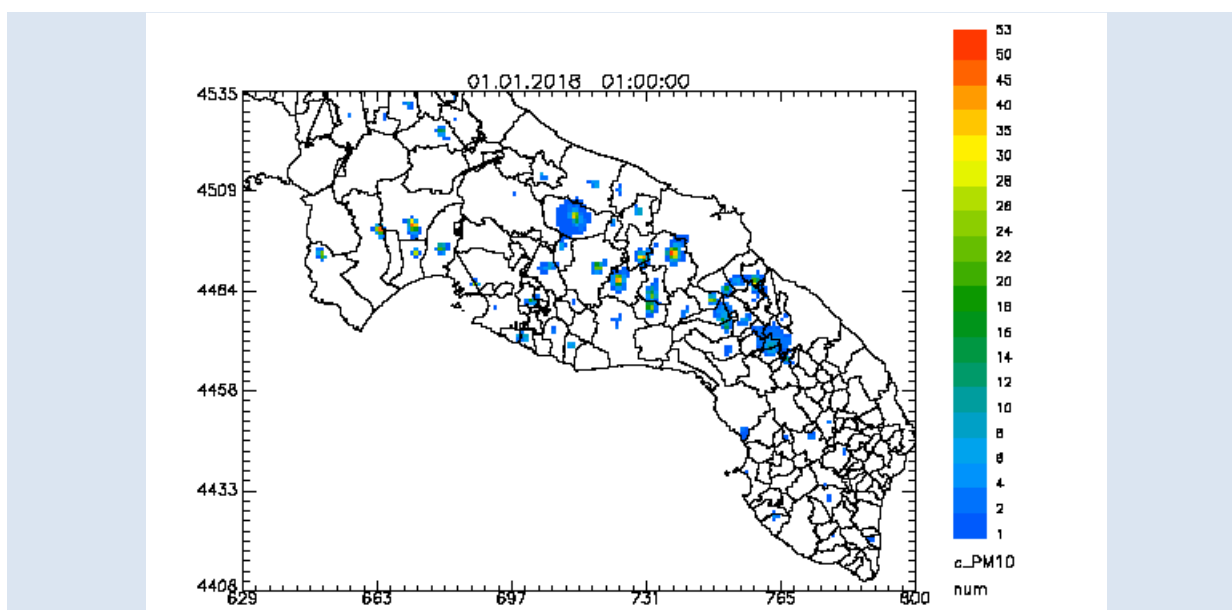


Anno 2017



Anno 2018





**Figura 3.5.1.4 – Mappe, riferite agli anni 2016, 2017 e 2018, del numero annuale di superamenti del valore limite sulla media giornaliera di PM<sub>10</sub> ottenute tramite assimilazione**

Sul Salento, a 1km di risoluzione spaziale, emergono per il 2016, 2017 e 2018 non conformità in corrispondenza di alcuni comuni nelle province di Taranto e Brindisi. Ciò è mostrato sia dalle mappe del 90.4° percentile sia dalle mappe che mostrano il numero di superamenti del valore limite giornaliero sulle celle del dominio di simulazione. Nella Tabella successiva si riporta, per ogni anno considerato, l'elenco dei comuni per i quali il numero totale dei superamenti valutati supera il massimo numero ammesso in un anno (pari a 35). Tali superamenti si verificano all'interno delle aree urbanizzate di alcuni comuni delle province di Brindisi e Taranto. Come già detto, la causa di questi superamenti è da imputare alle emissioni prodotte nel periodo invernale dalla combustione residenziale a biomassa legnosa, particolarmente rilevanti, secondo l'inventario INEMAR della Regione Puglia, per le polveri, nelle frazioni PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, e per il BaP. Tale inquinamento ha ovviamente una forte connotazione stagionale.

**Tabella 3.5.1.1 - Comuni del Salento nei quali il numero dei superamenti del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> è superiore a 35**

2016	2017	2018
Mottola	Mottola	Mottola
Castellaneta	Castellaneta	Castellaneta
Mesagne <sup>26</sup>	Mesagne <sup>27</sup>	Mesagne
Latiano	Latiano	Latiano
Oria	Oria	Oria
Ceglie Messapica <sup>19</sup>		
Erchie		
San Donaci		

<sup>26</sup> Per i comuni di Mesagne e Ceglie Messapica, presso i quali è rispettivamente installata una centralina di monitoraggio della QA, è necessario precisare che la valutazione dello stato della QA 2016 sul dominio ad 1km, non prevede in corrispondenza della centralina di monitoraggio (coerentemente con quanto misurato) alcun superamento del valore limite giornaliero. Il superamento del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> nei suddetti comuni si verifica in corrispondenza delle aree del centro urbano, più urbanizzate.

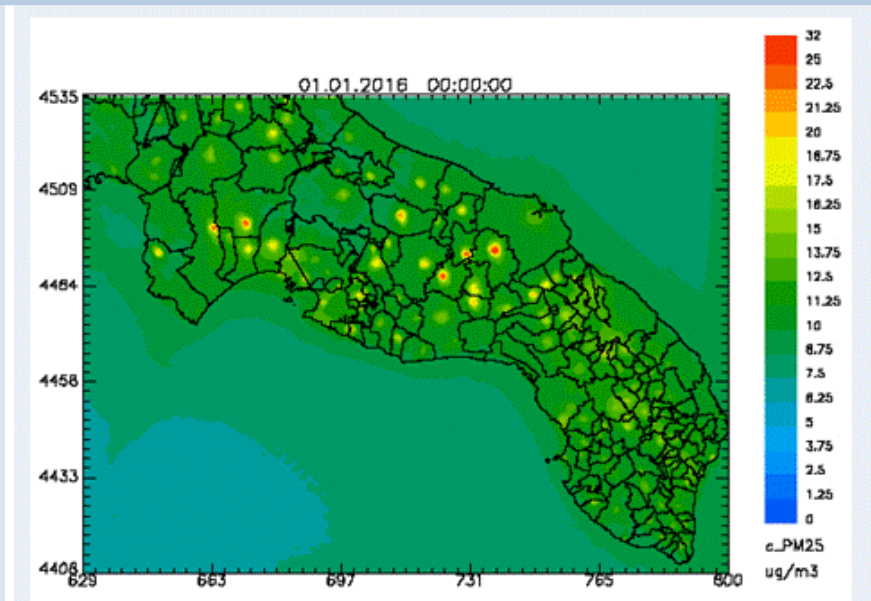
<sup>27</sup> Per il comune di Mesagne, presso il quale è installata una centralina di monitoraggio della QA, è necessario precisare che la valutazione dello stato della QA 2017 sul dominio ad 1km, non prevede in corrispondenza del sito di monitoraggio (coerentemente con quanto misurato) alcun superamento del valore limite giornaliero. Il superamento del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> nei suddetti comuni si verifica in corrispondenza delle aree del centro più urbanizzate.

## Particolato Fine – PM2.5

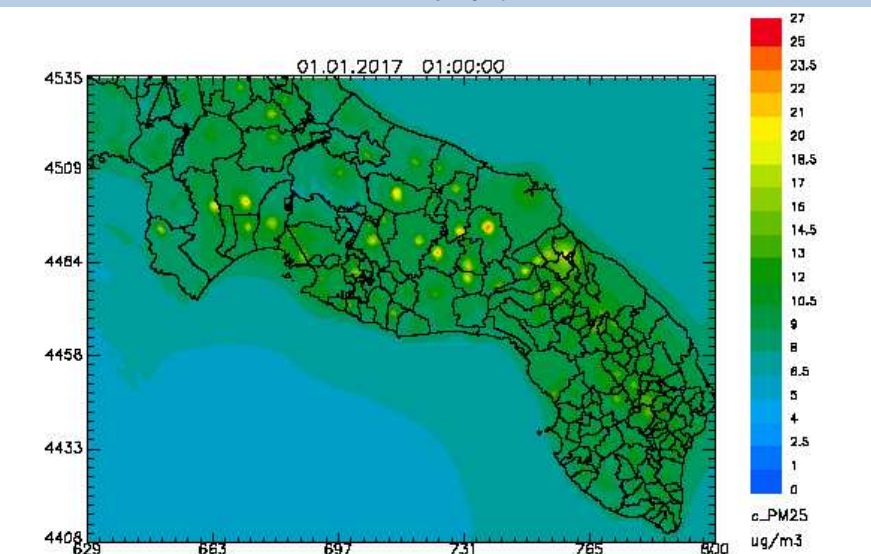
Di seguito si mostra per l'indicatore statistico di media annuale, prescritto dal D.Lgs 155/2010 per il PM<sub>2.5</sub>, la relativa mappa di *analisi* sul Salento ricostruito per gli anni 2016, 2017 e 2018.

### PM<sub>2.5</sub> – Media annuale

Anno 2016

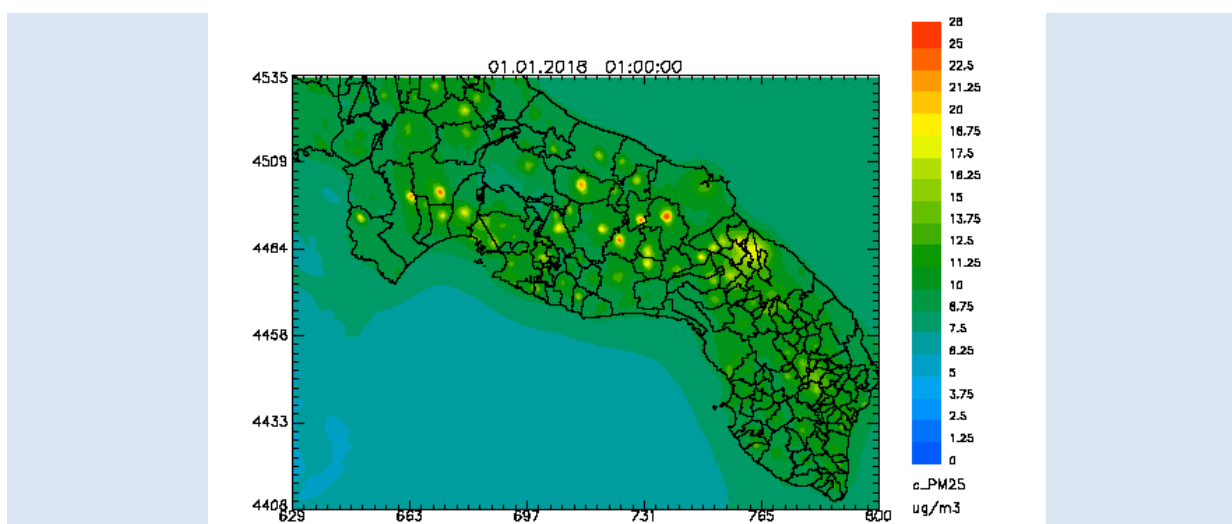


Anno 2017



Anno 2018





**Figura 3.5.2.1 - Mappe riferite agli anni 2016, 2017 e 2018 della concentrazione media annuale di  $PM_{2.5}$  ( $\mu g/m^3$ ) sul Salento ottenute tramite assimilazione.**

Anche per il  $PM_{2.5}$  emergono, nelle valutazioni relative agli anni 2016, 2017 e 2018, alcune non conformità sul Salento. Tali non conformità si verificano, analogamente a quanto già evidenziato per il  $PM_{10}$ , all'interno delle aree urbanizzate di alcuni comuni delle province di Brindisi e di Taranto. Nella tabella successiva si riporta per ogni anno l'elenco dei comuni nei quali si stima il superamento del valore limite annuale.

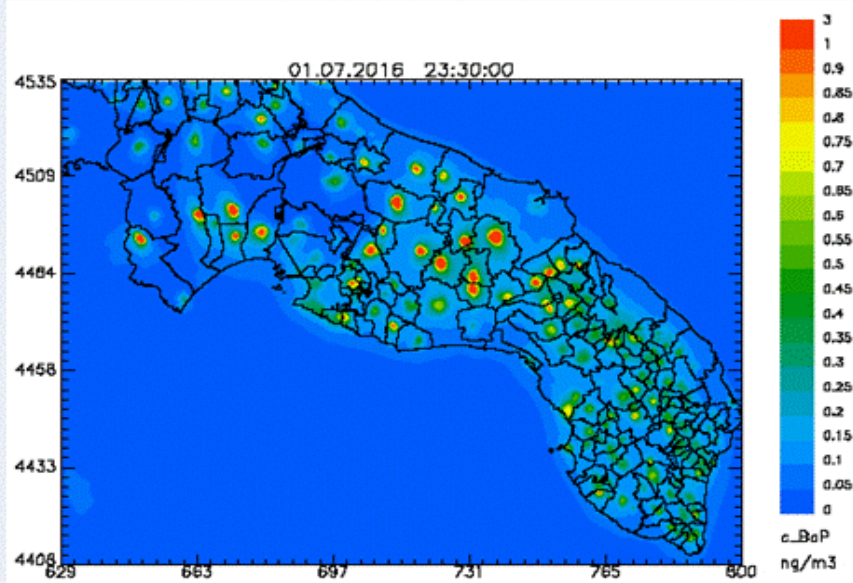
**Tabella 3.5.2.1- Comuni del Salento nei quali si stima il superamento del valore limite annuale prescritto per il  $PM_{2.5}$**

2016	2017	2018
Mottola	Mesagne	Mottola
Castellaneta		Castellaneta
Mesagne		Mesagne
Latiano		
Oria		

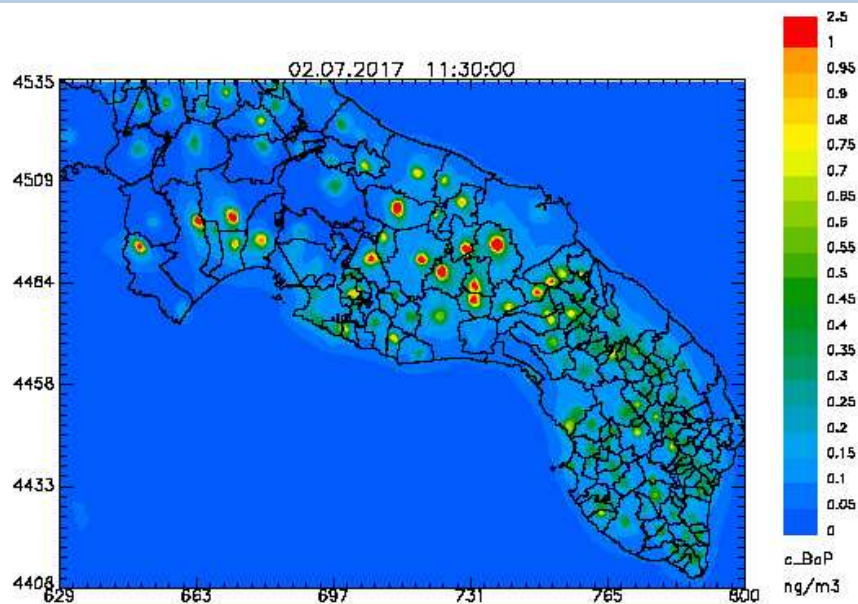
### **Benzo(a)Pirene**

Nella Figura successiva si mostrano per l'indicatore media annuale, prescritto dal D.Lgs 155/2010 per il Benzo(a)Pirene, le mappe simulate dal solo modello fotochimico sul Salento negli anni 2016, 2017 e 2018.

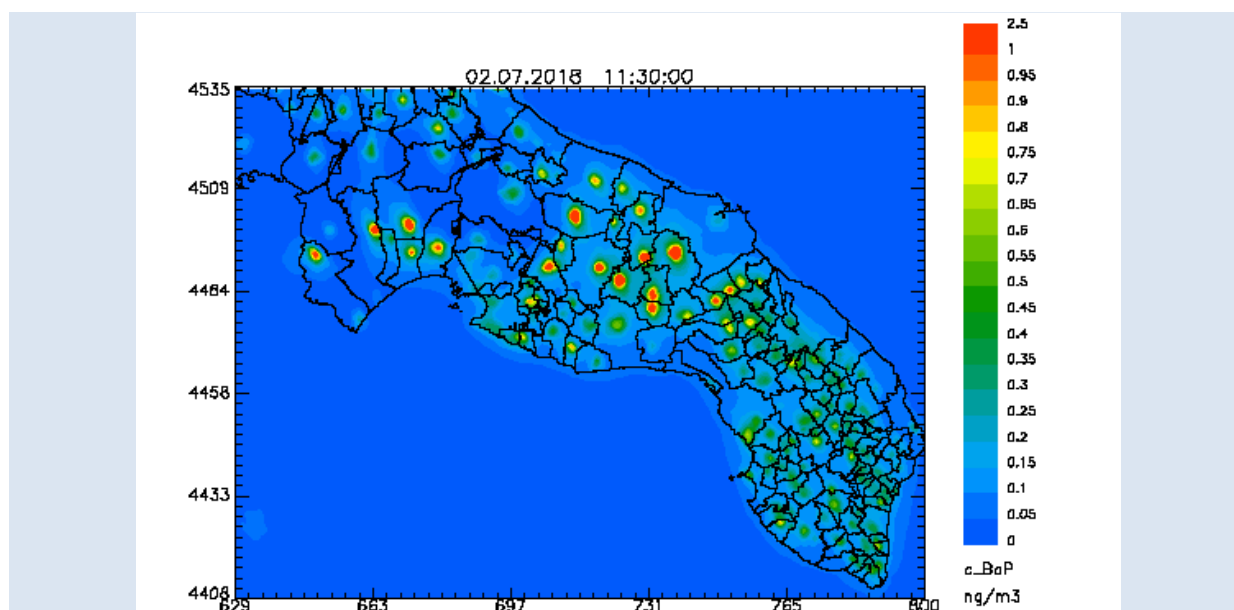
#### **BaP– Media annuale Anno 2016**



Anno 2017



Anno 2018



**Figura 3.5.3.1–** Mappe, relative agli anni 2016, 2017 e 2018, della concentrazione media annuale di Benzo(a)Pirene( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) sul Salento ottenute dal solo modello FARM.

Sul Salento sono presenti per gli anni 2016, 2017 e 2018 numerosi superamenti<sup>28</sup> del valore limite annuale in diversi comuni del Salento. Analogamente a quanto già evidenziato per il PM10 ed il PM2.5, tali superamenti si verificano all'interno delle aree urbanizzate a causa delle emissioni invernali che si producono dal riscaldamento residenziale a biomassa legnosa. Nella successiva tabella si elencano i comuni per i quali il sistema modellistico stima il superamento del limite annuale prescritto.

**Tabella 3.5.3.1 - Comuni delle province di Brindisi, Lecce e Taranto, nei quali il modello FARM stima il superamento del valore limite annuale prescritto per il BaP**

2016	2017	2018
Mottola	Mottola	Mottola
Castellaneta	Castellaneta	Castellaneta
Ginosa	Ginosa	Ginosa
Massafra	Massafra	Massafra
Palagiano	Palagiano	Palagiano
San Giorgio Jonico	San Giorgio Jonico	San Giorgio Jonico
Grottaglie	Grottaglie	Grottaglie
Villa Castelli	Mesagne	Villa Castelli
Mesagne	Latiano	Mesagne
Latiano	Oria	Latiano
Oria	Ceglie Messapica	Oria
Ceglie Messapica	Francavilla	Ceglie Messapica
Cisternino	Torre Santa Susanna	Ostuni
Ostuni	Erchie	Francavilla

<sup>28</sup> E' opportuno precisare che si verifica un superamento del valore limite annuale su una cella del dominio di simulazione quando la concentrazione media annuale, ivi stimata, supera il valore di  $1.055\text{ng}/\text{m}^3$ . Inoltre in diversi comuni (posti nel brindisino e leccese) i valori medi annuali risultano prossimi al valore limite. Per essi non si può escludere che vi siano aree di estensione inferiore al  $\text{km}^2$  nelle quali si verificano dei superamenti del valore limite.

<b>San Vito dei Normanni</b>	<b>Cellino San Marco</b>	<b>Torre Santa Susanna</b>
<b>Francavilla</b>	<b>San Donaci</b>	<b>Erchie</b>
<b>Oria</b>	<b>Salice Salentino</b>	<b>Cellino San Marco</b>
<b>Torre Santa Susanna</b>		<b>San Donaci</b>
<b>Erchie</b>		<b>Salice Salentino</b>
<b>Torchiarolo<sup>29</sup></b>		
<b>Cellino San Marco</b>		
<b>San Donaci</b>		
<b>Guagnano</b>		
<b>Salice Salentino</b>		
<b>Cutrofiano</b>		
<b>Lequile</b>		
<b>San Pietro in Lama</b>		

---

<sup>29</sup>Si precisa che nel comune di Torchiarolo la sola simulazione condotta con il modello fotochimico rileva un superamento del valore limite, ma non in corrispondenza della centralina sita in Via don Minzoni, coerentemente con quanto misurato nel 2016.

## FOCUS - Variabilità stagionali del contributo delle sorgenti alle concentrazioni di particolato atmosferico nell'area suburbana di Lecce

(a cura di ISAC-CNR:

Daniele Contini, Daniela Cesari, Antonio Donateo, Eva Merico,  
Marianna Conte, Adelaide Dinoi, Fabio Massimo Grasso)

Si riporta uno studio condotto dal gruppo di ricerca di ISAC-CNR, in collaborazione con l'Università del Salento, focalizzato sulle misure simultanee, su base annua, delle concentrazioni di  $PM_{2.5}$  e  $PM_{10}$  raccolti presso l'Osservatorio Ambientale-Climatico (ECO, Figura 1.1), stazione regionale della rete *Global Atmosphere Watch* (GAW) realizzata a Lecce nell'ambito del progetto PON I-Amica ([www.i-amica.it](http://www.i-amica.it)). Sui campioni di particolato raccolti è stata condotta un'analisi chimica per determinare il contenuto dei principali ioni solubili in acqua, di 23 metalli (sia di origine crostale che antropogenica) ed, infine, del contenuto di carbonio elementare (EC), principalmente di origine primaria ed associato a processi di combustione, ed organico (OC), avente un'origine sia primaria che secondaria. Le concentrazioni delle specie misurate rappresentano, in media, il 56% del  $PM_{10}$  e il 61% del  $PM_{2.5}$ . L'analisi statistica dei dati acquisiti ha consentito di studiare le variabilità stagionali delle concentrazioni secondarie di aerosol organiche e inorganiche, inclusa la loro correlazione con la meteorologia locale, per migliorare la comprensione dei principali processi chimici e fisici che governano la dinamica del PM in quest'area. Infine uno studio delle sorgenti (condotto utilizzando metodi statistici avanzati, come ad esempio l'uso di modelli a recettore) ha permesso di evidenziare il peso delle diverse sorgenti sia sul particolato *fine* ( $PM_{2.5}$ ), potenzialmente dannoso per la salute per la sua capacità di penetrazione nell'apparato respiratorio, che sulla frazione detta *coarse* (particelle con diametro maggiore di 2.5 micron).

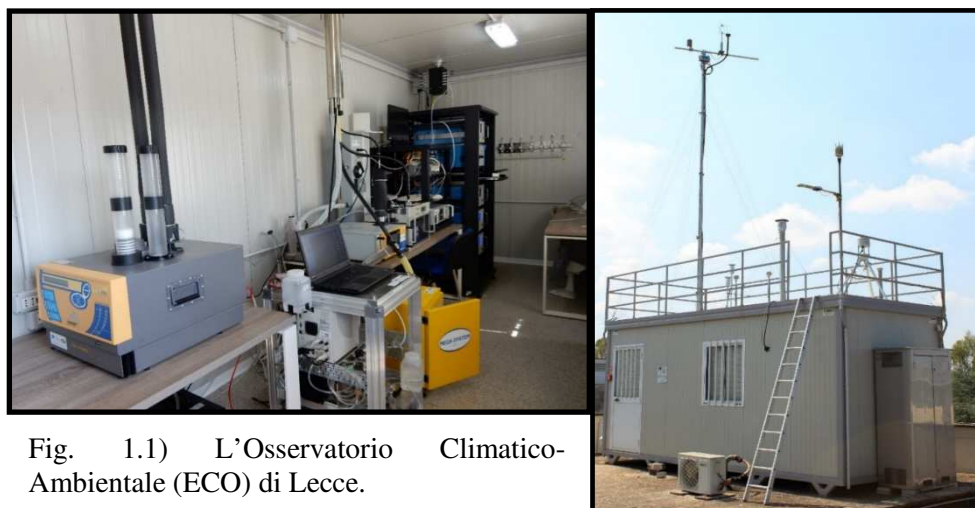


Fig. 1.1) L'Osservatorio Climatico-Ambientale (ECO) di Lecce.

I risultati hanno evidenziato una concentrazione media annua di  $PM_{2.5}/PM_{10}$  rispettivamente pari a 18,7/29,5  $\mu g/m^3$  (Deviazione Standard:  $\pm 11,3/19,2 \mu g/m^3$ ). Le concentrazioni di  $PM_{2.5}$  e  $PM_{10}$  sono risultate essere maggiori nel periodo freddo (autunno e inverno) rispetto al periodo caldo (primavera ed estate) con una variabilità stagionale anche della relativa composizione chimica. In questo senso, è stato possibile distinguere le componenti chimiche del  $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$  in tre gruppi:

- il primo gruppo, comprendente specie chimiche caratterizzate da variabilità stagionali con concentrazioni mediane maggiori durante le stagioni fredde in entrambe le frazioni dimensionali (EC, OC,  $K^+$ ,  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$ , Sb e Pb) o solo nel  $PM_{2.5}$  (Ni, As, Rb e Ba). Questo gruppo è probabilmente associato a sorgenti di: combustione, come il traffico veicolare e la combustione di biomassa (indicate dalla presenza di specie *markers*: EC, OC, Sb e Pb e  $K^+$ ), (Viana et al., 2006; Pakbin et al., 2011; Pulong et al., 2017; Almeida et al., 2006; Cesari et al., 2016); di spray marino (indicato dalla presenza del *marker*:  $Cl^-$ ), (Jain et al., 2017); di nitrato secondario (*marker*:  $NO_3^-$ ).
- Il secondo gruppo, comprendente le specie con concentrazioni mediane più basse durante le stagioni fredde in entrambe le frazioni dimensionali ( $NH_4^+$ ,  $SO_4^{2-}$ ), oppure solo nel  $PM_{2.5}$  (Ti e V) o solo nel  $PM_{10}$  (Cr, La e Ce), è associato alla presenza di solfato secondario, all'emissione

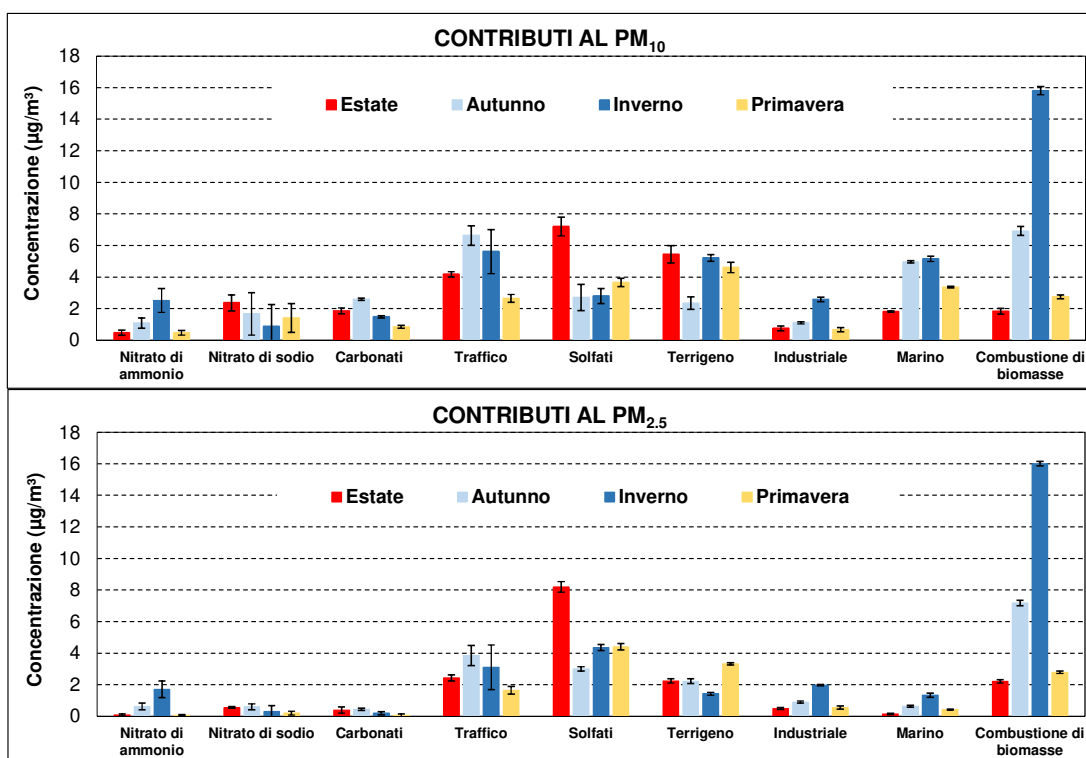
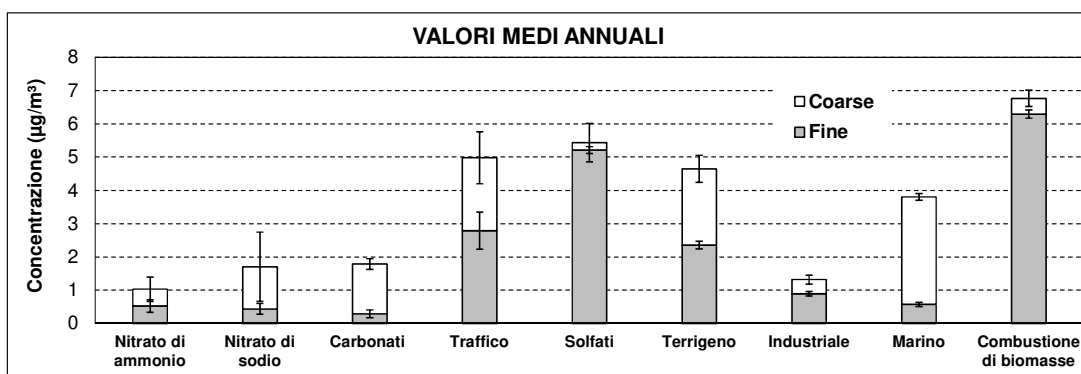
dipolveri di origine crostale o associate al manto stradale (*markers*: Cr, La, Ce e Ti), (Amato et al., 2014, Landis et al., 2017) e alle emissioni navali (*marker*: V), (Sippula et al., 2009).

- Il terzo gruppo, infine, comprende specie che non hanno differenze statisticamente significative nei due periodi caldo/freddo: Na, Mg, Ca,  $C_2O_4^{2-}$ , Li, Al, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Se, Sr, Nb, Cd, Nd, Dy, Th.

Questa variabilità stagionale nella composizione chimica è stata studiata utilizzando il modello a recettore *Positive Matrix Factorization* (EPA-PMF5.0), che ha permesso di identificare 9 sorgenti che contribuiscono alle due frazioni di particolato campionato: spray marino, solfato secondario, nitrato di sodio, nitrato di ammonio, combustione di biomassa, emissioni da traffico, emissioni industriali, terrigeno e carbonati.

In Figura 1.2 si riporta la variabilità stagionale del contributo di queste 9 sorgenti identificate. In particolare, si osserva che l'incremento delle concentrazioni nel periodo freddo è in larga misura dovuto a maggiori emissioni antropiche da traffico veicolare e combustione di biomasse, quest'ultima rappresenta una sorgente importante nell'area in studio. La combustione di biomasse comprende diverse tipologie di emissione tra cui il riscaldamento domestico, le pratiche agricole e gli incendi ed è una sorgente caratterizzata da un profilo chimico molto eterogeneo che comprende composti organici del carbonio (tra cui gli idrocarburi policiclici aromatici – IPA), carbonio elementare, che è assimilabile al *black carbon* una delle componenti del particolato più influenti sugli effetti climatici ma che ha anche rilevanti effetti potenzialmente dannosi per la salute, potassio e metalli in tracce. L'impatto delle biomasse alle concentrazioni di particolato in atmosfera è più ridotto nel periodo estivo ma non trascurabile ed è quindi una delle sorgenti più rilevanti nel sito di misura. È importante osservare come il contributo delle diverse sorgenti si ripartisce nella frazione *fine* (PM<sub>2.5</sub>) e nella frazione *coarse* composta da particelle di diametro maggiore rispetto al PM<sub>2.5</sub> (Figura 1.3). Il contributo della combustione di biomasse è prevalentemente composto da particelle fini con una ripartizione simile a quella delle emissioni industriali e dei solfati di origine secondaria. Questi ultimi non sono emessi direttamente dalle sorgenti ma sono formati in atmosfera a seguito di trasformazioni chimiche (più efficaci nel periodo caldo) del gas SO<sub>2</sub> (prevalentemente emesso nei processi industriali, nel trasporto marittimo e nella combustione di oli pesanti). Le particelle emesse dalla combustione di biomasse hanno quindi un potenziale impatto sulla salute rilevante in quanto possono penetrare più facilmente nell'apparato respiratorio rispetto alle particelle *coarse* che costituiscono una parte importante del contributo di sorgenti naturali quali l'aerosol marino e la componente terrigena e di carbonati provenienti dal suolo.



Fig. 1.2) Andamenti stagionali dei contributi delle sorgenti al PM<sub>10</sub> (in alto) ed al PM<sub>2.5</sub> (in basso).Fig. 1.3) Ripartizione media annuale del contributo delle sorgenti tra frazione fine (PM<sub>2.5</sub>) e frazione coarse (diametro maggiore di 2.5 micron).

Per analizzare meglio la variabilità stagionale e quindi la correlazione tra la composizione chimica e le sorgenti di particolato con la meteorologia locale, è stata calcolata la velocità media e la direzione prevalente del vento per ogni giorno di campionamento. Questi valori sono stati usati per produrre delle *PollutionRoses* per le diverse sorgenti identificate del PM<sub>10</sub> (Fig. 1.4) e del PM<sub>2.5</sub> (Fig. 1.5): in queste figure il contributo medio di ciascuna sorgente, ottenuto dal modello EPA-PMF5.0, è riportato come una scala di colori, la distanza dal centro è proporzionale alla velocità del vento e la posizione angolare rappresenta la direzione del vento. La Figura 1.4 indica che i maggiori contributi crostali sono associati a velocità del vento relativamente elevate associate alla direzione Sud-Est, un simile trend si osserva anche per il contributo marino. Invece, i carbonati sono principalmente associati all'elevata velocità del vento dalla direzione Nord.

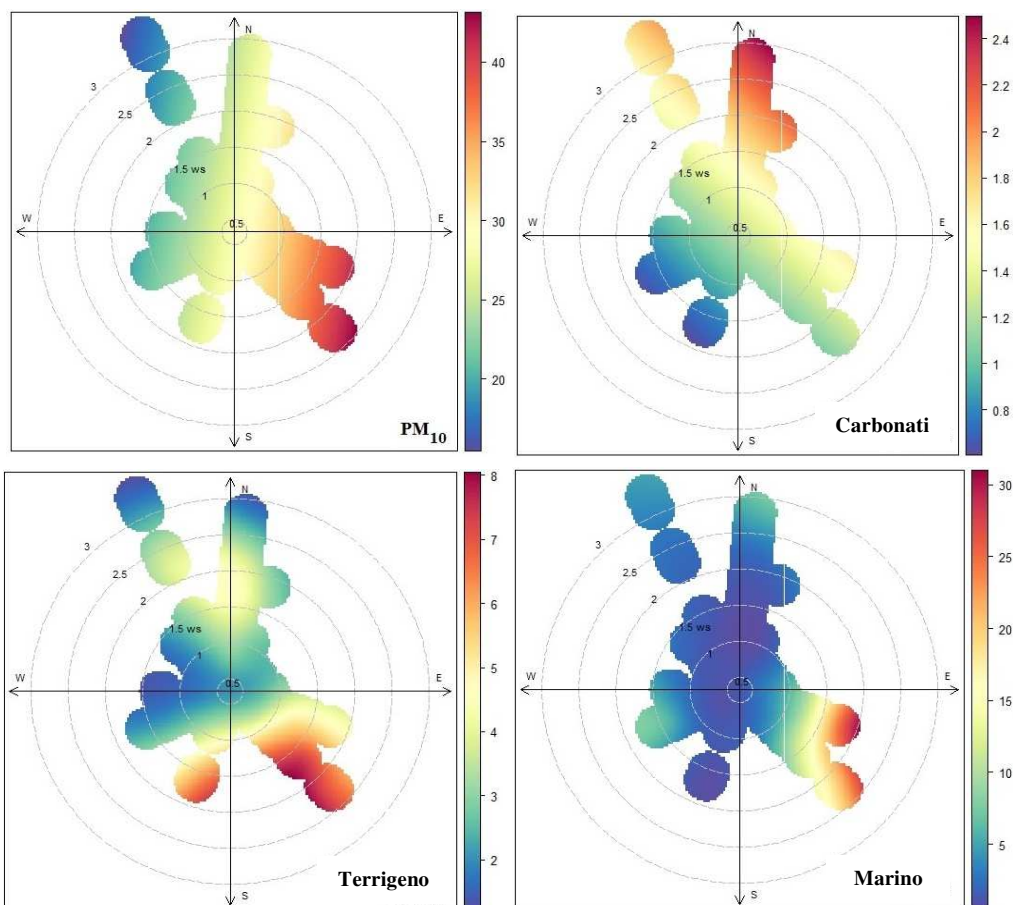


Figura 1.4) *Pollution roses* per le concentrazioni di PM<sub>10</sub>, carbonati, terrigeno e spray marino ottenuti dal modello EPA-PMF5.0 per la frazione *coarse* (le concentrazioni sono espresse in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La Figura 1.5 mostra, invece, che alti livelli di PM<sub>2.5</sub> non sono associati a direzioni del vento specifiche e si verificano a basse velocità del vento. Un simile trend si osserva anche per i contributi della combustione di biomassa, del traffico e del di nitrato di ammonio. Al contrario, i contributi associati al solfato e alle emissioni industriali hanno un trend diverso con i valori più alti associati ad intensi venti da Nord. In particolare la *Pollution Rose* prodotta per il solfato secondario suggerisce che esso ha un'origine posta a distanze maggiori dal sito in cui sono presenti le emissioni industriali di SO<sub>2</sub> e che pertanto possono essere parzialmente convertite in solfato e trasportate presso il sito di campionamento.

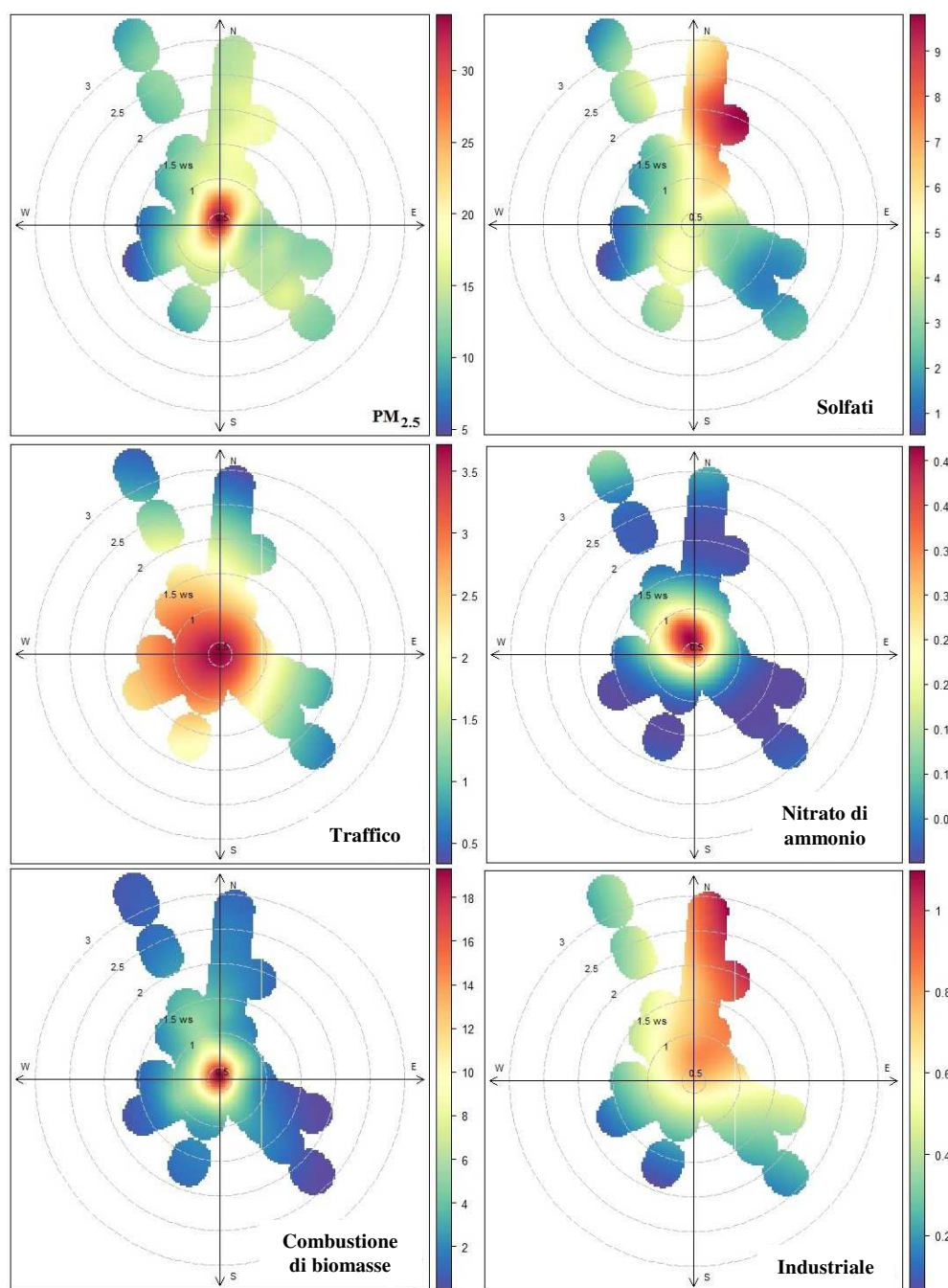


Figura 1.5) *Pollutionroses* per le concentrazioni di  $PM_{2.5}$ , solfati, nitrato di ammonio, traffico, combustione di biomassa e contributi industriali ottenuti dal modello EPA-PMF5.0 per la frazione fine (le concentrazioni sono espresse in  $\mu g/m^3$ ).

Infine, è stata eseguita un'analisi delle retro-traiettorie (conosciute anche come *back-trajectories*) per identificare alcune sorgenti potenziali di aerosol localizzate a lunga o media distanza rispetto al sito di campionamento. L'approccio statistico prevede l'uso della tecnica *ConcentrationWeighted Trajectory (CWT)* mentre le retro-traiettorie sono state calcolate dal modello *Hybrid Single-ParticleLagrangianIntegratedTrajectory (HYSPLIT4)* (Stein et al., 2015, Rolph, 2016) utilizzando i dati meteorologici forniti dal *Global NOAA-NCEP/NCAR*.

Nella Figura 1.6 si riportano i risultati di questa analisi per i contributi, stimati dal modello EPA-PMF5.0, della combustione di biomassa, delle emissioni industriali, del nitrato di ammonio, del solfato e delle emissioni da traffico alla frazione  $PM_{2.5}$ . L'analisi mostra che per la combustione di biomassa la probabile area di provenienza è l'Albania, la Macedonia e la Grecia settentrionale. Questa evidenza

conferma le precedenti indagini condotte in Grecia (Saffari et al., 2013) che indicano un impatto crescente della combustione di biomassa, come materiale di combustione nel riscaldamento residenziale, dovuto alla crisi economica. I contributi industriali e secondari al nitrato di ammonio presentano aree di provenienza associati principalmente all'Italia centrale e settentrionale, indicando una probabile origine comune. Al contrario, il solfato secondario sembra essere associato a un'area di sorgente più estesa, riflettendo diversi effetti dovuti a più sorgenti, ad es. il traffico industriale e/o navale nel Mar Adriatico (Merico et al., 2017) o l'effetto di diverse condizioni meteorologiche. Infine, è abbastanza interessante notare che la sorgente traffico non mostra un'area di origine a lungo raggio, evidenziando la natura locale di questa sorgente.

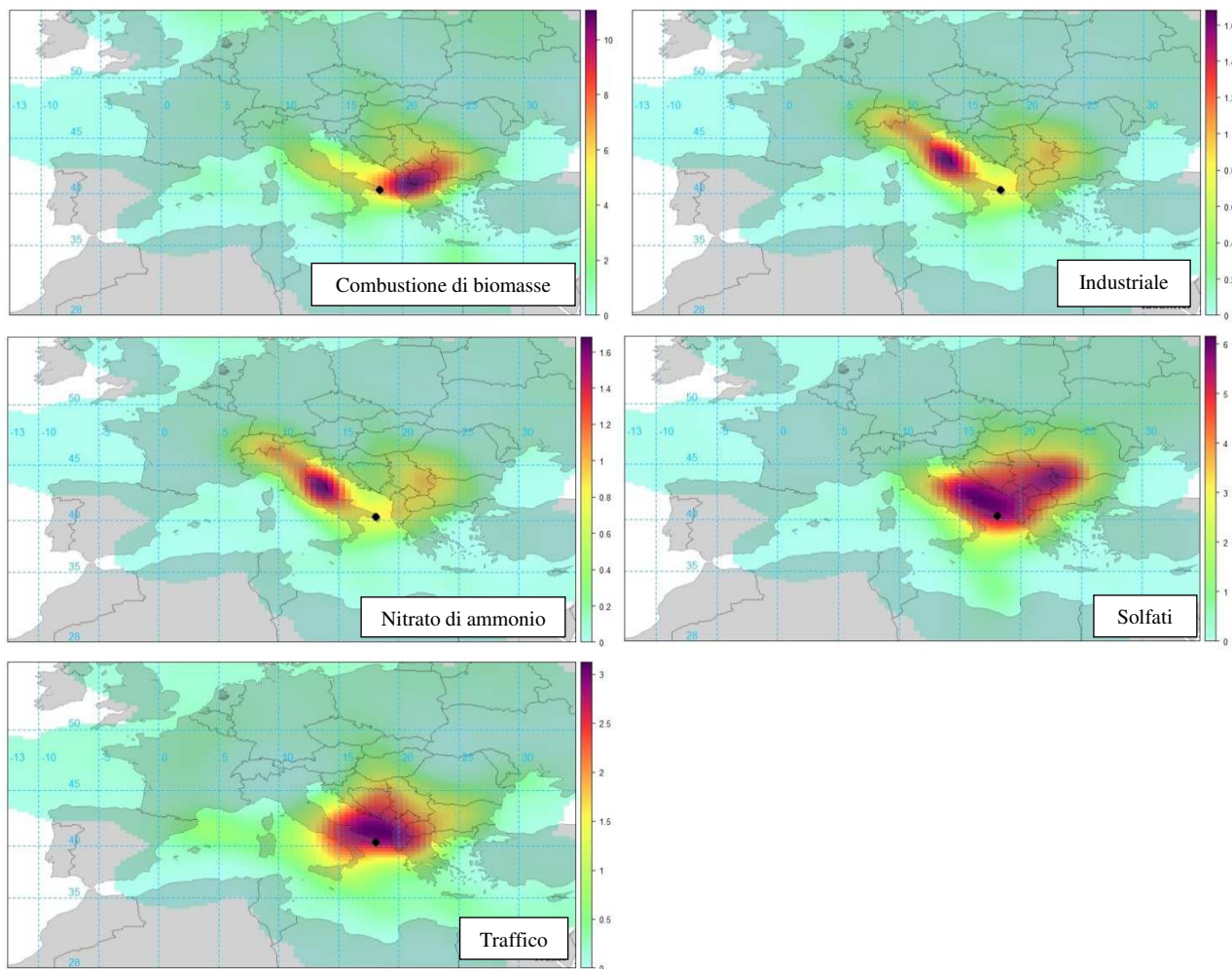


Figura 1.6) Mappe CWT per i diversi contributi di sorgente al  $PM_{10}$  (con concentrazione in  $\mu g/m^3$ ).

Nella Figura 1.7 si riportano i risultati per i contributi al  $PM_{10}$  dovuti ai carbonati, al terrigeno, al nitrato di sodio e al marino. L'analisi evidenzia una principale area di provenienza locale per il carbonato e contributi crostali, evidenziando anche la presenza di un'area di origine nel Nord Africa, confermando che l'area del Mediterraneo è influenzata da eventi di trasporto a lungo raggio della materia crostale (conosciuto anche come *Saharan Dust*). Come previsto, l'area di origine del contributo marino è rappresentata dal Mar Ionio e dal Libico. Più interessante è l'area segnalata per il nitrato di sodio, che indica il contributo proveniente sia dal mare che dalle terre del sud Italia e del sud est Europa. Ciò è probabilmente dovuto all'interazione tra spray marino fresco e aria inquinata (ad es. da ossidi di azoto,  $NO_x$ ) con conseguente formazione di sale marino invecchiato (nitrato di sodio).



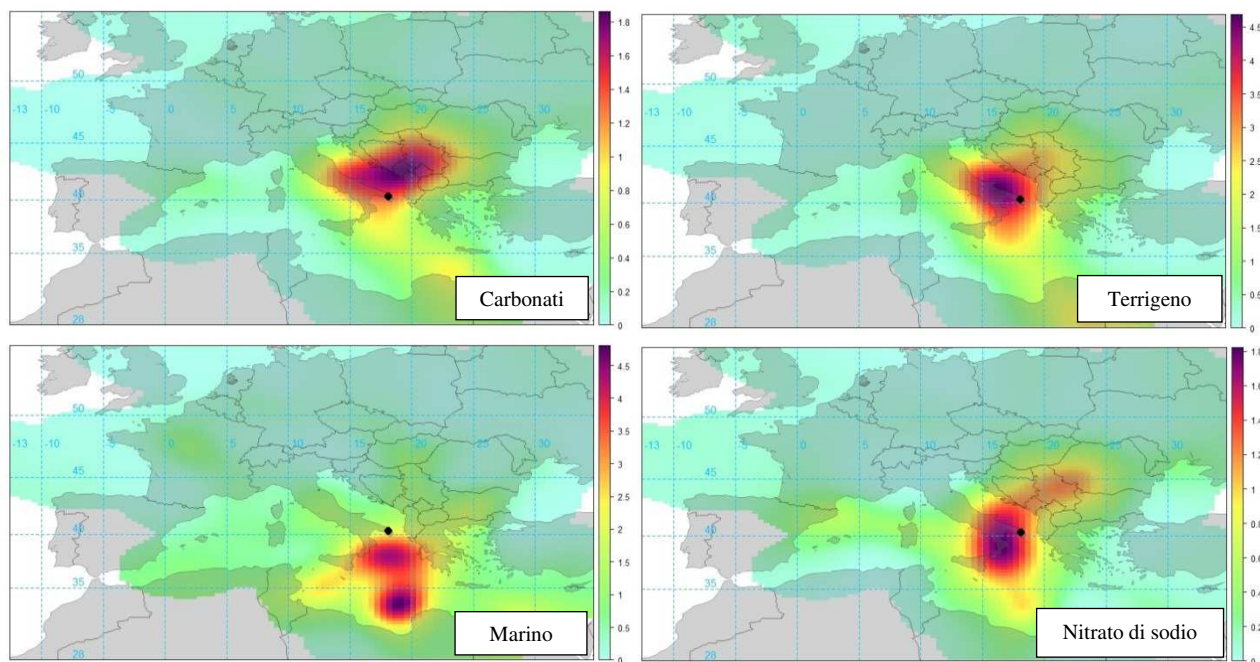


Figura 1.7) Mappe CWT per i diversi contributi di sorgente al  $PM_{2.5}$  (con concentrazione in  $\mu g/m^3$ ).

#### Riferimenti bibliografici:

- S.M. Almeida, C.A. Pio, M.C. Freitas, M.A. Reis, M.A. Trancoso. Approaching  $PM_{2.5}$  and  $PM_{2.5-10}$  source apportionment by mass balance analysis, principal component analysis and particle size distribution. *Sci. Total Environ.*, 368 (2006), pp. 663-674
- F. Amato, A. Karanasiou, P. Cordoba, A. Alastuey, T. Moreno, F. Lucarelli, S. Nava, G. Calzolari, X. Querol Effects of road dust suppressants on PM levels in a Mediterranean urban area. *Environ. Sci. Technol.*, 48 (2014), pp. 8069-8077
- D. Cesari, F. Amato, M. Pandolfi, A. Alastuey, X. Querol, D. Contini An inter-comparison of  $PM_{10}$  source apportionment using PCA and PMF receptor models in three European sites. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 23 (15) (2016), pp. 15133-15148
- D. Cesari, G.E. De Benedetto, P. Bonasoni, M. Busetto, A. Dinoi, E. Merico, D. Chirizzi, P. Cristofanelli, A. Donato, F.M. Grasso, A. Marinoni, A. Pennetta, D. Contini, 2018. 'Seasonal variability of  $PM_{2.5}$  and  $PM_{10}$  composition and sources in an urban background site in Southern Italy'. *Sci. Total Environ.* 612, pp. 202-213.
- S. Jain, S.K. Sharma, N. Choudhary, R. Masiwal, M. Saxena, A. Sharma, T.K. Mandal, A. Gupta, N.C. Gupta, C. Sharma Chemical characteristics and source apportionment of  $PM_{2.5}$  using PCA/APCS, UNMIX, and PMF at an urban site of Delhi, India. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 24 (17) (2017), pp. 14637-14656
- M.S. Landis, J.P. Pancras, J.R. Graney, E.M. White, E.S. Edgerton, A. Legge, K.E. Percy Source apportionment of ambient fine and coarse particulate matter at the Fort McKay community site, in the Athabasca Oil Sands Region, Alberta, Canada. *Sci. Total Environ.*, 584-585 (2017), pp. 105-117
- E. Merico, A. Gambaro, A. Argiriou, A. Alebic Juretic, E. Barbaro, D. Cesari, L. Chasapidis, S. Dimopoulos, A. Dinoi, A. Donato, C. Giannaros, E. Gregoris, A. Karagiannidis, A.G. Konstandopoulos, T. Ivošević, N. Liora, D. Melas, B. Mifka, I. Orlic, A. Poupkou, K. Sarovic, A. Tsakis, R. Giua, T. Pastore, A. Nocioni, D. Contini Atmospheric impact of ship traffic in four Adriatic-Ionian port-cities: comparison and harmonization of different approaches. *Transp. Res. Part D: Transp. Environ.*, 50 (2017), pp. 431-445
- P. Pakbin, Z. Ning, M.M. Shafer, J.J. Schauer, C. Sioutas Seasonal and spatial coarse particle elemental concentrations in the Los Angeles area. *Aerosol Sci. Technol.*, 45 (2011), pp. 949-963

C. Pulong, W. Tijian, D. Mei, M. Kasoar, H. Yong, X. Min, L. Shu, Z. Bingliang, L. Mengmeng, H. Tunan Characterization of major natural and anthropogenic source profiles for size-fractionated PM in Yangtze River Delta. *Sci. Total Environ.*, 598 (2017), pp. 135-145

G.D. Rolph. Real-time environmental applications and display system (READY). Website NOAA Air Resources Laboratory, College Park, MD, <http://www.ready.noaa.gov> (2016)

A. Saffari, N. Daher, C. Samara, D. Voutsas, A. Kouras, E. Manoli, O. Karagkiozidou, C. Vlachokostas, N. Mousiopoulos, M.M. Shafer, J.J. Schauer, C. Sioutas Increased biomass burning due to the economic crisis in Greece and its adverse impact on wintertime air quality in Thessaloniki. *Environ. Sci. Technol.*, 47 (2013), pp. 13313-13320

O. Sippula, J. Hokkinen, H. Puustinen, P. Yli-Pirilä, J. Jokiniemi Comparison of particle emissions from small heavy fuel oil and wood-fired boilers. *Atmos. Environ.*, 43 (2009), pp. 4855-4864

A.F. Stein, R.R. Draxler, G.D. Rolph, B.J.B. Stunder, M.D. Cohen, F. Ngan NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modelling system. *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 96 (2015), pp. 2059-2077

M. Viana, X. Querol, A. Alastuey, J.I. Gil, M. Menendez Identification of PM sources by principal component analysis (PCA) coupled with wind direction data. *Chemosphere*, 65 (2006), pp. 2411-2418



### FOCUS - Il potenziale ossidativo del particolato atmosferico come indicatore cumulativo di tossicità e la sua relazione con le sorgenti

(a cura di ISAC-CNR:

Daniele Contini, Daniela Cesari, Eva Merico, Marianna Conte, Adelaide Dinoi, Fabio Massimo Grasso, Maria Rachele Guascito (Unisalento).

Il particolato atmosferico (PM) ha effetti negativi sulla salute. Gli esatti meccanismi della tossicità del particolato non sono ancora del tutto noti seppure risulta una correlazione tra le proprietà chimico-fisiche del particolato e la sua tossicità. Recenti studi evidenziano che le Reactiveoxygenspecies (ROS) presenti nelle particelle oppure generate attraverso reazioni chimiche catalizzate dal particolato atmosferico possono causare effetti dannosi a livello cellulare. Per questo motivo, nella comunità scientifica internazionale, il potenziale ossidativo (OP) del particolato atmosferico è sempre più studiato e considerato come un potenziale indicatore di rischio per la salute. Attualmente, in Italia sono disponibili ancora pochi dati di potenziale ossidativo e prevalentemente relativi a città del centro e nord Italia. Le informazioni sul potenziale ossidativo in Puglia e nel Salento sono ancora scarse, pertanto, è stato avviato da ISAC-CNR uno studio, svolto in collaborazione con l'Università del Salento, che ha riguardato la valutazione del potenziale ossidativo del PM<sub>2.5</sub> (particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 micron) ed il PM<sub>10</sub> (particolato con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron) utilizzando il test del DTT (Ditiotreitolo). Questo test, ampiamente utilizzato a livello internazionale, analizza la velocità di deplezione del Ditiotreitolo (un surrogato degli antiossidanti cellulari) catalizzata dalle specie chimiche presenti nel particolato atmosferico.

Lo scopo dello studio è stato analizzare tre gruppi di campioni: i campioni standard che hanno una composizione chimica tipica dell'area in studio, i campioni ad alto contenuto di carbonio dovuti a contributi di combustione (biomasse, traffico veicolare e combustioni industriali) e campioni in cui sono stati registrati eventi di intrusione di polveri Africane. Un esempio dei risultati è riportato nella Figura 1. I risultati mostrano che durante gli eventi di trasporto di polveri Africane si hanno grandi incrementi di concentrazione ma il potenziale ossidativo rimane comunque simile a quello tipico mentre nel caso di sorgenti di combustione si ha un forte incremento del potenziale ossidativo. Questo mostra che le diverse sorgenti producono particolato che ha proprietà ossidative molto diverse e che negli studi epidemiologici si potrebbe tenere conto non solo dell'incremento di concentrazione osservato a causa di una specifica sorgente ma anche di un indicatore quantitativo di pericolo, come ad esempio il potenziale ossidativo. Questo permetterebbe una migliore interpretazione dei dati di qualità dell'aria e dell'esposizione dei cittadini a sostanze potenzialmente dannose per la salute.

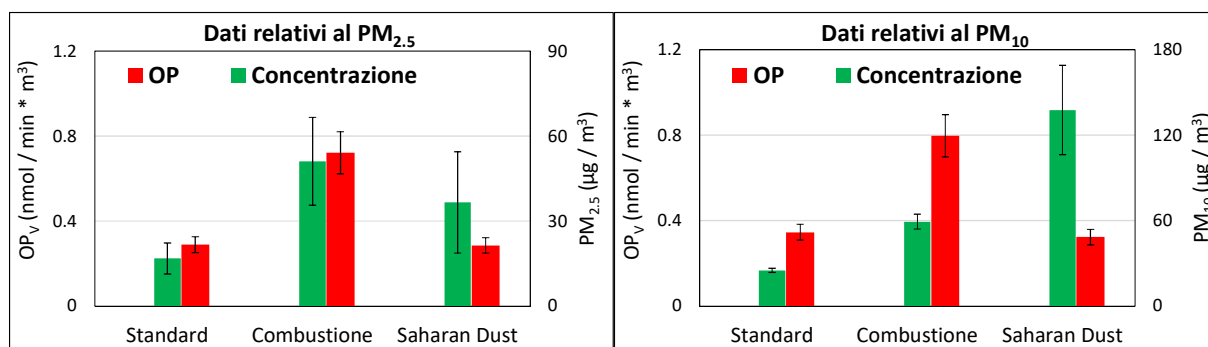


Fig 1) Esempio di risultati per il potenziale ossidativo e le concentrazioni misurate in due frazioni dimensionali per i diversi gruppi di campioni rappresentativi di specifiche sorgenti.

Nell'ambito del progetto PaperAnalyser for ParticulateExposureRisk (PAPER, [www.paper4environment.it](http://www.paper4environment.it)), finanziato dalla Regione Puglia (FESR-FSE 2014-2020, Innonetwork), sono state avviate tre campagne di misura in diversi siti del Salento per approfondire la correlazione

tra il potenziale ossidativo ed alcune misure tossicologiche dirette in-vivo ed in-vitro. Lo studio, ancora in corso, permetterà di avere anche informazioni relative al contributo ed il ruolo delle principali sorgenti di particolato ad alcuni effetti tossicologici e, più in generale, al rischio per la salute.

**Articoli scientifici pertinenti:**

Chirizzi D., Cesari D, Guascito MR, Dinoi A, Giotta L, Donateo A, Contini d., 2017. Influence of Saharan dust outbreaks and carbon content on oxidative potential of water-soluble fractions of PM2.5 and PM10. *Atmospheric Environment* 163, 1-8.

Lionetto M.G., Guascito M.R., Caricato R., Giordano M.E., De Bartolomeo A.R., Romano M.P., Conte M., Dinoi A., Contini D., 2019. Correlation of Oxidative Potential with Ecotoxicological and Cytotoxicological Potential of PM10 at an Urban Background Site in Italy. *Atmosphere* 10, 733; doi:10.3390/atmos10120733.

**FOCUS - Stima dei fattori di emissione di particolato atmosferico, in numero ed in massa, del traffico veicolare in condizioni reali nell'area urbana di Lecce***(a cura di ISAC-CNR: Marianna Conte, Daniele Contini, Antonio Donateo, Fabio Massimo Grasso)*

Il traffico veicolare costituisce una tra le principali fonti d'inquinamento atmosferico, soprattutto nelle aree urbane, contribuendo al degrado della qualità dell'aria. Le emissioni da traffico stradale includono un ampio spettro di inquinanti, tra questi, il particolato atmosferico (PM) riveste un ruolo fondamentale a causa dei suoi effetti potenzialmente negativi sulla salute umana e suoi effetti a lungo termine sul clima. Le particelle emesse dal traffico veicolare possono avere diverse origini e contribuire alle concentrazioni di particelle in diversi intervalli dimensionali. È possibile distinguere tra:

- Emissioni “exhaust”, ovvero emissioni primarie provenienti dallo scarico dei veicoli stradali che comprendono particelle originatesi nel motore (intervallo dimensionale tipico 30-500 nm) e particelle formate a seguito di eventi di formazione di nuove particelle (emissioni secondarie) dovute alla condensazione nel pennacchio di scarico (dimensioni tipicamente inferiori a 30 nm).
- Emissioni “non-exhaust” che contribuiscono principalmente all'emissione di particelle più grandi (diametro tipicamente maggiore di 0.6  $\mu\text{m}$ ) dovute ad usura di freni e pneumatici ed alla risospensione di polvere stradale e/o abrasione di asfalto.

Il miglioramento tecnologico dei veicoli stradali ha portato principalmente alla riduzione delle emissioni exhaust, mentre le emissioni non-exhaust non sono state ridotte in modo significativo. Una possibile spiegazione potrebbe essere che i veicoli più nuovi e più “green” possono essere anche più pesanti generando un importante contributo di particelle di dimensioni maggiori collegate all'arrisospensione. Il contributo delle emissioni non-exhaust entro il 2020 diventerà più rilevante raggiungendo, in molti casi, quasi il 90% delle emissioni totali del traffico veicolare.

L'impatto del traffico veicolare in aree urbane densamente popolate è spesso valutato con approcci modellistici che hanno come obiettivo quello di ottenere la distribuzione delle concentrazioni ad alta risoluzione spaziale e temporale ed hanno bisogno di fattori di emissione per particolato di diverse dimensioni. Inoltre, è importante valutare le emissioni effettive della flotta veicolare circolante in condizioni operative reali. Per questo motivo, è stato sviluppato un approccio innovativo, applicato in Italia soltanto nella città di Lecce, basato sulla misura del flusso di particolato (e di alcuni gas) associato al traffico veicolare mediante l'approccio della eddy-covariance (EC), sfruttando sistemi di misura on-line ad alta risoluzione temporale.

Lo scopo di questo lavoro è quello di utilizzare le misure del flusso verticale di particelle in modalità size-segregated, ovvero misure di particelle in diverse classi dimensionali, ottenute da un sistema di misura EC basato su contatori di particelle, CPC (Condensation Particle Counter) e OPC (Optical Particle Counter), ed un analizzatore open-path di  $\text{CO}_2$  operanti in parallelo con un anemometro ultrasonico (Conte et al., 2018). Il sistema è stato installato nel centro urbano di Lecce (Figura 1a), per approfondire le correlazioni esistenti tra l'intensità del traffico veicolare e le concentrazioni di particolato atmosferico (Figura 1b).

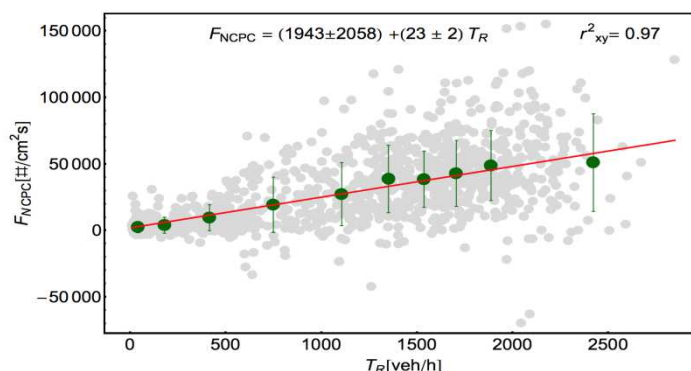


Fig. 1) Sito di misura nel centro urbano di Lecce(a) e correlazione tra flusso di particelle e traffico veicolare(b).

La misura di flussi verticali turbolenti e la valutazione delle footprint (aree sorgente che contribuiscono ai flussi misurati) hanno permesso di stimare i fattori di emissione (in numero di particelle ed in massa) della flotta veicolare media circolante a Lecce per un ampio intervallo di dimensioni ( $0.01 - 2.5 \mu\text{m}$ ) dalle nanoparticelle al  $\text{PM}_{2.5}$  (Tabella 1). I fattori di emissione (EF) sono definiti come il numero (o la massa) delle particelle emesse per unità di attività e vengono stimati per determinare una parametrizzazione del traffico stradale (Conte e Contini, 2019).

	Fattore di emissione in numero di particelle [#/Veh km]			Fattore di emissione del particolato in massa [mg/Veh km]				
	0.01-0.25	0.25 – 0.6	> 0.6	0.01-0.25	0.25 – 0.6	> 0.6	$\text{PM}_1$	$\text{PM}_{2.5}$
<b>Media</b>	$2.2 \cdot 10^{14}$	$1.2 \cdot 10^{12}$	$9.1 \cdot 10^9$	20.4	33.6	12.9	56.0	63.2
<b>Errore standard</b>	$\pm 6.2 \cdot 10^{13}$	$\pm 6.5 \cdot 10^{11}$	$\pm 5.1 \cdot 10^9$	$\pm 5.7$	$\pm 7.4$	$\pm 4.1$	$\pm 9.4$	$\pm 9.8$

Tab. 1) Fattori di emissione (ed errori standard al 95% di probabilità) in numero ed in massa per il particolato atmosferico di diverse dimensioni.

I risultati ottenuti mostrano come le particelle più piccole (diametro inferiore a  $0.25 \mu\text{m}$ ) influiscano maggiormente i fattori di emissione con un valore medio in numero pari a  $2.2 \cdot 10^{14}$  #/Veh km ed in massa pari a  $20.4 \text{ mg/Veh km}$ . La figura 2 mostra i dettagli dei EFs in numero ed in massa in funzione delle diverse classi dimensionali.

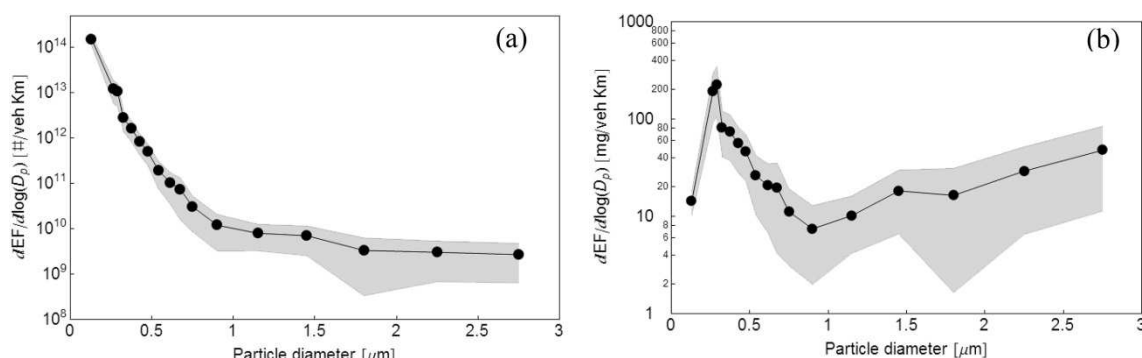


Fig. 2) EF divisi per diverse classi dimensionali rappresentativi dell'intera flotta veicolare in numero a) ed in massa b). La parte grigia rappresenta l'errore standard al 95% di probabilità.

Dai grafici si evince come la distribuzione dei EF in numero sia dominata dalle particelle ultrafini ( $D_p < 0.25 \mu\text{m}$ ) dovute alle emissioni exhaust e decresca all'aumentare delle dimensioni delle particelle. Il notevole contributo delle particelle più piccole è probabilmente correlato alla tipologia di strada analizzata per la notevole presenza di scuole ed università e quindi di semafori. Il continuo “stop-and-go” e conseguente accelerazione dopo i semafori potrebbe contribuire al valore così alto delle emissioni di particelle ultrafini.

La distribuzione in massa dei EF ha un comportamento differente e più complesso, raggiungendo un massimo attorno a  $0.3 \mu\text{m}$  e una successiva decrescita fino a  $0.9 \mu\text{m}$  (contributo emissioni exhaust). Per particelle più grandi, frazione coarse, è evidente il contributo delle emissioni non-exhaust.

Una parte importante di questo lavoro è stata dedicata al confronto con i risultati ottenuti usando lo stesso approccio sperimentale nel 2010 presso un sito di misura analogo nel centro urbano di Lecce (Contini et al., 2012). I risultati dei EF totali nella stessa area urbana mostra una decrescita di circa il 56% nel 2015 (figura 3). Una possibile spiegazione è la riduzione delle emissioni dovuta ad un incremento dell'uso di veicoli di nuova generazione e quindi di limiti europei più restrittivi circa le emissioni di particolato atmosferico.

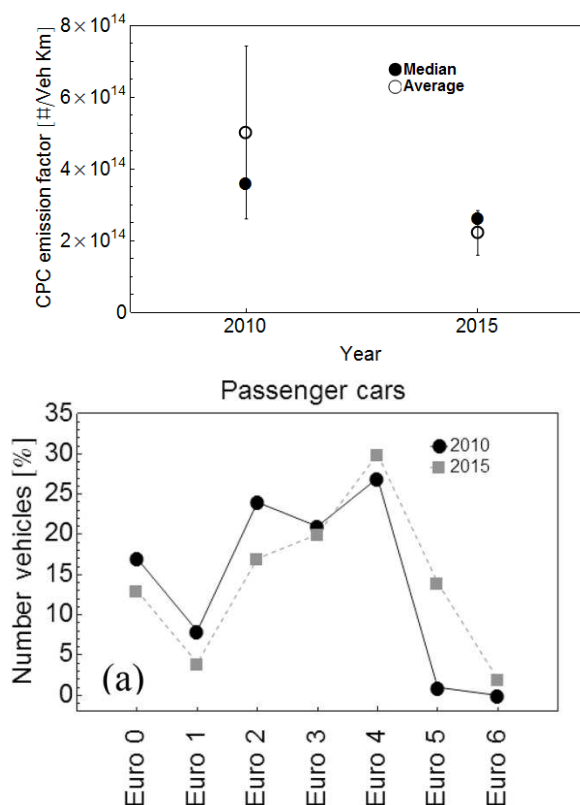


Fig. 3) Confronto dei fattori di emissione totali in numero durante le campagne sperimentali condotte nel centro urbano di Lecce nel 2010 e nel 2015. Le barre verticali rappresentano l'errore standard al 95% di probabilità a). Distribuzione delle auto raggruppate per differenti emissioni standard Europee nel 2010 e nel 2015. I dati sono relativi alla provincia di Lecce (ACI Italian Automobile Club).

#### Articoli scientifici pertinenti:

Conte, M., Donateo, A., Contini, D., 2018. Characterisation of particle size distributions and corresponding size-segregated turbulent fluxes simultaneously with CO<sub>2</sub> exchange in an urban area. *Sci. Total Environ.* 622, 1067-1078.

Conte, M., Contini, D., 2019. Evaluation of size-resolved particle emission factors of vehicular traffic by eddy covariance under urban conditions. *Environ. Pollut.* 251, 830-838.

Contini, D., Donateo, A., Elefante, C., Grasso, F.M., 2012. Analysis of particles and carbon dioxide concentrations and fluxes in an urban area: Correlation with traffic rate and local micrometeorology. *Atmos. Environ.* 46, 25-35.

## FOCUS - Una Rete di Misura nel Bacino del Mediterraneo per il Monitoraggio delle Deposizioni Secche e confronto con modelli previsionali

(a cura di ISAC-CNR: Pierina Ielpo)

La deposizione secca è una delle due principali vie di rimozione delle particelle di aerosol dall'atmosfera e trasferimento in altri comparti, diventando il processo dominante in determinate condizioni.

Misure di deposizione secca con risoluzione temporale sub-settimanale sono rare. Per questo motivo un set di 7 nuovi raccoglitori di deposizioni secche sono stati installati in diversi siti dell'area del Mediterraneo e delle coste atlantiche (Huelva, Barcelona, Spain; Île-Rousse, France; Gozo Island, Malta; Lecce, Italy; Athens, Greece; Nicosia, Cyprus) per monitorarne la variabilità spaziale e temporale. L'attività di monitoraggio è partita in Aprile 2017 e si è articolata in due fasi:

la **I fase** ha avuto durata di un anno;

nella **II fase** le stazioni di monitoraggio di Lecce, Nicosia (Cipro), San Lawrenz (Malta) ed una nuova stazione ad Alicante stanno conducendo un monitoraggio *long operation* attualmente in corso.

Le particelle di aerosol si depositano su un filtro (25 mm) adesivo di carbonio, protetto da deposizioni umide mediante uno shelter che, in automatico, si abbassa in caso di pioggia. I filtri di carbonio raccolti vengono analizzati mediante microscopia elettronica (SEM-EDX) per ottenere dimensione, forma e composizione elementare di ogni singola particella. Per ogni campione raccolto vengono analizzate diverse centinaia di migliaia di particelle.

Questa attività di ricerca ha lo scopo di monitorare le variazioni spazio temporali delle deposizioni secche nel bacino del Mediterraneo, avere informazioni sulla provenienza di tali deposizioni (mediante il metodo PSCF – Potential Sources Contribution Functions) ed inoltre fornire dati di concentrazione al suolo da confrontare con quelli forniti da modelli previsionali come il WRF-CHEM al fine di migliorare le performance del modello.

Nella figura 1 si riporta a titolo di esempio un'analisi preliminare dei campioni durante la primavera ed estate del 2017 in tutti i siti:

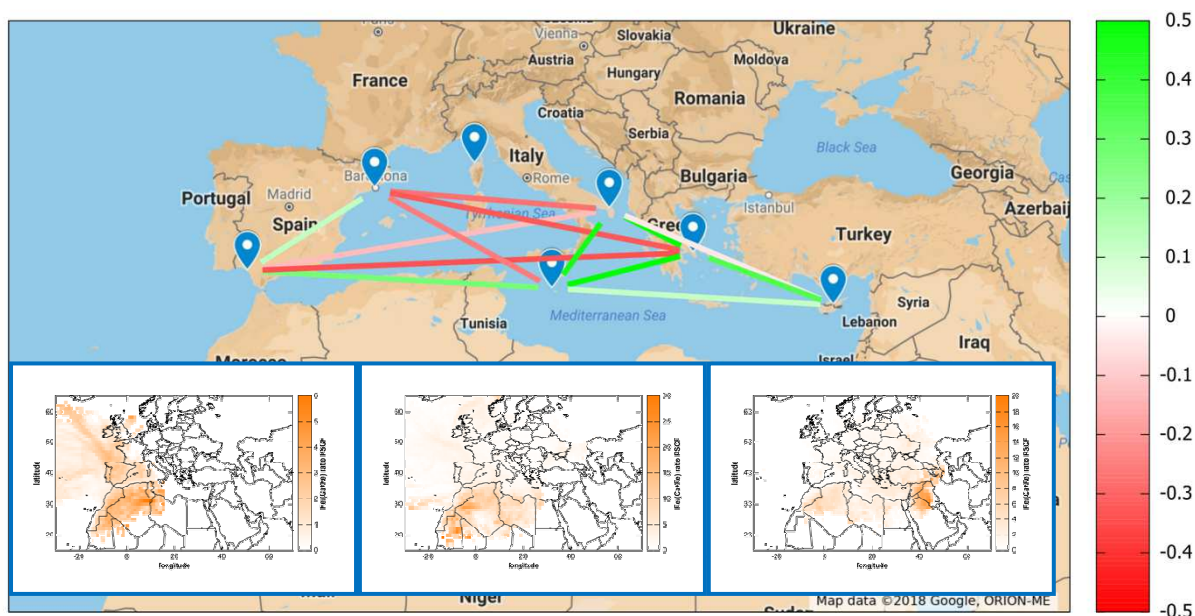


Figura 1



La barra colorata mostra la correlazione della deposizione di dust tra i 7 siti. Le tre mappe sottostanti indicano la provenienza del dust. Come si può osservare per i siti di monitoraggio del Mediterraneo centrale ed occidentale le zone di provenienza di dust sono le stesse e cioè il nord ovest dell'Africa, mentre il sito di monitoraggio di Cipro registra una differente provenienza di dust.

Nella figura 2 a titolo di esempio si riporta la provenienza di solfati e carbonati nelle particelle analizzate:

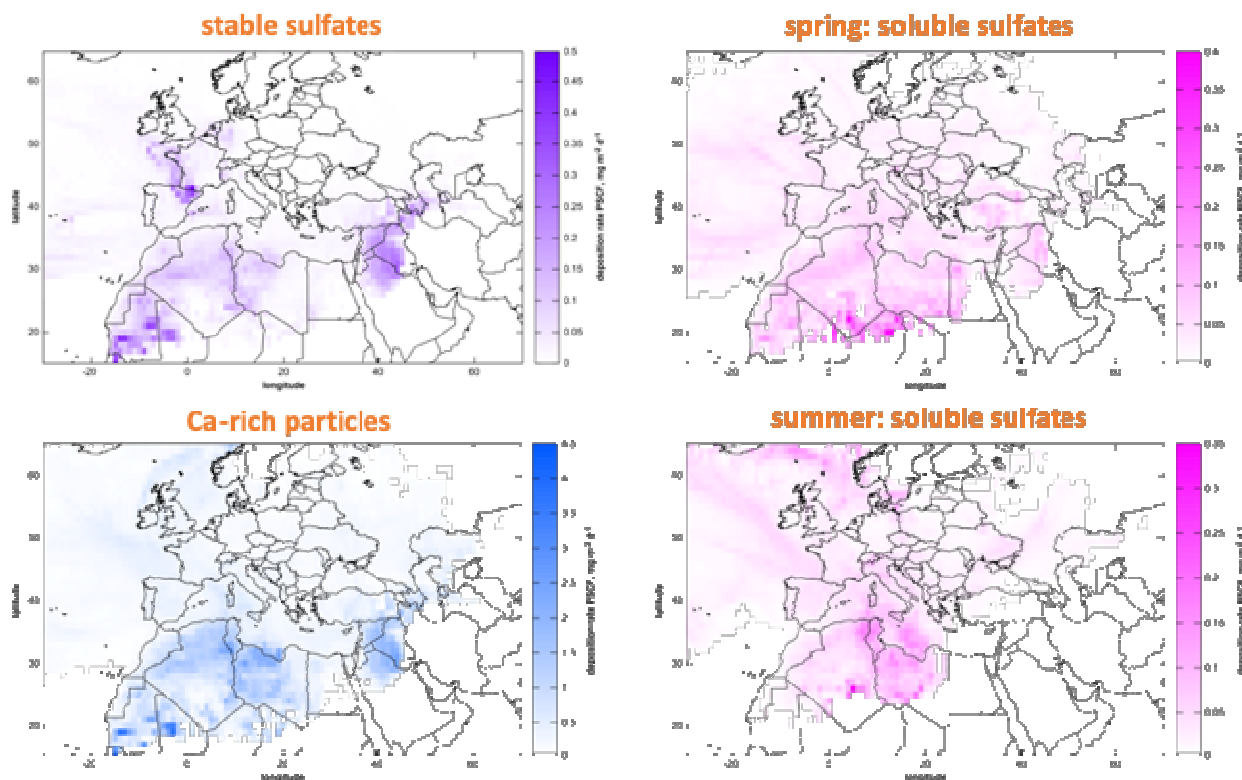


Figura 2

Il modello meteorologico/chimico WRF-Chem è stato, infatti, applicato per simulare un evento di intrusione di polvere sahariana avvenuto nel sud Italia nel marzo 2016. Il Salento è stato colpito pesantemente con concentrazioni di polveri sottili (PM10) registrate all'aeroporto di Brindisi con picchi di circa  $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le prestazioni del modello WRF-Chem nella riproduzione della intrusione di polvere desertica vengono analizzate utilizzando un set di dati osservativi di aerosol desertico che includono proprietà ottiche da satelliti (MODIS) e dati misurati in superficie (AERONET) e dati di concentrazione di massa di particolato (PM). Sono in corso le elaborazioni di confronto nei diversi siti per gli eventi di intrusione di polvere Sahariana monitorate con la rete X-Med.

Di seguito si riporta la bibliografia inerente:

- XMed-Dry – A Cross-Mediterranean Dry Deposition Measurement Network: first results.  
K. Kandler, J. de la Rosa, R. Torres-Sánchez, M. Aviles, A. M. Sánchez de la Campa, A.

Alastuey, N. Perez, C. Reche, X. Querol, M.-D. Løye-Pilot, M. Scerri, M. Nolle, P. Ielpo, F. de Tomasi, K. Eleftheriadis, V. Vassilatou, I. Stavroulas, M. Pikridas, A. Maisser, J. Sciare, K. Schneiders, T. Dirsch *DUST2018 - 3<sup>rd</sup> International Conference on Atmospheric Dust – Italy, 29-31 May 2018*

- XMed-Dry – A Cross-Mediterranean Dry Deposition Measurement Network: first results. K. Kandler, J. de la Rosa, R. Torres-Sánchez, M. Aviles, A. M. Sánchez de la Campa, A. Alastuey, N. Perez, C. Reche, X. Querol, M.-D. Løye-Pilot, M. Scerri, M. Nolle, P. Ielpo, F. de Tomasi, K. Eleftheriadis, V. Vassilatou, I. Stavroulas, M. Pikridas, A. Maisser, J. Sciare, K. Schneiders, T. Dirsch *PM2018, Matera 23-25 maggio 2018*

-Sensitivity of WRF-Chem model to land surface schemes: Assessment in a severe dust outbreak episode in the Central Mediterranean (Apulia Region). Umberto Rizza, Mario Marcello Miglietta, Cristina Mangia, Pierina Ielpo, Mauro Morichetti, Chiara Iachini, Simone Virgili, Giorgio Passerini. *Atmospheric Research* 201 (2018) 168–180

### **Titolo: Monitoraggio indoor/outdoor di NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e Composti Organici Volatili.**

Oggi giorno particolare attenzione è riservata alla qualità dell'aria negli ambienti confinati (indoor) ed alle relative sorgenti. Ciò è dovuto al fatto che la popolazione, ed in particolare fasce sensibili come bambini ed anziani, trascorre la maggior parte del tempo negli ambienti indoor.

Nel corso del 2019 l'ISAC ha svolto due campagne di misure di Composti Organici Volatili (VOC) e Particolato Atmosferico in due scuole della provincia leccese: Liceo 'A. Vallone' di Galatina e Liceo 'Virgilio – Redi' di Squinzano. In entrambe le campagne, è stato condotto un monitoraggio simultaneo di VOC sia mediante campionatori Radiello che mediante monitor real time Corvus (Lab service). Mediante l'utilizzo di DustTrack (TSI) sono stati monitorati i valori indoor ed outdoor di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>.

L'attività di monitoraggio di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> condotta all'interno degli ambienti del liceo Vallone ha messo in evidenza che nei bagni maschili, durante l'orario scolastico, i valori di concentrazione indoor sono molto maggiori di quelle outdoor raggiungendo anche i 500 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>10</sub> e 150 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>2,5</sub>. La sorgente indoor responsabile di tale inquinamento è da ricercare nel fumo. Di qui la necessità di maggiore sorveglianza negli ambienti scolastici nei confronti del fumo attivo e passivo.

Inoltre le concentrazioni di Composti Organici Volatili all'interno delle aule sono sempre maggiori delle concentrazioni all'esterno. Si evince quindi l'importanza di una continua ventilazione e di una riduzione di sostanze chimiche di profumazione e di pulizia. L'analisi di speciazione dei Composti Organici Volatili è attualmente in corso, così come l'elaborazione dei dati della campagna di misure svolta nel Liceo 'Virgilio – Redi' di Squinzano.

Nel 2015 l'ISAC ha condotto un monitoraggio indoor/outdoor di concentrazioni giornaliere di NO<sub>2</sub> ed SO<sub>2</sub> nell'area urbano-industriale di Taranto, mediante l'utilizzo di campionatori Radiello. Sono stati individuati nove siti di campionamento e per ciascuno di essi è stato predisposto un campionamento indoor e outdoor allo scopo di investigare la variabilità spaziale e temporale dei due parametri. I risultati di questa attività di monitoraggio hanno

evidenziato che l'NO<sub>2</sub> è principalmente associato al traffico veicolare e in secondo luogo alle sorgenti industriali, al contrario dell'SO<sub>2</sub>, che è principalmente associato alle sorgenti industriali presenti nell'aria. Inoltre la distribuzione spaziale a più alta quota per ogni inquinante è diversa da quella misurata a terra, confermando il complesso scenario di emissioni nella città. Le più alte concentrazioni dell'SO<sub>2</sub> sono state riscontrate nel quartiere Paolo VI, quando il vento proviene da sud-ovest, cioè sottovento rispetto al sito industriale. Il confronto tra concentrazioni in ambienti indoor ed outdoor conferma che i) gli inquinanti esterni possono infiltrarsi negli ambienti interni ii) ci sono alcune fonti interne di inquinamento associate ad attività di cottura di cibo, come suggerisce l'alta concentrazione di NO<sub>2</sub> riscontrata nelle cucine monitorate.

Di seguito si riporta la bibliografia inerente:

- Outdoor spatial distribution and indoor levels of NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> in a high environmental risk site of the South Italy. P. Ielpo, C. Mangia, G.P. Marra, V. Comite, U. Rizza, V.F. Uricchio, P. Fermo Science of the Total Environment 648 (2019) 787–797
- INDOOR /OUTDOOR AIR QUALITY WITHIN A SCHOOL IN AN INDUSTRIALISED AREA OF SOUTHERN ITALY P. Ielpo, C. Mangia, G. De Gennaro, A. Di Gilio, P. Fermo 7th Iberian Meeting on Aerosol Science and Technology, 9 - 11 July 2019 | Lisbon, Portugal
- Qualità dell'aria indoor. Differenze di concentrazione – differenze di esposizione. Ambiente e clima. Il presente per il futuro (Associazione Donne e Scienza). 14-15-16 Novembre 2019, Lecce Ex Convitto Palmieri.

**FOCUS - MAPEC\_LIFE: un progetto per valutare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sui bambini di cinque città italiane**

(a cura di: Antonella De Donno<sup>1</sup>, Massimo Moretti<sup>2</sup>, Annalaura Carducci<sup>3</sup>, Elisabetta Carraro<sup>4</sup>, Silvia Bonizzoni<sup>5</sup>, Alberto Bonetti<sup>6</sup>, Umberto Gelatti<sup>7</sup>).

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Lecce*

<sup>2</sup> *Departmento di Scienze Farmaceutiche, Università di Perugia.*

<sup>3</sup> *Departmento di Biologia, Università di Pisa.*

<sup>4</sup> *Departmento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università di Torino.*

<sup>5</sup> *Comune di Brescia.*

<sup>6</sup> *CSMT Gestione S.c.a.r.l.*

<sup>7</sup> *Dipartimento di Specialità Medico-Chirurgiche, Scienze Radiologiche e Sanità Pubblica, Università di Brescia.*

L'inquinamento atmosferico è il principale fattore di rischio ambientale per la salute in Europa: riduce la durata di vita e contribuisce alla diffusione di gravi patologie quali malattie cardiache, problemi respiratori e cancro. I bambini sono più vulnerabili degli adulti agli effetti degli agenti aerodispersi, per diverse ragioni: maggiore attività fisica, più tempo all'aperto, maggiore quantità di aria inalata per unità di peso, immaturità di alcuni organi, tra cui i polmoni, e dei meccanismi di riparazione cellulare. Vi è quindi uno spiccato interesse nello studio degli effetti dell'inquinamento atmosferico nei bambini, con l'obiettivo di individuare marcatori di danno biologico predittivi dell'insorgenza di patologie croniche in età adulta. Alcuni fattori possono influenzare gli effetti dell'inquinamento atmosferico, modulando la risposta dell'organismo, sia in termini di aggravamento che di attenuazione del danno, tra cui l'alimentazione, l'attività fisica e l'esposizione ad altri inquinanti, come quelli presenti all'interno delle abitazioni.

Il progetto MAPEC\_LIFE “Monitoring Air Pollution Effects on Children for supporting public health policy” (Monitoraggio degli effetti dell'inquinamento atmosferico sui bambini a supporto delle politiche di sanità pubblica), è stato approvato nel 2013 dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma LIFE+2012, Environment Policy and Governance, ed è stato il primo grande studio multicentrico sugli effetti biologici precoci degli inquinanti aerodispersi sulle cellule buccali dei bambini di 6-8 anni, residenti in 5 città italiane (Brescia, Lecce, Perugia, Pisa e Torino), in relazione alla concentrazione di alcuni inquinanti atmosferici, alle caratteristiche socio-demografiche e agli stili di vita dei bambini. Il progetto si è svolto nel periodo dal 1 gennaio 2014 al 31 dicembre 2016 e vi hanno partecipato l'Università degli Studi di Brescia, il Comune di Brescia, il Centro Servizi Multisetoriale e Tecnologico (CSMT Gestione Scarl) di Brescia, l'Università degli Studi di Perugia, l'Università di Pisa, l'Università degli Studi di Torino e l'Università del Salento, nello specifico il Laboratorio di Igiene del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, coordinato dalla Prof.ssa Antonella De Donno.

Il progetto si è proposto di studiare gli effetti biologici precoci da esposizione a inquinanti atmosferici, quali il danno al DNA e la presenza di micronuclei (MN), nelle cellule della mucosa orale e i fattori che possono influenzare tali danni nei bambini in età scolare.

Si è trattato di uno studio di coorte multicentrico che ha incluso oltre 1.000 bambini della scuola primaria (6-8 anni) in città italiane a diverso grado di inquinamento.

I dati sono stati analizzati mediante modelli di analisi multivariata, per tenere conto di possibili fattori di confondimento. La relazione dose-effetto tra esposizione a inquinanti atmosferici, mutagenicità dell'aria ed effetti biologici precoci è stata valutata mediante diversi modelli di regressione. L'analisi dei questionari alimentari è stata condotta in modo da costruire pattern alimentari compositi. È stato valutato il ruolo di fattori di interazione nella relazione tra esposizione a inquinanti ed effetti biologici mediante modelli statistici. Infine è stato costruito un modello di rischio globale di avere un effetto biologico precoce in età infantile in relazione ai diversi tipi di esposizione considerata.

**Obiettivi**

Gli obiettivi generali dello studio sono stati:

- 1) Valutare la distribuzione di indicatori di effetto biologico precoce, quali il danno al DNA e la presenza di micronuclei, nelle cellule della mucosa orale e nei leucociti salivari di bambini in età scolare nell'intero campione e in relazione a:
  - a) concentrazione di alcuni inquinanti aerodispersi;
  - b) attività mutagenica dell'aria, misurata con test *in vitro*;
  - c) variabili demografiche e socio-economiche, esposizione ad altri inquinanti e fattori legati allo stile di vita, incluse le abitudini alimentari.
- 2) Costruire un modello di rischio di avere un danno biologico precoce da esposizione a inquinanti atmosferici e ad altri fattori;
- 3) Fornire informazioni utili per orientare interventi e policy intese a proteggere la salute dei bambini dai possibili danni degli inquinanti atmosferici, sia a livello collettivo che individuale.

Gli obiettivi specifici sono stati:

- misurare la concentrazione di alcuni composti organici come Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA e nitroIPA) nell'aria ( $PM_{0,5}$ ) di diverse città italiane (Brescia, Lecce, Perugia, Pisa e Torino) che presentavano sostanziali differenze nel livello medio annuo di alcuni parametri di inquinamento atmosferico ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_x$  e altri);
- misurare la genotossicità dell'aria nelle aree in cui risiedevano i bambini mediante test di mutagenesi *in vitro* su estratti di particolato fine ( $PM_{0,5}$ ), quali il test di Ames su batteri, il Comet test e il test dei MN in una linea cellulare di epitelio alveolare polmonare umano (cellule A594);
- studiare la relazione tra concentrazione degli inquinanti atmosferici misurati e la mutagenicità dell'aria valutata mediante i test impiegati nella ricerca;
- rilevare la presenza di esposizioni a inquinanti aerodispersi *indoor* e *outdoor* e di altri aspetti dello stile di vita dei bambini, tra cui l'indice di massa corporea, l'attività fisica e l'alimentazione, mediante somministrazione di un questionario auto compilato ai genitori;
- valutare il danno genotossico nei bambini di 6-8 anni reclutati nelle medesime aree utilizzando marcatori di effetto biologico precoce nelle cellule della mucosa orale e nei leucociti salivari, quali il danno al DNA e la formazione di MN;
- effettuare l'analisi del rischio cancerogeno inserendo nel modello i dati ambientali relativi a parametri standard ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_x$  e altri) e a IPA e nitroIPA, rilevati nell'aria delle città in studio;
- confrontare i risultati del modello di Analisi del Rischio basato su dati ambientali con i marker di effetto biologico precoce nei bambini.

## Metodologie

Il reclutamento è stato effettuato da settembre 2014 a marzo 2016 arruolando circa 200 bambini di 6-8 anni per ogni città partecipante (Brescia, Lecce, Perugia, Pisa e Torino). Per analizzare la possibile relazione dose-effetto tra esposizione a inquinanti ed effetti biologici, i campioni di aria e i campioni biologici sono stati raccolti negli stessi bambini e nelle stesse aree in momenti caratterizzati da livelli di inquinamento atmosferico differenti: la stagione invernale 2014-2015 e la tarda primavera del 2015. Inoltre, per valutare la variabilità biologica intra-soggetto, sui soli bambini reclutati a Brescia è stato effettuato un terzo prelievo di materiale biologico nella successiva stagione invernale (2015- 2016), a distanza di un anno dal primo. In ogni città, sono state individuate 2 o 3 scuole situate in diverse zone del territorio cittadino; sono stati presi i contatti con la dirigenza scolastica e gli insegnanti, con l'aiuto dei quali si sono organizzati incontri con i genitori degli alunni, per illustrare il progetto e invitare alla partecipazione. Sono stati esclusi i bambini con patologie gravi e/o sottoposti negli ultimi 12 mesi a radioterapia, chemioterapia, esami radiografici e che utilizzavano apparecchi ortodontici. È stata garantita la riservatezza dei dati raccolti che sono stati trattati ai sensi delle normative vigenti (privacy).

Sono state effettuate le seguenti misurazioni per ogni area sede di reclutamento:

- a) esposizione a inquinanti atmosferici:
  - analisi chimiche sulla componente organica (IPA e nitroIPA) dei campioni di particolato fine ( $PM_{0,5}$ ) dell'aria atmosferica raccolti mediante un campionatore ad alto volume;
  - test di mutagenesi *in vitro* (test di Ames su batteri, Comet test e test dei MN su linee cellulari polmonari) sui medesimi campioni;

- test di tossicità dei campioni di particolato fine ( $PM_{0.5}$ ) dell'aria atmosferica su linee cellulari polmonari (A549) sui medesimi campioni;
- raccolta dati dei parametri chimici dell'aria urbana più comunemente rilevati dall'ARPA;
- b) possibili fattori di interazione:
  - somministrazione ai genitori dei bambini di un questionario concernente aspetti demografici e socio-economici, presenza di disturbi e malattie respiratorie, esposizioni ambientali *indoor* e *outdoor*, alimentazione, attività fisica ed altri aspetti dello stile di vita dei loro figli;
- c) effetti biologici precoci:
  - prelievo di un campione di cellule della mucosa orale e di leucociti salivari per la valutazione del danno al DNA mediante Comet test e test dei MN.

Infine si è proceduto all'impiego di due modelli per il calcolo del rischio di effetti biologici precoci nei bambini. Il primo consiste in un programma di analisi impiegato per la valutazione dell'impatto sanitario da esposizione all'inquinamento (analisi di rischio) che porta a quantificare un eccesso di eventi indesiderabili, rispetto alla norma, correlabili con la situazione di esposizione ad una matrice ambientale contaminata.

Il confronto tra le stime del rischio di effetti cancerogeni prodotte dal modello e i risultati dei test di danno al DNA sulle cellule della mucosa orale e sui leucociti salivari hanno permesso di valutare la bontà del modello per la predizione di effetti biologici nei bambini. Inoltre, si è proceduto alla costruzione, in via sperimentale, di un modello globale per il calcolo del rischio di avere un effetto biologico precoce da esposizione a inquinanti atmosferici, che includa non solo le variabili ambientali, ma anche gli altri fattori presi in esame.

## Risultati

L'inquinamento dell'aria nelle città italiane si presenta con diversa intensità a seconda delle stagioni e delle aree geografiche. I dati raccolti dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente mostrano livelli di inquinamento urbano più elevati in inverno rispetto alla primavera e nelle città del nord Italia (Torino e Brescia) rispetto a quelle del centro-sud (Pisa, Perugia e Lecce). In particolare, i livelli medi di  $PM_{10}$  rilevati nel periodo di campionamento invernale (novembre 2014-marzo 2015) sono:  $50 \mu g/m^3$  a Torino,  $45 \mu g/m^3$  a Brescia,  $29 \mu g/m^3$  a Pisa e Perugia,  $27 \mu g/m^3$  a Lecce. Tali livelli si abbassano sensibilmente nella stagione primaverile. Le concentrazioni medie di  $PM_{10}$  registrate nel periodo aprile-giugno 2015, durante la seconda stagione di campionamento, sono:  $24 \mu g/m^3$  a Torino,  $26 \mu g/m^3$  a Brescia,  $22 \mu g/m^3$  a Pisa,  $17 \mu g/m^3$  a Perugia e  $20 \mu g/m^3$  a Lecce.

Lo stesso andamento stagionale e geografico caratterizza tutti gli inquinanti indagati, ad eccezione dell'ozono che, invece, è più concentrato nella stagione primaverile e molto simile nelle diverse città.

Anche le concentrazioni di IPA e nitroIPA rilevate nel particolato atmosferico  $PM_{0.5}$  campionato presso le scuole coinvolte nel progetto mostrano tale andamento: i livelli primaverili sono fino a 10 volte inferiori a quelli invernali e le città del nord Italia sono quelle in cui si sono registrate le concentrazioni più alte, in entrambe le stagioni.

La frazione ultrafine ( $PM_{0.5}$ ) del particolato atmosferico, raccolto in tali città, ha provocato effetti tossici, mutageni e cancerogeni, anche se modesti, nelle cellule trattate in laboratorio, associati alla stagione, alla città e alla concentrazione di IPA. I campioni prelevati in inverno inducono effetti maggiori rispetto a quelli raccolti in primavera. Per quanto riguarda la tossicità aspecifica e la promozione della cancerogenicità, il particolato atmosferico di Brescia è quello che ha dato gli effetti maggiori. Nel test di mutagenicità, invece, quello di Torino è risultato essere il particolato più attivo, seguito da quello di Brescia, Pisa, Perugia e infine Lecce.

Per quanto riguarda lo studio degli effetti biologici precoci da esposizione a inquinanti atmosferici sono stati coinvolti 1149 bambini e in totale raccolti 2.139 campioni biologici, 1.093 in inverno e 1.046 in primavera. Nella stagione invernale, il 52,7% dei bambini ha mostrato di avere almeno un micronucleo nelle cellule della mucosa buccale (valore medio: 0,44 MN/1000 cellule). Confrontando i



bambini delle 5 città, si nota che quelli di Brescia hanno in media un maggior numero di micronuclei rispetto agli altri (0,56 MN/1000 cellule). Seguono i bambini di Pisa (0,50 MN/1000 cellule), Perugia, Torino e Lecce (0,41, 0,39 e 0,32 MN/1000 cellule, rispettivamente). In primavera, si osserva una generale riduzione dell'effetto biologico (valore medio: 0,22 MN/1000 cellule) con una diminuzione anche della percentuale di bambini con almeno un micronucleo nelle cellule buccali (35,9%) senza differenze significative fra le varie città.

La frequenza di MN nelle cellule dei bambini è risultata associata alla concentrazione di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzene, SO<sub>2</sub> e ozono; l'aumento delle concentrazioni di questi inquinanti è moderatamente associato ad un aumento di micronuclei nelle cellule dei bambini. Considerando i limiti della normativa europea, la frequenza di MN è risultata associata all'esposizione a livelli di PM<sub>10</sub> maggiori del limite annuale, con un incremento del rischio di 17,9% (IC95%: 0,6-38,1%). Considerando, invece, le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), il danno al DNA rilevato nelle cellule dei bambini è risultato associato a livelli di PM<sub>10</sub>, benzene e benzo(a)pirene maggiori dei rispettivi limiti annuali, con un incremento di rischio di 22,5%, 27,8% e 59,8% (IC95%: 3,9-44,3%, 3,8-57,3%, 21,0-111,1%), rispettivamente.

Per quanto riguarda i risultati del comet assay, l'analisi complessiva dei dati delle due stagioni ha mostrato un'associazione significativa tra il livello di danno primario al DNA nelle cellule dei bambini e la concentrazione di ozono nell'aria, con un incremento di 0,2% del rischio di danno al DNA per ogni incremento di 1 µg/m<sup>3</sup> della concentrazione di ozono. Analizzando separatamente i dati della prima stagione (inverno), altri inquinanti risultano significativamente associati al livello di danno primario: benzene, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, e nuovamente ozono. La stagione e la città di residenza sono risultate significativamente associate anche al livello di danno primario al DNA, mentre non è stata trovata alcuna associazione con gli altri fattori socio-demografici.

L'effetto biologico precoce, evidenziato nelle cellule dei bambini come presenza di micronuclei e danno primario al DNA, è mediamente basso, rispetto ad altre popolazioni indagate, ed è influenzato, oltre che dalla concentrazione degli inquinanti, anche da:

- stagione: l'effetto biologico misurato in inverno è decisamente maggiore rispetto alla primavera;
- città: i bambini di Brescia e Pisa hanno mostrato un effetto maggiore dei bambini di Perugia, Torino e Lecce;
- caratteristiche dei bambini: l'alimentazione sana attenua l'effetto mentre l'esposizione a fumo passivo e il sovrappeso lo aggravano.

Nel complesso i dati dei questionari compilati dai genitori mostrano che lo stato ponderale dei loro figli è sovrapponibile a quello di altri studi condotti sui bambini italiani della stessa età (un bambino su 3 è in sovrappeso o obeso) e confermano una quota più elevata di bambini in sovrappeso nelle regioni del centro-sud Italia. Molti bambini sono risultati esposti a fattori di inquinamento *indoor*, spesso attribuibili a comportamenti sbagliati da parte dei genitori (un bambino su 8 è esposto a fumo passivo in casa). La maggior parte dei bambini, inoltre, ha mostrato abitudini alimentari spesso poco salutari con un frequente consumo di cibi considerati "a rischio" ed una bassa aderenza alla dieta mediterranea.

## Conclusioni

La ricerca ha permesso di ottenere dati riferibili all'intero territorio nazionale, sia per quanto concerne le misure di esposizione che per quelle di effetto biologico. L'integrazione dei dati ottenuti dalle varie parti dello studio ha permesso una migliore caratterizzazione del possibile ruolo degli inquinanti aerodispersi nel determinare effetti mutageni e genotossici nei bambini.

Lo studio ha confermato la sensibilità del test del micronucleo, che è risultato in grado di evidenziare effetti biologici in associazione ai livelli di alcuni inquinanti aerodispersi. La ricerca ha permesso di approfondire le conoscenze scientifiche sugli eventuali e potenziali rischi per la salute della

popolazione a causa dell'esposizione quotidiana agli inquinanti, e di valutare il possibile ruolo protettivo, o, viceversa, aggravante, di altri fattori, nei confronti del danno biologico da inquinanti atmosferici nei bambini.

L'analisi condotta mostra che la frequenza di MN nelle cellule buccali dei bambini è associata all'esposizione ad alcuni inquinanti atmosferici, anche a concentrazioni inferiori ai limiti previsti dalla normativa europea e dalle linee guida dell'OMS. I risultati sembrano quindi suggerire che tali limiti non siano sufficienti a proteggere i bambini da questo tipo di danno biologico.

In conclusione, anche se i bambini indagati mostrano un livello di danno al DNA nelle cellule buccali complessivamente modesto, va tenuto presente che anche livelli bassi di marcatori di effetto biologico possono essere una spia di possibili futuri effetti nocivi sulla salute.

Inoltre, le campagne per promuovere la partecipazione allo studio effettuate nelle scuole sono state utili occasioni di confronto con insegnanti, genitori e bambini per l'approfondimento dei problemi ambientali, non solo quelli riguardanti la qualità dell'aria. Infine lo studio ha fornito informazioni utili per orientare interventi e scelte politiche intesi a proteggere la salute dei bambini dai possibili danni degli inquinanti atmosferici, sia a livello collettivo che individuale. Il progetto MAPEC\_LIFE, infatti, è stato scelto dall'OMS come "case study" per rappresentare l'Italia al meeting dell'Ufficio Regionale Europeo dell'OMS ed è stato inserito sia sul sito dell'OMS (<http://www.euro.who.int/en/media-centre/events/events/2015/04/ehp-mid-term-review/case-studies/biomonitoring>) che sul sito "ResearchItaly" del Ministero della Salute (<https://www.researchitaly.it/progetti/inquinamento-bambini-protagonisti-con-il-progetto-europeo-mapec-life/>).

#### **The MAPEC\_LIFE study group:**

**Università di Brescia:** Umberto Gelatti, Elisabetta Ceretti, Loredana Covolo, Francesco Donato, Donatella Feretti, Andrea Festa, Rosa Maria Limina, Gaia Claudia Viviana Viola, Claudia Zani, Ilaria Zerbini.

**Università di Perugia:** Silvano Monarca, Cristina Fatigoni, Sara Levorato, Massimo Moretti, Tania Salvadori, Samuele Vannini, Milena Villarini.

**Università di Pisa:** Annalaura Carducci, Beatrice Bruni, Elisa Caponi, Beatrice Casini, Gabriele Donzelli, Marco Verani.

**Università del Salento:** Antonella De Donno, Francesco Bagordo, Mattia De Giorgi, Gabriele Devoti, Tiziana Grassi, Marcello Guido, Adele Idolo, Francesca Serio, Maria Rosaria Tumolo, Tiziano Verri.

**Università di Torino:** Elisabetta Carraro, Sara Bonetta, Silvia Bonetta, Giorgio Gilli, Cristina Pignata, Tiziana Schilirò, Valeria Romanazzi, Marta Gea.

**Comune di Brescia:** Silvia Bonizzoni, Camilla Furia.

**Centro Servizi Multisetoriale e Tecnologico – CSMT Gestione S.c.a.r.l., Brescia:** Alberto Bonetti, Roberta Codenotti, Paolo Colombi, Stefano Crottini, Laura Gaffurini, Licia Zagni.

#### **Articoli scientifici pubblicati:**

1. Feretti D, Ceretti E, De Donno A, Moretti M, Carducci A, Bonetta S, Marrese MR, Bonetti A, Covolo L., Bagordo F, Villarini M, Verani M, Schilirò T, Limina RM, Grassi T, Monarca S, Casini B, Carraro E, Zani C, Mazzoleni G, Levaggi R, Gelatti U, and MAPEC\_LIFE Study Group. Monitoring air pollution effects on children for supporting public health policy: the protocol of the prospective cohort MAPEC study. *BMJ Open* 2014; 4: e006096.
2. Zani C, Donato F, Grioni S, Viola GC, Ceretti E, Feretti D, Festa A, Bonizzoni S, Bonetti A, Monarca S, Villarini M, Levorato S, Carducci A, Verani M, Casini B, De Donno A, Grassi T, Idolo A, Carraro E, Gilli G, Bonetta S, Gelatti U. Feasibility and reliability of a questionnaire for evaluation of the exposure to indoor and outdoor air pollutants, diet and physical activity in 6-8-year-old children. *Ann Ig* 2015; 27(4):646-656.

3. De Donno A, Grassi T, Ceretti E, Viola GCV, Levorato S, Vannini S, Salvatori T, Carducci A, Verani M, Bonetta Sa, Carraro E, Bonizzoni S, Bonetti A, Bagordo F, Serio F, Idolo A, Gelatti U & Mapec\_Life Study Group. Air pollution biological effects in children living in Lecce (Italy) by buccal micronucleus cytome assay (the Mapec\_life study). *Int J Sus Dev Plann* 2016; 11 (4): 500–510.
4. Carducci A, Casini B, Donzelli G, Verani M, Bruni B, Ceretti E, Zani C, Carraro E, Bonetta S, Bagordo F, Grassi T, Villarini M, Bonizzoni S, Zagni L, Gelatti U, & Mapec\_Life Study Group. Improving awareness of health hazards associated with air pollution in primary school children: design and test of didactic tools. *Applied environmental education & communication* 2016; DOI:10.1080/1533015X.2016.1181017.
5. Zani C, Ceretti E, Grioni S, Viola GCV, Donato F, Feretti D, Festa A, Bonizzoni S, Bonetti A, Monarca S, Villarini M, Levorato S, Carducci A, Verani M, Casini B, De Donno A, Grassi T, Bagordo F, Carraro E, Bonetta Si, Bonetta Sa, Gelatti U, & Mapec\_Life Study Group. Are 6-8 year old Italian children moving away from the Mediterranean diet? *Ann Ig* 2016; 28: 339-348.
6. Bagordo F, De Donno A, Grassi T, Guido M, Devoti G, Ceretti E, Zani C, Feretti D, Villarini M, Moretti M, Salvatori T, Carducci A, Verani M, Casini B, Bonetta S, Carraro E, Schilirò T, Bonizzoni S, Bonetti A, Gelatti U and Mapec\_Life Study Group. Lifestyles and socio-cultural factors among children aged 6-8 years from five Italian towns: The MAPEC-LIFE study cohort. *BMC Public Health*, 2017; 17: 233.
7. Villarini M, Levorato S, Salvatori T, Ceretti E, Bonetta S, Carducci A, Grassi T, Vannini S, Donato F, Bonetta Si, Verani M, De Donno A, Bonizzoni S, Bonetti A, Moretti M, Gelatti U and Mapec\_Life Study Group. Buccal micronucleus cytome assay in primary school children: A descriptive analysis of the MAPEC\_LIFE multicenter cohort study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 2018; 221: 883–892.
8. De Donno A, De Giorgi M, Bagordo F, Grassi T, Idolo A, Serio F, Ceretti E, Feretti D, Villarini M, Moretti M, Carducci A, Verani M, Bonetta S, Pignata C, Bonizzoni S, Bonetti A, Gelatti U, and MAPEC\_LIFE Study Group. Health risk associated with exposure to PM10 and benzene in three Italian towns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018; 15: 1672.
9. Bonetta Sa, Bonetta Si, Schilirò T, Ceretti E, Feretti D, Covolo L, Vannini S, Villarini M, Moretti M, Verani M, Carducci A, Bagordo F, De Donno A, Bonizzoni S, Bonetti A, Pignata C, Carraro E, Gelatti U, MAPEC\_LIFE Study Group. Mutagenic and genotoxic effects induced by PM0.5 of different Italian towns in human cells and bacteria: The MAPEC\_LIFE study. *Environmental Pollution* 2019; 245:1124-1135.

## **FOCUS - L'ISOLA DI CALORE URBANA NELLA CITTA' DI LECCE**

*(a cura del Dipartimento di Prevenzione ASL LE - Giuseppe Maggiotto)*

### INTRODUZIONE

Il fenomeno dell'urbanizzazione è cresciuto rapidamente in tutto il mondo: attualmente più della metà della popolazione mondiale vive nelle città le previsioni ONU danno un aumento fino all'80% nella sola Europa entro il 2050. Dal punto di vista termico le città, attraverso le rilevazioni satellitari a raggi infrarossi, vengono viste come delle "isole di calore" rispetto alle aree rurali circostanti: questo fenomeno è definito Isola di Calore Urbana (ICU). L'ICU è causata dalla elevata presenza di superfici artificiali come l'asfalto ed il cemento, che trattengono l'energia termica della radiazione solare e la rilasciano sotto forma di calore influenzando il naturale bilancio termico superficiale. L'ICU si manifesta principalmente dopo il tramonto quando a causa dell'inerzia termica degli elementi urbani, viene liberato calore più lentamente rispetto alle aree rurali circostanti che viceversa si raffreddano più velocemente. La ridotta estensione delle superfici naturali nelle città rappresenta un fattore determinante nella formazione dell'ICU. Le aree verdi infatti garantiscono attraverso l'evapotraspirazione, disponibilità di vapore acqueo in atmosfera, dissipando l'energia termica in flusso di calore latente anziché calore sensibile, quest'ultimo legato direttamente all'aumento di temperatura. Nel bilancio termico urbano, va aggiunto il contributo dell'ombreggiamento da parte delle chiome arboree che da un lato riduce l'input energetico di radiazione solare in ingresso, ma dall'altro può influenzare la dissipazione termica della radiazione infrarossa in uscita dalla canopia urbana durante le ore notturne.

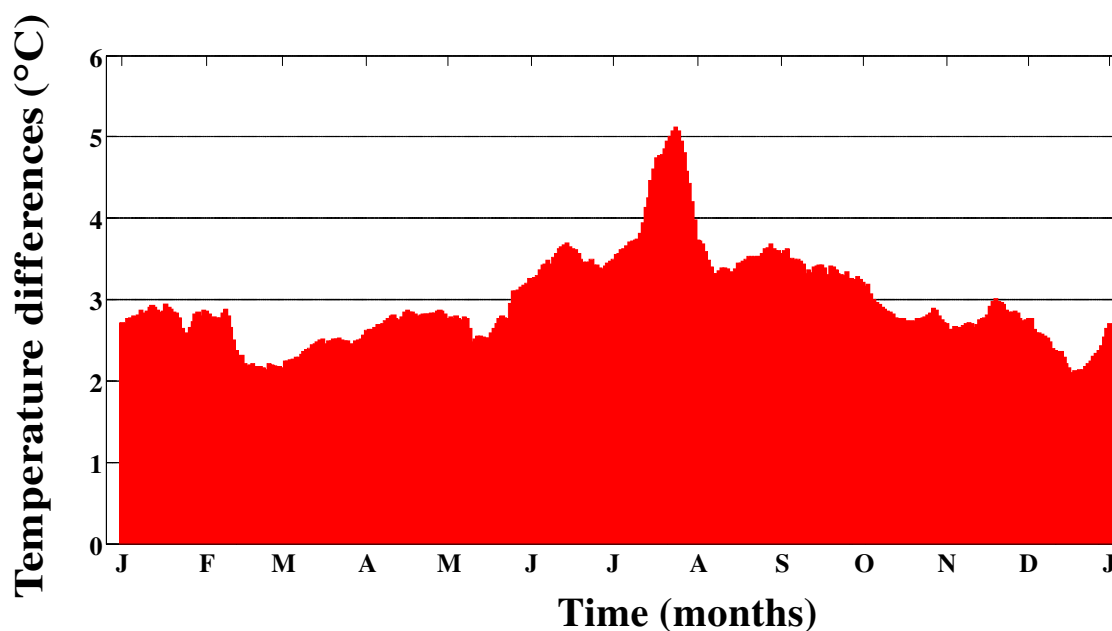
L'ICU ha ripercussioni negative sui consumi energetici, sulla salute dell'uomo e sulla qualità dell'aria in particolar modo nelle aree climatiche esposte alle ondate di calore estive poiché il suo effetto si somma all'intensità di questi eventi meteorologici estremi. Le ondate di calore stanno diventando sempre più frequenti, intense e lunghe: molti cittadini ricordano quella che ha colpito l'Europa nel 2003 provocando decine di migliaia di vittime, a conferma di quanto lo stress termico nelle aree urbane sia un pericoloso rischio per la salute dei cittadini specialmente di quelli più vulnerabili come anziani, bambini e cardiopatici. Anche piccoli aumenti di temperatura compromettono l'omeotermia e creano scompensi dall'ipertermia ai colpi di calore, dai disordini del comportamento allo stress mentale e ad altre conseguenze sulla salute. Gli effetti sanitari diretti, vanno a sommarsi a quelli che colpiscono la qualità dell'aria nell'ambiente urbano e di conseguenza la salute; in concomitanza di giornate assolate e con bassa intensità di vento, l'isola di calore urbana inibisce la circolazione atmosferica all'interno degli spazi cittadini causando un ristagno di aria. Ciò implica una maggior permanenza degli inquinanti che stimolano lo smog fotochimico, un particolare tipo di inquinamento atmosferico caratterizzato da una serie di reazioni chimiche tra sostanze come gli ossidi di azoto e i composti organici volatili (prodotte dalle sorgenti di traffico veicolare) e catalizzate dalla luce solare. Questo tipo di smog si innesca principalmente nelle giornate caratterizzate da condizioni di stabilità meteorologica e di forte insolazione ed ha come conseguenza, tra le altre, un aumento dei livelli di ozono troposferico. I danni da ozono sono legati al suo potere ossidante che colpisce l'apparato respiratorio. Inoltre, poiché le ondate di calore coincidono con periodi secchi dal punto di vista meteorologico, ciò va ad aumentare la concentrazione atmosferica di PM<sub>2.5</sub> e NO<sub>2</sub>, deteriorando ulteriormente la qualità dell'aria. Le città del bacino Mediterraneo, sono tenute sotto particolare osservazione per quel che riguarda lo stress termico in quanto le proiezioni modellistiche per fine secolo, danno un riscaldamento durante la stagione estiva fino a 3°C rispetto alle temperature medie attuali. Per questo motivo la città di Lecce presenta particolare interesse nello studio dell'ICU.

## MATERIALI E METODI

Un'analisi è stata condotta su dati provenienti da stazioni meteorologiche fisse posizionate rispettivamente in un sito urbano (piazza Palio di proprietà dell'ARPA Puglia) ed uno extraurbano (campus Ecotekne dell'Università del Salento) (Fig.1). Dalle misure di temperatura atmosferica nel biennio 2009/2011 è emerso che l'effetto ICU è presente con un'intensità non inferiore ai 2°C durante tutto l'anno e raggiunge picchi intorno ai 5°C nei mesi più caldi (Luglio e Agosto) (Fig.2).

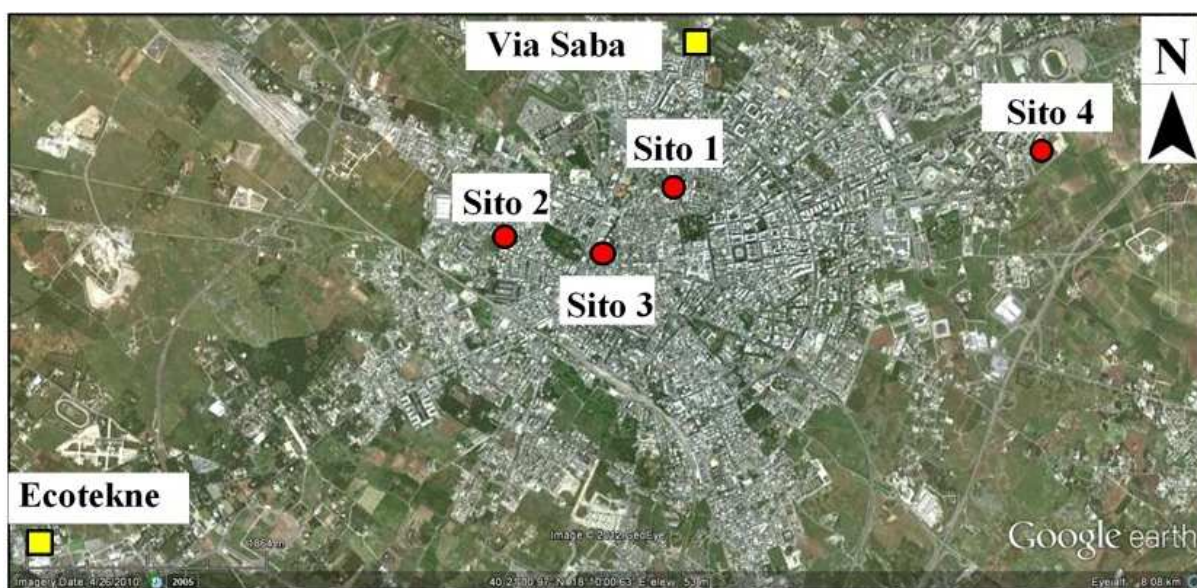


*Figura 1 Foto aerea della città di Lecce con indicazione delle stazioni di rilevamento della temperatura atmosferica in Piazza Palio e nel campus Ecotekne.*



*Figura 2 Differenze di temperature (valori medi giornalieri) tra la stazione di rilevamento di Piazza Palio (sito urbano) e quella del campus Ecotekne (sito extraurbano).*





**Sito 1**



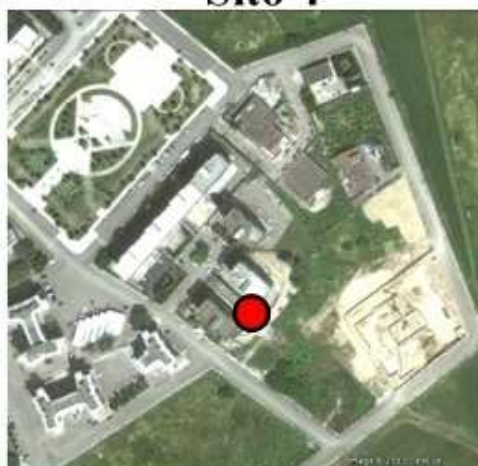
**Sito 2**



**Sito 3**



**Sito 4**

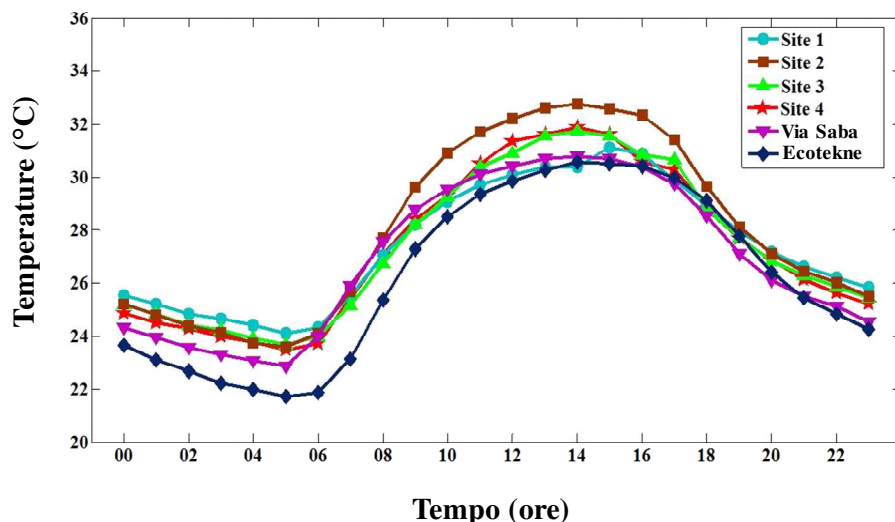






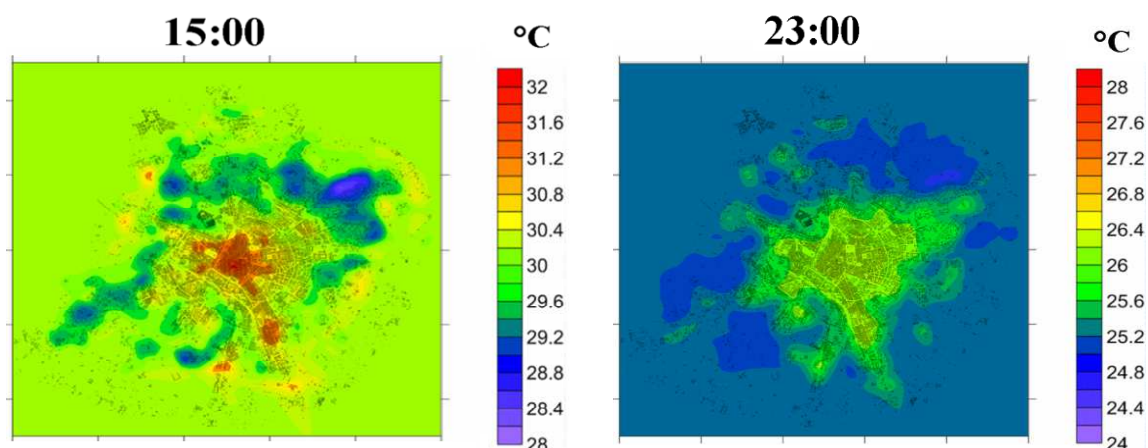
*Figura 3 Foto aerea della città di Lecce (in alto) con indicazione delle stazioni di rilevamento della temperatura atmosferica. Foto aerea (al centro) dei quattro siti osservati e indicazione (in basso) del posizionamento dei termometri e del DEM (Digital Elevation Model).*

Un'ulteriore indagine della durata di 51 giorni durante l'estate del 2012 è stata condotta dal Laboratorio di Micrometeorologia dell'Università del Salento per comprendere come la posizione (centro, periferia), la morfologia (è stato generato appositamente un Digital Elevation Model-DEM dalle misure delle altezze di ogni edificio cittadino), la disposizione delle strade, la distribuzione di infrastrutture verdi (alberi, siepi, giardini, parchi) possano influenzare l'ambiente termico all'interno del perimetro urbano. Sono stati scelti quattro siti (Fig.3) con differenti caratteristiche relative ai parametri sopracitati e posizionati i termometri per il rilevamento della temperatura atmosferica. A questi sono stati affiancati due ulteriori siti, uno situato alla periferia nord di Lecce (Via Saba) ed uno extraurbano (Ecotekne) con monitoraggio continuo di temperatura, umidità, direzione e intensità del vento.

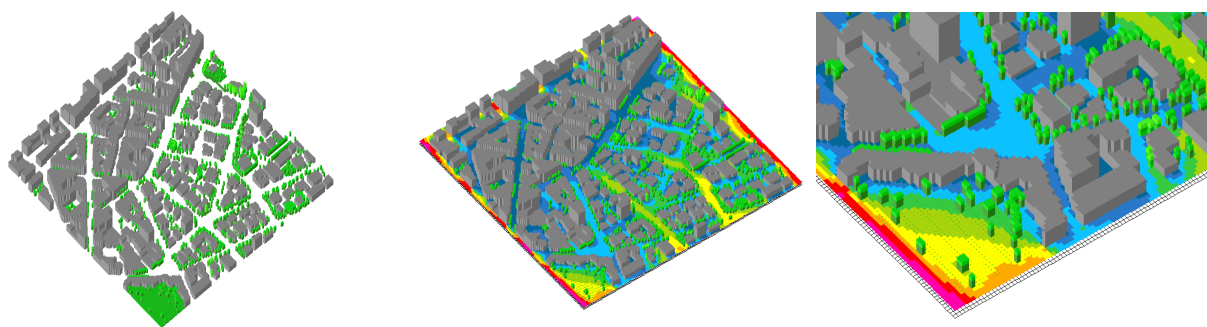


*Figura 4 Profili giornalieri delle temperature mediate per tutto il periodo della campagna di misura (51 giorni).*

Dai risultati (Fig.4) è emerso che l'orientamento della strada influenza notevolmente la temperatura: infatti il Sito 2 esposto su strada ad orientamento Est/Ovest ha presentato temperature costantemente più alte nelle ore diurne a causa di una maggior esposizione diretta alla radiazione solare. I dati raccolti tramite campagna di misure sono stati anche utilizzati come input meteorologici per simulazioni modellistiche sia con un modello operativo integrale, ADMS-Temperature and Humidity Model, che con un modello di microclima urbano, ENVI-met (Figura 6), al fine di simulare l'isola di calore a Lecce e condurre delle ipotesi di scenario su interventi di mitigazione dell'ICU.



*Figura 5 L'Isola di Calore Urbana a Lecce alle ore 15:00 ed alle ore 23:00 del giorno 10 agosto 2012 elaborata tramite ADMS-Temperature and Humidity Model*



*Figura 6 Riproduzione tridimensionale dell'ambiente termico urbano nel quartiere San Lazzaro a Lecce elaborata dal modello ENVI-met che rappresenta uno dei test effettuati per verificare l'influenza degli elementi vegetali nella mitigazione dell'ICU.*

## CONCLUSIONI

Al fine di ridurre gli effetti dell'ICU, è necessario intervenire sulle infrastrutture e sugli spazi urbani mediante azioni di mitigazione. Le principali tecniche, oggi prevedono l'incremento delle superfici e tetti verdi (*urban forestry e green roofs*), oppure le cosiddette superfici fresche (*cool surfaces*) vale a dire aree (superfici asfaltate, dei tetti e facciate delle abitazioni) con colori tendenti al bianco o comunque molto chiari (Fig.7) che riflettono i raggi solari in ingresso. Tra le due soluzioni, le

simulazioni modellistiche di ENVI-met, hanno dimostrato come il più efficace intervento di raffrescamento degli spazi urbani risulti quello di incrementare le superfici verdi. Un ulteriore risultato prodotto dal modello di microclima è stato quello di dimostrare come i terreni con vegetazione altamente irrigati agevolano i processi attraverso cui la pianta riduce lo stress termico “catturando” il calore atmosferico attraverso i flussi di calore latente. Quest’ultimo aspetto può rappresentare un’opportunità di riutilizzo delle cosiddette *acque grigie* (acque reflue domestiche provenienti dai sistemi di scarico degli apparecchi idrici di bagno e cucina), opportunamente trattate, per mantenere alti i livelli di irrigazione di quei terreni urbani posizionati in città sottoposte a stress idrico durante la stagione estiva. Per quanto riguarda l’orientamento delle strade, si può intervenire sull’edificazione di nuovi quartieri periferici in maniera tale che essa tenga conto dell’impatto della radiazione solare e del regime anemologico locale sulla formazione dell’ICU. Entrambi gli interventi sopracitati oltre a rappresentare uno strumento di mitigazione dell’ICU sono funzionali a fronteggiare gli impatti dei cambiamenti climatici sull’ambiente termico urbano dell’area mediterranea.



**Figura 7** Alcuni esempi di mitigazione dell’ICU: tetti verdi (green roofs) in alto, tetti e superfici “fresche” (cool roofs and surfaces) in basso.

Articoli scientifici pertinenti:

ARTICOLI PEER-REVIEWED SU RIVISTE INTERNAZIONALI CON REFEREE:

Maggiotto G., Buccolieri R., Santo M., Leo L.S., Di Sabatino S. (2014) 'Validation of temperature perturbation and CFD-based modelling for the prediction of the thermal urban environment: the Lecce (IT) case study'. *Environmental Modelling & Software*. Vol. 60, pp. 69-83.

<http://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.06.001>

Maggiotto, G., Buccolieri, R., Santo, M.A., Di Sabatino, S. and Leo, L.S. (2014) 'Study of the urban heat island in Lecce (Italy) by means of ADMS and ENVI-MET'. *International Journal of Environment and Pollution*, Vol. 55, Issue 1-4, pp.41–49.

<http://dx.doi.org/10.1504/IJEP.2014.065903>

PROCEEDINGS E ABSTRACT DI CONFERENZE INTERNAZIONALI CON REFEREE:

Buccolieri R., Maggiotto G., Di Sabatino S. Evaluation of mitigation strategies to improve pedestrian comfort in a typical Mediterranean city. 9° International Conference on Urban Climate (ICUC) and 12° Symposium on the Urban Environment. Tolosa, 20-24/07/2015. (Proceedings).

[http://www.meteo.fr/icuc9/LongAbstracts/poster\\_8-20-6251505\\_a.pdf](http://www.meteo.fr/icuc9/LongAbstracts/poster_8-20-6251505_a.pdf)

Pappaccogli, G., Buccolieri, R., Maggiotto, G., Leo, L.S., Rispoli, G., Micocci, F., Di Sabatino, S. The effects of trees on micrometeorology in a medium-size mediterranean city: In situ experiments and numerical simulations. ASME (American Society of Mechanical Engineers). 4th Joint US-European Fluids Engineering Division Summer Meeting collocated with the ASME 2014 12th International Conference on Nanochannels, Microchannels, and Minichannels. Chicago, Illinois, USA, 3-7/08/2014. Paper No. FEDSM2014-21566, pp. V01DT28A005. (Proceedings).

<http://proceedings.asmedigitalcollection.asme.org/proceeding.aspx?articleid=2087040>

Maggiotto G., Santo M., Buccolieri R., Di Sabatino S. STUDY OF THE URBAN HEAT ISLAND IN LECCE (ITALY) BY MEANS OF ADMS AND ENVI-MET. 15° International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes (HARMO) Madrid, 6-9/05/2013. (Proceedings).

<http://www.harmo.org/Conferences/Proceedings/Madrid/publishedSections/H15-128.pdf>

Santo M., Maggiotto G., Stocker J., Carruthers D., Di Sabatino S. Comparison of ADMS Temperature and Humidity model and ENVI-met with measured temperature values. 8° International Conference on Urban Climate (ICUC) and 10° Symposium on the Urban Environment. Dublin, 6-10/08/2012. (Proceedings). [http://www.urban-climate.com/documents/Proceedings\\_ICUC8.pdf](http://www.urban-climate.com/documents/Proceedings_ICUC8.pdf)

Maggiotto G., Ippolito F., Di Sabatino S., Lionello P. Effects of climate change on UHI with focus on Mediterranean cities. Medclivar 2011 conference Lecce, 6-9/06/2011. (Poster).

<http://www.esf.org/serving-science/conferences/details/2011/confdetail349/349-final-programme.html>

<http://www.medclivar.eu/images/conferences/2011/report.pdf>

[https://www.researchgate.net/publication/282913467\\_Effects\\_of\\_climate\\_change\\_on\\_UHI\\_with\\_focus\\_on\\_Mediterranean\\_cities](https://www.researchgate.net/publication/282913467_Effects_of_climate_change_on_UHI_with_focus_on_Mediterranean_cities)



**PARTE IV**  
**SEZIONE DATI EPIDEMIOLOGICI**



**REPORT Ambiente e Salute  
in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

## **Studio caso-controllo sui fattori di rischio per tumore polmonare in Provincia di Lecce**

*(a cura di G. De Filippis – Direttore del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce, F. Bianchi Direttore ISAC  
CNR – Pisa, F. Minichilli - ISAC CNR – Pisa)*



# **Studio caso-controllo sui fattori di rischio per tumore polmonare in Provincia di Lecce - PROTOS -**

**Rapporto finale  
Luglio 2019**

*Convenzione tra la ASL di Lecce e l'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR di Pisa avente ad oggetto "Studio caso-controllo relativo all'incidenza del tumore al polmone in Provincia di Lecce"*



## SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO PROTOS

### Sui Fattori di Rischio per Tumore Polmonare in Salento

(a cura di F. Bianchi Direttore IFC CNR – Pisa, F. Minichilli - IFC CNR – Pisa, G. De Filippis – Direttore del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce, P. Piscitelli, A.M.R. Raho - Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce )

Lo Studio caso-controllo PROTOS sui fattori di rischio per tumore polmonare in Salento, ha impegnato fortemente la ASL Lecce con la supervisione scientifica dell'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR di Pisa (Unità di Epidemiologia diretta dal Prof. Fabrizio Bianchi) per arruolare un totale di 1768 persone tra il 2015 e il 2016 (442 malati di cancro al polmone e 1326 soggetti di controllo, tutti georeferenziati su mappa per residenza riferita agli ultimi vent'anni). Lo studio caso-controllo è tra gli studi analitici più avanzati in epidemiologia ambientale in quanto consente - attraverso l'uso di questionari - di prendere in considerazione anche fattori di rischio individuali oltre che fornire la possibilità di georeferenziare le esposizioni. Il disegno dello studio ha permesso di esaminare l'effetto complessivo di fattori di diversa natura (fattori di rischio ambientali, occupazionali ed individuali come quelli socio-demografici, gli stili di vita, l'abitudine al fumo, la dieta) indagati attraverso un questionario da 152 domande distribuite in 6 diverse sezioni.

- Lo studio ha **confermato la persistenza di un'area cluster per tumori polmonari maschili nel Salento centro-adriatico** corrispondente ai Comuni di: Galatina, Galatone, Maglie, Soleto, Sternatia, Zollino, Corigliano d'Otranto, Cutrofiano, Soleto, Cursi, Neviano, Collepasso, Seclì, Melpignano, Castrignano dei Greci, Sogliano Cavour. Dalle analisi si evidenzia che **solo il 2% dei soggetti di sesso maschile malati di tumore polmonare arruolati nello studio erano non fumatori (8 su 351)** e la percentuale sia di fumatori che ex fumatori è significativamente più elevata tra i casi (così come il numero medio di pacchetti/anno di sigarette fumate); il rischio di tumore aumenta del 3% all'aumento unitario dei pacchetti anno di sigaretta.

Gli uomini con tumore polmonare presentavano:

- **una minore attività fisica: rischio di tumore polmonare è aumentato del 100%** in chi ha dichiarato di effettuare lavoro pesante senza altra attività fisica rispetto a chi ha dichiarato di effettuare lavoro pesante e almeno 30 minuti di una qualsiasi attività fisica per 2 o 3 volte a settimana);

- **livelli di istruzione significativamente più bassi** rispetto ai soggetti di controllo: il rischio di tumore polmonare è del 39% in meno per chi ha conseguito la licenza di scuola media inferiore rispetto a chi ha la licenza elementare o nessun titolo e del 52% in meno per chi ha conseguito la licenza di Scuola media superiore rispetto a chi ha la licenza elementare o nessun titolo;

- **una maggiore propensione al consumo di alcolici: il rischio di tumore polmonare è del 19 % in più** per chi consuma eccessivamente alcol rispetto a chi non ne abusa;

- **una familiarità di base per malattie neoplastiche: il rischio di tumore polmonare è del 29 % in più** per i soggetti con familiarità per tumori rispetto a chi non ha riferito familiarità. Oltre che per i suddetti fattori di rischio, negli uomini è stata evidenziata un'associazione statisticamente significativa (con aumento del rischio del 424%) tra tumore polmonare ed **utilizzo di pesticidi in agricoltura senza dispositivi di protezione individuale**.

Per quanto riguarda le donne, sebbene la percentuale di fumatori ed ex fumatori sia significativamente più elevata tra i casi (così come il numero medio di pacchetti/anno di sigarette fumate), si registrava un **34% di non fumatrici tra i casi di tumore polmonare (31 su 91)** e la percentuale di donne esposte a fumo passivo risultava al contempo significativamente più elevata tra i casi rispetto ai controlli. Al contrario che negli uomini – e in evidente relazione con l’abitudine al fumo (il rischio di tumore polmonare aumenta del 6% per ogni incremento unitario di pacchetti-anno di sigarette) – nel sesso femminile si evidenziava tra i casi di tumore polmonare una scolarità significativamente più elevata rispetto ai controlli. Le donne con tumore polmonare, inoltre, mostravano anche una **maggiore propensione al consumo di alcolici (il rischio è del 329 % in più per chi consuma eccessivamente alcol rispetto a chi non ne abusa)** ed una **familiarità di base per malattie neoplastiche (71 % in più per i soggetti con familiarità per tumori rispetto a chi non ha riferito familiarità)**.

Va considerato che il fumo di sigaretta agisce da moltiplicatore esponenziale del rischio in caso di esposizione ad altri fattori cancerogeni e che le diagnosi istologiche esaminate per i casi arruolati nello Studio PROTOS hanno confermato anche in Salento **l’adenocarcinoma come tipo istologico di tumore polmonare più frequente rispetto ai tumori a cellule squamose** (tipicamente associati al fumo di sigaretta). Tenuto conto, quindi, che per alcune neoplasie si assiste ad un effetto moltiplicatore per esposizione a più fattori cancerogeni ed in considerazione del fatto che l’Organizzazione Mondiale della Sanità ritiene gli inquinanti atmosferici (indoor e outdoor) responsabili di un terzo dei tumori polmonari, lo studio PROTOS ha valutato anche potenziali esposizioni ambientali come quelle derivanti dal Gas Radon (che sembra mostrare in Salento livelli naturali tendenzialmente più elevati rispetto ad altre aree della Puglia e d’Italia) e dalle emissioni di grandi camini industriali di impianti sottoposti ad AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale). A tal fine, sono stati prodotti da ARPA Puglia appositi modelli diffusionali riguardanti la centrale termoelettrica di Cerano e l’area industriale di Galatina-Soletto. Le elaborazioni condotte su modellistica ARPA nell’ambito dello studio PROTOS hanno evidenziato che **i residenti nella fascia (quarto quartile) di maggiore esposizione ai livelli di SO<sub>2</sub> utilizzato come tracciante di inquinanti emessi dall’area industriale di Galatina hanno un rischio significativamente più elevato di sviluppare un tumore polmonare rispetto agli abitanti della fascia (primo quartile) con minore esposizione: in entrambi i sessi il rischio di tumore è del 71 % in più.**

Infine, dalle analisi dei fattori ambientali auto dichiarati tramite questionario si evidenzia che il rischio di tumore polmonare è del 77% in più per gli uomini che hanno dichiarato di abitare nelle vicinanze di cave/miniere e del 341% in più per le donne dichiaranti di abitare nelle vicinanze di cave/miniere.

**Per quanto riguarda il Radon** (si veda l’apposita sezione Agenti Fisici) - le cui concentrazioni variano anche notevolmente da zona a zona e quindi da abitazione ad abitazione - **il numero di dosimetri** (verosimilmente ancora non abbastanza cospicuo per quanto già rilevante) **e le relative misurazioni rese disponibili nell’ambito del PROTOS**, nelle residenze di malati di tumore polmonare e soggetti di controllo, **non sono state sufficienti per individuare tale fattore come fonte di incremento del rischio di sviluppare tumore polmonare né di escluderlo con certezza.** Per tali motivi, così come

suggerito dal CNR-IFC, s'intende incrementare il numero di misurazioni delle concentrazioni di Radon nelle abitazioni di malati di tumore polmonare e soggetti di controllo almeno per la cosiddetta "area cluster" centro-salentina **esi ritiene opportuno proporre** - a valle di un'intesa con le amministrazioni locali e le stesse aziende - **l'esecuzione di una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) che prenda in esame tutte le emissioni (anche quelle di impianti non soggetti ad AIA) delle aree industriali di Galatina-Soletto e dell'area industriale del comprensorio di Maglie.**

Dal confronto dei risultati tra uomini e donne si mette in evidenza che i fattori di rischio individuali sono comuni ad entrambi i sessi, in particolare si conferma che **il fumo di sigaretta è il fattore di rischio significativamente più importante per l'insorgenza di tumore del polmone ma tenendo conto che tale fattore agisce da moltiplicatore di effetto in caso di esposizione ad altri fattori cancerogeni, tra cui quelli ambientali.** Infatti, le associazioni di rischio con alcuni fattori ambientali - tra cui l'esposizione alle emissioni dell'area industriale di Galatina-Soletto - sono **emerse al netto degli effetti dei fattori individuali in entrambi i sessi** e richiamano la necessità di un approfondimento tenendo conto degli effetti delle interazioni tra cause ambientali, occupazionali e individuali, stratificando i dati per tipo istologico di tumore polmonare. I risultati basati su misure indirette di esposizione e su variabili ottenute da questionario, potranno essere ulteriormente raffinati allorché si potrà disporre di misure caratterizzate da elevato standard di validità (accuratezza e precisione). Sulla base delle evidenze di letteratura disponibili e dei risultati conseguiti, il CNR-IFC suggerisce la definizione di un sistema di sorveglianza caso-controllo specifica per l'area cluster che includa la misurazione della concentrazione di Radon nelle abitazioni di residenza.

## 1. Razionale e Premessa

I dati del Registro Tumori della ASL di Lecce (accreditato AIRTUM) evidenziano come l'incidenza delle neoplasie polmonari nella popolazione maschile negli anni tra il 2003 e il 2006 (Tasso d'incidenza per 100.000 abitanti standardizzato sulla popolazione europea: 87.6 contro un TDI 2006-2008 del nord Italia 72.9 e Sud Italia 63.8) abbia superato quella che si registra nelle zone urbane del centro-nord, pur essendo il territorio leccese caratterizzato da una ridotta presenza di insediamenti industriali ad elevato impatto ambientale (<https://slideplayer.it/slide/10616892/>). I dati presentati nell'atlante delle cause di morte della Regione Puglia avevano già segnalato per il periodo 2000-2005 un eccesso di decessi per neoplasie polmonari nel sesso maschile in provincia di Lecce. In particolare, dei 19 Comuni che in tutta la Puglia presentavano un rapporto bayesiano di mortalità (BMR) per tumore polmonare nei maschi superiore a un valore di 140, ben 18 si trovavano in provincia di Lecce. Nel successivo periodo 2006-2009 oggetto d'indagine nell'atlante delle cause di morte della Regione Puglia, dei 21 Comuni che in tutta la Puglia presentavano un rapporto bayesiano di mortalità (BMR) per tumore polmonare nei maschi superiore a un valore di 140, ben 20 si trovavano in provincia di Lecce. Anche i dati degli annuali rapporti ISTISAN rilevavano e continuano a rilevare una criticità per i tumori polmonari maschili nel Salento, così come gli aggiornamenti del Registro Tumori ASL Lecce più recenti ([https://www.epicentro.iss.it/mortalita/dati\\_naz](https://www.epicentro.iss.it/mortalita/dati_naz)).

**L'Istituto Superiore di Sanità individuava un “cluster” per mortalità da tumore polmonare** negli uomini all'area centrale del Salento leccese, comprendente 50 Comuni, con 3.846 decessi registrati, contro i 3.447 attesi

([https://www.sanita.puglia.it/documents/36136/440479/Il+tumore+polmonare+nella+provincia+di+Lecce+-+analisi+di+Cluster+di+incidenza+e+mortalita+%28Tumore\\_polmonare\\_Lecce.pdf%29/1726882a-4a25-428a-98aa-440a8f71799f](https://www.sanita.puglia.it/documents/36136/440479/Il+tumore+polmonare+nella+provincia+di+Lecce+-+analisi+di+Cluster+di+incidenza+e+mortalita+%28Tumore_polmonare_Lecce.pdf%29/1726882a-4a25-428a-98aa-440a8f71799f)). Al contempo, l'ISS ha identificato anche un cluster di mortalità per neoplasie polmonari nelle donne limitatamente al capoluogo leccese con 248 decessi registrati contro 150 attesi. L'Istituto Superiore di Sanità, analizzando l'incidenza di tumori polmonari nei maschi ha evidenziato un *cluster* ben definito che includeva 16 Comuni dell'area centrale salentina (355 casi confermati contro 285 attesi) comprendenti i Comuni di Galatina, Galatone, Seclì, Neviano, Aradeo, Collepasso, Cutrofiano, Sogliano, Soleto, Sternatia, Zollino, Maglie, Melpignano, Castrignano dei Greci, Corigliano, Corsi. Il 21 dicembre 2012 si è tenuto a Lecce un Consiglio Comunale aperto a cui hanno partecipato ASL, ARPA ed Istituto Superiore di Sanità, nel corso del quale è stato denunciato il preoccupante dato epidemiologico sui tumori polmonari, nell'occasione la ASL di Lecce ha assicurato di adottare tutte le possibili iniziative di competenza. Il Direttore del Dipartimento Ambiente e Prevenzione Primaria dell'Istituto Superiore di Sanità con nota n. 46528/A12 del 30.01.2013 ha successivamente comunicato di aver “*intrapreso uno studio epidemiologico sulla mortalità per cancro polmonare nella Provincia di Lecce*” preannunciando “*opportune sinergie con l'AUSL di Lecce, l'ARPA Puglia e le altre istituzioni che abbiano nel corso degli anni investigato i temi in esame*” in tal senso è seguita una convocazione di questa ASL e dell'ARPA presso l'ISS.

Sulla base delle evidenze epidemiologiche e con l'obiettivo di indagare sulle cause o le eventuali esposizioni personali (voluttuarie, professionali, ambientali o legate agli stili di vita), il 23 aprile 2013 si è costituita la RePOL (Rete per la Prevenzione Oncologica Leccese) attraverso la sottoscrizione di un protocollo di intesa tra l'Azienda Sanitaria Locale ASL Lecce, la Regione Puglia - che partecipa alla rete con l'agenzia regionale

per la protezione ambientale, ARPA Puglia, l'agenzia regionale per i servizi sanitari, AReS Puglia, l'Osservatorio Epidemiologico Regionale ed il Registro Mesoteliomi regionale – la Provincia di Lecce, il Comune di Lecce, l'INAIL, l'Università del Salento, l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC) e l'Istituto di Fisiologia Clinica (IFC) del CNR, con la possibilità che altri organismi che ne facciano richiesta possano entrare a far parte della rete. Il Gruppo di Lavoro “*Disegno dello studio epidemiologico*” (denominato *PROTOS*) della RePOL ha fissato obiettivi e metodologie di uno specifico studio osservazionale caso-controllo per analizzare i possibili fattori di rischio alla base di un'aumentata incidenza di tumore polmonare in provincia di Lecce. Con l'adozione della DGR 889/2015 si inseriva lo Studio PROTOS nella Macro-area 3 del Progetto Jonico Salentino approvato dalla Regione Puglia e dettagliato con delibera 1224 dell'11 Agosto 2015 da parte della Direzione Generale ASL Lecce.

## Obiettivo dello studio caso-controllo

Obiettivo dello studio è quello di verificare l'esistenza di **un'eventuale associazione tra gli eccessi d'incidenza e mortalità riscontrati in Provincia di Lecce per tumore polmonare e possibili esposizioni** personali di carattere voluttuario, professionale, ambientale o legate a stili di vita o familiarità per neoplasie. Dall'elaborazione statistica delle informazioni raccolte ci si attende di poter individuare associazioni significative tra neoplasie polmonari ed esposizione a fattori di rischio legati alle abitudini di vita, ambientali, lavorative o eredo-familiari, per la successiva predisposizione di possibili misure di prevenzione da adottare nella popolazione generale o in sottogruppi specifici ad alto rischio.

## 2. Reclutamento

Lo studio si proponeva di registrare su un questionario dati anagrafici, residenziali e abitudini di vita dei pazienti affetti da tumore polmonare e dai relativi soggetti di controllo. Sulla base dei dati del registro tumori ASL Lecce, secondo i quali i nuovi casi di tumore polmonare in provincia di Lecce ammontano a circa 500 l'anno, si è stabilito di sottoporre ad intervista su base volontaria con apposito questionario somministrato da personale sanitario di questa ASL (già individuato e adeguatamente formato) un numero massimo di 500 pazienti affetti da tumore polmonare (con diagnosi non antecedente al 30/06/2015 e non successiva al 31/12/2016) residenti in Provincia di Lecce. A fine studio i casi arruolati erano 442. Ai casi sono stati appaiati (per sesso ed età  $\pm 5$  anni) controlli in vita di pari età (più o meno 5 anni) secondo un rapporto inizialmente fissato in 1:2 e successivamente ampliato in 1:3 per un numero minimo previsto di 1000 controlli. A fine studio i controlli arruolati erano 1326. Le interviste di arruolamento dei pazienti affetti da tumore polmonare sono state effettuate presso le Commissioni Invalidi Civili (CIC) della ASL e presso le UO di Radioterapia, Chirurgia Toracica e Oncologia del P.O. Vito Fazzi, nonché presso le U.O. di Oncologia dei P.O. di Casarano, Gallipoli e Tricase. Lo studio ha raccolto casi di tumore polmonare diagnosticati entro il 31 Dicembre 2016 (con conferma istologica della diagnosi).

Le interviste dei soggetti di controllo sono state effettuate su base volontaria nei confronti di assistiti ASL che afferivano alle medesime CIC territoriali per il riconoscimento di patologie non neoplastiche (**Canale di arruolamento CIC**) in cui erano stati arruolati i casi di tumore polmonare o presso ambulatori distrettuali e reparti ospedalieri di Oculistica/Otorino/Ortopedia/Chirurgia Plastica negli stessi presidi ASL (**Canale di arruolamento ospedaliero-ambulatoriale**) in cui erano stati arruolati i casi di tumore polmonare. I casi

arruolati dal canale CIC sono stati appaiati, per sesso ed età  $\pm 5$  anni, con controlli provenienti dal medesimo canale CIC, procedendo altresì ad un abbinamento territoriale. I controlli arruolati dal canale ospedaliero-ambulatoriale sono stati appaiati per sesso ed età  $\pm 5$  anni con controlli provenienti dal medesimo canale ospedaliero-ambulatoriale, procedendo altresì ad un abbinamento territoriale.

Criteri di esclusione per i controlli consistono nella presenza di patologie dell'apparato respiratorio (asma, enfisema, BPCO), tiroidee, renali, neoplasie in qualsiasi sede, demenze, psicosi, ipoacusia grave, pregresso infarto miocardico acuto, ictus cerebrale, diabete mellito di tipo II, malattie autoimmunitarie inclusa psoriasi, sclerosi multipla e patologie neurodegenerative, malassorbimenti. Come controlli provenienti dalle CIC sono stati individuati i pazienti che – in assenza dei criteri di esclusione – presentavano patologie osteoarticolari o muscoloscheletriche, oculari, sindromi ansioso-depressive. Tutte le interviste sono state precedute da un'informativa e dalla sottoscrizione di un modulo per il consenso al trattamento dei dati personali. Personale qualificato ASL ha curato l'informatizzazione dei dati su banca dati Excel per le successive analisi statistiche descrittive e inferenziali minimizzando la variabilità inter-soggettiva tra gli operatori.

### 3. Questionario somministrato

Al fine dell'acquisizione dei dati utili agli obiettivi dello studio è stato predisposto **uno specifico questionario** somministrato sia ai casi che ai controlli. Il questionario elaborato è articolato in 6 macrosezioni: (1) scheda generale dei dati relativi al soggetto (caso o controllo; sesso; se in vita o deceduto; luogo di nascita e di eventuale decesso; stato civile e titolo di studio); stili di vita (abitudini alimentari, informazioni sul fumo di sigaretta e sul tipo di attività fisica eventualmente praticata); (3) anamnesi personale e familiare (malattie a carico dell'apparato respiratorio sofferte dal soggetto; diabete, ipertensione, obesità, esami radiologici eseguiti, terapie con immunosoppressori, chemioterapici o cortisonici; insorgenza di neoplasie nella parentela); (4) storia residenziale (ubicazione del domicilio del soggetto e gli eventuali trasferimenti di residenza; informazioni relative a ciascuna abitazione, tra cui l'anno di costruzione, il piano a cui era situato l'appartamento, il posizionamento dell'edificio rispetto a possibili fonti di inquinamento ambientale o di origine naturale come il radon, presenza di amianto); (5) esposizione a traffico e sorgenti fisse di inquinamento atmosferico (compreso camini industriali); (6) storia lavorativa (incluse esposizioni a fumi, pesticidi o sostanze chimiche e amianto nell'ambito di attività artigianali o agricole ma anche militari). È stato individuato nell'ambito della Rete RePOL un sottogruppo di 5 esperti afferenti ai vari enti per l'elaborazione delle diverse sezioni del questionario, sulla base di questionari già validati in letteratura o utilizzati in altri studi scientifici o di uso corrente nei servizi epidemiologici o sanitari: questionario Registro Nazionale Mesoteliomi RENAM per la valutazione dell'esposizione all'amianto; questionario CAPI (*Computer-Assisted Personal Interview*, per valutare l'esposizione voluttuaria al fumo di sigaretta); questionario EAGLE (*Environment and Genetics in Lung Cancer Etiology*, utilizzato nello studio GELCS, *Genetic Epidemiology of Lung Cancer and Smoking*, per investigare l'esposizione a fumo di sigarette salute e fattori genetici); questionario elaborato dall'Istituto Superiore di Sanità nell'ambito del progetto "Insieme contro il Radon", condotto in collaborazione con Telecom Italia per la valutazione dell'esposizione complessiva professionale e non professionale dei lavoratori alla radioattività naturale sul territorio italiano. Ciascun componente del gruppo ha approfondito una sezione del questionario. A partire dai questionari individuati come base di elaborazione del questionario RePOL/CSA, si è provveduto ad una integrazione delle domande riportate in ciascuno di essi, al fine di evitare ridondanze. Separatamente sono state elaborate



le domande di apertura del questionario, relative ai dati anagrafici in forma anonima. Il questionario risultante dalla fase di preparazione integrata risultava composto da 152 domande suddivise in 6 sezioni: 1) scheda generale del soggetto (8 domande); 2) abitudine al fumo e fumo passivo (24 domande); 3) storia personale e familiare (12 domande); 4) storia residenziale (29 domande); 5) traffico e sorgenti fisse di inquinamento atmosferico (12 domande); 6) storia professionale (67 domande). È stato condotto uno studio di validazione del questionario e di ripetibilità per verificare l'attendibilità dello stesso, con esiti positivi.

Prima della somministrazione dei questionari ai casi e ai controlli da reclutare, sono stati organizzati appositi momenti formativi per il personale ASL afferente ai Dipartimenti di Prevenzione che – da tutti gli uffici disseminati nella Provincia di Lecce – aveva manifestato interesse a svolgere la funzione di “intervistatore”. Al primo gruppo di circa 40 dipendenti ASL già formati, si sono aggiunti 6 borsisti assunti dalla ASL Lecce a tempo determinato. Il coordinamento è stato affidato alla Direzione del Dipartimento di Prevenzione. La supervisione scientifica e la realizzazione delle analisi statistiche sono state affidate al CNR-IFC di Pisa mediante apposita convenzione.

## 4. Metodologia delle analisi statistiche

**Il disegno dello studio è di tipo caso-controllo** con appaiamento per sesso, classe di età quinquennale e per CIC/Ospedale con rapporto 1 a 3 sia per gli uomini sia per le donne.

Nelle analisi sono stati considerati fattori socio/demografici, di stili di vita, di storia sanitaria, di esposizione residenziale e occupazionale. Considerando un periodo di induzione-latenza per i tumori del polmone di almeno 20 anni è stato deciso di includere dati retrospettivi di emissione e di esposizione residenziale compatibili con tale assunzione.

Il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) è considerato un buon proxy dell'esposizione a centrali elettriche alimentate a combustibili fossili, coerentemente con i risultati di numerosi studi, alcuni recenti (Hime et al., 2018, Lin et al., 2018, Kuo et al., 2014). Per quanto riguarda i cementifici, sebbene gli ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x$ ) rappresentino il gruppo di inquinanti maggiormente rappresentativo dell'inquinamento prodotto

([http://www.isprambiente.gov.it/public\\_files/cicli\\_produttivi/Cementifici/Analisi\\_Comparto\\_Cementifici.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/public_files/cicli_produttivi/Cementifici/Analisi_Comparto_Cementifici.pdf)), al fine di uniformare gli inquinanti utilizzati come proxy nei vari modelli di analisi, abbiamo deciso di utilizzare  $\text{SO}_2$  che risulta essere fortemente correlato con  $\text{NO}_x$  ( $\rho=0,99$ ,  $p<0,001$ ).

L' $\text{SO}_2$  è stato utilizzato come *proxy* di inquinamento atmosferico prodotto, sia dal cementificio Colacem (dati 1990 ritenuti più rappresentativi) sita in area Galatina-Soletto (LE), sia dalla centrale termoelettrica (CTE) ENEL Produzione (dati 1993 ritenuti più rappresentativi), sita in Località Cerano (BR), in quanto la diffusione delle sue emissioni interessano anche parte del territorio della provincia di Lecce in studio (Figura 1).

La distribuzione dell' $\text{SO}_2$  è stata stimata mediante modello gaussiano di diffusione. Per le ricadute di  $\text{SO}_2$  associate a Colacem si è fatto riferimento agli output delle simulazioni modellistiche riportate nel rapporto tecnico "Simulazioni modellistiche meteo-diffusive in Provincia di Lecce (Rel.1/2008", ISAC-CNR)" a cura di C. Mangia, I. Schipa, A.Tanzarella, M.Cervino, U. Rizza

Cristina. Per le emissioni della centrale di Cerano è stato richiesto ad ARPA Puglia di estendere alla provincia di Lecce il modello gaussiano di diffusione già realizzato per lo studio di Coorte di Brindisi della Regione Puglia (disponibile al sito web

<https://www.sanita.puglia.it/documents/890301/896208/Rapporto+Studio+Coorte+Brindisi+-+040717/3606ef78-f6f9-4cb0-851b-865f955608fe>).

In figura 1 è rappresentata la distribuzione spaziale dell'SO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano e nella Figura 2 quella dell'SO<sub>2</sub>\_Colacem.

Figura 1. Distribuzione spaziale di SO<sub>2</sub> emesso dalla Centrale Termo Elettrica di Cerano (dati 1993).

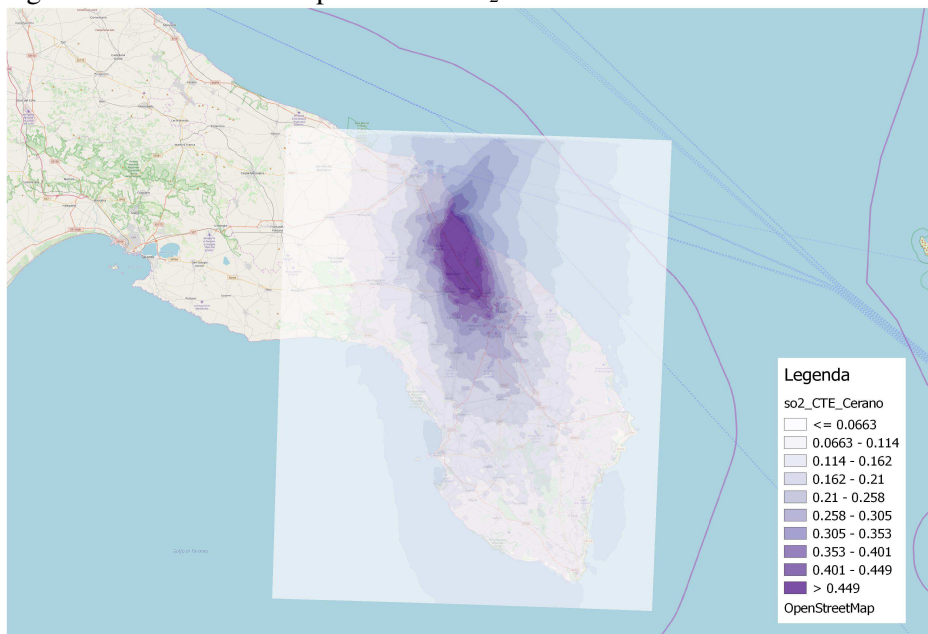
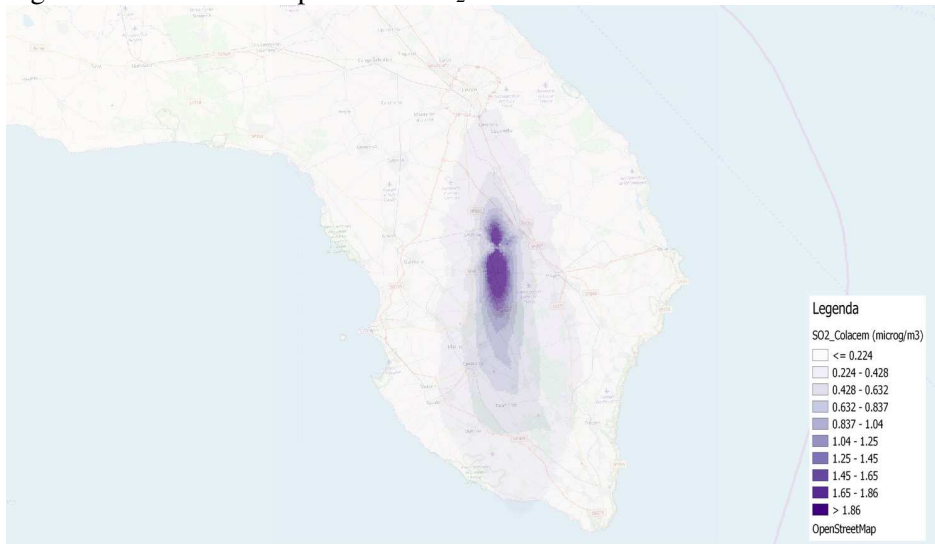
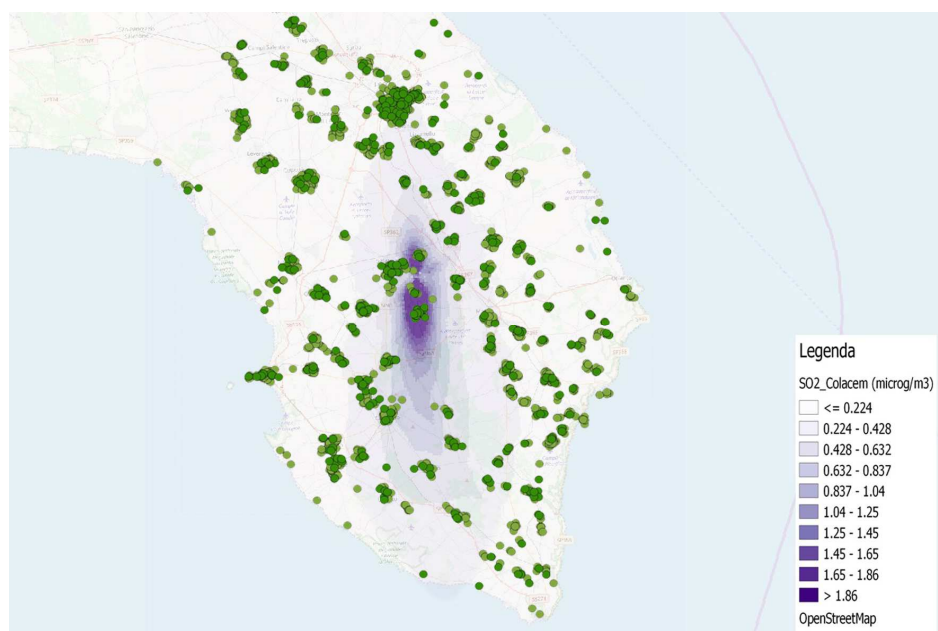


Figura 2. Distribuzione spaziale di SO<sub>2</sub> emesso dal Cementificio Colacem di Galatina (dati 1990).



L'esposizione individuale all'inquinamento prodotto, sia dalla Colacem (expSO<sub>2</sub>\_Colacem), sia dalla CTE (expSO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano) è stata definita attribuendo ad ogni singolo soggetto la concentrazione di SO<sub>2</sub> stimata nel punto di residenza geo-localizzato. La residenza georeferenziata è quella del periodo 1987-1997 cioè quella compatibile con il periodo di induzione latenza del tumore al polmone (Figura 3).

Figura 3. Attribuzione dell'esposizione dei soggetti ad SO<sub>2</sub>: esempio di esposizione ad SO<sub>2</sub> emesso dal Cementificio Colacem di Galatina (dati 1990).



Dalla Tabella 1 si evidenzia per espSO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano una distribuzione con bassa variabilità e con valore massimo ben al di sotto di 1 µg/m<sup>3</sup>. La distribuzione di espSO<sub>2</sub>\_Colacem presenta un valor medio più elevato rispetto a quello di espSO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano con maggior variabilità e un valore massimo di 5,4 µg/m<sup>3</sup>.

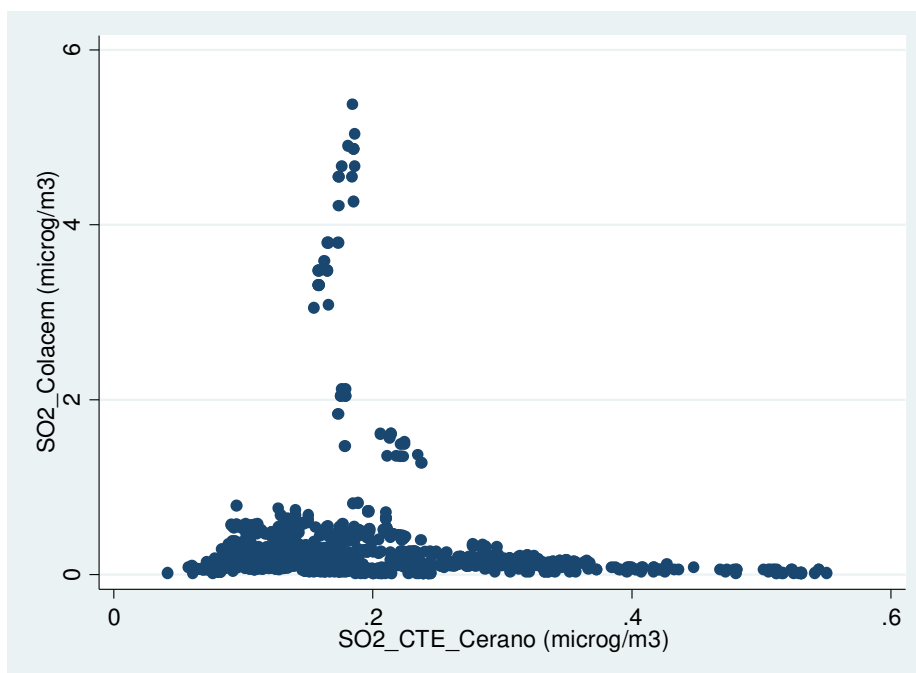
Tabella 1. Distribuzione dell'esposizione dei soggetti sia a SO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano sia a SO<sub>2</sub>\_Colacem.

SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	n	media	dev. std	p25	p50	p75	p90	min	max
espSO <sub>2</sub> _CTE_Cerano	1703	0,183	0,093	0,111	0,155	0,232	0,316	0,042	0,551
espSO <sub>2</sub> _Colacem	1703	0,276	0,528	0,114	0,162	0,259	0,467	0,020	5,378

Nota: n: numero soggetti campione; dev. std: deviazione standard; p25, p50, p75, p90: percentili; min, max: valore minimo e massimo.

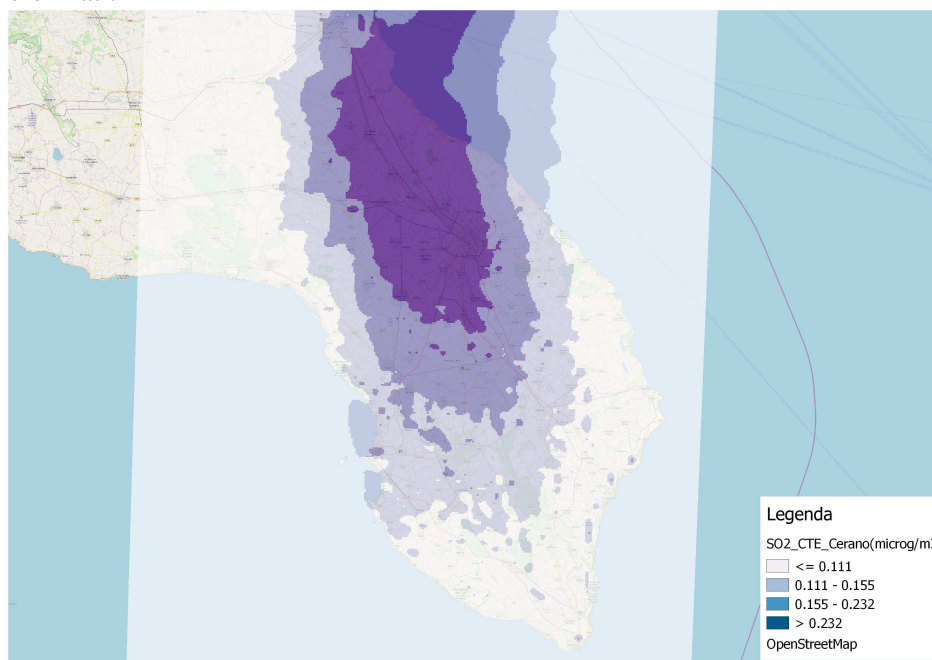
Le due distribuzioni espSO<sub>2</sub>\_Colacem e espSO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano sono correlate tra di loro ( $\rho = -0.1465$ ,  $p < 0.001$ ); dal Grafico 1 si nota che per i valori di espSO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano intorno a 0,2 µg/m<sup>3</sup> si hanno valori più elevati di concentrazione di espSO<sub>2</sub>\_Colacem. Le variabili espSO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano ed espSO<sub>2</sub>\_Colacem non sono tra di loro collineari (VIF medio = 1,06).

Grafico 1. Scatterplot tra espSO<sub>2</sub>\_Colacem e SO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano



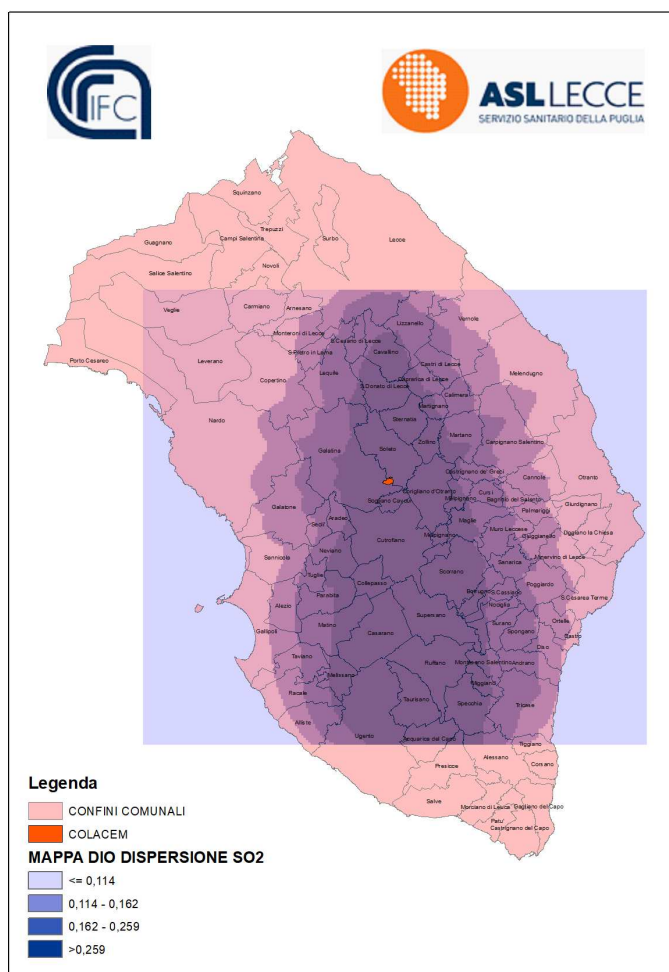
Nelle analisi di regressione multipla l'esposizione sia a CTE\_Cerano ( $\text{espSO}_2\text{CTE\_Cerano}$ ), sia a Colacem ( $\text{espSO}_2\text{Colacem}$ ) è stata considerata come categorica, cioè sono state definite 4 classi di esposizione. Nella Figura 3 sono riportate le 4 classi di esposizione alla CTE\_Cerano definite secondo i quartili della distribuzione della  $\text{espSO}_2\text{CTE\_Cerano}$  attribuite ai soggetti campionati e geocodificati.

Figura 3. Classi di esposizione secondo i quartili della distribuzione di  $\text{espSO}_2\text{CTE\_Cerano}$  attribuite ai soggetti georeferenziati.



Nella Figura 4 sono riportate le 4 classi di esposizione alla Colacem definite secondo i quartili della distribuzione della  $\text{espSO}_2\text{Colacem}$  attribuite ai soggetti campionati e georeferenziati.

Figura 4. Classi di esposizione secondo i quartili della distribuzione dell'SO<sub>2</sub> del cementificio Colacem attribuite ai soggetti georeferenziati.



Nello studio sono state considerate altre esposizioni a sorgenti fisse di inquinamento atmosferico presenti nel contesto residenziale. Tali esposizioni sono state dichiarate all'intervista tramite questionario attraverso le risposte fornite alla domanda multipla che chiedeva se vicino all'abitazione erano presenti: impianti chimici/petrochimici, centrali termoelettriche, porto, attività con potenziale presenza di amianto (cantiere navale, capannoni coperti di eternit, impianti di produzione/riparazione rotabili ferroviari), vicinanza a manufatti in amianto, cave o miniere, inceneritori, zona industriali, discariche. E' stato considerato anche un proxy di esposizione a Radon cioè il livello rispetto al piano terra della abitazione di residenza, considerando come maggiore esposizione la presenza al piano seminterrato o al piano terra. E' stata considerata anche l'esposizione ai fumi indoor potenzialmente provenienti da camini alimentati a legna (variabile dicotomica, si: uso di legna).

L'esposizione occupazionale è stata definita come attività prevalente dichiarata all'intervista (svolta per almeno 10 anni maturati entro il 2007) in comparti produttivi potenzialmente critici (Chimica, Costruzioni, Legno e affini, Metallurgia, Mineraria, Agricoltura definiti secondo codice INAIL).

L'esposizione lavorativa a sostanze pericolose è stata definita considerando l'esposizione dichiarata a solventi, vernici, abrasivi, silice, cemento, amianto, materiale fibroso, agenti fisici/radiazioni, sostanze chimiche.

**Le analisi descrittive sono state effettuate mettendo a confronto le percentuali delle modalità dei fattori in studio rispetto alla variabile caso/controllo, attraverso l'utilizzo di tabelle di contingenza e la**

significatività statistica delle differenze è stata valutata utilizzando il test chi-quadro o il test esatto di Fisher in caso di celle con meno di 5 soggetti osservati. Per le variabili continue la differenza tra medie in casi e controlli è stata valutata attraverso il test *t di Student*.

**L'analisi di regressione multipla è stata effettuata allo scopo di valutare congiuntamente i fattori che influenzano l'insorgenza di tumore al polmone.** L'analisi è stata effettuata considerando come variabile dipendente l'outcome dicotomico definito come presenza/assenza di tumore al polmone (caso-controllo) e come variabili dipendenti i fattori risultati significativi nelle analisi descrittive più altre variabili riportate in letteratura come fattori di rischio per il tumore al polmone. Nelle analisi di regressione multipla sono stati considerati fattori socio/demografici, di stili di vita, di storia sanitaria, di esposizione residenziale e occupazionale.

Le associazioni di rischio di tumore al polmone in funzione dei fattori selezionati sono state stimate attraverso **l'Odds Ratio (OR) calcolato mediante un modello di regressione logistica lineare multipla condizionata**, modello adatto al disegno di studio campionario di tipo caso-controllo su eventi rari che è stato definito a priori. Gli OR di ogni fattore in studio sono corretti/aggiustati per l'influenza degli altri fattori analizzati. Ogni OR è corredato di una misura di precisione della stima data dall'Intervallo di Confidenza al 90% di probabilità (IC90%).

Per ogni fattore in studio, data l'ipotesi nulla ( $H_0$ ) di non associazione di rischio, la significatività statistica dell'associazione di rischio è fissata ad una probabilità di errore di I tipo (errore che si commette nel rifiutare  $H_0$  quando essa è vera) pari ad  $\alpha = 0,10$ . Se la probabilità osservata dai dati (p-value) di rifiutare l'ipotesi di non associazione quando essa è vera  $\leq \alpha$  allora l'evidenza empirica è fortemente contraria all'ipotesi nulla che quindi è rifiutata. In tal caso si dice che gli OR sono significativi.

Le analisi sono state effettuate separatamente per sesso.

Per l'implementazione delle analisi è stato utilizzato il pacchetto statistico STATA v.13.

I risultati sono presentati nella loro completezza in formato tabellare contenente gli OR, p-value e gli IC90%, e sono commentati nel corpo del testo solo quelli più significativi riportando in termini percentuali gli eccessi/difetti di tumore in presenza di un fattore di rischio rispetto alla categoria di riferimento. Ad esempio se in tabella per un fattore di rischio è riportato OR=1,5 con  $p < 0,1$  allora la presenza di quel fattore fa aumentare il rischio di tumore al polmone del 50% rispetto all'assenza di tale fattore. Da notare che si è interessati anche ai risultati che non raggiungono la significatività statistica ma che indicano comunque segnali degni di attenzione.

Oltre all'analisi dove si è considerato simultaneamente tutti i fattori in studio, si è eseguita una analisi di approfondimento per ciascuna delle variabili categoriche di esposizione ambientale quali l'esposizione all'SO<sub>2</sub> prodotto dalla CTE di Cerano, l'esposizione a SO<sub>2</sub> di provenienza Colacem, e le esposizioni dicotomiche ricavate da questionario a inceneritore, a discarica, a cave, a manufatti in amianto, ad attività con potenziale presenza di amianto aggiustando per fattori individuali (corporatura, scolarità, stato civile, consumo di carne bianca, consumo di alcol, abitudine al fumo<sup>30</sup>) e occupazione in comparti critici quali (chimica, costruzioni, legno e affini, metallurgia, mineraria, agricoltura definiti secondo codice INAIL).

---

<sup>30</sup> stimato sia come variabile dicotomica (si/no) che come variabile continua in termini di pacchetti-anno = (Numero di sigarette fumate al giorno) x (Numero di anni di fumo) / 20. Da notare che l'indice stima l'esposizione al fumo esprimendola in numero di anni che un fumatore ha trascorso come se avesse sempre fumato 20 sigarette al giorno. Così, chi ha fumato 20 sigarette al giorno per



Infine è stato effettuato un approfondimento sugli effetti tumorali dell'uso dei fitofarmaci senza l'utilizzo di dispositivi di protezione aggiustando per le stesse variabili di aggiustamento sopra riportate.

## 5. Risultati

### 5a) Analisi descrittiva

Sono di seguito riportati i risultati relativi all'analisi descrittiva dei dati raccolti nell'ambito dell'indagine campionaria prevista per lo studio PROTOS.

L'analisi ha riguardato le variabili relative a: caratteristiche generali e stili di vita; storia medica personale e familiare; caratteristiche del contesto residenziale, in particolare sorgenti fisse di inquinamento atmosferico vicino all'abitazione in cui i soggetti hanno vissuto per almeno 10 anni; attività lavorativa. L'analisi descrittiva è stata condotta sul campione totale e separatamente per genere.

Periodo di studio: 2015-2016

Numero totale di soggetti reclutati: 1.768 (442 casi e 1.326 controlli).

### Risultati per gli uomini

Dalla Tabella 2 si nota che non c'è differenza di età media tra i casi e i controlli. Stesso risultato si ottiene all'interno di ogni classe quinquennale di età. Tra i casi si evidenzia:

- una percentuale di obesi significativamente più elevata;
- una percentuale maggiore di soggetti con al massimo la licenza elementare, mentre la licenza media superiore è molto più rappresentata tra i controlli;
- una percentuale significativamente più elevata di "Celibi, Separati, Divorziati, Vedovi".

Tabella 2. Caratteristiche generali della popolazione maschile in studio.

Variabili	Casi [n (%)]	Controlli [n (%)]	Totale	p-value
<b>N.</b>	351	1053	1404	
<b>Età (media±SD)</b>	351	1053	1404	
	71,0±8,9	70,4±9,7		0,241
<b>Età_classi</b>				
25-49	6	22	28	
	43,4±7,2	43,7±5,5		0,897
50-54	14	40	54	
	52,8±1,4	52,8±1,5		0,995
55-59	15	96	111	
	58,4±1,1	57,8±1,4		0,145
60-64	46	141	187	
	62,9±1,4	62,7±1,4		0,511
65-69	61	195	256	
	67,6±1,5	67,5±1,4		0,577
70-74	92	204	296	
	72,4±1,5	72,6±1,5		0,207
75-79	62	180	242	

20 anni ha accumulato lo stesso rischio (20 anni-pacchetto) per molte malattie fumo-correlate di un fumatore che ha fumato 10 sigarette al giorno ma per 40 anni.

	77,4±1,4	77,3±1,4		0,921
80-84	39	113	152	
	82,1±1,5	82,2±1,5		0,717
≥85	16	63	78	
	86,7±1,7	87,6±2,0		0,138
<b>Corporatura</b>	351	1051	1402	0,006
Longilineo	118 (33,62)	306 (29,12)		
Magro	167 (47,58)	555 (52,81)		
Robusto	53 (15,10)	177 (16,84)		
Obeso	13 (3,70)	13 (1,24)		
<b>Scolarità</b>	350	1040	1390	<0,0001
Licenza elementare o nessun titolo	186 (53,14)	409 (39,33)		
Licenza media inferiore	91 (26,00)	325 (31,25)		
Licenza media superiore	56 (16,00)	247 (23,75)		
Laurea	17 (4,86)	59 (5,67)		
<b>Stato civile</b>	349	1051	1400	0,011
Coniugato/a-Convivente	287 (82,23)	921 (87,63)		
Celibe, Separato, Divorziato, Vedovo	62 (17,77)	130 (12,37)		

In Tabella 3 si osserva:

- una percentuale significativamente più elevata di casi che fanno un Lavoro pesante senza altra attività fisica;
- un consumo di carne bianca più rappresentato tra i controlli;
- una percentuale di consumatori abituali di alcol significativamente più elevata tra i casi;
- una percentuale sia di fumatori che ex fumatori significativamente più elevato tra i casi;
- un numero medio di pacchetti-anno di sigarette significativamente più elevato tra i casi;
- una maggiore esposizione a fumo passivo tra i casi.

Tabella 3. Stili di vita e abitudini alimentari della popolazione maschile in studio.

Variabili	Casi [n (%)]	Controlli [n (%)]	Totale	p-value
<b>Attività fisica</b>	351	1053	1404	<0,0001
Attivo (lavoro pesante + altra attività fisica)	88 (25,07)	350 (33,24)		
Lavoro pesante senza altra attività fisica	169 (48,15)	346 (32,86)		
Lavoro sedentario e nessuna attività fisica	94 (26,78)	357 (33,90)		
<b>Consumo di frutta, verdura, legumi</b>	350	1052	1402	0,998
Sì	347 (99,14)	1043 (99,14)		
No	3 (0,86)	9 (0,86)		
<b>Provenienza dei prodotti</b>	343	1045	1388	0,358
In proprio/Locale	261 (76,09)	820 (78,47)		
Già confezionati	82 (23,91)	225 (21,53)		
<b>Tipologia di carne di maggior consumo</b> (possibili più risposte)				
Rossa	279 (79,49)	845 (80,25)		0,758
Bianca	280 (79,77)	900 (85,47)		0,012
Processata (salsicce, insaccati...)	133 (37,89)	405 (38,46)		0,849
<b>Consumo eccessivo di alcool</b>	351	1044	1395	0,022
Sì	142 (40,46)	352 (33,72)		

No	209 (59,54)	692 (66,28)		
<b>Fumo</b>	351	1053	1404	<0,0001
Fumatore	82 (23,36)	207 (19,66)		
Ex fumatore	261 (74,36)	522 (49,57)		
Non fumatore	8 (2,28)	324 (30,77)		
<b>Pacchetti/anno (media ± SD)</b>	351	1053	1404	<0,0001
	62,7±36,6	26,6±30,4		
<b>Esposizione a fumo passivo</b>	351	1053	1404	0,046
Sì	125 (35,61)	315 (29,91)		
No	226 (64,39)	738 (70,09)		

In Tabella 4 si osserva:

- una percentuale minore di ipertesi tra i casi;
- una percentuale significativamente superiore di casi con familiarità positiva per tumore rispetto a quella dei controlli;
- gli adenocarcinomi e carcinomi squamosi rappresentano oltre il 60% di tutti i tumori polmonari.

Tabella 4. Storia medica personale e familiare della popolazione maschile in studio.

Variabili	Casi [n(%)]	Controlli [n(%)]	Totale	p-value
<b>Diabete</b>	347	1051	1398	0,276
Sì	67 (19,31)	232 (22,07)		
No	280 (80,69)	819 (77,93)		
<b>Ipertensione</b>	351	1051	1402	0,096
Sì	151 (43,02)	506 (48,14)		
No	200 (56,98)	545 (51,46)		
<b>Obesità/Sindrome metabolica</b>	351	1053	1404	0,276
Sì	23 (6,55)	53 (5,03)		
No	328 (93,45)	1000 (94,97)		
<b>Familiarità positiva per tumore<sup>§§</sup></b>	351	1053	1404	<0,0001
Sì	168 (47,86)	373 (35,42)		
No	183 (52,14)	680 (64,58)		
<b>Classificazione delle neoplasie polmonari</b>	351			
Adenocarcinoma	119 (33,90)			
Carcinoma squamoso	99 (28,21)			
Carcinoma a piccole cellule	40 (11,40)			
Neoplasie meno frequenti <sup>§§§</sup>	51 (14,53)			
Altro <sup>§§§§</sup>	42 (11,97)			

§ = presenza di almeno una patologia tra asma, bronchite cronica/enfisema, polmonite, tubercolosi

§§ = almeno un familiare tra madre/padre, fratello/sorella, nonno/nonna

§§§ = tumori neuroendocrini, atipici e carcinoidi

§§§§ = eteroplasie non istotipizzate o con esame istologico/citologico non reperibile

Nella Tabella 5 si osserva:

- una percentuale di casi è significativamente maggiore nell'area già definita Cluster nella precedente analisi dell'ISS e Registro tumori Lecce su dati di incidenza 2003-2007 (l'insieme dei 16 comuni di

Galatina, Galatone, Maglie, Soleto, Sternatia, Zollino, Corigliano d'Otranto, Cutrofiano, Soleto, Cursi, Neviano, Collepasso, Seclì, Melpignano, Castrignano dei Greci, Sogliano Cavour).

- una percentuale significativamente maggiore di casi che hanno dichiarato di vivere nelle vicinanze di manufatti in amianto;
- una percentuale significativamente maggiore di casi che dichiarano di vivere nelle vicinanze di cave;
- una percentuale significativamente maggiore di casi che hanno dichiarato di vivere vicino ad inceneritori;
- una percentuale significativamente maggiore di casi che hanno dichiarato di vivere nelle vicinanze di discariche;
- una esposizione media a SO<sub>2</sub> originata dall'impianto Colacem significativamente superiore tra i casi rispetto ai controlli.

Tabella 5. Contesto residenziale e sorgenti fisse di inquinamento atmosferico.\*

Variabili	Casi [n(%)]	Controlli [n(%)]	Totale	p-value
<b>Area cluster?</b>	333	1021	1354	0.014
Si	68 (20.42)	150 (14.69)		
No	265 (79.58)	871 (85.31)		
<b>Presenza del Camino?</b>	351	1053	1404	
Si	225 (64.10)	726 (68.95)		0,093
No	126 (35.90)	327 (31.05)		
<b>Frequenta maggiormente seminterrato o piano terreno?</b>	345	1045	1404	
Si	253 (73.33)	748 (71.58)		0,529
No	92 (26.66)	748 (28.42)		
<b>Manufatti in Amianto nelle vicinanze?</b>	306	949	1255	
Si	94 (30.72)	213 (22.44)		0,003
No	212 (69,28)	736 (77,56)		
<b>Traffico in zona abitazione</b>	351	1053	1404	0,591
Senza traffico	20 (5,70)	53 (5,03)		
Con traffico scarso/moderato	278 (79,20)	818 (77,68)		
Con traffico intenso	53 (15,10)	182 (17,28)		
<b>In zona abitazione, presenza di (possibili più risposte)</b>				
Impianto chimico/petrochimico	4 (1,14)	4 (0,38)		0,101
Centrale termoelettrica	2 (0,57)	6 (0,57)		1,000
Porto	4 (1,14)	7 (0,66)		0,382
Attività con potenziale presenza di amianto§	22 (6,27)	50 (4,75)		0,264
Cava o miniera	18 (5,13)	34 (3,23)		0,103
Inceneritore	9 (2,56)	5 (0,47)		0,001
Zona industriale	19 (5,41)	67 (6,36)		0,521
Discarica	26 (7,41)	45 (4,27)		0,020
<b>Esposizione ad SO<sub>2</sub> da impianti industriali</b>				
espSO <sub>2</sub> _CTE_Cerano** n	333	1021	1354	
(µg/m <sup>3</sup> ) media±sd	0,187±0,097	0.184±0,094		0,596
espSO <sub>2</sub> _Colacem*** n	333	1021	1354	
(µg/m <sup>3</sup> ) media±sd	0,363±0,739	0,253±0,428		<0,001

\*I dati si riferiscono all'abitazione in cui i soggetti hanno vissuto per almeno 10 anni continuativi prima del 2006.

§ Cantiere navale, capannoni coperti di eternit, impianti di produzione/riparazione rotabili ferroviari.

\*\*Concentrazione continua di SO<sub>2</sub> stimata mediante modello gaussiano di diffusione e attribuita ad ogni singolo soggetto tramite georeferenziazione, SO<sub>2</sub> è utilizzato come *proxy* di inquinamento atmosferico prodotto dalla centrale termoelettrica ENEL Produzione (dati 1993), sita in Località Cerano (BR) e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio.

\*\*\* Concentrazione continua di SO<sub>2</sub> stimata mediante modello gaussiano di diffusione e attribuita ad ogni singolo soggetto tramite georeferenziazione, SO<sub>2</sub> è utilizzato come *proxy* di inquinamento atmosferico prodotto dallo Stabilimento Colacem (dati 1990), sita in Località Soleto (LE) e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio.

Nella Tabella 6 si osserva tra i casi:

- una percentuale significativamente più elevata con attività prevalente in comparti critici;
- una percentuale significativamente superiore di utilizzo di fitosanitari senza DPI.

Tabella 6. Attività lavorativa.

Variabili	Casi [n(%)]	Controlli [n(%)]	Totale	p-value
<b>Attività lavorativa presente o passata</b>	351	1053	1404	<0,0001
Sì, attualmente	41 (11,68)	227 (21,56)		
Sì, ma smesso	308 (87,75)	819 (77,78)		
No	2 (0,57)	7 (0,66)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparti “critici”<sup>§</sup></b>	351	1053	1404	0,059
Sì	143 (40,74)	370 (35,14)		
No	208 (59,54)	683 (64,86)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparti “critici”<sup>§§</sup></b>	351	1053	1404	0,06
Sì	182 (51,85)	485 (46,06)		
No	169 (48,15)	568 (53,94)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparto agricoltura</b>	351	1053	1404	0,378
Sì	55 (15,67)	145 (13,77)		
No	296 (84,33)	908 (86,23)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparto agricoltura usando fitosanitari</b>	55	144	199	0,390
Sì	32 (58,18)	74 (51,39)		
No	23 (41,82)	70 (48,61)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparto agricoltura usando fitosanitari e non usando DPI</b>	31	74	105	0,006
Sì	20 (64,52)	26 (35,14)		
No	11 (35,48)	48 (64,86)		
<b>Esposizione lavorativa a sostanze pericolose<sup>§§§</sup></b>	351	1053	1404	0,584
Sì	95 (27,07)	301 (28,58)		
No	256 (72,93)	752 (71,42)		

<sup>§§</sup> Chimica, Costruzioni, Legno e affini, Metallurgia, Mineraria, definiti secondo codice INAIL.

<sup>§§</sup> Agricoltura, Chimica, Costruzioni, Legno e affini, Metallurgia, Mineraria, definiti secondo codice INAIL.

<sup>§§§</sup> Solventi, vernici, abrasivi, silice, cemento, amianto, materiale fibroso, agenti fisici/radiazioni, sostanze chimiche.

## Risultati per le donne

Dalla Tabella 7 si nota che non c'è differenza di età media tra i casi e i controlli. Stesso risultato si ottiene all'interno di ogni classe quinquennale di età.

Tra i casi si evidenzia una scolarità significativamente più elevata rispetto ai controlli.

Tabella 7. Caratteristiche generali della popolazione femminile in studio.

Variabili	Casi [n (%)]	Controlli [n (%)]	Totale	p-value
<b>N.</b>	91	273	364	
<b>Età (media±SD)</b>	91	273		0,962
	65,9±11,7	65,9±11,9		
<b>Età classi</b>	91	273		
25-49	9	23	32	
	44,4±5,8	42,1±5,9		0,248
50-54	3	15	18	
	54,5±0,5	52,2±1,6		0,180
55-59	14	34	48	
	58,0±1,3	57,9±1,4		0,911
60-64	16	59	75	
	62,8±1,7	62,5±1,5		0,403
65-69	21	54	75	
	67,3±1,2	67,4±1,4		0,619
70-74	9	28	37	
	72,3±1,4	72,5±1,3		0,673
75-79	7	25	32	
	77,1±1,2	77,1±1,3		0,941
80-84	7	19	26	
	82,6±1,4	82,9±1,2		0,527
≥85	5	16	21	
	89,0±3,7	89,0±2,8		0,962
<b>Corporatura</b>	91	273	364	0,264
Longilineo	36 (39,56)	95 (34,80)		
Magro	46 (50,55)	136 (49,82)		
Robusto	9 (9,89)	32 (11,72)		
Obeso	0 (0,00)	10 (3,66)		
<b>Scolarità</b>	90	269	359	0,032
Licenza elementare o nessun titolo	43 (47,78)	133 (49,44)		
Licenza media inferiore	13 (14,44)	71 (26,39)		
Licenza media superiore	23 (25,56)	42 (15,61)		
Laurea	11 (12,22)	23 (8,55)		
<b>Stato civile</b>	90	270	360	0,947
Coniugato/a-Convivente	62 (68,89)	187 (69,26)		
Celibe/Nubile, Separato/a,				
Divorziato/a, Vedovo/a	28 (31,11)	83 (30,74)		

Dalla Tabella 8 emerge che:

- il consumo di carne bianca è più rappresentato tra i controlli;
- la percentuale sia di fumatori che ex fumatori è significativamente più elevato tra i casi;
- la numero medio di pacchetti-anno di sigarette è significativamente più elevato tra i casi;
- la percentuale di esposti a fumo passivo è significativamente più elevata tra i casi.



Tabella 8. Stili di vita e abitudini alimentari della popolazione femminile in studio.

Variabili	Casi [n (%)]	Controlli [n (%)]	Totale	p-value
<b>Attività fisica</b>	91	273	364	0,386
Attivo (lavoro pesante + altra attività fisica)	28 (30,77)	66 (24,18)		
Lavoro pesante senza altra attività fisica	23 (25,27)	67 (24,54)		
Lavoro sedentario e nessuna attività fisica	40 (43,96)	140 (51,28)		
<b>Consumo di frutta, verdura, legumi</b>	91	273	364	0,738
Sì	90 (98,90)	271 (99,27)		
No	1 (1,10)	2 (0,73)		
<b>Provenienza dei prodotti</b>	91	273	364	0,727
In proprio/Locale	67 (76,63)	206 (75,46)		
Già confezionati	24 (26,37)	67 (24,54)		
<b>Tipologia di carne di maggior consumo</b> (possibili più risposte)				
Rossa	72 (79,12)	193 (70,70)		0,118
Bianca	72 (79,12)	251 (91,95)		0,001
Processata (salsicce, insaccati...)	32 (35,16)	77 (28,21)		0,209
<b>Consumo eccessivo di alcool</b>	91	273	364	0,927
Sì	11 (12,09)	34 (12,45)		
No	80 (87,91)	239 (87,55)		
<b>Fumo</b>	91	273	364	<0,0001
Fumatore	15 (16,48)	37 (13,55)		
Ex fumatore	45 (49,45)	48 (17,58)		
Non fumatore	31 (34,07)	188 (68,86)		
<b>Pacchetti/anno (media ± SD)</b>	91	273	364	<0,00001
	22,7±25,1	5,9±13,7		
<b>Esposizione a fumo passivo</b>	91	273	364	0,025
Sì	65 (71,43)	159 (58,24)		
No	26 (28,57)	114 (41,76)		

Dalla Tabella 9 emerge:

- una percentuale significativamente minore di ipertesi tra i casi;
- una percentuale significativamente minore di obesi tra i casi;
- gli adenocarcinomi rappresentano oltre il 60% dei tumori diagnosticati.

Tabella 9. Storia medica personale e familiare della popolazione femminile in studio.

Variabili	Casi [n(%)]	Controlli [n(%)]	Totale	p-value
<b>Diabete</b>	91	272	363	0,720
Si	12 (13,19)	40 (14,71)		
No	79 (86,81)	232 (85,29)		
<b>Ipertensione</b>	91	272	363	0,014
Si	34 (37,36)	142 (52,21)		
No	57 (62,64)	130 (47,79)		
<b>Obesità/Sindrome metabolica</b>	91	273	364	0,008
Si	0 (0,00)	20 (7,33)		
No	91 (100,00)	253 (92,67)		
<b>Familiarità positiva per tumore<sup>§§</sup></b>	91	273	364	0,275
Si	47 (51,65)	123 (45,05)		
No	44 (48,35)	150 (54,95)		
<b>Classificazione delle neoplasie polmonari</b>	91			
Adenocarcinoma	57 (62,64)			
Carcinoma squamoso	7 (7,69)			
Carcinoma a piccole cellule	6 (6,59)			
Neoplasie meno frequenti <sup>§§§</sup>	13 (14,29)			
Altro <sup>§§§§</sup>	8 (8,79)			

§ = presenza di almeno una patologia tra asma, bronchite cronica/enfisema, polmonite, tubercolosi

§§ = almeno un familiare tra madre/padre, fratello/sorella, nonno/nonna

§§§ = tumori neuroendocrini, atipici e carcinoidi

§§§§ = eteroplasie non istotipizzate o con esame istologico/citologico non reperibile

Dalla Tabella 10 si evince:

- che la percentuale di casi è significativamente maggiore rispetto a quella dei controlli nell'area già definita Cluster nella precedente analisi dell'ISS e Registro tumori Lecce su dati di incidenza 2003-2007 (l'insieme dei 16 comuni di Galatina, Galatone, Maglie, Soleto, Sternatia, Zollino, Corigliano d'Otranto, Cutrofiano, Soleto, Cursi, Neviano, Collepasso, Seclì, Melpignano, Castrignano dei Greci, Sogliano Cavour);
- una percentuale significativamente maggiore di casi che hanno dichiarato di vivere nelle vicinanze di manufatti in amianto;
- una percentuale significativamente maggiore di casi che hanno dichiarato di vivere nelle vicinanze di cave;
- una percentuale significativamente maggiore di casi che hanno dichiarato di vivere vicino a discariche.

Tabella 10. Contesto residenziale e sorgenti fisse di inquinamento atmosferico.\*

Variabili	Casi [n(%)]	Controlli [n(%)]	Totale	p-value
<b>Area cluster?</b>	86	263	349	0,008
Si	17 (19,77)	24 (9,13)		
No	69 (80,23)	239 (90,87)		
<b>Presenza del Camino?</b>	91	273	364	0,847
Si	60 (65,93)	183 (67,03)		
No	31 (34,07)	90 (32,97)		

<b>Frequenta maggiormente seminterrato O piano terreno?</b>	89	272	361	0,112
Si	58 (65,17)	201 (73,90)		
No	31 (34,83)	71 (26,10)		
<b>Manufatti in Amianto nelle vicinanze?</b>	78	241	319	0,306
Si	24 (30,77)	60 (24,90)		
No	54 (69,23)	181 (75,10)		
<b>Traffico in zona abitazione</b>	91	272	363	0,495
Senza traffico	3 (3,30)	15 (5,51)		
Con traffico scarso/moderato	75 (82,42)	209 (76,84)		
Con traffico intenso	13 (14,29)	48 (17,65)		
<b>In zona abitazione, presenza di</b> (possibili più risposte)				
Impianto chimico/petrochimico	<3	<3		
Centrale termoelettrica	<3	<3		
Porto	<3	<3		
Attività con potenziale presenza di amianto§	10 (10,99)	9 (3,30)		0,004
Cava o miniera	4 (4,40)	3 (1,10)		0,047
Inceneritore	<3	<3		
Zona industriale	10 (10,99)	28 (10,26)		0,843
Discarica	9 (9,89)	14 (5,13)		0,106
<b>Esposizione ad SO<sub>2</sub> da impianti industriali</b>				
SO <sub>2</sub> 1993_CTE_Cerano** n	86	263	349	
(µg/m <sup>3</sup> ) media±sd	0,179±0,092	0,177±0,088		0,855
SO <sub>2</sub> 1990_Colacem*** n	86	263	349	
(µg/m <sup>3</sup> ) media±sd	0,259±0,389	0,259±0,588		0,995

\*I dati si riferiscono all'abitazione in cui i soggetti hanno vissuto per almeno 10 anni continuativi prima del 2006.

§ Cantiere navale, capannoni coperti di eternit, impianti di produzione/riparazione rotabili ferroviari.

\*\*Concentrazione continua di SO<sub>2</sub> stimata mediante modello gaussiano di diffusione e attribuita ad ogni singolo soggetto tramite georeferenziazione, SO<sub>2</sub> è utilizzato come *proxy* di inquinamento atmosferico prodotto dalla centrale termoelettrica ENEL Produzione (dati 1993), sita in Località Cerano (BR) e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio.

\*\*\* Concentrazione continua di SO<sub>2</sub> stimata mediante modello gaussiano di diffusione e attribuita ad ogni singolo soggetto tramite georeferenziazione, SO<sub>2</sub> è utilizzato come *proxy* di inquinamento atmosferico prodotto dalla ditta Colacem (dati 1990), sita in Località Soleto (LE) e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio

Dalla Tabella 11 si nota che le percentuali di casi con attività prevalente in comparti critici e di casi con attività prevalente in agricoltura sono inferiori a quelle osservate tra i controlli.

Tabella 11. Attività lavorativa

Variabili	Casi [n(%)]	Controlli [n(%)]	Totale	p-value
<b>Attività lavorativa presente o passata</b>	91	273	364	0,314
Sì, attualmente	15 (16,48)	58 (21,25)		
Sì, ma smesso	51 (56,04)	159 (58,24)		
No	25 (27,47)	56 (20,51)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparti “critici”<sup>§</sup></b>	91	273	364	
Sì	<3	4 (1,47)		
No	89 (97,80)	269 (98,53)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparti “critici”<sup>§§</sup></b>	91	273	364	0,014
Sì	12 (13,19)	70 (25,64)		
No	79 (86,81)	203 (74,36)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparto agricoltura</b>	91	273	364	0,007
Sì	10 (10,99)	66 (24,18)		
No	81 (89,01)	207 (75,82)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparto agricoltura usando fitosanitari</b>	10	66	76	
Sì	<3	<3		
No	8 (80,00)	64 (96,97)		
<b>Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparto agricoltura usando fitosanitari e non usando DPI</b>	<3	<3	3	
Sì	<3	<3		
No	<3	<3		
<b>Esposizione lavorativa a sostanze pericolose<sup>§§§</sup></b>	91	273	364	
Sì	<3	21 (7,69)		
No	89 (97,80)	252 (92,31)		

§ Chimica, Costruzioni, Legno e affini, Metallurgia, Mineraria, definiti secondo codice INAIL.

§§ Agricoltura, Chimica, Costruzioni, Legno e affini, Metallurgia, Mineraria, definiti secondo codice INAIL.

§§§ Solventi, vernici, abrasivi, silice, cemento, amianto, materiale fibroso, agenti fisici/radiazioni, sostanze chimiche.

## 5b) Risultati delle analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata (analisi 1)

Di seguito sono riportati i risultati delle analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata che considera tutti i fattori di rischio in modo simultaneo.

Dopo controllo di completezza dei dati nel loro complesso (insieme delle variabili in studio) è stato possibile analizzare 1480 soggetti (370 casi e 1110 controlli) di cui 1184 uomini (296 casi e 888 controlli) e 296 donne (74 casi e 222 controlli).

*Dalle analisi effettuate per i soli uomini (Tabella 12) si evidenziano rischi significativi del:*

- 39% in più per gli obesi rispetto ai normopeso anche se tale eccesso non è significativo;
- 39% in meno per chi ha conseguito la licenza di Scuola media inferiore rispetto a chi ha la licenza elementare o nessun titolo;
- 52% in meno per chi ha conseguito la licenza di Scuola media superiore rispetto a chi ha la licenza elementare o nessun titolo;
- 100% in più per chi ha dichiarato di effettuare lavoro pesante senza altra attività fisica rispetto a chi ha dichiarato di effettuare lavoro pesante e almeno 30 minuti di una qualsiasi attività fisica per 2 o 3 volte a settimana;
- 38% in meno per chi consuma frequentemente carne bianca rispetto a chi non la consuma;
- 19 % in più per chi consuma eccessivamente alcol rispetto a chi non ne abusa anche se tale eccesso non è significativo;
- 3 % in più all'aumento unitario dei pacchetti anno di sigaretta;
- 29 % in più per i soggetti con familiarità per tumori rispetto a chi non ha riportato familiarità anche se tale eccesso non è significativo;
- 9 volte in più per chi ha dichiarato la presenza di inceneritore nelle vicinanze dell'abitazione rispetto a chi non lo ha dichiarato anche se tale incremento è molto impreciso in quanto basato su pochi soggetti;
- 45% in meno nella seconda classe di esposizione ad SO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano rispetto alla prima classe;
- 45% in meno nella terza classe di esposizione ad SO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano rispetto alla prima classe;
- 58% in più nella quarta classe di esposizione ad SO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano rispetto alla prima classe;
- 143% in più nella quarta classe di esposizione ad SO<sub>2</sub>\_Colacem rispetto alla classe 1 di riferimento.

Da notare che l'attività lavorativa pregressa non risulta associata al rischio di tumore del polmone.

Tabella 12. Analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata del rischio di tumore al polmone in funzione di fattori socio-demografici, stili di vita, storia di malattia, esposizioni residenziali e occupazionali. Uomini (n=1184, casi=296, controlli=888) nel periodo 2015-2016.

VARIABILI	Codifica Variabili	OR	p-value	90% CI
<b>Corporatura</b>				
Classe di riferimento	Magro	0,941	0,771	0,669-1,324
Longilineo	Robusto	0,664	0,134	0,424-1,041
	Obeso	2,517	0,103	0,991-6,394
<b>Scolarità</b>				
Classe di riferimento	Scuola media inferiore	0,614	0,037	0,418-0,902
Licenza elementare o nessun titolo	Scuola media superiore	0,478	0,008	0,303-0,754
	Laurea	0,745	0,495	0,367-1,515
<b>Stato civile</b>				
Classe di riferimento				
Convivente o Coniugato	Celibe, Separato, Divorziato, Vedovo	0,679	0,109	0,456-1,011
<b>Stile di vita</b>				
Attività fisica				
Classe di riferimento	Lavoro pesante senza altra attività fisica	1,998	0,003	1,362-2,931
Attivo (lavoro pesante + altra attività fisica)	Lavoro sedentario e nessuna attività fisica	0,990	0,966	0,674-1,454
<b>Consumo Carne</b>				
	Rossa	0,725	0,176	0,490-1,072
	Bianca	0,623	0,057	0,414-0,937
	Processata (salsicce, insaccati...)	1,217	0,35	0,861-1,721
<b>Consumo eccessivo di alcol</b>				
	Incremento unitario di pacchetti-anno di sigarette	1,189	0,324	0,891-1,585
<b>Fumo Attivo</b>				
		1,030	<0,001	1,025-1,035
<b>Fumo Passivo</b>				
		1,063	0,744	0,782-1,444
<b>Storia medica</b>				
	Familiarità positiva per tumore	1,290	0,139	0,972-1,711
<b>Frequenta maggiormente seminterrato e piano terra</b>				
		1,104	0,643	0,778-1,566
<b>Sorgenti di inquinamento atmosferico in abitazione o nelle vicinanze della residenza*</b>				
Camino domestico		0,798	0,244	0,580-1,098
Sorgenti	Manufatti in amianto	0,729	0,132	0,516-1,030
nelle vicinanze	Impianto chimico/petrochimico	4,329	0,245	0,546-34,354
dell'abitazione	Attività con potenziale presenza di amianto#	1,073	0,867	0,536-2,146
	Cava o miniera	0,922	0,866	0,416-2,041
	Inceneritore	8,771	0,011	2,149-35,805
	Discarica	1,583	0,231	0,843-2,976
<b>Esposizione ad SO<sub>2</sub> da impianti industriali</b>				
espSO <sub>2</sub> _CTE_Cerano**				
Riferimento 1° quartile (0,042-0,111 µg/m <sup>3</sup> )	2° quartile (0,111-0,155 µg/m <sup>3</sup> )	0,553	0,029	0,355-0,863



espSO <sub>2</sub> _Colacem*** Riferimento 1° quartile (0,020-0,114 µg/m <sup>3</sup> )	3° quartile (0,155-0,232 µg/m <sup>3</sup> )	0,546	0,017	0,360-0,828
	4° quartile (0,232-0,551 µg/m <sup>3</sup> )	1,584	0,073	1,039-2,414
	2° quartile (0,114-0,162 µg/m <sup>3</sup> )	1,192	0,485	0,788-1,801
	3° quartile (0,162-0,259 µg/m <sup>3</sup> )	1,078	0,771	0,706-1,646
	4° quartile (0,259-5,378 µg/m <sup>3</sup> )	2,432	0,001	1,569-3,769
<b>Attività lavorativa</b>				
Attività prevalente (≥10 anni, maturata entro il 2007) in comparti “critici” §		1,081	0,727	0,749-1,562
<b>Esposizione lavorativa a sostanze pericolose §§</b>		0,743	0,188	0,513-1,077

§ Chimica, Costruzioni, Legno e affini, Metallurgia, Mineraria, definiti secondo codice INAIL.

§§ Solventi, vernici, abrasivi, silice, cemento, amianto, materiale fibroso, agenti fisici/radiazioni, sostanze chimiche.

\*I dati si riferiscono all'abitazione in cui i soggetti hanno vissuto per almeno 10 anni continuativi prima del 2006.

# Cantiere navale, capannoni coperti di eternit, impianti di produzione/riparazione rotabili ferroviari.

\*\*Classi di esposizione alla centrale termoelettrica ENEL Produzione (dati 1993), sita in Località Cerano (BR), definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da CTE\_Cerano SO<sub>2</sub> e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio.

\*\*\* Classi di esposizione alla ditta Colacem (dati 1990), sita in Località Soleto (LE)) definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da Colacem

**Dalle analisi effettuate per le donne (Tabella 13) si evidenziano rischi di tumore significativi del:**

- 120% in più per i soggetti magri rispetto ai normopeso;
- 70% in meno per le donne che hanno conseguito il diploma di scuola media inferiore rispetto a quelle con la sola licenza elementare o con nessun titolo di studio;
- 103% in più per le nubili, separate, divorziate o vedove rispetto alle donne conviventi o coniugate, anche se tale eccesso non raggiunge la significatività statistica;
- 68% in meno per le donne con Lavoro sedentario e nessuna attività fisica rispetto a quelle con lavoro attivo;
- 79% in meno per le donne che consumano frequentemente carne bianca;
- 191% in più per le donne che consumano frequentemente carne processata;
- 329% in più per le consumatrici di alcol in eccesso rispetto a chi non beve alcol;
- 6% in più per ogni aumento unitario di pacchetti-anno di sigarette;
- 71% in più per le donne che hanno dichiarato familiarità di tumore anche se tale eccesso non risulta statisticamente significativo;
- 12 volte in più per chi abita nelle vicinanze di attività con potenziale presenza di amianto anche se tale eccesso è molto impreciso in quanto basato su pochi soggetti esposti;
- 6 volte in più per chi vive nelle vicinanze di cave rispetto a chi non ha dichiarato tale vicinanza, anche se è da notare che tale eccesso è molto impreciso in quanto basato su pochi soggetti esposti.

Tabella 13. Analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata del rischio di tumore al polmone in funzione di fattori socio-demografici, stili di vita, storia di malattia, esposizioni residenziali e occupazionali. Donne (n=296, casi=74, controlli=222) nel periodo 2015-2016.

VARIABILI	Codifica Variabili	OR	p-value	90% CI
<b>Corporatura</b>				
Classe di riferimento	Magro	2,202	0,090	1,024-4,734
Longilineo	Robusto	1,716	0,471	0,501-5,883
	Obeso	non stimabile: nessun caso		
<b>Scolarità</b>				
Classe di riferimento	Scuola media inferiore	0,304	0,051	0,111-0,830
Licenza elementare o nessun titolo	Scuola media superiore	1,413	0,551	0,545-3,661
	Laurea	0,433	0,297	0,116-1,620
<b>Stato civile</b>				
Classe di riferimento				
Convivente o Coniugato	Nubile, Separata, Divorziata, Vedova	2,036	0,124	0,951-4,357
<b>Stile di vita</b>				
Attività fisica				
Classe di riferimento	Lavoro pesante senza altra attività fisica	0,403	0,110	0,158-1,028
Attivo (lavoro pesante + altra attività fisica)	Lavoro sedentario e nessuna attività fisica	0,321	0,034	0,132-0,776
Consumo Carne	Rossa	0,673	0,419	0,300-1,507
Consumo Carne	Bianca	0,206	0,008	0,077-0,549
Consumo Carne	Processata (salsicce, insaccati,,)	2,909	0,040	1,237-6,843
Consumo eccessivo di alcol		4,29	0,027	1,456-12,63
	Incremento unitario di pacchetti-anno di sigarette	1,059	<0,001	1,035-1,084
Fumo Attivo		1,868	0,142	0,927-3,761
Fumo Passivo				
<b>Storia medica</b>				
	Familiarità positiva per tumore	1,715	0,176	0,891-3,302
<b>Frequenta maggiormente seminterrato e piano terra</b>				
		1,525	0,387	0,683-3,405
<b>Sorgenti di inquinamento atmosferico in abitazione o nelle vicinanze della residenza*</b>				
Camino domestico		0,713	0,434	0,35-1,452
Sorgenti	Manufatti in amianto	0,834	0,720	0,363-1,917
nelle vicinanze	Impianto chimico/petrolchimico	non stimabile: nessun caso		
dell'abitazione	Attività con potenziale presenza di amianto#	12,107	0,007	2,659-55,11
	Cava o miniera	6,173	0,151	0,767-49,69
	Inceneritore	0,570	0,746	0,033-9,919
	Discarica	0,951	0,943	0,297-3,048
<b>Esposizione ad SO<sub>2</sub> da impianti industriali</b>				
espSO <sub>2</sub> _CTE_Cerano**				
Riferimento 1°quartile (0,042-0,111 µg/m <sup>3</sup> )	2° quartile (0,111-0,155 µg/m <sup>3</sup> )	1,220	0,768	0,402-3,700
	3° quartile (0,155-0,232 µg/m <sup>3</sup> )	2,733	0,100	1,001-7,457
	4° quartile (0,232-0,551µg/m <sup>3</sup> )	0,447	0,180	0,167-1,200
espSO <sub>2</sub> _Colacem***				
Riferimento 1°quartile (0,020-0,114 µg/m <sup>3</sup> )	2° quartile (0,114-0,162 µg/m <sup>3</sup> )	0,714	0,526	0,298-1,710
	3° quartile (0,162-0,259 µg/m <sup>3</sup> )	1,704	0,346	0,672-4,321
	4° quartile (0,259-5,378 uq/m <sup>3</sup> )	1,367	0,588	0,530-3,524

§ Chimica, Costruzioni, Legno e affini, Metallurgia, Mineraria, definiti secondo codice INAIL.

§§ Solventi, vernici, abrasivi, silice, cemento, amianto, materiale fibroso, agenti fisici/radiazioni, sostanze chimiche.

\*I dati si riferiscono all'abitazione in cui i soggetti hanno vissuto per almeno 10 anni continuativi prima del 2006.

# Cantiere navale, capannoni coperti di eternit, impianti di produzione/riparazione rotabili ferroviari.

\*\*Classi di esposizione alla centrale termoelettrica ENEL Produzione (dati 1993), sita in Località Cerano (BR), definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da CTE\_Cerano SO<sub>2</sub> è e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio.

\*\*\* Classi di esposizione alla ditta Colacem (dati 1990), sita in Località Soletto (LE)) definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da Colacem.

## 5c) Risultati delle analisi di regressione multipla logistica condizionata (analisi 2)

Le seguenti analisi sono state eseguite per valutare la sensibilità dei risultati utilizzando un approccio metodologico alternativo, cioè quello di considerare separatamente le esposizioni alla CTE e alla Colacem, in virtù del fatto che SO<sub>2</sub>\_Colacem e SO<sub>2</sub>\_CTE\_Cerano anche se non collineari sono tra di loro correlate. Le analisi forniscono, per entrambe le esposizioni sopra citate, stime di rischio per il tumore al polmone mediante OR aggiustato per corporatura, scolarità, stato civile, attività fisica, consumo di carne bianca/rossa/processata, consumo di alcol, fumo attivo e passivo, familiarità tumori, attività lavorativa in comparti critici.

Dalla Tabella 14 si mette in evidenza un aumento di rischio di tumore al polmone del 71% per gli uomini della classe più esposta rispetto a quelli in classe meno esposta. Inoltre si evidenzia che passando da una classe di esposizione di espSO<sub>2</sub>\_Colacem il rischio di tumore aumenta del 31%.

Tabella 14. Analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata del rischio di tumore al polmone in funzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> di produzione, sia della CTE di Cerano, sia della Colacem. Uomini (n=1268, casi=317, controlli=951) nel periodo 2015-2016.

VARIABILI	Codifica Variabili	OR*	p-value	90% CI	Trend <sup>^</sup>	p-value
espSO <sub>2</sub> _CTE_Cerano** Riferimento 1° quartile (0,042-0,111 µg/m <sup>3</sup> )	2° quartile (0,111-0,155 µg/m <sup>3</sup> )	0,594	0,027	0,403-0,875	1,616	0,578
	3° quartile (0,155-0,232 µg/m <sup>3</sup> )	0,663	0,063	0,461-0,953		
	4° quartile (0,232-0,551 µg/m <sup>3</sup> )	1,063	0,786	0,735-1,537		
espSO <sub>2</sub> _Colacem*** Riferimento 1° quartile (0,020-0,114 µg/m <sup>3</sup> )	2° quartile (0,114-0,162 µg/m <sup>3</sup> )	1,055	0,812	0,728-1,529	1,311	0,038
	3° quartile (0,162-0,259 µg/m <sup>3</sup> )	0,999	0,995	0,683-1,460		
	4° quartile (0,259-5,378 µg/m <sup>3</sup> )	1,709	0,015	1,190-2,455		

\* Odds Ratio (OR) aggiustato per corporatura, scolarità, stato civile, attività fisica, consumo di carne bianca/rossa/processata, consumo di alcol, fumo attivo e passivo, familiarità tumori, attività lavorativa in comparti critici.

\*\*Classi di esposizione alla centrale termoelettrica ENEL Produzione (dati 1993), sita in Località Cerano (BR), definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da CTE\_Cerano SO<sub>2</sub> è e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio.

\*\*\* Classi di esposizione alla ditta Colacem (dati 1990), sita in Località Soleto (LE)) definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da Colacem.

Dai risultati per le analisi considerando le sole donne (Tabella 15) si evidenzia un aumento di rischio per la classe più esposta anche se tale eccesso non è significativo. Inoltre si mette in evidenza un trend di rischio del 11% anche questo non statisticamente significativo.

Tabella 15. Analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata del rischio di tumore al polmone in funzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> di produzione, sia della CTE di Cerano, sia della Colacem. Donne (n=320, casi=80, controlli=240) nel periodo 2015-2016.

VARIABILI	Codifica Variabili	OR*	p-value	90% CI	Trend <sup>^</sup>	p-value
espSO <sub>2</sub> _CTE_Cerano** Riferimento 1° quartile (0,042-0,111 µg/m <sup>3</sup> )	2° quartile (0,111-0,155 µg/m <sup>3</sup> )	1,353	0,537	0,605-3,029	0,168	0,355
	3° quartile (0,155-0,232 µg/m <sup>3</sup> )	1,917	0,161	0,893-4,118		
	4° quartile (0,232-0,551 µg/m <sup>3</sup> )	0,693	0,458	0,307-1,563		
espSO <sub>2</sub> _Colacem*** Riferimento 1° quartile (0,020-0,114 µg/m <sup>3</sup> )	2° quartile (0,114-0,162 µg/m <sup>3</sup> )	0,576	0,257	0,259-1,282	1,114	0,667
	3° quartile (0,162-0,259 µg/m <sup>3</sup> )	1,510	0,375	0,703-3,242		
	4° quartile (0,259-5,378 µg/m <sup>3</sup> )	1,700	0,287	0,749-3,858		

\* Odds Ratio (OR) aggiustato per corporatura, scolarità, stato civile, attività fisica, consumo di carne bianca/rossa/processata, consumo di alcol, fumo attivo e passivo, familiarità tumori, attività lavorativa in comparti critici.

\*\*Classi di esposizione alla centrale termoelettrica ENEL Produzione (dati 1993), sita in Località Cerano (BR), definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da CTE\_Cerano SO<sub>2</sub> è e che impatta parte del territorio della provincia di Lecce in studio.

\*\*\* Classi di esposizione alla ditta Colacem (dati 1990), sita in Località Soleto (LE)) definite sulla base dei quartili della distribuzione dell'esposizione ad SO<sub>2</sub> prodotto da Colacem.

## 5d) Risultati delle analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata (analisi 3)

Le seguenti analisi sono state eseguite per valutare la sensibilità dei risultati utilizzando un approccio metodologico alternativo, cioè quello di considerare separatamente le esposizioni ambientali a fattori auto dichiarati nelle vicinanze dell'abitazione (cave, inceneritori, discariche, manufatti di amianto, attività con presenza di amianto). Le analisi forniscono, per le esposizioni sopra citate, stime di rischio per il tumore al polmone mediante OR aggiustato per corporatura, scolarità, stato civile, attività fisica, consumo di carne bianca/rossa/processata, consumo di alcol, fumo attivo e passivo, familiarità tumori, attività lavorativa in comparti critici.

Dalla Tabella 16 per gli uomini si mettono in evidenza rischi di tumore del:

- 77% in più per chi ha dichiarato di abitare nelle vicinanze di cave/miniere anche se tale eccesso non risulta statisticamente significativo;
- 7,5 volte in più per chi ha dichiarato di abitare nelle vicinanze di inceneritori anche se tale eccesso è impreciso a causa della scarsa numerosità dei soggetti esposti.

Per le donne si mette in evidenza un rischio di tumore del polmone del:

- 341% in più per chi ha dichiarato di abitare nelle vicinanze di cave/miniere anche se tale eccesso è impreciso a causa della scarsa numerosità dei soggetti esposti;
- 389% in più per chi ha dichiarato di abitare nelle vicinanze di attività lavorative con presenza di amianto anche se tale eccesso è impreciso a causa della scarsa numerosità dei soggetti esposti.

Tabella 16. Analisi di regressione lineare multipla logistica condizionata del rischio di tumore al polmone in funzione dell'esposizione a fattori ambientali auto dichiarati. Uomini (n=1268, casi=348, controlli=1375), Donne (n=348, casi=87, controlli=261) nel periodo 2015-2016.

Nelle vicinanze dell'abitazione presenza di	UOMINI			DONNE		
	OR*	p-value	90% CI	OR*	p-value	90% CI
Cava/Miniera	1,772	0,116	0,974-3,225	4,413	0,096	1,017-19,15
Inceneritore	7,477	0,002	2,586-21,614	1,464	0,772	0,169-12,71
Discarica	1,555	0,161	0,926-2,611	1,828	0,254	0,766-4,363
Manufatti in amianto	0,852	0,253	0,677-1,073	0,835	0,513	0,530-1,315
Esposizione ad amianto (≥10 anni, maturata entro il 2007)#	1,135	0,703	0,658-1,958	4,885	0,008	1,829-13,04

\* Odds Ratio (OR) aggiustato per corporatura, scolarità, stato civile, attività fisica, consumo di carne bianca/rossa/processata, consumo di alcol, fumo attivo e passivo, familiarità tumori, attività lavorativa in comparti critici.

# Cantiere navale, capannoni coperti di eternit, impianti di produzione/riparazione rotabili ferroviari.

## 5e) Risultati delle analisi di regressione multipla logistica (analisi 4)

La seguente analisi riporta stime di rischio per il tumore al polmone associabili alle esposizioni a fitosanitari in soggetti che hanno dichiarato di non utilizzare dispositivi di protezione aggiustando per l'esposizione ad SO<sub>2</sub>, i fattori socio-demografici, stili di vita, storia di malattia.

Questa analisi non è stata possibile effettuarla attraverso il disegno caso-controllo appaiato per mancanza di un numero minimo di casi-controlli appaiati che hanno risposto al quesito sull'utilizzo di fitosanitari e sull'utilizzo di dispositivi di protezione.

Le analisi per dati non appaiati sono state possibili solo per gli uomini (n=105, casi=31) in quanto per le donne l'analisi logistica non ha raggiunto la convergenza del modello a causa di basso numero di soggetti esposti a fitosanitari.

Le analisi per gli uomini evidenziano un rischio di tumore al polmone significativamente più elevato del 424% per chi ha utilizzato fitosanitari senza dispositivi di protezione (OR=5,257; p=0,023; IC90% 1,577-17,525).

## 6. Discussione

### 6a) Limiti e potenzialità

- Lo studio caso-controllo è tra gli studi analitici più avanzati in epidemiologia ambientale in quanto consente, attraverso l'uso dei questionari, di prendere in considerazione anche fattori di rischio individuali;
- Lo studio, con appaiamento per età e CIC/ospedale di reclutamento (effettuato dallo stesso rilevatore), ha permesso a priori di eliminare in gran parte l'effetto confondente dell'età e di ridurre l'errore sia di selezione dei controlli sia di informazione raccolta.
- A causa della minore incidenza di tumore del polmone tra le donne, per lo studio PROTOS ne sono state reclutate circa un quarto in meno rispetto agli uomini. La più bassa numerosità conferisce alle analisi effettuate su casi e controlli di sesso femminile una potenza più bassa rispetto agli uomini, cioè una minore abilità di mettere in evidenza come significativi scostamenti di rischio.
- Sebbene i questionari siano stati somministrati con grande cura, le informazioni fornite (ricavate) dalle risposte durante l'intervista sono da considerare con molta cautela non disponendo di parametri oggettivi di verifica della loro veridicità.
- La ricostruzione dell'esposizione a rischi passati non si sottrae al limite, intrinseco agli studi caso-controllo, della distorsione del ricordo (*recall bias*). Questa può interessare in modo diversificato sia i casi sia i controlli e avere quindi effetto distorcente sulla stima del rischio.
- Le esposizioni ambientali sono basate sulla sola residenza. La residenza potrebbe non rappresentare adeguatamente la reale esposizione, in quanto le persone trascorrono diverse ore fuori dalla loro abitazione per motivi personali e di lavoro. Lo studio non considera informazioni riguardanti le attività quotidiane e le ore passate nei luoghi di lavoro degli individui in studio.
- Le esposizioni ad inquinamento atmosferico dovute sia alla centrale termoelettrica di Cerano, sia al cementificio Colacem, sono basate su concentrazioni stimate attraverso modelli di diffusione degli inquinanti. Si ricorda che tali stime sono medie annuali che non tengono conto di picchi di



concentrazione di breve periodo che potrebbero essere causa di maggiori esposizioni. Per tale limite si è deciso di non stimare il rischio di tumore all'aumentare della concentrazione di SO<sub>2</sub> (relazione dose-risposta), e si è ritenuto più appropriato analizzare il rischio di tumore in soggetti potenzialmente più esposti (appartenenti ad aree più vicine alla sorgente) rispetto a soggetti potenzialmente meno esposti (appartenenti ad aree più lontane dalla sorgente). Al proposito è da notare che tale semplificazione, rendendo l'analisi meno informativa (lavora su 4 livelli anziché su dati continui), non esclude che i soggetti potenzialmente più esposti (residenti nell'area più vicina alla sorgente) non siano esposti anche ad altri fattori (non disponibili nel presente studio, es. il radon per ciascuna abitazione di residenza) che contribuiscono alla caratterizzazione della stessa area.

- Il disegno dello studio ha permesso di studiare l'effetto complessivo di fattori di diversa natura (fattori di rischio ambientali, occupazionali, individuali come quelli socio-demografici, gli stili di vita, l'abitudine al fumo, la dieta) attraverso modelli di regressione logistica condizionata multipla. Da una parte tale modello considerando tante variabili si adatta meglio ai dati osservati, dall'altra però è un modello di più difficile interpretazione. Per tale motivo abbiamo deciso di studiare i diversi fattori ambientali anche attraverso modelli più parsimoniosi che considerano un fattore alla volta. Le considerazioni finali sono state fatte andando a valutare la riproducibilità dei risultati ottenuti con i diversi metodi di studio partendo dalle analisi descrittive fino ad arrivare al confronto con i modelli più complessi.

## **6b) Sintesi dei risultati principali**

Dalle analisi valutate nel loro complesso, per quanto riguarda gli uomini e considerando la plausibilità epidemiologica si possono evidenziare maggiori rischi di tumore al polmone nei soggetti

- con minore scolarità,
- non sposati o non conviventi,
- con un lavoro pesante in assenza di attività fisica,
- con abitudine al fumo (aumento del rischio di tumore al polmone all'aumentare del consumo di sigarette),
- con familiarità per tumori,
- con una maggiore vicinanza a cave,
- con una maggiore vicinanza a Cerano (rischio di tumore più elevato nella zona nord della provincia di Lecce), anche se è da sottolineare che tale associazione è molto imprecisa in quanto basata su esposizioni a concentrazioni a SO<sub>2</sub> distribuite su range molto limitato (valore massimo 0,55 µg/m<sup>3</sup>),
- con una maggiore vicinanza a Colacem (rischio di tumore più elevato nell'area centrale della provincia di Lecce dove è stato identificato un cluster di comuni con maggiore incidenza di tumori al polmone),
- e con una maggiore esposizione occupazionale pregressa in comparti critici.

Da una analisi di soggetti con esposizioni a fitofarmaci si evidenzia un rischio di tumore al polmone significativamente più elevato del 424% per chi ha utilizzato fitosanitari senza dispositivi di protezione.

Per le donne, dalle analisi viste nel loro complesso e considerando la plausibilità epidemiologica, si possono evidenziare maggiori rischi di tumore al polmone nei soggetti

- con maggiore scolarità,
- non sposate o non conviventi,
- con abitudine al fumo (aumento del rischio di tumore al polmone all'aumentare del consumo di sigarette),
- con familiarità per tumori,
- con una maggiore vicinanza a cave e attività con presenza di amianto.

Inoltre nelle donne non si osservano eccessi di rischio per esposizioni a CTE di Cerano e Colacem.

Dal confronto dei risultati tra uomini e donne si mette in evidenza che i fattori di rischio individuali sono comuni ad entrambi i sessi, in particolare si conferma che il fumo di sigaretta è il fattore di rischio significativamente più importante per l'insorgenza di tumore del polmone. Per ridurre i rischi di tumore al polmone legati a fattori considerati cancerogeni certi come l'abitudine al fumo è necessario potenziare la prevenzione primaria con appropriate campagne antifumo di provata efficacia.

I segnali di associazione di rischio emersi analizzando i fattori ambientali e occupazionali per gli uomini e non per le donne, oltre a risentire della diversa numerosità e quindi potenza di studio, richiamano la necessità di un approfondimento sul legame tra cause ambientali e occupazionali che interagiscono nell'area in studio. Pertanto, i risultati basati su misure indirette di esposizione e su variabili ottenute da questionario, potranno essere ulteriormente raffinati allorché si potrà disporre di misure caratterizzate da elevato standard di validità (accuratezza e precisione), da effettuare in particolare nell'area cluster, al fine di valutare a fondo le interazioni tra fattori ambientali e occupazionali.

Sulla base delle evidenze di letteratura disponibili e dei risultati conseguiti, riteniamo opportuna la definizione di un sistema di sorveglianza caso-controllo specifica per l'area cluster che includa la misurazione della concentrazione di radon nelle abitazioni di residenza.

## MORTALITÀ RAPPORTO ISTISAN

(a cura di A.M.R. Raho Spesal Area Nord ASL Lecce – Dipartimento di Prevenzione ASL Lecce dati estrapolati dal rapporto ISTISAN 19/16).

Il rapporto ISTISAN 19/16 pubblicato dall'ISS (Istituto Superiore di Sanità) nel mese di ottobre 2019 presenta un'analisi descrittiva della mortalità generale e per causa che si è osservata nel nostro Paese nell'anno 2016.

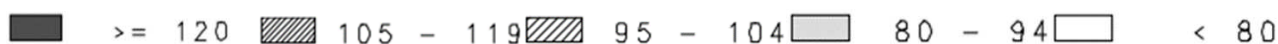
I dati di mortalità ufficiali si riferiscono a quelli pubblicati dall'ISTAT e sono relativi ai decessi verificatisi nel 2016 in Italia tra le persone in essa residenti.

Per la mortalità generale e per le principali cause di morte (35 per gli uomini, 36 per le donne) sono presentate le cartine con i rapporti standardizzati di mortalità.

La popolazione media nel 2016, distribuita per età, genere e regione di residenza è stata ottenuta aggregando le popolazioni comunali fornite dall'ISTAT.

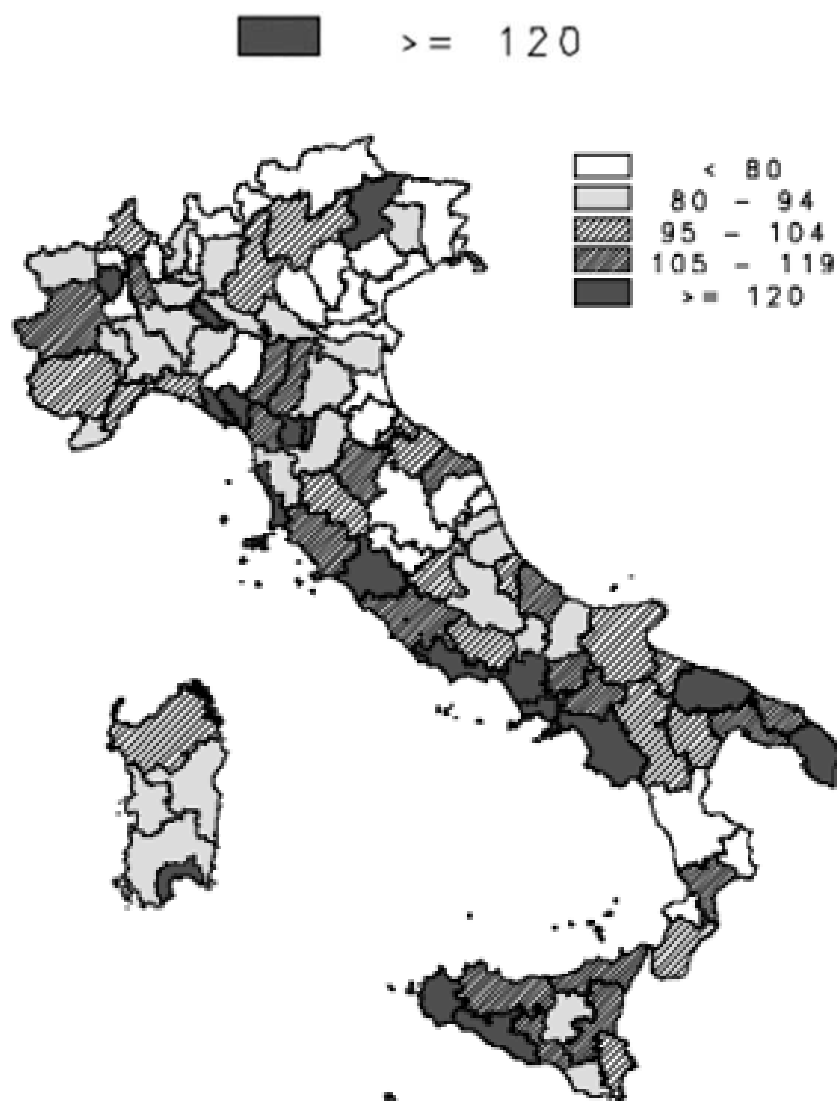
L'analisi provinciale della mortalità (per uomini e donne separatamente) fornisce una misura approssimata del rischio relativo rispetto al valore medio nazionale utilizzando il rapporto standardizzato di mortalità, definito come rapporto tra eventi osservati e eventi attesi, dove per il computo degli eventi attesi ci si avvale dei tassi nazionali riferiti all'anno in esame.

I rapporti standardizzati di mortalità sono moltiplicati per 100 e suddivisi in cinque classi identificate nelle mappe sottoriportate con i seguenti colori:




**Gli SMR al di sotto di 100 indicano una minore mortalità rispetto al dato nazionale, mentre valori di SMR superiori a 100 segnalano una mortalità superiore alla media nazionale.**

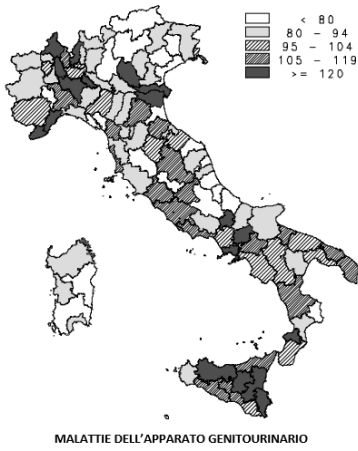
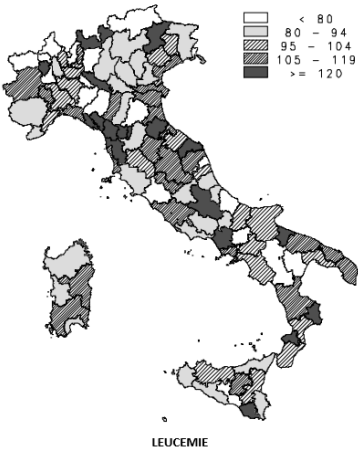
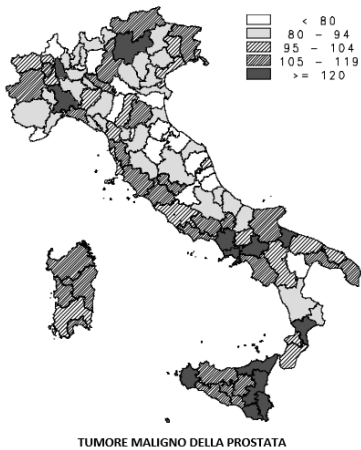
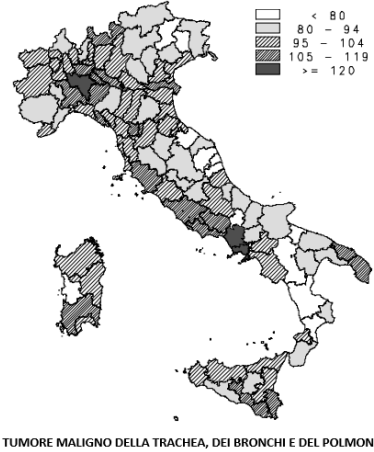
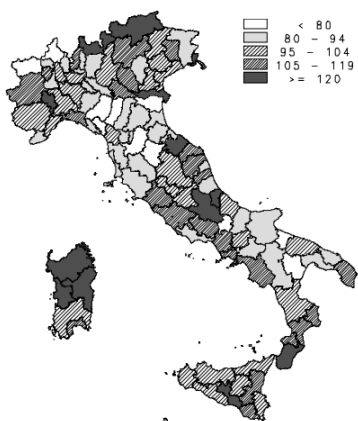
## UOMINI



T. MALIGNO DELLA VESCICA

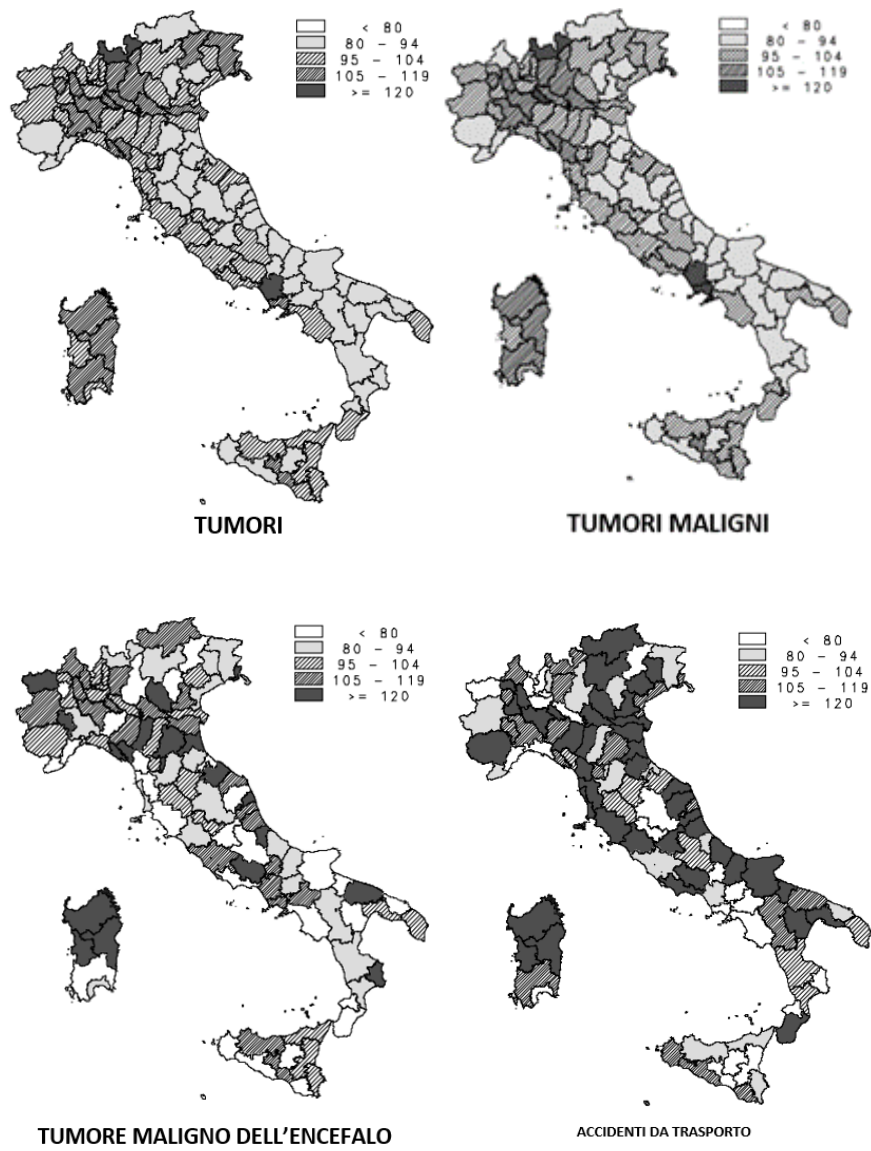
# UOMINI

 105 – 119



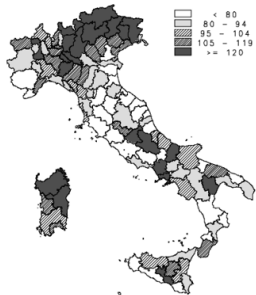
UOMINI

95 - 104

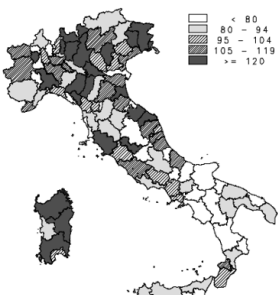




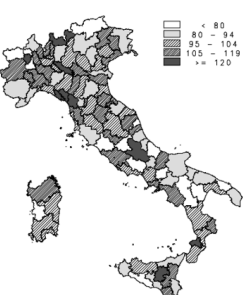
UOMINI



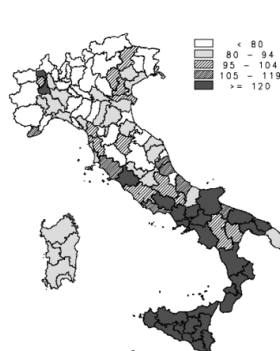
TUMORE MALIGNO DEL FEGATO  
E DEI DOTTI BILIARI INTRAEPATICI



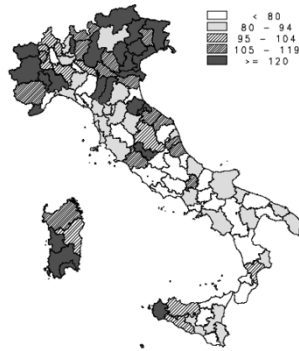
TUMORE MALIGNO DEL PANCREAS



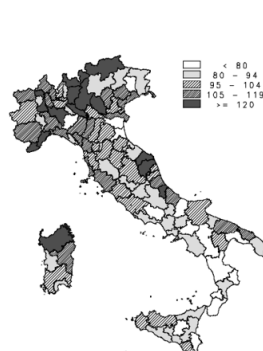
TUMORI MALIGNI DEL TESSUTO LINFATICO,  
EMATOPOIETICO E TESSUTI CORRELATI



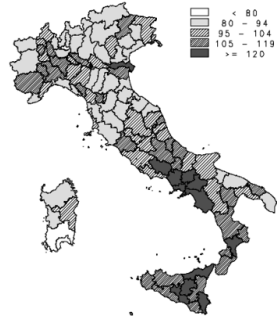
DIABETE MELLITO



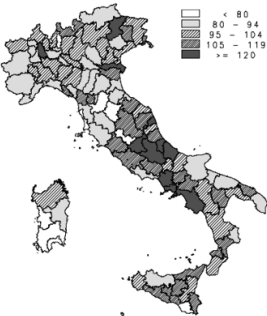
DISTURBI PSICHICI E COMPORTAMENTALI



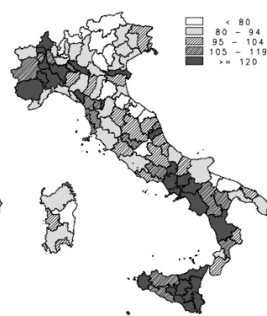
MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO E DEGLI ORGANI DI SENSO



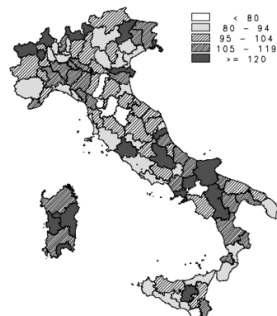
MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO



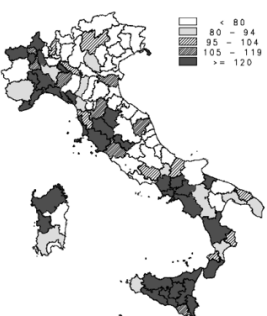
CARDIOPATIE ISCHEMICHE



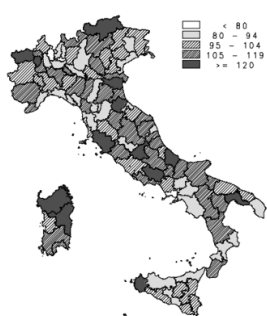
MALATTIE CEREBROVASCOLARI



MALATTIE DELL'APPARATO DIGERENTE



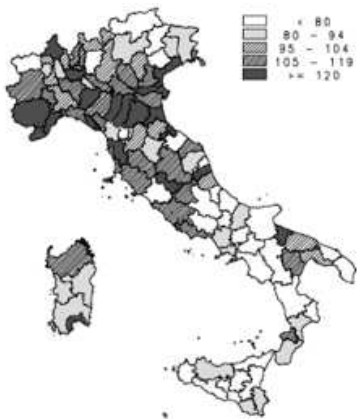
CAUSE MAL DEFINITE



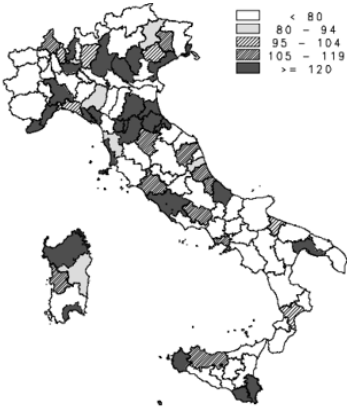
CAUSE ESTERNE

UOMINI

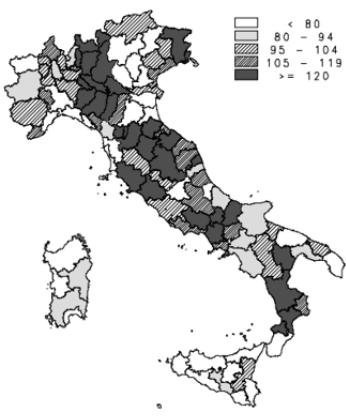
< 80



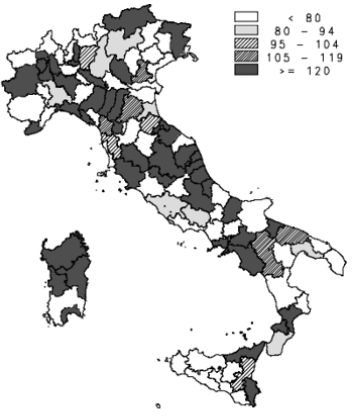
MORTALITÀ PER CAUSE NATURALI



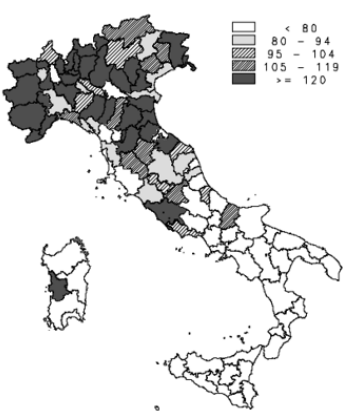
AIDS



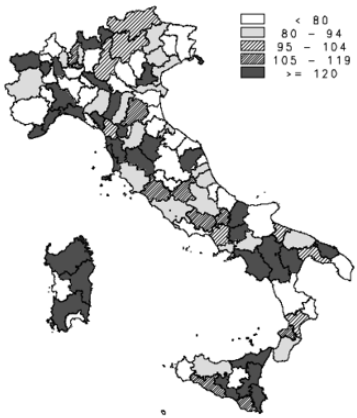
TUMORI MALIGNO DELLO STOMACO



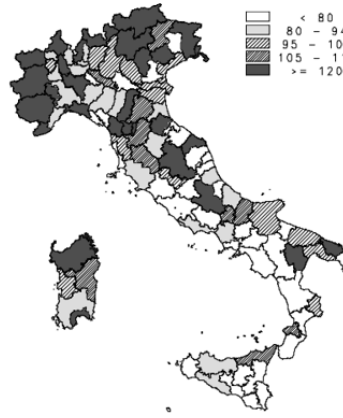
INFLUENZA



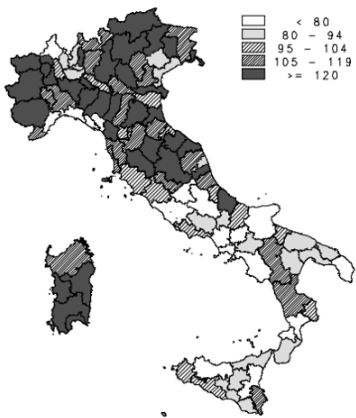
POLMONITE



MALFORMAZIONI CONGENITE



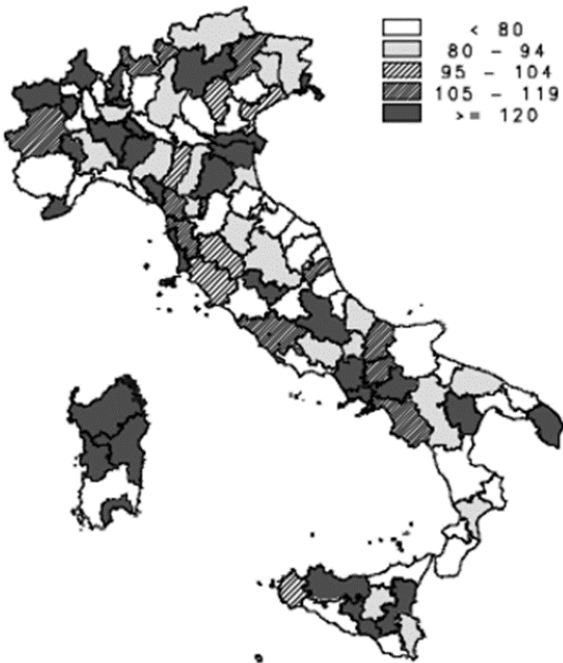
CADUTE



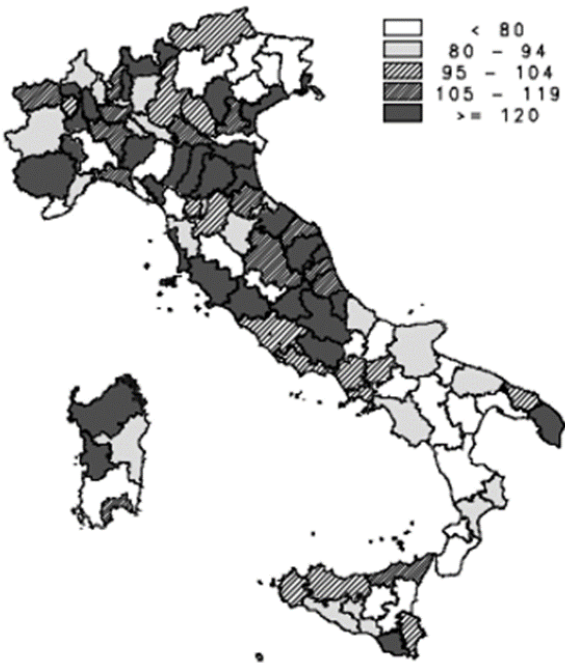
AUTOLESIONE INTENZIONALE (SUICIDI)

# DONNE

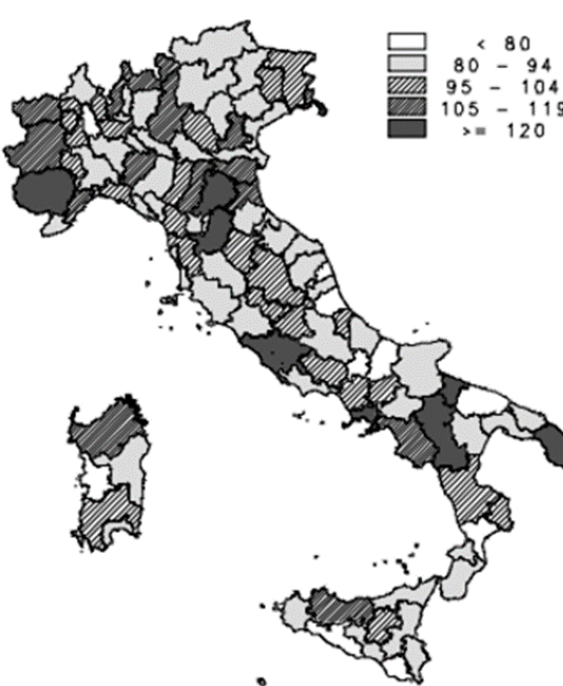
>= 120



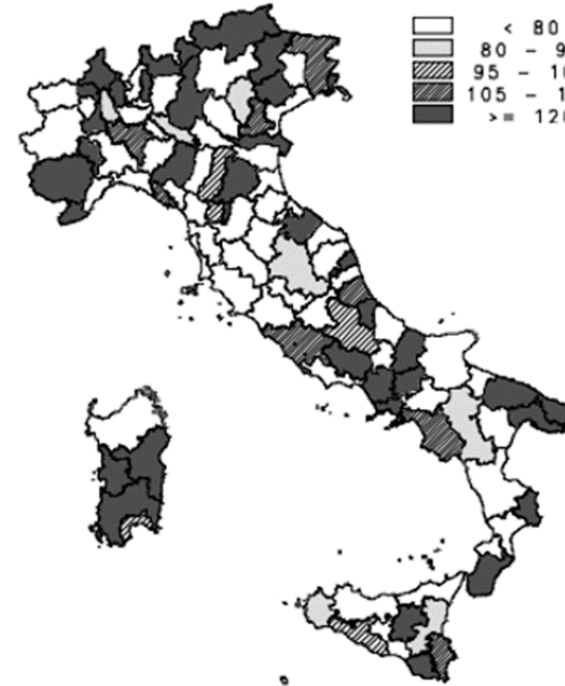
T. MALIGNO DELLA VESCICA



T. MALIGNO DELL'ENCEFALO



MALATTIE DEL SISTEMA RESPIRATORIO

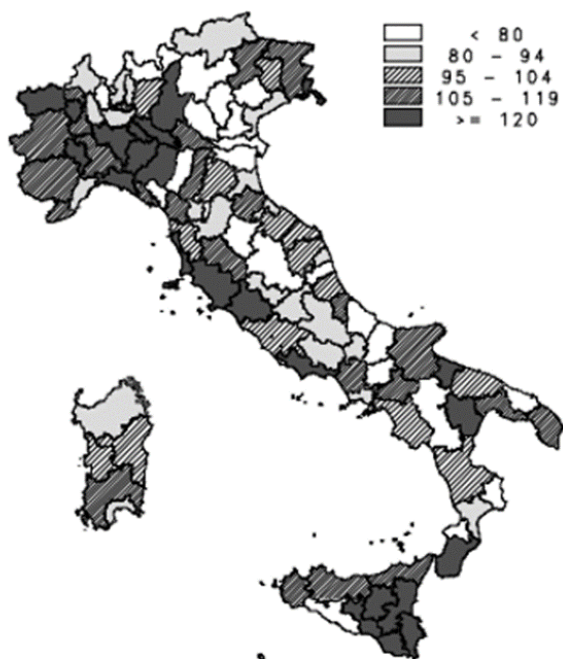


INFLUENZA

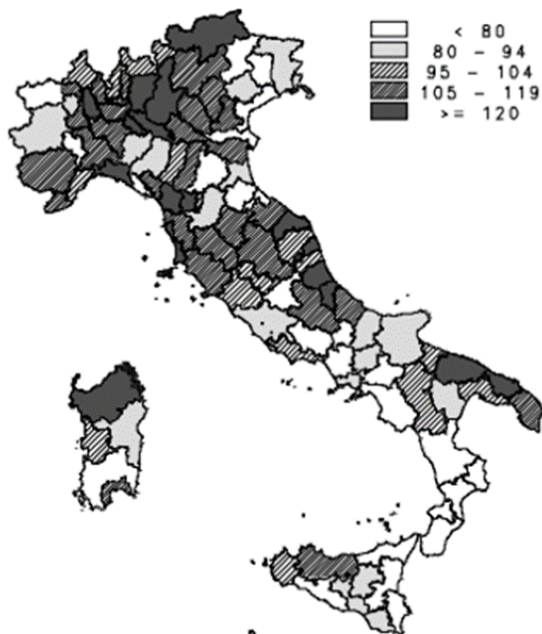


## DONNE

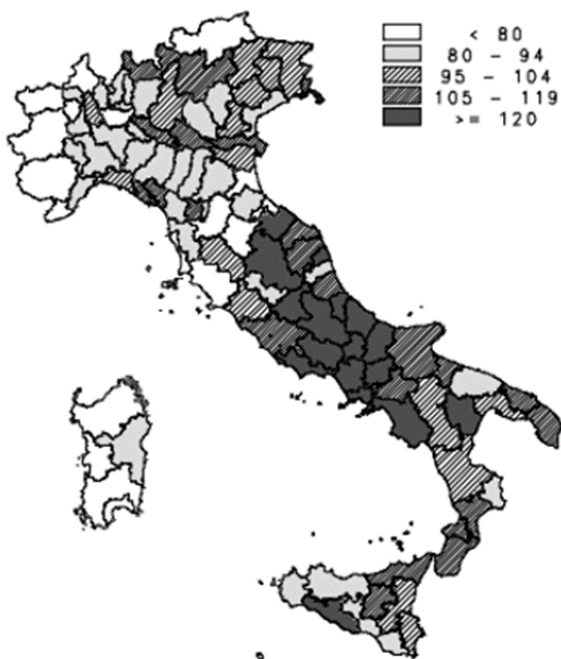
 105 – 119



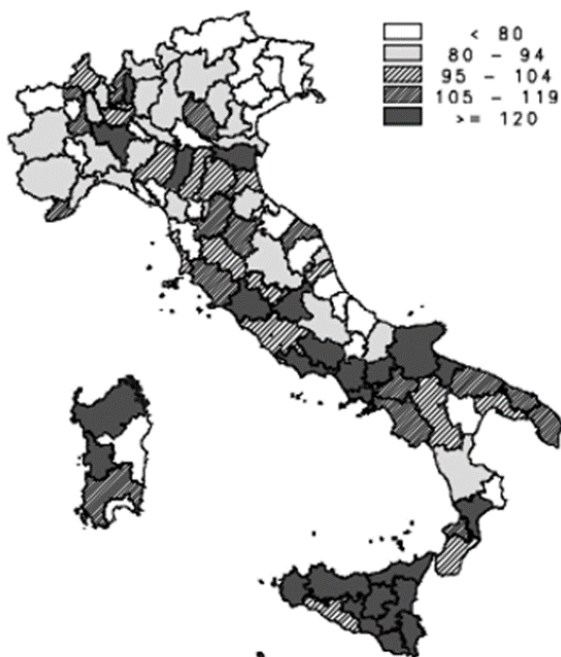
T. MALIGNO DELL'UTERO



MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO E DEGLI ORGANI DI SENSO



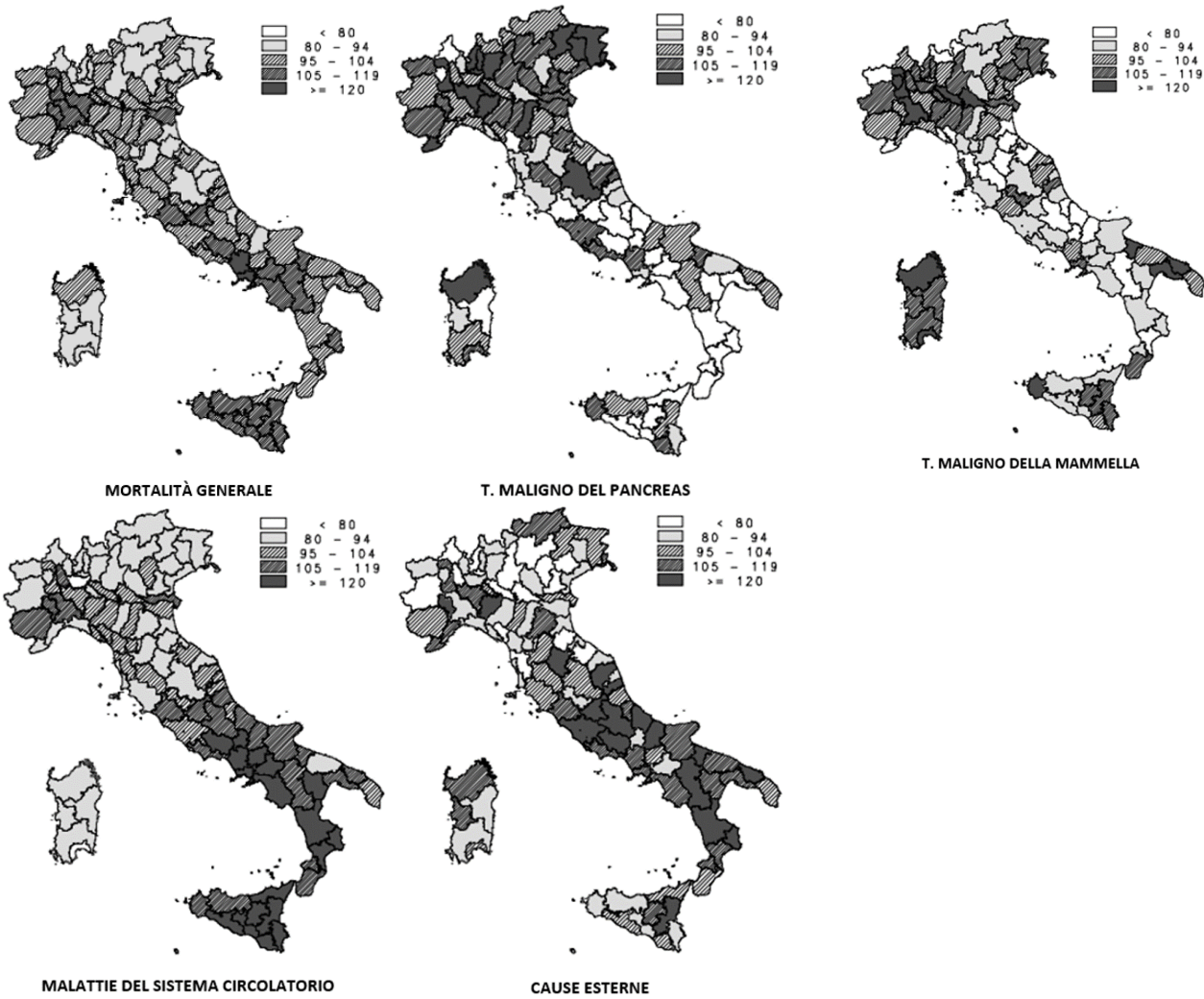
CARDIOPATIE ISCHEMICHE



MALATTIE DELL'APPARATO GENITOURINARIO

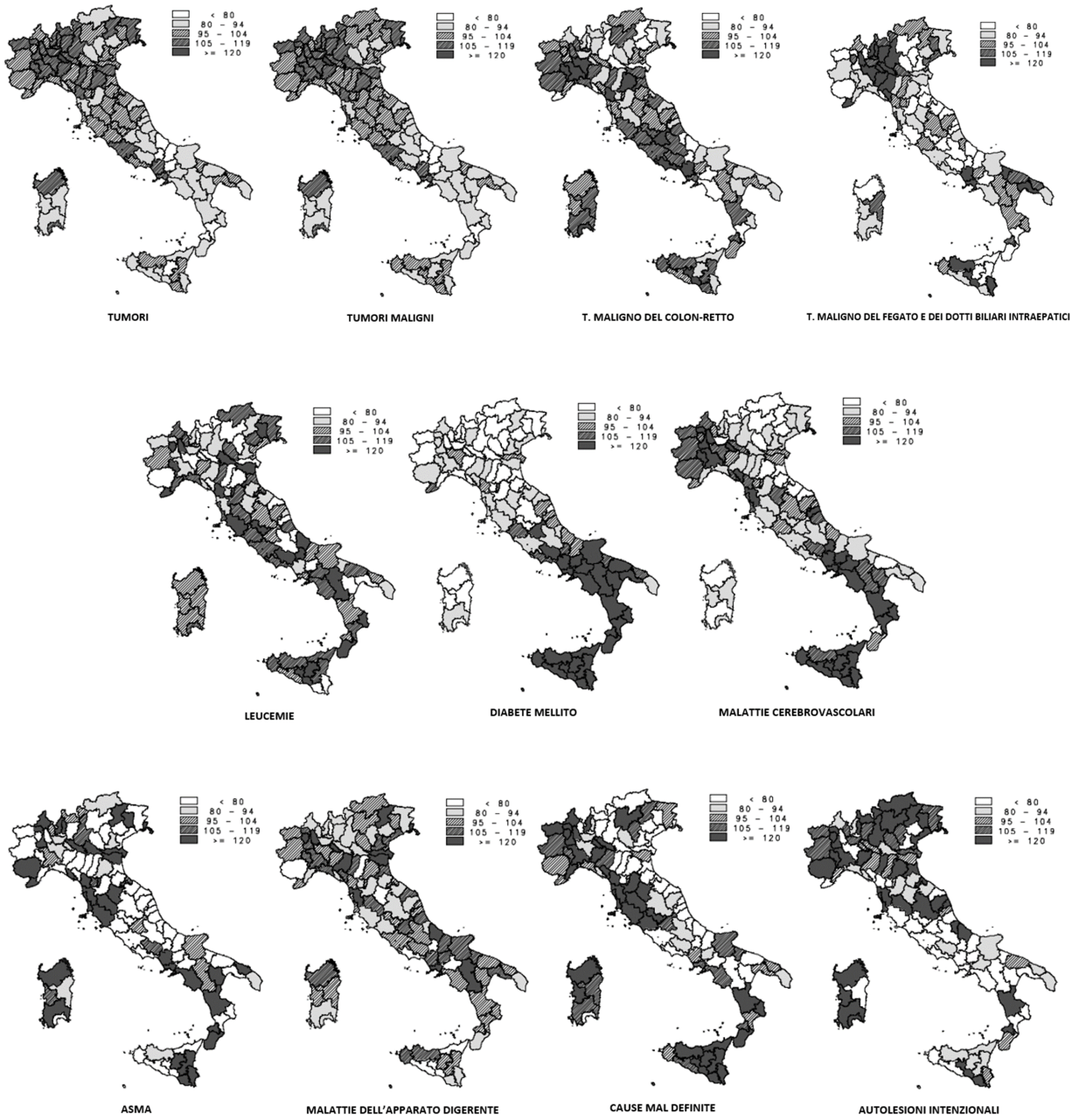
DONNE

95 - 104



# DONNE

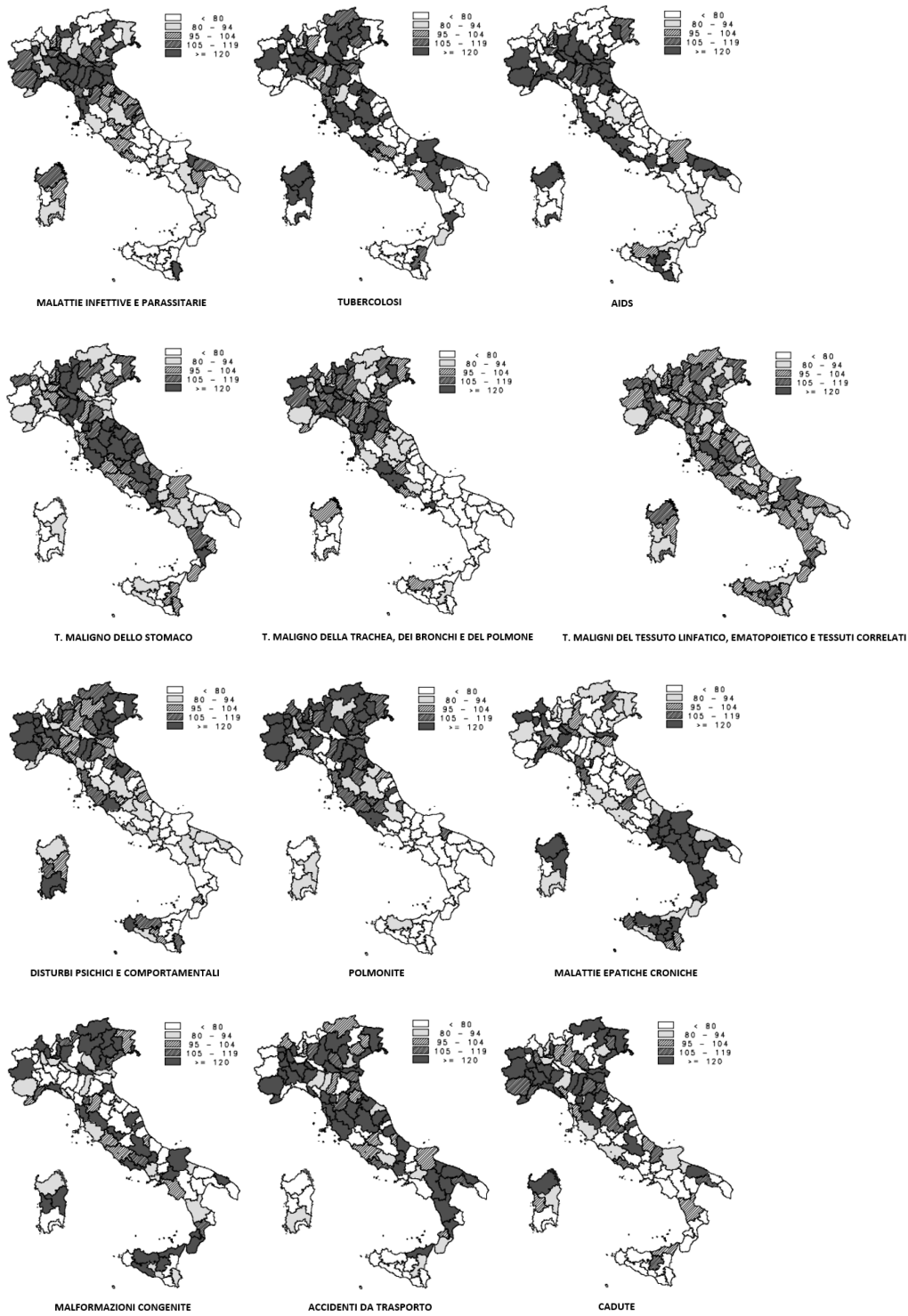
80 - 94





DONNE

< 80



## La transizione epidemiologica in Italia e in provincia di Lecce

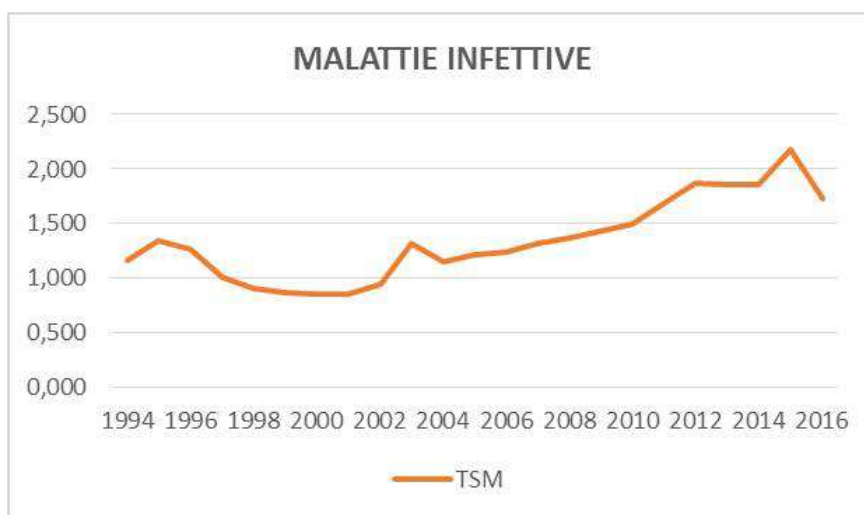
(a cura di E. Rizzo – Dipartimento di Prevenzione ASL Lecce)

Correva l'anno 1971 quando Abdel R. Omran, all'epoca medico e professore di epidemiologia presso l'Università del Nord Carolina, teorizzava il concetto di *transizione epidemiologica*. Questa definizione, diventata presto centrale in sanità pubblica, rappresenta uno dei primi tentativi di sintesi tra parametri quali fertilità, mortalità e migrazioni, spiegando al contempo gli effetti degli importanti cambiamenti in corso nei servizi sanitari e negli stili di vita sui modelli di malattia. La teoria parte da un assunto molto semplice: se all'inizio del Novecento nei paesi più sviluppati la popolazione si ammalava e moriva a causa di patologie per la maggior parte infettive e parassitarie (malaria, tubercolosi, influenza spagnola tra le tante), negli ultimi decenni del secolo il quadro epidemiologico è fortemente mutato, con eccessi di incidenza e mortalità per patologie cronico-degenerative e *man-made diseases* (a probabile eziologia ambientale). Motori di questo cambiamento così radicale sono stati da un lato le migliori condizioni igieniche (costruzione di fognature, reti idriche e clorazione dell'acqua) e le migliorie in ambito farmacologico (immunoprofilassi attiva e diffusione di antibiotici, antivirali e disinfettanti), dall'altro il sempre maggiore insulto chimico a cui le matrici ambientali sono sottoposte, con evidenti risvolti negativi sulla salute umana. Tutto ciò ha portato l'umanità a scontrarsi con nuove patologie e nuovi modelli di patogenesi.

Negli ultimi anni, tuttavia, nuovi fenomeni quali l'antibiotico-resistenza, l'esitazione vaccinale, i cambiamenti climatici e l'avvento di patogeni completamente nuovi, emergenti e riemergenti hanno riportato in auge la lotta contro le malattie infettive, mentre si assiste sempre più ad una pandemia silenziosa di patologie che riguardano il sistema nervoso ed il neurosviluppo. Il tutto in un contesto di sempre maggiore attenzione verso la patologia neoplastica, in cui la ricerca e le tecniche di prevenzione stanno portando a risultati sempre migliori. Si sta assistendo quindi ad una nuova fase della transizione epidemiologica, in cui cause infettive ed ambientali potrebbero coesistere e determinare elevati carichi di malattia.

Com'è, dunque, la situazione oggi in Italia ed in provincia di Lecce? In questo senso possiamo indagare statisticamente le varie cause di morte su dati ISTAT ed Eurostat, distinguendo i due universi patologici, da un lato le patologie infettive, dall'altro quelle croniche (malattie tumorali, cardiovascolari, respiratorie, neurodegenerative, infiammatorie ed autoimmuni, ecc.).

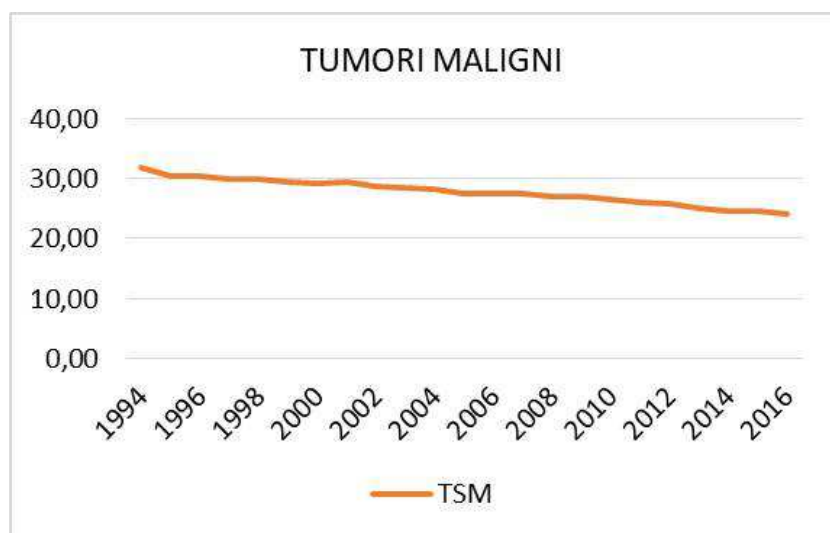
Se si andasse a ricostruire la serie temporale 1994-2016 (sono da poco disponibili anche i dati sulla mortalità per causa e territorio di residenza anche per l'anno 2017, simili a quelli dell'anno precedente) sulla *Europeanshortlist of causes of death* (che copre ben 65 cause di morte) troveremmo che in Italia, nel periodo analizzato, la mortalità (espressa in tasso standardizzato per 10000 abitanti) per tutte le malattie infettive ha segnato il suo minimo negli anni 2000-2001 (Tasso Standardizzato di Mortalità - TSM: 0,85) ed il suo massimo nell'anno 2015 (TSM: 2,18), con un incremento del 156,5% (**Grafico 1**). In particolare, la mortalità per tubercolosi ha registrato una lieve diminuzione, mentre per quella per HIV il decremento è più marcato (TSM da 0,77 del 1995 a 0,06 per il 2016). E' cresciuta invece la mortalità per epatiti virali (TSMmin 1994: 0,03; TSMmax 2012: 0,47), anche se l'aumento più cospicuo si registra nell'insieme di tutte le altre patologie infettive: qui passiamo da un TSM minimo di 0,28 per il 1994 ad uno massimo per il 2015 di 1,63 (+482%).



*Grafico 1: Andamento del tasso standardizzato di mortalità per malattie infettive dal 1994 al 2016 in Italia*

Per quanto riguarda le patologie croniche, tra le statistiche più significative riscontriamo un calo del 24,5% della mortalità per tumori maligni (TSMmax 1994: 31,91; TSMmin 2016: 24,09) (**Grafico 2**), un dato tendenzialmente in linea con il -28% (miglior dato mondiale, contro una media del 15%) assegnato al nostro paese dal *Global Burden of Disease* (GBD), il più grande studio epidemiologico osservazionale globale dal 1990 ad oggi.

Per quanto riguarda le altre cause di morte, abbiamo una diminuzione del 18% per malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (diabete mellito -27,6%, altre +175%), un incremento del 95,3% della mortalità dei disturbi psichici e comportamentali (tra cui demenza +108%) e del +60% per malattie del sistema nervoso (morbo di Parkinson +83%, morbo di Alzheimer +115%, altre +30,5%).



*Grafico 2: Andamento del tasso standardizzato di mortalità per tumori maligni dal 1994 al 2016 in Italia*

Inoltre, si riscontra un calo nella mortalità per malattie cardio-cerebro-vascolari del 49% e del 27% per malattie respiratorie. Tra i disturbi dell'apparato respiratorio troviamo sia condizioni infettive che croniche: influenza -89%, polmonite -43%, malattie croniche respiratorie -38%, altre +30%. In ultima analisi, le patologie dell'apparato digerente hanno segnalato un decremento della mortalità di circa il 50% (tra cui -72% per le malattie croniche del fegato, ovvero cirrosi, fibrosi ed epatite cronica), mentre quella per disturbi dei tessuti connettivi è cresciuta del 63% (artrite reumatoide e osteoartrosi -33%).

*Tabella 1: Tassi standardizzati di mortalità per alcune patologie dal 1994 al 2016 in Italia. In rosso le categorie che hanno subito aumenti, in verde le diminuzioni.*

	Malattie infettive	Sistema nervoso	Disturbi psichici	Tumori maligni	Sistema circolatorio
ANNO	TSM	TSM	TSM	TSM	TSM
1994	1,16	2,42	1,49	31,91	56,75
1995	1,34	2,51	1,64	30,38	55,09
1996	1,27	2,47	1,63	30,31	52,57
1997	1,01	2,53	1,81	29,93	52,08
1998	0,9	2,61	1,93	29,80	52,87
1999	0,86	2,60	1,91	29,27	50,42
2000	0,85	2,61	1,90	29,10	47,92
2001	0,85	2,67	1,94	29,34	45,67
2002	0,94	2,65	1,95	28,66	45,31
2003	1,31	3,56	1,79	28,49	45,85
2004	1,15	3,01	1,52	28,1	41,48
2005	1,21	3,29	1,66	27,56	42,16
2006	1,24	3,34	1,61	27,39	39,34
2007	1,31	3,49	1,66	27,36	39,08
2008	1,37	3,55	2,44	26,99	38,51
2009	1,43	3,57	2,48	26,84	37,34
2010	1,5	3,51	2,39	26,41	35,58
2011	1,69	3,53	2,48	26,05	34,35
2012	1,87	3,7	2,59	25,8	34,33
2013	1,85	3,46	2,52	25,05	32,25
2014	1,86	3,42	2,46	24,64	30,98
2015	2,18	3,87	2,91	24,45	32,86
2016	1,73	3,72	2,83	24,09	29,59

I risultati ottenuti confermano anche per l'Italia la tendenza epidemiologica in atto nei paesi occidentali: un aumento della mortalità per alcune patologie infettive e per malattie croniche della sfera nervosa. Significativa la riduzione di mortalità per alcuni storici “big killer” come le neoplasie e le patologie cardiovascolari, frutto certamente degli avanzamenti nella diagnosi e nella terapia. Ad ogni modo, il quadro epidemiologico, dalla prima formulazione di Omran, è certamente mutato, allineandosi alle previsioni di altri autori.

Per quanto riguarda la provincia di Lecce disponiamo dei dati ISTAT sulle cause di morte dal 2003 al 2017 espressi in numeri assoluti e tassi grezzi (per 10000 abitanti), senza standardizzazione.

Nell'arco temporale considerato, la mortalità per tutte le malattie infettive ha segnato il suo minimo nell'anno 2003 (Tasso Grezzo di Mortalità - TGM: 0,65) ed il suo massimo negli anni 2015 e 2017 (TGM: 1,9), quindi con un incremento del 192,3%. In particolare, la mortalità per tubercolosi ha registrato una lieve diminuzione (TGM da 0,03 del 2005 allo 0,02 del 2017), mentre quella per HIV mostra un andamento discontinuo, con picchi in alcuni anni, comunque in tendente diminuzione. E' cresciuta invece la mortalità per epatiti virali (TGMmin 2003: 0,35; TGMmax 2017: 0,64), anche se l'aumento più cospicuo si registra nell'insieme di tutte le altre patologie infettive: qui passiamo da un TGM minimo di 0,15 per il 2003 ad uno massimo per il 2017 di 1,17 (+680%).

Per quanto riguarda le patologie croniche, si riscontra un aumento del 16,7% della mortalità per tumori maligni (TGMmin 2004: 24,2; TGMmax 2017: 28,23), del 37,2% per malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (diabete mellito +15,4%, altre +341,2%), un incremento del 265,4% della mortalità per disturbi psichici e comportamentali (tra cui demenza +317,2%) e del +116,9% per malattie del sistema nervoso (morbo di Parkinson +157,6%, morbo di Alzheimer +159,8%, altre +81,4%). Inoltre, si registra un aumento nella mortalità per malattie cardio-cerebro-vascolari del 12,7% e del 38,7% per malattie respiratorie. Tra i disturbi dell'apparato respiratorio influenza -91,7%, polmonite +216,7%, malattie croniche respiratorie +60,7%, altre +106,5%. Le patologie dell'apparato digerente hanno segnalato una mortalità stabile nel corso del periodo considerato (TGM superiore a 3): tra queste, le malattie croniche epatiche hanno visto un TGM di mortalità diminuire nella parte centrale del periodo in studio, con un recente ritorno al TGM dei primi anni

considerati. Per quanto riguarda i disturbi dei tessuti connettivi è stato riscontrato un aumento di circa il 63% (artrite reumatoide ed osteoartrosi +92,9%).

Pertanto, siamo davanti ad uno scenario diverso da quello Italiano, con aumenti di mortalità su tutte le patologie, ad esclusione dell'influenza.

## **Analisi della mortalità nella Provincia di Lecce e nei Distretti Socio Sanitari nel periodo 2001-2016.**

(a cura di F. Quarta – Direttore UOSE ASL Lecce, A. Melcarne – RT ASL Lecce, A.M.R. Raho Spesal Area Nord ASL Lecce, P. Piscitelli – Dipartimento di Prevenzione ASL Lecce).

In questa sezione vengono presentati i dati di mortalità per causa della popolazione residente nella Provincia di Lecce dal 2001 al 2016, estendendo di 5 anni il periodo temporale preso in considerazione nel report 2016. I dati sono stati elaborati dal Centro di Coordinamento del Registro Tumori Puglia.

La popolazione in studio è stata ottenuta aggregando la popolazione ISTAT della Provincia di Lecce dal 01.01.2001 al 01.01.2017.

Sono stati utilizzati i dati di mortalità forniti dall'ISTAT, distinti per causa secondo la decima Revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie e delle Cause di Morte ICD-10 (*International Statistical Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death*).

E' stata considerata la causa iniziale di decesso riportata nella scheda di morte.

Per le diverse cause di decesso sono stati calcolati i Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR, con relativi Intervalli di Confidenza al 90% - IC 90), che corrispondono al rapporto tra casi osservati di decessi per una specifica patologia e il numero di casi attesi nella popolazione di riferimento. Gli SMR rappresentano una misura di associazione utilizzata per confrontare l'esperienza di mortalità per cause specifiche nel territorio di interesse, con quella di una popolazione di riferimento (ovvero la popolazione regionale nel confronto tra Provincia vs Regione e quella dei 10 Distretti Socio Sanitari (DSS) della Provincia di Lecce nel confronto DSS vs Provincia). Valori degli SMR superiori a 1 indicano un eccesso di mortalità per la causa considerata rispetto alla popolazione di riferimento, valori inferiori segnalano una diminuzione del rischio. Oltre alla stima puntuale dell'indicatore è stato calcolato l'intervallo di confidenza al 90%, ricorrendo al modello di Poisson per un numero di decessi osservati inferiore a 100 (significatività statistica indicata nelle tabelle con il numero 1) e all'approssimazione di Byar per un numero di decessi osservati uguale o superiore a 100 (significatività statistica indicata nelle tabelle con il numero 2).

Sono stati infine calcolati i tassi di mortalità attraverso il metodo della standardizzazione diretta, utilizzando come riferimento la popolazione italiana 2001.



## Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

### Mortalità provinciale vs reg. (2001-2016)

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine					Maschi & femmine							
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	676	905,73	0,75	0,7	0,8	1	615	905,45	0,68	0,64	0,73	1	1291	1819	0,71	0,68	0,74	1
Tutti i Tumori	C00-D48	20899	19592	1,07	1,05	1,08	2	14624	14496,3	1,01	1	1,02	0	35523	34377	1,03	1,02	1,04	2
Tutti i tumori maligni	C00-C97	20214	18916	1,07	1,06	1,08	2	14102	13937,1	1,01	1	1,03	0	34316	33129	1,04	1,03	1,05	2
Tumore maligno dell'esofago	C15	230	159,76	1,44	1,29	1,6	2	77	49,19	1,57	1,3	1,89	2	307	212,07	1,45	1,32	1,59	2
Tumore maligno dello stomaco	C16	951	962,28	0,99	0,94	1,04	0	681	692,01	0,98	0,92	1,05	0	1632	1667,61	0,98	0,94	1,02	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	1742	1728,52	1,01	0,97	1,05	0	1627	1609,32	1,01	0,97	1,05	0	3369	3357,14	1	0,98	1,03	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	1189	1471	0,81	0,77	0,85	1	666	843,47	0,79	0,74	0,84	1	1855	2336,8	0,79	0,76	0,82	1
Tumore maligno del pancreas	C25	809	822,9	0,98	0,93	1,04	0	837	852,65	0,98	0,93	1,04	0	1646	1680,44	0,98	0,94	1,02	0
Tumore maligno della laringe	C32	346	289,29	1,2	1,09	1,31	2	23	22,72	1,01	0,72	1,43	0	369	319,98	1,15	1,06	1,26	2
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	6319	5030,2	1,26	1,23	1,28	2	1113	1007	1,11	1,05	1,16	2	7432	6150,1	1,21	1,19	1,23	2
Tumore maligno della pleura	C40	56	125,67	0,45	0,36	0,56	1	29	45,67	0,64	0,47	0,86	1	85	173,65	0,49	0,41	0,59	1
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	66	77,39	0,85	0,7	1,04	0	44	60,66	0,73	0,57	0,93	1	110	138,83	0,79	0,68	0,93	1
Melanoma della pelle	C43	144	197,85	0,73	0,63	0,83	1	131	143,59	0,91	0,79	1,05	0	275	343,62	0,8	0,72	0,88	1
Tumore maligno della mammella	C50	24	28,83	0,83	0,6	1,16	0	2470	2426,91	1,02	0,98	1,05	0	2494	2409,49	1,04	1	1,07	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	671	634,21	1,06	0,99	1,13	0	671	622,08	1,08	1,01	1,15	2
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	719	659,01	1,09	1,03	1,16	2	719	646,91	1,11	1,05	1,18	2
Tumore maligno della prostata	C61	1696	1631,03	1,04	1	1,08	0	0	0				0	1696	1699,96	1	0,96	1,04	0
Tumore maligno del testicolo	C62	28	22,06	1,27	0,93	1,73	0	0	0				0	28	22,51	1,24	0,91	1,7	0
Tumore maligno della vescica	C67	1217	1067,5	1,14	1,09	1,2	2	257	218,22	1,18	1,06	1,3	2	1474	1317,7	1,12	1,07	1,17	2
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	449	392,47	1,14	1,06	1,24	2	232	205,31	1,13	1,01	1,26	2	681	604,61	1,13	1,06	1,2	2
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	456	408,02	1,12	1,03	1,21	2	377	338,82	1,11	1,02	1,21	2	833	749,59	1,11	1,05	1,18	2
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	659	633,76	1,04	0,98	1,11	0	613	579,99	1,06	0,99	1,13	0	1272	1217,96	1,04	1	1,09	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	44	39,54	1,11	0,87	1,43	0	75	74,73	1	0,83	1,21	0	119	113,8	1,05	0,9	1,22	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	1414	1509,4	0,94	0,9	0,98	1	1193	1295,9	0,92	0,88	0,97	1	2607	2822,2	0,92	0,89	0,95	1
Linfomi	C81-C85, C96	436	498,4	0,87	0,81	0,95	1	353	412,64	0,86	0,78	0,93	1	789	915,92	0,86	0,81	0,91	1
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	302	328,35	0,92	0,84	1,01	0	299	340,75	0,88	0,8	0,97	1	601	672,24	0,89	0,84	0,96	1
Leucemie	C91-C95	676	682,61	0,99	0,93	1,05	0	541	542,47	1	0,93	1,07	0	1217	1234,07	0,99	0,94	1,03	0
Diabete Mellito	E10-E14	1698	2138,8	0,79	0,76	0,83	1	3077	3512,5	0,88	0,85	0,9	1	4775	5644	0,85	0,83	0,87	1
Malattie neurologiche	G00-G99	2064	2049,68	1,01	0,97	1,04	0	2524	2735	0,92	0,89	0,95	1	4588	4795	0,96	0,93	0,98	1
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	18998	19317,5	0,98	0,97	1	0	25930	26117,8	0,99	0,98	1	0	44928	45547	0,99	0,98	0,99	1
Malattia ipertensiva	I10-I15	2461	2566,7	0,96	0,93	0,99	1	4798	4970,5	0,97	0,94	0,99	1	7259	7523	0,96	0,95	0,98	1
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	6853	6967,71	0,98	0,96	1	0	7465	7165,1	1,04	1,02	1,06	2	14318	14214,9	1,01	0,99	1,02	0
Infarto miocardico acuto	I21-I22	2795	2917,2	0,96	0,93	0,99	1	2184	2295,9	0,95	0,92	0,99	1	4979	5253	0,95	0,93	0,97	1
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	4634	4405	1,05	1,03	1,08	2	6942	6511,9	1,07	1,05	1,09	2	11576	10934	1,06	1,04	1,08	2
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	5997	5057,8	1,19	1,16	1,21	2	3971	3577,6	1,11	1,08	1,14	2	9968	8765,2	1,14	1,12	1,16	2
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	568	527,55	1,08	1	1,15	0	919	727,97	1,26	1,2	1,33	2	1487	1259,9	1,18	1,13	1,23	2
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	4297	3499,5	1,23	1,2	1,26	2	2140	1902,5	1,12	1,09	1,17	2	6437	5510,3	1,17	1,14	1,19	2
Asma	J45-J46	64	53,4	1,2	0,98	1,47	0	57	57,02	1	0,8	1,24	0	121	111,07	1,09	0,94	1,27	0
Pneumoconiosi	J60-J64	153	50,63	3,02	2,65	3,45	2	0	0,22	0	0	0	0	153	52,9	2,89	2,53	3,3	2
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	2196	2547,7	0,86	0,83	0,89	1	2125	2583,9	0,82	0,79	0,85	1	4321	5153,7	0,84	0,82	0,86	1
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	1064	1235,7	0,86	0,82	0,91	1	693	932,2	0,74	0,7	0,79	1	1757	2181,5	0,81	0,77	0,84	1
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	1035	1058,08	0,98	0,93	1,03	0	1386	1387,21	1	0,96	1,04	0	2421	2456,7	0,99	0,95	1,02	0
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	848	857,68	0,99	0,93	1,05	0	1188	1179,18	1,01	0,96	1,06	0	2036	2044,46	1	0,96	1,03	0
Malformazioni congenite	Q00-Q99	142	152,35	0,93	0,81	1,07	0	114	141,87	0,8	0,69	0,94	1	256	294,58	0,87	0,78	0,96	1
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	730	628,02	1,16	1,09	1,24	2	1248	1115,9	1,12	1,07	1,17	2	1978	1743	1,13	1,09	1,18	2
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	2387	2640,6	0,9	0,87	0,93	1	1965	2229,3	0,88	0,85	0,91	1	4352	4891,2	0,89	0,87	0,91	1
Tutte le cause	A00-Y98	58692	58038,8	1,01	1	1,02	0	60370	61883	0,98	0,97	0,98	1	119062	120510	0,99	0,98	0,99	1

## Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

### Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) - DISTRETTO DI CAMPI SALENTINA

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine					Maschi & femmine							
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	57	79,15	0,72	0,58	0,9	1	59	70,91	0,83	0,67	1,03	0	116	149,75	0,77	0,66	0,9	1
Tutti i Tumori	C00-D48	2211	2460,64	0,9	0,87	0,93	1	1612	1678,61	0,96	0,92	1	0	3823	4115,88	0,93	0,9	0,95	1
Tutti i tumori maligni	C00-C97	2125	2378,07	0,89	0,86	0,93	1	1535	1618,08	0,95	0,91	0,99	1	3660	3974,01	0,92	0,9	0,95	1
Tumore maligno dell'esofago	C15	21	26,74	0,79	0,55	1,12	0	7	8,87	0,79	0,42	1,47	0	28	35,38	0,79	0,58	1,08	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	121	111,58	1,08	0,93	1,26	0	88	78,15	1,13	0,94	1,34	0	209	188,81	1,11	0,99	1,24	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	189	205,94	0,92	0,81	1,03	0	187	187,7	1	0,88	1,12	0	376	392,33	0,96	0,88	1,04	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	120	138,83	0,86	0,74	1	0	68	76,75	0,89	0,73	1,08	0	188	214,7	0,88	0,78	0,99	1
Tumore maligno del pancreas	C25	92	94,56	0,97	0,82	1,15	0	99	96,18	1,03	0,87	1,21	0	191	190,47	1	0,89	1,13	0
Tumore maligno della laringe	C32	36	40,64	0,89	0,67	1,17	0	4	2,64	1,51	0,66	3,44	0	40	42,65	0,94	0,72	1,22	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	593	738,9	0,8	0,75	0,86	1	108	127,39	0,85	0,72	0,99	1	701	857,24	0,82	0,77	0,87	1
Tumore maligno della pleura	C450	3	6,48	0,46	0,18	1,2	0	1	3,29	0,3	0,06	1,57	0	4	9,72	0,41	0,18	0,94	1
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	11	7,63	1,44	0,88	2,37	0	6	4,97	1,21	0,62	2,36	0	17	12,54	1,36	0,91	2,02	0
Melanoma della pelle	C43	16	16,56	0,97	0,64	1,46	0	22	14,93	1,47	1,04	2,09	2	38	31,47	1,21	0,92	1,58	0
Tumore maligno della mammella	C50	3	2,86	1,05	0,41	2,71	0	276	282,15	0,98	0,89	1,08	0	279	287,62	0,97	0,88	1,07	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	80	76,7	1,04	0,87	1,25	0	80	77,43	1,03	0,86	1,24	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	77	81,95	0,94	0,78	1,13	0	77	82,61	0,93	0,77	1,12	0
Tumore maligno della prostata	C61	210	206,24	1,02	0,91	1,14	0	0	0				0	210	199,93	1,05	0,94	1,18	0
Tumore maligno del testicolo	C62	3	3,21	0,93	0,36	2,42	0	0	0				0	3	3,18	0,94	0,36	2,44	0
Tumore maligno della vescica	C67	121	145,64	0,83	0,72	0,96	1	25	29,85	0,84	0,6	1,16	0	146	172,6	0,85	0,74	0,97	1
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	54	52,48	1,03	0,82	1,29	0	33	26,72	1,23	0,93	1,64	0	87	78,79	1,1	0,93	1,32	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	52	52,21	1	0,79	1,25	0	31	42,89	0,72	0,54	0,97	1	83	95,03	0,87	0,73	1,05	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	72	76,06	0,95	0,78	1,15	0	59	70,02	0,84	0,68	1,04	0	131	145,92	0,9	0,78	1,04	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	7	5,15	1,36	0,73	2,53	0	12	8,62	1,39	0,87	2,24	0	19	13,79	1,38	0,94	2,01	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	160	166,24	0,96	0,85	1,1	0	130	136,96	0,95	0,82	1,1	0	290	301,95	0,96	0,87	1,06	0
Linfomi	C81-C85, C96	61	50,87	1,2	0,97	1,48	0	37	40,38	0,92	0,7	1,2	0	98	90,95	1,08	0,91	1,27	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	35	35,68	0,98	0,74	1,3	0	27	34,43	0,78	0,57	1,08	0	62	69,87	0,89	0,72	1,09	0
Leucemie	C91-C95	64	79,69	0,8	0,65	0,99	1	66	62,15	1,06	0,87	1,3	0	130	141,13	0,92	0,8	1,06	0
Diabete Mellito	E10-E14	186	203,1	0,92	0,81	1,03	0	333	357,98	0,93	0,85	1,02	0	519	562,74	0,92	0,86	0,99	1
Malattie neurologiche	G00-G99	247	247,46	1	0,9	1,11	0	238	293,41	0,81	0,73	0,9	1	485	539,97	0,9	0,83	0,97	1
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	2216	2305,68	0,96	0,93	1	0	3021	3030,63	1	0,97	1,03	0	5237	5330,8	0,98	0,96	1	0
Malattia ipertensiva	I10-I15	276	303,41	0,91	0,82	1	0	480	562,08	0,85	0,79	0,92	1	756	867	0,87	0,82	0,93	1
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	837	827,06	1,01	0,96	1,07	0	967	872,35	1,11	1,05	1,17	2	1804	1694,7	1,06	1,02	1,11	2
Infarto miocardico acuto	I21-I22	350	331,67	1,06	0,97	1,15	0	284	253,71	1,12	1,02	1,23	2	634	582,83	1,09	1,02	1,16	2
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	570	565,01	1,01	0,94	1,08	0	850	811,52	1,05	0,99	1,11	0	1420	1375,74	1,03	0,99	1,08	0
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	620	734,07	0,84	0,79	0,9	1	434	464,38	0,93	0,86	1,01	0	1054	1183,87	0,89	0,85	0,94	1
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	68	69,7	0,98	0,8	1,19	0	107	107,72	0,99	0,85	1,16	0	175	177,47	0,99	0,87	1,12	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	448	527,27	0,85	0,79	0,92	1	230	250,4	0,92	0,82	1,02	0	678	764,98	0,89	0,83	0,94	1
Asma	J45-J46	4	7,63	0,52	0,23	1,19	0	6	6,66	0,9	0,46	1,76	0	10	14,26	0,7	0,42	1,18	0
Pneumoconiosi	J60-J64	4	18,59	0,22	0,09	0,49	1	0	0				0	4	18,05	0,22	0,1	0,5	1
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	228	259,14	0,88	0,79	0,98	1	210	246,08	0,85	0,76	0,96	1	438	504,17	0,87	0,8	0,94	1
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	89	123,21	0,72	0,61	0,86	1	62	79,45	0,78	0,63	0,96	1	151	202,05	0,75	0,65	0,85	1
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	144	126,48	1,14	0,99	1,31	0	177	161,79	1,09	0,97	1,24	0	321	287,34	1,12	1,02	1,22	2
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	124	103,68	1,2	1,03	1,39	2	158	138,74	1,14	1	1,3	0	282	241,82	1,17	1,06	1,29	2
Malformazioni congenite	Q00-Q99	15	15,59	0,96	0,63	1,47	0	10	12,64	0,79	0,47	1,33	0	25	28,23	0,89	0,64	1,23	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	106	90,56	1,17	1	1,37	0	207	146,82	1,41	1,26	1,58	2	313	237,47	1,32	1,2	1,45	2
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	291	279,58	1,04	0,95	1,15	0	220	228,45	0,96	0,86	1,08	0	511	507,5	1,01	0,94	1,08	0
Tutte le cause	A00-Y98	6526	7022,38	0,93	0,91	0,95	1	6861	7015,63	0,98	0,96	1	0	13387	13993,6	0,96	0,94	0,97	1

# Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

## Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) - DISTRETTO DI CASARANO

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine					Maschi & femmine							
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	89	59,86	1,49	1,25	1,77	2	78	53,65	1,45	1,21	1,75	2	167	113,45	1,47	1,3	1,67	2
Tutti i Tumori	C00-D48	1794	1842,04	0,97	0,94	1,01	0	1217	1278,86	0,95	0,91	1	0	3011	3115,34	0,97	0,94	1	0
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1737	1781,86	0,97	0,94	1,01	0	1161	1233,54	0,94	0,9	0,99	1	2898	3010,06	0,96	0,93	0,99	1
Tumore maligno dell'esofago	C15	24	20,32	1,18	0,84	1,65	0	4	6,72	0,6	0,26	1,36	0	28	26,98	1,04	0,76	1,42	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	83	83,87	0,99	0,83	1,19	0	65	59,52	1,09	0,89	1,34	0	148	143,17	1,03	0,9	1,18	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	152	153,35	0,99	0,87	1,13	0	135	141,56	0,95	0,83	1,1	0	287	294,58	0,97	0,88	1,07	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	114	104,76	1,09	0,93	1,27	0	73	57,91	1,26	1,04	1,53	2	187	162,37	1,15	1,02	1,3	2
Tumore maligno del pancreas	C25	61	71,31	0,86	0,69	1,06	0	72	72,94	0,99	0,81	1,2	0	133	144,18	0,92	0,8	1,06	0
Tumore maligno della laringe	C32	25	30,47	0,82	0,59	1,14	0	1	2,01	0,5	0,1	2,57	0	26	32,34	0,8	0,58	1,11	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	562	556,62	1,01	0,94	1,08	0	76	97,37	0,78	0,65	0,94	1	638	651,46	0,98	0,92	1,05	0
Tumore maligno della pleura	C450	7	4,95	1,41	0,76	2,63	0	2	2,55	0,79	0,25	2,51	0	9	7,48	1,2	0,7	2,08	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	9	5,9	1,53	0,88	2,64	0	5	3,95	1,27	0,61	2,64	0	14	9,83	1,42	0,92	2,21	0
Melanoma della pelle	C43	9	12,85	0,7	0,4	1,21	0	12	11,57	1,04	0,65	1,67	0	21	24,4	0,86	0,6	1,23	0
Tumore maligno della mammella	C50	3	2,11	1,42	0,55	3,67	0	211	216,94	0,97	0,87	1,09	0	214	219,57	0,97	0,87	1,09	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	48	58,89	0,82	0,64	1,03	0	48	59,06	0,81	0,64	1,03	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	75	63,26	1,19	0,98	1,43	0	75	63,41	1,18	0,98	1,43	0
Tumore maligno della prostata	C61	132	148,52	0,89	0,77	1,03	0	0	0				0	132	147,47	0,9	0,78	1,03	0
Tumore maligno del testicolo	C62	5	2,62	1,91	0,92	3,99	0	0	0				0	5	2,61	1,92	0,92	4	0
Tumore maligno della vescica	C67	104	106,8	0,97	0,83	1,14	0	19	22,26	0,85	0,59	1,24	0	123	128,46	0,96	0,83	1,11	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	40	39,61	1,01	0,78	1,31	0	27	20,19	1,34	0,97	1,84	0	67	59,68	1,12	0,92	1,37	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	29	40,75	0,71	0,52	0,97	1	31	33,32	0,93	0,69	1,25	0	60	74,05	0,81	0,66	1	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	41	58,71	0,7	0,54	0,9	1	46	53,98	0,85	0,67	1,09	0	87	112,65	0,77	0,65	0,92	1
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	3	3,88	0,77	0,3	2	0	5	6,53	0,77	0,37	1,6	0	8	10,42	0,77	0,43	1,37	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	115	124,99	0,92	0,79	1,07	0	81	104,49	0,78	0,65	0,93	1	196	229,2	0,86	0,76	0,96	1
Linfomi	C81-C85, C96	26	38,59	0,67	0,49	0,93	1	30	31,04	0,97	0,72	1,3	0	56	69,55	0,81	0,65	1	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	27	26,56	1,02	0,74	1,4	0	18	26,03	0,69	0,47	1,02	0	45	52,54	0,86	0,67	1,09	0
Leucemie	C91-C95	62	59,84	1,04	0,84	1,28	0	33	47,42	0,7	0,52	0,93	1	95	107,11	0,89	0,75	1,05	0
Diabete Mellito	E10-E14	150	149,1	1,01	0,88	1,15	0	293	266,18	1,1	1	1,21	0	443	415,47	1,07	0,99	1,15	0
Malattie neurologiche	G00-G99	172	181,85	0,95	0,83	1,07	0	210	218,66	0,96	0,86	1,08	0	382	400,23	0,95	0,88	1,04	0
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1749	1666,73	1,05	1,01	1,09	2	2369	2240,37	1,06	1,02	1,09	2	4118	3905,2	1,05	1,03	1,08	2
Malattia ipertensiva	I10-I15	249	215,3	1,16	1,04	1,28	2	503	414,03	1,21	1,13	1,31	2	752	629,47	1,19	1,13	1,27	2
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	650	601,48	1,08	1,01	1,15	2	734	644,83	1,14	1,07	1,21	2	1384	1245,15	1,11	1,06	1,16	2
Infarto miocardico acuto	I21-I22	238	246,06	0,97	0,87	1,08	0	157	189,12	0,83	0,73	0,95	1	395	434,65	0,91	0,84	0,99	1
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	436	406,05	1,07	0,99	1,16	0	617	599,61	1,03	0,96	1,1	0	1053	1005,26	1,05	1	1,1	0
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	583	525,22	1,11	1,04	1,19	2	355	343,18	1,03	0,95	1,13	0	938	865,97	1,08	1,03	1,14	2
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	46	49,92	0,92	0,72	1,17	0	76	79,42	0,96	0,79	1,16	0	122	129,31	0,94	0,81	1,09	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	424	375,89	1,13	1,04	1,22	2	201	184,8	1,09	0,97	1,22	0	625	558,65	1,12	1,05	1,19	2
Asma	J45-J46	7	5,64	1,24	0,67	2,31	0	6	4,92	1,22	0,62	2,38	0	13	10,55	1,23	0,78	1,94	0
Pneumoconiosi	J60-J64	40	13,39	2,99	2,3	3,88	2	0	0				0	40	13,28	3,01	2,32	3,91	2
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	213	193,88	1,1	0,98	1,23	0	200	184,6	1,08	0,96	1,22	0	413	378,24	1,09	1,01	1,18	2
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	119	94,29	1,26	1,09	1,47	2	80	60,57	1,32	1,1	1,59	2	199	154,73	1,29	1,14	1,45	2
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	84	90,72	0,93	0,77	1,11	0	108	119,8	0,9	0,77	1,06	0	192	210,39	0,91	0,81	1,03	0
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	77	74,31	1,04	0,86	1,25	0	96	102,65	0,94	0,79	1,11	0	173	176,87	0,98	0,86	1,11	0
Malformazioni congenite	Q00-Q99	19	13,68	1,39	0,95	2,03	0	12	10,87	1,1	0,69	1,77	0	31	24,54	1,26	0,94	1,7	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	58	64,1	0,9	0,73	1,12	0	72	107,79	0,67	0,55	0,81	1	130	171,86	0,76	0,65	0,87	1
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-V98	215	216,34	0,99	0,89	1,11	0	138	171,52	0,8	0,7	0,93	1	353	387,56	0,91	0,83	0,99	1
Tutte le cause	A00-Y98	5286	5172,48	1,02	1	1,05	0	5242	5239,82	1	0,98	1,02	0	10528	10401,6	1,01	1	1,03	0

# Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

## Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI GAGLIANO DEL CAPO

Cause	ICD-10	Maschi						Femmine						Maschi & femmine					
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	74	72,65	1,02	0,84	1,23	0	72	66,12	1,09	0,9	1,32	0	146	138,75	1,05	0,92	1,21	0
Tutti i Tumori	C00-D48	2297	2251,54	1,02	0,99	1,06	0	1611	1572,26	1,02	0,98	1,07	0	3908	3828,07	1,02	0,99	1,05	0
Tutti i tumori maligni	C00-C97	2232	2178,97	1,02	0,99	1,06	0	1560	1516,47	1,03	0,99	1,07	0	3792	3699,29	1,03	1	1,05	0
Tumore maligno dell'esofago	C15	28	24,81	1,13	0,83	1,54	0	11	8,22	1,34	0,81	2,2	0	39	33,02	1,18	0,91	1,54	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	97	102,44	0,95	0,8	1,12	0	71	73,26	0,97	0,8	1,18	0	168	175,85	0,96	0,84	1,08	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	188	187,04	1,01	0,89	1,13	0	164	174,46	0,94	0,83	1,07	0	352	361,72	0,97	0,89	1,06	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	137	129,26	1,06	0,92	1,22	0	83	71,85	1,16	0,96	1,38	0	220	200,93	1,09	0,98	1,22	0
Tumore maligno del pancreas	C25	79	87,55	0,9	0,75	1,09	0	74	90,36	0,82	0,68	0,99	1	153	177,88	0,86	0,75	0,98	1
Tumore maligno della laringe	C32	34	37,26	0,91	0,69	1,21	0	2	2,44	0,82	0,26	2,62	0	36	39,78	0,9	0,69	1,19	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	703	686,03	1,02	0,96	1,09	0	87	120,03	0,72	0,61	0,86	1	790	806,29	0,98	0,92	1,04	0
Tumore maligno della pleura	C450	9	6,08	1,48	0,86	2,56	0	4	3,15	1,27	0,56	2,89	0	13	9,23	1,41	0,89	2,22	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	8	7,14	1,12	0,63	2	0	1	4,76	0,21	0,04	1,09	0	9	11,91	0,76	0,44	1,31	0
Melanoma della pelle	C43	16	15,57	1,03	0,68	1,55	0	15	14,05	1,07	0,7	1,63	0	31	29,59	1,05	0,78	1,41	0
Tumore maligno della mammella	C50	4	2,55	1,57	0,69	3,56	0	258	265,09	0,97	0,88	1,08	0	262	267,49	0,98	0,88	1,08	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	66	72,21	0,91	0,75	1,12	0	66	72,16	0,91	0,75	1,12	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	106	77,36	1,37	1,17	1,61	2	106	77,4	1,37	1,17	1,61	2
Tumore maligno della prostata	C61	185	178,15	1,04	0,92	1,17	0	0	0				0	185	180,68	1,02	0,91	1,16	0
Tumore maligno del testicolo	C62	2	2,99	0,67	0,21	2,14	0	0	0				0	2	2,99	0,67	0,21	2,14	0
Tumore maligno della vescica	C67	137	130,01	1,05	0,92	1,21	0	32	27,4	1,17	0,87	1,56	0	169	158,22	1,07	0,94	1,21	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	44	48,65	0,9	0,71	1,16	0	25	25,01	1	0,72	1,39	0	69	73,64	0,94	0,77	1,14	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	52	49,58	1,05	0,83	1,32	0	64	40,72	1,57	1,28	1,93	2	116	90,19	1,29	1,1	1,5	2
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	72	71,45	1,01	0,83	1,22	0	90	66,2	1,36	1,14	1,62	2	162	137,57	1,18	1,03	1,34	2
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	3	4,75	0,63	0,24	1,63	0	6	8,09	0,74	0,38	1,45	0	9	12,84	0,7	0,41	1,21	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	148	152,48	0,97	0,85	1,11	0	142	128,57	1,1	0,96	1,27	0	290	281,3	1,03	0,94	1,14	0
Linfomi	C81-C85, C96	43	47,18	0,91	0,71	1,17	0	31	38,1	0,81	0,61	1,09	0	74	85,32	0,87	0,72	1,05	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	35	32,51	1,08	0,82	1,42	0	35	32,2	1,09	0,82	1,44	0	70	64,76	1,08	0,89	1,32	0
Leucemie	C91-C95	70	72,79	0,96	0,79	1,17	0	76	58,27	1,3	1,08	1,58	2	146	131,22	1,11	0,97	1,27	0
Diabete Mellito	E10-E14	184	180,94	1,02	0,9	1,15	0	333	328,06	1,02	0,93	1,11	0	517	508,02	1,02	0,95	1,09	0
Malattie neurologiche	G00-G99	251	219,72	1,14	1,03	1,27	2	295	269,23	1,1	1	1,21	0	546	488,96	1,12	1,04	1,2	2
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1917	1989,49	0,96	0,93	1	0	2581	2736,99	0,94	0,91	0,97	1	4498	4725,27	0,95	0,93	0,98	1
Malattia ipertensiva	I10-I15	275	253,65	1,08	0,98	1,2	0	521	504,61	1,03	0,96	1,11	0	796	757,28	1,05	0,99	1,11	0
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	610	721,57	0,85	0,79	0,9	1	639	788,59	0,81	0,76	0,86	1	1249	1510,54	0,83	0,79	0,87	1
Infarto miocardico acuto	I21-I22	244	298,21	0,82	0,74	0,91	1	196	232,99	0,84	0,75	0,95	1	440	531,5	0,83	0,77	0,9	1
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	479	484,22	0,99	0,92	1,07	0	684	732,96	0,93	0,88	0,99	1	1163	1216,79	0,96	0,91	1	0
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	781	624,98	1,25	1,18	1,33	2	476	418,5	1,14	1,05	1,23	2	1257	1049,31	1,2	1,14	1,25	2
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	62	58,59	1,06	0,86	1,3	0	88	96,25	0,91	0,77	1,09	0	150	154,71	0,97	0,85	1,11	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	586	447,25	1,31	1,22	1,4	2	273	225,63	1,21	1,1	1,34	2	859	678,2	1,27	1,2	1,34	2
Asma	J45-J46	5	6,86	0,73	0,35	1,52	0	4	6,03	0,66	0,29	1,51	0	9	12,87	0,7	0,4	1,21	0
Pneumoconiosi	J60-J64	24	16,24	1,48	1,06	2,07	2	0	0				0	24	16,42	1,46	1,04	2,04	2
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	236	234,44	1,01	0,9	1,12	0	216	226,9	0,95	0,85	1,06	0	452	461,35	0,98	0,91	1,06	0
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	127	114,86	1,11	0,96	1,28	0	67	74,75	0,9	0,73	1,1	0	194	189,6	1,02	0,91	1,15	0
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	138	107,63	1,28	1,11	1,47	2	190	146,68	1,3	1,15	1,46	2	328	254,72	1,29	1,18	1,41	2
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	114	88,17	1,29	1,11	1,51	2	167	125,62	1,33	1,17	1,51	2	281	214,04	1,31	1,19	1,45	2
Malformazioni congenite	Q00-Q99	18	15,29	1,18	0,8	1,73	0	12	12,19	0,98	0,61	1,58	0	30	27,47	1,09	0,81	1,47	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	87	73,9	1,18	0,99	1,4	0	127	129,59	0,98	0,85	1,13	0	214	203,32	1,05	0,94	1,18	0
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-V98	236	254,43	0,93	0,83	1,03	0	210	207,84	1,01	0,9	1,13	0	446	461,81	0,97	0,89	1,04	0
Tutte le cause	A00-Y98	6391	6222,18	1,03	1,01	1,05	2	6410	6409,66	1	0,98	1,02	0	12801	12638,9	1,01	1	1,03	0



# Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

## Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI GALATINA

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine					Maschi & femmine							
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	72	53,35	1,35	1,11	1,64	2	73	50,67	1,44	1,19	1,75	2	145	104,25	1,39	1,21	1,59	2
Tutti i Tumori	C00-D48	1780	1654,25	1,08	1,03	1,12	2	1177	1193,89	0,99	0,94	1,03	0	2957	2865,5	1,03	1	1,06	0
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1722	1599,79	1,08	1,03	1,12	2	1131	1150,56	0,98	0,94	1,03	0	2853	2766,96	1,03	1	1,06	0
Tumore maligno dell'esofago	C15	20	18,07	1,11	0,77	1,6	0	5	6,31	0,79	0,38	1,65	0	25	24,58	1,02	0,73	1,41	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	72	75,1	0,96	0,79	1,16	0	43	55,61	0,77	0,6	0,99	1	115	131,42	0,88	0,75	1,02	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	141	137,95	1,02	0,89	1,17	0	130	133,95	0,97	0,84	1,12	0	271	272,95	0,99	0,9	1,1	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	124	94,17	1,32	1,14	1,53	2	70	54,91	1,27	1,05	1,55	2	194	149,9	1,29	1,15	1,46	2
Tumore maligno del pancreas	C25	66	63,9	1,03	0,84	1,26	0	54	68,62	0,79	0,63	0,98	1	120	132,76	0,9	0,78	1,05	0
Tumore maligno della laringe	C32	30	27,31	1,1	0,81	1,48	0	2	1,87	1,07	0,33	3,42	0	32	29,65	1,08	0,81	1,44	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	594	500,41	1,19	1,11	1,27	2	81	90,5	0,9	0,75	1,07	0	675	598,26	1,13	1,06	1,2	2
Tumore maligno della pleura	C450	4	4,4	0,91	0,4	2,07	0	4	2,33	1,71	0,75	3,9	0	8	6,77	1,18	0,66	2,11	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	3	5,19	0,58	0,22	1,5	0	3	3,47	0,86	0,33	2,23	0	6	8,69	0,69	0,35	1,35	0
Melanoma della pelle	C43	12	11,28	1,06	0,66	1,71	0	2	10,56	0,19	0,06	0,61	1	14	21,85	0,64	0,41	0,99	1
Tumore maligno della mammella	C50	1	1,9	0,53	0,1	2,73	0	207	199,65	1,04	0,92	1,16	0	208	199,59	1,04	0,93	1,17	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	58	54,39	1,07	0,86	1,32	0	58	53,83	1,08	0,87	1,34	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	52	57,93	0,9	0,71	1,13	0	52	57,39	0,91	0,72	1,14	0
Tumore maligno della prostata	C61	125	134,81	0,93	0,8	1,07	0	0	0				0	125	138,93	0,9	0,78	1,04	0
Tumore maligno del testicolo	C62	4	2,17	1,84	0,81	4,19	0	0	0				0	4	2,18	1,84	0,81	4,18	0
Tumore maligno della vescica	C67	101	96,86	1,04	0,89	1,23	0	27	21,39	1,26	0,92	1,73	0	128	120,25	1,06	0,92	1,23	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	30	35,55	0,84	0,63	1,14	0	13	19,09	0,68	0,43	1,07	0	43	54,98	0,78	0,61	1	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	33	35,67	0,93	0,69	1,23	0	33	30,33	1,09	0,82	1,45	0	66	66,07	1	0,82	1,22	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	47	51,71	0,91	0,72	1,16	0	52	49,67	1,05	0,83	1,32	0	99	101,51	0,98	0,83	1,15	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	3	3,47	0,86	0,33	2,23	0	4	6,14	0,65	0,29	1,48	0	7	9,6	0,73	0,39	1,36	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	103	111,91	0,92	0,78	1,08	0	102	97,45	1,05	0,89	1,23	0	205	210,29	0,97	0,87	1,09	0
Linfomi	C81-C85, C96	34	34,43	0,99	0,74	1,31	0	24	28,65	0,84	0,6	1,17	0	58	63,33	0,92	0,74	1,14	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	17	23,96	0,71	0,48	1,06	0	28	24,57	1,14	0,84	1,56	0	45	48,7	0,92	0,72	1,18	0
Leucemie	C91-C95	52	53,53	0,97	0,77	1,22	0	50	44,23	1,13	0,9	1,43	0	102	98,26	1,04	0,88	1,22	0
Diabete Mellito	E10-E14	141	134,86	1,05	0,91	1,2	0	274	256,76	1,07	0,97	1,18	0	415	390,66	1,06	0,98	1,15	0
Malattie neurologiche	G00-G99	172	164,2	1,05	0,92	1,19	0	180	210,27	0,86	0,76	0,97	1	352	375,13	0,94	0,86	1,02	0
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1474	1504,88	0,98	0,94	1,02	0	2017	2173,15	0,93	0,89	0,96	1	3491	3682,55	0,95	0,92	0,97	1
Malattia ipertensiva	I10-I15	176	194,75	0,9	0,8	1,02	0	332	403,22	0,82	0,75	0,9	1	508	597,12	0,85	0,79	0,92	1
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	516	542,74	0,95	0,88	1,02	0	594	625,71	0,95	0,89	1,02	0	1110	1172,01	0,95	0,9	1	0
Infarto miocardico acuto	I21-I22	195	220,92	0,88	0,78	0,99	1	164	181,81	0,9	0,79	1,03	0	359	404,64	0,89	0,81	0,97	1
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	325	367,84	0,88	0,81	0,97	1	512	582,03	0,88	0,82	0,95	1	837	950,58	0,88	0,83	0,93	1
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	473	476,4	0,99	0,92	1,07	0	306	332,96	0,92	0,84	1,01	0	779	818,51	0,95	0,9	1,01	0
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	55	44,82	1,23	0,98	1,53	0	69	77,19	0,89	0,73	1,09	0	124	122	1,02	0,88	1,18	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	336	341,65	0,98	0,9	1,08	0	172	179,65	0,96	0,84	1,09	0	508	529,27	0,96	0,89	1,03	0
Asma	J45-J46	7	5,1	1,37	0,74	2,56	0	8	4,78	1,67	0,94	3	0	15	9,89	1,52	0,99	2,32	0
Pneumoconiosi	J60-J64	4	12,28	0,33	0,14	0,74	1	0	0				0	4	12,61	0,32	0,14	0,72	1
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	204	173,29	1,18	1,05	1,32	2	218	175,94	1,24	1,11	1,39	2	422	350,08	1,21	1,11	1,31	2
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	107	83,65	1,28	1,09	1,5	2	92	56,55	1,63	1,37	1,93	2	199	140,73	1,41	1,26	1,59	2
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	74	81,94	0,9	0,75	1,09	0	116	116,01	1	0,86	1,16	0	190	198,57	0,96	0,85	1,08	0
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	63	67,16	0,94	0,76	1,15	0	96	99,48	0,96	0,82	1,14	0	159	167,07	0,95	0,84	1,08	0
Malformazioni congenite	Q00-Q99	6	10,77	0,56	0,28	1,09	0	11	8,66	1,27	0,77	2,09	0	17	19,42	0,88	0,59	1,3	0
Sintomi, segni e stati morbosì mal definiti	R00-R99	87	57,25	1,52	1,27	1,81	2	160	105,17	1,52	1,34	1,73	2	247	162,38	1,52	1,37	1,69	2
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	175	186,83	0,94	0,83	1,06	0	179	162,96	1,1	0,97	1,24	0	354	349,92	1,01	0,93	1,1	0
Tutte le cause	A00-Y98	4803	4644,24	1,03	1,01	1,06	2	4928	5017,39	0,98	0,96	1,01	0	9731	9693,5	1	0,99	1,02	0

# Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

## Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI GALLIPOLI

Cause	ICD-10	Maschi						Femmine						Maschi & femmine					
		oss	attesi	SMR	IC 90%		sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%		sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%		sign.
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	62	63,4	0,98	0,79	1,21	0	45	56,04	0,8	0,63	1,03	0	107	119,1	0,9	0,77	1,05	0
Tutti i Tumori	C00-D48	1906	1963,19	0,97	0,93	1,01	0	1345	1332,35	1,01	0,97	1,06	0	3251	3274,19	0,99	0,96	1,02	0
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1852	1897,99	0,98	0,94	1,01	0	1301	1284,6	1,01	0,97	1,06	0	3153	3162,2	1	0,97	1,03	0
Tumore maligno dell'esofago	C15	21	21,51	0,98	0,68	1,4	0	5	7,03	0,71	0,34	1,48	0	26	28,31	0,92	0,67	1,27	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	66	89,26	0,74	0,6	0,91	1	46	62,01	0,74	0,58	0,95	1	112	150,42	0,74	0,64	0,87	1
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	145	164,05	0,88	0,77	1,01	0	146	148,41	0,98	0,86	1,13	0	291	311,14	0,94	0,85	1,03	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	130	111,04	1,17	1,01	1,35	2	67	60,53	1,11	0,91	1,35	0	197	170,56	1,15	1,03	1,3	2
Tumore maligno del pancreas	C25	68	75,65	0,9	0,74	1,1	0	79	76,01	1,04	0,86	1,25	0	147	151,42	0,97	0,85	1,11	0
Tumore maligno della laringe	C32	33	32,44	1,02	0,76	1,35	0	1	2,11	0,47	0,09	2,45	0	34	33,98	1	0,75	1,33	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	541	590,48	0,92	0,85	0,98	1	90	101,16	0,89	0,75	1,06	0	631	682,53	0,92	0,87	0,99	1
Tumore maligno della pleura	C450	9	5,21	1,73	1	2,99	0	3	2,63	1,14	0,44	2,95	0	12	7,8	1,54	0,96	2,47	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	6	6,14	0,98	0,5	1,91	0	7	4,01	1,74	0,94	3,25	0	13	10,1	1,29	0,82	2,03	0
Melanoma della pelle	C43	15	13,4	1,12	0,73	1,71	0	14	11,95	1,17	0,75	1,82	0	29	25,32	1,15	0,84	1,55	0
Tumore maligno della mammella	C50	4	2,28	1,76	0,77	3,99	0	266	225,12	1,18	1,07	1,31	2	270	229,99	1,17	1,06	1,3	2
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	64	61,13	1,05	0,85	1,29	0	64	61,87	1,03	0,84	1,27	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	45	65,44	0,69	0,54	0,88	1	45	66,15	0,68	0,53	0,87	1
Tumore maligno della prostata	C61	157	162,52	0,97	0,85	1,1	0	0	0				0	157	157,54	1	0,87	1,14	0
Tumore maligno del testicolo	C62	2	2,64	0,76	0,24	2,43	0	0	0				0	2	2,6	0,77	0,24	2,46	0
Tumore maligno della vescica	C67	122	115,23	1,06	0,91	1,23	0	26	23,53	1,11	0,8	1,53	0	148	136,23	1,09	0,95	1,24	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	49	42	1,17	0,92	1,48	0	28	21,1	1,33	0,97	1,81	0	77	62,64	1,23	1,02	1,48	2
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	52	42,34	1,23	0,98	1,54	0	38	34,33	1,11	0,85	1,45	0	90	76,57	1,18	0,99	1,4	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	75	61,39	1,22	1,01	1,48	2	61	55,8	1,09	0,89	1,35	0	136	117,03	1,16	1,01	1,34	2
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	6	4,12	1,46	0,74	2,85	0	9	6,82	1,32	0,76	2,28	0	15	10,95	1,37	0,9	2,1	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	136	132,88	1,02	0,89	1,18	0	114	108,68	1,05	0,9	1,22	0	250	240,4	1,04	0,94	1,15	0
Linfomi	C81-C85, C96	35	40,82	0,86	0,65	1,13	0	35	32,12	1,09	0,83	1,44	0	70	72,62	0,96	0,79	1,17	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	26	28,42	0,91	0,66	1,26	0	27	27,2	0,99	0,72	1,36	0	53	55,42	0,96	0,76	1,2	0
Leucemie	C91-C95	75	63,64	1,18	0,97	1,42	0	52	49,36	1,05	0,84	1,32	0	127	112,36	1,13	0,98	1,31	0
Diabete Mellito	E10-E14	173	160,85	1,08	0,95	1,22	0	294	281,49	1,04	0,95	1,15	0	467	443,46	1,05	0,98	1,14	0
Malattie neurologiche	G00-G99	223	195,91	1,14	1,02	1,27	2	256	230,87	1,11	1	1,23	0	479	425,79	1,12	1,04	1,21	2
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1743	1820,26	0,96	0,92	1	0	2412	2388,2	1,01	0,98	1,04	0	4155	4201,93	0,99	0,96	1,01	0
Malattia ipertensiva	I10-I15	179	238,26	0,75	0,66	0,85	1	359	442,86	0,81	0,74	0,88	1	538	682,08	0,79	0,73	0,85	1
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	712	654,04	1,09	1,02	1,16	2	824	687,19	1,2	1,13	1,27	2	1536	1336,65	1,15	1,1	1,2	2
Infarto miocardico acuto	I21-I22	293	263,92	1,11	1,01	1,22	2	252	199,82	1,26	1,14	1,4	2	545	461,4	1,18	1,1	1,27	2
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	398	445,06	0,89	0,82	0,97	1	644	639,11	1,01	0,94	1,08	0	1042	1083,01	0,96	0,91	1,01	0
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	623	577,12	1,08	1,01	1,15	2	399	366,15	1,09	1	1,18	0	1022	931,82	1,1	1,04	1,15	2
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	80	54,95	1,46	1,21	1,75	2	122	85,08	1,43	1,24	1,66	2	202	140	1,44	1,29	1,62	2
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	405	413,96	0,98	0,9	1,06	0	181	197,22	0,92	0,81	1,04	0	586	601,35	0,97	0,91	1,04	0
Asma	J45-J46	1	6,04	0,17	0,03	0,86	1	6	5,24	1,14	0,58	2,24	0	7	11,23	0,62	0,33	1,16	0
Pneumoconiosi	J60-J64	47	14,56	3,23	2,54	4,1	2	0	0				0	47	14,11	3,33	2,62	4,23	2
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	201	207,11	0,97	0,86	1,09	0	172	194,36	0,88	0,78	1	0	373	400,25	0,93	0,86	1,01	0
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	98	99,36	0,99	0,84	1,16	0	48	63	0,76	0,6	0,97	1	146	161,6	0,9	0,79	1,04	0
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	97	99,65	0,97	0,82	1,15	0	120	127,44	0,94	0,81	1,09	0	217	226,38	0,96	0,86	1,07	0
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	77	81,68	0,94	0,78	1,14	0	98	109,3	0,9	0,76	1,06	0	175	190,49	0,92	0,81	1,04	0
Malformazioni congenite	Q00-Q99	14	13,31	1,05	0,68	1,63	0	7	10,66	0,66	0,35	1,22	0	21	23,95	0,88	0,61	1,26	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	63	71,41	0,88	0,72	1,09	0	111	116,23	0,95	0,82	1,12	0	174	187,57	0,93	0,82	1,05	0
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	225	225,97	1	0,89	1,11	0	165	181,07	0,91	0,8	1,04	0	390	405,83	0,96	0,88	1,04	0
Tutte le cause	A00-Y98	5485	5576,35	0,98	0,96	1,01	0	5541	5542,16	1	0,98	1,02	0	11026	11076,2	1	0,98	1,01	0



# Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI LECCE																			
Cause	ICD-10	Maschi						Femmine						Maschi & femmine					
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	148	138,52	1,07	0,93	1,22	0	132	128,72	1,03	0,89	1,18	0	280	268,11	1,04	0,95	1,15	0
Tutti i Tumori	C00-D48	4268	4248,19	1	0,98	1,03	0	3270	3078,35	1,06	1,03	1,09	2	7538	7370,39	1,02	1	1,04	0
Tutti i tumori maligni	C00-C97	4094	4109,63	1	0,97	1,02	0	3162	2969,25	1,06	1,03	1,1	2	7256	7121,32	1,02	1	1,04	0
Tumore maligno dell'esofago	C15	35	47,21	0,74	0,56	0,98	1	23	16,23	1,42	1,01	2	2	58	64,12	0,9	0,73	1,12	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	209	193,89	1,08	0,96	1,21	0	150	143,35	1,05	0,91	1,2	0	359	339,15	1,06	0,97	1,15	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	361	353,85	1,02	0,94	1,11	0	338	341,28	0,99	0,91	1,08	0	699	697,77	1	0,94	1,07	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	209	241,32	0,87	0,77	0,97	1	122	139,22	0,88	0,76	1,02	0	331	383,55	0,86	0,79	0,94	1
Tumore maligno del pancreas	C25	206	164,86	1,25	1,11	1,4	2	189	175,45	1,08	0,96	1,21	0	395	341,21	1,16	1,07	1,26	2
Tumore maligno della laringe	C32	70	70,54	0,99	0,82	1,21	0	9	4,88	1,84	1,07	3,19	2	79	76,74	1,03	0,86	1,24	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	1244	1282,84	0,97	0,93	1,02	0	340	234,55	1,45	1,33	1,58	2	1584	1539,97	1,03	0,99	1,07	0
Tumore maligno della pleura	C450	9	11,49	0,78	0,45	1,36	0	6	6,13	0,98	0,5	1,92	0	15	17,75	0,85	0,55	1,29	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	14	13,61	1,03	0,66	1,6	0	12	9,36	1,28	0,8	2,06	0	26	23,07	1,13	0,82	1,56	0
Melanoma della pelle	C43	36	29,78	1,21	0,92	1,59	0	38	27,81	1,37	1,05	1,78	2	74	57,76	1,28	1,06	1,55	2
Tumore maligno della mammella	C50	2	4,88	0,41	0,13	1,31	0	544	523,55	1,04	0,97	1,11	0	546	522,03	1,05	0,97	1,12	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	157	141,86	1,11	0,97	1,26	0	157	140,04	1,12	0,98	1,28	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	144	152,46	0,94	0,82	1,08	0	144	150,52	0,96	0,83	1,1	0
Tumore maligno della prostata	C61	359	342,62	1,05	0,96	1,14	0	0	0				0	359	349,42	1,03	0,94	1,12	0
Tumore maligno del testicolo	C62	7	5,84	1,2	0,64	2,23	0	0	0				0	7	5,91	1,18	0,64	2,2	0
Tumore maligno della vescica	C67	223	245,75	0,91	0,81	1,01	0	54	53,71	1,01	0,8	1,26	0	277	303,77	0,91	0,83	1,01	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	97	91,39	1,06	0,9	1,25	0	49	48,58	1,01	0,8	1,28	0	146	141,1	1,03	0,9	1,19	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	96	94,23	1,02	0,86	1,2	0	74	79,82	0,93	0,77	1,12	0	170	174,58	0,97	0,86	1,1	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	148	135,57	1,09	0,95	1,25	0	120	129,18	0,93	0,8	1,08	0	268	265,44	1,01	0,91	1,12	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	12	8,97	1,34	0,83	2,15	0	16	15,74	1,02	0,67	1,53	0	28	24,67	1,14	0,83	1,55	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	320	287,52	1,11	1,02	1,22	2	255	250,51	1,02	0,92	1,13	0	575	540,36	1,06	0,99	1,14	0
Linfomi	C81-C85, C96	110	88,92	1,24	1,06	1,45	2	70	74,31	0,94	0,77	1,15	0	180	163,95	1,1	0,97	1,24	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	69	61,27	1,13	0,92	1,37	0	80	62,67	1,28	1,06	1,53	2	149	124,35	1,2	1,05	1,37	2
Leucemie	C91-C95	141	137,33	1,03	0,89	1,18	0	105	113,54	0,92	0,79	1,09	0	246	252,06	0,98	0,88	1,08	0
Diabete Mellito	E10-E14	338	343,89	0,98	0,9	1,07	0	512	641,88	0,8	0,74	0,86	1	850	985,21	0,86	0,82	0,91	1
Malattie neurologiche	G00-G99	423	417,65	1,01	0,93	1,1	0	534	526,84	1,01	0,94	1,09	0	957	946,55	1,01	0,96	1,07	0
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	3784	3856,42	0,98	0,96	1,01	0	5223	5420,42	0,96	0,94	0,99	1	9007	9294,95	0,97	0,95	0,99	1
Malattia ipertensiva	I10-I15	454	499,3	0,91	0,84	0,98	1	927	1002,97	0,92	0,88	0,98	1	1381	1501,91	0,92	0,88	0,96	1
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	1409	1391,42	1,01	0,97	1,06	0	1432	1559,89	0,92	0,88	0,96	1	2841	2961,88	0,96	0,93	0,99	1
Infarto miocardico acuto	I21-I22	535	569,49	0,94	0,87	1,01	0	394	456,23	0,86	0,79	0,94	1	929	1031,23	0,9	0,85	0,95	1
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	886	938,6	0,94	0,89	1	0	1393	1450,59	0,96	0,92	1	0	2279	2392,47	0,95	0,92	0,99	1
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	1028	1213,25	0,85	0,8	0,89	1	814	830,4	0,98	0,93	1,04	0	1842	2058,78	0,89	0,86	0,93	1
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	107	115,58	0,93	0,79	1,09	0	178	192,5	0,92	0,82	1,05	0	285	308,43	0,92	0,84	1,02	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	706	868,39	0,81	0,76	0,86	1	438	447,08	0,98	0,91	1,06	0	1144	1327,89	0,86	0,82	0,9	1
Asma	J45-J46	13	12,95	1	0,64	1,58	0	4	11,9	0,34	0,15	0,76	1	17	24,98	0,68	0,46	1,01	0
Pneumoconiosi	J60-J64	4	30,7	0,13	0,06	0,3	1	0	0				0	4	31,32	0,13	0,06	0,29	1
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	432	449,42	0,96	0,89	1,04	0	446	445,13	1	0,93	1,08	0	878	897,43	0,98	0,93	1,03	0
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	188	219,16	0,86	0,76	0,97	1	137	145,73	0,94	0,82	1,08	0	325	366,76	0,89	0,81	0,97	1
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	172	210,01	0,82	0,72	0,93	1	240	289,61	0,83	0,75	0,92	1	412	500,55	0,82	0,76	0,89	1
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	134	171,99	0,78	0,68	0,9	1	208	248,26	0,84	0,75	0,94	1	342	420,94	0,81	0,74	0,89	1
Malformazioni congenite	Q00-Q99	30	30,38	0,99	0,73	1,33	0	31	24,8	1,25	0,93	1,68	0	61	55,27	1,1	0,89	1,36	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	139	149,34	0,93	0,81	1,07	0	253	261,88	0,97	0,87	1,07	0	392	411,62	0,95	0,88	1,03	0
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	541	491,68	1,1	1,03	1,18	2	500	412,07	1,21	1,13	1,31	2	1041	906,99	1,15	1,09	1,21	2
Tutte le cause	A00-Y98	11748	11934,5	0,98	0,97	1	0	12621	12646,6	1	0,98	1,01	0	24369	24668,1	0,99	0,98	1	0

# Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

## Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI MAGLIE

Cause	ICD-10	Maschi						Femmine						Maschi & femmine					
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	39	47,3	0,82	0,63	1,07	0	35	43,77	0,8	0,61	1,06	0	74	91,19	0,81	0,67	0,98	1
Tutti i Tumori	C00-D48	1424	1459,78	0,98	0,93	1,02	0	991	1041,97	0,95	0,9	1	0	2415	2513,89	0,96	0,93	0,99	1
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1380	1412,86	0,98	0,93	1,02	0	963	1004,93	0,96	0,91	1,01	0	2343	2429,23	0,96	0,93	1	0
Tumore maligno dell'esofago	C15	14	16,21	0,86	0,56	1,34	0	4	5,48	0,73	0,32	1,66	0	18	21,76	0,83	0,56	1,22	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	74	66,57	1,11	0,92	1,35	0	40	48,54	0,82	0,64	1,07	0	114	115,55	0,99	0,85	1,15	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	114	121,28	0,94	0,81	1,1	0	118	115,81	1,02	0,88	1,19	0	232	237,79	0,98	0,88	1,09	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	77	83,72	0,92	0,76	1,11	0	45	47,52	0,95	0,74	1,21	0	122	131,59	0,93	0,8	1,08	0
Tumore maligno del pancreas	C25	50	56,88	0,88	0,7	1,11	0	65	59,8	1,09	0,89	1,33	0	115	116,75	0,99	0,84	1,15	0
Tumore maligno della laringe	C32	21	24,25	0,87	0,6	1,24	0	2	1,63	1,23	0,38	3,93	0	23	26,17	0,88	0,62	1,24	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	457	444,54	1,03	0,95	1,11	0	87	79,49	1,09	0,92	1,31	0	544	528,31	1,03	0,96	1,1	0
Tumore maligno della pleura	C450	3	3,96	0,76	0,29	1,96	0	3	2,07	1,45	0,56	3,74	0	6	6,06	0,99	0,51	1,94	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	2	4,66	0,43	0,13	1,37	0	1	3,13	0,32	0,06	1,66	0	3	7,83	0,38	0,15	0,99	1
Melanoma della pelle	C43	8	10,2	0,78	0,44	1,4	0	6	9,31	0,64	0,33	1,26	0	14	19,51	0,72	0,46	1,11	0
Tumore maligno della mammella	C50	0	1,65	0	0		0	162	176,05	0,92	0,81	1,05	0	162	176,65	0,92	0,81	1,04	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	33	47,81	0,69	0,52	0,92	1	33	47,49	0,69	0,52	0,93	1
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	45	51,31	0,88	0,69	1,12	0	45	51,07	0,88	0,69	1,13	0
Tumore maligno della prostata	C61	105	115,24	0,91	0,78	1,07	0	0	0				0	105	118,78	0,88	0,75	1,04	0
Tumore maligno del testicolo	C62	0	1,95	0	0		0	0	0				0	0	1,96	0	0		0
Tumore maligno della vescica	C67	96	83,98	1,14	0,97	1,35	0	23	18,23	1,26	0,9	1,78	0	119	103,83	1,15	0,99	1,33	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	30	31,53	0,95	0,7	1,28	0	4	16,55	0,24	0,11	0,55	1	34	48,27	0,7	0,53	0,93	1
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	23	32,37	0,71	0,5	1	0	30	26,86	1,12	0,83	1,51	0	53	59,21	0,9	0,71	1,12	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	36	46,55	0,77	0,59	1,02	0	43	43,68	0,98	0,77	1,27	0	79	90,24	0,88	0,73	1,05	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	3	3,09	0,97	0,38	2,51	0	5	5,36	0,93	0,45	1,95	0	8	8,44	0,95	0,53	1,7	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	84	98,68	0,85	0,71	1,02	0	87	84,97	1,02	0,86	1,22	0	171	184,3	0,93	0,82	1,05	0
Linfomi	C81-C85, C96	28	30,62	0,91	0,67	1,25	0	32	25,16	1,27	0,95	1,7	0	60	55,93	1,07	0,87	1,33	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	17	21,04	0,81	0,54	1,2	0	26	21,33	1,22	0,88	1,68	0	43	42,49	1,01	0,79	1,3	0
Leucemie	C91-C95	39	47,02	0,83	0,64	1,08	0	29	38,48	0,75	0,56	1,02	0	68	85,88	0,79	0,65	0,97	1
Diabete Mellito	E10-E14	136	117,16	1,16	1,01	1,34	2	249	218,4	1,14	1,03	1,27	2	385	334,55	1,15	1,06	1,25	2
Malattie neurologiche	G00-G99	110	141,79	0,78	0,66	0,91	1	148	179,15	0,83	0,72	0,95	1	258	321,47	0,8	0,72	0,89	1
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1347	1292,03	1,04	1	1,09	0	1867	1829,8	1,02	0,98	1,06	0	3214	3124,4	1,03	1	1,06	0
Malattia ipertensiva	I10-I15	221	165,05	1,34	1,2	1,5	2	380	337,97	1,12	1,03	1,22	2	601	502,12	1,2	1,12	1,28	2
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	418	468,56	0,89	0,82	0,97	1	434	527,01	0,82	0,76	0,89	1	852	997,85	0,85	0,81	0,9	1
Infarto miocardico acuto	I21-I22	201	193,94	1,04	0,92	1,16	0	145	155	0,94	0,82	1,07	0	346	350,05	0,99	0,9	1,08	0
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	392	313,97	1,25	1,15	1,36	2	595	490,08	1,21	1,13	1,3	2	987	804,5	1,23	1,16	1,29	2
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	373	404,93	0,92	0,85	1	0	275	279,91	0,98	0,89	1,08	0	648	693,17	0,93	0,88	1	0
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	25	38,12	0,66	0,47	0,91	1	66	64,54	1,02	0,84	1,25	0	91	102,64	0,89	0,75	1,05	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	272	289,7	0,94	0,85	1,04	0	141	150,91	0,93	0,81	1,07	0	413	447,87	0,92	0,85	1	0
Asma	J45-J46	3	4,43	0,68	0,26	1,75	0	6	4,03	1,49	0,76	2,92	0	9	8,48	1,06	0,61	1,84	0
Pneumoconiosi	J60-J64	0	10,45	0	0		0	0	0				0	0	10,77	0	0		0
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	162	152,68	1,06	0,93	1,21	0	151	150,85	1	0,88	1,14	0	313	304,01	1,03	0,94	1,13	0
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	91	75,03	1,21	1,02	1,44	2	50	49,47	1,01	0,8	1,28	0	141	124,76	1,13	0,98	1,3	0
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	67	69,92	0,96	0,78	1,17	0	97	97,95	0,99	0,84	1,17	0	164	168,36	0,97	0,86	1,11	0
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	48	57,25	0,84	0,66	1,06	0	78	83,92	0,93	0,77	1,12	0	126	141,5	0,89	0,77	1,03	0
Malformazioni congenite	Q00-Q99	7	9,63	0,73	0,39	1,35	0	4	7,61	0,53	0,23	1,2	0	11	17,23	0,64	0,39	1,05	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	51	48,4	1,05	0,84	1,33	0	90	87,18	1,03	0,87	1,23	0	141	135,53	1,04	0,91	1,19	0
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	138	164,88	0,84	0,73	0,96	1	108	138,5	0,78	0,67	0,91	1	246	303,52	0,81	0,73	0,9	1
Tutte le cause	A00-Y98	3972	4035,78	0,98	0,96	1,01	0	4210	4270,94	0,99	0,96	1,01	0	8182	8329,82	0,98	0,96	1	0

## Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

### Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI MARTANO

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine					Maschi & femmine							
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	38	43,66	0,87	0,67	1,14	0	27	39,73	0,68	0,5	0,93	1	65	83,26	0,78	0,64	0,96	1
Tutti i Tumori	C00-D48	1429	1355,09	1,05	1,01	1,1	2	899	941,51	0,95	0,9	1,01	0	2328	2295,21	1,01	0,98	1,05	0
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1390	1311,1	1,06	1,01	1,11	2	865	907,63	0,95	0,9	1,01	0	2255	2217,12	1,02	0,98	1,05	0
Tumore maligno dell'esofago	C15	19	14,97	1,27	0,87	1,85	0	4	4,98	0,8	0,35	1,83	0	23	19,82	1,16	0,82	1,64	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	72	61,75	1,17	0,96	1,42	0	47	43,85	1,07	0,84	1,36	0	119	105,44	1,13	0,97	1,31	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	126	112,89	1,12	0,96	1,29	0	117	105,26	1,11	0,95	1,29	0	243	218,01	1,11	1	1,24	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	82	77,45	1,06	0,88	1,27	0	29	43,07	0,67	0,5	0,91	1	111	120,03	0,92	0,79	1,08	0
Tumore maligno del pancreas	C25	53	52,65	1,01	0,8	1,26	0	65	54,02	1,2	0,98	1,48	0	118	106,46	1,11	0,95	1,29	0
Tumore maligno della laringe	C32	30	22,5	1,33	0,99	1,8	0	1	1,48	0,67	0,13	3,5	0	31	23,87	1,3	0,97	1,75	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	448	411,41	1,09	1,01	1,18	2	74	71,55	1,03	0,85	1,25	0	522	480,65	1,09	1,01	1,17	2
Tumore maligno della pleura	C450	3	3,65	0,82	0,32	2,12	0	1	1,85	0,54	0,1	2,8	0	4	5,48	0,73	0,32	1,66	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	3	4,26	0,7	0,27	1,82	0	2	2,78	0,72	0,23	2,31	0	5	7,04	0,71	0,34	1,48	0
Melanoma della pelle	C43	10	9,34	1,07	0,64	1,8	0	9	8,37	1,08	0,62	1,86	0	19	17,67	1,08	0,74	1,57	0
Tumore maligno della mammella	C50	4	1,55	2,58	1,13	5,88	2	134	158,36	0,85	0,73	0,98	1	138	160,82	0,86	0,75	0,99	1
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	44	43,02	1,02	0,8	1,31	0	44	43,26	1,02	0,79	1,3	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	49	46,02	1,06	0,84	1,35	0	49	46,35	1,06	0,84	1,34	0
Tumore maligno della prostata	C61	106	108,95	0,97	0,83	1,14	0	0	0				0	106	109,93	0,96	0,82	1,13	0
Tumore maligno del testicolo	C62	1	1,77	0,57	0,11	2,93	0	0	0				0	1	1,76	0,57	0,11	2,94	0
Tumore maligno della vescica	C67	78	78,55	0,99	0,82	1,2	0	11	16,72	0,66	0,4	1,08	0	89	95,49	0,93	0,78	1,11	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	26	29,16	0,89	0,65	1,23	0	16	14,99	1,07	0,71	1,61	0	42	44,01	0,95	0,74	1,23	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	32	29,58	1,08	0,81	1,45	0	20	24,03	0,83	0,58	1,2	0	52	53,46	0,97	0,77	1,22	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	41	42,71	0,96	0,74	1,24	0	38	39,22	0,97	0,74	1,27	0	79	81,76	0,97	0,8	1,16	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	2	2,86	0,7	0,22	2,23	0	3	4,84	0,62	0,24	1,6	0	5	7,7	0,65	0,31	1,35	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	100	91,48	1,09	0,93	1,29	0	81	76,75	1,06	0,88	1,27	0	181	168,15	1,08	0,95	1,22	0
Linfomi	C81-C85, C96	30	28,3	1,06	0,78	1,43	0	27	22,65	1,19	0,87	1,64	0	57	50,88	1,12	0,9	1,39	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	16	19,57	0,82	0,54	1,23	0	17	19,32	0,88	0,59	1,31	0	33	38,88	0,85	0,64	1,13	0
Leucemie	C91-C95	54	43,61	1,24	0,99	1,55	0	37	34,78	1,06	0,81	1,39	0	91	78,4	1,16	0,98	1,38	0
Diabete Mellito	E10-E14	83	109,58	0,76	0,63	0,91	1	166	200,5	0,83	0,73	0,94	1	249	309,46	0,8	0,72	0,89	1
Malattie neurologiche	G00-G99	117	132,46	0,88	0,76	1,03	0	172	164,32	1,05	0,92	1,19	0	289	296,76	0,97	0,88	1,07	0
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1263	1219,93	1,04	0,99	1,08	0	1640	1693,97	0,97	0,93	1,01	0	2903	2911,74	1	0,97	1,03	0
Malattia ipertensiva	I10-I15	133	157,44	0,84	0,73	0,97	1	257	314	0,82	0,74	0,91	1	390	470,89	0,83	0,76	0,9	1
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	455	441,09	1,03	0,95	1,11	0	458	487,68	0,94	0,87	1,01	0	913	927,92	0,98	0,93	1,04	0
Infarto miocardico acuto	I21-I22	201	180,76	1,11	0,99	1,25	0	131	142,1	0,92	0,8	1,06	0	332	322,27	1,03	0,94	1,13	0
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	345	297,04	1,16	1,06	1,27	2	479	453,68	1,06	0,98	1,14	0	824	750,39	1,1	1,04	1,16	2
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	427	383,87	1,11	1,03	1,2	2	266	259,44	1,03	0,93	1,13	0	693	646,11	1,07	1,01	1,14	2
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	27	36,3	0,74	0,54	1,02	0	63	60,1	1,05	0,85	1,29	0	90	96,32	0,93	0,79	1,11	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	315	274,99	1,15	1,04	1,26	2	130	139,93	0,93	0,8	1,07	0	445	417,45	1,07	0,99	1,15	0
Asma	J45-J46	6	4,11	1,46	0,75	2,85	0	9	3,72	2,42	1,4	4,18	2	15	7,83	1,91	1,25	2,93	2
Pneumoconiosi	J60-J64	16	9,8	1,63	1,08	2,46	2	0	0				0	16	9,92	1,61	1,07	2,43	2
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	155	141,82	1,09	0,96	1,25	0	136	137,82	0,99	0,86	1,14	0	291	279,23	1,04	0,95	1,15	0
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	66	69,01	0,96	0,78	1,17	0	35	44,58	0,79	0,59	1,04	0	101	113,24	0,89	0,76	1,05	0
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	65	66,35	0,98	0,8	1,2	0	110	90,48	1,22	1,04	1,42	2	175	156,93	1,12	0,98	1,26	0
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	55	54,36	1,01	0,81	1,26	0	96	77,58	1,24	1,05	1,46	2	151	131,98	1,14	1	1,31	0
Malformazioni congenite	Q00-Q99	7	8,58	0,82	0,44	1,52	0	8	6,81	1,18	0,66	2,1	0	15	15,37	0,98	0,64	1,49	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	42	46,56	0,9	0,7	1,16	0	81	81,76	0,99	0,83	1,19	0	123	128,2	0,96	0,83	1,11	0
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	160	151,83	1,05	0,93	1,2	0	120	127,5	0,94	0,81	1,09	0	280	278,81	1	0,91	1,11	0
Tutte le cause	A00-Y98	3916	3777,91	1,04	1,01	1,06	2	3804	3924,21	0,97	0,94	1	0	7720	7699,17	1	0,98	1,02	0

# Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

## Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI NARDO'

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine					Maschi & femmine							
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	59	75,55	0,78	0,63	0,97	1	66	65,55	1,01	0,82	1,23	0	125	140,7	0,89	0,77	1,03	0
Tutti i Tumori	C00-D48	2235	2335,57	0,96	0,92	0,99	1	1511	1570,32	0,96	0,92	1	0	3746	3878,39	0,97	0,94	0,99	1
Tutti i tumori maligni	C00-C97	2167	2259,4	0,96	0,93	0,99	1	1458	1515,32	0,96	0,92	1	0	3625	3748,44	0,97	0,94	0,99	1
Tumore maligno dell'esofago	C15	20	25,74	0,78	0,54	1,12	0	7	8,19	0,85	0,46	1,59	0	27	33,64	0,8	0,58	1,1	0
Tumore maligno dello stomaco	C16	102	106,34	0,96	0,82	1,13	0	68	73,13	0,93	0,76	1,14	0	170	178,37	0,95	0,84	1,08	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	209	194,52	1,07	0,96	1,2	0	183	173,01	1,06	0,94	1,19	0	392	365,9	1,07	0,99	1,16	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	116	133,1	0,87	0,75	1,02	0	65	71,06	0,91	0,75	1,12	0	181	202,86	0,89	0,79	1,01	0
Tumore maligno del pancreas	C25	83	90,49	0,92	0,77	1,1	0	90	89,78	1	0,84	1,19	0	173	179,9	0,96	0,85	1,09	0
Tumore maligno della laringe	C32	35	38,65	0,91	0,69	1,2	0	1	2,45	0,41	0,08	2,11	0	36	40,37	0,89	0,68	1,17	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	658	707	0,93	0,87	0,99	1	110	120,16	0,92	0,78	1,07	0	768	815,41	0,94	0,89	1	0
Tumore maligno della pleura	C450	5	6,27	0,8	0,38	1,66	0	4	3,18	1,26	0,55	2,86	0	9	9,39	0,96	0,55	1,66	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	7	7,4	0,95	0,51	1,76	0	5	4,9	1,02	0,49	2,13	0	12	12,24	0,98	0,61	1,58	0
Melanoma della pelle	C43	11	16,16	0,68	0,41	1,12	0	8	14,22	0,56	0,31	1,01	0	19	30,35	0,63	0,43	0,91	1
Tumore maligno della mammella	C50	2	2,68	0,75	0,23	2,39	0	242	267,1	0,91	0,82	1,01	0	244	272,89	0,89	0,8	0,99	1
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	86	72,56	1,19	0,99	1,42	0	86	73,46	1,17	0,98	1,4	0
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	76	78,13	0,97	0,81	1,17	0	76	78,98	0,96	0,8	1,16	0
Tumore maligno della prostata	C61	204	188,36	1,08	0,97	1,22	0	0	0				0	204	182,02	1,12	1	1,26	0
Tumore maligno del testicolo	C62	2	3,2	0,63	0,2	2	0	0	0				0	2	3,18	0,63	0,2	2,01	0
Tumore maligno della vescica	C67	141	135,52	1,04	0,91	1,2	0	22	26,96	0,82	0,57	1,16	0	163	159,29	1,02	0,9	1,16	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	50	50,23	1	0,79	1,26	0	20	24,77	0,81	0,56	1,17	0	70	74,44	0,94	0,77	1,14	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	48	51,32	0,94	0,74	1,19	0	38	41,21	0,92	0,71	1,2	0	86	92,39	0,93	0,78	1,11	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	75	74,05	1,01	0,84	1,22	0	66	66,56	0,99	0,81	1,21	0	141	140,38	1	0,87	1,15	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	4	4,92	0,81	0,36	1,85	0	9	8,04	1,12	0,65	1,94	0	13	12,98	1	0,63	1,58	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	143	158,23	0,9	0,79	1,04	0	116	128,34	0,9	0,78	1,05	0	259	285,09	0,91	0,82	1,01	0
Linfomi	C81-C85, C96	44	48,87	0,9	0,7	1,15	0	41	38,25	1,07	0,83	1,39	0	85	86,71	0,98	0,82	1,17	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	31	33,7	0,92	0,68	1,24	0	19	31,94	0,59	0,41	0,87	1	50	65,38	0,76	0,61	0,97	1
Leucemie	C91-C95	68	75,66	0,9	0,74	1,1	0	56	58,14	0,96	0,77	1,2	0	124	133	0,93	0,8	1,08	0
Diabete Mellito	E10-E14	190	189,05	1,01	0,89	1,13	0	347	321,91	1,08	0,99	1,18	0	537	512,38	1,05	0,98	1,13	0
Malattie neurologiche	G00-G99	224	229,92	0,97	0,87	1,09	0	294	264,5	1,11	1,01	1,22	2	518	493,25	1,05	0,98	1,13	0
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	2124	2110,32	1,01	0,97	1,04	0	2816	2683,54	1,05	1,02	1,08	2	4940	4785,92	1,03	1,01	1,06	2
Malattia ipertensiva	I10-I15	290	272,61	1,06	0,97	1,17	0	574	493,97	1,16	1,08	1,24	2	864	767,8	1,13	1,06	1,19	2
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	765	762,02	1	0,95	1,07	0	873	772,9	1,13	1,07	1,19	2	1638	1529,12	1,07	1,03	1,12	2
Infarto miocardico acuto	I21-I22	300	311,66	0,96	0,88	1,06	0	276	229,1	1,2	1,09	1,33	2	576	537,78	1,07	1	1,15	0
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	479	514,13	0,93	0,86	1	0	635	718,17	0,88	0,83	0,94	1	1114	1230,95	0,9	0,86	0,95	1
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	587	664,98	0,88	0,82	0,94	1	356	410,47	0,87	0,79	0,95	1	943	1061,04	0,89	0,84	0,94	1
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	54	63,11	0,86	0,68	1,07	0	79	94,45	0,84	0,7	1,01	0	133	157,52	0,84	0,73	0,97	1
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	428	476,07	0,9	0,83	0,97	1	207	220,99	0,94	0,84	1,05	0	635	684,66	0,93	0,87	0,99	1
Asma	J45-J46	7	7,13	0,98	0,53	1,83	0	5	5,91	0,85	0,41	1,77	0	12	12,99	0,92	0,57	1,49	0
Pneumoconiosi	J60-J64	11	16,95	0,65	0,4	1,07	0	0	0				0	11	16,39	0,67	0,41	1,1	0
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	207	245,1	0,84	0,75	0,95	1	239	224,29	1,07	0,96	1,19	0	446	467,99	0,95	0,88	1,03	0
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	102	119,11	0,86	0,73	1,01	0	78	74,63	1,05	0,87	1,26	0	180	192,89	0,93	0,83	1,05	0
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	117	114,89	1,02	0,87	1,19	0	135	143,87	0,94	0,81	1,08	0	252	257,84	0,98	0,88	1,08	0
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	98	94,13	1,04	0,88	1,23	0	114	123,18	0,93	0,79	1,08	0	212	216,67	0,98	0,87	1,1	0
Malformazioni congenite	Q00-Q99	20	17,01	1,18	0,81	1,7	0	13	13,44	0,97	0,61	1,53	0	33	30,42	1,08	0,81	1,44	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	42	81,01	0,52	0,4	0,67	1	74	127,21	0,58	0,48	0,7	1	116	208,21	0,56	0,48	0,65	1
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	260	269,38	0,97	0,87	1,07	0	191	205,97	0,93	0,82	1,04	0	451	474,69	0,95	0,88	1,03	0
Tutte le cause	A00-Y98	6266	6544,68	0,96	0,94	0,98	1	6297	6325,23	1	0,98	1,02	0	12563	12817,8	0,98	0,97	0,99	1



## Report Ambiente e Salute in provincia di Lecce – AGGIORNAMENTO 2020

### Mortalità distrettuale vs prov. (2001-2016) DISTRETTO DI POGGIARDO

Cause	ICD-10	Maschi					Femmine					Maschi & femmine							
		oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.	oss	attesi	SMR	IC 90%	sign.			
Malattie infettive e parassitarie	A00-B99	34	42,57	0,8	0,6	1,06	0	26	39,84	0,65	0,47	0,9	1	60	82,43	0,73	0,59	0,9	1
Tutti i Tumori	C00-D48	1351	1328,72	1,02	0,97	1,06	0	853	935,88	0,91	0,86	0,96	1	2204	2266,14	0,97	0,94	1,01	0
Tutti i tumori maligni	C00-C97	1316	1284,34	1,02	0,98	1,07	0	833	901,62	0,92	0,87	0,98	1	2149	2187,39	0,98	0,95	1,02	0
Tumore maligno dell'esofago	C15	22	14,41	1,53	1,08	2,17	2	7	4,97	1,41	0,76	2,62	0	29	19,38	1,5	1,1	2,03	2
Tumore maligno dello stomaco	C16	46	60,19	0,76	0,6	0,97	1	53	43,59	1,22	0,97	1,52	0	99	103,83	0,95	0,81	1,12	0
Tumore maligno del colon-retto	C18-C21	100	111,14	0,9	0,76	1,06	0	92	105,55	0,87	0,73	1,03	0	192	216,81	0,89	0,79	1	0
Tumore maligno primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	64	75,35	0,85	0,69	1,04	0	35	43,18	0,81	0,61	1,07	0	99	118,51	0,84	0,71	0,99	1
Tumore maligno del pancreas	C25	40	51,15	0,78	0,6	1,01	0	41	53,85	0,76	0,59	0,98	1	81	104,98	0,77	0,64	0,93	1
Tumore maligno della laringe	C32	29	21,95	1,32	0,97	1,79	0	0	1,47	0	0	0	0	29	23,45	1,24	0,91	1,68	0
Tumore maligno della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	458	400,76	1,14	1,06	1,23	2	54	70,81	0,76	0,61	0,95	1	512	471,89	1,08	1,01	1,17	2
Tumore maligno della pleura	C450	4	3,5	1,14	0,5	2,6	0	1	1,81	0,55	0,11	2,87	0	5	5,31	0,94	0,45	1,97	0
Tumore maligno del connettivo e di altri tessuti molli	C49	3	4,08	0,74	0,28	1,9	0	2	2,67	0,75	0,23	2,4	0	5	6,75	0,74	0,35	1,54	0
Melanoma della pelle	C43	8	8,86	0,9	0,5	1,62	0	4	8,22	0,49	0,21	1,11	0	12	17,07	0,7	0,44	1,13	0
Tumore maligno della mammella	C50	1	1,54	0,65	0,13	3,37	0	159	155,98	1,02	0,89	1,16	0	160	157,35	1,02	0,89	1,16	0
Tumore maligno dell'utero	C53-C55	0	0				0	28	42,44	0,66	0,48	0,9	1	28	42,39	0,66	0,48	0,9	1
Tumore maligno dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	0	0				0	38	45,15	0,84	0,64	1,1	0	38	45,12	0,84	0,64	1,1	0
Tumore maligno della prostata	C61	101	110,59	0,91	0,78	1,08	0	0	0			0	0	101	111,3	0,91	0,77	1,07	0
Tumore maligno del testicolo	C62	2	1,62	1,24	0,39	3,96	0	0	0			0	0	2	1,62	1,23	0,38	3,94	0
Tumore maligno della vescica	C67	85	78,65	1,08	0,9	1,29	0	17	16,95	1	0,67	1,49	0	102	95,88	1,06	0,9	1,25	0
Tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari	C64-C66, C68	26	28,4	0,92	0,66	1,26	0	13	15	0,87	0,55	1,37	0	39	43,43	0,9	0,69	1,17	0
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	C70-C72	32	27,96	1,14	0,86	1,53	0	17	23,51	0,72	0,49	1,08	0	49	51,46	0,95	0,75	1,2	0
Tutti i tumori del sistema nervoso centrale	C70-C72, D42-D43, D32-D33	43	40,8	1,05	0,82	1,35	0	33	38,68	0,85	0,64	1,14	0	76	79,48	0,96	0,79	1,15	0
Tumore maligno della ghiandola tiroidea	C73	1	2,78	0,36	0,07	1,86	0	4	4,82	0,83	0,36	1,89	0	5	7,61	0,66	0,31	1,37	0
Linfoematopoietico totale	C81-C96	94	89,58	1,05	0,89	1,24	0	72	76,28	0,94	0,78	1,15	0	166	165,96	1	0,88	1,14	0
Linfomi	C81-C85, C96	23	27,4	0,84	0,6	1,18	0	22	22,33	0,99	0,69	1,4	0	45	49,75	0,9	0,71	1,16	0
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88, C90	26	19,29	1,35	0,98	1,86	0	15	19,31	0,78	0,51	1,19	0	41	38,62	1,06	0,82	1,37	0
Leucemie	C91-C95	45	42,89	1,05	0,82	1,34	0	35	34,63	1,01	0,77	1,33	0	80	77,58	1,03	0,86	1,24	0
Diabete Mellito	E10-E14	97	109,47	0,89	0,75	1,05	0	235	203,83	1,15	1,04	1,28	2	332	313,05	1,06	0,97	1,16	0
Malattie neurologiche	G00-G99	102	133,03	0,77	0,65	0,9	1	165	166,76	0,99	0,87	1,12	0	267	299,88	0,89	0,81	0,98	1
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1185	1232,26	0,96	0,92	1,01	0	1651	1732,92	0,95	0,91	0,99	1	2836	2965,24	0,96	0,93	0,99	1
Malattia ipertensiva	I10-I15	196	161,25	1,22	1,08	1,37	2	427	322,29	1,32	1,22	1,43	2	623	483,32	1,29	1,21	1,38	2
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	404	443,02	0,91	0,84	0,99	1	420	498,86	0,84	0,78	0,91	1	824	942,17	0,87	0,83	0,93	1
Infarto miocardico acuto	I21-I22	198	178,37	1,11	0,99	1,25	0	158	144,12	1,1	0,96	1,25	0	356	322,65	1,1	1,01	1,2	2
Disturbi circolatori dell'encefalo	I60-I69	272	302,08	0,9	0,81	0,99	1	431	464,25	0,93	0,86	1	0	703	766,3	0,92	0,86	0,98	1
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	442	392,18	1,13	1,04	1,22	2	235	265,62	0,88	0,79	0,98	1	677	659,43	1,03	0,96	1,09	0
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	42	36,9	1,14	0,88	1,47	0	60	61,72	0,97	0,79	1,2	0	102	98,6	1,03	0,88	1,22	0
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	332	281,83	1,18	1,08	1,29	2	135	143,39	0,94	0,82	1,08	0	467	426,68	1,09	1,01	1,18	2
Asma	J45-J46	8	4,11	1,95	1,09	3,48	2	2	3,81	0,53	0,16	1,68	0	10	7,92	1,26	0,75	2,12	0
Pneumoconiosi	J60-J64	2	10,06	0,2	0,06	0,64	1	0	0			0	0	2	10,11	0,2	0,06	0,63	1
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	139	139,12	1	0,87	1,15	0	114	139,02	0,82	0,7	0,96	1	253	278,26	0,91	0,82	1,01	0
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70, K73-K74	66	66,31	1	0,81	1,22	0	35	44,25	0,79	0,6	1,04	0	101	110,63	0,91	0,78	1,08	0
Malattie dell'apparato genitourinario	N00-N99	62	67,4	0,92	0,75	1,13	0	75	92,39	0,81	0,67	0,98	1	137	159,92	0,86	0,74	0,99	1
Insufficienza renale acuta e cronica	N17-N19	49	55,26	0,89	0,7	1,12	0	65	79,27	0,82	0,67	1,01	0	114	134,62	0,85	0,73	0,99	1
Malformazioni congenite	Q00-Q99	5	7,76	0,64	0,31	1,35	0	6	6,33	0,95	0,48	1,86	0	11	14,08	0,78	0,48	1,28	0
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	46	47,47	0,97	0,76	1,23	0	56	84,38	0,66	0,53	0,83	1	102	131,83	0,77	0,66	0,91	1
Traumatismi ed avvelenamenti	V00-Y98	123	146,07	0,84	0,73	0,98	1	119	129,12	0,92	0,79	1,07	0	242	275,37	0,88	0,79	0,98	1
Tutte le cause	A00-Y98	3697	3761,49	0,98	0,96	1,01	0	3743	3978,41	0,94	0,92	0,97	1	7440	7743,34	0,96	0,94	0,98	1

I risultati, come da tabelle di cui sopra, sono di seguito sintetizzati.

In 15 anni (dal 2001 al 2016) si sono registrati 119062 decessi (58692 maschi e 60370 femmine).

**Il confronto della Provincia di Lecce con la Regione mette in evidenza i seguenti eccessi significativi di mortalità distinti per genere:**

- **MASCHI:**  
tutti i tumori (oss. 20899 vs 19592 attesi SMR 1.07), tutti i tumori maligni (oss. 20214 vs 18916 attesi SMR 1.07), tumori maligni dell'esofago (oss. 230 vs 159.76 attesi SMR 1.29), tumore maligno della laringe (oss. 349 vs 289.29 attesi SMR 1.2), tumore maligno della trachea bronchi e polmoni (oss. 6319 vs 5030.2 SMR 1.26), tumore maligno della vescica (oss. 1217 vs 1067.5 attesi SMR 1.14), tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari (oss. 449 vs 392.47 attesi SMR 1.14), tumore maligno del sistema nervoso centrale (oss. 456 vs 408.02 attesi SMR 1.12), disturbi circolatori dell'encefalo (oss. 4634 vs 4405 attesi SMR 1.05), malattie dell'apparato respiratorio (oss. 5997 vs 5057.8 attesi SMR 1.19), malattie polmonari croniche (oss. 4297 vs 3499.5 attesi SMR 1.23), pneumoconiosi (oss. 153 vs 50.63 attesi SMR 3.02), sintomi segni e stati morbosi mal definiti (oss. 730 vs 628.02 attesi SMR 1.16);
- **FEMMINE:**  
tumori maligni dell'esofago (oss. 77 vs 49.19 attesi SMR 1.57), tumore maligno della trachea bronchi e polmoni (oss. 1113 vs 1007.03 SMR 1.11), tumore maligno dell'ovaio e degli annessi uterini (oss. 719 vs 659.01 attesi SMR 1.09), tumore maligno della vescica (oss. 257 vs 218.22 attesi SMR 1.18), tumore maligno del rene e di altri non specificati organi urinari (oss. 232 vs 205.31 attesi SMR 1.13), tumore maligno del sistema nervoso centrale (oss. 377 vs 338.82 attesi SMR 1.11), malattie ischemiche del cuore (oss. 7465 vs 7165.12 attesi SMR 1.04), disturbi circolatori dell'encefalo (oss. 6942 vs 6511.91 attesi SMR 1.07), malattie dell'apparato respiratorio (oss. 3971 vs 3577.62 attesi SMR 1.11), malattie respiratorie acute (oss. 919 vs 727.97 attesi SMR 1.26), malattie polmonari croniche (oss. 2140 vs 1902.45 attesi SMR 1.12), sintomi segni e stati morbosi mal definiti (oss. 1248 vs 1115.93 attesi SMR 1.12).

**Il confronto dei dati dei 10 Distretti Socio Sanitari della Provincia di Lecce verso quelli provinciali mette in evidenza i seguenti risultati:**

- **Distretto di Campi Salentina:** sia nel sesso maschile che in quello femminile non si registrano eccessi per patologie neoplastiche. Solo nelle femmine vi è un eccesso di mortalità per patologie cardiocircolatorie.
- **Distretto di Casarano:** Si registrano un eccesso di patologie cardiocircolatorie sia nei maschi che nelle femmine. Nei maschi non vi è nessun eccesso di patologie neoplastiche, invece nelle femmine vi è un eccesso di mortalità per neoplasie del fegato.
- **Distretto di Gagliano del Capo:** Si registra un eccesso di mortalità nei maschi per malattie neurologiche e apparato respiratorio (malattie polmonari croniche, malattie nell'apparato genito-urinario). Nelle femmine un eccesso di mortalità per tumore dell'ovaio e un lieve eccesso di mortalità per leucemia (76 osservati su 58 attesi), malattia apparato respiratorio e genito-urinario (insufficienza renale acuta e cronica).
- **Distretto di Galatina:** Si registrano eccessi di mortalità per i maschi per tutti i tumori maligni, per fegato, per dotti biliari, per il polmone, per malattie dell'apparato digerente. Nelle femmine lieve eccesso di mortalità per il fegato, dotti biliari, malattie dell'apparato digerente (cirrosi e malattie croniche del fegato).
- **Distretto di Gallipoli:** Si registrano eccessi di mortalità nei maschi per tumori del fegato, lieve eccesso per tumori del sistema nervoso centrale (75 osservati rispetto a 61 attesi), malattie ischemiche del cuore e dell'apparato respiratorio. Nelle donne si registra un eccesso di neoplasie per la mammella e patologie respiratorie, malattie ischemiche del cuore e circolatorie.



- **Distretto di Lecce:** Si registrano nei maschi eccessi di mortalità per tumore del pancreas, del sistema linfoematopoietico (linfomi). Nelle donne eccessi per tutti i tumori, per neoplasie polmonari, lieve aumento di melanomi (osservati 38 rispetto a 27 attesi), mieloma (osservati 80 su 63 attesi).
- **Distretto di Maglie:** Si registrano nei maschi eccessi di mortalità per diabete, ipertensione e disturbi circolatori dell'encefalo, malattie croniche del fegato. Nelle femmine eccesso di mortalità per diabete, ipertensione e disturbi circolatori per l'encefalo.
- **Distretto di Martano:** Si registrano eccessi di mortalità nei maschi per tutte le cause e per tutti i tumori, per il polmone, disturbi circolatori dell'encefalo e malattie apparato respiratorio. Nelle femmine eccesso di mortalità per malattie dell'apparato genito-urinario (insufficienza renale acuta e cronica).
- **Distretto di Nardò:** non si registra nessun eccesso nei maschi mentre nelle donne un eccesso di patologie neurologiche e del sistema circolatorio.
- **Distretto di Poggiardo:** Si registra un lieve eccesso nei maschi per patologie nell'esofago (22 osservati rispetto a 14 attesi), inoltre un eccesso per neoplasie polmonari, malattie dell'apparato respiratorio e ipertensione. Nelle donne nessun eccesso di neoplasie ma solo eccesso di malattie per diabete ed ipertensione.

## FOCUS - La Stadiazione come indicatore di esito dello Screening senologico.

*Sintesi degli studi presentati ai Congressi AIRTUM 2017 e AIE 2018*

*E.Pitotti<sup>1</sup> F.Quarta<sup>2</sup> M.Golizia<sup>2</sup> G.Dimitri<sup>2</sup> C.Arciprete<sup>2</sup> V.DeMaria<sup>2</sup> A.Melcarne<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Proteomica Clinica ASL Lecce <sup>2</sup> Registro Tumori ASL Lecce*

I dati sanitari contenuti nei diversi archivi ospedalieri ed ambulatoriali, opportunamente selezionati ed elaborati, possono fornire indicatori utili al monitoraggio dell'appropriatezza di percorsi diagnostico-terapeutici in Sanità, quale lo screening senologico. Scopo dello studio, avviato presso il Registro Tumori di Lecce, è valutare la **stadiazione** quale **indicatore** di un possibile vantaggio sulla **precocità alla 1<sup>a</sup> diagnosi di Carcinoma infiltrante della mammella** che possano avere acquisito le donne che hanno aderito al Programma di Screening Senologico.

### Materiali e metodi

**Stadiazione:** Rappresentazione sintetica dell'estensione anatomica del tumore in STADI da I a IV secondo il Sistema TNM che si basa essenzialmente sulla valutazione di 3 parametri: T estensione del tumore primitivo, N: assenza o presenza e estensione di metastasi ai linfonodi regionali, M: assenza o presenza di metastasi a distanza. Nel presente studio è stato usato il sistema pTNM, basato principalmente sulla valutazione dei referti di Anatomia Patologica.

**JACC:** L'American Joint Committee on Cancer pubblica periodicamente gli aggiornamenti sui sistemi di classificazioni internazionali dei tumori, compresa la Stadiazione.

**Registro Tumori (RT):** Strutture istituzionali deputate a costituire e gestire nel tempo un archivio di tutti i nuovi casi di tumore diagnosticati in un determinato territorio con metodi scientificamente rigorosi e con carattere continuativo e sistematico.

**Screening senologico:** La ASL Lecce ha attivato un Programma di Screening Senologico nel 2008 per le donne di età tra i 50 e i 69 anni. (Visita senologica, Mammografia e/o Ecografia)

**Osservatorio Epidemiologico Regionale:** L'Osservatorio Epidemiologico della Regione Puglia (OER) è la struttura tecnico-scientifica che supporta l'Assessorato alle Politiche della Salute e il Dipartimento Promozione della salute della Regione Puglia nel coordinamento delle attività di sorveglianza epidemiologica e prevenzione a supporto della programmazione sanitaria. Ha fornito i dati dei flussi dello Screening Senologico.

### Elaborazione Dati

#### **1<sup>a</sup> parte. Confronto anno Prescreening vs anni Screening.**

Dagli archivi sanitari a disposizione del Registro Tumori Lecce, è stata elaborata la Stadiazione di 960 casi di Carcinoma della mammella di donne nella fascia di età target dello Screening (50-69 anni), dal 2007 al 2009 nella ASL Lecce. Di questi, sono stati esclusi 81 casi nulli perché risultavano benigni o classificati al momento con sola anamnesi personale o soggetti maschi o casi doppi, 121 risultavano essere Tumori in situ (Tis) e 758 Ca Infiltranti, dei quali 122 sono risultati non stadiabili perché carenti di informazioni e **636 Completi.** (tab.1, tab.2)

Sul totale dei CASI COMPLETI, si è evidenziato, negli anni di screening 2008-2009, in **media** un incremento del **7,3%** di casi diagnosticati in **stadio precoce 1A** (< 2cm e assenza di metastasi linfonodali: 42,3%) rispetto all'anno prescreening 2007 (1A: 35%) e una **diminuzione in media del 5,1%** dei casi in **stadio avanzato da 1B a 4** (> 2cm e presenza di metastasi linfonodali: 35%), rispetto al 2007 (1B-4: 47,3%). Al totale di questi dati si deve aggiungere una media del 16,4% di casi infiltranti non stadiati (17,7% nel 2007 e 15,2% nel 2008-2009) a causa di informazioni incomplete (la maggior parte dei quali diagnosticati fuori regione). **(tab.3)**

La fascia di età **50-59** ha evidenziato una performance leggermente migliore, in termini di precocità di diagnosi, rispetto alla fascia di età più anziana, ma non significativa:

- stadio **1A 2007** vs stadio **1A media 2008-2009**: **+ 8%**;
- media stadi **1B-4 2007** vs media stadi **1B-4 media 2008-2009**: **- 6,1%**

rispetto alla fascia **60-69** anni:

12. stadio **1A 2007** vs stadio **1A media 2008-2009**: **+ 7,3%**;

- media stadi **1B-4 2007** vs media stadi **1B-4 media 2008-2009**: **- 4,0%** **(tab.4)**

Nel 2° anno di attività dello Screening (2009) della ASL Lecce, si è registrata una fisiologica flessione rispetto al 1° anno (2008).

- stadio precoce **1A 2009** vs stadio precoce **1A 2008**: **-7,6%**;
- media stadi avanzati **1B-4 2009** vs media stadi avanzati **1B-4 2008** : **+1,8%** **(tab.5)**

In allegato seguito 2 tabelle con i dati grezzi e le percentuali calcolate sul totale dei casi infiltranti individuati dal Registro Tumori della ASL Lecce. Sono a disposizione gli stessi dati completi dei casi con stadiazione clinica. **(tab.6, tab.7)**

**2^ parte. Confronto tra casi di 1^ diagnosi, di Ca infiltrante della mammella, di donne che si sono sottoposte a mammografia su invito del Programma di Screening (casi Screening) vs casi di 1^ diagnosi di donne che hanno effettuato mammografia spontaneamente (casi NO Screening).**

Per i primi due anni di attivazione dello Screening Senologico della ASL Lecce 2008 e 2009, sono stati stadiati 458 casi COMPLETI di Carcinoma Infiltrante della mammella, della Provincia di Lecce, codificati dal RT di Lecce (218 nel 2008 e 240 nel 2009). Tra questi sono stati messi a confronto i **casi Screening** (fonte Osservatorio Epidemiologico Regionale) vs i casi **NO Screening**, classificandoli in **stadio precoce1** (< 2cm e assenza di metastasi linfonodali e **stadio avanzato da 2-4** (> 2cm e/o presenza di metastasi linfonodali). Sono stati confrontati i casi Screening e No Screening rispetto alle fasce di età (50-59 e 60 - 69) e all'anno (2008 e 2009). In questa seconda parte sono state ricalcolate tutte le percentuali, tenendo conto della nuova Classificazione AJCC 2018, che accorpa in un unico stadio 1 gli stadi 1a e 1b della precedente classificazione. Le percentuali calcolate nella prima parte dello studio risultano sovrapponibili anche con la nuova Classificazione, in quanto la percentuale 1b, in tutti gli anni, è statisticamente poco significativa.

Sul totale dei **casi Screening** il **58,8%** è stato diagnosticato in **stadio precoce 1** vs il 41,20% in stadio avanzato 2A-4, mentre sul totale dei casi **Non Screening** il **50,6%** è stato diagnosticato in **stadio precoce 1** vs il 49,4% in stadio avanzato 2A-4. Negli anni 2008-2009 tra le donne che hanno aderito allo Screening il 27,8% apparteneva alla fascia, di età 50-59 anni, il 72,2% alla fascia 60-69 anni. Sui casi diagnosticati in stadio precoce il 30,60% apparteneva alla fascia 50-59 e il 60,40% alla fascia 60-69 anni. Tenendo conto della non alta adesione allo Screening nei primi anni di attivazione, nel 2° anno (2009) si è già registrato un incremento significativo di diagnosi in stadio precoce vs diagnosi in stadio avanzato, rispetto al 1° anno (2008) (**tab.8, tab.9, tab.10, tab.11**)

Una flessione nei risultati tra il 1^ e il 2^ anno di attivazione dello Screening è atteso in quanto, da precedenti studi sull'efficacia degli screening in generale, ed in particolare degli screening senologici, si evince che le performance di risultato, registrano un iniziale risposta positiva, la quale non è seguita da un crescendo, ma da un andamento altalenante, per assestarsi solo dopo alcuni anni. Vedi Progetto Impatto (**tab.12**)

### Conclusioni

Tra le donne che hanno aderito allo Screening nella ASL Lecce, già dai primi anni di attivazione, è stata registrata una percentuale maggiore di casi in **stadio precoce**, nelle diagnosi di Carcinoma infiltrante della mammella, rispetto ai casi delle donne che hanno effettuato la mammografia spontaneamente. La **stadiazione** è risultata essere un **indicatore** di esito **efficace** per misurare la precocità alla diagnosi nel Programma di Screening. La differente *performance* registrata tra le fasce di età, indica ai decisori come ottimizzare l'offerta rispetto all'età delle donne invitate. E' auspicabile analizzare gli anni successivi e implementare tale indicatore nei *report* periodici regionali al fine di verificare l'efficacia dello Screening nell'intercettare, tra i casi di 1^ diagnosi, una percentuale sempre maggiore di stadi precoci ed ottimizzare l'offerta sanitaria nelle eventuali future campagne di sensibilizzazione.

## ALLEGATI

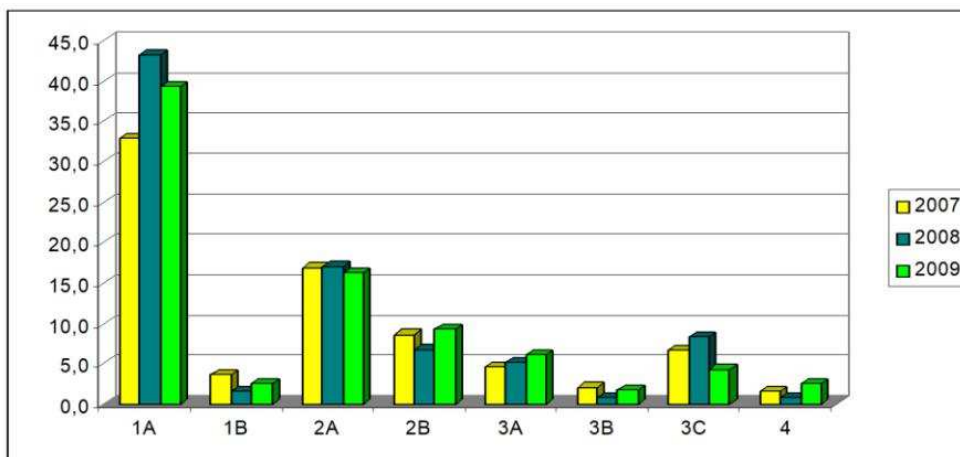
### 1^ parte dello studio

**tab n.1** – Totale di casi di Carcinoma della mammella di donne di età tra i 50 e 69 anni residenti in Provincia di Lecce (Registro Tumori di Lecce)

	2007	2008	2009
Tis	38	48	40
Infiltranti	237	246	275

**tab n.2** – Totale di casi di Carcinoma della mammella di donne di età tra i 50 e 69 anni residenti in Provincia di Lecce, suddivisi per STADIO.

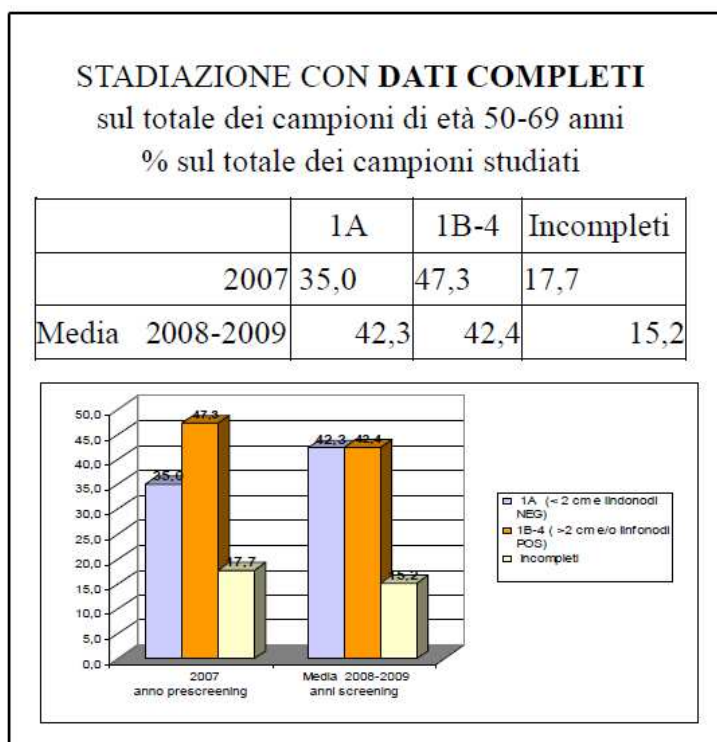
**Percentuali calcolate sul Totale dei Casi infiltranti**



**Tab n.3** – Confronto della stadiazione tra anno prescreening e Media degli anni screening

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4
2007	35,0	3,8	18,1	8,9	4,6	3,0	6,8	2,1
2008	45,1	1,6	17,5	6,9	5,3	0,8	8,5	0,8
2009	39,6	2,5	16,4	9,5	6,2	1,8	4,4	2,5

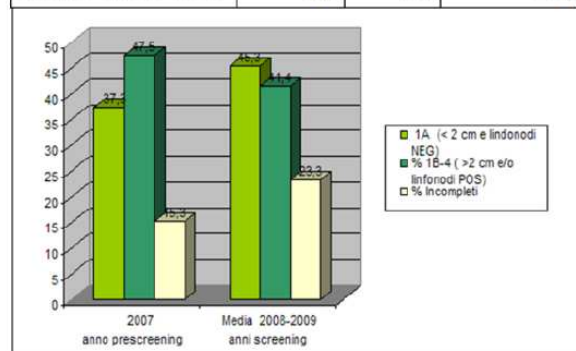
**Tab n.4** – Confronto della Stadiazione tra anno prescreening e Media degli anni screening e della Stadiazione tra le donne di fascia di età 50-59 anni e 60-69 anni.



**Tab n. 5** - Confronto della Stadiazione tra Stadio precoce 1A e Stadi avanzati 1B-4 nell'anno prescreening e gli anni sceening 2008 e 2009 .

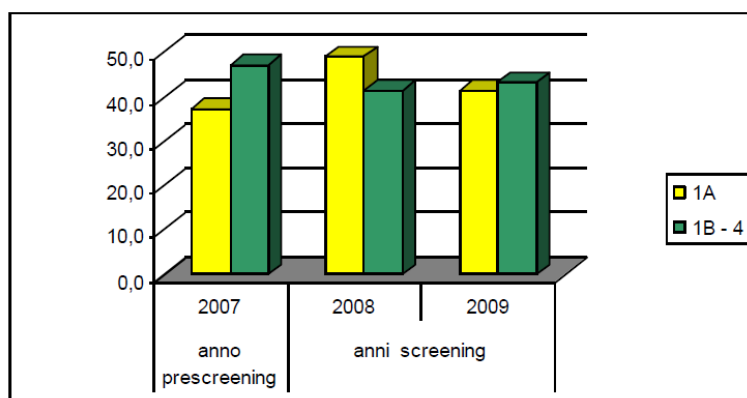
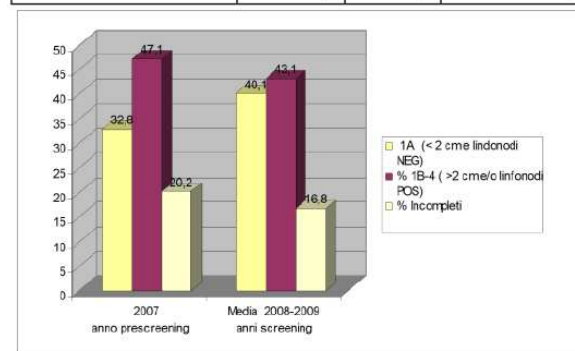
STADIAZIONE CON DATI COMPLETI  
sul totale dei campioni di età 50-59 anni  
% sul totale dei campioni stadiati

	1A	1B-4	Incompleti
2007	37,3	47,5	15,3
Media 2008-2009	45,3	41,4	23,3



STADIAZIONE CON DATI COMPLETI  
sul totale dei campioni di età 60-69 anni  
% sul totale dei campioni stadiati

	1A	1B-4	Incompleti
2007	32,8	47,1	20,2
Media 2008-2009	40,1	43,1	16,8



	1A	1B - 4
2007	37,3 %	47,3 %
2008	49,1 %	41,5 %
2009	41,5 %	43,3 %



**Tab. n.6** – Totale di casi di Carcinoma della mammella di donne di età tra i 50 e 69 anni residenti in Provincia di Lecce suddivisi per Stadio Tumorale, calcolati sul totale dei casi Infiltranti.

STADIO	Tis	DATI GREZZI							Completi		CASI	
		1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4 da 1 a 4	Incompleti	Totale	
2007 (50-59 anni)	18	44	6	24	12	2	3	6	3	100	18	118
2007 (60-69 anni)	15	39	3	19	9	9	4	10	2	95	24	119
<b>2007 Totale</b>	<b>33</b>	<b>83</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>195</b>	<b>42</b>	<b>237</b>
2008 (50-59 anni)	23	53	0	22	5	5	0	10	0	95	13	108
2008 (60-69 anni)	25	58	4	21	12	8	2	11	2	118	20	138
<b>2008 Totale</b>	<b>48</b>	<b>111</b>	<b>4</b>	<b>43</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>213</b>	<b>33</b>	<b>246</b>
2009 (50-59 anni)	20	51	2	23	10	9	2	4	4	105	18	123
2009 (60-69 anni)	20	58	5	22	16	8	3	8	3	123	29	152
<b>2009 Totale</b>	<b>40</b>	<b>109</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>228</b>	<b>47</b>	<b>275</b>

**Tab.7.** – Percentuali di casi di Carcinoma della mammella di donne di età tra i 50 e 69 anni residenti in Provincia di Lecce suddivisi per Stadio Tumorale, calcolati sul totale dei

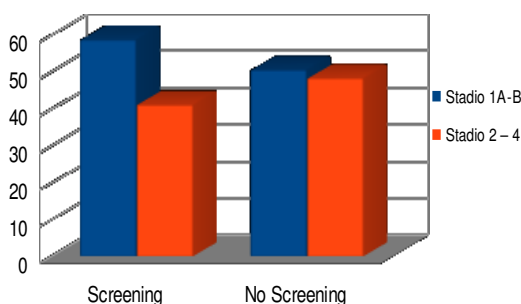
STADIO	PERCENTUALI							Completi		CASI	
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4 da 1 a 4	Incompleti	Totale	
2007 (50-59 anni)	37,3%	5,1%	20,3%	10,2%	1,7%	2,5%	5,1%	2,5%	84,7%	15,3%	100,0%
2007 (60-69 anni)	32,8%	2,5%	16,0%	7,6%	7,6%	3,4%	8,4%	1,7%	79,8%	20,2%	100,0%
<b>2007 Totale</b>	<b>35,0%</b>	<b>3,8%</b>	<b>18,1%</b>	<b>8,9%</b>	<b>4,6%</b>	<b>3,0%</b>	<b>6,8%</b>	<b>2,1%</b>	<b>82,3%</b>	<b>17,7%</b>	<b>100,0%</b>
2008 (50-59 anni)	49,1%	0,0%	20,4%	4,6%	4,6%	0,0%	9,3%	0,0%	88,0%	12,0%	100,0%
2008 (60-69 anni)	42,0%	2,9%	15,2%	8,7%	5,8%	1,4%	8,0%	1,4%	85,5%	14,5%	100,0%
<b>2008 Totale</b>	<b>45,1%</b>	<b>1,6%</b>	<b>17,5%</b>	<b>6,9%</b>	<b>5,3%</b>	<b>0,8%</b>	<b>8,5%</b>	<b>0,8%</b>	<b>86,6%</b>	<b>13,4%</b>	<b>100,0%</b>
2009 (50-59 anni)	41,5%	1,6%	18,7%	8,1%	7,3%	1,6%	3,3%	3,3%	85,4%	14,6%	100,0%
2009 (60-69 anni)	38,2%	3,3%	14,5%	10,5%	5,3%	2,0%	5,3%	2,0%	80,9%	19,1%	100,0%
<b>2009 Totale</b>	<b>39,6%</b>	<b>2,5%</b>	<b>16,4%</b>	<b>9,5%</b>	<b>6,2%</b>	<b>1,8%</b>	<b>4,4%</b>	<b>2,5%</b>	<b>82,9%</b>	<b>17,1%</b>	<b>100,0%</b>

## 2^ parte dello studio

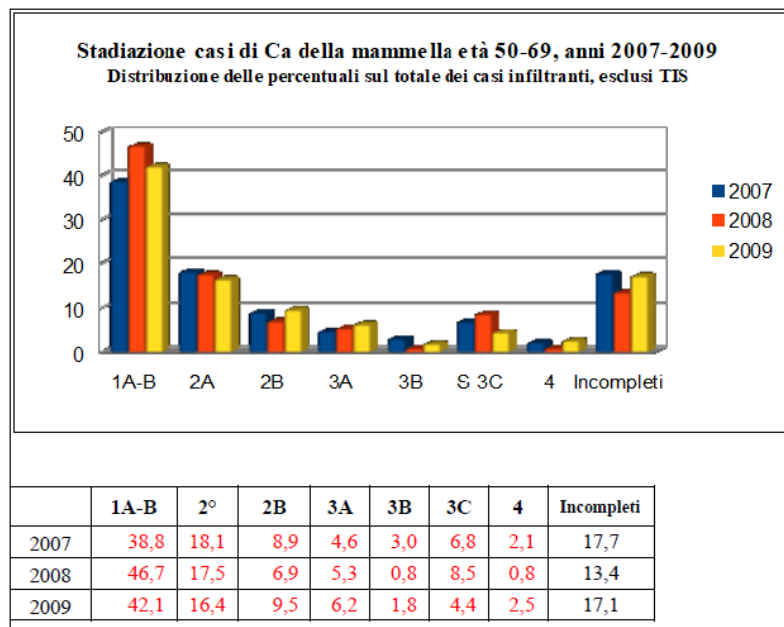
**Tab n.8** Stadiazione dei casi di Ca della mammella Anni 2008-2009 Età 50-69. Confronto tra le percentuali dei casi COMPLETI

	Stadio 1A-B	Stadio 2 – 4
<b>Screening</b>	<b>58,8</b>	<b>41,2</b>
<b>No Screening</b>	<b>50,6</b>	<b>48,4</b>

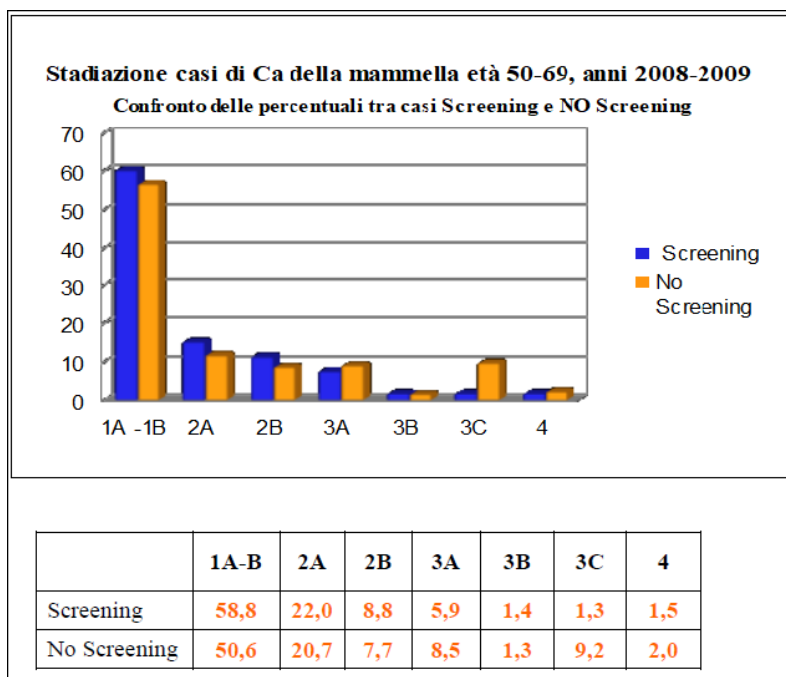
Stadiazione di casi di Ca della mammella Anni 2008-2009 Età 50-69 anni  
Rapporti tra percentuali dei casi Screening e NO Screening



Tab. n.9

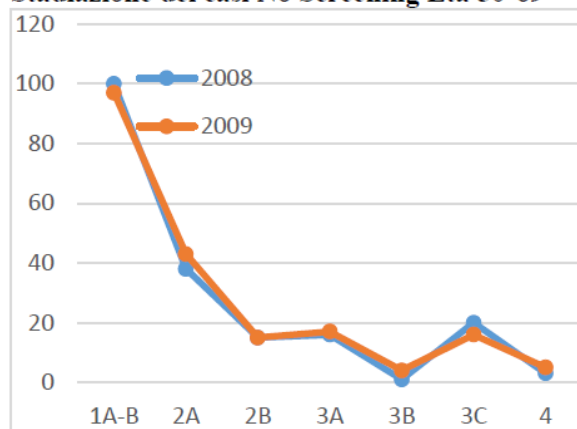


Tab. n. 10

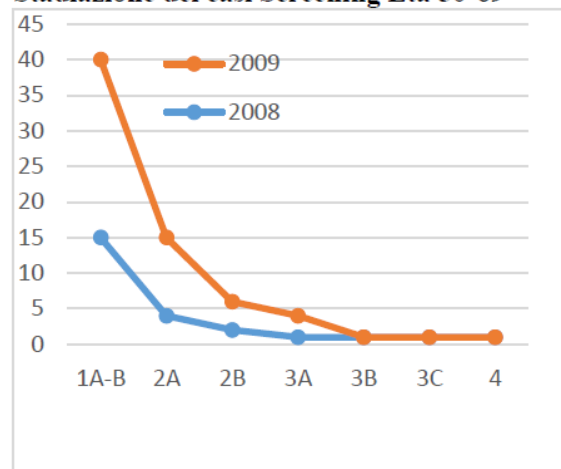


Tab. n.11

Stadiazione dei casi No Screening Età 50-69



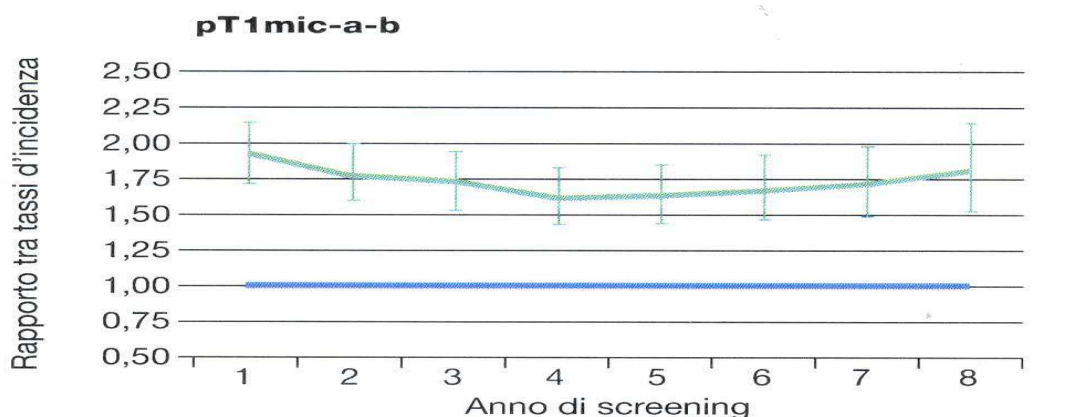
Stadiazione dei casi Screening Età 50-69



Il Progetto IMPATTO 2010, grande studio osservazionale che analizza, tra le altre, la riduzione dell'incidenza degli stadi avanzati del Tumore della mammella dopo l'introduzione dei programmi di screening nell'Italia Centro-settentrionale, riporta:

...*"L'introduzione dello screening ha determinato un immediato aumento dell'incidenza dei tumori in stadio pT1mic-a-b (precocce). L'eccesso, che non ha seguito una chiara tendenza negli anni successivi, è variato approssimativamente dal 60 al 90%. I tumori in stadio pT1c hanno mostrato un iniziale e temporaneo aumento d'incidenza del 50% circa...". A partire dal sesto anno di screening, l'incidenza dei cancri della mammella in stadio avanzato è diminuita di poco più del 20%"*....

**tab. 12** Rapporto tra tasso d'incidenza osservato e tasso atteso (standardizzati Europa) per anno di screening per lo stadio pT1mic-a-b. Progetto IMPATTO 2010.



**PARTE V**  
**SEZIONE AGENTI FISICI**



**REPORT Ambiente e Salute  
in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

## SINTESI RIEPILOGATIVA DELLA SEZIONE AGENTI FISICI

*(a cura di Coordinamento a cura di ARPA Puglia Direttore DAP Lecce R. Bucci e A. Guarnieri Calò Carducci – Direzione Scientifica UO Agenti Fisici.)*

### Sezione: Radioattività

Per il monitoraggio dell'andamento spaziale e temporale della radioattività nella provincia di Lecce, il Polo Regionale Radiazioni Ionizzanti di ARPA Puglia ha determinato qualitativamente e quantitativamente la presenza di radionuclidi artificiali emettitori di radiazione gamma in campioni di diverse matrici alimentari e ambientali.

I valori di concentrazione di Attività misurati risultano tutti inferiori ai valori di non rilevanza radiologica e nella maggior parte dei casi risultano minori alla Minima Attività Rilevabile (M.A.R.).

Nel paragrafo sono riportati i valori di concentrazione di attività dei principali radionuclidi di origine artificiale misurati nella provincia di Lecce sulla matrice "Aria Esterna" relativi ai campionamenti di Particolato Atmosferico – PM10 - effettuati per verificare l'eventuale grado di contaminazione causato dall'incidente nucleare dell'11 marzo 2011 in Giappone che ha coinvolto i reattori nucleari di Fukushima.

I valori di concentrazione del particolato atmosferico raccolto per tale scopo risultano inferiori ai valori di Non Rilevanza Radiologica.

### Sezione: Radon

Nel 2004 lo SPESAL della ASL di Lecce ha realizzato uno studio conoscitivo nel territorio di propria competenza volto a valutare la concentrazione media di radon indoor. Il campione dello studio, per quanto limitato, comprendeva sia abitazioni che ambienti di lavoro: da questo è risultato che la concentrazione media di radon indoor era  $215 \pm 20$  Bq/m<sup>3</sup>, superiore rispetto a quella stimata per la Puglia ( $52 \pm 2$  Bq/m<sup>3</sup>) nell'indagine nazionale nelle abitazioni.

A seguito di tale esperienza, nel 2005-2007 lo SPESAL della ASL di Lecce ha coinvolto l'ISPESL (ora INAIL Settore Ricerca) e il Dipartimento di Fisica dell'Università del Salento, nella progettazione e nella realizzazione di una campagna di misure nelle scuole della provincia di Lecce. Questo progetto ha visto la collaborazione anche della Provincia di Lecce e dell'Ufficio Scolastico Provinciale. L'indagine realizzata ha avuto come obiettivo la valutazione dei livelli medi di radon e di dose gamma indoor in 506 edifici scolastici. La concentrazione media annua di radon nelle scuole della provincia di Lecce, ed il relativo errore standard, è di  $210 \pm 9$  Bq/m<sup>3</sup>.

A seguito dell'indagine di cui sopra ARPA Puglia nell'ambito di una convenzione con la Provincia di Lecce ha effettuato le misurazioni nelle 28 scuole che nella prima campagna di monitoraggio avevano presentato valori di concentrazione radon compresi tra 400 e 500 Bq/m<sup>3</sup>, completando l'indagine anche in n. 4 plessi scolastici, non monitorati nella campagna precedente.

Negli anni 2013-2014 ARPA Puglia ha avviato un Progetto Pilota regionale incentrato sullo studio di un campione ristretto di abitazioni in alcuni comuni della provincia di Lecce.

Lo studio, funzionale alla futura mappatura regionale Radon, ha interessato nella 1<sup>a</sup> fase un campione di abitazioni (20 abitazioni per ogni comune) di 10 Comuni della provincia di Lecce (Campi Salentina, Castrignano del Capo, Leverano, Melendugno, Minervino di Lecce, Nardò, Otranto, Ruffano, Salve, Supersano), selezionati in base ai dati di mortalità per tumore polmonare in Puglia (dati OER relativi agli anni 2000-2005).

A partire da Settembre 2014, ARPA Puglia ha avviato la 2<sup>a</sup> fase del progetto estendendo il monitoraggio ad ulteriori 10 comuni (Casarano, Copertino, Cutrofiano, Galatina, Maglie, Poggiardo, Squinzano, Surbo, Taviano, Tricase) della provincia di Lecce, selezionati in base agli ultimi dati disponibili relativi all'incidenza del tumore polmonare nella provincia di Lecce (rapporto 2013 del Registro tumori ASL di Lecce, sez. Registro tumori Puglia – anni 2003-2006).

Tutti gli esiti delle indagini sono pubblicati ed aggiornati sul sito istituzionale di ARPA Puglia [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)

Successivamente la ASL Lecce ha integrato nell'ambito dello Studio PROTOS una campagna di 150 monitoraggi di Radon indoor (seconda causa di tumore polmonare) nelle abitazioni dei casi e dei controlli arruolati nello studio epidemiologico. Gli esiti di tali monitoraggi sono stati pubblicati nella sezione "dati epidemiologici" dello studio sopra citato.

Gli eventuali approfondimenti consistono nella definizione di linee di intervento atte a ridurre l'esposizione al Radon e nell'individuazione delle "Radon Prone Areas" a livello provinciale e regionale.

### **Sezione: Campi Elettromagnetici ad Alta Frequenza**

Nella provincia di Lecce lo sviluppo degli impianti di teleradiocomunicazione nell'ultimo decennio è stato indubbiamente intenso e negli ultimi anni si è registrato un trend in miglioramento per quel che riguarda le situazioni di non conformità, in relazione ai superamenti rilevati, risanamenti conclusi, risanamenti in corso e risanamenti programmati, grazie anche alle attività istituzionali di ARPA Puglia presente costantemente sul territorio. Allo stato attuale, il continuo controllo dei campi elettromagnetici generati dagli impianti TLC ubicati nella provincia di Lecce, effettuato dal Dipartimento Provinciale di Lecce di ARPA Puglia, ha consentito di rilevare e risanare tutte le condizioni di criticità riscontrate nell'intero territorio salentino, la cui situazione è consultabile sul sito [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it), dove sono riportati i risultati delle indagini strumentali eseguite dall'Agenzia.

Ad oggi non è ancora possibile quantificare con precisione la potenza complessiva degli impianti sul territorio provinciale a causa del non completamento definitivo del catasto di ARPA Puglia, attualmente in fase di popolamento ed indispensabile al fine produrre una banca dati reale e costante dei campi elettromagnetici sul territorio provinciale.

### **Sezione: Campi Elettromagnetici a Bassa Frequenza**

In questi anni il Dipartimento Provinciale di Lecce di ARPA Puglia ha eseguito controlli puntuali in varie abitazioni della provincia, soprattutto in seguito alle richieste di cittadini allarmati della vicinanza alle proprie abitazioni di cabine di trasformazione, i cui esiti sono sempre risultati inferiori ai limiti previsti dalla normativa.



## RADIOATTIVITÀ

### RADIOATTIVITÀ NATURALE NELLA PROVINCIA DI LECCE: RISULTATI DELLE MISURE DI RADON INDOOR

*(a cura di I. Arnesano e A.S. Renna – ARPA Puglia DAP Lecce UO Agenti Fisici)*

*(G. Maggiore, F. Castorini – Dipartimento di Prevenzione ASL LE)*

#### **Premessa**

Il radon, a temperatura e pressione ambiente, è un gas radioattivo naturale, prodotto dal decadimento radioattivo dell'uranio-238, la cui presenza non è rivelabile mediante i sensi. L'uranio-238 è uno dei più antichi elementi naturali presenti sulla terra ed è distribuito ubiquitariamente. La principale fonte di radon è quindi il suolo, dove sono contenuti i suoi precursori, ma anche i materiali da costruzione e l'acqua possono contribuire alla presenza di elevate concentrazioni. Il radon, una volta generato, diffonde nell'aria dal suolo che è in costante scambio con l'atmosfera. In spazi aperti il gas è diluito dall'aria mentre, in ambienti chiusi, può accumularsi e raggiungere elevate concentrazioni.

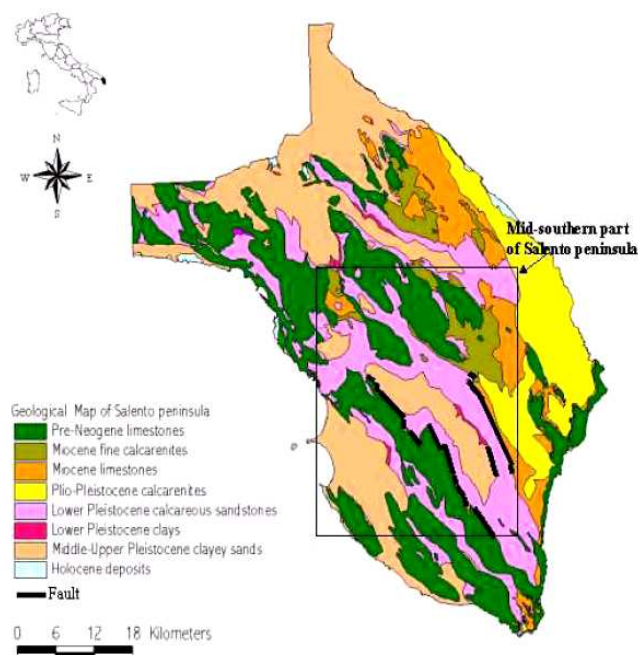
Anche il radon (Ra-222) a sua volta decade in altri elementi, la cui progenie è comunemente indicata come “figli del radon”; prima di decadere il radon rimane in vita per un tempo sufficientemente lungo (vita media di 3.8 giorni) tale da essere trasportato, dai flussi di aria presenti, anche a distanze notevoli.

E' necessario sottolineare che una parte dei prodotti di decadimento del radon, anch'essi radioattivi, si attaccano a polvere, fumo, vapore e possono essere inalati. Si fissano così all'interno dell'apparato respiratorio danneggiando le cellule ed aumentando il rischio di possibili processi cancerogeni. Nel 1988 l'Agenzia di Ricerca sul Cancro dell'Organizzazione Mondiale della Sanità ha classificato il radon come cancerogeno del gruppo 1, ossia come sostanza per la quale è accertata la cancerogenicità anche negli esseri umani, collocandolo al secondo posto come causa di tumore polmonare dopo il fumo di tabacco.

Il radon nel 1987 è stato classificato dall'US\_EPA (Environmental Protection Agency del Stati Uniti d'America) come il secondo agente di rischio per il tumore al polmone dopo il fumo di tabacco, ma è il primo agente di rischio per i non-fumatori.

#### **Inquadramento Geologico**

La penisola salentina, nella quale è situata la provincia di Lecce, è caratterizzata da un paesaggio carsico complesso associato alla presenza di estese coperture plio-pleistoceniche (calcareniti del Salento e depositi argillosi), con caratteristiche litostratigrafiche e grado di permeabilità molto variabili, poggianti direttamente sul basamento carbonatico mesozoico. La sedimentazione carbonatica è distinta in due formazioni principali: pietra leccese e calcareniti di Andrano. La pietra leccese risulta costituita in assoluta prevalenza da calcareniti organogene a grana medio-fine mentre le calcareniti di Andrano, presenti in misura nettamente inferiori rispetto alla pietra leccese, sono caratterizzate da una spiccata eterogeneità composizionale che si manifesta con un'alternanza piuttosto irregolare di litotipi sia calcarei che calcarenitici. Tutta la zona è caratterizzata inoltre dalla presenza di grotte e cavità di drenaggio sotterranee.



**Cartina delle formazioni geologiche presenti nel territorio della provincia di Lecce**

### Indagine Nazionale Radon

A partire dagli anni '90 è stata condotta dall'ex APAT (attuale ISPRA) in collaborazione con l'ISS un'indagine nazionale allo scopo di valutare l'esposizione media della popolazione italiana alle radiazioni ionizzanti di origine naturale e la distribuzione della concentrazione del Radon indoor.

L'indagine ha interessato un campione di 5000 abitazioni, scelte casualmente tra tutte le abitazioni italiane, di cui n. 308 nella Regione Puglia e in particolare n. 25 nella Provincia di Lecce. La campagna di misura ha evidenziato una concentrazione media nazionale di Radon nelle abitazioni pari a 77 Bq/m<sup>3</sup>. Nel 5% dei casi i livelli medi di radon sono risultati maggiori di 200 Bq/m<sup>3</sup> e nell'1 % dei casi maggiori di 400 Bq/m<sup>3</sup>.

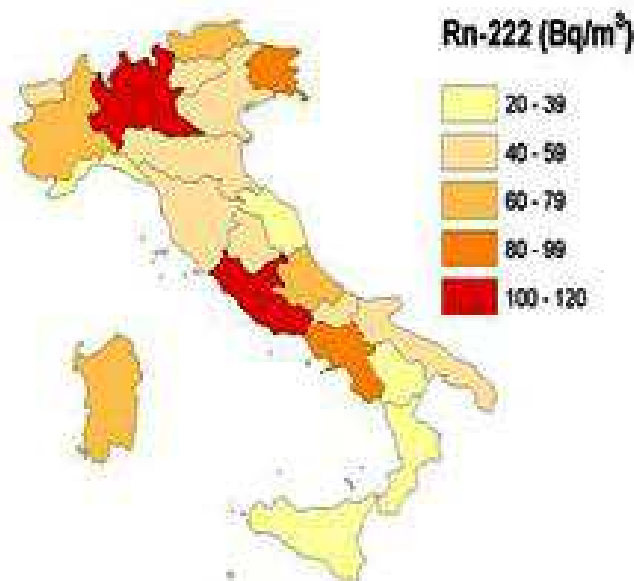
Nella indagine effettuata sul campione di abitazioni in Puglia la concentrazione media nelle abitazioni è risultata uguale a 52 Bq/m<sup>3</sup>.

In particolare, nella Provincia di Lecce nell'ambito di quell'indagine sono stati posizionati 100 dosimetri e i valori riscontrati sono di seguito riportati nella tabella seguente:

Comune	Periodo di posizionamento	Numero di abitazioni	N° Dos. Radon	Conc. Media Bq/m <sup>3</sup>	Conc. Max Bq/m <sup>3</sup>	Dev. Standard
<b>Lecce</b>	1992 - 1993	9	36	129	257	28,8
<b>Castri di Lecce (LE)</b>	1992 - 1993	16	64	100	318	19,7

### Descrizione del campione

Nel quadro nazionale sulla base dei suddetti risultati (fonte Annuario ISPRA 2008), la Puglia si colloca fra le regioni con i livelli più bassi di concentrazione Radon (figura seguente).



### Concentrazione di Radon indoor sul territorio nazionale (annuario ISPRA 2008)

La campagna nazionale e le successive indagini effettuate dalle ARPA hanno evidenziato una presenza di Radon non uniforme sul territorio, con aree più o meno estese caratterizzate da una maggiore probabilità di riscontrare elevati valori di concentrazione di Radon, dette "Radon-prone areas".

Nel 2002, per iniziativa del Ministero della Salute, è stato elaborato un Piano Nazionale Radon (PNR) dal gruppo di lavoro della Commissione tecnico scientifica per l'elaborazione di proposte di intervento preventivo e legislativo in materia di inquinamento indoor (D.M. 08/04/1998) che punta a realizzare in modo coordinato e condiviso a livello nazionale, il complesso di azioni necessarie per affrontare il problema Radon.

La realizzazione del Piano è stata approvata nel 2004 nell'ambito delle attività del Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie (CCM), tramite il progetto "Avvio del Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia" ed il coordinamento del progetto è stato affidato all'Istituto Superiore di Sanità, in collaborazione con le Regioni, l'ISPESL e l'ISPRA.

ARPA Puglia, sin dalle prime fasi del PNR, ha sempre collaborato dando il proprio contributo alle attività del progetto.

Il PNR-CCM prevede la valutazione dei rischi associati al radon, l'istituzione dell'Archivio Nazionale presso l'ISS, lo sviluppo delle indagini sulla distribuzione territoriale della concentrazione di radon negli edifici, la messa a punto e l'avvio di un piano di informazione della popolazione, la produzione di linee guida e la predisposizione di adeguamenti normativi.

Questo costituisce il primo passo per l'adozione di interventi concreti alla riduzione dell'esposizione della popolazione al radon indoor. Per quanto attiene la Regione Puglia e in particolare la provincia di Lecce la conoscenza delle aree a rischio radon è solo parziale.

## Campagna di misure sulla Radioattività naturale nelle strutture scolastiche della provincia di Lecce

### Introduzione

Nel 2004 lo SPESAL della ASL di Lecce ha realizzato uno studio conoscitivo nel territorio di propria competenza volto a valutare la concentrazione media di radon indoor. Il campione dello studio, per quanto limitato, comprendeva sia abitazioni che ambienti di lavoro: da questo è risultato che la concentrazione media di radon indoor era  $215 \pm 20$  Bq/m<sup>3</sup>, superiore rispetto a quella stimata per la Puglia ( $52 \pm 2$  Bq/m<sup>3</sup>) nell'indagine nazionale nelle abitazioni.

A seguito di tale esperienza, nel 2005-2007 lo SPESAL della ASL di Lecce ha coinvolto l'ISPESL (ora INAIL Settore Ricerca) e il Dipartimento di Fisica dell'Università del Salento, nella progettazione e

nella realizzazione di una campagna di misure nelle scuole della provincia di Lecce. Questo progetto ha visto la collaborazione anche della Provincia di Lecce e dell'Ufficio Scolastico Provinciale. L'indagine realizzata ha avuto come obiettivo la valutazione dei livelli medi di radon e di dose gamma indoor in 506 edifici scolastici utilizzando dosimetri passivi. Il campione di 506 scuole, descritto nella tabella di seguito riportata, comprende strutture scolastiche di vario grado (scuole dell'infanzia, scuole primarie e scuole secondarie di primo e secondo grado) che si differenziano anche per tipologia edilizia e anno di costruzione. L'indagine nella sua totalità ha preso in considerazione i locali al piano terra, i locali seminterrati e/o sotterranei laddove presenti, e una piccola percentuale di locali posti al primo piano, fornendo dati su oltre 1000 locali in 438 edifici scolastici di 122 comuni/frazioni.

Scuole totali	506
Scuole analizzate	438
Tipologia scuole	n (%)
Scuola Infanzia	132 (30)
Scuola Primaria	125 (29)
Istituto Comprensivo	13 (3)
Scuola Secondaria Primo Grado	92 (21)
Scuola Secondaria Secondo Grado	76 (17)

#### **Descrizione del campione di edifici scolastici situati nella provincia di Lecce**

##### **Principali risultati e conclusioni**

La concentrazione media annua di radon nelle scuole della provincia di Lecce, ed il relativo errore standard, è di  $210 \pm 9$  Bq/m<sup>3</sup>. Tale valore è stimato sulla base dei valori riscontrati negli istituti scolastici che hanno aderito alla campagna (438 istituti scolastici pari all'87% del campione), e tiene conto dei dosimetri posizionati al piano terra, ai piani sottoposti a quello di campagna e al primo piano.

La concentrazione media di radon nelle scuole di quest'area è pertanto risultata di gran lunga superiore rispetto al valor medio regionale ( $52 \pm 2$  Bq/m<sup>3</sup>) e le ragioni di questo risultato possono essere diverse. Prima di tutto, la maggior parte delle misure ha riguardato i locali siti ai piani più bassi dell'edificio, rispetto all'indagine nazionale che aveva considerato locali posti ai diversi i piani; non è tuttavia da trascurare anche un minor ricambio d'aria negli ambienti scolastici nelle ore di non-occupazione (pomeriggio, notte, vacanze natalizie, chiusura estiva, ecc.) infine l'assenza di dati medi provinciali relativi alle abitazioni leccesi non permette di escludere al momento che questa area possa essere caratterizzata da un livello di radon superiore rispetto alla media regionale.

*I risultati della suddetta indagine sono riportati nella pubblicazione a cura dell'INAIL "Campagna di Misure della concentrazione media di Radon nelle scuole della provincia di Lecce" Edizione 2014.*

##### **Campagna di monitoraggio eseguita da ARPA Puglia nelle strutture scolastiche della provincia di Lecce**

A seguito della suddetta indagine il Dipartimento di Lecce di ARPA Puglia nell'ambito di una convenzione con la Provincia di Lecce ha effettuato le misurazioni nelle 28 scuole che nella prima campagna di monitoraggio avevano presentato valori di concentrazione radon compresi tra 400 e 500 Bq/m<sup>3</sup>, completando l'indagine anche in n. 4 plessi scolastici, non monitorati nella campagna precedente.

La rilevazione del radon è stata eseguita tramite un campionamento di tipo integrato e passivo, posizionando i dosimetri (tipo CR-39) negli ambienti esaminati, per la determinazione della concentrazione media annua.

L'indagine ha avuto inizio nell'aprile del 2011 e termine nel giugno del 2012, attraverso due campagne semestrali, una estiva da aprile ad ottobre, ed una invernale da ottobre a giugno ed il posizionamento è stato effettuato direttamente dal personale del Dipartimento di Lecce di ARPA Puglia.

I risultati dell'indagine nei 32 edifici scolastici monitorati hanno evidenziato la seguente situazione:

- n.12 scuole presentano locali con valori che superano il livello di azione e necessitano di azioni di mitigazione;

- n.4 scuole presentano locali con valori compresi tra 400 e 500 Bq/m<sup>3</sup> e necessitano di una nuova misurazione annua;
- n. 16 scuole nelle quali i locali monitorati presentano valori sotto i 400 Bq/m<sup>3</sup>.

### **Progetto “Monitoraggio Radon” della provincia di Lecce a cura del servizio SPESAL del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce.**

Scopo principale di questo lavoro è quello di realizzare uno studio della distribuzione del radon nella provincia di Lecce. Il lavoro procede attraverso l'analisi della distribuzione della concentrazione di radon indoor, sul territorio della provincia di Lecce, utilizzando gli strumenti messi a disposizione dalla geomatica e dai sistemi informativi territoriali, con lo scopo ultimo di mettere a disposizione delle amministrazioni pubbliche dati di facile interpretazione per la popolazione della provincia.

Effettuare uno studio di questo genere sul territorio della provincia di Lecce risulta particolarmente significativo a causa delle caratteristiche che il territorio presenta sia dal punto di vista della concentrazione di radon indoor, che in alcuni punti è risultato essere estremamente elevato, che dal punto di vista degli aspetti geologici e carsici, estremamente caratteristici nell'ambito del territorio regionale e peculiari in ambito nazionale ed europeo. Anche le caratteristiche del parco edilizio della provincia risultano essere tali da influenzare notevolmente la concentrazione di radon indoor.

Per lo studio in questione è stato necessario analizzare le eventuali correlazioni del contenuto di radon, con particolare riferimento a quello indoor, con i principali parametri geologici, geomorfologici ed idrogeologici senza trascurare l'influenza dei parametri edilizi.

La prima parte della ricerca si è svolta nell'ambito del progetto di campionamento e misura della concentrazione di radon indoor condotto da ISPEL in collaborazione con SPESAL e Università del Salento, con l'obiettivo di effettuare un monitoraggio della concentrazione Radon nella Provincia di Lecce. Tale campagna è stata materialmente avviata nel 2006 e il rapporto finale è stato prodotto a gennaio 2009.

### **Conclusioni**

Riassumendo la situazione che ha visto monitorati gli edifici scolastici della Provincia di Lecce, si evidenziano le seguenti criticità:

- N. 4 scuole da sottoporre a rimisurazione annua perché nuovamente ricadenti nell'intervallo di concentrazione tra 400 e 500 Bq/m<sup>3</sup>;
- Per gli edifici, di cui sopra, in cui si è riscontrata una concentrazione superiori a 500 Bq/m<sup>3</sup> sono in corso le procedure di bonifica in stadi più o meno avanzati;
- N. 13 comuni, le cui strutture scolastiche (tot. edifici n. 35) non hanno aderito alla prima campagna di misurazione nel 2005, per i quali non si possiedono dati di concentrazioni radon.

### **PROGETTO PILOTA RADON**

ARPA Puglia, al fine di approfondire le conoscenze già acquisite, ha elaborato un progetto nella Regione Puglia partendo dalla rilevazione del Radon negli ambienti di vita.

Tale processo, di natura generale conoscitiva, è preliminare e funzionale alla mappatura regionale ai sensi del D.Lgs. 241/2000.

Infatti, essendo gli edifici ad uso abitativo i più numerosi e diffusi sul territorio, le indagini sulla distribuzione territoriale del radon negli edifici costituiscono, unitamente agli altri dati disponibili sul territorio, uno strumento utile sia a stimare la concentrazione di radon nei luoghi di lavoro la cui tipologia edilizia non è molto diversa da quella delle abitazioni, sia a programmare specifiche campagne di misura in ambienti di lavoro ubicati nelle zone in cui sono stati rilevati i maggiori valori di concentrazione di radon.

Tale progetto dovrà costituire la premessa per adottare nel futuro politiche di pianificazione e di risanamento sul patrimonio edilizio regionale, come auspicato dalla Direttiva 59/2013/Euratom, per

abbassare effettivamente la concentrazione di radon negli ambienti di vita e diminuirne l'impatto sanitario.

Il progetto regionale prevede una fase di avvio (**Progetto Pilota**) incentrata sullo studio di un campione ristretto di abitazioni in alcuni comuni della provincia di Lecce.

Negli anni 2013-2014 e nella 1<sup>a</sup> fase lo studio ha interessato un campione di abitazioni (20 abitazioni per ogni comune) di 10 Comuni della provincia di Lecce (Campi Salentina, Castrignano del Capo, Leverano, Melendugno, Minervino di Lecce, Nardò, Otranto, Ruffano, Salve, Supersano), selezionati in base ai dati di mortalità per tumore polmonare in Puglia (dati OER relativi agli anni 2000-2005).

A partire da Settembre 2014, ARPA Puglia nella 2<sup>a</sup> fase ha esteso il monitoraggio ad ulteriori 10 comuni della provincia di Lecce (Casarano, Copertino, Cutrofiano, Galatina, Maglie, Poggiardo, Squinzano, Surbo, Taviano, Tricase), selezionati in base agli ultimi dati disponibili relativi all'incidenza del tumore polmonare nella provincia di Lecce (rapporto 2013 del Registro tumori ASL di Lecce, sez. Registro tumori Puglia – anni 2003-2006).

Per motivi di brevità sono stati omessi i dettagli tecnici e gli esiti delle indagini che tuttavia possono essere trovati sul sito istituzionale di ARPA Puglia al link: [http://www.arpa.puglia.it/web/guest/agentifisici\\_radon](http://www.arpa.puglia.it/web/guest/agentifisici_radon).

Sulla base dell'esperienza acquisita nel campo e soprattutto di quanto riportato in letteratura, è necessario sottolineare che l'unico metodo sicuro per determinare la concentrazione del gas radon indoor, indipendentemente dai risultati delle campagne di misura effettuate precedentemente nella stessa regione, stessa provincia, stesso comune, anche addirittura nel palazzo adiacente, è la misura diretta. E' dimostrato che edifici adiacenti, con caratteristiche costruttive identiche, possono presentare concentrazioni di radon diverse. All'inizio dell'anno 2108 la ASL di Lecce ha avviato il Progetto Protos (suddiviso in 2 fasi) che ha visto la collaborazione dell'ARPA Puglia per il monitoraggio della concentrazione media annua del gas radon in n. 150 abitazioni della provincia di Lecce. Sino ad oggi e sulla base dei suddetti progetti eseguiti nella Provincia di Lecce si sono effettuati n. 1111 monitoraggi della concentrazioni media annua del gas radon riportati nella tabella seguente.

COMUNE	NUMERO ABITAZIONI	MEDIA CAMPIONE ABIT. (Bq m-3)	MEDIANA CAMPIONE ABIT. (Bq m-3)
Acquarica del Capo	3	87	92
Acquarica di Lecce	1	374	374
Alessano	5	155	178
Alessano (Montesardo)	2	92	92
Alezio	4	126	119
Alliste	3	101	106
Alliste (Felline)	2	272	272
Aradeo	14	106	79
Arnesano	1	119	119
Bagnolo del Salento	2	369	369
Borgagne	1	177	177
Botrugno	4	291	276
Calimera	2	109	109
Campi Salentina	29	278	230
Caprarica di Lecce	4	196	201
Carmiano	4	345	341



<b>Carmiano (Magliano)</b>	<b>4</b>	<b>267</b>	<b>266</b>
<b>Carpignano Salentino</b>	<b>2</b>	<b>119</b>	<b>119</b>
<b>Casarano</b>	<b>47</b>	<b>329</b>	<b>176</b>
<b>Castri di Lecce</b>	<b>21</b>	<b>105</b>	<b>69</b>
<b>Castrignano Dè Greci</b>	<b>4</b>	<b>264</b>	<b>274</b>
<b>Castrignano del Capo</b>	<b>21</b>	<b>154</b>	<b>114</b>
<b>Castro</b>	<b>2</b>	<b>368</b>	<b>368</b>
<b>Cavallino</b>	<b>6</b>	<b>247</b>	<b>170</b>
<b>Cavallino (Castromediano)</b>	<b>2</b>	<b>255</b>	<b>255</b>
<b>Collepasso</b>	<b>10</b>	<b>140</b>	<b>120</b>
<b>Copertino</b>	<b>34</b>	<b>230</b>	<b>154</b>
<b>Corigliano D'Otranto</b>	<b>6</b>	<b>377</b>	<b>401</b>
<b>Corsano</b>	<b>4</b>	<b>166</b>	<b>157</b>
<b>Cursi</b>	<b>47</b>	<b>367</b>	<b>228</b>
<b>Cutrofiano</b>	<b>34</b>	<b>105</b>	<b>93</b>
<b>Diso (Marittima)</b>	<b>1</b>	<b>302</b>	<b>302</b>
<b>Gagliano del Capo</b>	<b>1</b>	<b>238</b>	<b>238</b>
<b>Galatina</b>	<b>39</b>	<b>200</b>	<b>118</b>
<b>Galatone</b>	<b>8</b>	<b>121</b>	<b>138</b>
<b>Gallipoli</b>	<b>8</b>	<b>73</b>	<b>82</b>
<b>Galugnano</b>	<b>1</b>	<b>979</b>	<b>979</b>
<b>Giurdignano</b>	<b>2</b>	<b>177</b>	<b>177</b>
<b>Giuggianello</b>	<b>1</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
<b>Guagnano</b>	<b>1</b>	<b>175</b>	<b>175</b>
<b>Lecce</b>	<b>60</b>	<b>227</b>	<b>160</b>
<b>Lecce (Frigole)</b>	<b>1</b>	<b>143</b>	<b>143</b>
<b>Lequile</b>	<b>4</b>	<b>138</b>	<b>116</b>
<b>Lequile (Dragoni)</b>	<b>2</b>	<b>188</b>	<b>188</b>
<b>Leverano</b>	<b>32</b>	<b>87</b>	<b>75</b>
<b>Lizzanello</b>	<b>3</b>	<b>214</b>	<b>219</b>
<b>Maglie</b>	<b>42</b>	<b>197</b>	<b>182</b>
<b>Martano</b>	<b>9</b>	<b>220</b>	<b>94</b>
<b>Matino</b>	<b>4</b>	<b>257</b>	<b>134</b>
<b>Melendugno</b>	<b>23</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
<b>Melissano</b>	<b>3</b>	<b>156</b>	<b>162</b>
<b>Melpignano</b>	<b>4</b>	<b>483</b>	<b>467</b>
<b>Merine</b>	<b>2</b>	<b>330</b>	<b>330</b>

<b>Miggiano</b>	<b>3</b>	<b>80</b>	<b>83</b>
<b>Minervino di Lecce</b>	<b>24</b>	<b>302</b>	<b>233</b>
<b>Minervino di Lecce (Cocumola)</b>	<b>1</b>	<b>160</b>	<b>160</b>
<b>Monteroni di Lecce</b>	<b>5</b>	<b>144</b>	<b>94</b>
<b>Montesano Salentino</b>	<b>1</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
<b>Morciano di Leuca</b>	<b>2</b>	<b>157</b>	<b>157</b>
<b>Morciano di Leuca (Barbarano)</b>	<b>2</b>	<b>491</b>	<b>491</b>
<b>Nardò</b>	<b>34</b>	<b>125</b>	<b>93</b>
<b>Nardò (Boncore)</b>	<b>1</b>	<b>238</b>	<b>238</b>
<b>Nardò (S.M. al Bagno)</b>	<b>1</b>	<b>242</b>	<b>242</b>
<b>Neviano</b>	<b>5</b>	<b>314</b>	<b>216</b>
<b>Nociglia</b>	<b>3</b>	<b>233</b>	<b>206</b>
<b>Novoli</b>	<b>3</b>	<b>121</b>	<b>94</b>
<b>ortelle</b>	<b>1</b>	<b>235</b>	<b>235</b>
<b>Otranto</b>	<b>26</b>	<b>195</b>	<b>180</b>
<b>Palmariggi</b>	<b>2</b>	<b>237</b>	<b>237</b>
<b>Parabita</b>	<b>5</b>	<b>225</b>	<b>220</b>
<b>Patù</b>	<b>1</b>	<b>77</b>	<b>77</b>
<b>Poggiardo</b>	<b>28</b>	<b>149</b>	<b>81</b>
<b>Poggiardo (Vaste)</b>	<b>4</b>	<b>194</b>	<b>222</b>
<b>Racale</b>	<b>6</b>	<b>239</b>	<b>155</b>
<b>Ruffano</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	<b>63</b>
<b>Ruffano (Torrepaduli)</b>	<b>2</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Salice Salentino</b>	<b>5</b>	<b>85</b>	<b>78</b>
<b>Salve</b>	<b>24</b>	<b>153</b>	<b>120</b>
<b>San Cassiano</b>	<b>2</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
<b>San Cesario di Lecce</b>	<b>5</b>	<b>283</b>	<b>127</b>
<b>San Donato di Lecce</b>	<b>2</b>	<b>483</b>	<b>483</b>
<b>San Pietro in Lama</b>	<b>4</b>	<b>128</b>	<b>131</b>
<b>Sannicola</b>	<b>6</b>	<b>196</b>	<b>207</b>
<b>Santa Cesarea T. (Cerfignano)</b>	<b>2</b>	<b>151</b>	<b>151</b>
<b>Santa Cesarea T. (Vitigliano)</b>	<b>3</b>	<b>443</b>	<b>499</b>
<b>Scorrano</b>	<b>10</b>	<b>315</b>	<b>252</b>
<b>Seclì</b>	<b>4</b>	<b>253</b>	<b>174</b>
<b>Serrano</b>	<b>1</b>	<b>325</b>	<b>325</b>
<b>Sogliano Cavour</b>	<b>3</b>	<b>158</b>	<b>136</b>
<b>Soletto</b>	<b>9</b>	<b>564</b>	<b>461</b>

<b>Specchia</b>	<b>2</b>	<b>71</b>	<b>71</b>
<b>Spongano</b>	<b>9</b>	<b>236</b>	<b>153</b>
<b>Squinzano</b>	<b>30</b>	<b>85</b>	<b>73</b>
<b>Sternatia</b>	<b>5</b>	<b>309</b>	<b>276</b>
<b>Supersano</b>	<b>23</b>	<b>92</b>	<b>71</b>
<b>Surano</b>	<b>3</b>	<b>185</b>	<b>177</b>
<b>Surbo</b>	<b>26</b>	<b>260</b>	<b>154</b>
<b>Surbo (Giorgilorio)</b>	<b>3</b>	<b>327</b>	<b>194</b>
<b>Taurisano</b>	<b>12</b>	<b>150</b>	<b>158</b>
<b>Taviano</b>	<b>27</b>	<b>113</b>	<b>76</b>
<b>Tiggiano</b>	<b>7</b>	<b>294</b>	<b>139</b>
<b>Trepuzzi</b>	<b>7</b>	<b>120</b>	<b>112</b>
<b>Tricase</b>	<b>38</b>	<b>96</b>	<b>74</b>
<b>Tricase (Lucugnano)</b>	<b>5</b>	<b>137</b>	<b>65</b>
<b>Tuglie</b>	<b>4</b>	<b>165</b>	<b>146</b>
<b>Ugento</b>	<b>5</b>	<b>201</b>	<b>120</b>
<b>Gemini (Ugento)</b>	<b>2</b>	<b>159</b>	<b>159</b>
<b>Uggiano la Chiesa</b>	<b>4</b>	<b>235</b>	<b>220</b>
<b>Uggiano la Chiesa (casamassella)</b>	<b>2</b>	<b>431</b>	<b>431</b>
<b>Veglie</b>	<b>9</b>	<b>120</b>	<b>91</b>
<b>Vernole</b>	<b>5</b>	<b>263</b>	<b>133</b>
<b>Vernole (Pisignano)</b>	<b>3</b>	<b>627</b>	<b>490</b>
<b>Vernole (Strudà)</b>	<b>1</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
<b>Vignacastri</b>	<b>1</b>	<b>141</b>	<b>141</b>
<b>Zollino</b>	<b>34</b>	<b>1011</b>	<b>869</b>

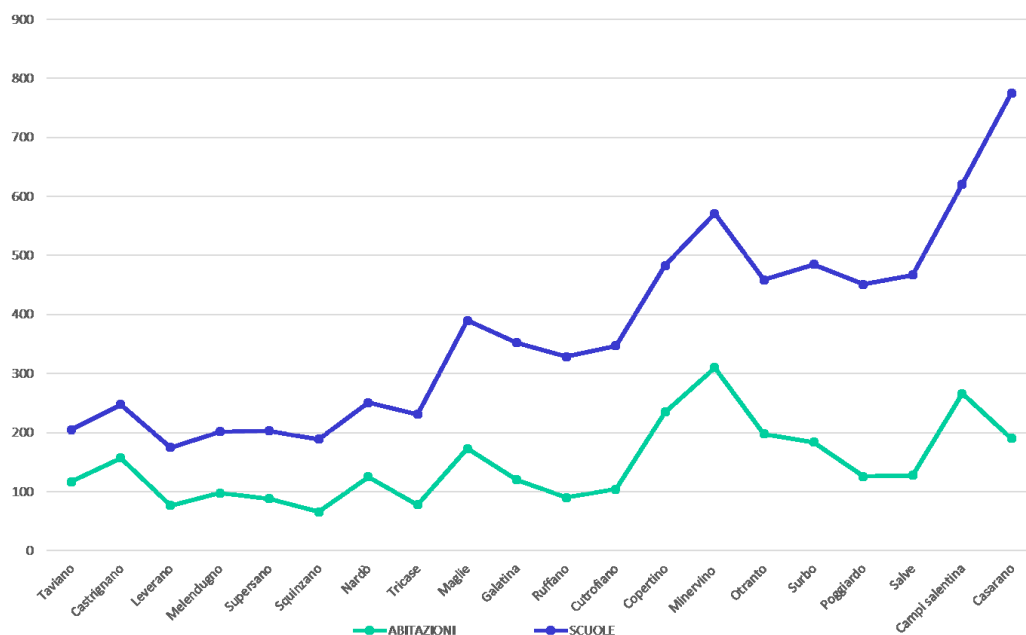
Progetti di monitoraggio e di ricerca da cui sono stati ricavati i dati.

MONITORAGGIO SCUOLE PROVINCIA DI LECCE 2009
MONITORAGGIO SCUOLE PROVINCIA DI LECCE 2012 (Istituti le cui concentrazioni nella prima fase erano risultati nella fascia compresa tra 400-500 Bq/m <sup>3</sup> )
PROGETTO PILOTA PROTOS-RADON 2017 e 2018-2019
PROGETTO PILOTA ARPA 2013-2015
PROGETTO G.A.S.F. CURSI - ENEA 2015
MISURE A.R.P.A. - REL. TEC. 2017

Di seguito l'elaborazione grafica delle misure raccolte in provincia di Lecce in più di dieci anni di attività che restituiscono una media provinciale di 224 Bq/m<sup>3</sup>.



### Confronto tra le concentrazioni medie di gas radon nei territori comunali in due progetti differenti.



Nell'immagine precedente è stato eseguito il confronto tra le concentrazioni medie di gas radon delle misure eseguite all'interno delle abitazioni (dati del progetto pilota Arpa 2013-2015) e le concentrazioni medie di gas radon eseguite all'interno delle scuole (monitoraggio scuole 2009 e 2012) raggruppate per comune. Si nota una somiglianza nella tendenza della concentrazione comunale con uno scostamento però negativo per le scuole. Questo ci suggerisce come possano essere le abitudini e la tipologia diversa di utilizzo (per le scuole ad es. il giorno di chiusura la domenica e il pomeriggio) i responsabili di questo aumento di concentrazione rispetto alle abitazioni private.

## **CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITÀ NELLA PROVINCIA DI LECCE: ATTIVITÀ SVOLTA DAL POLO IR DI ARPA PUGLIA**

*(a cura di L. Vitucci – ARPA Puglia Polo Radiazioni Ionizzanti)*

### **Compiti istituzionali di ARPA Puglia – Riferimenti Legislativi**

L'ARPA Puglia, al fine di assicurare la protezione della popolazione e dei lavoratori dagli effetti nocivi delle radiazioni ionizzanti e secondo quanto stabilito dalla normativa italiana con il Decreto Legislativo 230/95 e sue successive modifiche e integrazioni, svolge, sull'intero territorio regionale, una costante attività di controllo e monitoraggio consistente nella ricerca e quantificazione di sorgenti di radiazioni ionizzanti artificiali in matrici ambientali e alimentari.

Nel Novembre 2009 è stato istituito presso l'Agenzia il Polo di Specializzazione "Radiazioni Ionizzanti". Del polo fa parte il CRR (Centro di Riferimento Regionale per il controllo della radioattività ambientale) inserito, dal 1995, nella Rete degli istituti, enti e organismi idoneamente attrezzati (RESORAD), coordinata da ISPRA, che concorrono a monitorare i punti di osservazione localizzati sul territorio nazionale.

Con la D.G.R. 1077 del 26/04/2010 la Regione Puglia ha approvato la Rete di Sorveglianza della Radioattività Ambientale secondo quanto stabilito dall'art.104 del D.Lgs. 230/95 e s.m.i. affidandone la realizzazione e gestione ad ARPA Puglia. La Rete prevede il monitoraggio continuo e in remoto dell'equivalente di dose gamma ambientale con l'installazione di centraline mobili dedicate e l'esecuzione di un dettagliato piano di campionamento e successive analisi di radioattività su matrici ambientali e alimentari.

Il piano definisce il numero di campioni per matrice, i luoghi, il tipo di determinazione analitica da effettuare con frequenze di prelievo e analisi fissate in funzione dei tempi di accumulo della radioattività nei vari comparti ambientali e dei limiti di rilevabilità strumentali.

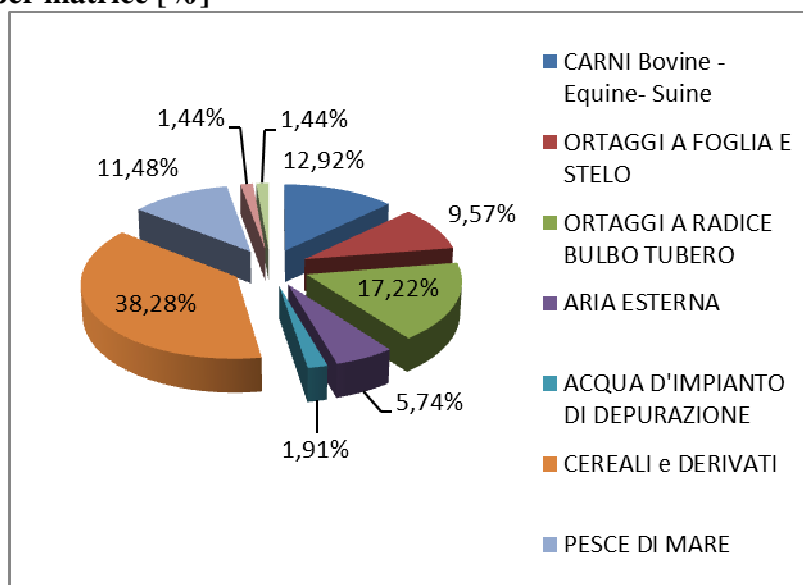
ARPA Puglia, inoltre, effettua monitoraggi e analisi di radioattività nel rispetto di quanto previsto dalla Raccomandazione Europea 473/00 Euratom "Applicazione dell'Art.36 del Trattato Euratom del 8/06/2000 per quanto concerne il controllo dei livelli di radioattività ambientale al fine di determinare l'esposizione della popolazione nel suo insieme" e intensifica il controllo radiometrico su matrici alimentari e ambientali attivando campagne di monitoraggio straordinario in occasione del verificarsi di eventi incidentali transfrontalieri così come già in tempi passati accaduto (esplosione, nel mese di settembre 2011, presso il sito di trattamento delle scorie radioattive della città di Marcoule nel Sud della Francia; perdita di I-131, nel mese di novembre 2011, presso l'Institute of Isotopes di Budapest in Ungheria e incidente nucleare dell'11 marzo 2011 in Giappone con il coinvolgimento dei reattori nucleari di Fukushima).

I dati relativi al monitoraggio della radioattività ambientale prodotti dal Polo Di Specializzazione sono trasmessi annualmente ad ISPRA che provvede a sua volta a trasmetterli annualmente alla Commissione Europea.

### **Monitoraggio e controllo della radioattività nella provincia di Lecce: attività svolta dal Polo di Specializzazione di ARPA Puglia - Periodo 2004 – 2015**

Per il monitoraggio dell'andamento spaziale e temporale della radioattività nella provincia di Lecce, il laboratorio di radioattività dell'Agenzia ha determinato qualitativamente e quantitativamente la presenza di radionuclidi artificiali emettitori di radiazione gamma in campioni di diverse matrici alimentari e ambientali così come specificato nel grafico a torta in figura seguente che ne riporta la distribuzione percentuale per matrice a partire dall'anno 2004 ad oggi.



**N. Campioni per matrice [%]**

Le sensibilità analitiche delle metodiche e protocolli di misura adottati dal laboratorio di radioattività dell'Agenzia sono tali da garantire valori di M.A.R. (Minima Attività Rilevabile) di gran lunga inferiori ai valori di Non Rilevanza Radiologica e permettere di valutare tale condizione.

Si evidenzia che il D. lgs.230/95 e successive modifiche e integrazioni che disciplina le attività che possono comportare un'esposizione dei lavoratori o della popolazione alle radiazioni ionizzanti fissa i valori limiti di esposizione in funzione della grandezza radioprotezionistica "Dose Efficace" misurata in Sievert (Sv): il limite di esposizione per la popolazione è fissato pari a 1mSv/anno e il valore soglia di Non Rilevanza Radiologica a 10μSv/anno.

Il confronto tra i risultati delle prove analitiche e i limiti di legge, quindi non immediato, è realizzato mediante l'applicazione della definizione operativa di dose efficace con le relative tabelle di cui all'allegato IV del D.Lgs. 241/00 e l'adozione di ipotesi semplificative quali quelle relative al consumo medio degli alimenti ingeriti e al volume medio di aria inalata.

I dati di analisi nella tabella seguente sono gli esiti delle determinazioni analitiche mediante spettrometria gamma delle concentrazioni di attività del Cesio 137 (misurata in Bq/Kg, Bq/l) che sulla base della sua pericolosità a livello radioprotezionistico è stato scelto per rappresentare lo stato di contaminazione radioattiva prodotta dall'insieme di tutti i radionuclidi artificiali ("reporting levels" per il Cs137).

I valori di concentrazione di Attività misurati risultano tutti inferiori ai valori di non rilevanza radiologica e nella maggior parte dei casi risultano minori alle M.A.R.

**Concentrazione di attività di Cs137 in matrici alimentari e ambientali**

Matrice	N. Campioni per matrice	Valori min e max di Concentrazioni di Attività di Cs137
Anni di riferimento (*)		
Latte	45	(0.02 ÷ 0.15) [Bq/Kg]
2004, 2005, 2006, 2008, 2012		
Cereali e derivati	80	(0.01 ÷ 0.21 ) [Bq/Kg]
2004÷2012		
Ortaggi a foglia e stelo	11	(0.05 ÷ 0.10)[Bq/Kg]
2004, 2008		
Ortaggi a radice, bulbo, tubero	37	(0.02 ÷ 0.30)[Bq/Kg]

2006÷2008		
Pesce mare	24	(0,04 ÷ 0,21) [Bq/Kg]
2005,2006, 2008 ÷2012		
Acqua Superficiale	3	(0,02 ÷ 0,05) [Bq/Kg]
2012÷2014		
Acqua Potabile	3	(0,004 ÷ 0,4) [Bq/L]
2012÷2014		
Carne bovina, suina, equina	27	(0,04 ÷ 0,25) [Bq/Kg]
2005,2006, 2008 ÷2012		
(*) Anni a cui si riferiscono i campionamenti e relativi dati di analisi		

Per quanto riguarda la matrice “acqua di impianto di depurazione”, che è maggiormente interessata alla contaminazione da radionuclidi artificiali utilizzati nei centri di medicina nucleare, oltre alla concentrazione di Cesio 137, nella tabella seguente sono evidenziati i valori di I131 e In111. Anche in questo caso, i valori misurati sono inferiori ai valori di non Rilevanza Radiologica.

**Concentrazione di attività di Radionuclidi di origine artificiale nella matrice “acqua di impianto di depurazione”**

Matrice	N. Campioni	Cs -137	I -131	In-111
Acqua Depurata	2	0,03 - 0,24 [Bq/L]	0,21 - 3,56 [Bq/L]	0,25 [Bq/L]
Fango Depuratore	2	0,29 - 0,51 [Bq/Kg]	14 - 17,14 [Bq/Kg]	

In tabella seguente sono riportati i valori di concentrazione di attività dei principali radionuclidi di origine artificiale misurati nella provincia di Lecce sulla matrice “Aria Esterna” relativi ai campionamenti di Particolato Atmosferico – PM10 - effettuati per verificare l’eventuale grado di contaminazione causato dall’incidente nucleare dell’11 marzo 2011 in Giappone che ha coinvolto i reattori nucleari di Fukushima.

I valori di concentrazione del particolato atmosferico raccolto per tale scopo risultano inferiori ai valori di Non Rilevanza Radiologica.

**Concentrazione di attività di Radionuclidi di origine artificiale in campioni di particolato atmosferico (anno 2011)**

Matrice	N. Campioni	Cs -137	Cs-134	I-131
		[Bq/m3]	[Bq/m3]	[Bq/m3]
Aria Esterna (PM10: Polveri con diametro < 10mm)	12	(0,0001 ÷ 0,001)	(0,0001 ÷ 0,0013)	(0,0001 ÷ 0,001)

### Dati di misura di tutte le matrici alimentari e ambientali analizzate negli anni 2004÷2014 nel territorio della provincia di Lecce

(si riportano le date e i luoghi di campionamento, l'identificativo della matrice, il radionuclide ricercato e il relativo valore di misura, evidenziando che i valori nella colonna "Concentrazione di attività" preceduti dal segno di minore (<) corrispondono ai valori di M.A.R.).

CARNI BOVINO - SUINO - EQUINO					
BOVINO					
N. Campioni	Data campionamento	Luogo di campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [ Bq/kg]
1	18/11/2005	TRICASE	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,1
2	15/11/2005	TAURISANO	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,1
3	15/11/2005	SPECCHIA	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,1
4	15/12/2005	TRICASE	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,1
5	31/05/2006	SPECCHIA	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,02
6	03/10/2006	TRICASE	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,07
7	19/12/2006	TRICASE	MUSCOLO BOVINO	CS-137	0,16 ± 0,1
8	19/12/2006	TIGGLIANO	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,08
9	17/11/2008	TAURISANO	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,1
10	17/11/2008	TAURISANO	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,06
11	23/12/2009	TRICASE	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,06
12	28/09/2010	TAVIANO	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,12
13	14/06/2010	GALLIPOLI	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,06
14	10/10/2011	OTRANTO	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,13
15	17/10/2011	CORIGLIANO D'OTRANTO	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,03
16	12/10/2011	TRICASE	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,03
17	24/10/2011	CURSI	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,12
18	07/11/2011	CURSI	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,08
19	05/12/2012	CURSI	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,11
20	05/12/2012	CURSI	MUSCOLO BOVINO	CS-137	< 0,05
SUINO					
1	07/10/2008	SPECCHIA	MUSCOLO SUINO	CS-137	0,25 ± 0,16
2	16/10/2009	MIGGLIANO	MUSCOLO SUINO	CS-137	< 0,05
3	11/10/2009	TRICASE	MUSCOLO SUINO	CS-137	< 0,04
4	28/09/2010	MURO LECCESE	MUSCOLO SUINO	CS-137	< 0,13
5	24/10/2011	CURSI	MUSCOLO SUINO	CS-137	< 0,04
6	21/10/2011	ORTELLE	MUSCOLO SUINO	CS-137	< 0,05
EQUINO					
1	27/09/2010	SALVE	MUSCOLO EQUINO	CS-137	0,13 ± 0,12
CEREALI E DERIVATI					
N. Campioni	Data campionamento	Luogo di campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [ Bq/kg]

CEREALI E DERIVATI					
N. Campioni	Data campionamento	Luogo di campionamento	Identificativo matrice	Radionuclidi	Concentrazione attività [ Bq/kg]
1	07/07/2004	MAGLIE	GRANO DURO	CS-137	< 0,1
2	07/07/2004	CORIGLIANO D'OTRANTO	PASTA	CS-137	< 0,1
3	07/07/2004	MAGLIE	PASTA	CS-137	< 0,1
4	09/09/2004	MATINO	PASTA	CS-137	< 0,07
5	19/10/2004	SANTA CESAREA TERME	FARINA GRANTURCO	CS-137	< 0,05
6	10/06/2005	CASARANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,1
7	10/06/2005	CASARANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,1
8	10/06/2005	CASARANO	PASTA	CS-137	< 0,1
9	10/06/2005	CASARANO	PASTA	CS-137	< 0,1
10	19/11/2005	TRICASE	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,1
11	19/11/2005	TRICASE	PASTA	CS-137	< 0,1
12	15/12/2005	TRICASE	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,1
13	15/12/2005	TRICASE	PASTA	CS-137	< 0,1
14	31/05/2006	UGENTO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,06
15	31/05/2006	ACQUARICA DEL CAPO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,02
16	31/05/2006	UGENTO	PASTA	CS-137	< 0,1
17	31/05/2006	ACQUARICA DEL CAPO	PASTA	CS-137	< 0,08
18	03/10/2006	UGENTO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,03
19	03/10/2006	UGENTO	PASTA	CS-137	< 0,05
20	03/10/2006	UGENTO	PASTA	CS-137	< 0,1
21	03/10/2006	UGENTO	PASTA	CS-137	< 0,1
22	17/10/2007	POGGIARDO	FARINA GRANO DURO	CS-137	0,11±0,1
23	17/10/2007	SANTA CESAREA TERME	PASTA	CS-137	< 0,09
24	17/10/2007	OTRANTO	PASTA	CS-137	< 0,09
25	17/10/2007	OTRANTO	GRANO DURO	CS-137	< 0,08
26	18/10/2007	RACALE	PASTA	CS-137	< 0,03
27	18/10/2007	RACALE	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,05
28	18/10/2007	RACALE	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,08
29	18/10/2007	UGENTO	PASTA	CS-137	< 0,1
30	01/10/2008	MATINO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,1
31	01/10/2008	CASARANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,07
32	06/10/2008	TAVIANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,1
33	06/10/2008	CASARANO	PASTA	CS-137	< 0,03
34	06/10/2008	TAVIANO	ORZO	CS-137	< 0,1
35	06/10/2008	TAVIANO	PASTA	CS-137	< 0,1
36	06/10/2008	CASARANO	PASTA	CS-137	< 0,05
37	06/10/2008	TAVIANO	PASTA	CS-137	< 0,05
38	21/04/2009	CORIGLIANO D'OTRANTO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,02
39	21/04/2009	CORIGLIANO D'OTRANTO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,01
40	21/04/2009	CORIGLIANO D'OTRANTO	PASTA	CS-137	< 0,08
41	21/04/2009	CORIGLIANO D'OTRANTO	PASTA	CS-137	< 0,09

CEREALI E DERIVATI					
N. Campioni	Data campionamento	Luogo di campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione attività [Bq/kg]
42	22/04/2009	RUFFANO	FARINA GRANO TENERO	CS-137	< 0,13
43	22/04/2009	TAURISANO	PASTA	CS-137	< 0,09
44	22/04/2009	TAURISANO	FARINA GRANO TENERO	CS-137	< 0,02
45	22/04/2009	RUFFANO	PASTA	CS-137	< 0,1
46	25/05/2010	TAURISANO	PASTA	CS-137	< 0,04
47	25/05/2010	TAURISANO	PASTA	CS-137	< 0,07
48	25/05/2010	TAURISANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,04
49	25/05/2010	RUFFANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,01
50	27/07/2010	SPECCHIA	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,05
51	27/07/2010	SPECCHIA	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,03
52	28/07/2010	TIGGIANO	PASTA	CS-137	< 0,03
53	28/07/2010	TRICASE	PASTA	CS-137	< 0,06
54	14/09/2010	CASARANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	0,17±0,16
55	14/09/2010	CASARANO	GRANO DURO	CS-137	< 0,04
56	14/09/2010	CASARANO	RISO	CS-137	< 0,03
57	14/09/2010	RUFFANO	ORZO	CS-137	< 0,02
58	24/02/2011	SPECCHIA	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,02
59	24/02/2011	TRICASE	PASTA	CS-137	< 0,04
60	24/02/2011	SPECCHIA	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,03
61	24/02/2011	PRESICCE	PASTA	CS-137	< 0,03
62	22/03/2011	TAVIANO	PASTA	CS-137	< 0,08
63	22/03/2011	TAVIANO	FARINA RISO	CS-137	< 0,05
64	22/03/2011	TAVIANO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,05
65	22/03/2011	TAVIANO	PASTA	CS-137	< 0,02
66	08/06/2011	RUFFANO	GRANO DURO	CS-137	< 0,07
67	08/06/2011	RUFFANO	ORZO	CS-137	< 0,04
68	20/07/2011	POGGIARDO	RISO	CS-137	< 0,08
69	21/07/2011	POGGIARDO	GRANO DURO	CS-137	< 0,07
70	16/04/2012	SOLETO	PASTA	CS-137	< 0,07
71	16/04/2012	SOLETO	PASTA	CS-137	< 0,04
72	16/04/2012	COLLEPASSO	FARINA GRANO TENERO	CS-137	< 0,09
73	16/04/2012	COLLEPASSO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,03
74	06/11/2012	UGENTO	PASTA	CS-137	< 0,04
75	06/11/2012	UGENTO	PASTA	CS-137	< 0,11
76	07/11/2012	ACQUARICA DEL CAPO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,03
77	07/11/2012	ACQUARICA DEL CAPO	FARINA GRANO DURO	CS-137	0,21±0,08
78	27/11/2012	MATINO	ORZO	CS-137	< 0,04
79	27/11/2012	ALEZIO	RISO	CS-137	< 0,07
80	27/11/2012	MATINO	FARINA GRANO DURO	CS-137	< 0,03

LATTE					
N. Campioni	Data campionamento	Luogo di campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/kg]

LATTE						
N. Campioni	Data campionamento	Luogo campionamento	di	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/kg]
1	22/07/2004	SCORRANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
2	22/07/2004	SCORRANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,09
3	22/07/2004	POGGIARDO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
4	22/07/2004	POGGIARDO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,08
5	22/07/2004	ALEZIO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,09
6	22/07/2004	TAVIANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,09
7	12/09/2005	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
8	12/09/2005	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
9	12/09/2005	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
10	12/09/2005	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
11	12/09/2005	SCORRANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
12	15/12/2005	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
13	15/12/2005	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
14	15/12/2005	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
15	15/12/2005	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
16	15/12/2005	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
17	15/12/2005	ALESSANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
18	15/12/2005	ALESSANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,1
19	31/05/2006	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,04
20	31/05/2006	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,02
21	31/05/2006	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,03
22	31/05/2006	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,05
23	14/12/2006	SALVE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,03
24	14/12/2006	GAGLIANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,04
25	14/12/2006	ALESSANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,05
26	14/12/2006	CASTRIGNANO CAPO	DEL	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,05
27	14/12/2006	ALESSANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,09
28	18/12/2006	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,02
29	18/12/2006	TRICASE		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,03
30	07/07/2008	SANARICA		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,05
31	11/07/2008	SCORRANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,04
32	11/07/2008	TAVIANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,04
33	17/07/2008	LECCE		LATTE VACCINO INTERO PASTORIZZATO	CS-137	< 0,06
34	18/07/2008	CAMPI SALENTINA		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,05
35	18/07/2008	COPERTINO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,06
36	22/07/2008	SALICE SALENTINO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,06
37	22/07/2008	LECCE		LATTE OVINO CRUDO	CS-137	< 0,06
38	24/07/2008	COPERTINO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,05
39	29/07/2008	ALESSANO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,03
40	30/07/2008	GIUGGIANELLO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,02
41	30/07/2008	LEVERANO		LATTE OVINO CRUDO	CS-137	< 0,04



LATTE						
N. Campioni	Data campionamento	Luogo campionamento	di	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/kg]
42	30/07/2008	TREPUZZI		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,03
43	31/07/2008	SCORRANO		LATTE OVINO CRUDO	CS-137	0,15±0,12
44	10/12/2012	OTRANTO		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,09
45	10/12/2012	SANARICA		LATTE VACCINO INTERO CRUDO	CS-137	< 0,02

ORTAGGI A RADICE, BULBO, TUBERO						
n. campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	di	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/Kg]
1	25/09/2006	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,1
2	25/09/2006	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,09
3	25/09/2006	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,03
4	06/03/2006	LEQUILE		PATATE	CS-137	< 0,1
5	20/10/2006	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,02
6	20/10/2006	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,08
7	24/10/2006	LIZZANELLO		PATATE	CS-137	< 0,1
8	06/03/2006	MONTERONI LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,08
9	06/03/2006	MONTERONI LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,1
10	06/03/2006	MONTERONI LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,05
11	10/10/2006	SALICE SALENTINO		PATATE	CS-137	< 0,05
12	10/10/2006	MELENDUGNO		PATATE	CS-137	< 0,1
13	22/05/2006	LEQUILE		PATATE	CS-137	< 0,1
14	22/05/2006	LEQUILE		PATATE	CS-137	< 0,03
15	22/05/2006	LEQUILE		PATATE	CS-137	< 0,1
16	22/05/2006	LEQUILE		PATATE	CS-137	< 0,08
17	17/10/2006	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,1
18	28/02/2007	VERNOLE		PATATE	CS-137	< 0,09
19	07/05/2007	CAPRARICA LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,05
20	05/05/2007	CAMPI SALENTINA		PATATE	CS-137	0,3±0,22
21	07/06/2007	MONTERONI LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,09
22	07/06/2007	MONTERONI LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,07
23	05/02/2007	SAN DONATO LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,08
24	07/06/2007	MONTERONI LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,04
25	09/03/2007	MELENDUGNO		PATATE	CS-137	< 0,1
26	05/02/2007	SAN DONATO LECCE	DI	PATATE	CS-137	0,19±0,13
27	07/06/2007	MONTERONI LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,02
28	16/10/2008	COPERTINO		PATATE	CS-137	0,22±0,14
29	03/06/2008	LEQUILE		PATATE	CS-137	0,12±0,1
30	03/06/2008	LEQUILE		PATATE	CS-137	< 0,09
31	16/09/2008	ARNESANO		PATATE	CS-137	< 0,05
32	09/09/2008	NARDO'		PATATE	CS-137	< 0,09
33	05/09/2008	LEVERANO		PATATE	CS-137	< 0,1
34	17/07/2008	CAPRARICA LECCE	DI	PATATE	CS-137	< 0,09

ORTAGGI A RADICE, BULBO, TUBERO						
n. campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	di	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/Kg]
35	25/02/2008	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,1
36	25/02/2008	LECCE		PATATE	CS-137	< 0,1
37	03/06/2008	LEQUILE		PATATE	CS-137	< 0,09

ORTAGGI A FOGLIA E STELO					
N. Campioni	Data Campionamento	Luogo di Campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [ Bq/Kg]
1	26/04/2004	PRESICCE	LATTUGA	CS-137	< 0,1
2	26/04/2004	MELISSANO	FINOCCHI	CS-137	< 0,08
3	21/07/2008	PRESICCE	BIETOLE	CS-137	< 0,05
4	31/07/2008	LECCE	CAVOLO VERZA	CS-137	< 0,08
5	07/08/2008	LECCE	LATTUGA	CS-137	< 0,1
6	31/07/2008	LECCE	LATTUGA	CS-137	< 0,1
7	05/07/2008	TRICASE	LATTUGA	CS-137	< 0,09
8	21/07/2008	PRESICCE	LATTUGA	CS-137	< 0,06
9	07/07/2008	LECCE	LATTUGA	CS-137	< 0,08
10	31/07/2008	LECCE	LATTUGA	CS-137	< 0,1
11	21/07/2008	UGENTO	SEDANO	CS-137	< 0,1

PESCE DI MARE						
n. campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	di	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/Kg]
1	19/11/2005	MONTESANO SALENTINO		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	< 0,1
2	19/11/2005	TRICASE		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	< 0,1
3	19/11/2005	GALLIPOLI		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	< 0,1
4	15/12/2005	TRICASE		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	< 0,1
5	03/10/2006	TRICASE		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	< 0,07
6	19/12/2006	TRICASE		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	0,15±0,1
7	31/05/2006	CASTRIGNANO DEL CAPO		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	0,173±0,06
8	03/10/2006	TRICASE		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	< 0,1
9	07/10/2008	TRICASE		SGOMBRO (Scomberscombrus)	CS-137	0,2±0,1
10	18/12/2009	TRICASE		SARDINA (Sardina pilchardus)	CS-137	< 0,06
11	18/12/2009	TRICASE		BOGA (Boopsboops)	CS-137	< 0,06
12	21/12/2009	TRICASE		ACCIUGA o ALICE (Engraulisencrasicholus)	CS-137	< 0,13
13	21/12/2009	TRICASE		BOGA (Boopsboops)	CS-137	< 0,12
14	28/09/2010	GALLIPOLI		ACCIUGA o ALICE (Engraulisencrasicholus)	CS-137	< 0,1
15	27/09/2010	UGENTO		ACCIUGA o ALICE (Engraulisencrasicholus)	CS-137	< 0,08
16	14/06/2010	SANTA TERME	CESAREA	BOGA (Boopsboops)	CS-137	< 0,05
17	14/06/2010	SANTA TERME	CESAREA	SGOMBRO (Scomberscombrus)	CS-137	0,21±0,17
18	28/09/2010	MAGLIE		BOGA (Boopsboops)	CS-137	0,17±0,13
19	27/10/2011	ORTELLE		SUGARELLO (Trachurustrachurus)	CS-137	< 0,04
20	12/10/2011	TRICASE		ACCIUGA o ALICE (Engraulisencrasicholus)	CS-137	< 0,04
21	14/11/2011	OTRANTO		SUGARELLO (Trachurustrachurus)	CS-137	< 0,05
22	05/12/2012	ALLISTE		TRIGLIA (Mullus surmuletus)	CS-137	< 0,05

23	05/12/2012	MAGLIE	SARDINA ( <i>Sardina pilchardus</i> )	CS-137	< 0,08
24	05/12/2012	RACALE	SARDINA ( <i>Sardina pilchardus</i> )	CS-137	< 0,07

## ARIA ESTERNA

N. Campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione attività [Bq/m <sup>3</sup> ]
1	10/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0003
	10/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0002
	10/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0002
2	11/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0004
	11/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0004
	11/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0006
3	12/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0002
	12/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0001
	12/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0001
4	13/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0007
	13/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,001
	13/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,001
5	14/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0005
	14/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0007
	14/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0005
6	15/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0013
	15/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0009
	15/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0007
7	16/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0002
	16/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0003
	16/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0002
8	17/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0005
	17/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0005
	17/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0004
9	20/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0002
	20/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0002
	20/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0001
10	21/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0006
	21/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0005
	21/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0003
11	22/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0004
	22/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0004
	22/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0005

ARIA ESTERNA					
N. Campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione attività [Bq/m <sup>3</sup> ]
12	23/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-134	< 0,0001
	23/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	CS-137	< 0,0002
	23/03/2011	GALATINA	PM10 (Polveri con diametro < 10mm)	I-131	< 0,0001

ACQUA POTABILE					
N. Campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione attività [Bq/l]
1	20/08/2012	LECCE	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	CS-137	< 0,04
2	14/08/2013	LECCE	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	CS-137	< 0,00567
3	21/08/2014	LECCE	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	CS-137	< 0,0041

ACQUA SUPERFICIALE					
N. Campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/l]
1	25/06/2012	LECCE	ACQUA DI ZONE MARINO COSTIERE	CS-137	< 0,05
2	18/07/2013	LECCE	ACQUA DI ZONE MARINO COSTIERE	CS-137	< 0,05
3	19/06/2014	LECCE	ACQUA DI ZONE MARINO COSTIERE	CS-137	< 0,02

ACQUA D'IMPIANTO DI DEPURAZIONE					
N. Campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/l]
1	28/09/2012	LECCE	ACQUA DEPURATA	CS-137	< 0,03
	28/09/2012	LECCE	ACQUA DEPURATA	I-131	0,21±0,07
	28/09/2012	LECCE	ACQUA DEPURATA	IN-111	< 0,25
2	25/09/2014	LECCE	ACQUA DEPURATA	CS-137	< 0,24
	25/09/2014	LECCE	ACQUA DEPURATA	I-131	< 3,56
N. Campioni	Data Campionamento	Luogo Campionamento	Identificativo matrice	Radionuclide	Concentrazione di attività [Bq/Kg]
1	28/09/2012	LECCE	FANGO DEPURATORE	CS-137	0,29±0,02
	28/09/2012	LECCE	FANGO DEPURATORE	I-131	14±0,43
	28/09/2012	LECCE	FANGO DEPURATORE	IN-111	2,6±0,46
2	25/09/2014	LECCE	FANGO DEPURATORE	CS-137	< 0,51
	25/09/2014	LECCE	FANGO DEPURATORE	I-131	17,14±3,61

## MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITÀ NELLA PROVINCIA DI LECCE: ATTIVITÀ SVOLTA DAL POLO DI SPECIALIZZAZIONE DI ARPA PUGLIA -triennio 2016 –2018.

Nel presente paragrafo sono riportate le matrici monitorate nel triennio 2016-2017-2018, dalla U.O.S. Polo di Specializzazione Radiazioni Ionizzanti, sul territorio della provincia di Lecce rientranti nel programma della Rete Regionale di monitoraggio della radioattività ambientale di cui all'allegato "A" del D.G.R. 1077 del 26/04/2010.

**Comparto Acque dolci e marine - Matrice: Acque Marine**

Sui campioni di acqua di mare, prelevati dal Servizio Territoriale del DAP Lecce è stata effettuata un'analisi di spettrometria gamma il cui esito è riportato nella tabella seguente.

**Analisi di spettrometria gamma su campioni di “acqua marina”**

Data prelievo	Punto prelievo	Coordinate	Matrice	Radionuclide	Esito analisi [Bq/L]
13/12/2017	LECCE	40°21'42,52" 18°20'27,08"	Acqua Marine	CS-137 < K-40	0,02 12,96 ± 1,12
15/11/2018	LECCE	40°21'42,52" 18°20'27,08"	Acqua Marine	CS-137 K-40	< 0,01 < 11,51

N.B Il simbolo < indica che la concentrazione è inferiore alla Minima Concentrazione Rilevabile con la strumentazione adottata

Dai risultati ottenuti si evince che i valori di concentrazione di attività di Cs137 sono risultati sempre inferiori alla minima concentrazione rilevabile (MCR). La MCR è, per tutti i campioni analizzati, inferiore al livello di notifica per l'acqua potabile (in mancanza di livello di notifica corrispondente si è considerato cautelativamente quello dell'acqua potabile), indicato nella Raccomandazione 2000/473/EURATOM, pari a 0.1 Bq/l.

Il K40 è un radionuclide di origine naturale e viene riportato in quanto indicatore della qualità della misura.

**Comparto Impianti di Depurazione – Matrice: Fanghi Depurazione**

Sui campioni di “Fanghi di depurazione” prelevati dal Servizio Territoriali del DAP Lecce presso impianti di depurazione sono state eseguite analisi di spettrometria gamma, così come specificato in tabella seguente.

I valori misurati sono normalmente riscontrabili in tali tipologie di matrici poiché negli impianti di depurazione confluiscono gli scarichi di attività lavorative provenienti dai reparti di medicina nucleare in cui gli elementi radioattivi quali lo Iodio (I-131) vengono utilizzati a scopo diagnostico e terapeutico.

**Analisi di spettrometria gamma su campioni di “fanghi di depurazione”**

Data prelievo	Punto prelievo	Coordinate	Matrice	Radionuclide	Esito analisi [Bq/Kg]
13/12/2017	LECCE	40°21'58,63" 18°13'29,03"	Fanghi Depurazione	K-40 CS-137 < I-131 <	81,77 ± 10,87 0,56 22,59
08/11/2018	LECCE	40°21'58,63" 18°13'29,03"	Fanghi Depurazione	CS-137 I-131 K-40	< 0,34 < 4,13 125,11 ± 12,08

N.B Il simbolo < indica che la concentrazione è inferiore alla Minima Concentrazione Rilevabile con la strumentazione adottata

I valori di concentrazione di attività di Cs-137 riscontrati nei campioni analizzati, sono inferiori ai valori di minima concentrazione rilevabile e di NON rilevanza radiologica. Le concentrazioni di attività di I-131 sono risultate tutte inferiori alla minima concentrazione rilevabile e di NON rilevanza radiologica. Il K-40 è un radionuclide di origine naturale e viene riportato in quanto indicatore della qualità della misura.

**Comparto Impianti di Depurazione – Matrice: Acque Reflue**

Sui campioni di “Acque Reflue” prelevati dal Servizio Territoriali del DAP Lecce presso impianti di depurazione sono state eseguite analisi di spettrometria gamma, così come specificato in tabella seguente. I valori misurati sono normalmente riscontrabili in tali

tipologie di matrici poiché negli impianti di depurazione confluiscono gli scarichi di attività lavorative provenienti dai reparti di medicina nucleare in cui gli elementi radioattivi quali lo Iodio (I-131) vengono utilizzati a scopo diagnostico e terapeutico.

#### Analisi di spettrometria gamma su campioni di “Acque reflue”

Data prelievo	Punto prelievo	Coordinate	Matrice	Radionuclide	Esito analisi [Bq/L]
13/12/2017	LECCE	40°21'58,63" 18°13'29,03"	Acque Reflue	K-40 I-131 < CS-137 <	43,65 ± 5,94 14,58 0,42
08/11/2018	LECCE	40°21'58,63" 18°13'29,03"	Acque Reflue	CS-137 I-131 K-40	< 0,26 < 0,79 33,64 ± 5,55
N.B Il simbolo < indica che la concentrazione è inferiore alla Minima Concentrazione Rilevabile con la strumentazione adottata					

I valori di concentrazione di attività di Cs-137 riscontrati nei campioni analizzati, sono inferiori ai valori di minima concentrazione rilevabile e di NON rilevanza radiologica. Le concentrazioni di attività di I-131 sono risultate tutte inferiori alla minima concentrazione rilevabile e di NON rilevanza radiologica. Il K-40 è un radionuclide di origine naturale e viene riportato in quanto indicatore della qualità della misura.

#### Comparto Acque Potabili - Matrice: Acque Potabili

Sui campioni di “Acque Potabili” prelevati dal Servizio Territoriali del DAP Lecce presso fontanina pubblica sono state eseguite analisi di spettrometria gamma, così come specificato in tabella seguente.

#### Analisi di spettrometria gamma su campioni di “Acque potabili”

Data prelievo	Punto prelievo	Coordinate	Matrice	Radionuclide	Esito analisi [Bq/L]
13/12/2017	LECCE	40°20'24" N 18°10'36" E	Acqua Potabile	CS-137 < K-40 <	0,02 0,35
15/11/2018	LECCE	40°20'24" N 18°10'36" E	Acqua Potabile	CS-137 I-131 K-40	< 0,02 < 0,32 < 0,35
N.B Il simbolo < indica che la concentrazione è inferiore alla Minima Concentrazione Rilevabile con la strumentazione adottata					

Dai risultati ottenuti si evince che i valori di concentrazione di attività di Cs137 sono risultati sempre inferiori alla minima concentrazione di attività rilevabile (MCR). La MCR è, per tutti i campioni analizzati, inferiore al corrispondente livello di notifica, indicato nella Raccomandazione 2000/473/EURATOM, pari a 0.1 Bq/l.

Il K40 è un radionuclide di origine naturale e viene riportato in quanto indicatore della qualità della misura.

#### Comparto Suolo - Matrice: Terreno

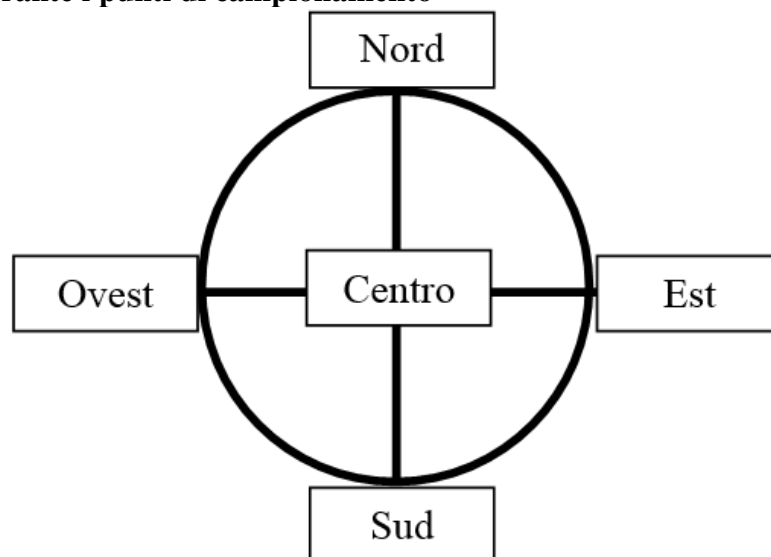
Le indagini radiometriche sono state eseguite nel 2018 su suoli indisturbati nella provincia di LECCE, in n.4 boschi. In ognuno dei siti oggetto di indagine sono state effettuate misure di Dose Gamma in aria; sono stati prelevati anche campioni di terreno, analizzati in laboratorio mediante spettrometria gamma fissa a basso fondo. I prelievi sono stati eseguiti da personale del Polo RI in collaborazione con personale del Servizio Territoriale di Lecce.

In tali indagini sono stati individuati i principali radionuclidi di origine artificiale (in particolare Cs-137 e Co-60) e le rispettive concentrazioni di attività. Per tale motivo, sono stati prelevati un numero sufficiente di campioni di terreno, la cui densità spaziale e la profondità di prelievo sono stati determinati in funzione delle caratteristiche della zona in esame.



In ogni bosco sono stati selezionati N.5 punti di campionamento, secondo lo schema mostrato nella figura seguente. Il punto di riferimento per il campionamento è stato indicato con il codice “Centro”; gli altri punti sono stati individuati dall’intersezione delle rette NORD-SUD e EST-OVEST (ricavate mediante bussola), passanti per “Centro”, con una circonferenza di raggio circa 5m. Il terreno è stato prelevato in ogni punto (Nord, Sud, Ovest, Est, Centro) ad una profondità massima di 10cm e su una superficie di 30x30 cm circa.

#### Schema raffigurante i punti di campionamento



In data 13/09/2018 è stato eseguito il primo sopralluogo presso il Parco Naturale Costa Otranto – Bosco di Tricase (LE) e l’Oasi protetta dei Laghi Alimini, in località Frassanito, situata nel Comune di Otranto (LE). In data 27/09/2018 è stato eseguito il secondo sopralluogo presso il Parco naturale regionale Litorale di Ugento (LE) e il Parco Regionale Naturale di Porto Selvaggio e Palude del Capitano di Nardò (LE).

Nel punto di campionamento denominato “Centro” sono state eseguite misure di Rateo di Dose Gamma in aria tramite Rateometro AUTOMESS 6150AD6 e sonda telescopica Teletector Probe 6150AD-t (certificato di taratura LAT del 29/05/2018, eseguito dalla COMECER), in dotazione a questa UOS, posizionato ad 1m di altezza dal suolo.

#### Misure di RATEO DI DOSE GAMMA IN ARIA

Nella Tabella che segue sono riportati i valori delle misure di Rateo di Dose Gamma in aria (uSv/h) eseguite nel 2018 nei diversi siti di campionamento. I rilievi sono stati effettuati mediante strumentazione portatile in dotazione a questa UOS.

#### Rateo di Dose gamma in Aria misurato nei vari siti oggetto di indagine.

Sito	Data	Latitudine	Longitudine	Strumento	Esito Misure [nSv/h]
NARDO'	27/09/2018	40°10'17.86" N	17°57'41.06" E	AUTOMESS 6150 AD 6 Teletector Probe 6150 AD-t	90 ± 9
OTRANTO	13/09/2018	40°13'58.98" N	18°27'23.00" E		57 ± 6
TRICASE	13/09/2018	39°55'29.96" N	18°22'48.00" E		67 ± 7
UGENTO	27/09/2018	39°52'52.00" N	18°07'52.00" E		36 ± 4

I valori di rateo di dose gamma in aria misurati non hanno evidenziato anomalie conseguenti al rilascio in atmosfera di sostanze radioattive di origine artificiale.

Misure di Spettrometria gamma a su campioni di terreno

Nel 2018 sono stati analizzati n.20 campioni di terreno complessivamente, così come elencati nelle Tabelle seguenti.

**Concentrazioni di attività su campioni di terreno.**

Punto di Campionamento	Data Campionamento	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Campione	Radionuclide	Esito analisi [Bq/Kg]
NARDO'	27/09/2018	40°10'17.86" N	17°57'41.27" E	TERRENO SUOLO INDISTURBATO	CO-60	< 0,44
		40°10'17.86" N	17°57'41.06" E		CO-60	< 0,27
		40°10'17.69" N	17°57'41.06" E		CO-60	< 0,27
		40°10'17.86" N	17°57'40.85" E		CO-60	< 0,27
		40°10'18.01" N	17°57'41.06" E		CO-60	< 0,16
		40°10'18.01" N	17°57'41.06" E		CS-137	25,34 ± 1,58
		40°10'17.86" N	17°57'41.06" E		CS-137	18,86 ± 1,2
		40°10'17.86" N	17°57'41.27" E		CS-137	14,85 ± 1,05
		40°10'17.69" N	17°57'41.06" E		CS-137	14,56 ± 0,94
		40°10'17.86" N	17°57'40.85" E		CS-137	10,53 ± 0,7
		40°10'18.01" N	17°57'41.06" E		K-40	580,5 ± 45,95
		40°10'17.86" N	17°57'41.06" E		K-40	533,73 ± 42,57
		40°10'17.69" N	17°57'41.06" E		K-40	529,66 ± 42,46
		40°10'17.86" N	17°57'41.27" E		K-40	528,99 ± 43,4
		40°10'17.86" N	17°57'40.85" E		K-40	506,15 ± 40,55
OTRANTO	13/09/2018	40°13'58,90" N	18°27'23,00" E	TERRENO SUOLO INDISTURBATO	CO-60	< 0,39
		40°13'59,05" N	18°27'23,00" E		CO-60	< 0,29
		40°13'58,98" N	18°27'23,09" E		CO-60	< 0,29
		40°13'58,98" N	18°27'22,89" E		CO-60	< 0,13
		40°13'58,98" N	18°27'23,00" E		CO-60	< 0,08
		40°13'59,05" N	18°27'23,00" E		CS-137	26,31 ± 1,67
		40°13'58,98" N	18°27'23,09" E		CS-137	25,22 ± 1,61
		40°13'58,98" N	18°27'23,00" E		CS-137	16,04 ± 1,03
		40°13'58,90" N	18°27'23,00" E		CS-137	15,72 ± 1,29
		40°13'58,98" N	18°27'22,89" E		CS-137	9,09 ± 0,59
		40°13'58,98" N	18°27'23,09" E		K-40	326,73 ± 26,62
		40°13'59,05" N	18°27'23,00" E		K-40	317,77 ± 25,56
		40°13'58,98" N	18°27'23,00" E		K-40	236,79 ± 19,36
		40°13'58,98" N	18°27'22,89" E		K-40	193,51 ± 15,64
		40°13'58,90" N	18°27'23,00" E		K-40	151,78 ± 14,92
N.B Il simbolo < indica che la concentrazione è inferiore alla Minima Concentrazione Rilevabile con la strumentazione adottata.						

**Concentrazioni di attività su campioni di terreno**

Punto di Campionamento	Data Campionamento	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Campione	Radionuclide	Esito analisi [Bq/Kg]
<b>TRICASE</b>	13/09/2018	39°55'29.97" N	18°22'47.72" E	TERRENO SUOLO INDISTURBATO	CO-60	< 0,21
		39°55'29.78" N	18°22'48.00" E		CO-60	< 0,19
		39°55'29.96" N	18°22'48.27" E		CO-60	< 0,17
		39°55'30.16" N	18°22'48.02" E		CO-60	< 0,15
		39°55'29.96" N	18°22'48.00" E		CO-60	< 0,11
		39°55'29.96" N	18°22'48.00" E		CS-137	43,01 ± 2,67
		39°55'29.78" N	18°22'48.00" E		CS-137	29,15 ± 1,83
		39°55'30.16" N	18°22'48.02" E		CS-137	23,99 ± 1,55
		39°55'29.97" N	18°22'47.72" E		CS-137	10,98 ± 0,72
		39°55'29.96" N	18°22'48.27" E		CS-137	8,85 ± 0,6
		39°55'29.97" N	18°22'47.72" E		K-40	389,11 ± 31,21
		39°55'29.96" N	18°22'48.27" E		K-40	388,52 ± 31,37
		39°55'29.78" N	18°22'48.00" E		K-40	381,58 ± 30,5
		39°55'29.96" N	18°22'48.00" E		K-40	333,95 ± 26,48
		39°55'30.16" N	18°22'48.02" E		K-40	266,54 ± 21,46

UGENTO	27/09/2018	39°52'52.00" N	18°07'52.21" E	TERRENO SUOLO INDISTURBATO	CO-60	< 0,13
		39°52'51.84" N	18°07'52.00" E		CO-60	< 0,1
		39°52'52.00" N	18°07'51.79" E		CO-60	< 0,08
		39°52'52.00" N	18°07'52.00" E		CO-60	< 0,07
		39°52'52.16" N	18°07'52.00" E		CO-60	< 0,07
		39°52'52.00" N	18°07'52.21" E		CS-137	42,61 ± 2,66
		39°52'52.00" N	18°07'52.00" E		CS-137	41,97 ± 2,62
		39°52'52.16" N	18°07'52.00" E		CS-137	35,55 ± 2,21
		39°52'52.00" N	18°07'51.79" E		CS-137	13,62 ± 8,74
		39°52'51.84" N	18°07'52.00" E		CS-137	13,04 ± 0,84
		39°52'52.16" N	18°07'52.00" E		K-40	50,17 ± 4,18
		39°52'52.00" N	18°07'52.00" E		K-40	46,31 ± 4,16
		39°52'52.00" N	18°07'52.21" E		K-40	39,03 ± 4,26
		39°52'52.00" N	18°07'51.79" E		K-40	38,97 ± 3,6
		39°52'51.84" N	18°07'52.00" E		K-40	38,52 ± 3,93
N.B Il simbolo < indica che la concentrazione è inferiore alla Minima Concentrazione Rilevabile con la strumentazione adottata.						

I principali radionuclidi analizzati sono di origine artificiale (Cs137, Co60) e naturale (K40). Il Co60 è risultato essere assente e inferiore alla Minima Concentrazione Rilevabile. La presenza di Cs137 nei campioni di terreno prelevati era attesa e rientra nella variabilità nazionale della contaminazione dei suoli; essa è dovuta alle ricadute conseguenti l'incidente nucleare verificatosi presso la centrale nucleare di Chernobyl (1986) ed alle ricadute conseguenti le esplosioni sperimentali di ordigni nucleari in atmosfera effettuate fino alla prima metà degli anni '60. Le concentrazioni di attività di Cs137 sono risultate tutte confrontabili rispetto a quelle riscontrate nei campioni prelevati negli stessi punti di prelievo tre anni fa (i cui valori sono stati trasmessi a suo tempo alla S.V.). Il K40 è un radionuclide di origine naturale e viene riportato in quanto indicatore della qualità della misura.

## CAMPI ELETTROMAGNETICI

### **FOCUS - ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE DELLA PROVINCIA DI LECCE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DA IMPIANTI A RADIOFREQUENZA**

*(a cura di I. Arnesano e A.S. Renna – ARPA Puglia DAP di Lecce UO Agenti Fisici)*

#### **PREMESSA**

Le radiazioni a radiofrequenze vengono utilizzate in vari settori delle telecomunicazioni e in molte altre applicazioni biomediche e industriali. L'evoluzione delle tecnologie, che costituiscono una parte importante della vita moderna, ha comportato l'incremento del numero di impianti di teleradiocomunicazione (TLC) e la diffusione dei telefoni cellulari e di altri dispositivi wireless.

Gli eventuali effetti nocivi dell'esposizione a livelli di radiofrequenze, inferiori agli attuali standard di protezione internazionali, sono stati e sono attualmente oggetto di un'intensa attività di ricerca.

I presunti effetti sulla salute umana dall'esposizione a radiofrequenze hanno suscitato una elevata percezione di rischio da parte della popolazione, e la conseguente richiesta di un'esauriente informazione.

Lo spettro elettromagnetico include diversi tipi di radiazione, la cui natura fisica consiste nell'oscillazione spazio-temporale di un campo elettromagnetico a determinate frequenze ( $f$ ) o lunghezze d'onda ( $\lambda$ ), due grandezze fisiche tra loro strettamente correlate. Tra  $f$  e  $\lambda$  vale infatti la semplice relazione  $f = c/\lambda$ , dove "c" indica la velocità della luce, pari a  $3 \times 10^8$  m/s.

## Spettro elettromagnetico

Lunghezza d'onda		Frequenza		Azione
Radiazione non-ionizzante		Campi statici	0 Hz	Stimolazione Irritazione
	10 <sup>6</sup> km	Basse frequenze	0,3 Hz	
	100000 km		3 Hz	
	18000 km		16 ⅔ Hz	
	6000 km		50 Hz	
	1000 km	Corrente alternata trifase	300 Hz	
	100 km		3 kHz	Effetti termici
	10 km		30 kHz	
	1 km	Radiofrequenze	300 kHz	
	100 m		3 MHz	
	10 m		30 MHz	
	1 m		300 MHz	
	100 mm	Microonde	3 GHz	
	10 mm		30 GHz	
	1 mm		300 GHz	
	100 µm	Infrarosso	3 THz	
	10 µm		30 THz	
	1 µm		300 THz	
Radiazione ionizzante		Luce visibile	Energia	Rotture molecolari Genotossicità
	100 nm	Ultravioletto	1 eV	
	10 nm		10 eV	
	1 nm		100 eV	
	100 pm	Raggi X	1 keV	
	10 pm		10 keV	
	1 pm		100 keV	
	100 fm	Raggi γ	1 MeV	
	10 fm		10 MeV	
	1 fm		100 MeV	

Con il termine “Radiazioni (campi elettromagnetici onde) a radiofrequenze” (RF) ci si riferisce alla parte dello spettro elettromagnetico compresa nell’intervallo di frequenze tra 100 kHz e 300 GHz. Le RF, compresa la luce visibile, si definiscono “non ionizzanti” in quanto non sono in grado di trasportare quantità di energia (espressa in elettronvolt) sufficiente a rompere i legami atomici o molecolari, a differenza delle radiazioni ionizzanti, quali i raggi X o raggi gamma.

I campi elettromagnetici a RF possono penetrare nel corpo (maggiore è la frequenza, minore è la profondità di penetrazione) e causare vibrazioni di molecole elettricamente cariche o polari. Ciò si traduce in attrito e quindi in produzione di calore. Il riscaldamento dei tessuti è l’unico effetto critico dell’esposizione a RF, rilevante per la salute e la sicurezza, ad oggi scientificamente dimostrato.

Le conclusioni riportate nell’ultimo RAPPORTO ISTISAN 19/11/2019 “*Radiazioni a radiofrequenze e tumori: sintesi delle evidenze scientifiche*” precisano che, dal punto di vista delle implicazioni normative, a parere della WHO e di numerosi *panel* internazionali di esperti, “*le evidenze scientifiche correnti, sebbene non consentano di escludere completamente la possibilità di effetti a lungo termine dell’esposizione prolungata a bassi livelli di campi a radiofrequenza, non giustificano modifiche sostanziali all’impostazione corrente degli standard internazionali di prevenzione dei rischi per la salute stabiliti dall’ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)*”.

Per quanto riguarda la popolazione generale, la normativa italiana, con il DPCM 08/07/2003 relativo ai campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz, ha recepito gli standard ICNIRP per la maggior parte delle numerose fonti di esposizione a RF, ad esclusione delle sorgenti fisse radiotelevisive e per le telecomunicazioni. Per queste particolari sorgenti sono stati fissati limiti più restrittivi dei valori ICNIRP, pari a 20 V/m

nell'intervallo delle frequenze compreso tra 3 MHz e 3 GHz, nonché valori di attenzione e obiettivi di qualità.

I valori di attenzione sono rappresentati dal livello di riferimento di 6 V/m da non superare nelle aree a permanenza prolungata (>4 h), incluse le loro relative pertinenze esterne. A seguito delle modifiche al DPCM 8 luglio 2003 introdotte dalla Legge 221/2012, sia i valori di attenzione che gli obiettivi di qualità sono da intendersi non più come valori mediati su sei minuti, ma come valori mediati nell'arco delle 24 ore.

Nella figura seguente sono illustrate le differenze tra i livelli di riferimento ICNIRP e la normativa italiana per le bande di frequenza 10-100 MHz (trasmissioni radio-televisive pre-digitale), per quelle relative alla telefonia mobile GSM (*Global System for Mobile communications*) (915 MHz, 1800 MHz) e quelle UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) (2000-2700 MHz).

Frequenza (MHz)	ICNIRP Livello Riferimento	ITALIA Valore Limite	ITALIA Valore attenzione e obiettivo qualità
10-100	28 V/m	20 V/m	6 V/m
915	42 V/m		
1800	58 V/m		
2000-2700	61 V/m		

Le sorgenti più significative che incidono maggiormente sull'esposizione della popolazione alle RF sono gli impianti per la diffusione radiofonica e televisiva (RTV) e gli impianti per la telefonia mobile (SRB).

La SRB rappresenta l'infrastruttura principale della telefonia cellulare ed è costituita da antenne che trasmettono il segnale al telefono cellulare ed altre che ricevono il segnale trasmesso da quest'ultimo. Le antenne, installate su appositi tralicci o su edifici, irradiano campi elettromagnetici con potenze non elevatissime, ma adeguate alle aree di copertura del servizio telefonico e tali da non produrre interferenze elettromagnetiche con altre SRB.

La prima tecnologia utilizzata denominata TACS è stata abbandonata nel 2005, si è passati successivamente ai sistemi di 2° generazione (GSM e DCS), 3° generazione (UMTS), 4° generazione (LTE) e nel prossimo futuro alla tecnologia 5G.

Le SRB sono installate in maggior numero in corrispondenza delle città e meno nelle zone rurali, in quanto il traffico telefonico è maggiore nei centri abitati.

Gli impianti radiotelevisivi (RTV) trasmettono onde radio con frequenze comprese tra alcune centinaia di kHz e alcune centinaia di MHz. I segnali emessi possono raggiungere aree di territorio molto vaste, in quanto la potenza trasmessa è molto elevata e sono solitamente posti in punti strategici per garantire la copertura dell'area servita.

## REPORT DELLE INDAGINI ESEGUITE DAL DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LECCE DI ARPA PUGLIA

In concomitanza con l'emanazione del D.M. n. 381/98 e per l'attuazione dello stesso D.M. nella Provincia di Lecce si è tenuto nel mese di settembre 1999 un incontro, con la



partecipazione di Magistrati della Procura della Repubblica del Tribunale di Lecce, del Dirigente del Presidio Multizonale di Prevenzione (P.M.P.) (attuale DAP Lecce – ARPA Puglia), dei Dirigenti degli Uffici di Igiene Pubblica delle AA.SS.LL. LE/1 e LE/2 e del Dirigente dell'Ufficio Ambiente della Provincia, per attuare un approfondito esame della problematica dell'esposizione elettromagnetica della popolazione, istituendo presso la Prefettura di Lecce un tavolo di lavoro per il monitoraggio degli impianti esistenti sul territorio provinciale. È stato chiesto ed ottenuto il coinvolgimento dei Sindaci, quale massima espressione del territorio rappresentato, per realizzare nei rispettivi ambiti territoriali, in collaborazione con il Presidio Multizonale di Prevenzione della ASL di Lecce, un primo censimento degli impianti TLC esistenti e la relativa misurazione dell'emissione elettromagnetica.

Nel corso delle misurazioni effettuate dai tecnici del P.M.P., furono individuati superamenti sia nel Comune di Alessano che nel Comune di Parabita (loc. Terrisi); quest'ultima postazione fu posta all'attenzione anche dell'Associazione Nazionale Protezione Ambiente (ex ANPA e attuale ISPRA). Tali situazioni di criticità nel corso degli anni sono rientrate, con appropriate soluzioni tecniche, che hanno riportato i valori di campo elettromagnetico entro i limiti di legge. In particolare, nel caso del comune di Alessano con il trasferimento di alcuni impianti in altro sito, mentre nel caso di Parabita con la realizzazione di una specifica infrastruttura, sulla quale sono stati trasferiti tutti gli impianti responsabili della non conformità elettromagnetica.

Tutti i dati raccolti e certificati sugli impianti dal P.M.P., sono stati informatizzati e georeferenziati all'interno di un apposito database territoriale elaborato dall'Ufficio Cartografico della Provincia di Lecce. Tale studio, frutto della collaborazione tra Prefettura di Lecce, Provincia di Lecce e PMP della ASL di Lecce, ha definito un quadro conoscitivo dello stato dell'intero territorio provinciale relativamente alle fonti elettromagnetiche a radiofrequenze. Il numero di impianti TLC alla data del 27/6/2002 è quello riportato nella sottostante Tabella:

#### **Numero di installazioni RTV e SRB al 27/06/2002**

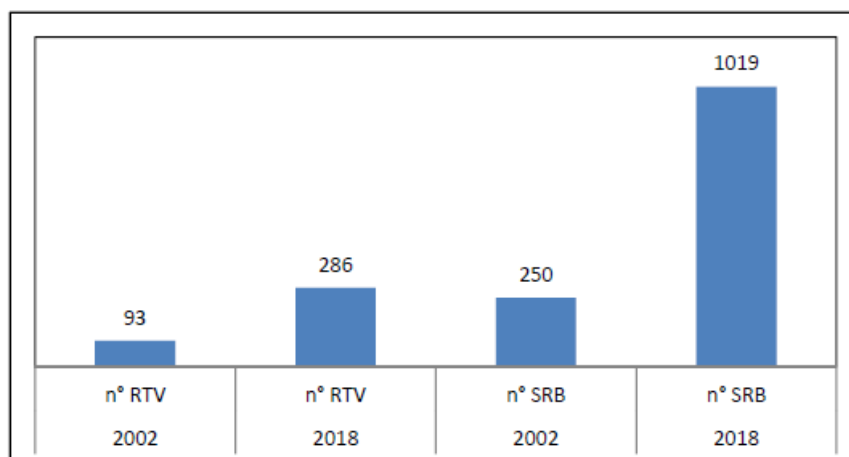
PROVINCIA	N° COMUNI	RTV (N.)	SRB (N.)	TOTALE
Lecce	97	93	250	343

In Italia, in Puglia ed anche nella provincia di Lecce lo sviluppo della rete della telefonia mobile nell'ultimo decennio è stato indubbiamente intenso. Ad oggi non è ancora possibile quantificare con precisione la potenza complessiva degli impianti sul territorio regionale e di conseguenza su quello provinciale a causa del non completamento definitivo del catasto di ARPA Puglia attualmente in fase di popolamento. Alla data del 31/12/2018 il numero di impianti stimati è indicato nella tabella che segue.

#### **Numero di installazioni RTV e SRB al 31/12/2018**

PROVINCIA	N° COMUNI	RTV (N.)	SRB (N.)	TOTALE
Lecce	97	286	1019	1305

Nel sottostante grafico sono visualizzati gli incrementi di installazioni sino al 2018 suddivisi tra RTV ed SRB, risultati pari a circa il 200% per gli impianti RTV e il 300% per le SRB.



Le attività istituzionali di questa Agenzia di cui alle leggi e normative nazionali e regionali di settore (Legge Quadro n° 36/01, D.P.C.M. 8 luglio 2003 e s.m.i., Legge Regionale n.5/02 e Regolamento Regionale n.14/06), consistono principalmente nel controllo della conformità ai limiti di legge stabiliti delle emissioni generate dagli impianti esistenti e nelle valutazioni preventive relative alle emissioni che sarebbero prodotte da nuovi impianti da installare e/o modifiche di impianti esistenti; tali attività si completano con il rilascio dei pareri preventivi e di certificazioni post attivazione dei suddetti impianti ai limiti di legge stabiliti dalle norme citate.

Al fine del rilascio di tali pareri, l'Agenzia, in conformità a quanto previsto dal R.R. n.14/06, effettua i controlli sperimentali necessari a stabilire i livelli di campo elettromagnetico nella zona circostante l'impianto da valutare, ed esegue la modellizzazione numerica dei sistemi radianti in riferimento ai campi elettromagnetici attesi nell'area d'interesse (controlli con modelli).

ARPA Puglia, dispone per le suddette attività istituzionali anche di centraline di monitoraggio in continuo dell'inquinamento elettromagnetico. Nei monitoraggi in continuo i punti di misura scelti sono individuati tra i siti posti in prossimità delle sorgenti di campi elettromagnetici (SRB e impianti Radio-Tv), corrispondenti ad ambienti di vita con permanenza superiore alle quattro ore giornaliere, con particolare riferimento ai ricettori sensibili (scuole, ospedali e case di cura). Gli esiti dei monitoraggi eseguiti, risultati tutti nella norma, sono consultabili sul sito [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it).

In tabella seguente si riporta l'attività istituzionale del Dipartimento di Lecce di ARPA Puglia in relazione al numero di pareri emessi e controlli eseguiti per impianti di TLC nell'anno 2018:

#### Pareri e controlli per impianti RF (telefonia mobile e radiotelevisivi) – anno 2018

PROVIN CIA	PARERI PREVISIONA LI	CONTROLLI CON MODELLI	CONTROLLI SPERIMENTALI	TOTALE CONTROL LI	TOTALE CONTROLLI PARERI	E
Lecce	76	76	284	360	436	

Nella Tabella che segue sono riportati il numero di controlli sperimentali suddivisi per tipo di impianto e relativi valori misurati.

N° 32 CONTROLLI SPERIMENTALI RTV	N	N° 252	CONTROLLI	N
	%	SPERIMENTALI SRB		%
misure inferiori a 3 V/m	36	misure inferiori a 3 V/m		95

misure comprese tra 3 - 6V/m	56	misure comprese tra 3 - 6V/m	4
misure comprese tra 6 -20 V/m	8	misure comprese tra 6 -20 V/m	1
misure superiori a 20	0	misure superiori a 20	0

Dai dati evidenziati in tabella si può notare che il 92% dei valori misurati è stato inferiore a 6 V/m e quindi al *valore limite di attenzione* di cui al DPCM 8/08/2003.esmi. Solo il 9% delle misure è risultato superiore al suddetto limite, ma inferiore al valore limite di esposizione di 20 V/m. Si precisa che i valori superiori a 6 V/m sono stati riscontrati solo su lastrici solari, dove il limite applicato prevalentemente è di 20 V/m, in quanto sono da considerarsi ambienti con permanenze della popolazione inferiori alle quattro ore giornaliere. Inoltre, poiché la percentuale di misure superiori a 6 V/m in prossimità delle RTV è di gran lunga superiore a quella delle SRB, si può confermare che gli impianti RTV hanno un impatto elettromagnetico superiore alle SRB.

Nell'ambito delle attività di controllo da parte del personale dell'U.O. Agenti Fisici di DAP di Lecce, un monitoraggio rilevante è stato condotto nel comune di Ugento alla fine dell'anno 2016, dove a causa di una elevata percezione di rischio neoplastico da parte della popolazione, è stata eseguita un'attività di valutazione dei livelli di campo elettromagnetico a radiofrequenza (RF) in ambiente abitativo, generati dalle SRB autorizzate ed attivate ubicate nel centro abitato del Comune di Ugento. Durante i sopralluoghi, sono state considerate, oltre ai siti aventi valenza radioprotezionistica, postazioni di misura "*aggiuntive*" sulla base sia della loro dislocazione territoriale rispetto alle sorgenti elettromagnetiche che sulla base di specifica richiesta del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce. L'attività di valutazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico prodotti dalle SRB esaminate è stata svolta in conformità alla metodologia operativa descritta nella norma CEI-211/7.

La scelta delle postazioni di misura in ambiente abitativo è avvenuta con l'obiettivo di considerare le postazioni occupate con permanenze non inferiori alle 4 ore e maggiormente esposte ai campi em.

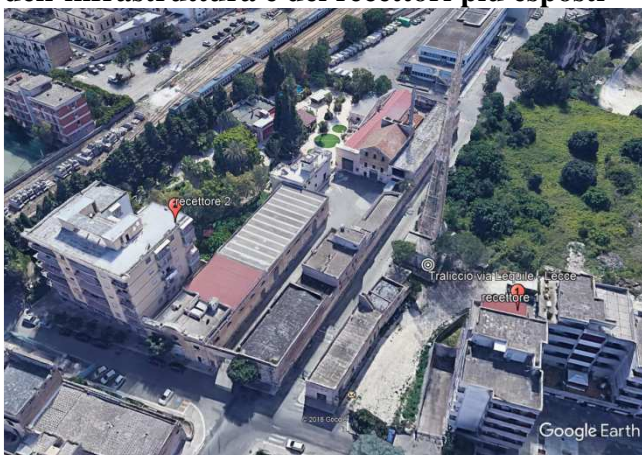
La campagna di misure si è svolta dal 15/09/2016 al 11/10/2016 alla presenza di personale sia della Polizia municipale del Comune di Ugento, del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce e di rappresentanti di un'Associazione Locale.

Per le n. 5 SRB oggetto d'indagine poste nel centro abitato di Ugento sono state valutate n.28 postazioni di misura che hanno evidenziato in tutti i punti valori di campo elettrico inferiori a 3 V/m. Tale attività di monitoraggio proseguirà sulla base delle evoluzioni tecnologiche dei suddetti impianti.

Un'altra attività di controllo di rilevanza svolta di recente dal Dipartimento Provinciale di Lecce di ARPA Puglia è quella effettuata agli inizi dell'anno 2019 presso l'infrastruttura per TLC sita in via Lequile nel Comune di Lecce. Tramite misurazioni, effettuate sia in banda larga che in banda stretta, sono stati individuati due punti di maggiore esposizione, che hanno evidenziato valori di campo elettrico inferiori, seppur nell'intervallo di incertezza di misura, al valore di attenzione di 6 V/m. Inoltre, a tutela della popolazione esposta, si sono rilasciati pareri negativi per ulteriori installazioni su detto traliccio, sia per un gestore di telefonia cellulare che per un operatore di radiofonia.

A seguito di tali misurazioni, si sono avviati accertamenti amministrativi da parte dell'Amministrazione Comunale atti alla verifica del possesso delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente relative ai vari impianti installati sul traliccio in questione. Tale attività è stata oggetto di un incontro tecnico tra Amministrazione Comunale, ASL di Lecce e DAP di Lecce ARPA Puglia per discutere le modalità operative per una possibile futura delocalizzazione di alcuni impianti al di fuori del centro abitato del comune di Lecce.

### **Vista aerea dell'area di interesse con l'ubicazione dell'infrastruttura e dei recettori più esposti**

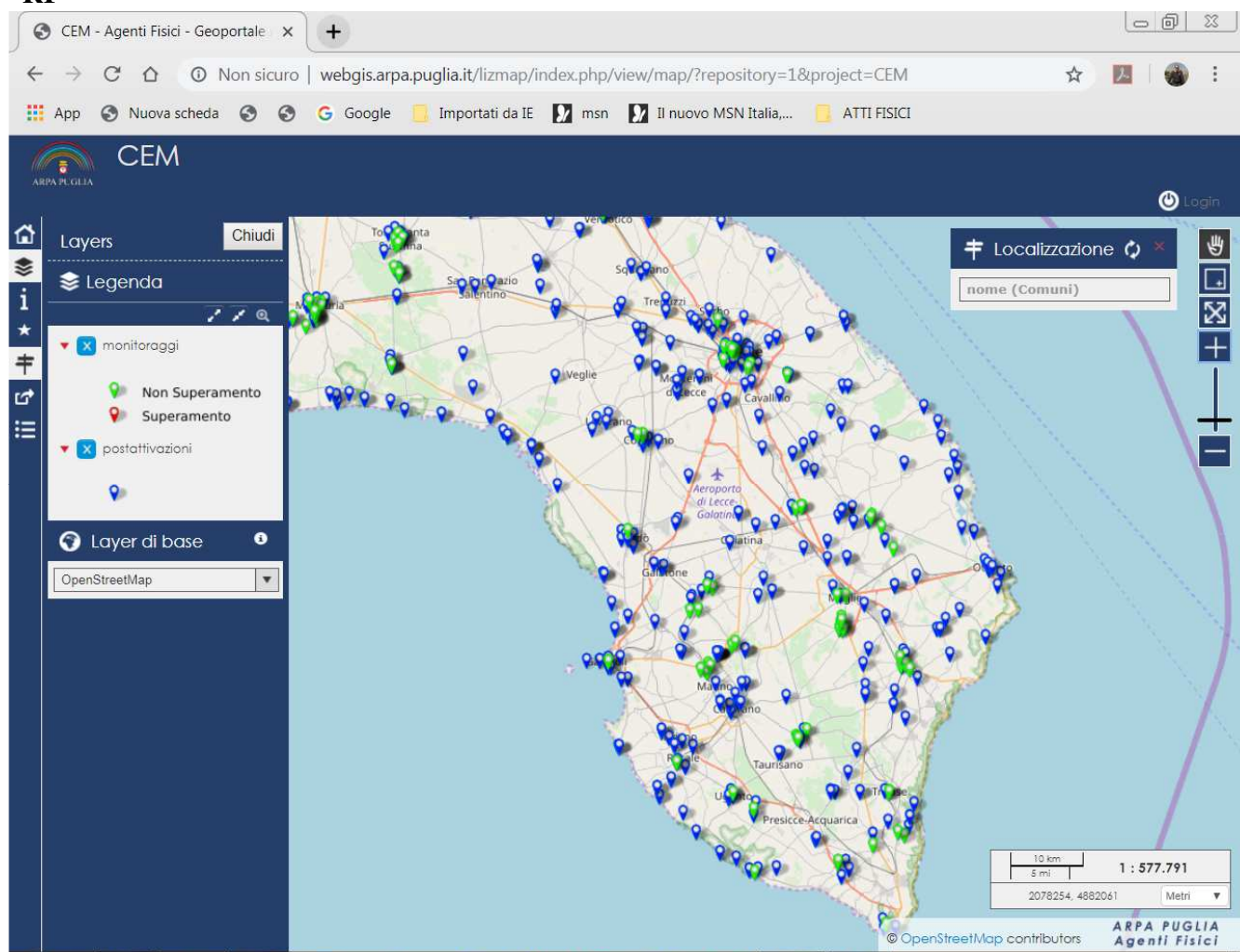


### **CONCLUSIONI**

Alla luce dei risultati riscontratisi può ritenere che allo stato attuale le attività di continuo controllo dei campi elettromagnetici generati dagli impianti TLC ubicati nella provincia di Lecce, effettuate dal Dipartimento Provinciale di Lecce di ARPA Puglia, non hanno evidenziato criticità, considerato che quelle precedentemente rilevate sono state ormai tutte risanate.

Tale situazione è consultabile sul sito [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it), dove sono riportati i risultati delle indagini strumentali eseguite da ARPA Puglia.

## Visualizzazione del link di ARPA Puglia sui Monitoraggi relativi campi elettromagnetici RF





## FOCUS - ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE DELLA PROVINCIA DI LECCE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DA LINEE ELETTRICHE

(a cura di I. Arnesano e A.S. Renna – ARPA Puglia DAP Lecce UO Agenti Fisici)

### PREMESSA

Quando si parla di **elettrodotto** ci si riferisce alle **linee elettriche** (aeree e/o interrate) e alle **cabine di trasformazione**. Gli elettrodotti, funzionanti con tensioni di intensità variabili e con una corrente alternata alla frequenza di 50 Hz, producono campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.

Le **linee elettriche**, deputate al trasporto e distribuzione dell'energia elettrica, si suddividono, a seconda della tensione, in:

1. alta tensione: 380 kV, 220 kV, 132 kV;
2. media tensione: 15kV;
3. bassa tensione: 380 V e 220 V.

Le **cabine elettriche** si distinguono in:

- stazione di trasformazione che smista le linee di alta tensione, collega le linee elettriche con la centrale di produzione, trasforma la tensione da 380 kV o 220 kV a 132 kV;
- cabina primaria che trasforma la tensione da 132 kV (alta tensione) a 15 kV (media tensione)
- cabina secondaria che trasforma la tensione da 15 kV (media tensione) a 380 V o 220 V (bassa tensione).

Le sorgenti di campi elettrici e magnetici a 50 Hz (ELF) di maggior interesse per l'**esposizione della popolazione** sono le **linee elettriche di alta tensione** e le **cabine elettriche secondarie**.

Dalla tensione di esercizio dipende l'intensità del campo elettrico generato, che cresce con l'aumentare della tensione della linea. Nello spazio l'intensità del campo elettrico diminuisce all'aumentare della distanza dalla linea e dell'altezza dei cavi. IL campo elettrico può essere schermato facilmente da oggetti, alberi ed edifici. L'intensità del campo magnetico dipende, invece, proporzionalmente dalla corrente circolante nei conduttori, tale corrente è variabile nel tempo e dipende dalle richieste di energia, assumendo mediamente valori che vanno da alcuni Ampere a un migliaio di Ampere, a seconda della linea elettrica. Anche l'intensità del campo magnetico diminuisce all'aumentare della distanza dalla linea e dell'altezza dei conduttori. A differenza del campo elettrico però il campo magnetico è difficilmente schermabile. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro ha classificato i campi magnetici ELF come possibilmente cancerogeni (gruppo 2B). In Italia, contrariamente alla maggioranza dei paesi europei che recepiscono quanto contenuto nelle Linee Guida redatte dall'ICNIRP, il quadro regolamentare relativo alla esposizione ai campi elettromagnetici è specifico. I limiti applicati infatti sono estremamente più restrittivi rispetto a quanto indicato dall'ICNIRP. Per quanto concerne i campi alla frequenza di rete (50 Hz) generati da elettrodotti i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità sono fissati all'interno del Decreto del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) prodotti dagli elettrodotti". Nel caso di campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e di 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci. Nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere, si assume il valore di attenzione di 10  $\mu$ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di



ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle 4 ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree in prossimità di linee elettriche già esistenti è fissato l'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$  per l'induzione magnetica da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. A tutela delle esposizioni a campi a frequenze comprese tra 0 Hz e 100 Hz, generati da sorgenti non riconducibili agli elettrodotti, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea 12 Luglio 1999.

Lo strumento attraverso il quale viene garantita l'applicazione dell'obiettivo di qualità è la **fascia di rispetto degli elettrodotti**, ossia una porzione di territorio intorno alla linea (o alla cabina), all'interno della quale l'induzione magnetica supera  $3 \mu\text{T}$ ; all'interno di tali fasce non è consentito costruire edifici adibiti a permanenza prolungata (non inferiore a quattro ore giornaliere). Tale concetto si applica sia ai nuovi edifici rispetto agli elettrodotti esistenti, sia ai nuovi elettrodotti rispetto alle strutture esistenti. La presenza di un elettrodotto comporta un **vincolo per il territorio** e pertanto la possibilità di edificare in prossimità di un elettrodotto è condizionata dalla destinazione d'uso della nuova opera con riferimento al tempo di occupazione previsto per la popolazione.

## INDAGINI ESEGUITE DAL DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI LECCE DI ARPA PUGLIA

In questi anni il DAP di Lecce di ARPA Puglia ha eseguito numerosi controlli puntuali in varie abitazioni della provincia di Lecce (tabella seguente), soprattutto a seguito di richieste di cittadini allarmati della vicinanza alle proprie abitazioni di cabine di trasformazione, i cui esiti sono sempre risultati inferiori ai limiti previsti dalla normativa e cui atti sono depositati presso la sede del Dipartimento.

Il monitoraggio più rilevante rimane quello eseguito nell'abitato del quartiere Giorgilorio del comune di Surbo, attraversato da un elettrodotto a 150 KV, le cui misurazioni sono state eseguite nel mese di ottobre 2013 e per l'abitazione più esposta le stesse si sono ripetute nel mese di luglio 2014. Nello specifico, sono state monitorate nell'arco delle 24 ore le tre abitazioni più vicine alla linea elettrica, nelle normali condizioni di esercizio della stessa. Il valore di induzione magnetica più elevato riscontrato è risultato pari a  $1,3 \pm 0,2 \mu\text{T}$ , mentre il valore di campo elettrico max è risultato pari a  $3250 \pm 98 \text{ V/m}$ , entrambi conformi ai limiti stabiliti dal DPCM 08/07/2003.

Cabine Elettriche		Elettrodotti	
n° controlli sperimentali	9	n° controlli sperimentali	23

## CONCLUSIONI

Dalle misure eseguite sino ad oggi non sono emerse criticità tali da richiedere opere di risanamento. I cittadini residenti in prossimità di elettrodotti e cabine elettriche possono rivolgersi ai Dipartimenti Provinciali di ARPA Puglia per avere informazioni sulle modalità di misura, per richiedere interventi specifici possono consultare il sito internet dell'Agenzia per eventuali approfondimenti da richiedere anche attraverso il Servizio INFO.

**FOCUS – PROBLEMATICHE DI SALUTE LEGATE AD ESPOSIZIONE A CEM. STAZIONI RADIO BASE, TELEFONIA MOBILE E ALTRI DISPOSITIVI**

*(a cura di G.De Filippis , B. Totaro, M. Matarrelli – Servizio SPESAL – Dipartimento di Prevenzione – ASL Lecce)*

L'inquinamento da onde elettromagnetiche, in particolare quelle ad alta frequenza, rappresenta una delle sfide della sanità, in special modo perché le informazioni disponibili in letteratura scientifica sulla loro nocività sono tuttora incomplete e non definitive, con numerosi punti aperti che necessitano di risposte. Ad alcuni effetti acuti certi sulla salute, si accompagnano effetti cronici dubbi, sui quali si sta ormai attivamente indagando per arrivare a conclusioni condivise, e vengono anche segnalati effetti soggettivi non obiettivabili, quali la cosiddetta ipersensibilità da onde elettromagnetiche: un complesso di sintomi vari che limitano la qualità di vita delle persone interessate.

Il tutto contribuisce ad alimentare allarme sociale nella cittadinanza, come testimoniato tra l'altro da quanto sottoscritto di recente da numerosi cittadini, alcuni dei quali esprimono timori preventivi per la eventuale installazione della nuova rete di telecomunicazioni denominata 5G, altri, con segnalazioni più specifiche, denunciano situazioni già in essere, quale, a titolo d'esempio, l'esposizione a CEM per cittadini e lavoratori determinata dall'impianto di radiotrasmissione posizionato in via Lequile, in Lecce, come già evidenziato nel focus specifico sui campi elettromagnetici di ARPA Puglia e per la cui risoluzione questa ASL si è attivata.

In Italia, in base al principio di precauzione, che, nei casi di incertezza, deve improntare l'azione pubblica alla tutela della salute collettiva con opere di prevenzione per far sì che non si sia sottostimato ciò che ancora non si conosce appieno, vari enti pubblici consigliano una serie di misure di attenuazione del rischio, tra cui l'attivazione delle reti wireless solo nei casi di loro effettivo utilizzo, specialmente negli istituti di istruzione nei quali questi dispositivi trovano sempre più collocazione.

Sia il Piano Nazionale che il Piano Regionale della Prevenzione della Regione Puglia 2014-2019 hanno tra gli obiettivi quello di sensibilizzare la popolazione, con particolare attenzione al target dei soggetti in età evolutiva, sul corretto uso della telefonia cellulare, in modo da ridurre l'esposizione a CEM. Tale azione è inerente i già citati riflessi diretti sulla salute, quelli legati alla sfera intellettuale ed emotiva per l'induzione di dipendenze comportamentali, e, non da ultimo, l'alterazione degli stili di vita, in quanto come noto, l'attività sedentaria è una determinante importante nell'insorgenza dell'obesità e del sovrappeso nelle nuove generazioni. Nel 2016, il 22,5% dei bambini pugliesi (21,3% dato nazionale) era in sovrappeso mentre il 12,6% (9,3% dato nazionale) risultava obeso, e questa correlazione viene in parte collegata, ad un uso/abuso del tempo passato al cellulare e/o al tablet o alla televisione. In questa direzione, la Regione Puglia, attraverso le AA.SS.LL. ha predisposto due progetti destinati agli alunni dai 6 ai 13 anni delle scuole primarie e secondarie, che puntano a favorire non solo nei piccoli, ma nei docenti e nelle stesse famiglie un percorso virtuoso basato su una maggiore consapevolezza nell'utilizzo di tali strumenti elettronici. Si veda a tal proposito il “*Piano strategico per la promozione della salute nella scuola - Catalogo scolastico 2019-2020*”. Attenzione

deve essere posta all'emissione di luce blu dai dispositivi elettronici per i sospettati rischi di degenerazione retinica e alla necessità di limitare il contatto con il corpo ed in particolare con il viso, per il possibile veicolo di agenti batterici, in particolare quando il loro utilizzo è condiviso con bambini e soggetti defedati. Il Dipartimento di Prevenzione di ASL Lecce, già impegnato in diversi programmi di prevenzione ed epidemiologia applicata negli ambienti di vita e di lavoro ed educazione alla salute (*REPOL*, studio caso controllo *Protos* sul tumore al polmone, progetto *Minore* per lo studio della falda idrica e progetto *Neoprof* sulle neoplasie professionali), anche per la problematiche di prevenzione primaria connesse all'inquinamento da CEM si pone come interlocutore tecnico scientifico istituzionale nei confronti della cittadinanza e delle sue associazioni, nonché delle amministrazioni locali.

In conclusione, a fronte di un potenziale rischio per la salute dei cittadini, in particolare di quelli appartenenti alle fasce di età più sensibili, che gli stessi percepiscono come concreto e rilevante, si ritiene che un provvedimento di concreta mitigazione del problema possa essere la delocalizzazione dei sistemi di trasmissione dei segnali radiotelevisivi e l'invito ai dirigenti scolastici di mantenere attivi i dispositivi di trasmissione dati wireless solo nei momenti di loro effettivo utilizzo.

In tal senso, corre obbligo ricordare l'esperienza del comune di Parabita, che, ormai da alcuni anni, ha delocalizzato le antenne radiotelevisive in un punto sopraelevato e periferico del territorio cittadino, ottenendo così una significativa riduzione dell'esposizione della cittadinanza ai campi elettromagnetici emessi dai dispositivi.

Analogo progetto è stato nel 2014 presentato all'amministrazione comunale di Lecce ed ha costituito l'oggetto di una riunione della Commissione Consiliare Ambiente, alla quale ha preso parte ARPA.

Le risultanze della commissione e di ARPA erano favorevoli al progetto, che tra l'altro non avrebbe avuto alcun costo sulle finanze pubbliche, e auspicavano che alle stesse conclusioni l'amministrazione potesse pervenire con un atto di approvazione.

Su questo indirizzo, in data 9 luglio 2019, la Direzione del Dipartimento di Prevenzione di ASL Lecce, ha voluto e organizzato un incontro con i rappresentanti del Comune di Lecce, sia di parte tecnica che di parte politica, al quale ha partecipato ARPA Puglia, oltre a dirigenti e tecnici SPeSAL e SISP della stessa ASL.

Lo scopo proposto è stato quello di individuare un percorso che rendesse possibile la delocalizzazione degli impianti di radiotrasmissione installati nel centro urbano della nostra città.

In tale occasione si è ripresa l'ipotesi di procedere alla delocalizzazione degli impianti di radiotrasmissione installati all'interno del centro urbano di Lecce, anche in ottemperanza a quanto previsto dal Regolamento Regionale 14 settembre 2006, n. 14, individuando un sito di proprietà comunale o, in alternativa, un terreno messo a disposizione da privati. Il tutto preceduto da un avviso pubblico per una manifestazione di interesse rivolta al settore privato, finalizzata alla realizzazione e gestione dell'impianto, senza alcun impegno di spesa per l'amministrazione comunale. Per la realizzazione di tale obiettivo e per rendere permanente la collaborazione tra gli Enti interessati (Comune, ARPA, ASL), si è proposta l'istituzione di un Gruppo di Lavoro.

Il Dipartimento di Prevenzione ritiene che nella gestione anche della problematica CEM/Salute, al pari di tutti gli altri rischi sia fondamentale l'ascolto delle associazioni di cittadini, portatori di legittimi interessi e di importanti informazioni. Nello specifico costante e fecondo è il confronto anche con i rappresentanti delle organizzazioni di cittadini elettrosensibili.

**PARTE VI**  
**SEZIONE STILI DI VITA**  
**E ALIMENTAZIONE**



**REPORT Ambiente e Salute**  
**in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

## SINTESI RIEPILOGATIVA DELLA SEZIONE

*(a cura di A. Fedele, V. Aprile – Servizio SISP Dipartimento di Prevenzione ASL Lecce)*

**La situazione nutrizionale:** Lo studio PASSI (Progressi nelle Aziende Sanitarie per la Salute in Italia) che valuta lo stato di salute e la qualità di vita della popolazione adulta 18-69 anni attraverso la sorveglianza degli stili di vita e dei fattori di rischio nel quadriennio 2015-2018 in provincia di Lecce ha coinvolto 1316 residenti di età compresa tra 18 e 69 anni evidenziando un tasso di sovrappeso lievemente superiore alla media regionale (34,4% vs 33,3%) e invece un tasso di obesità inferiore alla media regionale (11,9 vs 12,5%), con una situazione leggermente migliore nel sesso femminile rispetto a quello maschile. La prevalenza di eccesso ponderale aumenta al crescere dell'età, è più frequente nel sesso maschile e tra chi ha un basso livello d'istruzione o vive in difficoltà economiche. Complessivamente, la provincia di Lecce si colloca, per eccesso ponderale, peggio rispetto alla media regionale e nazionale (rispettivamente 46,2% vs 45,8% e 42,1%). Il dato è particolarmente importante perché l'eccesso ponderale rappresenta un fattore di rischio rilevante per molte patologie croniche ad elevata prevalenza nella popolazione (cardiopatie ischemiche, ictus cerebrale, ipertensione, diabete mellito e neoplasie); inoltre l'eccesso ponderale è correlato ad una riduzione dell'aspettativa di vita e ad un sostanziale peggioramento della sua qualità. L'analisi del trend annuale mostra nel periodo 2015-2018 in Provincia di Lecce una percentuale di soggetti in sovrappeso compresa tra il 32% e il 36% mentre la percentuale di obesi è compresa tra il 13,4% e il 12,3%, dati sovrapponibili a quelli regionali.

In quest'ottica, risulta utile osservare come la Puglia si collochi ormai fin dal 2008 tra le 5 regioni con il più elevato tasso di eccesso ponderale (sovrappeso/obesità) nei soggetti adulti tra 18-69 anni e obesità infantile. I dati provinciali dell'indagine interministeriale (MIUR/Ministero Salute) "Occhio alla Salute", implementata dalla ASL Lecce su 22 classi di scuola primaria nel 2008, 2010, 2012 e 2014 mostrava infatti per l'ultimo anno d'indagine (2014) una riduzione del tasso di sovrappeso e obesità nei bambini in età scolare (8-9 anni), che passava dal 39% del 2008 e 2010 a oltre il 40% nel 2012, per ridursi al 37% nel 2014.

Il peso corporeo è strettamente collegato ai livelli di attività fisica e alle abitudini nutrizionali della popolazione. In particolare in Provincia di Lecce il sistema PASSI evidenzia che il 34,3% svolge regoltà fisica come raccomandato dalle linee guida mentre il 36,8% è completamente sedentario. Relativamente alle abitudini solo il 7% circa consuma 5 e più porzioni al giorno (valore lievemente superiore ad dato regionale) mentre il 91%, dato sovrapponibile a quello regionale consuma fra 1 e 4 porzioni di frutta al giorno.

**Pesticidi nel piatto:** l'incentivazione del consumo di frutta e verdura da parte della popolazione (per gli indubbi effetti benefici sulla salute) non può non accompagnarsi ad un sistematico programma di



campionamento degli alimenti di origine vegetale per la ricerca di eventuali residui di pesticidi. Nel solo anno 2014, sono stati campionati dalla ASL Lecce ed analizzati da ARPA Puglia 67 campioni di alimenti nell'area Lecce Nord e 42 nell'area sud (incluso olio di oliva) per la ricerca da parte di ARPA di 345 pesticidi ricercati (di cui 127 prove non accreditate negli alimenti); nell'olio di oliva i pesticidi ricercati sono 160 (di cui la maggior parte non accreditati come prova); oltre ai prodotti fitosanitari, nell'olio di oliva vengono ricercati anche nitrati, Idrocarburi Policiclici Aromatici e metalli pesanti. Fortunatamente, meno dell'1.5% dei campioni analizzati sono risultati non conformi (cioè con residui di pesticidi che superavano i limiti di legge). Tuttavia, ai sensi della vigente normativa, un risultato di conformità è possibile anche in presenza di **residui plurimi** di pesticidi nello stesso campione alimentare. Va inoltre sottolineato che non esiste attualmente una valutazione specifica degli eventuali residui del **glifosate** (il più diffuso erbicida in commercio) e dei suoi metaboliti (AMPA). ARPA Puglia potrebbe attrezzarsi per rispondere a tale esigenza, anche in seguito alla posizione IARC, che ha annoverato il glifosate tra i potenziali cancerogeni per l'uomo di classe 2° (monografia IARC Vol. 112 del 20 Marzo 2015). Analogamente, un ambito di ulteriore approfondimento riguarda il dosaggio degli insetticidi proposti per l'utilizzo nel contrastare il vettore della *Xylella Fastidiosa* (alcuni dei quali ricompresi nella stessa posizione IARC del glifosate e classificati in classe 2A e 2B), nonché (almeno in prospettiva), la valutazione di altre sostanze classificate come interferenti endocrini potenzialmente residuati negli alimenti. A tal proposito, si segnala che in altre Regioni come la Toscana, è in vigore una specifica normativa in base alla quale sarebbe fatto divieto di utilizzo in agricoltura del glifosate e dei quattro insetticidi (tetraclorvinfos, malathion, diazinon e parathion, rientrati nel Gruppo 2B IARC). Nel caso specifico della Toscana, la Legge regionale del 1 luglio 1999 n. 36 sui geodisinfestanti e diserbanti, che recita il D.lgs. 17 marzo 1995 n.194), chiarisce (nell'Allegato 2) che *<<non possono essere utilizzati i prodotti fitosanitari classificati come sostanze cancerogene di categoria 1,2,3 ai sensi della Direttiva Comunitaria 67-5438, a cui è attribuita la sigla R45 "può provocare il cancro">>*; ciò significa che le sostanze chimiche classificate dalla IARC di Lione come cancerogene del gruppo 2A e 2B (inclusi glifosate e i suddetti insetticidi, che corrispondono alla Categoria 2) sarebbero di fatto comprese nel divieto. Per l'ampiezza delle superfici adibite ad uso agricolo e la specificità del problema "*Xylella*", la Regione Puglia sarà quindi verosimilmente chiamata a confrontarsi con la problematica posta dalla classificazione IARC come potenziali cancerogeni per l'uomo del glifosate e dei 4 insetticidi, visto che questi ultimi compaiono nella lista dei prodotti di cui si consiglia l'utilizzo per il contrasto al vettore della *Xylella Fastidiosa* (DDS N.10 del 692/2015 avente ad oggetto le misure obbligatorie, tra cui i trattamenti con insetticidi, da adottare nelle aree infette); ciò pone infatti degli interrogativi in termini di monitoraggi necessari e di valutazioni costo/beneficio per quanto concerne la salute umana.

Per quanto riguarda la presenza di contaminanti ed eventuali sostanze in grado di interagire con l'organismo umano, **conoscenze poco adeguate si riscontrano sulle carni in vendita nelle grandi distribuzioni** in quanto la normativa vigente prevede solo controlli microbiologici; campionamenti di contaminanti incluse diossine e PCBs (per quanto numericamente limitati) sono invece effettuati negli

allevamenti e negli impianti produttivi locali in quanto il piano nazionale residui emanato dal Ministero della Salute prevede tale tipologia di campionamento solo sugli animali in fase di macellazione. Infine, e non per rilevanza, per quanto riguarda **l'acqua destinata al consumo umano nel Salento leccese**, attinta nella quasi totalità **dalla falda freatica locale**, va rilevata la specificità geologica salentina, caratterizzata da ampi fenomeni di carsismo che mettono in collegamento **falda superficiale** (potenzialmente più suscettibile di contaminazioni da sversamenti di sostanze sul suolo o interramenti di rifiuti) e **falda profonda**, attraverso faglie e fratturazioni ampiamente oggetto di studio da parte dei geologi. A tal riguardo, va sottolineato che la ASL Lecce esegue campionamenti su tutti i pozzi AQP (con analisi eseguite da ARPA Puglia) e che la stessa dislocazione dei pozzi AQP sul territorio salentino risulta rappresentativa della situazione della falda profonda. Per quanto riguarda il monitoraggio dei residui di pesticidi nelle acque della falda profonda destinate al consumo umano, va rilevato che ARPA Puglia monitora attualmente circa 70 prodotti fitosanitari (con prove in corso di accreditamento), per cui valgono le stesse considerazioni fatte per gli alimenti in merito al dosaggio del glifosate e degli insetticidi di prossimo utilizzo per la lotta alla Xylella. Come ente gestore, anche AQP esegue monitoraggi presso i propri laboratori di Bari, Foggia, Lecce e Taranto su numerosi potenziali contaminanti, tra cui circa 50 pesticidi e insetticidi, oltre ai metalli, per un totale di oltre 400.000 parametri controllati ogni anno e monitorati nel solo 2014 nell'ambito di uno specifico piano di autocontrollo. In letteratura scientifica è inoltre disponibile uno studio storico (2009-2010) di dettaglio e di elevata valenza conoscitiva condotto dall'Università del Salento (col contributo del Programma CUIS della Provincia di Lecce) su 88 campioni prelevati in 4 distinti campionamenti da 22 pozzi nel territorio dei Comuni afferenti alla "Unione dei Comuni della Grecia Salentina" (Studio **"Nerò": L'acqua nella Grecia Salentina: da necessità a risorsa**, a cura di Francesco Paolo Fanizzi, Francesco Bagordo, Francesca Serio, Danilo Migoni e Antonella De Donno). I risultati di questo studio, pur condotto su pozzi autorizzati dal genio civile per usi diversi dal consumo umano, dimostravano l'esistenza di alcune criticità dovute al riscontro di ammoniaca e metalli (in particolare il vanadio), oltre che di coliformi fecali, se riferiti ai limiti previsti dalla più stringente normativa sulle acque destinate al consumo umano (Direttiva 98/83/CE e D.Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31). Le criticità evidenziate dal suddetto studio non emergerebbero applicando la normativa di riferimento per le acque sotterranee (D.Lgs. n. 152/06). Ciò impone un'azione di sensibilizzazione della popolazione per scoraggiare l'improprio utilizzo di acqua proveniente da pozzi non autorizzati per acqua ad uso umano. La problematica è tanto più d'interesse in quanto **alla Provincia di Lecce e al genio civile pervengono circa mille richieste di autorizzazioni di pozzi per usi diversi** (con un consumo stimato in 4 metri cubi al secondo) ed investe l'autorità sanitaria anche nella prospettiva a medio termine (stimabile addirittura in meno di 15 anni) di una progressiva e **irreparabile salinizzazione** (contenuto salino >3g/l) delle acque di falda profonda che rappresentano la primaria fonte di acqua potabile del Salento.

**Fumo di sigaretta:** lo Studio PASSI nel quadriennio 2015-2018 condotto su 1316 residenti in provincia di Lecce evidenzia che il 22,3 degli intervistati ha dichiarato di fumare. Il dato è lievemente inferiore al dato regionale pari a 23,3% (Italia 25,9%). L'analisi dei determinanti indica che la probabilità di essere un fumatore in provincia di Lecce è significativamente maggiore negli maschi rispetto alle femmine (24,6% vs 10,5%) e nella classe di età 25-34 e 35-49 rispetto alle altre fasce di età. Il grado di istruzione secondario e la presenza di difficoltà economiche aumentano la probabilità di essere fumatore.

Tale dato è coerente con lo studio di Lovecchio C.: *“Correlazione tra numero di sigarette vendute in Italia nel 1971 e mortalità per carcinoma bronchiale 1969-1973”* il quale conferma che in provincia di Lecce la maggiore incidenza di neoplasie polmonari non era correlata al numero di sigarette vendute sul territorio.

La disponibilità di tale dato è particolarmente interessante nella valutazione dei possibili fattori di rischio che hanno determinato il riscontro di un eccesso di tumori polmonari nel sesso maschile in Provincia di Lecce anziché nelle altre province pugliesi dove paradossalmente più diffusa risulta l'abitudine al fumo di sigaretta, che è la prima causa di tumore polmonare.

Con la Legge n.2/2003 “Tutela della salute dei non fumatori”, entrata in vigore il 10 gennaio 2005, l'Italia è stato uno dei primi Paesi dell'Unione Europea a regolamentare il fumo nei locali chiusi pubblici e privati, compresi i luoghi di lavoro e le strutture del settore dell'ospitalità, con l'obiettivo di proteggere i non fumatori dall'esposizione al **fumo passivo**. In Provincia di Lecce, ritiene rispettato sempre il divieto di fumo nei luoghi pubblici il 93,4% delle persone intervistate, sul luogo di lavoro il 94,4%, in ambito domestico l'87,5% degli intervistati (valori lievemente superiori al dato regionale).

## 1. PREMESSA

Lo stile di vita occidentale, caratterizzato da crescente sedentarietà e da una dieta sempre più ricca di alimenti industrialmente raffinati, ricchi di zuccheri, grassi e alimenti di origine animale, contribuisce a gran parte delle patologie croniche che affliggono le popolazioni occidentali: le malattie cardiovascolari, il diabete, i tumori più frequenti (cancro del colon, mammella), le demenze senili, nonché una serie di condizioni di rischio quali l'obesità, l'ipertensione, le dislipidemie, l'osteoporosi, la resistenza insulinica.

La prevalenza di queste patologie è in continuo aumento anche a causa dell'invecchiamento progressivo della popolazione ed il loro decorso "cronico" impone di mettere in atto strategie integrate per la loro prevenzione.

Durante gli ultimi dieci anni una rapida espansione di evidenze epidemiologiche ha contribuito a far emergere l'idea che l'insorgenza e il decorso delle malattie cronicodegenerative, come le malattie cardiovascolari e il cancro, è influenzato dall'interazione geni-ambiente con un ruolo rilevante rivestito dallo stile di vita, incluso la dieta. L'adozione da parte della popolazione di regimi alimentari più salutari è uno dei più importanti obiettivi degli interventi di prevenzione primaria e secondaria delle malattie cronicodegenerative.

Nell'era post-genomica è emerso anche un concetto rivoluzionario di dieta e, in particolare, di alimento, che oltre a fornire nutrienti ed energia è anche fonte di "segnali dietetici molecolari" in grado di interagire con i geni e/o le vie di segnalazione intracellulare, regolando in maniera fine e profonda le risposte fisiologiche e influenzando lo stato di salute o di malattia dell'organismo.

Le raccomandazioni dietetiche collettivamente raccolte nel concetto di "dieta mediterranea" sono oggi quelle supportate dalla migliore evidenza scientifica. La dieta mediterranea tradizionale si caratterizza per l'elevato apporto di alimenti di origine vegetale ricchi in antiossidanti naturali (verdura, frutta), l'elevato tenore in carboidrati complessi e fibra alimentare, l'apporto ottimale di grassi (prevalentemente di tipo mono- e poli-insaturo) derivanti dall'olio di oliva e dal pesce, il basso consumo di carni rosse e processate e di grassi saturi, e una moderata introduzione di vino, soprattutto rosso.

Il concetto di prevenzione delle malattie cronicodegenerative con la dieta mediterranea è emerso a partire dagli anni '50 a seguito dei risultati del Seven Countries Study che riportavano un più basso tasso di mortalità per malattie cardiovascolari e per tutte le cause nelle popolazioni del bacino del Mediterraneo, rispetto al Nord Europa e agli Stati Uniti, con la dieta mediterranea come il possibile fattore causale alla base di questa associazione.

Da allora una serie di trial clinici randomizzati e grandi studi epidemiologici hanno chiaramente dimostrato che la dieta mediterranea tradizionale si associa, in maniera significativa e spesso superiore ai moderni approcci farmacologici, alla prevenzione primaria e secondaria delle malattie cardiovascolari su base aterosclerotica, ad una più bassa incidenza di malattie metaboliche (diabete di tipo 2 e sindrome metabolica), di cancro e di malattie neurodegenerative.

Componenti salienti della dieta mediterranea, come l'olio di oliva, il pesce, il vino rosso, con i loro principali costituenti bioattivi quali gli antiossidanti vitaminici e polifenolici, l'acido oleico e gli acidi grassi della serie n-3, sono stati identificati come possibili nutraceutici (nutrienti ad azione farmacologica), essendo in grado di modulare le alterazioni fisiopatologiche alla base delle malattie cronico-degenerative.

Considerato il ruolo cruciale della prevenzione nella gestione delle malattie croniche e per “guadagnare salute”, il Centro per il controllo e la prevenzione delle malattie (CCM) ha affidato all'ISS nel 2007 il compito di sperimentare un sistema continuo di sorveglianza della popolazione adulta (PASSI) oggi divenuto ormai sistema di rilevanza nazionale istituzionale e continuo a livello regionale e locale, dedicato ad indagare e raccogliere informazioni sui fattori comportamentali di rischio per la salute, monitorandone al contempo l'evoluzione e l'efficacia degli interventi di prevenzione adottati rispetto agli stessi fattori.

Si riportano di seguito i dati della ASL leccese ottenuti nell'ambito del progetto PASSI nel quadriennio 2015-2018.

## BIBLIOGRAFIA

- Sofi F, Cesari F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ* 2008;337:a1344.
- Knuops KT, de Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, van Staveren WA. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA*. 2004 Sep 22;292(12):1433-9.
- La Vecchia C. Association between Mediterranean dietary patterns and cancer risk. *Nutr Rev*. 2009 May;67 Suppl 1:S126-9.
- Vergnaud AC, Romaguera D, Peeters PH, van Gils CH, Chan DS, Romieu I, Freisling H, Ferrari P, Clavel-Chapelon F, Fagherazzi G, Dartois L, Li K, Tikk K, Bergmann MM, Boeing H, Tjønneland A, Olsen A, Overvad K, Dahm CC, Redondo ML, Agudo A, Sánchez MJ, Amiano P, Chirlaque MD, Ardanaz E, Khaw KT, Wareham NJ, Crowe F, Trichopoulou A, Orfanos P, Trichopoulos D, Masala G, Sieri S, Tumino R, Vineis P, Panico S, Bueno-de-Mesquita HB, Ros MM, May A, Wirfält E, Sonestedt E, Johansson I, Hallmans G, Lund E, Weiderpass E, Parr CL, Riboli E, Norat T. Adherence to the World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research guidelines and risk of death in Europe: results from the European Prospective Investigation into Nutrition and Cancer cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2013 May;97(5):1107-20.
- Carluccio MA, Massaro M, Scoditti E, De Caterina R. Vasculoprotective potential of olive oil components. *Mol Nutr Food Res* 2007;51:1225-1234.
- Massaro M, Scoditti E, Carluccio MA, De Caterina R. Basic mechanisms behind the effects of n-3 fatty acids on cardiovascular disease. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2008;79(3-5):109-15.

- Scoditti E, Calabriso N, Massaro M, Pellegrino M, Storelli C, Martines G, et al. Mediterranean diet polyphenols reduce inflammatory angiogenesis through MMP-9 and COX-2 inhibition in human vascular endothelial cells: A potentially protective mechanism in atherosclerotic vascular disease and cancer. Arch Biochem Biophys 2012;527:81-89. 1.



## 2. PASSI

PASSI (Progressi nelle Aziende Sanitarie per la Salute in Italia): sistema di sorveglianza di popolazione locale con valenza regionale e nazionale, coordinato dal Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali e dall'Istituto Superiore di Sanità che indaga abitudini di vita e comportamenti correlati con la salute della popolazione adulta: tra questi l'alimentazione e il fumo.

La raccolta dati avviene a livello di ASL tramite un questionario standardizzato, composto da circa 100 domande, somministrato telefonicamente da personale del Dipartimento di Prevenzione specificatamente formato a un campione mensile di residenti di età compresa tra 18 e 69 anni, estratto con metodo casuale dagli elenchi delle anagrafi sanitarie.

In Provincia di Lecce le persone intervistate tra il 1° gennaio 2015 e il 31 dicembre 2018, sono state 1316.

Il campione si divide pressochè equamente fra i due generi (maschi 49% e femmine 51%).

il 27,0% degli intervistati ha un'età compresa tra 18 e 34 anni, il 33,8% tra 35 e 49 anni, il 39,2% tra 50 e 69 anni.

Lavora regolarmente il 56,5% degli intervistati (70,5% maschi, 43,5% femmine).

L'8,3% degli intervistati non ha titolo di studio o ha la licenza elementare, il 31,6% ha il diploma di scuola media inferiore, il 43,9% il diploma della media superiore, il 16,2% la laurea.

Circa il 20% ha dichiarato di avere molte difficoltà economiche.

Criteri di inclusione nella sorveglianza sono residenza nel territorio di competenza dell'ASL e disponibilità di un recapito telefonico.

### Situazione nutrizionale

La situazione nutrizionale e le abitudini alimentari hanno un impatto considerevole sulla salute di una popolazione. L'eccesso ponderale è uno dei principali fattori di rischio che sostengono l'aumento della prevalenza delle malattie croniche non trasmissibili quali cardiopatie ischemiche, ictus, ipertensione, diabete mellito e neoplasie; inoltre l'eccesso ponderale è correlato ad una riduzione dell'aspettativa di vita e ad un sostanziale peggioramento della sua qualità.

L'organizzazione Mondiale della Sanità stima che, a livello globale, circa 3,4 milioni di adulti muoiano ogni anno per cause correlate all'eccesso ponderale (sovrappeso e obesità). Si stima che il 44% dei casi di diabete, il 23% delle malattie ischemiche del cuore e tra il 7% e il 41% di alcune forme di cancro (esofago, pancreas, colecisti, colon-retto, mammella, endometrio e rene) siano attribuibili all'eccesso ponderale. In Italia, l'eccesso ponderale è il quarto fattore di rischio più importante per la morte prematura e per la disabilità. L'eccesso ponderale è determinato da stili di vita scorretti: le cause principali sono la dieta ipercalorica e l'inattività fisica.

Le caratteristiche ponderali vengono definite in relazione al valore dell'Indice di Massa Corporea (*Body Mass Index* o BMI), calcolato dividendo il peso in kg per la statura in metri elevata al quadrato. A seconda del valore di BMI sono definite 4 categorie: *sottopeso* (BMI <18,5), *normopeso* (BMI 18,5-24,9), *sovrappeso* (BMI 25,0-29,9) e *obeso* (BMI ≥ 30).

Ad alcuni alimenti è riconosciuto un ruolo protettivo rispetto all'insorgenza di patologie croniche, in particolare neoplasie ed eventi cardio-cerebro-vascolari; l'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda il consumo di almeno 5 porzioni di frutta e verdura al giorno ("five a day").

### **Distribuzione degli intervistati per situazioni nutrizionale in Provincia di Lecce. PASSI, 2015-2018**

Nel quadriennio 2015-2018

- In Provincia di Lecce, il 46,2% degli intervistati presenta un eccesso ponderale (sovrappeso o obesità).
- In puglia il 54,2 riferisce di essere sottopeso/normopeso, mentre il 45,8% riporta di essere in sovrappeso (33,3%) oppure obeso (12,5%)
- In Italia il 42, 1% degli intervistati è in eccesso ponderale.

**Prevalenza di eccesso ponderale negli intervistati per classe di BMI. ASL Lecce - PASSI 2015-2018**

<b>Classe BMI*</b>	<b>di</b>	<b>%</b>	<b>IC95%</b>
<b>sottopeso</b>		<b>53,8</b>	<b>51,3-56,2</b>
<b>Normopeso</b>		<b>34,8</b>	<b>32-36,8</b>
<b>Obeso</b>		<b>11,9</b>	<b>10,3-13,7</b>

**\*BMI = Indice di massa corporea**

### **Analisi dei determinanti dell'eccesso ponderale(sovrappeso/obeso) in Provincia di Lecce . PASSI, 2015-2018**

- L'analisi dei determinanti di eccesso ponderale in Provincia di Lecce evidenzia che il rischio di essere sovrappeso/obeso è significativamente maggiore nei maschi rispetto alle donne, aumenta al crescere dell'età e tra le persone con basso livello di istruzione e con molte difficoltà economiche percepite.

<b>Soggetti sovrappeso</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Età (espressa in anni)</b>		
18-34	20,6	19,0 – 22,2
35-49	34,0	32,3 – 35,7
50-69	42,1	40,4 – 43,9
<b>Genere</b>		
Maschio	41,3	39,8 – 42,8
Femmina	24,5	24,2 – 26,8
<b>Grado di istruzione</b>		
Nessuno/ Primario (Licenza elementare)	40,2	36,8 – 43,6
Secondario I grado (Licenza media)	38,8	37,1 – 40,7
Secondario II grado (Diploma/Maturità)	30,6	29,1 – 32,1
Terziario (Laurea o Titolo superiore)	23,9	21,5 – 26,5
<b>Difficoltà economiche</b>		
Molte	32,1	29,8 – 34,3
Qualche	34,7	33,2 – 36,1
Nessuna	31,8	30,0 – 33,6

<b>Soggetti obesi</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Età (espressa in anni)</b>		
18-34	4,1	2,5 – 56,7
35-49	9,4	7,2-12,5
50-69	19,3	16,1 – 22,9
<b>Genere</b>		
Maschio	12,1	9,8 – 14,8
Femmina	11,7	9,5 – 14,2
<b>Grado di istruzione</b>		
Nessuno/ Primario (Licenza elementare)	29,6	21,7 – 38,9
Secondario I grado (Licenza media)	16,8	13,5 – 20,7
Secondario II grado (Diploma/Maturità)	7,3	5,4 – 9,7
Terziario (Laurea o Superiore)	5,6	3,2 – 9,6
<b>Difficoltà economiche</b>		
Molte	15,2	11,4 – 20
Qualche	11,4	9,2 – 14

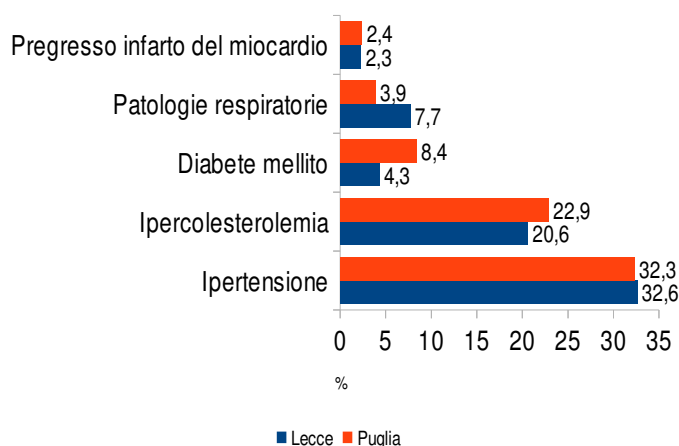
Nessuna

10,4

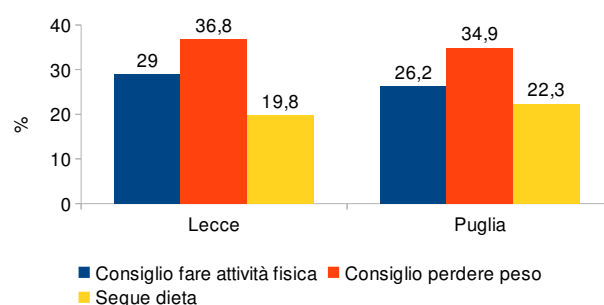
7,7 – 13,7

**Eccesso ponderale e fattori di rischio per malattie croniche in Provincia di Lecce. PASSI 2015-2018**

L'eccesso ponderale è associato a fattori di rischio per le malattie cardiovascolari. In particolare è emerso che tra gli intervistati in Provincia di Lecce in eccesso ponderale il 32,6% è iperteso, il 20,6% presenta ipercolesterolemia, il 7,7% è affetto da diabete mellito, il 3,9% soffre di patologie respiratorie e il 2,3% ha in anamnesi un pregresso infarto del miocardio (dati sovrapponibili ai valori regionali, rispettivamente il 32,3%, 22,9%, 8,4%, 3,9%, 2,4%). I dati sono sovrapponibili ai valori regionali.

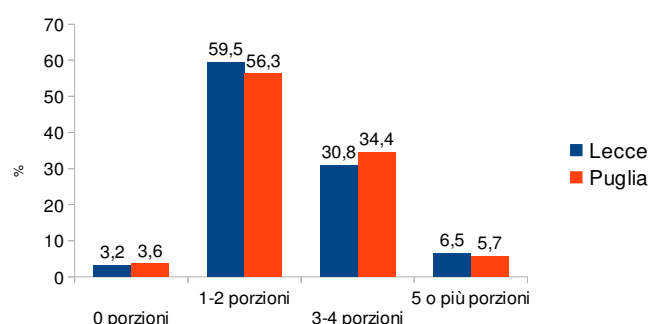
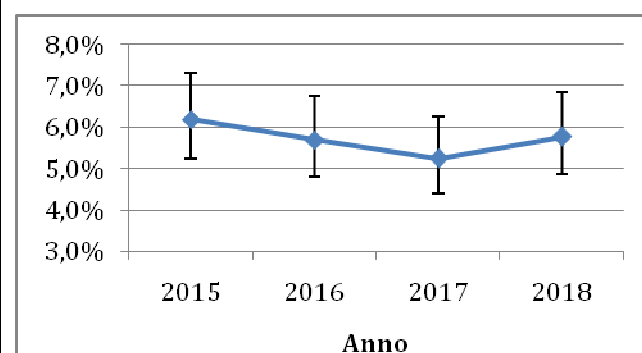
**Prevalenza di fattori di rischio cardiovascolari negli intervistati in eccesso ponderale  
ASL Lecce, PASSI 2015- 2018****L'attitudine alla prevenzione da parte degli operatori sanitari in Provincia di Lecce. PASSI Lecce 2015-2018**

- In provincia di Lecce il 36,8% degli intervistati in eccesso ponderale riferisce di aver ricevuto consiglio di perdere peso da un medico o altro operatore sanitario (Puglia 34,9%); la proporzione degli intervistati a cui è stato consigliato di perdere peso è pari al 26,9% nei sovrappeso e al 64,4% negli obesi (in Puglia rispettivamente 24,6% e 61,8%).
- Solo il 19,8% dei soggetti intervistati in eccesso ponderale riferisce di seguire un regime alimentare controllato per perdere peso (Puglia 22,3%)
- La percentuale di soggetti che segue un regime alimentare controllato è significativamente maggiore in coloro che hanno ricevuto un consiglio da parte di un operatore sanitario rispetto a chi non ha avuto alcun consiglio nutrizionale.

**Operatori sanitari verso Eccesso ponderale  
Asl Lecce – PASSI 2015-2018**

**Quante persone mangiano almeno 5 porzioni di frutta e verdura al giorno ("five a day")?**

- In Provincia di Lecce nel periodo 2015-2018 la quasi totalità degli intervistati (93,5%) ha dichiarato di mangiare frutta e verdura almeno una volta al giorno.
- Il 6,5% ha riferito di mangiare 5 o più porzioni di frutta o verdura al giorno.
- I dati sono sovrapponibile ai valori regionali.
- Sullo scenario nazionale il 9,9% degli italiani consuma almeno 5 porzioni di frutta e verdura al giorno.
- L'analisi del trend annuale evidenzia un lieve aumento nel 2018 dopo un triennio di riduzione della proporzione di soggetti che consumano 5 o più porzioni di frutta o verdura al giorno.
- In Provincia di Lecce la propensione a consumare 5 o più porzioni di frutta e verdura al giorno aumenta al crescere dell'età e nel genere femminile.
- Il grado di istruzione secondario e la presenza di qualche difficoltà economica, invece, sembrano essere lievemente associati negativamente al consumo quotidiano di frutta e verdura

**Distribuzione (%) degli intervistati per numero di porzioni di frutta e verdura consumate al giorno ASL Lecce PASSI 2015-2018****Proporzione degli intervistati che consumano 5 o più porzioni di frutta e verdura al giorno. Trend annuale. ASL Lecce 2015-2018****Conclusioni**

Per diffusione e conseguenze sulla salute, l'eccesso ponderale è il quarto principale fattore rischio modificabile per l'insorgenza di malattie croniche in Italia, per la morte prematura e disabilità. L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) ha stimato che una persona gravemente obesa perda in media 8-10 anni di vita (quanto un fumatore) e che, per ogni 15 kg di peso in eccesso, il rischio di premorienza aumenti del 30%.

Nonostante una documentata sottostima nel rilevare la prevalenza dell'eccesso ponderale attraverso indagini telefoniche analoghe a quelle condotte nel sistema di sorveglianza PASSI.

Nell'ottica di sanità pubblica, per contrastare il fenomeno risulta fondamentale continuare a monitorarlo, condurre interventi finalizzati alla modifica dei comportamenti individuali e promuovere i corretti stili di vita con campagne informative e programmi specifici rivolti a gruppi target della popolazione.

## **Bibliografia**

- Gaining health. The European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases  
[http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20061003\\_1](http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20061003_1)
- WHO European Ministerial Conference on Counteracting Obesity - Conference report  
[http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070503\\_1](http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070503_1)
- Action Plan Oms 2008-2013 sulle malattie non trasmissibili  
[http://www.ccm-network.it/documenti\\_Ccm/prg\\_area2/GS\\_Action\\_plan\\_2008-2013.pdf](http://www.ccm-network.it/documenti_Ccm/prg_area2/GS_Action_plan_2008-2013.pdf)
- WHO European Action Plan for food and nutrition policy 2007-2010  
<http://www.euro.who.int/document/E91153>.
- [CDC Fruit and vegetable benefits](#)  
<http://www.fruitsandveggiesmatter.gov/benefits/index.html#>

### 3. ABITUDINE AL FUMO

Il fumo di tabacco è tra i principali fattori di rischio per l'insorgenza di numerose patologie cronico-degenerative, in particolare a carico dell'apparato respiratorio e cardiovascolare, ed è il maggiore fattore di rischio evitabile di morte prematura. L'assunzione costante e prolungata di tabacco è in grado di ridurre la durata della vita e di influenzarne negativamente la qualità. La gravità dei danni dovuti all'esposizione, anche passiva, al fumo di tabacco è direttamente proporzionale all'entità complessiva del suo abuso e, più precisamente, sono determinanti l'età di inizio, il numero giornaliero di sigarette, il numero di anni di fumo e l'inalazione più o meno profonda del fumo.

Il Ministero della Salute, nel 2009, ha stimato che il consumo medio di 20 sigarette al giorno riduce di circa 4,6 anni la vita media di un giovane che inizia a fumare a 25 anni, ovvero, per ogni settimana di fumo si perde un giorno di vita. Inoltre, di mille maschi adulti che fumano, 250 moriranno per patologie correlate all'abitudine tabagica. In particolare, il fumo è responsabile del 91% di tutte le morti per cancro al polmone negli uomini e del 55% nelle donne, per un totale di circa 30.000 morti l'anno e si associa al 30% delle morti causate da malattie cardio e cerebrovascolari e ad un aumentato rischio di morte improvvisa.

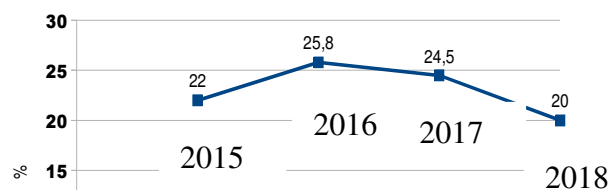
L'OMS ha stimato nel 2015 la presenza di quasi 1 miliardo di fumatori nel mondo, di cui l'80% vive in Paesi a basso e medio reddito; inoltre si stima che il consumo di tabacco uccida attualmente quasi 6 milioni di persone ogni anno nel mondo. Tale cifra potrebbe raggiungere gli 8 milioni entro il 2030 se non verranno assunti provvedimenti volti a invertire questa preoccupante tendenza. nel 2015

#### L'abitudine al fumo di sigaretta

<ul style="list-style-type: none"><li>• In Provincia di Lecce nel quadriennio 2015-2018 più della metà degli intervistati (59,6%) ha dichiarato di non aver mai fumato”(Puglia 63,2%)</li><li>• Gli ex fumatori<sup>^</sup> (17,4%) rappresentano circa un sesto del campione (Puglia 12,9%)</li><li>• Il 23% degli intervistati leccesi (inclusi quelli che riferiscono di essere in astensione da 6 mesi) dichiara di fumare* (Puglia 23,3%).</li></ul> <p>* <i>Fumatore</i>: soggetto che dichiara di aver fumato più di 100 sigarette nella sua vita e attualmente fuma tutti i giorni o qualche giorno</p> <p><sup>^</sup> <i>Ex fumatore</i>: soggetto che attualmente non fuma, da oltre 6 mesi</p> <p>“ <i>Non fumatore</i>: soggetto che dichiara di non aver mai fumato o di aver fumato meno di 100 sigarette nella sua vita e attualmente non fuma</p>	<p><b>Distribuzione (%) dei soggetti intervistati per abitudine al fumo di sigaretta</b> ASL Lecce PASSI 2015-2018</p> <table><tr><th>Abitudine</th><th>Lecce (%)</th><th>Puglia (%)</th></tr><tr><td>Fumatore</td><td>23</td><td>23,3</td></tr><tr><td>Ex fumatore</td><td>17,4</td><td>12,9</td></tr><tr><td>Non fumatore</td><td>59,6</td><td>63,2</td></tr></table>	Abitudine	Lecce (%)	Puglia (%)	Fumatore	23	23,3	Ex fumatore	17,4	12,9	Non fumatore	59,6	63,2
Abitudine	Lecce (%)	Puglia (%)											
Fumatore	23	23,3											
Ex fumatore	17,4	12,9											
Non fumatore	59,6	63,2											
<ul style="list-style-type: none"><li>• L'analisi del trend annuale evidenzia che la prevalenza di fumatori in Provincia di Lecce è diminuita progressivamente a partire dal 2016.</li></ul> <p>In Puglia l'analisi del trend evidenzia una diminuzione della prevalenza dei fumatori dal 25,3% del 2016 al 22,8% del 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La prevalenza di fumatori* in Italia è pari al 25,9%</li></ul>	<p><b>Prevalenza degli intervistati fumatori, Trend annuale. PASSI, 2015-2018</b></p>												



- Il numero medio di sigarette consumate al giorno è pari a 12; il 26,6% dei fumatori consuma più 20 sigarette al dì (*"forte fumatore"*).



### **Distribuzione percentuale degli intervistati fumatori, per caratteristiche socio-demografiche**

In Provincia di Lecce la prevalenza di fumatori è significativamente maggiore negli uomini rispetto alle donne (29,8% vs 16,5%), nella classe di età 25-34 e 35-49 anni, nelle persone con livello di istruzione primario e secondario e con molte difficoltà economiche

Fumatori	%	IC 95%
<b>Età (espressa in anni)</b>		
18-24	18,1	12,9 – 24,8
25-34	25,5	19,9 – 31,9
35-49	28	24,1 – 32,3
50-69	19,4	16,2 – 23
<b>Genere</b>		
Maschio	29,8	26,4 – 33,4
Femmina	16,5	13,9 – 19,5
<b>Grado di istruzione</b>		
Nessuno/ Primario (Licenza elementare)	20,6	13,7 – 28,9
Secondario I grado (Licenza media)	25,1	21,3 – 29,4
Secondario II grado (Diploma/Maturità)	21,8	18,6 – 25,3
Terziario (Laurea o Titolo superiore)	23,4	18,2 – 29,5
<b>Difficoltà economiche</b>		
Molte	28,9	23,8 – 34,7
Qualche	20,9	18 – 24,1
Nessuna	22,5	18,6 – 26,8

### **Altre informazioni**

- In Provincia di Lecce nel quadriennio 2015-2018 il 19,6% degli intervistati ha dichiarato di aver ricevuto da un operatore sanitario domande sull'abitudine al fumo (Puglia 23,1%).
- Il 33% dei fumatori dichiara di aver ricevuto il consiglio di smettere di fumare da un operatore sanitario (Puglia 49,4%). La motivazione del consiglio più frequentemente riferita è stata a scopo preventivo.
- Nel quadriennio 2015-2018 il 29,5% dei fumatori in Provincia di Lecce ha tentato di smettere di fumare (Puglia 24,9%) e solo il 7,6% riferisce riuscito il tentativo. (Puglia il 9,7%) - ( V. N. : 35,6% e 8,9%)
- Il 90,4% di chi ha tentato di smettere lo ha fatto da solo (Puglia 87,5%), l'8,6% ha usato la sigaretta elettronica (Puglia 10,4%)

## Conclusioni

In Provincia di Lecce la prevalenza dei fumatori presenta un trend in diminuzione a partire dal 2016. Nel quadriennio 2015-2018 fuma poco più di un quinto della popolazione con livelli sovrapponibili a quelli del *pool* regionale ma migliore rispetto al valore nazionale. Prevalenze di fumatori più alte e preoccupanti si riscontrano in giovani e adulti nella fascia 25-34 e 35-49 anni, tra i soggetti di sesso maschile e tra coloro con livello di istruzione medio, e con molte difficoltà economiche-.

Quasi tutti gli ex fumatori hanno dichiarato di aver smesso di fumare da soli; nessuno riferisce di aver interrotto l'abitudine al fumo con l'ausilio di un operatore sanitario o di servizi della ASL.

La lotta al fumo di tabacco, quindi, è una delle più grandi sfide di sanità pubblica del millennio.

## Bibliografia

- [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pagineAree\\_463\\_listaFile\\_itemName\\_0\\_file.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_463_listaFile_itemName_0_file.pdf)
- Gaining health. The European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases  
[http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20061003\\_1](http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20061003_1)
- WHO “Report on the Global Tobacco Epidemic, 2008: The MPOWER package”, 2008  
[http://www.who.int/tobacco/mpower/mpower\\_report\\_full\\_2008.pdf](http://www.who.int/tobacco/mpower/mpower_report_full_2008.pdf)
- ISS “Linee guida cliniche per promuovere la cessazione dell'abitudine al fumo”, 2008  
[www.ossfad.iss.it](http://www.ossfad.iss.it)

#### 4. Fumo passivo

Si definisce esposizione al “fumo passivo” o al “fumo di tabacco ambientale” una circostanza nella quale una persona respira involontariamente il fumo di tabacco consumato da altri che risiedono nello stesso ambiente di vita o di lavoro. A causa della sua tossicità e della diffusione tabagica nella popolazione, il fumo di tabacco rappresenta il principale inquinante degli ambienti confinati. Esiste una solida evidenza degli effetti nocivi del fumo passivo sulla salute umana e in generale le persone esposte al fumo passivo sono soggette ad un aumentato rischio di gravi patologie. Ad esempio, l'esposizione in gravidanza può causare basso peso alla nascita e morte improvvisa del lattante. L'esposizione nel corso dell'infanzia aumenta il rischio di otite media, asma, bronchite e polmonite. In età adulta, infine, il fumo passivo è causa di cardiopatia ischemica, ictus e tumore del polmone; altri effetti nocivi del fumo passivo sono probabili, ma non ancora dimostrati.

Con la Legge n.2/2003 “Tutela della salute dei non fumatori”, entrata in vigore il 10 gennaio 2005, l'Italia è stato uno dei primi Paesi dell'Unione Europea a regolamentare il fumo nei locali chiusi pubblici e privati, compresi i luoghi di lavoro e le strutture del settore dell'ospitalità, con l'obiettivo di proteggere i non fumatori dall'esposizione al fumo passivo.

#### ***Distribuzione dell'opinione degli intervistati sul rispetto del divieto di fumo nei locali pubblici e nei luoghi di lavoro***

<ul style="list-style-type: none"><li>Nel quadriennio 2015-2018 In provincia di Lecce il 93,3% delle persone intervistate ritiene che il divieto di fumare nei luoghi pubblici venga rispettato sempre o quasi sempre. (Puglia 92,7% - Italia 91,4%).</li><li>Tale percentuale sale al al 94,6 con riferimento ai luoghi di lavoro (Puglia 93,7% - Italia 93,4%)</li></ul>	<p>Percezione (%) del rispetto del divieto di fumo nei luoghi pubblici e nei luoghi di lavoro</p> <p>ASL Lecce PASSI 2015-2018</p> <table><tr><th></th><th>Rispetto divieto di fumo locali pubblici</th><th>Rispetto dovieto fumo luoghi di lavoro</th></tr><tr><td>Lecce</td><td>93,3</td><td>94,6</td></tr><tr><td>Puglia</td><td>92,7</td><td>93,7</td></tr></table> <p><i>* intervistati recatisi in locali pubblici negli ultimi 30 giorni</i></p>		Rispetto divieto di fumo locali pubblici	Rispetto dovieto fumo luoghi di lavoro	Lecce	93,3	94,6	Puglia	92,7	93,7
	Rispetto divieto di fumo locali pubblici	Rispetto dovieto fumo luoghi di lavoro								
Lecce	93,3	94,6								
Puglia	92,7	93,7								

#### ***L'abitudine al fumo in ambito domestico, in particolare in presenza di minori***

- In Provincia di Lecce l'87,5% degli intervistati (dato sovrapponibile a quello regionale – Italia 82,7% ) dichiara che nella propria abitazione non è permesso fumare, il 9,4% lo consente solo in alcuni ambienti o situazioni, mentre il restante 3,2% dichiara di non avere restrizioni
- In presenza di minori di 15 anni, il 90% non permette il fumo in casa, il 9,3% solo in particolari situazioni o ambienti, mentre lo 0,7% fuma liberamente (dati sovrapponibili ai valori regionali)

## Conclusioni

La Legge per il divieto di fumo costituisce un vero e proprio strumento per “fare salute”: Il rispetto del divieto di fumare in ambiente domestico assume un’importanza maggiore nelle abitazioni in cui vivono bambini per i quali sono ampiamente documentati gli effetti sulla salute prodotti dall’esposizione cronica al fumo ambientale.

## Bibliografia

- LIBRO VERDE Verso un'Europa senza fumo: opzioni per un'iniziativa dell'Unione europea  
[http://ec.europa.eu/health/ph\\_determinants/life\\_style/Tobacco/Documents/gp\\_smoke\\_it.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/Tobacco/Documents/gp_smoke_it.pdf)
- Legge 3 del 16 gennaio 2003 “Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione” art. 51 “*Tutela della salute dei non fumatori*”.

## Prospettive future

Le persone più svantaggiate e appartenenti agli strati sociali più bassi sono più esposte ai fattori di rischio comportamentali per le malattie croniche tra cui fumo ed eccesso ponderale e pertanto si ammalano di più, con aumento dei costi per la loro gestione sui sistemi sanitari, e muoiono più precocemente in conseguenza delle malattie croniche non trasmissibili rispetto a persone che godono di una migliore posizione sociale..

È quindi fondamentale attraverso la sorveglianza il monitoraggio degli stili di vita e dei 4 fattori di rischio comportamentali (alimentazione scorretta, fumo, inattività fisica, alcol) nonché dei fattori di rischio intermedi (diabete, eccesso ponderale, ipertensione, ipercolesterolemia) per individuare e raggiungere più facilmente i gruppi di popolazione più a rischio a cui offrire interventi di prevenzione e promozione della salute e favorire un processo di **empowerment sui singoli e nelle comunità** sia con un approccio impostato sull’intero arco della vita sia per setting specifici o più esposti (comunità, scuola, luoghi di lavoro).

Una delle sfide dei nostri giorni è quindi quella di mettere in atto azioni integrate per prevenire le malattie croniche non trasmissibili, dall’obesità alle cardiovascolari ai tumori, educando a stili di vita salutari e ad una corretta alimentazione; tutelando la qualità e la sicurezza del cibo, riducendo la presenza di componenti “negativi” a favore dei componenti protettivi “nutraceutici” la cui presenza contribuisce al mantenimento del benessere degli individui e della società.

## **OKkio alla SALUTE - Risultati dell'indagine 2016**

### **Indagine a cura del Servizio SIAN della Asl Lecce**

*A cura di: Pina Pacella. Hanno contribuito alla realizzazione della raccolta dati 2016 per la ASL Lecce: Roberto Carlà, Lezzi Daniela, Mazzeo Fernanda, Pacella Pina, Nuccio Giuseppe, Nuccio Luciana, Novelli Katia.*

A livello internazionale è ormai riconosciuto che il sovrappeso e l'obesità sono un fattore di rischio per l'insorgenza di patologie cronico-degenerative e una sfida prioritaria per la sanità pubblica.

In particolare, l'obesità e il sovrappeso in età infantile hanno delle implicazioni dirette sulla salute del bambino e rappresentano un fattore di rischio per lo sviluppo di gravi patologie in età adulta.

Per comprendere la dimensione del fenomeno nei bambini italiani e i comportamenti associati, a partire dal 2007, il Ministero della Salute/CCM ha promosso e finanziato lo sviluppo e l'implementazione nel tempo del sistema di sorveglianza OKkio alla SALUTE, coordinato dall'allora Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute (attualmente Centro Nazionale per la Prevenzione delle Malattie e la Promozione della Salute) dell'Istituto Superiore di Sanità e condotto in collaborazione con le Regioni e il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. La sorveglianza è alla base delle strategie italiane in materia di prevenzione e promozione della salute quali il Programma Governativo "Guadagnare salute" e il Piano Nazionale della Prevenzione e, in ambito internazionale, aderisce alla "Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) della Regione Europea dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

OKkio alla SALUTE, che ha una periodicità di raccolta dati biennale, ha lo scopo di descrivere la variabilità geografica e l'evoluzione nel tempo dello stato ponderale, degli stili alimentari, dell'abitudine all'esercizio fisico dei bambini della terza classe primaria e delle attività scolastiche favorevoli alla sana nutrizione e l'attività fisica.

Ad oggi, a livello nazionale, sono state effettuate cinque raccolte dati (2008-9, 2010, 2012, 2014 e 2016) ognuna delle quali ha coinvolto oltre 40.000 bambini e genitori e 2000 scuole.

In particolare, nel 2016 hanno partecipato 2.604 classi, 45.902 bambini e 48.464 genitori, distribuiti in tutte le regioni italiane.

I bambini in sovrappeso sono il 21,3% [IC95% 20,8-21,8] e i bambini obesi sono il 9,3% [IC95% 8,9-9,6], compresi i bambini gravemente obesi che da soli sono il 2,1% [IC95% 1,9-2,3]. Si registrano prevalenze più alte nelle regioni del sud e del centro. Dopo una leggera e progressiva diminuzione del fenomeno osservata negli anni precedenti, nel 2016 si rileva una sostanziale stabilizzazione del fenomeno sebbene l'obesità continui a mostrare un trend in diminuzione. Persistono tra i bambini le abitudini alimentari scorrette, infatti, l'8% dei bambini salta la prima colazione e il 33% fa una colazione non adeguata (ossia sbilanciata in termini di carboidrati e proteine); il 53% fa una merenda

di metà mattina abbondante. Tuttavia si sono osservati dei miglioramenti rispetto al passato: è diminuita la percentuale di genitori che dichiara che i propri figli non consumano quotidianamente frutta e/o verdura (20%) e quella relativa al consumo quotidiano di bevande zuccherate e/o gassate (36%). I valori dell'inattività fisica e dei comportamenti sedentari permangono elevati: il 34% dei bambini pratica attività sportiva strutturata per non più di un'ora a settimana e il 24% fa giochi di movimento per non più di un'ora a settimana. Il 18% non ha fatto attività fisica il giorno precedente l'indagine, il 44% ha la TV in camera, il 41% guarda la TV e/o gioca con i videogiochi/tablet/cellulare per più di 2 ore al giorno e solo un bambino su 4 si reca a scuola a piedi o in bicicletta. Dati simili a quelli osservati nelle precedenti rilevazioni confermano l'errata percezione dei genitori dello stato ponderale e dell'attività motoria dei propri figli: tra le madri di bambini in sovrappeso o obesi, il 37% ritiene che il proprio figlio sia sotto-normopeso.

Inoltre, grazie alla partecipazione dei dirigenti scolastici e degli insegnanti, è stato possibile raccogliere informazioni sulla struttura degli impianti, sui programmi didattici e sulle iniziative di promozione della sana nutrizione e dell'attività fisica degli alunni in 2.374 plessi di scuole primarie italiane. I principali risultati evidenziano che il 72% delle scuole possiede una mensa; il 51% prevede la distribuzione per la merenda di metà mattina di alimenti salutari (frutta, yogurt ecc.); il 54% delle classi svolge almeno due ore di attività motoria a settimana. Inoltre, poco più di 1 scuola su 3 ha coinvolto i genitori in iniziative favorevoli a una sana alimentazione e in quelle riguardanti l'attività motoria.



## DESCRIZIONE DELLA POPOLAZIONE NELLA ASL LECCE.

I risultati emersi dalla sorveglianza *OKkio alla salute*, eseguita nel territorio della provincia di Lecce nel 2016 dal Servizio di Igiene degli Alimenti e della Nutrizione (SIAN) del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Lecce, si inserisce nell'ambito del sistema di sorveglianza avviato a livello nazionale nel 2008/09 il cui scopo è quello di conoscere e descrivere in maniera obiettiva e *fotografica* lo stato nutrizionale e lo stile di vita dei bambini frequentanti la classe terza della scuola primaria.

Lo studio ha come obiettivo quello di identificare e caratterizzare i fattori di rischio modificabili in grado di condizionare negativamente lo stato di salute dei bambini e soprattutto esporre ad una maggiore probabilità di incremento del peso corporeo. L'indagine svolta nel 2016 ha fornito dati aggiornati e confrontabili che ampliano i risultati ottenuti dalle indagini effettuate negli anni precedenti, permettendo di avere un'idea complessiva dell'andamento nel tempo della prevalenza delle condizioni di sovrappeso/obesità nei bambini e dei fattori di rischio che espongono potenzialmente ad una maggiore probabilità di sviluppare sovrappeso e obesità, con tutte le complicanze fisiche e metaboliche che tali condizioni comportano. In particolare, è stata esaminata l'evoluzione dei consumi alimentari e dei livelli di attività fisica dei bambini stessi, inoltre sono stati indagati gli ambienti in cui essi trascorrono la maggior parte del tempo, come l'ambiente familiare e quello scolastico.

La raccolta dati ha richiesto la partecipazione attiva dei bambini delle scuole campionate e dei loro genitori. In particolare, è stata focalizzata l'attenzione sullo stato ponderale dei bambini, e sono stati indagati i seguenti comportamenti a rischio:

- le abitudini alimentari dei bambini stessi, con particolare interesse riguardo al consumo di una adeguata prima colazione e di una adeguata merenda di metà mattina, all'assunzione adeguata di frutta e verdura e all'eventuale consumo di bevande zuccherate e gassate;
- l'abitudine ad uno stile di vita attivo, non solo riguardo ai livelli di attività fisiche strutturate e allo svolgimento di attività ludiche all'aperto, ma anche riguardo alla modalità di raggiungimento della scuola;
- il tempo occupato dallo svolgimento di attività sedentarie, in seguito all'esposizione alla TV ai videogiochi, ai cellulari e ai tablet;
- l'alterata percezione da parte delle madri dello stato ponderale, della quantità di cibo assunto e dei livelli di attività fisica svolta dai propri figli.

Successivamente, analizzando i risultati dello stato nutrizionale dei bambini e delle loro abitudini comportamentali, sarà necessario definire le azioni e gli interventi più opportuni

per prevenire e contrastare i fattori e i comportamenti a rischio che, soprattutto se concomitanti, possono favorire l'incremento ponderale.

Di seguito sono riportati i tassi di risposta e le descrizioni delle varie componenti della popolazione coinvolta.

***Quante scuole e quante classi sono state coinvolte nell'indagine?***

Nel 2016 nella ASL di Lecce hanno partecipato all'indagine il 100% delle 28 scuole ed il 100% delle 29 classi rispettivamente campionate.

Distribuzione delle classi per tipologia di comune di appartenenza ASL di Lecce – OKkio 2016 (N=29 classi)			
Zona abitativa		N	%
≤ 10.000 abitanti		12	41,4
<ul style="list-style-type: none"> <li>le scuole e le classi partecipanti si trovano in comuni con diversa densità di popolazione;</li> </ul>	Da 10.000 a più di 50.000 abitanti	11	37,9
	> 50.000 abitanti (non metropolitana)	6	20,7
<ul style="list-style-type: none"> <li>per la classificazione della tipologia dei comuni si è seguito il sistema adottato dall'Istat.</li> </ul>			

Distribuzione delle classi per tipologia di comune di appartenenza

**Partecipazione dei bambini e delle famiglie allo studio**

La misura della “risposta” delle famiglie, ovvero la percentuale di bambini/famiglie che ha partecipato all'indagine, è un importante indicatore di processo. Una percentuale molto alta, oltre a garantire la rappresentatività del campione, dimostra l'efficacia delle fasi preparatorie dell'indagine. Una risposta bassa a causa non solo di un alto numero di rifiuti ma anche di assenti, maggiore di quanto ci si attenderebbe in una normale giornata di scuola (5-10%), potrebbe far sospettare una scelta delle famiglie dettata, per esempio, dalla necessità di “proteggere” i bambini sovrappeso/obesi. In questo caso, il campione di bambini delle classi selezionate potrebbe non essere sufficientemente rappresentativo dell'insieme di tutte le classi della ASL, in quanto la prevalenza di obesità riscontrata nei bambini misurati potrebbe essere significativamente diversa da quella degli assenti.

***Bambini coinvolti: quanti i partecipanti, i rifiuti e gli assenti?***

- Solo il 3% dei genitori ha rifiutato la misurazione dei propri figli. Questo valore è risultato leggermente inferiore a quello nazionale (circa 4%); questo dato sottolinea una buona gestione della comunicazione tra ASL, scuola e genitori;

- nella giornata della misurazione erano assenti 35 bambini, pari al 5,9% del totale di quelli iscritti; generalmente la percentuale di assenti è del 5-10%. La bassa percentuale di assenti tra i consensi (5,4%) rassicura, al pari del favorevole dato sui rifiuti, sull'attiva e convinta partecipazione dei bambini e dei genitori;
- i bambini ai quali è stato possibile somministrare il questionario e di cui sono stati rilevati peso e altezza sono stati quindi 540 ovvero il 91,5% degli iscritti negli elenchi delle classi. L'alta percentuale di partecipazione assicura una rappresentatività del campione molto soddisfacente;
- hanno risposto al questionario dei genitori 572 delle famiglie (96,9%) dei 590 bambini campionati.

### ***Bambini partecipanti: quali le loro caratteristiche?***

Le soglie utilizzate per classificare lo stato ponderale variano in rapporto al sesso e all'età dei bambini considerati, pertanto è necessario tener conto della loro distribuzione.

Età e sesso dei bambini ASL di Lecce – OKkio 2016			
	Caratteristiche	n	%
• la proporzione di maschi e di femmine nel nostro campione è simile;	<b>Età in anni</b>		
	8	382	71,9
	9	146	27,5
	≥ 10	3	0,57
• al momento della rilevazione, la grande maggioranza dei bambini che ha partecipato allo studio aveva fra 8 e 9 anni, con una media di 8 anni e 9 mesi di vita.	<b>Sesso</b>		
	Maschi	285	53,1
	Femmine	252	46,9

Età e sesso dei bambini coinvolti nell'indagine

Nella nostra ASL il 34,7% dei bambini indossa gli occhiali.

### ***Genitori partecipanti: chi sono e cosa fanno?***

La scolarità dei genitori, usata come indicatore socioeconomico della famiglia, è associata in molti studi allo stato di salute del bambino. Il questionario è stato compilato più spesso dalla madre del bambino (86%), meno frequentemente dal padre (13,1%) o da altra persona (0,9%). Di seguito vengono riportate le caratteristiche di entrambi i genitori dei bambini coinvolti; i capitoli successivi nella maggior parte dei casi presenteranno analisi che tengono conto del livello di istruzione solo della madre che di fatto è la persona che ha risposto più frequentemente al questionario rivolto ai genitori.

- La maggior parte delle madri ha un titolo di scuola elementare o media (37,2%) o superiore (41%); le madri che hanno la laurea rappresentano il 21,8%;
- la maggior parte dei padri ha un titolo di scuola elementare o media (42,6%) o superiore (39,5%); i

padri che hanno la laurea rappresentano il 17,9%;

- il 4,7% delle madri e il 3,7% dei padri sono di nazionalità straniera;
- il 29,3% delle madri lavora a tempo pieno.

Con il reddito a disposizione della famiglia, il 51% dei rispondenti dichiara di arrivare a fine mese con qualche difficoltà e il 10,4% dichiara di arrivarci con molte difficoltà.

## **LO STATO PONDERALE DEI BAMBINI**

L'obesità ed il sovrappeso in età evolutiva tendono a persistere in età adulta e a favorire lo sviluppo di gravi patologie quali le malattie cardio-cerebro-vascolari, il diabete di tipo due ed alcuni tumori. Negli ultimi 30 anni la prevalenza dell'obesità nei bambini è drasticamente aumentata. Accurate analisi dei costi della patologia e delle sue onerose conseguenze, sia considerando il danno sulla salute che l'investimento di risorse, hanno indotto l'OMS e anche il nostro Paese a definire la prevenzione dell'obesità come un obiettivo prioritario di salute pubblica.

È utile sottolineare che la presente indagine, sia per motivi metodologici che etici, non è e non va considerata come un intervento di screening e, pertanto, i suoi risultati non vanno utilizzati per la diagnosi e l'assunzione di misure sanitarie nel singolo individuo.

### ***Quanti sono i bambini in sovrappeso o obesi?***

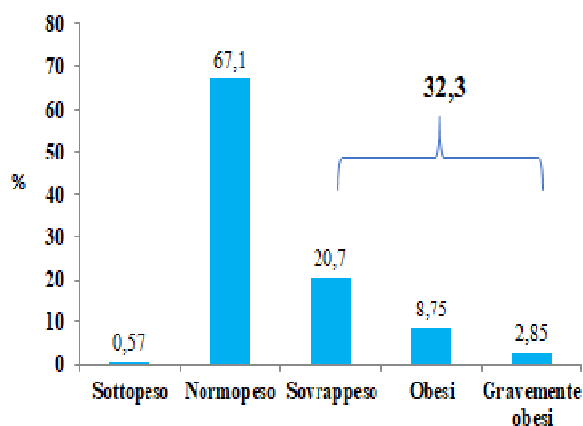
L'Indice di Massa Corporea (IMC) è un indicatore indiretto dello stato di adiposità, semplice da misurare e comunemente utilizzato negli studi epidemiologici per valutare l'eccedenza ponderale (il rischio di sovrappeso e obesità) di popolazioni o gruppi di individui. Si ottiene dal rapporto tra il peso del soggetto espresso in chilogrammi diviso il quadrato della sua altezza espressa in metri. Per la determinazione di sottopeso, normopeso, sovrappeso, obeso e severamente obeso, sono stati utilizzati i valori soglia proposti da Cole T.J. e Lobstein T. e raccomandati dall'*International Obesity Task Force* (IOTF). La misura periodica dell'IMC permette di monitorare nel tempo l'andamento del sovrappeso/obesità e dell'efficacia degli interventi di promozione della salute nonché di effettuare confronti tra popolazioni e aree



OKKIO alla SALUTE 2016:

RISULTATI del TERRITORIO della ASL di LECCE

Lo stato ponderale dei bambini



Lo stato ponderale dei bambini di 8 e 9 anni coinvolti nell'indagine (%)

diverse.

- Tra i bambini coinvolti nell'indagine il 2,85% risulta in condizioni di obesità grave, l'8,75% risulta obeso, il 20,7% sovrappeso, il 67,1% normopeso e lo 0,57% sottopeso;
- complessivamente il 32,3% dei bambini presenta un eccesso ponderale che comprende sia sovrappeso che obesità;
- Se riportiamo la prevalenza di sovrappeso e obesità riscontrata in questa indagine a tutto il gruppo di bambini di età 6-11 anni, il numero di bambini sovrappeso e obesi nella Asl sarebbe pari a 26.000, di cui obesi 8.000.

***Qual è la distribuzione dell'IMC della popolazione dei bambini studiati rispetto a una popolazione di riferimento?***

La mediana (valore centrale) della distribuzione dell'IMC del campione nel 2016 è pari a 17,3 ed è spostata verso destra, cioè valori più alti, rispetto a quella della popolazione internazionale di riferimento della stessa età (15,8).

Il sesso del bambino, la zona geografica di abitazione, il livello di scolarità e lo stato ponderale dei genitori sono associati alla situazione di sovrappeso o obesità del bambino.

- nella ASL, le prevalenze di obesità e di sovrappeso sono simili tra i bambini di 8 e 9 anni e tra maschi e femmine;

- bambini che frequentano scuole in centri con meno di 10.000 abitanti sono in genere leggermente più obesi;

- il rischio di obesità diminuisce con il crescere della scolarità della madre, da 15% per titolo di scuola elementare o media, a 10,7% per diploma di scuola superiore, a 7,08% per la laurea.

Stato ponderale dei bambini di 8 e 9 anni per caratteristiche demografiche del bambino e della madre (%)			
ASL di Lecce - OKkio 2016			
Caratteristiche	Normo/ sottopeso	Sovrappeso	O
<b>Età</b>			
8 anni		68,2	20,5
9 anni		66,4	21,2
<b>Sesso</b>			
maschi		65,5	19,9
femmine		70,2	21,6
<b>Zona abitativa</b>			
<10.000 abitanti		68,4	19,1
10.000-50.000		65,9	22,7
>50.000 (non metropolitana)		69	20,6
<b>Istruzione della madre</b>			
Nessuna, elementare, media		60	25
Superiore		74	15,3
Laurea		69,9	23
Stato ponderale dei bambini di 8 e 9 anni per caratteristiche demografiche del bambino e della madre			

E' stato confrontato l'IMC del bambino rispetto a quello dei genitori ed è stato valutato, in particolare, l'eccesso di peso del bambino quando almeno uno dei genitori risulta essere sovrappeso o obeso:

- Dai dati autoriferiti dai genitori dei bambini coinvolti, emerge che il 25,8% delle madri è in sovrappeso e il 6,2% è obeso; i padri, invece, sono nel 51,1% dei casi sovrappeso e nel 9,9% obesi;
- quando almeno uno dei due genitori è in sovrappeso il 23,2% dei bambini risulta in sovrappeso e l'11% obeso. Quando almeno un genitore è obeso il 26,8% dei bambini è in sovrappeso e il 18,3% obeso.



*Nei giorni di scuola quante ore dormono i nostri bambini?*

In alcuni studi, le ore di sonno del bambino sembrano essere associate al suo stato ponderale.

Diverse fonti e istituzioni internazionali raccomandano che i bambini in età scolare dormano almeno 9-10 ore al giorno. In virtù di ciò, nel questionario rivolto al genitore viene posta la domanda volta a stimare le ore di sonno dei bambini nei giorni di scuola, ovvero non considerando i giorni festivi che possono rappresentare un'eccezione alle normali abitudini.

- Nella Asl Lecce i bambini dormono in media 9 ore.

Il 15,3% dei bambini dorme meno di 9 ore. A livello nazionale questo dato è stato pari al 13%. Diverse fonti e istituzioni internazionali raccomandano che i bambini in età scolare dormano almeno 9-10 ore al giorno.

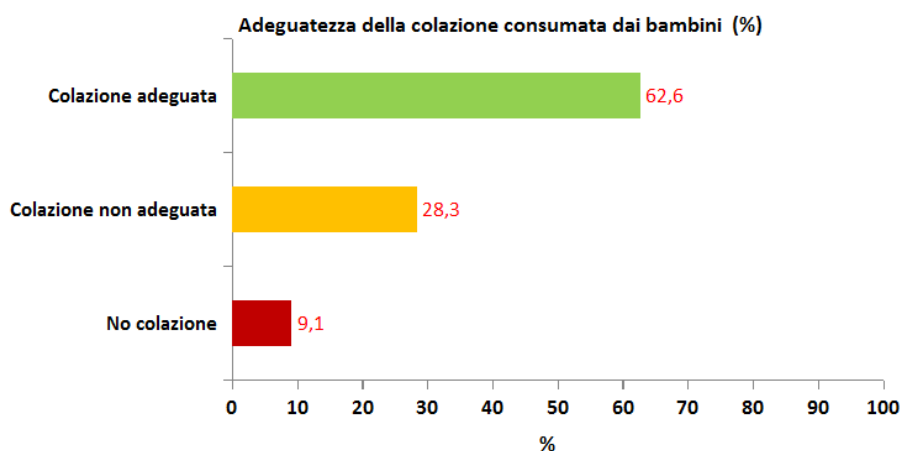
**LE ABITUDINI ALIMENTARI DEI BAMBINI**

Una dieta ad alto tenore di grassi e ad elevato contenuto calorico è associata ad aumento del peso corporeo che nel bambino tende a conservarsi fino all'età adulta. Una dieta qualitativamente equilibrata, in termini di bilancio fra grassi, proteine e carboidrati, e la sua giusta distribuzione nell'arco della giornata, contribuisce a produrre e/o a mantenere un corretto stato nutrizionale.

*I nostri bambini fanno una prima colazione adeguata?*

Esistono diversi studi scientifici che dimostrano l'associazione tra l'abitudine a non consumare la prima colazione e l'insorgenza di sovrappeso. Per semplicità, in accordo con quanto indicato dall'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN), è stata considerata adeguata la prima colazione che fornisce un apporto sia di carboidrati che di proteine, per esempio: latte (proteine) e cereali (carboidrati), o succo di frutta (carboidrati) e yogurt (proteine).

Nel grafico viene descritta la prevalenza di colazioni, adeguate e non, assunte dai bambini coinvolti nell'indagine:



Adeguatezza della colazione consumata dai bambini (%)

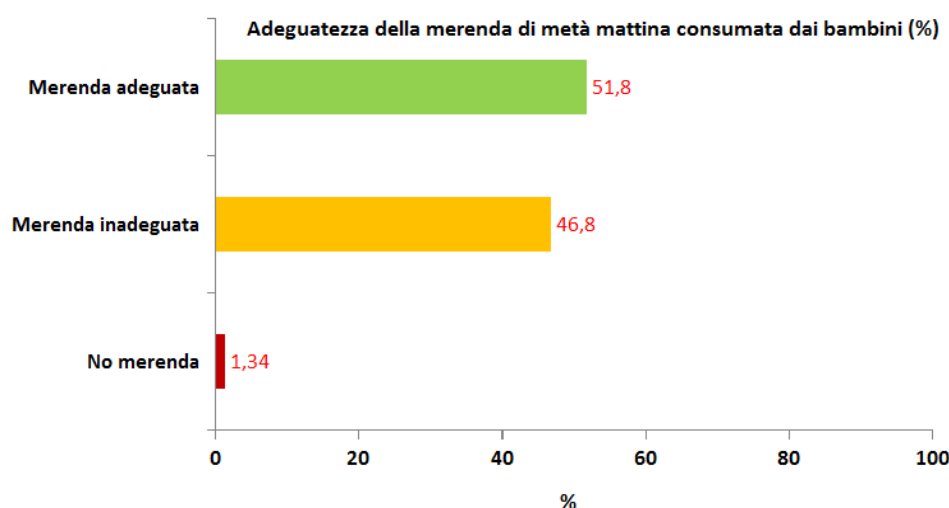
- Solo il 62,6% del campione fa una colazione qualitativamente adeguata;

- il 9,11% non fa colazione (non c'è differenza significativa tra bambini e bambine) e il 28,3% non la fa qualitativamente adeguata;
- nei bambini di madri con titolo di studio più alto (laurea) la prevalenza del non fare colazione è più bassa e la prevalenza del consumo di una colazione adeguata è più alta.

***I nostri bambini, durante la merenda di metà mattina, mangiano in maniera adeguata?***

Oggigiorno viene raccomandato che, se è stata assunta una colazione adeguata, venga consumata a metà mattina una merenda contenente circa 100 calorie, che corrispondono in pratica a uno yogurt o a un frutto o a un succo di frutta senza zuccheri aggiunti. Alcune scuole prevedono la distribuzione della merenda agli alunni; in tal caso, nell'analisi dei dati, la merenda è stata classificata come adeguata.

Nel grafico viene descritta la prevalenza di merende di metà mattina adeguate e non, assunte dai nostri bambini:



Adeguatezza della merenda di metà mattina consumata dai bambini (%)

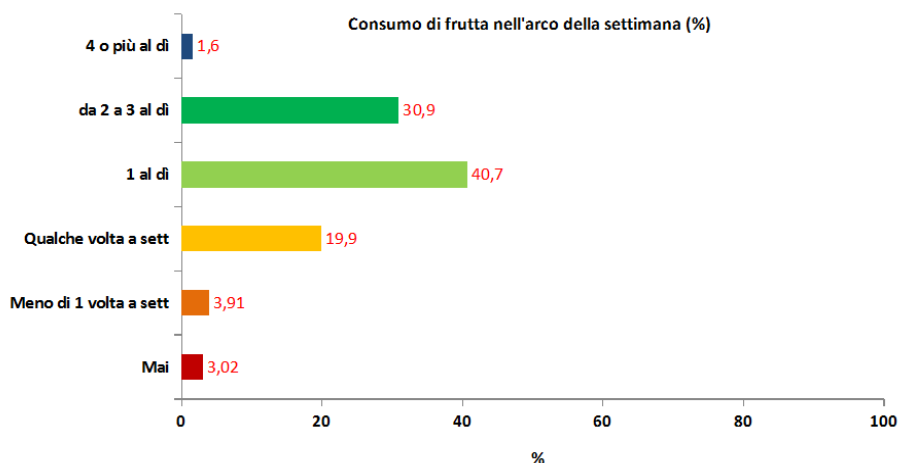
- Nel 46,4% delle classi è stata distribuita una merenda di metà mattina;
- una buona parte di bambini (51,8%) consuma una merenda adeguata di metà mattina;
- tuttavia, una considerevole parte di bambini (46,8%) la fa inadeguata; solo l'1,34% non la fa per niente;
- non sono emerse differenze per sesso del bambino;
- la prevalenza del consumo di una colazione inadeguata diminuisce nei bambini di madri con titolo di studio più alto (scuola superiore e laurea);
- la prevalenza del consumo di una colazione adeguata aumenta nei bambini di madri con titolo di studio più alto (scuola superiore e media).

***Quante porzioni di frutta e verdura mangiano i nostri bambini al giorno?***

Le linee guida sulla sana alimentazione prevedono l'assunzione di almeno cinque porzioni al giorno di frutta o verdura. Il consumo di frutta e verdura nell'arco della giornata garantisce un adeguato apporto

di fibre e sali minerali e consente di limitare la quantità di calorie introdotte. Il consumo di frutta e verdura è stato richiesto con due domande distinte, una per la frutta e una per la verdura.

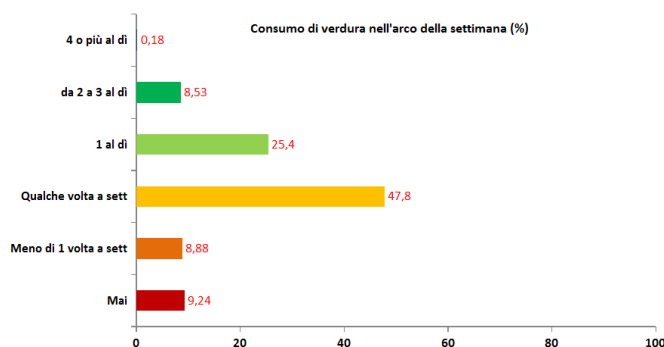
Nel grafico viene descritta la prevalenza di consumo di frutta nell'arco della settimana assunta dai bambini coinvolti nell'indagine:



Consumo di frutta nell'arco della settimana (%)

- I genitori riferiscono che solo il 30,9% dei nostri bambini consuma la frutta 2-3 volte al giorno; il 40,7% ne consuma una sola porzione al giorno;
- il 26,8% dei bambini mangia frutta meno di una volta al giorno o mai nell'intera settimana;
- non sono emerse differenze significative per sesso del bambino;
- sono invece emerse differenze per livello di istruzione della madre: la percentuale di bambini che, nell'arco della settimana, non consumano mai la frutta, o la consumano meno di una volta a settimana o solo qualche volta a settimana, diminuisce all'aumentare del titolo di studio della madre (scuola superiore e laurea).

Nel grafico viene descritta la prevalenza di consumo di verdura nell'arco della settimana assunta dai bambini coinvolti nell'indagine:



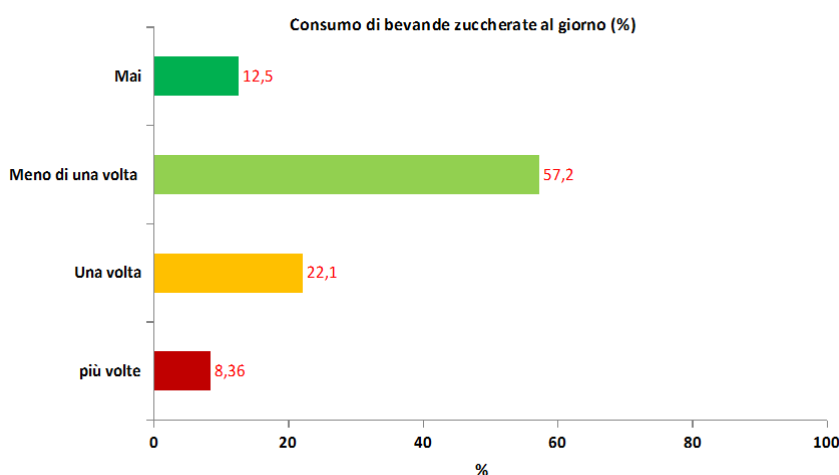
Consumo di verdura nell'arco della settimana (%)

- I genitori riferiscono che l'8,53% dei nostri bambini consuma verdura 2-3 al giorno; il 25,4% ne consuma una sola porzione al giorno;
- il 65,92% dei bambini consuma verdura meno di una volta al giorno o mai nell'intera settimana;
- non sono emerse differenze per sesso del bambino;
- la prevalenza del consumo di verdura praticato da una a 2-3 volte al dì è maggiore nei bambini di madri con titolo di studio più alto (laurea).

#### ***Quante bibite zuccherate e gassate al giorno consumano i nostri bambini?***

Mediamente in una lattina di bevanda zuccherata (33 cc) è contenuta una quantità di zuccheri aggiunti pari a 40-50 grammi, fra 5 e 8 cucchiaini, con l'apporto calorico che ne consegue. Il consumo di bevande zuccherate e bevande gassate è stato indagato con due domande distinte, una per le bevande zuccherate e una per le bevande gassate.

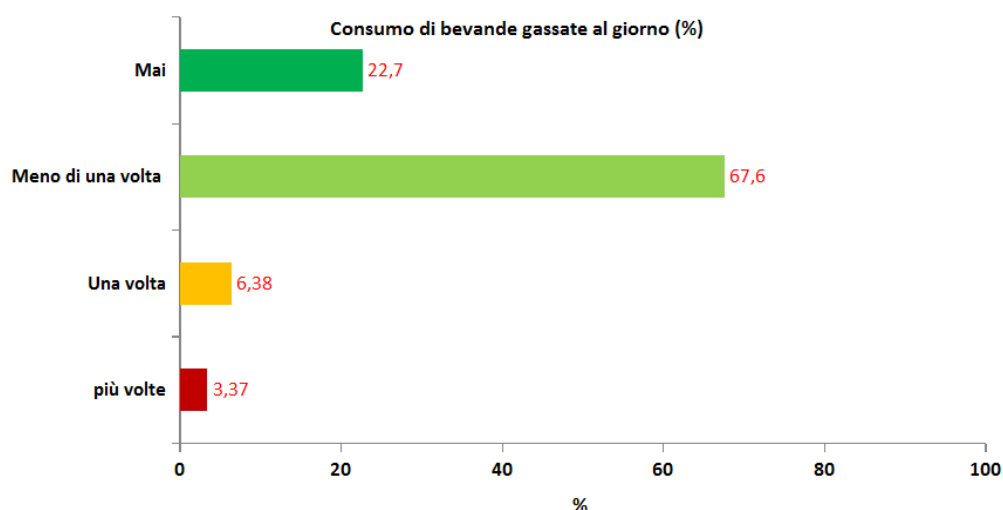
Nel grafico viene descritta la prevalenza di consumo di bevande zuccherate al giorno assunte dai bambini coinvolti nell'indagine:



**Figura 14.** Consumo di bevande zuccherate al giorno (%)

- Il 69,7% dei bambini del nostro campione consuma meno di una volta al giorno o mai delle bevande zuccherate;
- il 22,1% dei bambini assume bevande zuccherate una volta al giorno e l'8,36% più volte;
- mentre non vi è differenza fra maschi e femmine, la prevalenza di consumo di bibite zuccherate almeno una volta al giorno diminuisce con il crescere della scolarità della madre, da 29,3% per titolo di scuola elementare o media, a 19,1% per diploma di scuola superiore, a 14,2% per la laurea.

Nel grafico viene descritta la prevalenza di consumo di bevande gassate al giorno assunte dai bambini coinvolti nell'indagine:



Consumo di bevande gassate al giorno (%)

- Il 90,3% dei bambini del nostro campione consuma meno di una volta al giorno o mai delle bevande gassate;
- il 6,38% dei bambini assume bevande gassate una volta e solo il 3,37% più volte al giorno;
- mentre non vi sono differenze significative fra maschi e femmine, la prevalenza di consumo di bibite gassate almeno una volta al giorno diminuisce con il crescere della scolarità della madre, dal 10,7% per titolo di scuola elementare o media, al 5,31% per diploma di scuola superiore, allo 0,8% per la laurea.

### ***I comportamenti salutarì adottati in famiglia***

Nel questionario rivolto ai genitori, al fine di approfondire la propensione alla prevenzione, nel 2016 sono state introdotte nuove domande relative all'uso abituale di comportamenti salutarì adottati in famiglia legati all'alimentazione e all'igiene orale.

Tra i comportamenti salutarì abitualmente adottati, i 3 più frequenti a livello nazionale sono risultati l'aumento del consumo di verdura e ortaggi (66%), la riduzione del consumo di cibi pronti o in scatola (60%) e l'inserimento della frutta come spuntino (53%).

I comportamenti salutarì più frequentemente adottati dalle famiglie dei bambini coinvolti nell'indagine sono i seguenti: il 58,5% delle famiglie non consuma snack salati, il 65,9% delle famiglie consuma verdura, il 57% delle famiglie consuma frutta. Alla domanda sulla frequenza di utilizzo del sale iodato, il 59,6% dei rispondenti dichiara di usarlo sempre; dato nazionale: 53%.

## L'USO DEL TEMPO DEI BAMBINI: L'ATTIVITÀ FISICA

L'attività fisica è un fattore determinante per mantenere o migliorare la salute dell'individuo essendo in grado di ridurre il rischio di molte malattie cronico-degenerative. È universalmente accettato in ambito medico che un'adeguata attività fisica, associata ad una corretta alimentazione, possa prevenire il rischio di sovrappeso nei bambini. Si consiglia che i bambini facciano attività fisica moderata o intensa ogni giorno per almeno 1 ora. Questa attività non deve essere necessariamente continua ed include tutte le attività motorie quotidiane.

### *Quanti bambini sono fisicamente non attivi?*

La creazione delle condizioni che permettono ai bambini di essere attivi fisicamente dipende innanzitutto dalla comprensione di tale necessità da parte della famiglia e quindi da una buona collaborazione fra la scuola e la famiglia. Nel nostro studio, il bambino è considerato non attivo se non ha svolto almeno 1 ora di attività fisica il giorno precedente all'indagine (cioè, attività motoria a scuola e attività sportiva strutturata e ha giocato all'aperto nel pomeriggio). L'inattività fisica è stata studiata quindi non come abitudine, ma solo in termini di prevalenza puntuale riferita al giorno precedente all'indagine.

Come riportato nella **Tabella 8**:

- nel nostro studio il 20,9% dei bambini risulta non attivo il giorno antecedente all'indagine;
- solo il 26,5% ha partecipato ad un'attività motoria curricolare a scuola nel giorno precedente (questo può dipendere dal fatto che il giorno precedente poteva non essere quello in cui era prevista l'ora curricolare);
- non si osservano differenze significative tra maschi e femmine;
- la percentuale maggiore di bambini non attivi vive in aree geografiche con meno di 10.000 abitanti (23,8%).

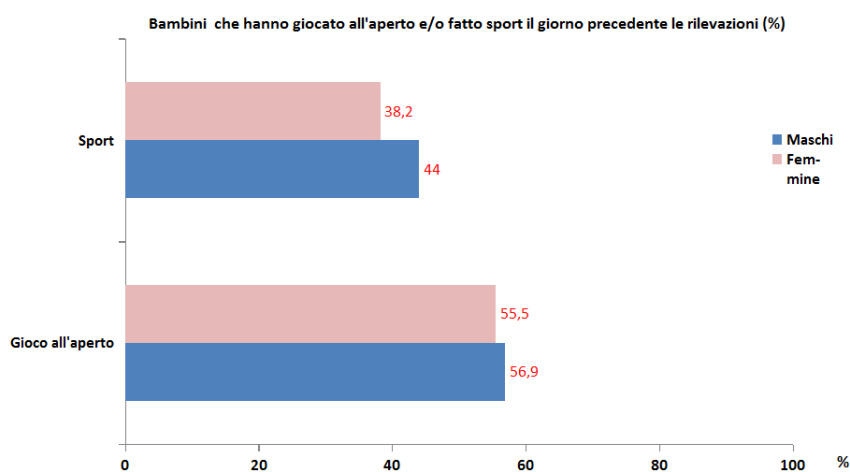
Bambini fisicamente non attivi <sup>#</sup> (%) ASL lecce- OKkio 2016	
Caratteristiche	Non Attivi <sup>#</sup>
<b>Sesso*</b>	
maschi	21,2
femmine	20,4
<b>Zona abitativa</b>	
<10.000 abitanti	23,8
10.000-50.000	20,2
>50.000 (non metropolitana)	17,1
<sup>#</sup> Il giorno precedente non hanno svolto attività motoria a scuola e attività sportiva strutturata e non hanno giocato all'aperto nel pomeriggio	
<b>Tabella 8. Bambini fisicamente non attivi</b>	



***I bambini giocano all'aperto e fanno attività sportiva strutturata?***

Il pomeriggio dopo la scuola costituisce un periodo della giornata eccellente per permettere ai bambini di fare attività fisica; è quindi molto importante sia il gioco all'aperto che lo sport strutturato. I bambini impegnati in queste attività tendono a trascorrere meno tempo in attività sedentarie (televisione/videogiochi/tablet/cellulare) e quindi a essere meno esposti al sovrappeso/obesità.

Nel grafico viene descritta la proporzione di bambini attivi che hanno giocato all'aperto e/o hanno fatto sport il giorno precedente la rilevazione sul totale degli intervistati (attivi e non), suddivisi per sesso:



**Figura 16.** Bambini che hanno giocato all'aperto e/o fatto sport il giorno precedente le rilevazioni (%)

- Il 56% del totale dei bambini ha giocato all'aperto il pomeriggio antecedente all'indagine;
- i maschi giocano all'aperto più delle femmine;
- il 41,3% dei bambini ha fatto attività sportiva strutturata il pomeriggio antecedente all'indagine;
- i maschi fanno sport più delle femmine.

***Secondo i genitori, durante la settimana quanti giorni i bambini fanno attività fisica per almeno un'ora?***

Per stimare l'attività fisica dei bambini si può ricorrere all'informazione fornita dai genitori, ai quali si è chiesto quanti giorni, in una settimana normale, i bambini giocano all'aperto o fanno sport strutturato per almeno un'ora al giorno al di fuori dell'orario scolastico. In questa rilevazione l'attività fisica è stata indagata separatamente distinguendo tra attività sportiva strutturata e giochi di movimento.

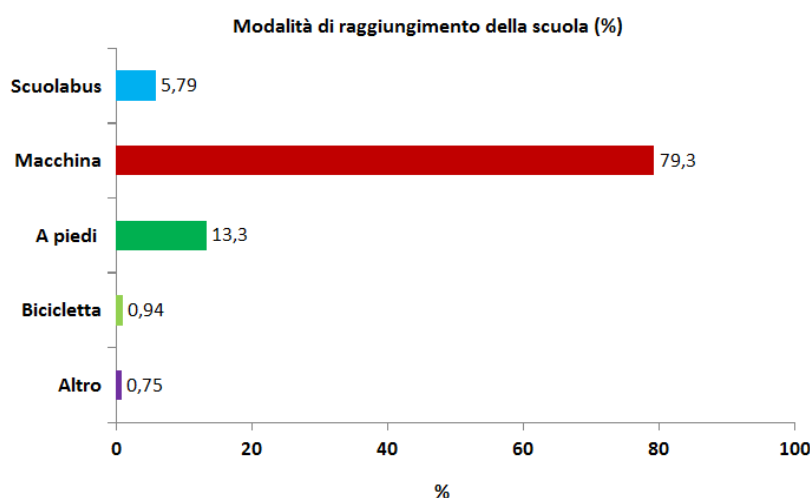
- Secondo i loro genitori, circa 4 bambini su 10 (il 39,8%) fanno almeno un'ora di attività sportiva strutturata per 2 giorni la settimana, il 23,9% neanche un giorno e solo il 2,3% da 5 a 7 giorni;
- i maschi fanno attività fisica più giorni delle femmine;

- la zona di abitazione è leggermente associata a una diversa frequenza di attività sportiva strutturata da parte dei bambini, i cui livelli di attività diminuiscono nelle zone geografiche con meno di 10.000 abitanti.

### ***Come si recano a scuola i bambini?***

Un altro modo per rendere fisicamente attivi i bambini è far loro percorrere il tragitto casa-scuola a piedi o in bicicletta, compatibilmente con la distanza del loro domicilio dalla scuola.

Nel grafico viene descritta la modalità di raggiungimento della scuola da parte dei bambini intervistati:



Modalità di raggiungimento della scuola (%)

- Solo il 14,2% dei bambini, nella mattina dell'indagine, ha riferito di essersi recato a scuola a piedi o in bicicletta; invece, l'85,8% ha utilizzato un mezzo di trasporto pubblico o privato;
- non si rilevano differenze degne di nota per sesso e fra le diverse tipologie di zona abitativa.

## **L'USO DEL TEMPO DEI BAMBINI: LE ATTIVITÀ SEDENTARIE**

La crescente disponibilità di televisori e videogiochi, insieme con i profondi cambiamenti nella composizione e nella cultura della famiglia, ha contribuito ad aumentare il numero di ore trascorse in attività sedentarie. Pur costituendo un'opportunità di divertimento e talvolta di sviluppo del bambino, il momento della televisione si associa spesso all'assunzione di cibi fuori pasto che può contribuire al sovrappeso/obesità del bambino.

***Quante ore al giorno i bambini guardano la televisione o usano i videogiochi/tablet/cellulare?***

Per i bambini di età superiore ai 2 anni si raccomanda un limite di esposizione complessivo alla televisione/videogiochi/tablet/cellulare di non oltre 2 ore al giorno, ed è decisamente sconsigliata la televisione nella camera da letto dei bambini.

- I genitori riferiscono che il 54,7% dei bambini guarda la TV o usa videogiochi/tablet/cellulare da 0 a due 2 ore al giorno, mentre il 33,8% è esposto quotidianamente alla TV o ai videogiochi/tablet/cellulare per 3 a 4 ore e l'11,4% per almeno 5 ore;
- l'esposizione a più di 2 ore di TV o videogiochi/tablet/cellulare è più frequente tra i maschi (51,6% versus 37,4%) e diminuisce con l'aumento del livello di istruzione della madre;
- complessivamente più della metà (57%) dei bambini ha un televisore nella propria camera;
- l'esposizione a più di 2 ore di TV al giorno è più alta tra i bambini che hanno una TV in camera (19,3% versus 13,6%);
- considerando separatamente il tempo eccedente le 2 ore trascorso guardando la TV e quello superiore alle 2 ore impiegato giocando con i videogiochi/tablet/cellulare, le prevalenze riscontrate sono: > 2 ore TV: 16,8%; > 2 ore videogiochi/tablet/cellulare: 6,8%.

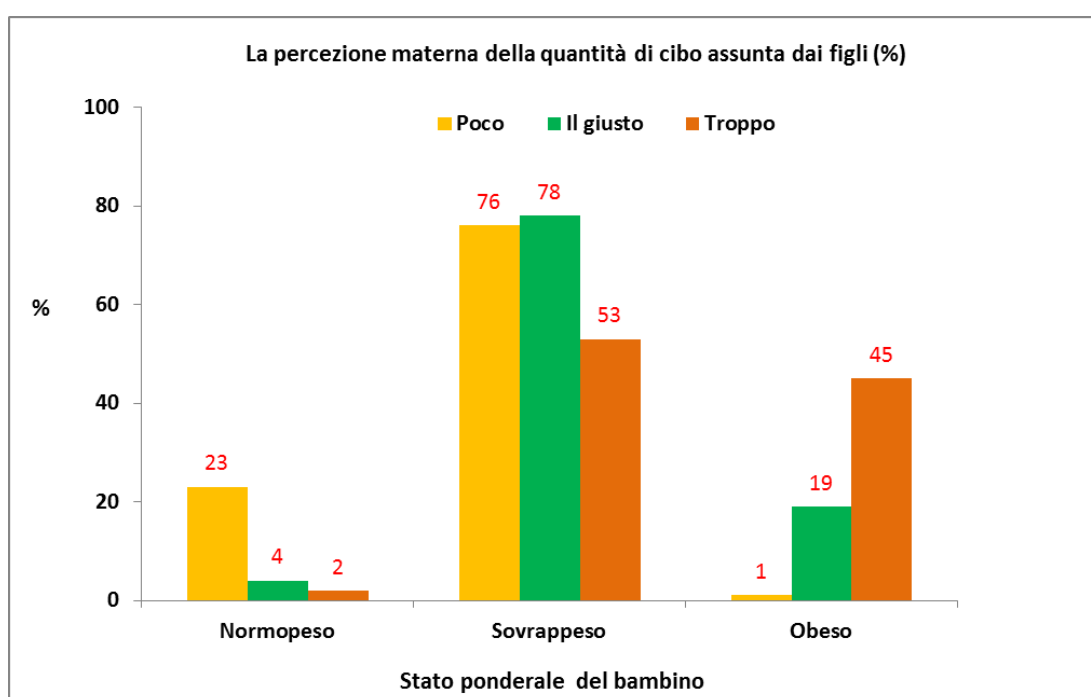
***Complessivamente, quanto spesso i bambini guardano la televisione o giocano con i videogiochi/tablet/cellulare durante il giorno?***

La televisione e i videogiochi/tablet/cellulare rappresentano una parte importante dell'uso del tempo e delle attività sedentarie nella quotidianità dei bambini. Generalmente si ritiene che vi sia un rapporto fra le attività sedentarie e la tendenza verso il sovrappeso/obesità, per cui si raccomanda di controllare e limitare, quando necessario, la quantità di tempo che i bambini trascorrono davanti alla televisione o ai videogiochi/tablet/cellulare.

- Il 37,9% dei bambini coinvolti nell'indagine ha guardato la TV la mattina prima di andare a scuola;
- il 79% dei bambini ha guardato la televisione o ha utilizzato videogiochi/tablet/cellulare il pomeriggio del giorno precedente e il 75,9% la sera;
- solo l'8,6% dei bambini non ha guardato la TV o utilizzato i videogiochi/tablet/cellulare nelle 24 ore antecedenti l'indagine, mentre il 18,7% lo ha fatto in un periodo della giornata, il 43,7% in due periodi e il 29% ne ha fatto uso durante la mattina, il pomeriggio e la sera;
- l'esposizione a tre momenti di utilizzo di TV e/o videogiochi/tablet/cellulare è più frequente tra i maschi (31,9% versus 25,4%) e diminuisce con l'aumento del livello di istruzione della madre.

## LA PERCEZIONE DELLE MADRI SULLA SITUAZIONE NUTRIZIONALE E SULL'ATTIVITÀ FISICA DEI BAMBINI

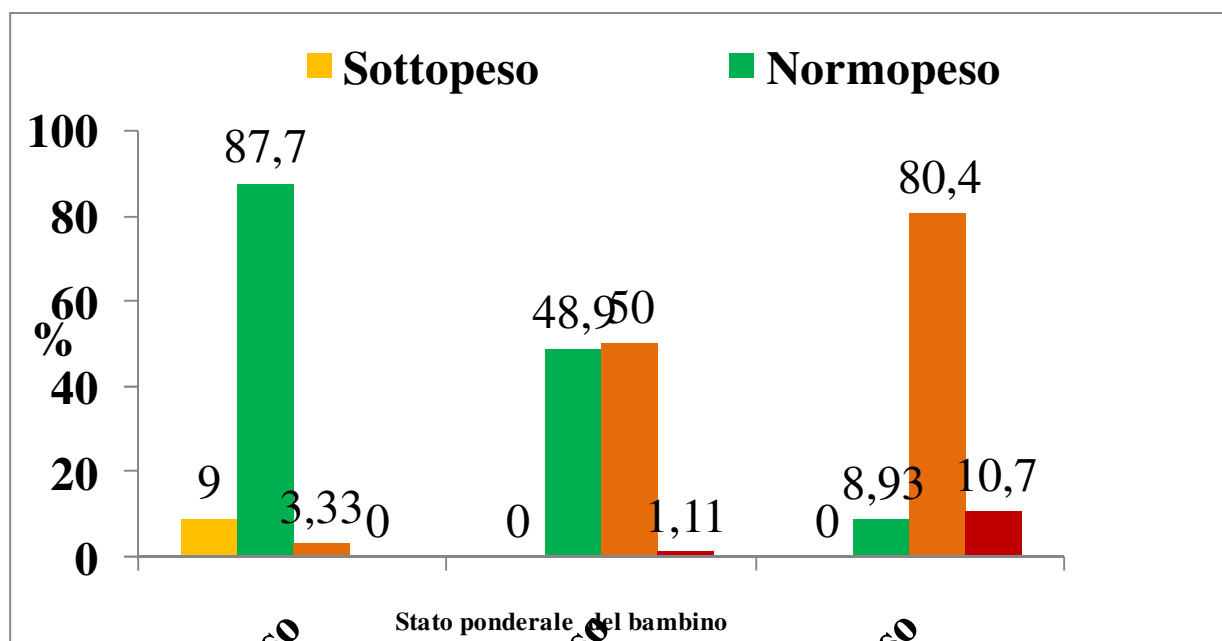
Un primo passo verso il cambiamento è costituito dall'acquisizione della coscienza di un problema. In realtà, la cognizione che comportamenti alimentari inadeguati e stili di vita sedentari siano causa del sovrappeso/obesità tarda a diffondersi nella collettività. A questo fenomeno si aggiunge la mancanza di consapevolezza da parte dei genitori dello stato di sovrappeso/obesità del proprio figlio e del fatto che il bambino mangi troppo o si muova poco. Di fronte a tale situazione, la probabilità di riuscita di misure preventive risulta limitata.



### *Qual è la percezione della madre rispetto allo stato ponderale del proprio figlio?*

Spesso i genitori non hanno un quadro corretto dello stato ponderale del proprio figlio. Questo fenomeno è particolarmente importante nei bambini sovrappeso/obesi che vengono al contrario percepiti come normopeso.

Nel grafico viene riportata la percezione dello stato ponderale che le madri hanno dei loro figli:



La percezione materna dello stato ponderale dei figli (%)

- Dalla nostra indagine è emerso che ben il 48,9% delle madri di bambini sovrappeso e l'8,93% delle madri di bambini obesi ritiene che il proprio bambino sia normopeso;
- nelle famiglie con bambini in sovrappeso e obesi, la percezione dello stato ponderale è più accurata in rapporto al sesso femminile;
- per i bambini in sovrappeso, la percezione è tanto più accurata quanto maggiore è la scolarità della madre, dal 39,5% per titolo di scuola elementare o media, al 55,2% per titolo di scuola superiore, al 68,2% per la laurea.

#### *Qual è la percezione della madre rispetto all'attività fisica svolta dal figlio?*

Sebbene molti genitori incoraggino i loro figli ad impegnarsi in attività fisica e nello sport organizzato, alcuni possono non essere a conoscenza delle raccomandazioni che i bambini facciano almeno un'ora di attività fisica ogni giorno. Anche se l'attività fisica è difficile da misurare, un genitore che ritenga che il proprio bambino sia attivo, mentre in realtà non si impegna in nessuno sport o gioco all'aperto e non ha partecipato a un'attività motoria scolastica nel giorno precedente, ha quasi certamente una percezione sbagliata del livello di attività fisica del proprio figlio.

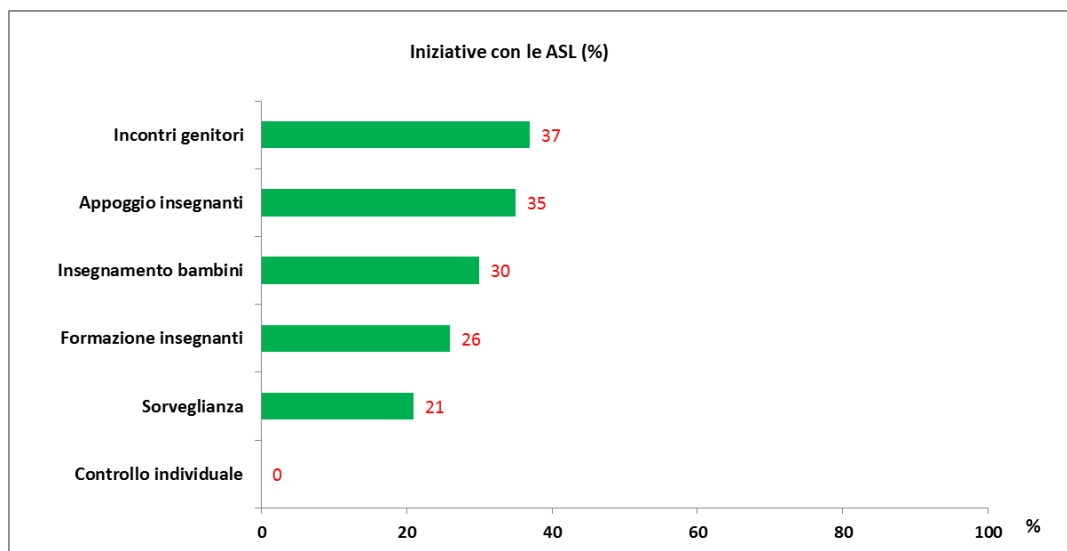
- All'interno del gruppo di bambini non attivi, il 56,5% delle madri ritiene che il proprio figlio svolga sufficiente attività fisica e il 7,06% molta attività fisica;
- limitatamente ai non attivi non è stata constatata nessuna differenza significativa per sesso dei bambini o livello scolastico della madre.

#### **Le attività di promozione dell'alimentazione e dell'attività fisica dei bambini**

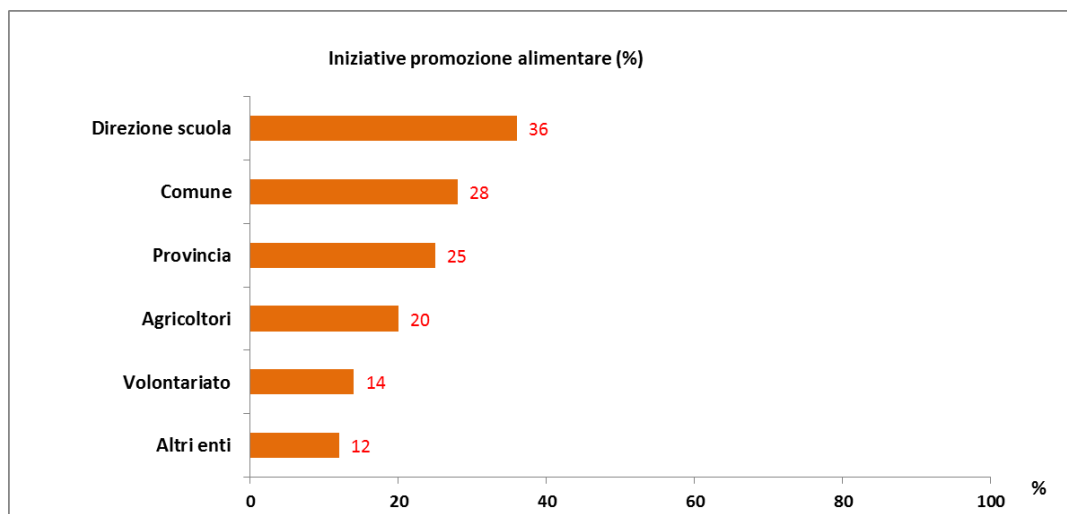
*Nella scuola sono attive iniziative finalizzate alla promozione di stili di vita salutari realizzate in collaborazione con Enti o Associazioni?*

Nella scuola sono in atto numerose iniziative finalizzate a promuovere sane abitudini alimentari e attività motoria in collaborazione con enti, istituzioni e ASL.

- Il *Servizio di Igiene degli Alimenti e della Nutrizione* della ASL costituisce un partner privilegiato ed è coinvolto in generale nella realizzazione di programmi per la promozione di corretti stili di vita, in particolare di educazione nutrizionale nel 29,6% delle scuole e nella promozione dell'attività fisica nel 7,41% delle scuole.



- Tale collaborazione si realizza più frequentemente attraverso degli incontri con i genitori, l'appoggio tecnico agli insegnanti o la loro formazione e con l'insegnamento diretto agli alunni.





## CONCLUSIONI

La raccolta dati di OKkio alla SALUTE 2016 ha offerto una significativa descrizione dello stato di salute dei bambini della classe terza primaria del territorio dell'ASL di Lecce; tali dati arricchiscono e implementano i risultati ottenuti dalle indagini precedenti e, grazie al confronto con i dati emersi dal primo report di OKkio alla SALUTE eseguito a livello provinciale nel 2010, è stato inoltre possibile apprezzare eventuali mutamenti verificatisi, nei sei anni intercorsi, nella situazione nutrizionale, nello stato di salute e nello stile di vita dei bambini della nostra ASL.

L'elevato tasso di adesione e partecipazione registrato nel 2016 ha assicurato la soddisfacente rappresentatività del campione e forniscono una rassicurante indicazione sulla proficua comunicazione tra ASL, scuole e famiglie, che incentiva una sinergica collaborazione attiva e convinta di queste ultime nei programmi di sorveglianza, prevenzione e promozione della salute.

Questa rilevazione ha permesso inoltre di constatare l'aumento dei livelli di scolarità dei genitori, con particolare riferimento al grado di istruzione della madre, essendo quest'ultima la persona che più frequentemente ha compilato il questionario rivolto ai genitori: il tasso delle madri laureate è aumentato dal 14,2% del 2010 al 21,8% del 2016. La scolarità dei genitori rappresenta, in primo luogo, un indicatore socioeconomico della famiglia, ma è spesso interpretata anche come indicatore associato allo stato nutrizionale e di salute dei figli: un miglioramento nei livelli di istruzione scolastica dei genitori favorisce una maggiore adesione ai comportamenti preventivi da adottare in famiglia e da trasmettere ai figli sin dai loro primi anni di vita. In seguito all'aumento del grado di istruzione della madre è stata infatti osservata una diminuzione del rischio di obesità, dal 15% per titolo di scuola elementare o media, al 10,7% per diploma di scuola superiore, al 7,08% per la laurea. Inoltre, un titolo di studio più alto della madre è associato ad una maggiore frequenza di comportamenti salutari, come un maggiore consumo di una prima colazione qualitativamente adeguata e di una altrettanto adeguata merenda di metà mattina, un più frequente consumo giornaliero di frutta e verdura, una minore abitudine al consumo di bevande zuccherate e gassate e una minore esposizione dei bambini a TV, videogiochi, cellulari e tablet, attività sedentarie che contribuiscono all'incremento ponderale nei bambini.

### LO STATO PONDERALE DEI BAMBINI

Dai risultati della raccolta dati del 2016 è emersa la persistenza nella nostra provincia di un alto livello di sovrappeso/obesità. La valutazione dell'IMC ha permesso di avere una visione complessiva dello stato ponderale dei bambini del territorio dell'ASL di Lecce, indicando che, complessivamente, il tasso di bambini della provincia di Lecce in condizioni di sovrappeso, obesità e grave obesità ammontava al 32,3%

Nonostante l'entità del problema dell'eccesso ponderale sia quindi da ritenersi ancora grave, il

risultato dimostra tuttavia un leggero miglioramento rispetto alla rilevazione effettuata nel 2010, quando fu rilevato che i bambini in condizioni di eccesso ponderale ammontavano al 36,6%.

Dal confronto con i risultati della prima indagine provinciale, non essendo stati osservati cambiamenti degni di nota nell'associazione tra IMC dei genitori e IMC dei figli, risulta inoltre confermato che le condizioni di sovrappeso ed obesità nei bambini sono più frequenti quando almeno uno dei genitori risulta essere sovrappeso o obeso

### **LE ABITUDINI ALIMENTARI**

Nel territorio della nostra ASL, in seguito ai risultati emersi dall'ultima raccolta dei dati, si conferma la grande diffusione fra i bambini di abitudini alimentari che non favoriscono una crescita armonica e sono fortemente predisponenti all'aumento di peso. Questo rischio per i bambini può essere limitato grazie alla modifica delle abitudini familiari e tramite il sostegno della scuola ai bambini e alle loro famiglie.

È possibile tuttavia notare alcuni segni di cambiamento legati agli interventi di promozione della salute avviati negli ultimi anni. È stato infatti riscontrato un notevole miglioramento riguardo al consumo della merenda di metà mattina: la percentuale di bambini che esegue una merenda di metà mattina inadeguata è calato dall'86,6% del 2010 al 46,8% del 2016. Allo stesso tempo, il tasso di bambini che esegue una merenda di metà mattina equilibrata è aumentato dal 10,8% del 2010 al 51,8% del 2016. Non è stata riscontrata nessuna variazione significativa riguardo ai bambini che non fanno la merenda di metà mattina. Tuttavia, non sono state osservate differenze della stessa entità riguardo alla prevalenza nel consumo della prima colazione rispetto alla prima elaborazione dei dati effettuata nel 2010, poiché, come illustrato, nel 2016 ancora il 9,11% dei nostri bambini non faceva colazione (dato molto simile al 9,74% emerso dall'indagine effettuata nel 2010) e il 28,3% non la faceva qualitativamente adeguata (versus 33,8% del 2010).

L'aumento della percentuale delle classi in cui è stata distribuita una merenda qualitativamente adeguata (21,1% del 2010 versus 46,4% del 2016) indica un maggiore interesse delle scuole riguardo al miglioramento dello stato ponderale dei bambini, e una più attiva partecipazione da parte della scuola nel creare condizioni favorevoli per una corretta alimentazione.

Non è emersa nessuna differenza significativa riguardo al consumo di frutta e verdura nell'arco della settimana: nel 2016 solo il 30,9% dei bambini ha consumato la frutta 2-3 volte al giorno, il 40,7% ne ha consumato una sola porzione al giorno ed il 26,8% dei bambini ha mangiato frutta meno di una volta al giorno o mai nell'intera settimana; i risultati in merito al consumo della verdura sono ancor meno incoraggianti: solo l'8,53% dei bambini ha consumato verdura 2-3 volte al giorno, il 25,4% ne ha consumato una sola porzione al giorno e ben il 65,92% dei bambini ha consumato verdura meno di una volta al giorno o mai nell'intera settimana. Più della metà dei bambini quindi non ha rispettato le linee guida sulla sana alimentazione che prevedono l'assunzione di almeno cinque porzioni giornaliere

tra frutta e verdura.

Si riconferma infine l'abitudine al consumo di bevande zuccherate nei bambini, e quindi il conseguente eccessivo introito di zuccheri aggiunti. Rispetto al 2010, è diminuito il numero di bambini che consuma bevande zuccherate più volte nel corso della giornata (8,36% nel 2016, come illustrato, versus 15,7% nel 2010), ma non si osservano variazioni significative in merito al tasso di consumo di bevande zuccherate almeno una volta al giorno, essendo il risultato del 22,1% del 2016 molto simile 24,7% emerso nel 2010; miglioramenti più evidenti sono stati riscontrati circa il consumo di bevande gassate, per il quale il tasso di bambini che ne fanno uso più volte al giorno è calato dall'8,8% del 2010 al 3,37% del 2016, mentre è aumentato dal 15,1% del 2010 al 22,7% del 2016 il tasso di bambini che non consumano mai bevande gassate.

### **I LIVELLI DI ATTIVITÀ FISICA**

I dati raccolti hanno evidenziato che i bambini della nostra provincia fanno poca attività fisica; i livelli di inattività sono risultati maggiori in zone abitative aventi meno di 10.000 abitanti. Solo il 2,49% dei maschi e l'1,2% delle femmine ha rispettato le linee guida riguardo allo svolgimento di almeno un'ora al giorno di attività fisica; ben il 23,5% dei maschi e il 23,7% delle femmine non ha mai praticato attività fisica nell'arco della settimana. Non si osservano particolari miglioramenti rispetto alla rilevazione del 2010.

Al mancato raggiungimento del livello di attività fisica raccomandato per la loro età, contribuisce la costante abitudine di recarsi a scuola con mezzi motorizzati: ben il 79,3% dei bambini ha percorso il tragitto casa-scuola in macchina, risultato molto simile a quello emerso dall'indagine eseguita nel 2010 (77%). Solo il 13,3% dei bambini, si è mantenuto fisicamente attivo percorrendo il tragitto casa-scuola a piedi (versus 12% nel 2010); appena lo 0,94% ha utilizzato la bicicletta (dato sostanzialmente invariato rispetto all'1% rilevato nel 2010). Le scuole e le famiglie dovrebbero quindi collaborare nella realizzazione di condizioni e di iniziative che incrementino la naturale predisposizione dei bambini all'attività fisica.

### **LE ATTIVITÀ SEDENTARIE**

Nel territorio della nostra ASL sono molto diffuse, tra i bambini, le attività sedentarie, come il trascorrere molto tempo a guardare la televisione e giocare con i videogiochi/tablet/cellulare, e non si osservano particolari variazioni in confronto alle rilevazioni effettuate nel 2010.

Rispetto alle raccomandazioni, molti bambini eccedono ampiamente nell'uso della TV e dei videogiochi/tablet/cellulare, in particolare nel pomeriggio, quando potrebbero dedicarsi ad altre attività più salutari, come i giochi di movimento o lo sport o attività relazionali con i coetanei.

Queste attività sedentarie sono sicuramente favorite dal fatto che più della metà dei bambini dispone di un televisore in camera propria. Tutti questi fattori fanno sì che quasi la metà dei bambini (45,2%) nel 2016 non ha ottemperato alle raccomandazioni sul tempo da dedicare alla televisione o ai videogiochi/tablet/cellulare (meno di 2 ore al giorno di TV o videogiochi/tablet/cellulare).

### **LA PERCEZIONE DELLE MADRI SULLA SITUAZIONE NUTRIZIONALE E SULL'ATTIVITÀ FISICA DEI BAMBINI**

Nella nostra provincia continua ad essere molto diffusa nelle madri di bambini con sovrappeso/obesità una sottostima dello stato ponderale del proprio figlio, che non coincide con la misura effettivamente rilevata. Nel 2016 ben il 48,9% delle madri di bambini in sovrappeso considerava il proprio figlio normopeso; il dato è molto simile al 46,8% emerso nella rilevazione del 2010. In più, l'80,4% delle madri di bambini obesi riteneva che il proprio figlio fosse soltanto un po' in sovrappeso; il dato è molto simile all'84,3% emerso nel 2010. Inoltre, molti genitori, in particolare di bambini sovrappeso/obesi, sembrano non valutare correttamente la quantità di cibo assunta dai propri figli. Una simile situazione è stata osservata anche in merito alla percezione delle madri del livello di attività fisica dei propri figli: nel 2016, ben il 56,5% delle madri di bambini considerati inattivi, riteneva che il proprio figlio praticasse in realtà un livello di attività fisica sufficiente; il risultato è superiore al 47% emerso dalla rilevazione del 2010.

I dati raccolti relativi alle molteplici variabili oggetto dell'indagine, rispecchiano l'idea universalmente condivisa secondo la quale all'insorgenza dell'obesità concorra una pluralità di fattori, giustificando il carattere multifattoriale che contraddistingue la genesi dell'obesità stessa.

Acquisire la consapevolezza delle dimensioni del problema rappresenta il primo passo verso il cambiamento; la promozione di interventi di sorveglianza continua e a cadenza regolare sulla popolazione rappresenta lo strumento con il quale prendere coscienza dello stato di salute dei nostri bambini, e della sua evoluzione nel tempo, con la finalità di pianificare appropriate azioni correttive e di promozione della salute, la cui efficacia dovrà essere monitorata nel tempo per cogliere segni di cambiamento nell'andamento del fenomeno.

La strategia si baserà su principi e metodi della prevenzione basata sulle evidenze (*EBP evidence-based prevention*), avente le caratteristiche di un approccio comunitario basato su programmi d'intervento condivisi e integrati, che prevedano cioè l'interazione e la collaborazione sinergica di diversi settori e ambiti sociali, come il mondo della sanità, quello della scuola e delle famiglie. Tali programmi d'intervento avranno l'obiettivo di prevenire i rischi e promuovere la salute a partire già dalla prima fase della vita, mirando ad aspetti diversi della salute del bambino, con l'obiettivo generale di promuovere l'adozione di stili di vita più salutari al fine di scongiurare il sovrappeso e l'obesità in età evolutiva e prevenire che le stesse condizioni si manifestino anche in età adulta, con le gravi

ripercussioni sulla salute ad esse associate.

Le iniziative promosse dagli operatori sanitari, dalla scuola e dalle famiglie possono essere realizzate con successo solo se la comunità supporta e promuove migliori condizioni di alimentazione e di attività fisica nella popolazione. Per questo la partecipazione e la collaborazione dei diversi Ministeri, di Istituzioni e organizzazioni pubbliche e private, nonché dell'intera società, rappresenta una condizione fondamentale affinché la possibilità di scelte di vita salutari non sia confinata alla responsabilità della singola persona o della singola famiglia, ma piuttosto sia sostenuta da una responsabilità collettiva.

**PARTE VII**

**SEZIONE SALUTE E LAVORO**



**REPORT Ambiente e Salute  
in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---



## **Infortuni e malattie professionali**

*(a cura di P. Allamprese, M. Tavolaro – INAIL LECCE/BRINDISI*

*G. De Filippis, B. Tamborino, B. Totaro, V. Prato, E. Sordi – ASL LECCE – SPESAL)*

Perché in un Report Ambiente e Salute si parla di malattie professionali e infortuni? Perché vi trovano piena legittimità dati sull'andamento degli infortuni e delle malattie professionali?

Tra i determinanti di salute individuali vi sono certamente i fattori di rischio lavorativo. E questi non necessariamente restano rinchiusi nel recinto di una fabbrica o di un cantiere. Anzi, come dimostra la catastrofica esperienza di Seveso, classificata tra le peggiori della storia, che risale ormai ad oltre 40 anni fa, il rischio lavorativo si trasformò in rischio ambientale per moltissimi cittadini che avevano l'unico torto di risiedere nelle vicinanze, anche non immediate, dello stabilimento. Stando nel nostro meridione, Taranto è un ulteriore esempio in cui le carenze di igiene del lavoro determinano inquinamento, sia all'interno dei luoghi di lavoro che all'esterno .

I dati degli infortuni e delle malattie professionali sono un indicatore quindi non solo dei livelli di sicurezza per i lavoratori, ma anche di quella ambientale. E ciò vale sia per gli inquinanti aerodispersi che per quelli interessanti i corsi d'acqua superficiali e profondi.

A fronte di ciò, mentre i lavoratori si avvalgono della sorveglianza sanitaria a tutela dei rischi presenti in ambito lavorativo, per i cittadini un possibile nesso causale tra patologie ed inquinanti ambientali sfugge molto spesso ai medici di Medicina Generale e agli stessi ospedalieri, per cui fenomeni, come quello che grava sul Salento, di una maggiore incidenza di neoplasie polmonari e vescicali, non trova adeguata spiegazione. Da qui la necessità di occuparsi anche di infortuni e malattie professionali, in un report che mette insieme i dati ambientali con quelli di salute.

A seguire i dati relativi agli Infortuni e alle malattie professionali della nostra provincia, così come descritti e commentati dalla dott.ssa Paola Allamprese e dal dott. Mario Tavolaro, dirigenti medici INAIL.

L'analisi dei dati relativi all'andamento infortunistico rilevati dalla Banca Dati Statistica dell'INAIL riferiti alla provincia di Lecce nel periodo di riferimento 2014-2018, mostra una sostanziale stazionarietà della numerosità degli eventi denunciati e di quelli indennizzati (tab. 1 e 2). La tab. 3 mostra -fonte Open Data Inail con dati aggiornati al 31. 12. 2019- il numero degli infortuni denunciati nella provincia di Lecce nel corso del 2019, introducendo anche un raffronto con il totale degli eventi denunciati sull'intero territorio regionale.

**Denunce d'infortunio per gestione e anni di accadimento 2014-2018**

Gestione	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Agricoltura	199	208	240	166	186	4	1	1	4	-
Industria e Servizi	3.550	3.554	3.645	3.760	3.916	11	9	12	12	13
Per conto dello Stato	1.126	1.053	1.110	1.027	1.092	1	1	-	1	2
<b>In complesso</b>	<b>4.875</b>	<b>4.815</b>	<b>4.995</b>	<b>4.953</b>	<b>5.194</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>15</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 1

**Infortuni accertati positivamente per modalità di accadimento e anni di accadimento 2014-2018**

Gestione	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Agricoltura	171	164	193	133	134	-	1	1	1	-
Industria e Servizi	2.708	2.703	2.618	2.563	2.490	5	4	5	8	8
Per conto dello Stato	743	700	730	668	713	-	1	-	-	-
<b>In complesso</b>	<b>3.622</b>	<b>3.567</b>	<b>3.541</b>	<b>3.364</b>	<b>3.337</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 2

**Tabella B1.2 - Denunce d'infortunio per luogo di accadimento - Puglia**

Luogo di accadimento	Dicembre 2018	Dicembre 2019	Gennaio-Dicembre 2018	Gennaio-Dicembre 2019
<b>Puglia</b>	<b>2.112</b>	<b>2.267</b>	<b>30.995</b>	<b>30.903</b>
Bari	729	856	11.079	11.381
Barietta-Andria-Trani	191	204	2.647	2.561
Brindisi	195	214	2.989	2.940
Foggia	338	357	4.611	4.610
Lecce	342	347	5.179	4.948
Taranto	317	289	4.490	4.463

Fonte: Open Data Inail, dati aggiornati al 31.12.2019

Tab 3

Mentre gli infortuni mortali riconosciuti nel periodo 14-18 sono in totale 34.

I dati relativi all'anno appena trascorso non consentono un'analisi di dettaglio, mentre alcune considerazioni emergono dai dati relativi agli anni precedenti. Un numero rilevante di eventi incide in classi di popolazione lavorativa di età superiore a 45 anni, ponendosi la questione dell'invecchiamento della popolazione lavorativa e dei maggiori rischi connessi a questa dimensione.

**Denunce d'infortunio per classe d'età e anni di accadimento 2014-2018**

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

Classe d'età	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Fino a 14 anni	583	492	512	444	526	-	-	-	-	-
Da 15 a 19 anni	244	276	305	281	306	1	1	-	-	-
Da 20 a 24 anni	187	177	231	219	251	-	-	4	-	2
Da 25 a 29 anni	284	255	284	274	316	-	1	-	-	-
Da 30 a 34 anni	350	326	376	315	331	2	-	-	2	3
Da 35 a 39 anni	503	423	485	428	439	-	-	1	4	-
Da 40 a 44 anni	615	584	585	612	596	3	-	-	1	2
Da 45 a 49 anni	635	677	604	681	567	1	4	2	1	-
Da 50 a 54 anni	553	632	653	659	720	1	2	-	1	1
Da 55 a 59 anni	551	575	548	586	611	3	3	2	4	5
Da 60 a 64 anni	316	325	356	375	437	3	-	3	4	2
Da 65 a 69 anni	43	59	49	66	79	-	-	1	-	-
Da 70 a 74 anni	7	6	4	12	10	2	-	-	-	-
75 anni e oltre	4	8	2	1	5	-	-	-	-	-
Da determinare	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>In complesso</b>	<b>4.875</b>	<b>4.815</b>	<b>4.995</b>	<b>4.953</b>	<b>5.194</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>15</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 4

**Infortuni accertati positivamente per classe d'età e anni di accadimento 2014-2018**

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

Classe d'età	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Fino a 14 anni	342	303	321	270	316	-	-	-	-	-
Da 15 a 19 anni	185	195	235	204	211	-	1	-	-	-
Da 20 a 24 anni	150	136	160	140	152	-	-	2	-	1
Da 25 a 29 anni	207	192	186	170	198	-	1	-	-	-
Da 30 a 34 anni	288	242	273	212	213	1	-	-	-	3
Da 35 a 39 anni	379	325	355	288	271	-	-	1	3	-
Da 40 a 44 anni	469	439	402	403	361	-	-	-	1	2
Da 45 a 49 anni	471	540	422	485	357	1	2	1	1	-
Da 50 a 54 anni	437	467	479	441	475	-	-	-	1	-
Da 55 a 59 anni	420	440	410	419	423	3	2	-	3	2
Da 60 a 64 anni	235	237	256	280	299	-	-	2	-	-
Da 65 a 69 anni	32	41	37	43	52	-	-	-	-	-
Da 70 a 74 anni	3	5	3	8	6	-	-	-	-	-
75 anni e oltre	4	5	1	1	3	-	-	-	-	-
Da determinare	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>In complesso</b>	<b>3.622</b>	<b>3.567</b>	<b>3.541</b>	<b>3.364</b>	<b>3.337</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 5

Il tema di considerazioni di genere, il maggior livello di occupazione maschile e la parzialmente diversa adibizione lavorativa giustificano il maggior coinvolgimento infortunistico, anche con riferimento agli infortuni mortali, la cui modalità di accadimento più frequente è quella relativa a eventi occorsi in itinere.

**Denunce d'infortunio per genere e anni di accadimento 2014-2018**

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

Genere	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Maschi	3.125	3.092	3.245	3.139	3.296	15	10	13	14	13
Femmine	1.750	1.723	1.750	1.814	1.898	1	1	-	3	2
<b>In complesso</b>	<b>4.875</b>	<b>4.815</b>	<b>4.995</b>	<b>4.953</b>	<b>5.194</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>15</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab.  
6

### Infortuni accertati positivamente per genere e anni di accadimento 2014-2018

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

Genere	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Maschi	2.358	2.321	2.315	2.129	2.130	5	5	6	7	7
Femmine	1.264	1.246	1.226	1.235	1.207	-	1	-	2	1
<b>In complesso</b>	<b>3.622</b>	<b>3.567</b>	<b>3.541</b>	<b>3.364</b>	<b>3.337</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 7

### Infortuni accertati positivamente per modalità di accadimento e anni di accadimento 2014-2018

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

Modalità di accadimento	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
In occasione di lavoro	3.230	3.207	3.184	2.972	2.998	1	-	1	1	-
In itinere	392	360	357	392	339	4	6	5	8	8
<b>In complesso</b>	<b>3.622</b>	<b>3.567</b>	<b>3.541</b>	<b>3.364</b>	<b>3.337</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 8

### Denunce d'infortunio per modalità di accadimento e anni di accadimento 2014-2018

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

Modalità di accadimento	Infortuni in complesso					di cui casi mortali				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
In occasione di lavoro	4.308	4.269	4.392	4.310	4.572	14	9	9	14	12
In itinere	567	546	603	643	622	2	2	4	3	3
<b>In complesso</b>	<b>4.875</b>	<b>4.815</b>	<b>4.995</b>	<b>4.953</b>	<b>5.194</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>15</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 9

L'arto superiore rappresenta il segmento più frequentemente attinto dagli eventi traumatici non mortali.

## Infortuni accertati positivamente in occasione di lavoro per Sede e Natura della lesione - anno di accadimento 2018

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

In complesso

Sede lesione	Natura della lesione										Totale
	Contusione	Frattura	Ferita	Lesioni da altri agenti	Lussazione, distorsione, distrazione	Lesioni da sforzo	Perdita anatomica	Corpi estranei	Lesioni da agenti infettivi e parassitari	Da determinare	
Mano	194	137	310	9	95		14	6			765
Caviglia	47	38	21	4	269						379
Colonna Vertebrale	79	22		2	149	17	-	-	-	-	269
Ginocchio	136	6	12	3	111		-	-	-	-	268
Piede	66	56	7	6	36		-	-	-	-	171
Polso	63	63	10		35		-	-	-	-	171
Parete Toracica	93	67	2		4			1			167
Cingolo Toracico	85	13			63	2	-	-	-	-	163
Cranio	59	4	42	19	1				1		126
Faccia	39	16	61	8			1	1			126
Braccio, Avambraccio	18	18	33	5	22	2		2	1		101
Occhi	19		9	13				37			78
Gomito	32	12	5	1	6	1	-	-	-	-	57
Coscia	10	5	6	1	16		-	-	-	-	38
Altre Dita	9	22	1		1		-	-	-	-	33
Alluce	14	14	2		1		-	-	-	-	31
Cingolo Pelvico	19	7		2	2		-	-	-	-	30
Organi Interni	3	1		3		2	-	-	-	-	9
Collo	2				2	1	-	-	-	-	5
Da determinare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11
In complesso	987	501	521	76	813	25	15	47	2	11	2.998

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 10

*di cui casi mortali*

Sede lesione	Natura della lesione				Totale
	Contusione	Frattura	Lesioni da altri agenti	Da determinare	
Cranio	2	2	1	-	5
Da determinare	-	-	-	3	3
In complesso	2	2	1	3	8

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 11

In argomento di malattie professionali, si presentano i dati delle tecnopatie denunciate e indennizzate nel periodo di riferimento sul territorio della Provincia di Lecce, divise per codice nosologico nelle tabelle 12 e 13; mentre nelle successive tabelle 14 e 15 si propone la classificazione per gestione: industria e servizi, agricoltura e conto Stato con la specifica per malattie denunciate e tipologia di definizione.

La tabella 16 mostra il dato relativo alle richieste di malattie professionali pervenute alle Sedi della Regione Puglia nel corso del 2019, fonte Open data, dati aggiornati al 31/12/2019

**Malattie professionali denunciate per ICD-X e anni di protocollo 2014-2018**

Gestioni: Agricoltura, Industria e servizi, Per Conto dello Stato

ICD-X Denunciato	Malattie professionali				
	2014	2015	2016	2017	2018
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	370	445	500	453	445
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	75	86	86	110	110
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	20	27	20	21	41
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	39	39	31	21	28
Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)	12	18	7	10	12
Tumori (C00-D48)	17	13	15	25	11
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (L00-L99)	12	7	9	3	6
Disturbi psichici e comportamentali (F00-F99)	7	7	7	5	4
Malattie dell'occhio e degli annessi oculari (H00-H59)	4	5	3	1	2
Malattie dell'apparato digerente (K00-K93)	5	6	1	2	-
Malattie dell'apparato genitourinario (N00-N99)	1	-	-	-	-
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (E00-E90)	3	2		4	-
Traumatismi, avvelenamenti ed alcune altre conseguenze di cause esterne (S00-T98)			1		-
Da determinare	5	16	31	37	12
<b>In complesso</b>	<b>570</b>	<b>671</b>	<b>711</b>	<b>692</b>	<b>671</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 12



Malattie Professionali - Definite - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Caratteristiche malattia professionale

Tavola: MP\_DD\_TT\_CM\_ICD\_TEM  
Analisi per settore ICD-10 e anno di protocollazione

Genere: Tutti    Luogo di nascita: Tutti    Ripartizione geografica: Sud    Regione: Puglia    Provincia: Lecce

Settore ICD-10	Anno di protocollazione				
	2014	2015	2016	2017	2018
Alcune malattie infettive e parassitarie (A00-B99)	0	0	0	0	0
Tumori (C00-D48)	4	5	4	6	3
Disturbi psichici e comportamentali (F00-F99)	0	1	0	0	0
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	4	7	5	6	14
Malattie dell'occhio e degli annessi oculari (H00-H59)	2	0	1	1	0
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	37	36	38	61	65
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	8	3	0	2	2
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (L00-L99)	2	5	7	3	3
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	94	98	90	91	109
Non determinato	2	0	1	1	0
<b>Totale</b>	<b>153</b>	<b>155</b>	<b>146</b>	<b>171</b>	<b>196</b>

Fonte banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 13

**Malattie professionali denunciate per gestione e anni di protocollo 2014-2018**

Gestione	Malattie professionali				
	2014	2015	2016	2017	2018
Agricoltura	58	75	80	77	72
Industria e Servizi	502	587	629	608	592
Per conto dello Stato	10	9	2	7	7
<b>In complesso</b>	<b>570</b>	<b>671</b>	<b>711</b>	<b>692</b>	<b>671</b>

Fonte: archivi Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019



Tab. 14

Malattie Professionali - Definite - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Analisi gestionale

Tavola: MP\_DD\_TT\_AG\_GES\_DEF  
Analisi per gestione e definizione amministrativa

Anno: 2018 Genere: (Tutte le scelte) Luogo di nascita: (Tutte le scelte) Ripartizione geografica: Sud Regione: Puglia Provincia: Lecce Misura: Numero casi

Anno: 2018 Genere: Tutti Luogo di nascita: Tutti Ripartizione geografica: Sud Regione: Puglia Provincia: Lecce Misura: Numero casi

Gestione	Definizione amministrativa						Totale denunce (gse+f)
	Positivi con indennizzo (a)	Positivi senza indennizzo (b)	Positivi totali (c=a+b)	Negativi (d)	Definiti (e=c+d)	In istruttoria (f)	
Industria e Servizi	159	18	177	415	592	0	592
Agricoltura	18	1	19	53	72	0	72
Per conto dello Stato	0	0	0	7	7	0	7
<b>Totale</b>	<b>177</b>	<b>19</b>	<b>196</b>	<b>475</b>	<b>671</b>	<b>0</b>	<b>671</b>

Fonte Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 15

Tabella M1.3 - Denunce di malattie professionali per regione. Puglia.

Regione	Dicembre 2018	Dicembre 2019	Gennaio-Dicembre 2018	Gennaio-Dicembre 2019
<b>Puglia</b>	<b>278</b>	<b>259</b>	<b>3.379</b>	<b>3.681</b>
Bari	41	27	546	658
Barietta-Andria-Trani	10	16	138	157
Brindisi	46	24	489	458
Foggia	32	17	390	308
Lecce	43	73	672	855
Taranto	106	102	1.144	1.245

Fonte: Open Data; dati aggiornati al 31.12.2019

Tab. 16

Le patologie del sistema osteo-muscolare e del tessuto connettivo, dell'orecchio e del sistema nervoso (con una prevalenza della sindrome del tunnel carpale) rappresentano la percentuale nettamente prevalente di malattie professionali denunciate e indennizzate. Il 2019 ha fatto registrare un netto incremento sul territorio provinciale (superiore alla media nazionale che mostra un incremento del 2.9% e alla media delle regioni del Sud, anche pari + 2.9%) del numero delle denunce; i dati allo stato non consentono un'analisi di dettaglio, ma il primo numero datato 2020 del periodico curato dalla consulenza statistica attuariale dell'Istituto fotografa, a livello nazionale, la costanza della categorizzazione nosologica.

Nel periodo preso in esame in costante incremento appare il numero dei riconoscimenti, se ne presenta il prospetto per classe di menomazione.



Lavoratori con malattie professionali definite - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Gravità delle menomazioni

Tavola: MP\_DD\_TT\_GM\_MEN\_TEM

Analisi per classe grado di menomazione e anno di protocollazione

Genere: Tutti Luogo di nascita: Tutti Ripartizione geografica: Tutte Regione: Puglia Provincia: Lecce

Classe e grado di menomazione	Anno di protocollazione				
	2014	2015	2016	2017	2018
In assenza di menomazioni	0	0	0	0	0
1 - 5	18	15	10	10	14
6 - 15	87	99	101	110	131
16 - 25	28	22	16	23	23
26 - 50	1	7	7	5	5
51 - 85	1	0	0	2	0
86 - 100	0	0	0	1	0
Totale (1-100)	135	143	134	151	173
Esito mortale	3	3	4	3	1
In complesso	138	146	138	154	174

Fonte Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 17

Nella tabella 18 viene dettagliata la divisione per classi di età delle tecnopatie denunciate.



Malattie Professionali - Denunciate - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Caratteristiche tecnopatico

Tavola: MP\_DN\_TT\_CT\_ETA\_TEM

Analisi per classe di età e anno di protocollazione

Gestione: (Tutte le scelte) Genere: (Tutte le scelte) Luogo di nascita: (Tutte le scelte) Ripartizione geografica: (Tutte le scelte) Regione: Puglia Provincia: Lecce Misura: Numero casi Invia

Gestione: Tutte Genere: Tutti Luogo di nascita: Tutti Ripartizione geografica: Tutte Regione: Puglia Provincia: Lecce Misura: Numero casi

Classe di età	Anno di protocollazione				
	2014	2015	2016	2017	2018
Fino a 14 anni	0	0	0	0	0
Da 20 a 24 anni	1	0	0	0	0
Da 25 a 29 anni	1	6	1	2	3
Da 30 a 34 anni	5	7	5	4	3
Da 35 a 39 anni	27	22	23	8	23
Da 40 a 44 anni	48	39	43	41	33
Da 45 a 49 anni	52	70	87	69	77
Da 50 a 54 anni	87	111	93	118	108
Da 55 a 59 anni	151	196	173	152	169
Da 60 a 64 anni	139	150	201	204	178
Da 65 a 69 anni	38	45	59	66	53
Da 70 a 74 anni	12	20	17	15	17
75 anni e oltre	5	3	5	5	3
NON DEFINITO	4	2	4	8	4
Totale	570	671	711	692	671

Fonte Banca dati Statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 18

Per quanto riguarda le neoplasie, occorre riprendere brevemente i dati già esposti relativi all'andamento delle denunce e dei riconoscimenti, analizzandoli a un livello di maggior dettaglio: la tabella 19 espone le tipologie di tumori per le quali, a Lecce, è stata inoltrata all'Istituto assicuratore la denuncia, con un focus alla tabella successiva sulle sole neoplasie dell'apparato respiratorio.

Malattie Professionali - Denunciate - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Caratteristiche malattia professionale

Tavola: MP\_DN\_TT\_CM\_ICD\_TEM

Analisi per Classe ICD-10 e anno di protocollazione

Gestione: 
 Genere: 
 Luogo di nascita: 
 Ripartizione geografica: 
 Regione: 
 Provincia:

Gestione: Tutte    Genere: Tutti    Luogo di nascita: Tutti    Ripartizione geografica: Sud    Regione: Puglia    Provincia: Lecce    **Misura:** Numero casi

Settore ICD-10: Tumori (C00-D48)

Categoria ICD-10	Anno di protocollazione				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe (C00-C14)	0	0	1	0	0
Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente (C15-C26)	3	2	1	5	0
Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (C30-C39)	6	2	2	6	3
Melanoma ed altri tumori maligni della cute (C43-C44)	0	1	0	1	1
Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (C45-C49)	1	1	4	1	0
Tumore maligno della mammella (C50)	1	0	0	1	0
Tumori maligni degli organi genitali maschili (C60-C63)	0	0	0	1	1
Tumori maligni dell'apparato urinario (C64-C68)	2	3	4	5	5
Tumori maligni dell'occhio, dell'encefalo e di altre parti del sistema nervoso centrale (C69-C72)	0	1	0	0	0
Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine (C73-C75)	1	1	1	0	0
Tumori maligni di sedi mal definite, tumori secondari e di sedi non specificate (C76-C80)	0	1	0	0	0
Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati (C81-C96)	2	1	1	3	1
Tumori benigni (D10-D36)	1	0	1	2	0
<b>Totale</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>11</b>

Fonte: Banca dati statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 19

Malattie Professionali - Denunciate - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Caratteristiche malattia professionale

Tavola: MP\_DN\_TT\_CM\_ICD\_TEM

Analisi per ICD-10 e anno di protocollazione

Gestione: 
 Genere: 
 Luogo di nascita: 
 Ripartizione geografica: 
 Regione: 
 Provincia:

Gestione: Tutte    Genere: Tutti    Luogo di nascita: Tutti    Ripartizione geografica: Sud    Regione: Puglia    Provincia: Lecce    **Misura:** Numero casi

Settore ICD-10: Tumori (C00-D48) → Categoria ICD-10: Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (C30-C39)

ICD-10	Anno di protocollazione				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tumore maligno dei seni paranasali	0	0	0	1	0
Tumore maligno dei bronchi e del polmone	6	2	2	5	3
<b>Totale</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Fonte: Banca dati statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 20

I tumori accertati positivamente sono quelli indicati nella tabella 21, si ripropone il focus sulle neoplasie polmonari nella tabella successiva.

Malattie Professionali - Definite - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Caratteristiche malattia professionale

Tavola: MP\_DD\_TT\_CM\_ICD\_TEM

Analisi per classe ICD-10 e anno di protocollazione

Genere: 
 Luogo di nascita: 
 Ripartizione geografica: 
 Regione: 
 Provincia:

Genere: Tutti    Luogo di nascita: Tutti    Ripartizione geografica: Sud    Regione: Puglia    Provincia: Lecce

Settore ICD-10: Tumori (C00-D48)

Classe ICD-10	Anno di protocollazione				
	2014	2015	2016	2017	2018
Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente (C15-C26)	1	0	0	0	0
Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (C30-C39)	2	2	0	3	2
Melanoma ed altri tumori maligni della cute (C43-C44)	0	1	0	0	0
Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (C45-C49)	0	1	3	0	0
Tumori maligni dell'apparato urinario (C64-C68)	1	1	1	2	1
Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati (C81-C96)	0	0	0	1	0
<b>Totale</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Fonte: Banca dati statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 21



Malattie Professionali - Definite - Totale gestioni (Industria e Servizi, Agricoltura, Conto Stato) - Caratteristiche malattia professionale

Tavola: MP\_DD\_TT\_CM\_ICD\_TEM  
Analisi per ICD-10 e anno di protocollazione

Genere: Tutti Luogo di nascita: Tutti Ripartizione geografica: Sud Regione: Puglia Provincia: Lecce

Settore ICD-10: Tumori (C00-D48) Categoria ICD-10: Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (C30-C39)

ICD-10	Anno di protocollazione			
	2014	2015	2017	2018
Tumore maligno di cavità nasale e dell'orecchio medio	0	0	1	0
Tumore maligno dei bronchi e del polmone	2	2	2	2
<b>Totale</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Fonte: Banca dati statistica; dati aggiornati al 30.04.2019

Tab. 22

Come ricordato nella scheda 2, 2019, elaborata dal Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale Inail (DiMEILA) sulla base dei dati forniti dal Sistema di sorveglianza MalProf dal titolo: Tumori professionali: analisi per comparti di attività economica, la banca dati statistica dell'Inail, riferendo il dato al contesto italiano, riporta che nel quinquennio 2012 - 2016 i tumori sono pari al 5,25% delle tecnopatie ma causano il 95% delle morti per malattia professionale, così come sono preponderanti nel determinare i gradi più elevati di menomazione: quindi, le neoplasie, pur se contenute nel numero di casi annualmente denunciati, sono le malattie professionali a maggior gravità. Sul territorio nazionale tra le malattie riconosciute dall'Inail, i tumori da lavoro predominanti sono quelli della pleura e del peritoneo, che rappresentano circa la metà delle neoplasie professionali, seguiti da quelli dell'apparato respiratorio (più di un quarto). Tali dati non coincidono esattamente con quelli riscontrati in ambito europeo, che vedono i mesoteliomi costituire quasi l'80% dei tumori da lavoro. Nel territorio leccese negli anni di riferimento non sono stati descritti casi di tumori delle sierose, è stato denunciato, e indennizzato, un solo caso di carcinoma delle fosse paranasali, inquadrabile come neoplasia a elevata frazione eziologica.

Quanto detto fa emergere il problema della sotto denuncia dei tumori di possibile origine professionale. Questo per un verso inficia la possibilità per i cittadini di accedere alle tutele di legge, per altro verso, tenendo conto che le esposizioni a rischio di natura ambientale e lavorativa non possono essere controllate a livello individuale, rallenta la realizzazione di strumenti di sorveglianza epidemiologica, con un aumento dei rischi per la popolazione ma anche con un indebolimento dell'attività dell'Inail nella individuazione del nesso di causalità fra un'esposizione lavorativa e una determinata malattia neoplastica.

Sono necessarie attività inter-istituzionali di ricerca attiva delle neoplasie professionali.

Ciò premesso dai colleghi INAIL, si ricorda come in base agli studi scientifici (Doll e peto, 1981, Nurminen e karyalainen, 2001), circa il 4-8% dei tumori potrebbe riconoscere un'origine professionale (percentuale che salirebbe fino all'8-14% per gli uomini, mentre raggiungerebbe solo l'1-2% per le donne). In base a tale stima delle circa 4500 nuove neoplasie annue, escludendo i tumori

cutanei, rilevate in media dal registro tumori della ASL di Lecce, prudenzialmente per difetto, almeno 200 casi annui potrebbero riconoscere una potenziale eziologia professionale. Allo stesso modo, come si può vedere dalle tabelle INAIL pubblicate, irrisorio è il numero dei lavoratori della provincia di Lecce per i quali si è avuta una segnalazione di sospetta neoplasia professionale e ancor minore il numero di quelli ai quali è stata riconosciuta e indennizzata una neoplasia professionale: nel triennio 2016/2018, abbiamo i seguenti dati nella provincia di Lecce: 51 tumori denunciati a INAIL, dei quali 13 riconosciuti; per lo stesso triennio a livello nazionale, complessivamente 8145 denunce e 3422 accertati positivi, mentre a livello regionale abbiamo 820 denunce e 184 riconoscimenti.

Dai dati dell'AIRTUM, Associazione Italiana Registri Tumori, nel triennio in esame, sono stimati oltre un milione di nuovi casi di tumore maligno nella popolazione italiana (373.000 nuovi tumori maligni nel 2018, 369.000 nel 2017, 365.800 nel 2016). Stando a questi dati, sia pur grossolanamente, in Italia dovremmo riscontrare, tra il 2016 e il 2018, oltre 40.000 sospette neoplasie occupazionali, a fronte di un numero pari a circa un quinto che perviene alla valutazione dell'istituto assicuratore. Si ritiene pertanto, a fronte delle ipotesi epidemiologiche, che le denunce di neoplasie professionali siano sottostimate, anche se la misura dello scostamento è di difficile quantificazione e soprattutto l'individuazione delle sue cause: sottodenuncia? Disconoscimento? Mancata preparazione o negligenza dei medici che si trovano a far diagnosi? Lo studio di Doll e Peto, universalmente citato e rispetto ad altri successivi, riportante stime percentuali a ben vedere prudenti, si basa su osservazioni, dati e fattori di rischio risalenti agli anni settanta del secolo scorso, su una popolazione con meno di 65 anni alla morte per tumore.

E' un dato di fatto che gli ambienti di lavoro non siano più quelli di quaranta anni fa e molti dei fattori di rischio non siano più presenti in ambito occupazionale (amianto, ammine aromatiche, benzene, CVM). Allo stesso tempo, molte realtà lavorative restano misconosciute o poco attenzionate (microaziende, lavoratori autonomi, collaboratori familiari, lavoratori del comparto agricoltura, contributo dei lavoratori stranieri e delle donne al sistema produttivo, precarietà e invecchiamento della popolazione lavorativa). D'altronde anche i citati dati INAIL vedono una differenza tra le segnalazioni e i riconoscimenti: poche segnalazioni, la gran parte delle quali, almeno in fase di prima valutazione, non attribuiti dall'istituto assicuratore a fattori di rischio presenti in ambito lavorativo.

Per queste incongruità, alle quali non è semplice dare una risposta univoca, ASL Lecce ha messo in campo il progetto NEOPROF per una ricerca attiva delle neoplasie occupazionali, in coerenza con il P.R.P. Puglia 2014-2019 e con il DPCM 12 gennaio 2017 - *Definizione e aggiornamento dei Livelli Essenziali di Assistenza*.

Guardiamo cosa è stato fatto: il Progetto denominato NEOPROF è stato proposto, per finalità di prevenzione e di epidemiologia occupazionale, dallo SPESAL Area Nord di ASL Lecce, individuato dalla Regione Puglia come coordinatore delle attività in materia di oncologia professionale. Gli obiettivi e la metodologia del Progetto sono stati recepiti nel Piano Regionale della Prevenzione 2014-2019 (D.G. R. 27 maggio 2015, n.1209, integrata e modificata dalla D.G.R. 22 marzo 2016, n. 302), e ben esplicitati con la Delibera del Direttore Generale di ASL Lecce n. 962 dell' 8 maggio 2018.

L'obiettivo generale di NEOPROF è quello di avviare un'attività di sorveglianza attiva e stabile sui tumori di origine professionale per l'identificazione del rischio oncologico nei lavoratori residenti in Provincia di Lecce e trae impulso dai dati epidemiologici relativi all'incidenza di alcune neoplasie nella nostra Provincia, forniti dal Registro Tumori della ASL, osservando un particolare eccesso di tumori polmonari e vescicali. Operativamente il Progetto NEOPROF sta eseguendo la ricerca attiva delle neoplasie di possibile origine professionale tra i soggetti residenti in provincia di Lecce, intercettandoli non solo come previsto dal Piano Regionale della Prevenzione presso le commissioni di invalidità civile, ma, al fine di ridurre la perdita di casi incidenti, anche in occasione degli accessi dei pazienti alle strutture ospedaliere ed ambulatoriali della ASL, come già sperimentato positivamente nello studio caso-controllo PROTOS sul tumore al polmone in Provincia di Lecce.

Il Progetto è indirizzato alla ricerca delle neoplasie ad alta frazione eziologica professionale (cavità nasali/paranasali e mesotelioma) e a quelle per le quali è ritenuta elevata la probabilità di origine professionale ai sensi del D.M 12.09.2014 (*Lista 1 - Gruppo 6 – Neoplasie ad elevata probabilità di origine professionale ad esclusione dei tumori correlati all'esposizione a radiazioni ionizzanti*), ovvero le neoplasie del polmone e della vescica.

I risultati saranno di supporto al COMIMP della Regione Puglia, una volta a regime, tra i cui compiti vi è quello di assicurare una struttura adeguata allo svolgimento a livello provinciale delle funzioni del Centro Operativo Regionale di cui all'art. 244 (*Registrazione dei tumori*) del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

- Gli SPeSAL del Dipartimento di Prevenzione di questa ASL hanno avviato l'attività, utilizzando anche i questionari somministrati nell'ambito dello studio caso-controllo *PROTOS*, che comprendevano specifiche domande relative ai rischi professionali, individuando quei casi per i quali era possibile ipotizzare una causa lavorativa. Questi casi sono stati valutati da un gruppo di lavoro composto da esperti SPeSAL delle due Aree, selezionandoli secondo una scala di decrescente probabilità di nesso eziologico sulla base delle tabelle del D.M 12.09.2014 ed in base al livello di rischio attribuito alla specifica attività del paziente da Matline - banca dati sul rischio cancerogeno in ambienti di lavoro della Regione Piemonte.

I limiti riscontrati nella realizzazione di questo progetto sono individuabili nelle problematiche proprie dell'ordinaria attività d'indagine per l'accertamento di malattie professionali: il lungo periodo di latenza che rende difficoltoso qualificare e quantificare l'esposizione a cancerogeni presenti nell'ambito lavorativo, l'assenza di documentazione utile (Documento di Valutazione dei Rischi, monitoraggi ambientali e personali, valutazione del rischio chimico e cancerogeno) per irrintracciabilità della fonte, per cessazione d'azienda, per decesso del datore di lavoro o perché mai realizzate, la mancanza di una posizione contributiva INPS o assicurativa INAIL, che consenta di identificare le aziende interessate, la scarsa collaborazione dei casi/pazienti/lavoratori, quando ancora viventi, dovuta a condizioni di salute, spesso drammatiche, che ne inficiano la precisione della memoria, o addirittura la loro indisponibilità a fornire dati che riportino a delle paventate responsabilità. Si deve d'altro canto constatare positivamente l'attivazione completa di tutte le



Commissioni Invalidi Civili (CIC) della provincia di Lecce, che ha reso possibile, dal gennaio 2018 al 31 dicembre 2019, la registrazione di 215 schede provenienti dall'attività delle CIC della nostra Provincia, sulle quali sono in atto approfondimenti, nello specifico, per due tumori dei seni nasali e paranasali e per tre mesoteliomi (tumori ad alta frazione eziologica), oltre a cinque casi di tumore polmonare e sette casi di neoformazioni vescicali.

## RISCHIO AMIANTO

*( a cura di M. Matarrelli – Spesal Area Nord – Dipartimento di Prevenzione ASL Lecce)*

Il termine generico e commerciale “amianto” indica sei minerali naturali a morfologia fibrosa appartenenti alla classe mineralogica dei silicati che hanno avuto una rilevante importanza tecnologica e commerciale. La normativa italiana (art. 247 del D. lgs. 81/08) considera e disciplina come amianto esclusivamente i silicati fibrosi appartenenti a due gruppi mineralogici principali, quelli degli anfiboli e quello del serpentino, mentre in natura ne esistono oltre 400 tipi. Le sottili fibre di amianto, quando disturbate meccanicamente, tendono a suddividersi longitudinalmente, generando fibre ancora più sottili (fibrille) che possono essere inalate penetrando nell'apparato respiratorio e innescare processi fibrotici (asbestosi) o neoplastici (mesotelioma, carcinoma polmonare). Oltre all'esposizione occupazionale il rischio mesotelioma è ormai certamente legato ad un'esposizione ambientale, sia essa di origine antropica o di origine naturale. La massima incidenza di mesoteliomi in questi anni è correlata all'intenso uso del materiale dal secondo dopoguerra fino agli anni '80 e della lunga latenza della malattia. L'Italia è attualmente uno dei paesi al mondo maggiormente colpiti dall'epidemia di malattie amianto-correlate. Tale condizione è la conseguenza degli utilizzi dell'amianto quantificabile a partire da 3,748,550 tonnellate di amianto grezzo prodotto nationalmente nel periodo dal 1945-1992 e 1.900.885 tonnellate di amianto grezzo importato nella stessa finestra temporale.

Si riportano dai dati del ReNaM (Registro Nazionale Mesoteliomi) 27.356 casi di mesotelioma maligno con diagnosi fino al 2015, oltre il 90% dei casi di mesotelioma registrati risultano a carico della pleura, il 6,5% casi peritoneali, piccolissime percentuali riguardano casi rispettivamente a carico del pericardio e della tunica vaginale. L'età media della diagnosi è 70 anni con 72% di sesso maschile e il 27% femminile, fino a 45 anni la malattia è rarissima.

Il 70% dei casi di mesotelioma maligno deriva da un'esposizione ad amianto di tipo professionale, il 5% familiare, il 4% ambientale e il resto per attività di hobby o svago. I settori professionali maggiormente coinvolti sono l'edilizia (15%) l'industria pesante e in particolare la metalmeccanica e la metallurgia e fabbricazione di metalli, i cantieri navali per il 6%, l'industria del cemento amianto il 3%, l'industria tessile (6%), dei rotabili ferroviari (3,2%) e il settore della difesa militare (4,3%). L'insieme di questi settori è responsabile di quasi il 60% circa dei casi registrati, il restante è variegato e frazionato con la presenza di numerosi ambiti produttivi nei quali l'esposizione è avvenuta per presenza del materiale nei luoghi di lavoro e non per uso diretto (coibentazioni nelle industrie alimentari, zuccherifici, industrie chimiche e plastiche, del vetro, della carta, della gomma, raffinerie di petroli). Da segnalare invece il settore di riparazione di occasioni di esposizione lavorativa nel settore di produzione, riparazione e manutenzione degli autoveicoli (e motoveicoli) dovuto soprattutto all'esposizione indotta della presenza di amianto nei freni delle automobili.

Tabella 4

Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM per livello di certezza diagnostica e COR di segnalazione (Italia, 1993 - 2015, N = 27.356)

COR di segnalazione	Diagnosi							
	1. MM certo		2. MM probabile		3. MM possibile		Totale	
Piemonte	3.360	74,2%	777	17,1%	394	8,7%	4.531	100,0%
Valle d'Aosta	45	91,8%	4	8,2%	-	0,0%	49	100,0%
Lombardia	4.577	80,6%	449	7,9%	654	11,5%	5.680	100,0%
Veneto	1.897	89,5%	146	6,9%	77	3,6%	2.120	100,0%
Friuli-Venezia Giulia	1.019	86,9%	107	9,1%	46	3,9%	1.172	100,0%
Liguria	2.097	72,6%	302	10,5%	490	17,0%	2.889	100,0%
Emilia-Romagna	2.065	84,3%	159	6,5%	227	9,3%	2.451	100,0%
Toscana	1.361	85,4%	112	7,0%	121	7,6%	1.594	100,0%
Umbria	191	99,5%	1	0,5%	-	0,0%	192	100,0%
Marche	540	92,0%	23	3,9%	24	4,1%	587	100,0%
Lazio	874	74,9%	121	10,4%	172	14,7%	1.167	100,0%
Abruzzo	149	89,2%	12	7,2%	6	3,6%	167	100,0%
Molise	26	100,0%	-	0,0%	-	0,0%	26	100,0%
Campania	1.245	80,1%	125	8,0%	184	11,8%	1.554	100,0%
Puglia	955	80,2%	94	7,9%	142	11,9%	1.191	100,0%
Basilicata	71	77,2%	10	10,9%	11	12,0%	92	100,0%
Calabria	62	88,6%	8	11,4%	-	0,0%	70	100,0%
Sicilia	1.145	78,8%	70	4,8%	238	16,4%	1.453	100,0%
Sardegna	190	86,4%	21	9,5%	9	4,1%	220	100,0%
P.A. Bolzano	39	95,1%	2	4,9%	-	0,0%	41	100,0%
P.A. Trento	95	86,4%	8	7,3%	7	6,4%	110	100,0%
Totale	22.003	80,4%	2.551	9,3%	2.802	10,2%	27.356	100,0%

A 28 anni dalla legge 257/92 che ha messo al bando l'amianto, In Italia la fibra continua ad essere molto diffusa e a minacciare la salute dei cittadini e l'ambiente. Sono stati identificati già dal 2001 i siti da bonificare di interesse nazionale in cui l'amianto è presente sia come fonte naturale sia come inquinante e al 2018 risultano sul territorio nazionale censite 370mila strutture dove è presente amianto, di cui 20.296 sono siti industriali, 50.774 sono edifici pubblici, 214.469 sono siti privati, 65.593 sono le coperture in cemento amianto e 18.945 altre tipologie di siti.

## Mappatura amianto 2019

Rilevazione dati anno 2018

Stato delle bonifiche dei siti d'amianto di origine antropica

Dati aggiornati al 31 dicembre 2018

Siti bonificati: 7.482

Siti parzialmente bonificati: 4.215



*Ministero dell'Ambiente e della Tutela  
del Territorio e del Mare*

Direzione Generale per la Salvaguardia del  
Territorio e delle Acque



## Mappatura amianto 2019

Rilevazione dati anno 2018

Dati aggiornati al 31 dicembre 2018

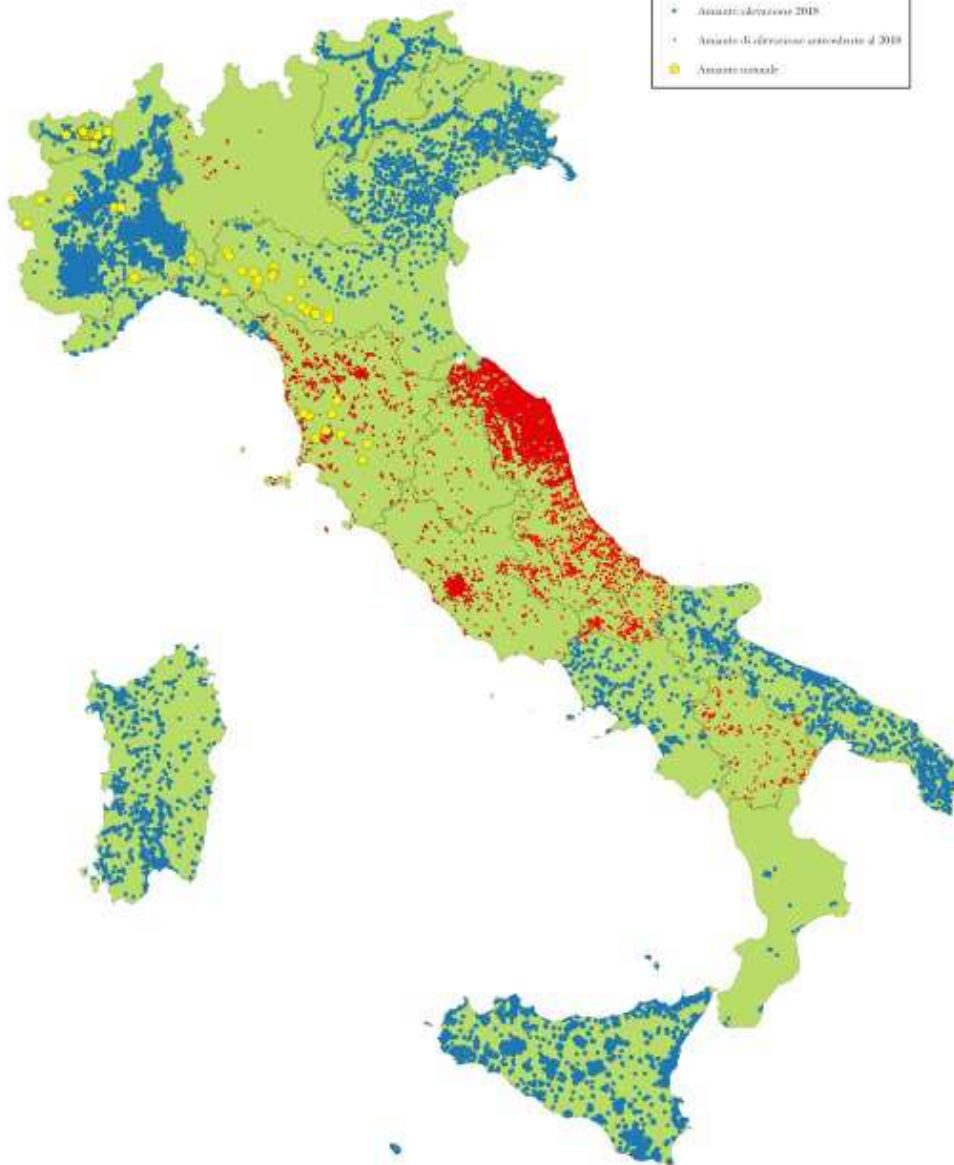
Numero siti d'amianto: 107.000



*Ministero dell'Ambiente e della Tutela del  
Territorio e del Mare  
Direzione Generale per la Salvaguardia del  
Territorio e delle Acque*

### Legenda

- Amianto rilevazione 2018
- Amianto di rilevazione antecedente al 2018
- Amianto censuale

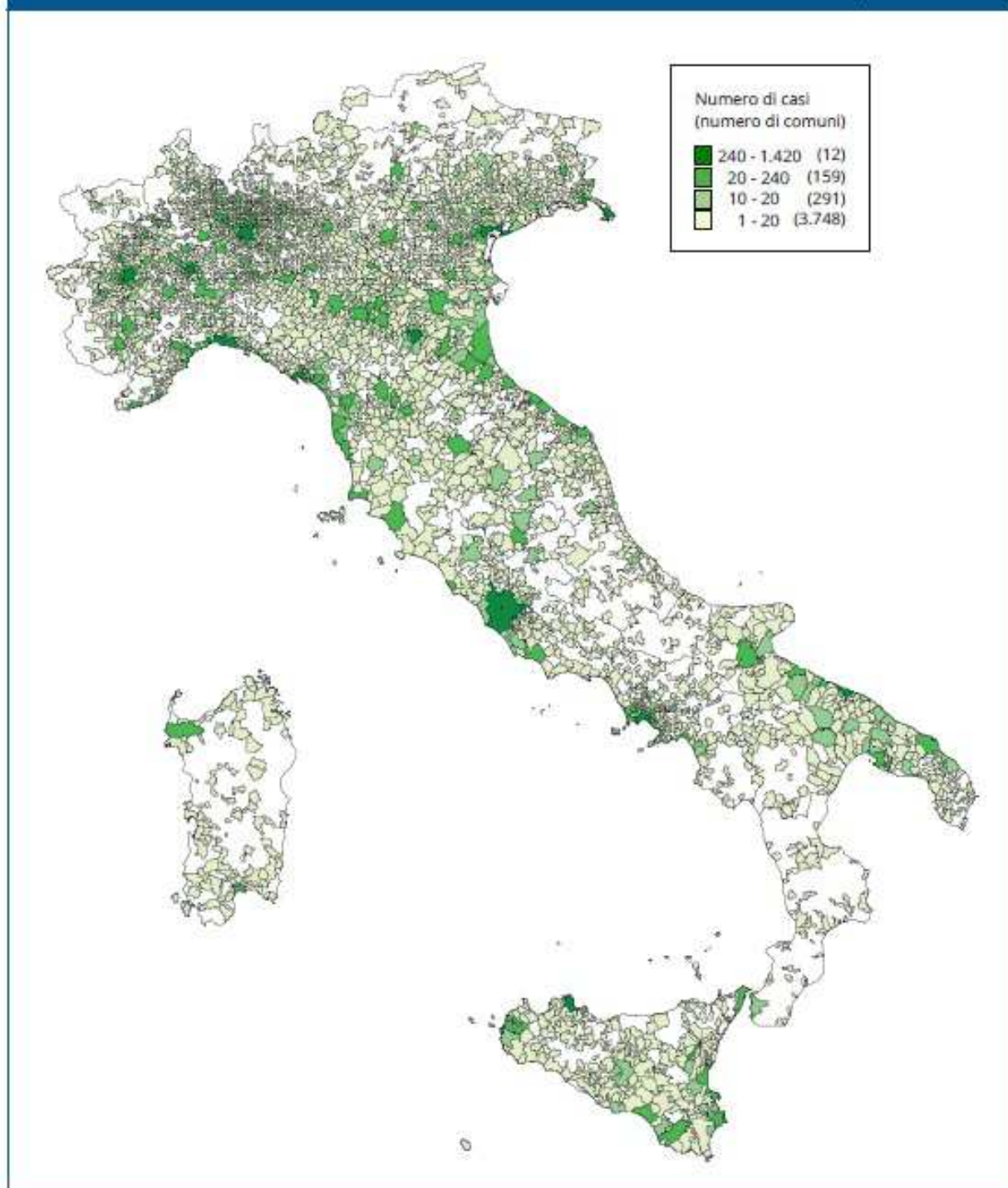


0 100 200 Km



**Mappa 1**

**Distribuzione comunale dei casi segnalati al ReNaM, periodo di diagnosi 1993 - 2015, diagnosi di mesotelioma certo, probabile o possibile, tutte le sedi anatomiche (uomini e donne)**





Ai fini della mappatura la Regione Puglia attraverso delibera n. 908 del 06/05/2015 ha approvato il “Piano Regionale Definitivo di Protezione dell'Ambiente, decontaminazione, smaltimento e bonifica ai fini della difesa dei pericoli derivanti dall'aminato in Puglia 2014-2019- PRAP” introducendo diversi sistemi di monitoraggio e controllo dello stato dei manufatti anche di piccole quantità, attraverso la compilazione online della scheda di autonotifica e di segnalazione presunta di materiale contenente amianto. Questo meccanismo di controllo permette di ottenere una mappatura completa e puntuale anche di piccoli quantitativi (serbatoi, pluviali, canali di scolo, rivestimenti e piccole coperture) che dalle rilevazioni aeree non potevano essere individuate ma che rappresentano un quantitativo importante e massivo sull'intero territorio.

Invece attraverso il sistema di monitoraggio ambientale dei siti inquinati, in Puglia sono stati rilevate circa 2579 cave abbandonate dove è facile ritrovare materiale contenente amianto non bonificato ma come rifiuto abbandonato.

Un'altra fase operativa del PRAP ha permesso con l'attuazione della [D.G.R. 466 del 27/03/2018](#) recante «Legge Regionale 29 dicembre 2017 n° 67 art. 15 “Sostegno ai comuni per le spese di decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'amianto”», con [D.D. Sezione Ciclo Rifiuti e Bonifiche n. 100 del 05 aprile 2018](#), pubblicata sul BURP n. 65 del 10/05/2018, è stato approvato ed indetto l' “**Avviso per la presentazione di domanda di contributo finanziario a sostegno dei Comuni per le spese relative ad interventi per la rimozione e smaltimento di manufatti contenenti amianto presenti in fabbricati ed immobili di proprietà privata**” permettendo così lo smaltimento di ulteriori quantitativi di materiale compatto presente. I comuni della provincia di Lecce che ne hanno fatto richiesta, hanno ottenuto i fondi così ripartiti:

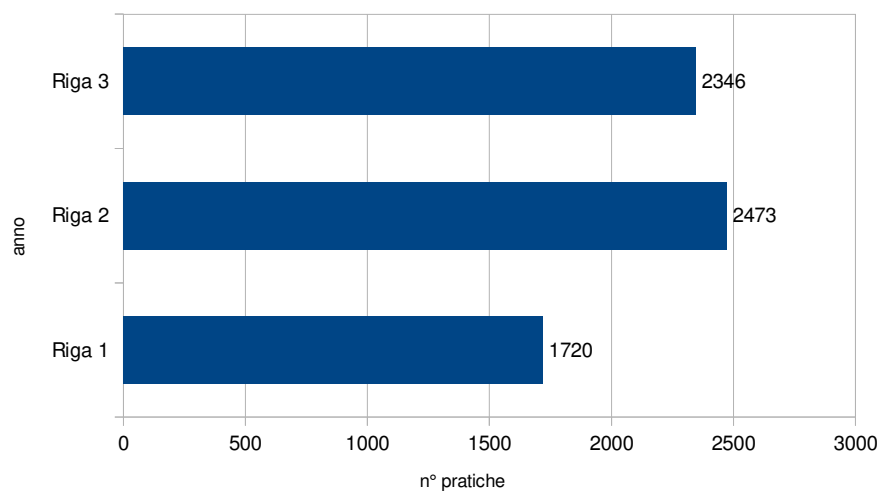
AMMINISTRAZIONE COMUNALE	N° ABITANTI	CONTRIBUTO RICHIESTO	CONTRIBUTO ACCORDATO MINORE O UGUALE AL CONTRIBUTO AMMISSIBILE DI CUI ALL'ART. 3, C.2
Martano	9151	25000	25000
Nociglia	2307	40000	40000
Morciano	3309	20000	20000
Salve	4649	40000	40000
Aradeo	9436	50000	50000
Racale	10952	50000	50000
Ruffano	9854	50000	50000
Taviano	12098	50000	50000
Calimera	7264	20000	20000
Matino	11476	35000	35000
Minervino	3467	40000	40000
San cassiano	2307	40000	40000
Collepasso	6023	20000	20000
Caprarica di Lecce	2450	40000	40000
Miggiano	3678	40000	40000
Acquarica del capo	4745	40000	40000
Alliste	6730	20000	20000
Castri	2920	40000	40000
Poggiardo	6058	40000	40000
Taurisano	11855	50000	50000
Patù	1685	28000	28000
Diso	3073	40000	40000

Zollino	6419	40000	40000
Alessano	6419	20000	20000
Ugento	12419	50000	50000
Galatone	15584	50000	50000
Ortelle	2336	40000	40000
Nardò	31957	25000	25000
Cutrofiano	8958	50000	50000
Soletto	5444	40000	40000
Montesano Salentino	2687	40000	40000
Palmariggi	1495	40000	40000
Uggiano la Chiesa	4300	35000	35000
Giuggianello	1210	28000	28000
San Donato di Lecce	5792	50000	50000
Presicce	5356	40000	40000
Salice salentino	8709	10000	10000
Veglie	14361	50000	50000
Neviano	5315	50000	50000
Casarano	20489	60000	60000
Tricase	17621	50000	50000
Surano	1628	40000	80000
Specchia	4888	15000	15000
Scorrano	6957	35000	35000
Gagliano	5150	50000	60000
Muro Lecce	5091	30000	30000
Sannicola	5892	50000	50000
Botrugno	n.d.	20000	20000
Spongano	3742	40000	40000
Otranto	5682	30000	30000
Supersano	4513	35000	35000
Leverano	14214	50000	50000
Monteroni di Lecce	13939	50000	50000

Inoltre nell'ottica del controllo del territorio e di integrare i servizi a supporto dei cittadini e dei lavoratori, il servizio SPESAL del Dipartimento di Prevenzione della ASL Lecce, ha istituito nel 2017 un numero verde **800069300** per fornire una corretta informazione ai quesiti di natura burocratica o di segnalazione ai cittadini e ai lavoratori esposti ed ex esposti a fibre di amianto di ottenere informazioni medico-legali.

Attraverso il portale telematico NO.LA (<http://amiantopuglia.clicprevenzione.it>), è stato inserito un sistema di monitoraggio e comunicazione con le aziende autorizzate alle operazioni di bonifica e smaltimento amianto che operano nella provincia di Lecce, attraverso la registrazione di tutte le tipologia di intervento che vengono effettuate.

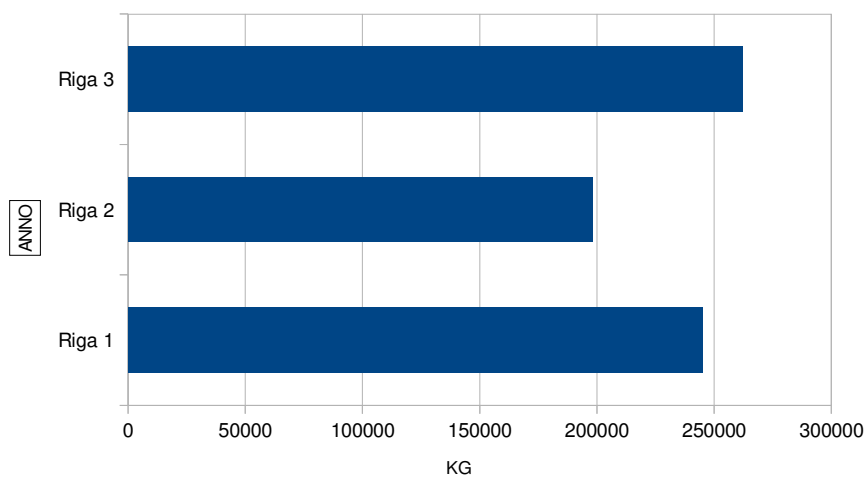
Nella provincia di Lecce per il biennio 2018/2019 sono state registrate complessivamente **4819** pratiche di bonifica dei siti, nello specifico:



*n° di pratiche bonifica m.c.a.*

RIGA 1	2017	1720
RIGA 2	2018	2473
RIGA3	2019	2346

Per un complessivo di circa oltre 705.308 kg di materiale contenente amianto rimosso in provincia di Lecce



kg di m.c.a. rimosso in provincia di Lecce

RIGA 1	2017	245108
RIGA 2	2018	198.000
RIGA 3	2019	262.200

**PARTE VIII**  
**SEZIONE SISTEMI NATURALI**



**REPORT Ambiente e Salute  
in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---

## AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000

(a cura di P. Lavarra – ARPA Puglia Direzione Scientifica UOC Ambienti Naturali)

Nel territorio della provincia di Lecce ricadono 8 aree protette di cui 2 riserve naturali statali istituite ai sensi della L. 394/91 (Le Cesine, San Cataldo), un'area marina protetta (Porto Cesareo), 5 parchi naturali regionali e una riserva naturale regionale orientata, questi ultimi istituiti ai sensi della L.R. 19/97 e ss.mm.ii. (tab. 1, fig. 1).

**Tabella 1 – Aree protette della Provincia di Lecce**

Denominazione	Tipologia
Le Cesine	Riserva Naturale Statale
San Cataldo	Riserva Naturale Biogenetica
Porto Cesareo	Area Naturale Marina Protetta
Bosco e paludi di Rauccio	Parco Naturale Regionale
Isola di Sant'Andrea e litorale di Punta Pizzo	Parco Naturale Regionale
Costa Otranto-Santa Maria di Leuca e Bosco di Tricase	Parco Naturale Regionale
Porto Selvaggio e Palude del Capitano	Parco Naturale Regionale
Litorale di Ugento	Parco Naturale Regionale
Palude del Conte e duna costiera - Porto Cesareo	Riserva Naturale Regionale Orientata

Fonte: WebGIS Regione Puglia, Ufficio Parchi e tutela della biodiversità

La Rete Natura 2000 del territorio provinciale di Lecce si compone di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC), individuati in attuazione delle Direttive 92/43/CEE (Habitat) e 2009/147/CE (Uccelli).

E' rappresentata da 34 ZSC, di cui un posidonieto che si sviluppa in demanio marittimo, e 2 ZPS di cui una anche ZSC per un totale di 35 siti complessivi (tab. 2, fig. 1).

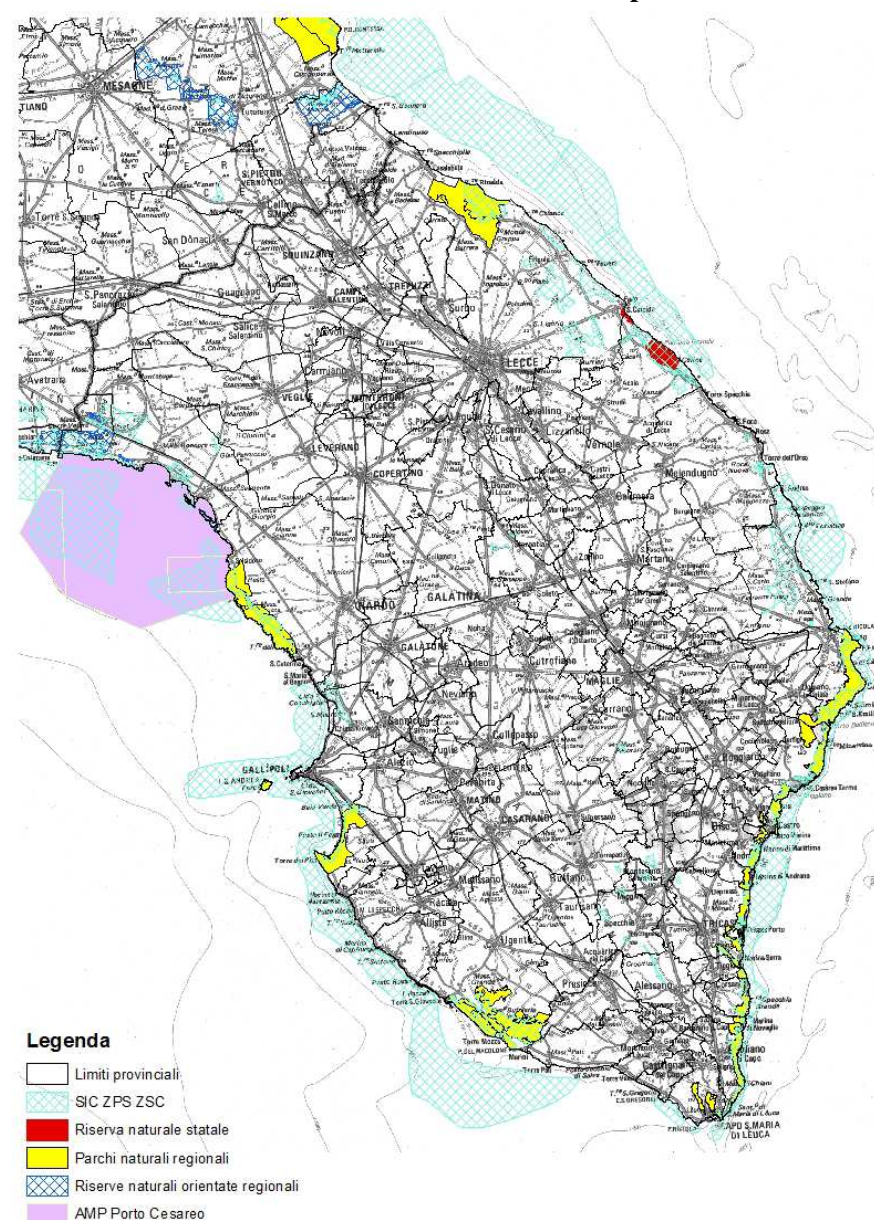
**Tabella 2 – Elenco delle ZSC e delle ZPS ricadenti nel comune di Lecce**

Codice Sito	Denominazione	ZSC/ZPS
IT9150001	Bosco Guarini	ZSC
IT9150002	Costa Otranto - Santa Maria di Leuca	ZSC
IT9150003	Aquatina di Frigole	ZSC
IT9150004	Torre dell'Orso	ZSC
IT9150005	Boschetto di Tricase	ZSC
IT9150006	Rauccio	ZSC
IT9150007	Torre Uluzzo	ZSC
IT9150008	Montagna Spaccata e Rupì di San Mauro	ZSC
IT9150009	Litorale di Ugento	ZSC
IT9150010	Bosco Macchia di Ponente	ZSC
IT9150011	Alimini	ZSC
IT9150012	Bosco di Cardigliano	ZSC
IT9150013	Palude del Capitano	ZSC
IT9150014	Le Cesine	ZPS
IT9150015	Litorale di Gallipoli e Isola S. Andrea	ZSC/ZPS
IT9150016	Bosco di Otranto	ZSC
IT9150017	Bosco Chiuso di Presicce	ZSC
IT9150018	Bosco Serra dei Cianci	ZSC
IT9150019	Parco delle querce di Castro	ZSC
IT9150020	Bosco Pecorara	ZSC
IT9150021	Bosco le Chiuse	ZSC
IT9150022	Palude dei Tamari	ZSC
IT9150023	Bosco Danieli	ZSC

IT9150024	Torre Inserraglio	ZSC
IT9150025	Torre Veneri	ZSC
IT9150027	Palude del Conte, Dune di Punta Prosciutto	ZSC
IT9150028	Porto Cesareo	ZSC
IT9150029	Bosco di Cervalora	ZSC
IT9150030	Bosco la Lizza e Macchia del Pagliarone	ZSC
IT9150031	Masseria Zanzara	ZSC
IT9150032	Le Cesine	ZSC
IT9150033	Specchia dell' Alto	ZSC
IT9150034	Posidonieto Capo San Gregorio - Punta Ristola	ZSC
IT9150035	Padula Mancina	ZSC
IT9150036	Lago del Capraro	ZSC

Fonte: WebGIS Regione Puglia, Ufficio Parchi e tutela della biodiversità

**Figura 1 – Aree naturali tutelate e siti Natura 2000 della provincia di Lecce**



Fonte: WebGIS Regione Puglia, Ufficio Parchi e tutela della biodiversità



## CARTA DELLA NATURA DELLA PROVINCIA DI LECCE

La Carta della Natura, ai sensi della L. 394/91, art. 3 comma 3 (Legge Quadro sulle aree protette), "individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale".

La Carta della Natura della regione Puglia in scala 1:50000 è stata realizzata da ARPA Puglia, nell'ambito di una Convenzione sottoscritta con ISPRA (ex APAT), e pubblicata con Rapporto "Il Sistema Carta della Natura della regione Puglia" (ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014).

Essa prevede l'individuazione e la cartografia degli habitat, di superficie superiore ad 1 ettaro, classificati secondo il codice di nomenclatura europeo CORINE Biotopes nonché la stima della qualità ambientale e della vulnerabilità territoriale in ciascuno dei biotopi individuati e cartografati (Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica, Fragilità Ambientale).

Per quanto concerne gli habitat (tab. 3, fig. 2), dall'analisi dei dati svolta per la provincia di Lecce, si evince che nel suo territorio prevale la componente antropica ed agricola a discapito della componente naturale. Come evidenziato nella tabella 3, le tipologie "oliveti", "colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi", "città, centri abitati" e "vigneti" (4 tipologie su 42) da sole costituiscono il 90,7% circa dell'intero territorio provinciale.

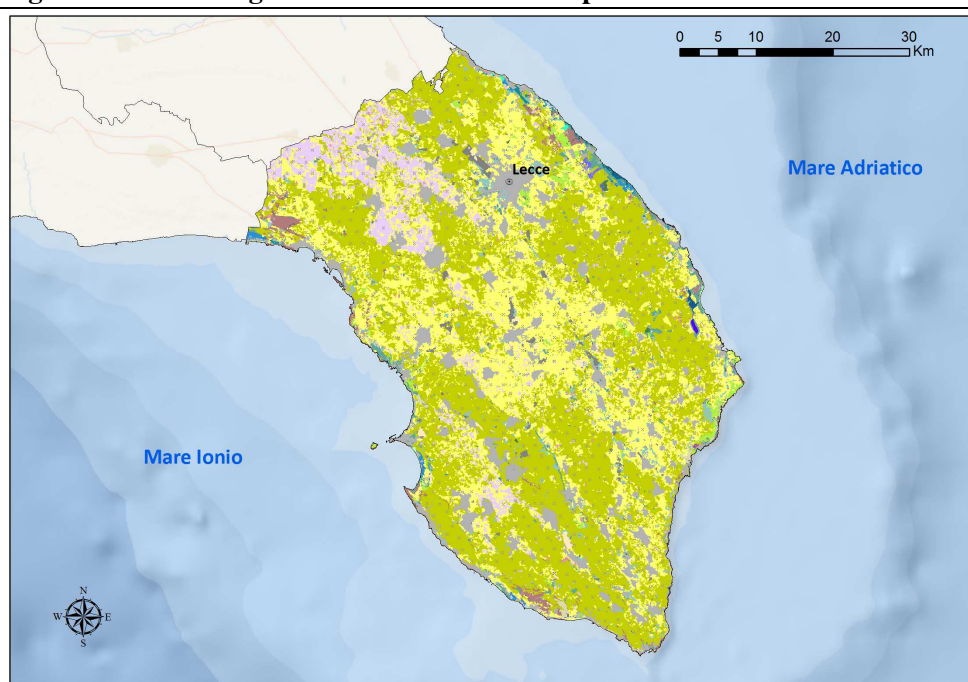
Le tipologie delle comunità alofile e costiere, dei cespuglieti e praterie e delle foreste ricadono perlopiù nella perimetrazione del sistema delle aree tutelate a livello comunitario, nazionale e regionale della provincia di Lecce. L'habitat "Cespuglieti termomediterranei a *Quercus coccifera*" è esclusivo della provincia di Lecce, mentre habitat quasi esclusivi sono: "Garighe ad erica termo mediterranee", "Cespuglieti termomediterranei a *Quercus coccifera*", "Phrygana italiane a *Sarcopoterium spinosum*", "Formazioni ad *Euphorbia dendroides*", "Steppe di alte erbe mediterranee", "Boscaglie di *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* (= *Q. macrolepis*) della Puglia". Per l'habitat "Boscaglia a Quercia spinosa", peculiare e quasi esclusivo del Salento in cui *Quercus coccifera* raggiunge anche dimensioni arboree, sarebbe auspicabile l'inserimento in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE.

**Tabella 3 – Distribuzione degli habitat CORINE Biotopes nella provincia di Lecce**

Codice	Denominazione	Ha	%
<b>83.11</b>	<b>Oliveti</b>	<b>120.856,2</b>	<b>43,747</b>
<b>82.3</b>	<b>Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi</b>	<b>88.067,6</b>	<b>31,879</b>
<b>86.1</b>	<b>Città, centri abitati</b>	<b>27.221,6</b>	<b>9,854</b>
<b>83.21</b>	<b>Vigneti</b>	<b>14.403,7</b>	<b>5,214</b>
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	5.298,3	1,918
83.31	Piantagioni di conifere	3.655,6	1,323
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	3.638,2	1,317
34.5	Prati aridi mediterranei	2.961,9	1,072
86.3	Siti industriali attivi	2.334,1	0,845
86.41	Cave	1.761,8	0,638
34.6	Steppe di alte erbe mediterranee	822,9	0,298
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	762,3	0,276
45.31A	Leccete sud-italiane e siciliane	739,8	0,268
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee	679,2	0,246
83.15	Frutteti	430,3	0,156
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	345,4	0,125
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco	293,3	0,106
32.212	Garighe ad erica termomediterranee	275,2	0,100

21	Lagune	244,6	0,089
85.1	Grandi parchi	207,0	0,075
16.1	Spiagge	180,9	0,065
89	Lagune e canali artificiali	146,8	0,053
45.42	Boscaglie a quercia spinosa	135,5	0,049
16.27	Ginepreti e cespuglieti delle dune	132,3	0,048
53.3	Cladieti	122,8	0,044
62.11	Rupi mediterranee	92,4	0,033
16.3	Depressioni umide interdunali	82,6	0,030
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	79,9	0,029
32.219	Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>	71,0	0,026
16.21	Dune mobili e dune bianche	64,9	0,023
83.322	Piantagioni di Eucalipti	30,0	0,011
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune	28,7	0,010
32.11	Matorral di querce sempreverdi	20,4	0,007
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	17,9	0,006
41.792	Boscaglie di <i>Q. ithaburensis</i> subsp. <i>macrolepis</i> (= <i>Q. macrolepis</i> ) della Puglia	15,5	0,006
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>	12,2	0,004
19	Isolette rocciose e scogli	8,4	0,003
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione	4,9	0,002
31.8A	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	4,2	0,002
33.6	Phrygana italiane a <i>Sarcopoterium spinosum</i>	3,9	0,001
86.6	Siti archeologici	2,4	0,001
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	2,2	0,001
	Totale	276.258,6	100,000

Figura 2 – Carta degli Habitat CORINE Biotopes della Provincia di Lecce



Fonte dati: Rapporto "Il Sistema Carta della Natura della regione Puglia" (ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014).

## FOCUS – XILELLA FASTIDIOSA

(a cura di G. Maggiore – Dipartimento di Prevenzione – ASL Lecce)

Nel 2013 in Puglia, è stato scoperto un drammatico focolaio di una malattia generata da un batterio (*Xylella fastidiosa*) aggressivo per gli alberi di ulivo, altri alberi da frutto e per le piante della macchia mediterranea. Sono oltre 100 le specie di piante affette da *Xylella*, con malattie quali il mal di pennacchio nel pesco, la bruciatura delle foglie di oleandro, il cancro degli agrumi; è stata segnalata una notevole incidenza anche su prugno, ciliegio e mandorlo. Questo agente patogeno è un batterio di quarantena nell'Unione europea (UE) e ha creato turbolenze senza precedenti per la nostra economia locale e ha posto sfide critiche per la sua gestione. Sono stati dedicati sforzi ed investimenti economici per acquisire conoscenze di base sulla biologia patogena, sull'ospite e sulle interazioni ambientali (ad es. Ceppi batterici e patogenicità, ospiti, vettori e fattori fondamentali delle sue epidemie) al fine di trovare mezzi per controllare o mitigare gli impatti delle infezioni. Indagini sul campo, test in serra e analisi di laboratorio hanno dimostrato che si è manifestata una singola introduzione batterica nell'area, con un singolo genotipo, appartenente alla sottospecie “pauca”, associato all'epidemia. Le infezioni causate da *Xylella fastidiosa* si sono rivelate estremamente aggressive sulle cultivar di olive locali, causando una nuova malattia chiamata **Sindrome del declino rapido delle olive (OLSD)**.

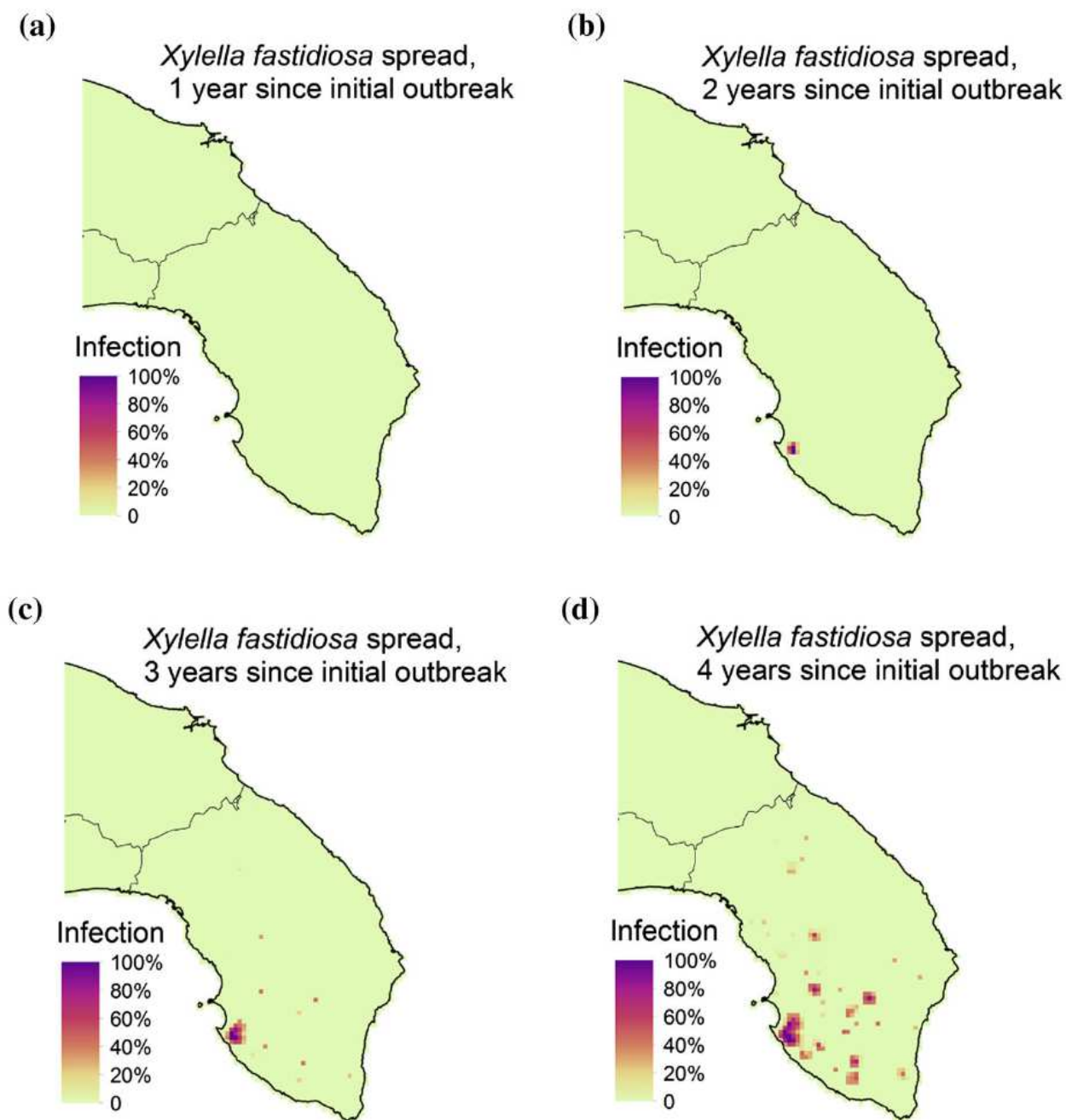
La sindrome del declino rapido dell'olivo è caratterizzata da bruciature fogliari e essiccazione sparsa di ramoscelli e rami che di solito inizia nella parte superiore della chioma dell'albero e si espande al resto della corona a cui conferisce un aspetto bruciato e culmina con la morte degli alberi entro pochi anni dall'esordio dei sintomi. Le olive più gravemente e minacciosamente colpite sono gli alberi secolari delle cultivar locali Cellina di Nardò e Ogliarola salentina, che sono altamente sensibili.

A causa dell'estensione iniziale dei fuochi e della rapida diffusione delle infezioni, le misure di eradicazione (cioè l'eliminazione dei patogeni dall'area) sono state presto sostituite da misure di contenimento tra cui intense indagini sui bordi dell'area contaminata, rimozione di alberi infetti e controllo obbligatorio del vettore. Tuttavia, l'attuazione delle misure di contenimento ha incontrato serie difficoltà, tra cui la riluttanza pubblica ad accettare misure di controllo, scarsa cooperazione con le parti interessate, disinformazione da parte di alcuni media e mancanza di risposte solide da parte di alcune autorità governative. Questo scenario ha ritardato e limitato gli sforzi di contenimento e ha permesso al batterio di continuare la sua rapida diffusione su più aree della regione, come dimostrato dalla continua espansione dei confini ufficiali dell'area infetta. A livello di ricerca, la Commissione europea e le autorità regionali stanno ora sostenendo diversi programmi volti a trovare metodi efficaci per mitigare e contenere l'impatto di *X. fastidiosa* sulle olive, l'ospite predominante colpito da questa epidemia. Prove preliminari della presenza di resistenza in alcune cultivar di olive rappresentano un approccio promettente attualmente investigato, per strategie di gestione a lungo termine.

Dal 2013 ad oggi *X. fastidiosa* ha invaso 23.000 ettari di olive della regione pugliese, ed il fenomeno è molto attenzionato in quanto c'è grande preoccupazione in tutto il bacino del Mediterraneo. Uno studio ha permesso di simulare la diffusione della malattia a partire dal focolaio iniziale. Nella figura 1 che segue è rappresentata una singola simulazione del modello con dispersione stocastica a lunga

distanza. (a) – (e) La progressione della diffusione di *Xylella fastidiosa* in tutta la regione per 5 anni, a partire da una località vicino a Gallipoli (Le). I colori rosso/viola più scuri indicano alti livelli di infezione all'interno di una stessa area.

In (f) sono indicati il rischio, definito come l'incidenza media della malattia in 10.000 modelli stocastici elaborati per 5 anni, e le posizioni dei test positivi per *X. fastidiosa* sugli olivi. I dati dei test sono stati forniti da InnovaPuglia SpA, dove il test positivo è stato eseguito utilizzando saggi PCR e DAS-ELISA (Saponari et al. 2013).



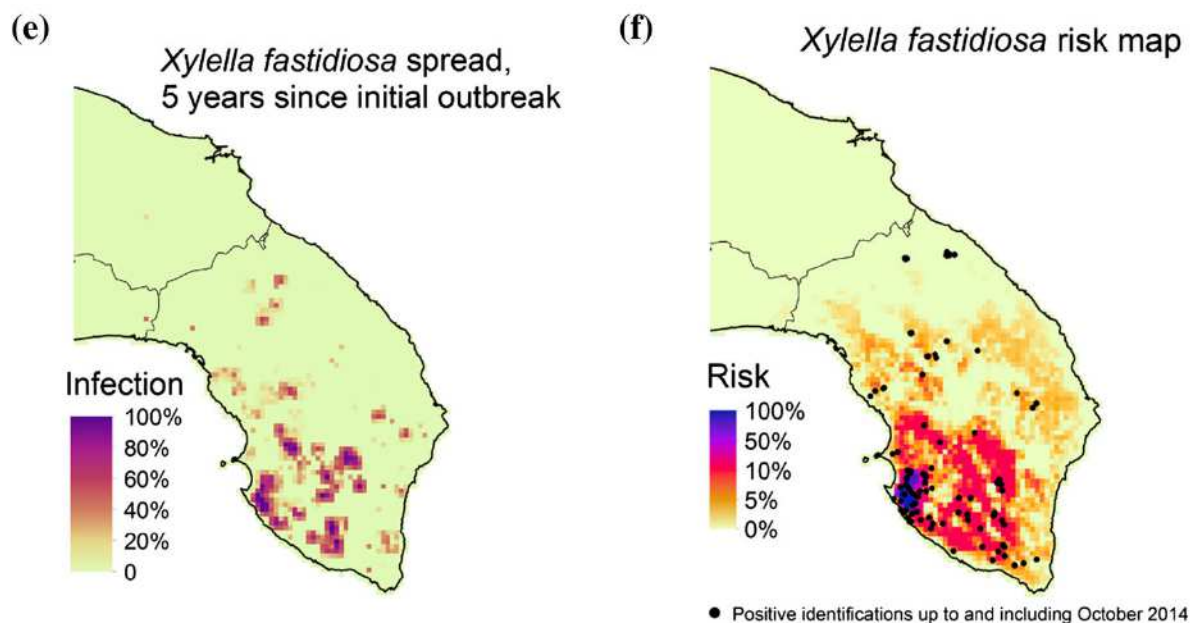


Figura 1 – modello di diffusione

Nella figura 2 la Mappa della Regione Puglia che mostra il territorio incluso in ciascuna delle attuali aree delimitate dopo l'ultimo aggiornamento nell'agosto 2018: zona cuscinetto, area di contenimento e area infetta. È anche indicata la delimitazione approssimativa dell'area infetta iniziale nel 2013.

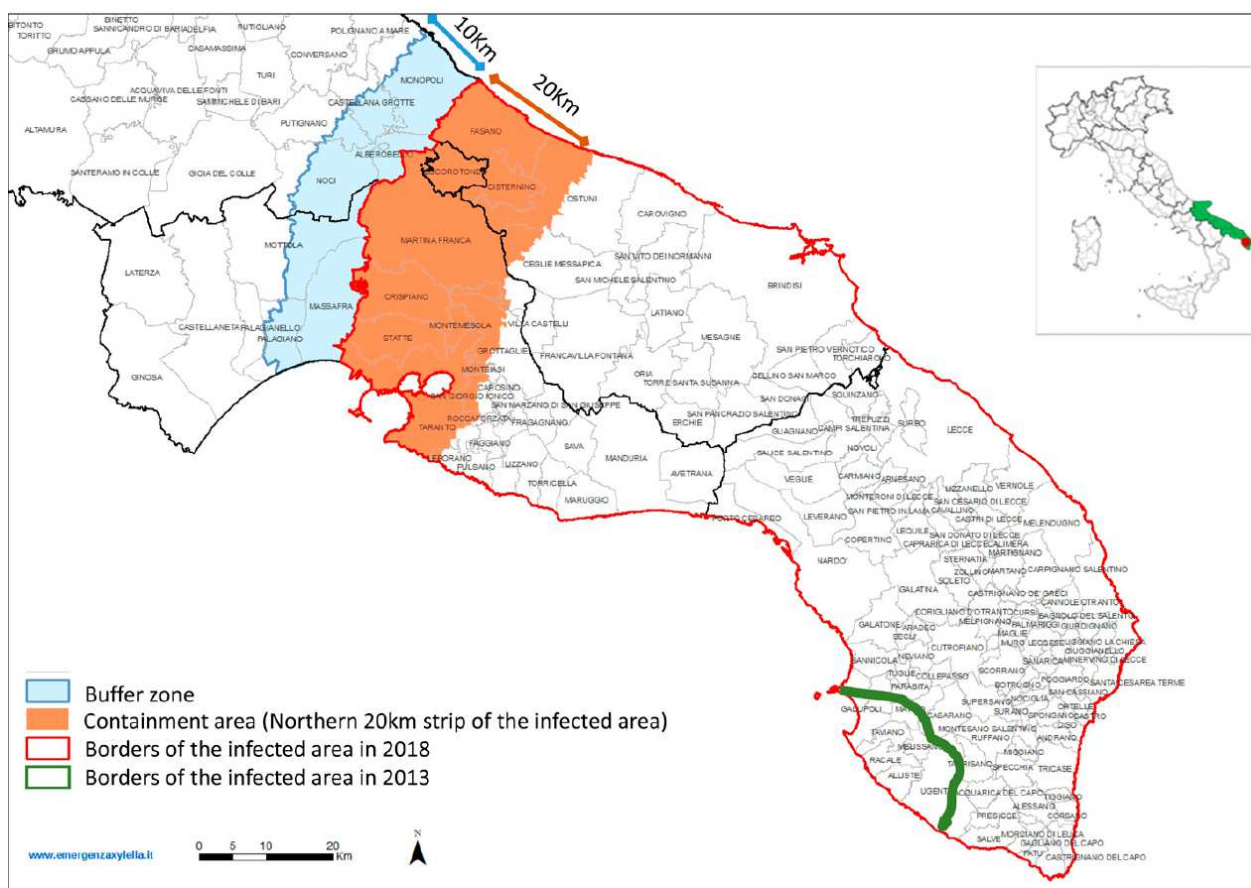


Figura 2 – area infetta, area di contenimento e zona buffer nella Regione Puglia.



**Resistenza dell'olivo a *Xylella fastidiosa*.**

L'olivo è caratterizzato dalla maggiore variabilità genetica e fenotipica tra le specie di frutta coltivate, con oltre 900 diverse varietà segnalate nei paesi del Mediterraneo (Muzzalupo e Perri 2009). Nella zona infetta, la maggior parte degli oliveti è costituita da vecchie piantagioni (in alcuni casi, alberi secolari) di due cultivar locali: Oglierola salentina e Cellina di Nardò; tuttavia, pochi frutteti (dai 20 ai 50 anni) sono stati piantati con diverse cultivar italiane. A questo proposito, anche se relativamente poche cultivar di olivo sono naturalmente esposte alla pressione dell'inoculo di *Xylella*, le osservazioni sul campo hanno rivelato diversi tratti fenotipici di resistenza/tolleranti promettenti, vale a dire lievi sintomi di Bruciatura fogliare dell'olivo (OQDS) in alcune cultivar, suggerendo che nel germoplasma delle olive potrebbe esistere una suscettibilità differenziale alle infezioni batteriche. Incoraggiati dall'esistenza di meccanismi di resistenza contro *X. fastidiosa* in altre specie di colture (Coletta-Filho et al. 2007; Krivanek et al. 2005), sono state condotte indagini più approfondite nell'area infetta da *X. fastidiosa* piantando e valutando molte diverse cultivar di olive provenienti dall'Italia e da altri paesi del Mediterraneo con la speranza di trovare cultivar resistenti o tolleranti. Mentre era evidente che le due cultivar locali erano altamente suscettibili (cioè alta incidenza di infezioni e sintomi gravi), gli alberi di cultivar Leccino mostravano un lieve decadimento del ramo o erano asintomatici nonostante fossero adiacenti o vicini a frutteti con gravi sintomi OQDS nelle cultivar Oglierola Salentina e Cellina di Nardò. In particolare, la chioma degli alberi di cultivar colpiti dall'OQDS Oglierola salentina mostrava una progressiva e completa essiccazione; mentre i sintomi di *X. fastidiosa* in Leccino erano limitati a pochi ramoscelli sparsi o rami distali. Queste osservazioni, raccolte inizialmente in pochi oliveti, sono state confermate nel quadro di un più ampio sondaggio condotto in 16 diversi oliveti situati in 11 comuni dell'area infetta, con 600 alberi di ulivo segnati per i sintomi e testati da ELISA e qPCR (Boscia et al. 2017b). Mentre il 100% degli alberi di cultivar Cellina di Nardo e cultivar Oglierola Salentina sono risultati positivi ed erano altamente sintomatici, il tasso di infezione era del 35% per gli alberi di Leccino con alberi per lo più asintomatici o che mostravano solo pochi rami secchi essiccati. Nel quadro di questo sondaggio, i test di laboratorio hanno anche supportato l'evidenza che gli alberi infetti di Leccino ospitano una significativa popolazione batterica inferiore rispetto agli alberi sintomatici di Cellina di Nardò e Oglierola Salentina,  $2,9 \times 10^3$  CFU / ml rispetto a  $1,06 \times 10^6$  CFU / ml e  $1,3 \times 10^6$  CFU / ml, rispettivamente. Le inoculazioni artificiali eseguite in condizioni controllate usando piante in vaso di Cellina di Nardò e Leccino hanno riprodotto risultati simili a quelli raccolti nei campi (Saponari et al. 2017). Inoltre, per comprendere gli eventi molecolari coinvolti nelle interazioni ospite-patogeno, sono stati eseguiti degli studi che hanno indicato che gli alberi di campo infetti o piante inoculate in vaso di Leccino ospitano un numero inferiori di batteri rispetto alle cultivar Oglierola salentina o Cellina di Nardo e che entrambe le cultivar reagiscono con un forte rimodellamento delle proteine della parete cellulare. Questi dati suggeriscono che la risposta della pianta all'infezione da *X. fastidiosa* è probabilmente riconosciuta dalle cultivar sensibili Oglierola salentina e Cellina di Nardò.



## Giornata di informazione della commissione “Ambiente e Salute” presso l’Ordine dei Medici di Lecce.

In data 11 luglio 2018, voluta dalla Commissione Ambiente Salute dell’Ordine dei Medici di Lecce e dal Dipartimento di Prevenzione della ASL si è tenuta una tavola rotonda dal tema “Misure di emergenza disposte dal Decreto del Ministero dell’Agricoltura 13 febbraio 2018 per l’eradicazione di *Xylella Fastidiosa* nel Salento ed eventuali implicazioni di salute pubblica e ambientale”.

Il Decreto definisce le misure fitosanitarie per prevenire e contenere la diffusione della *Xylella fastidiosa*, che vanno dalle operazioni meccaniche, per favorire l’eliminazione delle piante erbacee spontanee al fine di ridurre la popolazione degli stadi giovanili degli insetti vettori, la sputacchina (*Philaenus spumarius*), ad interventi con insetticidi.

Per i trattamenti sono previsti solo prodotti a base di acetamiprid o deltametrina, che riportino in etichetta l’uso sull’olivo, ad eccezione delle colture biologiche.

Acetamiprid e Deltametrina sono composti autorizzati, valutati molto recentemente, sia dall’EFSA, sia dal Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR). Sono stati individuati limiti di esposizione compatibili con l’utilizzo al quale è esposto l’agricoltore e sono individuate le concentrazioni massime che si possono ritrovare in seguito al loro uso nell’acqua superficiale e nelle acque di falda.

La Deltametrina, come tutti i piretroidi, è un prodotto che interferisce con i canali del sodio nel sistema nervoso, ha una vita biologica molto breve e, a dosi superiori a quelle prescritte, dà una sindrome caratterizzata da parestesie che regrediscono appena il composto viene eliminato. Gli effetti determinati dalla deltametrina non causano danni permanenti al sistema nervoso periferico.

L’Acetamiprid è un neonicotinoide. I neonicotinoidi interagiscono preferibilmente con i recettori nicotinici degli insetti e non, o molto poco, con quelli dei mammiferi. Per questi composti non ci si aspetta nessun effetto avverso sulla salute o sull’ambiente, se usati ovviamente in maniera corretta.

Pertanto, dagli atti della giornata d’informazione citata, si può concludere che:

- è necessario usare i fitosanitari disposti dall’osservatorio fitosanitario regionale per limitare la diffusione dell’infezione, che, data la latenza tra contatto con il batterio e manifestazione del danno, evidenzierà ancora i suoi effetti nei prossimi anni in un territorio più o meno esteso;
- i fitosanitari Deltametrina e Acetamiprid, se usati nelle condizioni e nelle dosi prescritte, anche se con trattamenti ripetuti e su vaste estensioni, non creano rischi inaccettabili per la salute collettiva e l’ambiente;
- data la natura carsica del nostro territorio, pur accertato che il suolo funge da filtro naturale dei prodotti descritti, i quali sono altresì degradati dalla flora batterica ivi presente, è raccomandata un’attività di monitoraggio dell’acqua di falda;
- nel rispetto del Principio di Precauzione, considerato che gran parte dell’acqua utilizzata dall’acquedotto pugliese per la distribuzione nel territorio leccese viene prelevata dal

sottosuolo, e che alcune decine di migliaia di pozzi emungono dalla falda senza alcuna autorizzazione, ASL Lecce, con il Dipartimento di Prevenzione ha già avviato il citato progetto MINORE, per la ricerca di inquinanti, con particolare riguardo ai fitosanitari, compreso il glifosato e AMPA, sino ad oggi non monitorati, delle acque ad uso umano, in quelle utilizzate ad uso irriguo e per l'abbeveraggio di animali e nelle matrici alimentari di origine vegetale.

Si è iniziato inoltre su diverse aziende l'applicazione di un protocollo che, per ridurre la presenza del vettore, prevede oltre al trattamento della chioma e alla lavorazione del terreno nel periodo primaverile, anche potature regolari. Purtroppo oltre alle potature per le piante ancora vitali, i milioni di piante di olivo ormai secche, richiedono la loro eradicazione; queste attività stanno coinvolgendo numerose maestranze e tra i lavoratori addetti si sta registrando un numero di infortuni meritevole di attenzione, determinato in particolare dall'utilizzo di motoseghe. Alcune osservazioni preliminari portano a valutare alcuni eventi come possibili a causa di una scarsa formazione e professionalizzazione degli interessati. Per questo, nel gennaio 2020, i Servizi Prevenzione e Sicurezza del Lavoro della ASL di Lecce hanno proposto, in sede di Comitato Regionale di Coordinamento ex art. 7 del d. lgs. 9 aprile 2008, n. 81, un gruppo di lavoro che li vede coinvolti nella nostra Provincia insieme ad INAIL provinciale e regionale, professionalità legate al comparto agricoltura, rappresentanti delle aziende di categoria.

L'attività dei partecipanti, ognuno per la propria esperienza e competenza, è finalizzata alla realizzazione di materiale filmato e a stampa, che indichi i vari rischi e le misure di prevenzione e protezione da attuare durante le opere di eradicazione degli alberi e di successiva segagione, a limitazione del rischio infortunistico e tecnopatologico. Il progetto prevede di presentare tale materiale in occasione di giornate informative, che si svolgeranno con una parte teorica ed una di applicazione pratica in campo aperto, a persone del settore, coinvolgendo i maggiori Comuni della nostra provincia, interessati dall'epidemia di *Xylella*, ma anche in occasione dei corsi per il rilascio agli agricoltori del Patentino abilitante all'uso dei fitofarmaci.

#### TESTI ESTRATTI DALLE PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE:

***Xylella fastidiosa in Olive in Apulia: Where We Stand*** – M. Saponari, A. Giampetruzzi, G. Loconsole, D. Boscia and P. Saldarelli. CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Bari; Dipartimento di Scienze del Suolo della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro. Pubblicato su *Phytopathology* il 24/10/2018.

***Landscape composition predicts the distribution of *Philaenus spumarius*, vector of *Xylella fastidiosa*, in olive groves*** - Giacomo Santoiemma<sup>1</sup> · Giovanni Tamburini<sup>2</sup> · Francesco Sanna<sup>1</sup> · Nicola Mori<sup>1</sup> · Lorenzo Marini<sup>1</sup>. DAFNAE, University of Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro, Padua, Italy; Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7044, 75007 Uppsala, Sweden. Pubblicato su *Journal of Pest Science* il 23/02/2019

***Collection of data and information on biology and control of vectors of *Xylella fastidiosa**** – Francesco Di Serio<sup>1</sup>, Nicola Bodino<sup>2</sup>, Vincenzo Cavalieri<sup>1</sup>, Stefano Demichelis<sup>5</sup>, Michele Di Carolo<sup>4</sup>, Crescenza Dongiovanni<sup>4</sup>, Giulio Fumarola<sup>4</sup>, Gianni Gilioli<sup>7</sup>, Emilio Guerrieri<sup>3</sup>, Ugo Picciotti<sup>6</sup>, Elisa

Plazio<sup>2</sup>, Francesco Porcelli<sup>6</sup>, Matteo Saladini<sup>5</sup>, Martina Salerno<sup>6</sup>, Anna Simonetto<sup>7</sup>, Daniele Tauro<sup>4</sup>, Stefania Volani<sup>7</sup>, Stefania Zicca<sup>1</sup>, Domenico Bosco<sup>2,5</sup>. (1)IPSP-CNR, Bari. (2)IPSP-CNR, Torino. (3)IPSP-CNR, Portici. (4)CRSFA, Locorotondo (Bari). (5)Università di Torino, DISAFA. (6)Università di Bari, DiSSPA. (7)Università di Brescia, DMMT. EFSA Supporting publication 2019:EN-1628

## SINTESI DEGLI OBIETTIVI PREVISTI DALLA VISIONE STRATEGICA DEL PPTR DELLA REGIONALE.

(a cura di G. Maggiore Spesal Area Nord ASL Lecce – Dipartimento di Prevenzione ASL Lecce dati estrapolati da [http://www.sit.puglia.it/portal/portale\\_pianificazione\\_regionale/DRAG](http://www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/DRAG)).

- Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice, con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.r. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica". Esso è rivolto a tutti i soggetti, pubblici e privati, e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.
- Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 " Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.
- Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità

### Obiettivo 1: Garantire l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici

Il perseguimento e mantenimento di un solido e duraturo equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici di cui si compone un territorio deve essere considerato come una delle precondizioni basilari e imprescindibili (*una invariante strutturale regionale*) di una efficace pianificazione paesaggistica e territoriale.

### Obiettivo 2: Migliorare la qualità ambientale del territorio

E' evidente la stretta interrelazione fra qualità ambientale, valenza ecologica del territorio e qualità del paesaggio. Per questo il PPTR ha assunto fra i propri obiettivi di fornire indicazioni (progetti, azioni, norme) che, agendo sull'elevamento della qualità ambientale, contribuiscono a realizzare sinergicamente obiettivi di qualità paesaggistica

Si richiamano qui in sintesi i principali fattori di criticità che sono trattati nel progetto territoriale di Rete ecologica regionale:

La *frammentazione* del paesaggio e la perdita di *biodiversità* sono fortemente legati da una parte alla diffusione insediativa (estensione delle urbanizzazioni contemporanee, campagna urbanizzata) ed infrastrutturale; dall'altra alla "modernizzazione" e industrializzazione dell'agricoltura.

La *scarsa qualità delle acque superficiali* (indice IBE), e la *scarsa qualità ecologica dei corsi d'acqua*; (indice SECA) costituiscono entrambi dei detrattori della qualità paesistica per le unità di paesaggio e ambiti cui appartengono i corsi d'acqua in questione. La criticità è più accentuata per i corpi idrici stagionali, che soffrono non soltanto interruzioni degli apporti minimi che ne caratterizzerebbero il regime "naturale" (in conseguenza del collettamento di scarichi delle acque anche piovane, della costruzione di barriere antropiche ai deflussi naturali, ecc.) ma in alcuni contesti anche il loro utilizzo improprio come discariche di rifiuti (ad esempio plastiche usate in agricoltura).

La *scarsità di risorse idropotabili*, specie *nel periodo estivo*, pone problemi al modello turistico in essere, basato principalmente sulla fruizione delle aree di costa concentrata in pochi mesi estivi. Le dinamiche climatiche più recenti evidenziano un'accentuarsi dell'alternanza fra periodi di prolungata siccità e periodi di precipitazioni anche intense, che crea *problemi anche per la disponibilità di risorse idriche per uso irriguo* (già ridotte dai fenomeni di *intrusione salina* conseguenti aglieccessivi prelievi in falda). Il modello di produzione agricola in essere, basato su forti apporti irrigui, e dunque i paesaggi da esso riprodotti, sono fra i principali detrattori ambientali e paesaggistici. In generale, negli ultimi anni è aumentato in modo esponenziale il *consumo di suolo* per nuove urbanizzazioni.

Ampie estensioni di suolo presentano *contaminazioni da fertilizzanti, fitosanitari, fanghi di depurazione*; un elevato numero di aree sono inoltre potenzialmente contaminate da *rifiuti*. In prospettiva, i suoli pugliesi presentano una *vulnerabilità alla desertificazione* per una percentuale variabile dal 50 all'84% (a seconda dei metodi di stima utilizzati: vedasi RSA) del loro complesso, il che comporterebbe anche radicali cambiamenti ai paesaggi in essere.

Infine lo *spietramento*: il territorio risulta in generale alterato in seguito a tali pratiche, che comportano una drastica trasformazione del paesaggio del pascolo in seminativo attraverso la frantumazione meccanica della roccia presente.

La principale emergenza ambientale/paesaggistica della Puglia dell'interno appare dunque la *perdita del pascolo*, cui il PPTR intenderispondere con strumenti atti a salvaguardare, ma anche a rivitalizzare i paesaggi del pascolo.

Il miglioramento della qualità ambientale del PPTR ha richiesto innanzitutto di estendere l'analisi dello *stato della qualità ecologica all'intero territorio regionale*, comprendendovi le diverse tipologie di paesaggi agrosilvopastorali (attribuendo a ciascuno un grado di valenza ecologica o di criticità) e i paesaggi urbanizzati. Questa analisi è stata la premessa per costruire il progetto di rete ecologica regionale.

La definizione della qualità ecologica si è applicata a tre ambienti fortemente differenziati, già richiamati nell'obiettivo generale 1, che hanno condizionato gli elementi caratterizzanti il progetto di rete:

*a sud* (terra d'Ofanto) il sistema è caratterizzato dal sistema carsico di ricarica delle falde (vore) con deboli valenze ecologiche nell'interno nelle serre e nelle piane di Lecce e una variabile fascia naturalistica nella costa. Una configurazione di rete concentrico- reticolare affatto particolare rispetto ai modelli generali dell'osso appenninico e del sistema alpino.

#### ***obiettivi specifici:***

**-valorizzare le aree naturali e seminaturali all'interno della rete ecologica:** valorizzare le aree naturali e seminaturali come *core areas* principali della rete ecologica; potenziare le aree naturali relitte al fine di incrementare la valenza della rete anche a livello locale;

**-aumentare la connettività e la biodiversità del sistema ambientale regionale:** migliorare la *connettività* complessiva del sistema attribuendo funzioni di progetto a tutto il territorio regionale, riducendo processi di *frammentazione* e aumentando i livelli di *biodiversità* del mosaico paesistico regionale.

**-valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali:** valorizzare i corsi d'acqua (fiumi, torrenti, lame) all'interno della rete ecologica regionale, come collegamenti multifunzionali fra l'interno, le pianure e il mare;

**-elevare il gradiente ecologico degli agroecosistemi:** rafforzare la naturalità diffusa delle matrici agricole tradizionali (in particolare oliveto, vigneto, frutteto) come rete ecologica minore (siepi, muretti a secco, piantate, ecc);

- **salvaguardare i varchi ineditati nelle aree urbane:** impedire le saldature urbane fra reti di città, nelle periferie urbane, negli spazi interclusi della campagna urbanizzata;
- **favorire la multifunzionalità della rete ecologica regionale:** riqualificare gli elementi della rete ecologica regionale nell'ottica dell'integrazione delle politiche di settore (ambientali, idrogeologiche, agroforestali paesaggistiche, fruttive, turistiche, ecc);
- contrastare il consumo di suoli agricoli e naturali a fini infrastrutturali ed edilizi;
- **elevare il gradiente ecologico degli ecomosaici:** creare le condizioni per un aumento della naturalità diffusa, in particolare negli ecomosaici naturalisticamente più poveri;
- **riqualificare ecologicamente le aree degradate:** promuovere la creazione di aree tampone o specifici progetti di riforestazione urbana tra le principali sorgenti di impatto e l'ambiente circostante (es. aree industriali, frange urbane).

#### **azioni e progetti:**

- progetti di *corridoi ecologico-naturalistici multifunzionali* lungo i corsi di acqua a carattere periodico (lame, gravine, valloni, canali), prevedendo la loro riqualificazione come penetranti naturalistiche di connessione tra la costa e l'entroterra e la valorizzazione degli edifici e dei manufatti circostanti (ponti, tecniche tradizionali di cigionamento, masserie etc.);
- progetti di connessione ecologica che utilizzano infrastrutture territoriali (acquedotto pugliese, strade pendolo, sentieri, tratturi, ecc) con qualificazione multifunzionale;
- progetti di salvaguardia del sistema delle *risorgive costiere di acqua dolce e salmastra* come piccole oasi naturalistiche e valorizzare con progetti di riqualificazione paesaggistica e naturalistica il sistema a pettine dei piccoli fiumi freddi di origine risorgiva nel territorio tarantino;
- azioni e politiche di tutela della qualità ecologica e paesaggistica di tutti i *corpi idrici regionali* (laghi, lagune, paludi, acquitrini, bacini artificiali) prevedendo intorno ad essi delle fasce multifunzionali di salvaguardia anche adatte alla fruizione;
- progetti di ridefinizione dei margini urbani e di blocco dell'urbanizzazione della campagna; -progetti di salvaguardia e valorizzazione ambientale e paesaggistica delle connessioni infrastrutturali storiche fra città, per la fruizione qualificata polivalente del paesaggio (greenways);
- progetti di parchi agricoli multifunzionali;
- progetti di parchi CO2;
- progetti di *parchi fluviali interregionali* lungo l'Ofanto il Fortore e il Bradano, promuovendo *Contratti di fiume* per la creazione di comunità di attori coinvolti nella valorizzazione, tutela, e riqualificazione dei sistemi territoriali fluviali;
- progetto di rinaturazione e riqualificazione spondale del torrente Candelaro e del sistema di affluenti;

### **Obiettivo 3: Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata**

Il Documento regionale di assetto generale (Drag 2007 - allegato A - L/R 20/2001) definisce un ruolo centrale ai caratteri *strutturali* del territorio, prevedendo: "l'individuazione delle 'invarianti strutturali', intese come "quei significativi elementi patrimoniali del territorio sotto il profilo storico-culturale, paesistico-ambientale e infrastrutturale, che [...] assicurano rispettivamente l'integrità fisica e l'identità culturale del territorio, e l'efficienza e la qualità ecologica e funzionale dell'insediamento" (Drag 2007, p. 35).

Le invarianti strutturali interpretabili sia nella "Carta dei paesaggi della Puglia" (1/150000) e nella Carta "Laudatio imaginis Apuliae" (1/150000), sia nelle carte identitarie dei singoli ambiti (1/50000) che rappresentano le *figure territoriali e paesaggistiche*, costituiscono i riferimenti generali per la definizione più articolata dei diversi obiettivi generali e specifici a livello regionale e degli obiettivi di qualità a livello d'ambito. *Le invarianti si configurano dunque come metanorma, metaprogetto che informa obiettivi, azioni, progetti e norme del PPTR.*



#### **Obiettivo 4: Riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici**

Il territorio rurale, in particolare nelle sue permanenze storiche, va considerato un deposito di principi di sapienza ambientale che ha generato soluzioni per la stabilità e la difesa del suolo, per la regimazione delle acque, per la valorizzazione della biodiversità. Al contrario, molte colture che rispondono a logiche puramente industriali e di mercato sono fra i *principali detrattori ambientali e paesistici* della regione: eccessivo prelievo di risorse idriche che favoriscono i processi di salinizzazione della falda; occupazione agricola degli alvei golenali; impoverimento dei suoli e inquinamento con la chimizzazione spinta delle monocolture intensive.

#### **Obiettivo 5: Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo**

Questo obiettivo si è concretizzato in due ambiti di elaborazione:

- a) la redazione della Carta dei Beni Culturali della Regione Puglia, affidata alle quattro Università pugliesi e alla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Puglia, con la collaborazione tecnica di Tecnopolis e coordinata con l'elaborazione del PPTR;
- b). la redazione delle Carte dei beni paesaggistici del PPTR ai sensi dell'art. 143 del Codice dei Beni culturali e del paesaggio, curata dalla Segreteria Tecnica.

#### **Obiettivo 6: Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee**

Questo obiettivo generale riguarda uno degli aspetti più innovativi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ovvero l'estensione dell'azione del Piano paesaggistico all'intero territorio regionale; questa estensione comporta oltre ad azioni di conservazione e valorizzazione, azioni volte alla riqualificazione o ricostruzione dei paesaggi degradati, in particolare delle periferie urbane e delle aree metropolitane, fino ad ora non trattati dai piani paesaggistici. La *valenza territoriale* del PPTR consente di trattare questo tema in modo *multiscalare e integrato* con la pianificazione urbanistica.

#### **Obiettivo 7: Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia**

*Per struttura estetico-percettiva* si intende l'insieme degli orizzonti di riferimento dei paesaggi del territorio regionale, e tutti quegli elementi puntuali o lineari dai quali è possibile percepire o fruire dei suddetti paesaggi. Le componenti visivo-percettive considerate sono: grandi scenari di riferimento, orizzonti persistenti, strade panoramiche, strade di interesse paesaggistico, punti panoramici, accessi visuali alle città, aree ad alta esposizione visuale.

Al fine di comprendere la struttura percepibile del territorio è stato sviluppato uno studio sul grado di esposizione visiva a partire dai punti di vista più significativi (punti panoramici) e dalle direttrici di percorrenza principali (strade panoramiche, strade e ferrovie di interesse paesaggistico, principali centri urbani ecc.).

Da questo studio si trae la forma visibile del territorio regionale (i grandi scenari), gli elementi persistenti nella percezione degli ambiti (orizzonti persistenti e fulcri visivi) o le zone con una maggiore o minore esposizione visuale (alto o basso grado di esposizione).

#### **Obiettivo 8: Valorizzare la fruizione lenta dei paesaggi**

L'obiettivo è finalizzato a fondare una *nuova geografia percettiva e fruitiva*, basata sulle elaborazioni cartografiche identitarie dei paesaggi della Puglia dell'Atlante del patrimonio e, in particolare, sulla cartografia relativa gli elementi di qualità estetico-percettiva dei paesaggi (obiettivo 7); e nel mettere in atto le *infrastrutture necessarie* a rendere percorribile e ospitale questo patrimonio, nella sua complessità, differenziazione identitaria, articolazione culturale. Questo richiede di sviluppare una nuova cultura del territorio e del paesaggio che permetta di decodificare la percezione estetico-

percezione attraverso la conoscenza delle qualità ecologiche e produttive che la sostengono e la comprensione dei *processi di territorializzazione e trasformazione di lunga durata* che hanno costruito i quadri identitari dei paesaggi pugliesi; al fine di poter meglio comprendere i valori patrimoniali, gli elementi, le strutture, le emergenze archeologico-architettoniche, naturalistiche, la fittissima rete dei segni dell'antropizzazione umana.

#### **Obiettivo 9: Valorizzare e riqualificare i paesaggi costieri della Puglia**

Le coste italiane hanno subito in quasi tutte le regioni a partire dagli anni '60 con lo sviluppo del turismo di massa, le seconde case, la portualità turistica, un processo di profonda trasformazione ambientale, urbana e paesaggistica che ne ha ridotto fortemente il patrimonio storico, ambientale e paesaggistico: frammentazione e distruzione dei cordoni dunari, processi edificatori di tipo lineare sulla fascia costiera (secondo case, condomini, alberghi, villaggi turistici, ecc.) con penetrazione occlusiva nei fondovalle dell'entroterra costiero, con tipologie edilizie e urbanistiche decontestualizzate; forti squilibri fra urbanizzazione e servizi, privatizzazione degli accessi al mare e così via. In Puglia questi fenomeni sono tutti presenti e nell'analisi delle criticità del Piano sono evidenziati come detrattori paesaggistici ed elementi di degrado ambientale aggravati dalla forte presenza di abusivismo, anche nelle aree protette. Tuttavia, dato il ritardo con cui è avvenuto (e con cui sta ancora avvenendo) lo sviluppo del turismo in Puglia, si può affermare che i valori patrimoniali, per l'alta rilevanza ediversificazione dei paesaggi costieri naturali e urbani storici, abbiano conservato una *inconsistenza quantitativa e qualitativa* che supera di gran lunga gli effetti di abbassamento del valore patrimoniale dovuto ai detrattori di paesaggio.

#### **Obiettivo 10: Garantire la qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili**

La riduzione dei consumi da un lato e la produzione di energia rinnovabile dall'altro sono i principali obiettivi della Pianificazione energetica regionale (PEAR) che il PPTR assume per orientare le azioni verso un adeguamento ed un potenziamento dell'infrastruttura energetica che punti anche a definire standard di qualità territoriale e paesaggistica. E' necessario ripensare una città ed un territorio a basso consumo, ma anche ad alto potenziale produttivo che favorisca l'ipotesi di un decentramento del sistema di approvvigionamento energetico in linea con le politiche internazionali.

#### **Obiettivo 11: Garantire la qualità territoriale e paesaggistica nella riqualificazione, riuso e nuova realizzazione delle attività produttive e delle infrastrutture**

Le aree produttive delle urbanizzazioni contemporanee (aree artigianali, industriali, logistiche, capannoni sparsi, magazzini, ecc) si configurano generalmente con caratteri di forte criticità ambientale, edilizia, urbanistica, paesaggistica che si può sintetizzare nei seguenti aspetti:

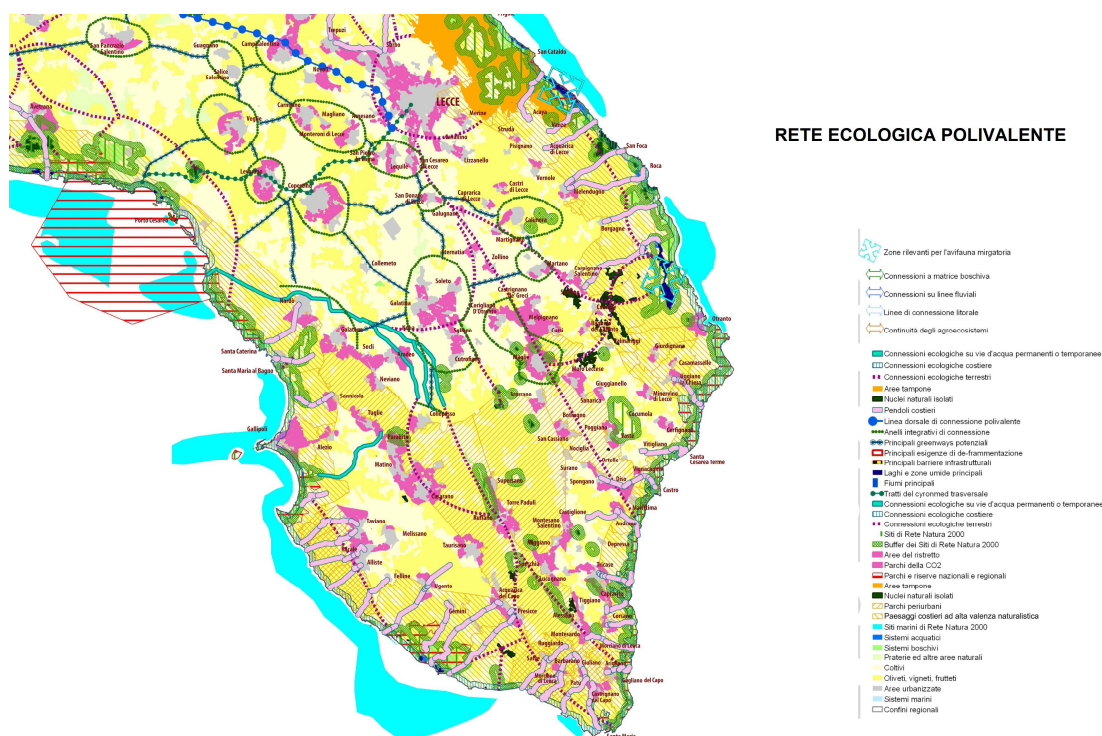
- strutture edilizie prefabbricate* di scarsa qualità estetica, fortemente omologate e decontestualizzate;
- impianti urbanistici semplificati* con scarsa o nulla presenza di spazi pubblici, servizi, arredo urbano, percorsi ciclopeditoni;
- localizzazioni sovente improprie* e diffuse nel territorio (a livello comunale) che aggravano i problemi della circolazione, del consumo di suolo agricolo, di degrado ambientale e paesaggistico;
- scarsa attenzione al problema del *risparmio e della produzione energetica*, del ciclo delle acque, dei rifiuti.

1. b) Infrastrutture . Anche le infrastrutture costituiscono tradizionalmente un forte elemento di criticità ambientale e paesaggistica (frammentazione ecologica, occlusione visuale, fruitiva, ecc..) la classificazione operata dei vari tipi di infrastrutture ha tenuto conto dei problemi di qualificazione paesistica e ambientale, sia in termini di *salvaguardia* di infrastrutture storiche, sia in termini di *mitigazione di impatto* che di *progettazione di nuove infrastrutture*. L'elaborazione delle *linee guida per la progettazione paesaggistica delle infrastrutture* ha risposto a questa esigenza: per ogni tipologia individuata esse definiscono criteri di

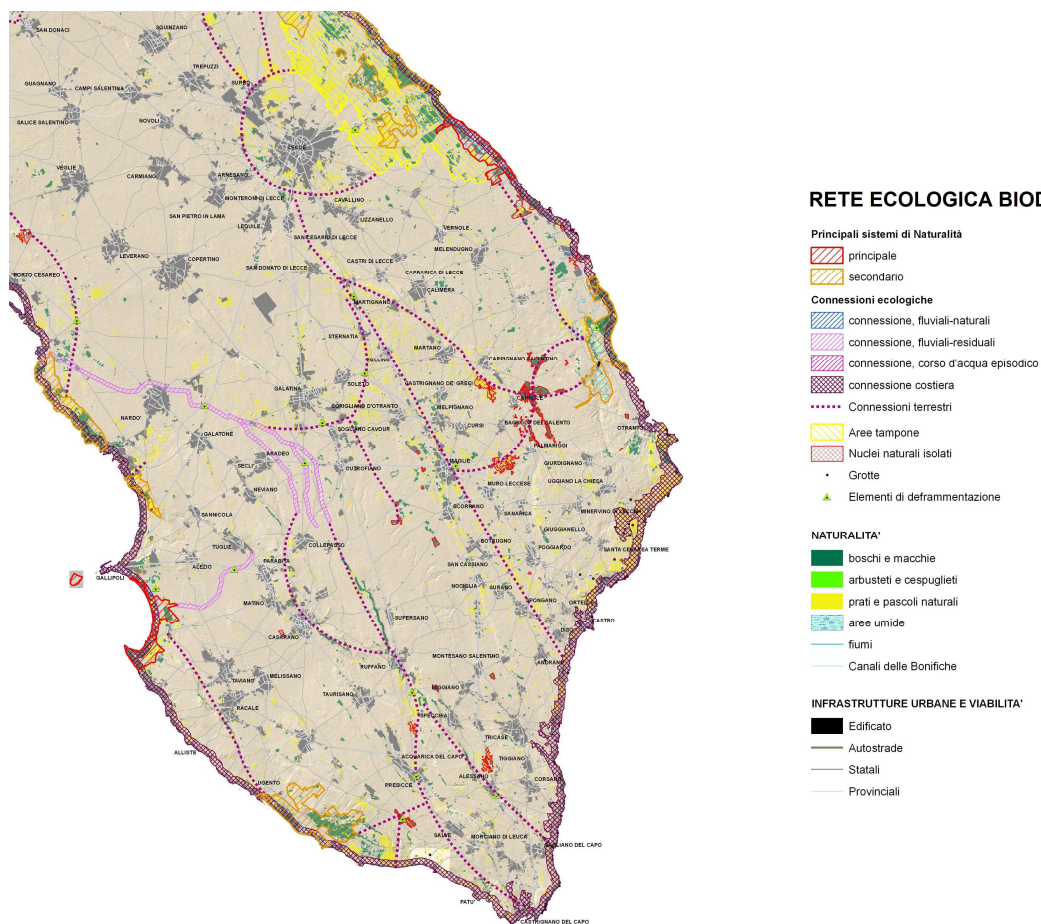
mitigazione dell'impatto, modalità di progettazione, criteri di valorizzazione dei contesti attraversati.

## Obiettivo 12: Garantire la qualità edilizia, urbana e territoriale negli insediamenti residenziali urbani e rurali

Gli obiettivi generali sulla qualità edilizia, urbana e territoriale negli insediamenti urbani e rurali sono già stati in parte posti nell'obiettivo generale 6 (*Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee*), laddove si sono sviluppati, nell'espore il Patto città- campagna sostanzialmente le azioni e i progetti riguardanti gli spazi agricoli periurbani, i parchi agricoli multifunzionali, la campagna urbanizzata e abitata, le aree costiere di rilevanza naturalistica. E' evidente il ruolo centrale che attribuiamo nel PPTR alla *riorganizzazione multifunzionale degli spazi aperti* nel progetto di riqualificazione delle urbanizzazioni contemporanee; tuttavia l'altro aspetto del problema è la rigenerazione degli *spazi costruiti* verso la qualità.



Schema della rete ecologica polivalente – estratto dal PPTR Regione Puglia



Schema della rete ecologica biodiversità – estratto dal PPTR Regione Puglia

## EXECUTIVE SUMMARY



# **REPORT Ambiente e Salute in provincia di Lecce**

**-AGGIORNAMENTO-**

---



## AZIENDA SANITARIA LOCALE - ASL LECCE

### EXECUTIVE SUMMARY

#### INDICAZIONI PER LE ISTITUZIONI

Al fine di rendere disponibili in un unico compendio tutti i principali dati ambientali e sanitari in possesso dei vari enti pubblici e di ricerca, la ASL Lecce ha ritenuto utile aggiornare il Report Ambiente e Salute in Provincia di Lecce presentato quattro anni or sono nella stessa sede del Museo Castromediano. In linea generale, si ribadisce **la necessità di una lettura sanitaria dei dati ambientali, che non possono essere valutati unicamente sulla base della loro rispondenza ai limiti stabiliti dalla legge**, dovendosi prendere in considerazione sia le evidenze circa gli effetti sulla salute umana, condivise dalla comunità scientifica internazionale, come le Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, sia le criticità di salute evidenti in determinati territori oggetto dei monitoraggi ambientali.

In questa logica, il Dipartimento di Prevenzione ha affrontato il problema **della maggior incidenza di tumori polmonari maschili e tumori della vescica in entrambi i sessi (nonché da aumentata mortalità per patologie respiratorie)** ribadite dal Registro Tumori ASL Lecce, (aggiornato al 2012 per l'incidenza di neoplasie e al 2016 per la mortalità per tutte le cause), **con particolare riferimento ancora ai Comuni dell'area del Salento centro-adriatico per il tumore polmonare maschile (già precedentemente identificati come area cluster per patologie neoplastiche polmonari dall'Istituto Superiore di Sanità sulla base di dati riferiti al periodo 2003-2007). Sulla base dei dati del Registro Tumori aggiornati al 2012, si conferma inoltre un eccesso di tumori polmonari anche nelle donne limitatamente alla città di Lecce** (cluster di incidenza per neoplasie polmonari femminili già identificato nella suddetta analisi dell'Istituto Superiore di Sanità su dati 2003-2007), oltre che un eccesso di malattie dell'apparato respiratorio nel sesso femminile distribuito in tutto il territorio provinciale.

E' necessario segnalare, per quanto si tratti di piccoli numeri, anche un eccesso significativo di neoplasie del laringe nei maschi coerente con quello delle più basse vie respiratorie già rilevato (trachea, bronchi e polmoni); merita un commento l'eccesso di casi di pneumoconiosi (153 osservati contro 50 attesi; Rapporto Standardizzato di Mortalità, SMR: 3.02) in quanto malattia essenzialmente professionale ad elevata incidenza nei minatori, non a caso attività svolta in passato all'estero da molti salentini.

**Il Dipartimento di Prevenzione ritiene pertanto - in esito ad un'attenta e collegiale valutazione di aggiornati dati ambientali ed epidemiologici - di formulare le seguenti raccomandazioni nei confronti dei decisori politici e degli Enti competenti in materia, a partire dalla sede**



dell'apposito gruppo di lavoro congiunto "Ambiente e Salute" tra ARPA e ASL, di cui alla DGR n. 615 del 30/03/2015.

## 1. Salute della Popolazione

**1.1** L'epidemiologia applicata che rientra tra i compiti del Dipartimento di Prevenzione, anche in coerenza con i Livelli Essenziali di Assistenza (LEA), aggiornati da ultimo con il DPCM 12 gennaio 2017, richiede che tra le patologie degenerative debbano essere prese in considerazione quelle a maggiore incidenza nella popolazione d'interesse, il cui rapporto causale con fattori di rischio modificabili (ambientali ed individuali compreso quelli lavorativi) sia scientificamente accertato. E' necessario confrontare l'incidenza e la mortalità per tali patologie dapprima con i dati nazionali e regionali e poi all'interno delle più piccole aggregazioni territoriali disponibili (es. distretti socio sanitari); quest'ultimo raffronto mira a verificare, ad esempio, se una maggiore incidenza provinciale di una data patologia veda addensamenti in zone particolari del territorio (aree cluster) per poi passare alla valutazione dei rischi (inclusi quelli ambientali) gravanti su questi ultimi.

E' stato questo l'obiettivo dello **Studio caso-controllo PROTOS** sui fattori di rischio per tumore polmonare in provincia di Lecce, che ha impegnato fortemente la ASL Lecce con la supervisione scientifica dell'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR di Pisa (Unità di Epidemiologia diretta dal Prof. Fabrizio Bianchi) per arruolare un totale di 1768 persone tra il 2015 e il 2016 (442 malati di cancro al polmone e 1326 soggetti di controllo, tutti georeferenziati su mappa per residenza riferita agli ultimi vent'anni). Lo studio caso-controllo è tra gli studi analitici più avanzati in epidemiologia ambientale in quanto consente - attraverso l'uso di questionari - di prendere in considerazione anche fattori di rischio individuali oltre che fornire la possibilità di georeferenziare le esposizioni. Il disegno dello studio ha permesso di esaminare l'effetto complessivo di fattori di diversa natura (fattori di rischio ambientali, occupazionali ed individuali come quelli socio-demografici, gli stili di vita, l'abitudine al fumo, la dieta) indagati attraverso un questionario da 152 domane distribuite in 6 diverse sezioni. Lo studio ha confermato la persistenza di un'area cluster per tumori polmonari maschili nel Salento centro-adriatico corrispondente ai Comuni di: Galatina, Galatone, Maglie, Soleto, Sternatia, Zollino, Corigliano d'Otranto, Cutrofiano, Soleto, Cursi, Neviano, Collepasso, Seclì, Melpignano, Castrignano dei Greci, Sogliano Cavour. Dalle analisi si evidenzia che solo il 2% dei soggetti di sesso maschile malati di tumore polmonare arruolati nello studio erano non fumatori (8 su 351) e la percentuale sia di fumatori che ex fumatori è significativamente più elevata tra i casi (così come il numero medio di pacchetti/anno di sigarette fumate); il rischio di tumore aumenta del 3 % all'aumento unitario dei pacchetti anno di sigaretta. In particolare, gli uomini con tumore polmonare presentavano:

- una minore attività fisica: rischio di tumore polmonare è aumentato del 100% in chi ha dichiarato di effettuare lavoro pesante senza altra attività fisica rispetto a chi ha dichiarato di effettuare lavoro pesante e almeno 30 minuti di una qualsiasi attività fisica per 2 o 3 volte a settimana);
- livelli di istruzione significativamente più bassi rispetto ai soggetti di controllo: il rischio di tumore polmonare è del 39% in meno per chi ha conseguito la licenza di scuola media inferiore

rispetto a chi ha la licenza elementare o nessun titolo e del 52% in meno per chi ha conseguito la licenza di scuola media superiore rispetto a chi ha la licenza elementare o nessun titolo;

- una maggiore propensione al consumo di alcolici: il rischio di tumore polmonare è del 19 % in più per chi consuma eccessivamente alcol rispetto a chi non ne abusa;

- una familiarità di base per malattie neoplastiche: il rischio di tumore polmonare è del 29 % in più per i soggetti con familiarità per tumori rispetto a chi non ha riferito familiarità. Oltre che per i suddetti fattori di rischio, negli uomini è stata evidenziata un'associazione statisticamente significativa (con aumento del rischio del 424%) tra tumore polmonare ed utilizzo di pesticidi in agricoltura senza dispositivi di protezione individuale.

Per quanto riguarda le donne, sebbene la percentuale di fumatori ed ex fumatori sia significativamente più elevata tra i casi (così come il numero medio di pacchetti/anno di sigarette fumate), si registrava un 34% di non fumatrici tra i casi di tumore polmonare (31 su 91) e la percentuale di donne esposte a fumo passivo risultava al contempo significativamente più elevata tra i casi rispetto ai controlli. Al contrario che negli uomini – e in evidente relazione con l'abitudine al fumo (il rischio di tumore polmonare aumenta del 6% per ogni aumento unitario di pacchetti-anno di sigarette) – nel sesso femminile si evidenziava tra i casi di tumore polmonare una scolarità significativamente più elevata rispetto ai controlli: il rischio di tumore è del 70% in meno per le donne che hanno conseguito il diploma di scuola media inferiore rispetto a quelle con la sola licenza elementare o con nessun titolo di studio. Le donne con tumore polmonare, inoltre, mostravano anche una **maggiore propensione al consumo di alcolici (il rischio è del 329 % in più per chi consuma eccessivamente alcol rispetto a chi non ne abusa) ed una familiarità di base per malattie neoplastiche (71 % in più per i soggetti con familiarità per tumori rispetto a chi non ha riferito familiarità).**

**Va considerato che il fumo di sigaretta agisce da moltiplicatore esponenziale del rischio in caso di esposizione ad altri fattori cancerogeni** e che le diagnosi istologiche esaminate per i casi arruolati nello Studio PROTOS hanno confermato anche in Salento **l'adenocarcinoma come tipo istologico di tumore polmonare più frequente rispetto ai tumori a cellule squamose (tipicamente associati al fumo di sigaretta).** Tenuto conto, quindi, che per alcune neoplasie si assiste ad un effetto moltiplicatore per esposizione a più fattori cancerogeni ed in considerazione del fatto che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ritiene gli inquinanti atmosferici (indoor e outdoor) responsabili di un terzo dei tumori polmonari, lo studio PROTOS ha valutato anche potenziali esposizioni ambientali come quelle derivanti dal Gas Radon (che sembra mostrare in Salento livelli naturali tendenzialmente più elevati rispetto ad altre aree della Puglia e d'Italia) e dalle emissioni di grandi camini industriali di impianti sottoposti ad AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale). A tal fine, sono stati prodotti da ARPA Puglia appositi modelli diffusionali riguardanti la centrale termoelettrica di Cerano e l'area industriale di Galatina-Soletto. Le elaborazioni condotte nell'ambito

dello studio PROTOS hanno evidenziato che i residenti nella fascia (quartile) di maggiore esposizione ai livelli di SO<sub>2</sub> utilizzato come tracciante di inquinanti emessi dall'area industriale di Galatina hanno un rischio significativamente più elevato di sviluppare un tumore polmonare rispetto agli abitanti della fascia (quartile) con minore esposizione: **in entrambi i sessi il rischio di tumore è del 71% in più.**

Infine, dalle analisi dei fattori ambientali auto dichiarati tramite questionario si evidenzia che il rischio di tumore polmonare è del 77% in più per gli uomini che hanno dichiarato di abitare nelle vicinanze di cave/miniere e del 341% in più per le donne dichiaranti di abitare nelle vicinanze di cave/miniere.

**Per quanto riguarda il Radon** (si veda l'apposita sezione Agenti Fisici) - le cui concentrazioni variano anche notevolmente da zona a zona e quindi da abitazione ad abitazione - **il numero di dosimetri** (verosimilmente ancora non abbastanza cospicuo per quanto già rilevante) **e le relative misurazioni rese disponibili nell'ambito del PROTOS**, nelle residenze di malati di tumore polmonare e soggetti di controllo, **non sono state sufficienti per individuare tale fattore come fonte di incremento del rischio di sviluppare tumore polmonare né di escluderlo con certezza.** Per tali motivi, così come suggerito dal CNR-IFC, s'intende incrementare il numero di misurazioni delle concentrazioni di Radon nelle abitazioni di malati di tumore polmonare e soggetti di controllo almeno per la cosiddetta "area cluster" centro-salentina e **l'ASL Lecce ritiene opportuno proporre** - a valle di un'intesa con le amministrazioni locali e le stesse aziende - **l'esecuzione di una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) che prenda in esame tutte le emissioni (anche quelle di impianti non soggetti ad AIA) delle aree industriali di Galatina-Soletto e dell'area industriale del comprensorio di Maglie.**

Dal confronto dei risultati tra uomini e donne si mette in evidenza che i fattori di rischio individuali sono comuni ad entrambi i sessi; in particolare si conferma che **il fumo di sigaretta (attivo o passivo) è il fattore di rischio significativamente più importante per l'insorgenza di tumore del polmone, tenendo comunque conto che tale fattore agisce da moltiplicatore di effetto in caso di esposizione ad altri cancerogeni, tra cui quelli ambientali. Infatti, le associazioni di rischio con alcuni fattori ambientali - tra cui l'esposizione alle emissioni dell'area industriale di Galatina-Soletto - sono emerse al netto degli effetti dei fattori individuali in entrambi i sessi** e richiamano la necessità di un approfondimento tenendo conto degli effetti delle interazioni tra cause ambientali, occupazionali e individuali, stratificando i dati per tipo istologico di tumore polmonare. I risultati basati su misure indirette di esposizione e su variabili ottenute da questionario, potranno essere ulteriormente raffinati allorché si potrà disporre di misure caratterizzate da elevato standard di validità (accuratezza e precisione). Sulla base delle evidenze di letteratura disponibili e dei risultati conseguiti, il CNR-IFC suggerisce la definizione di un sistema di sorveglianza caso-controllo specifica per l'area cluster che includa la misurazione della concentrazione di Radon nelle abitazioni di residenza.

**In conclusione**, le azioni di prevenzione primaria possono incidere su numerosi fattori causali e concausali del tumore al polmone, tra cui quelli ambientali, modificabili al pari delle abitudini individuali attraverso lo stretto controllo - fin dalla fase autorizzativa - degli **insediamenti produttivi con controlli stringenti sull'entità delle emissioni, i cui esiti sono da valutarsi non solo rispetto ai limiti di legge ma anche con l'imposizione di criteri più restrittivi ove lo richieda lo specifico stato di salute delle popolazioni**. Il risultato di tali attività, unitamente ad azioni di prevenzione primaria di carattere generale (es. l'introduzione del divieto di fumo nei luoghi di lavoro o aperti al pubblico) può trovare oggettivo riscontro (in questo caso positivo) dalla lettura dei dati epidemiologici, che mostrano infatti per la provincia di Lecce un iniziale trend in discesa dell'incidenza e mortalità del tumore polmonare nei maschi negli ultimi anni disponibili per consultazione, seppure purtroppo controbilanciato dall'opposta tendenza della stessa neoplasia nelle donne (per quanto ancora al di sotto della media nazionale). **Anche per consentire una sempre più puntuale lettura sanitaria del dato ambientale, è dunque necessario che il Registro Tumori della ASL Lecce sia messo in condizioni di fornire dati il più possibile aggiornati (al massimo ai due anni precedenti), così come poter disporre di una revisione delle schede di mortalità aggiornate al semestre precedente**. In tali attività, il Dipartimento di Prevenzione impegnerà il personale dei propri servizi, di recente potenziato (per quanto con incarichi temporanei) grazie alla contrattualizzazione di ben dodici borsisti.

**1.2** Per tutte le altre problematiche di salute in provincia di Lecce, è oggi possibile confrontare i dati epidemiologici pubblicati dall'Istituto Superiore di Sanità con quelli del registro tumori della ASL di Lecce (aggiornato al 2012) e con i dati di mortalità (aggiornati al 2016), **con la possibilità di ulteriori letture di dettaglio guidate dall'analisi oculata dei ricoveri ospedalieri (aggiornati al 2018)**. Solo in questo modo è possibile evitare di dare un peso eccessivo a fenomeni epidemiologici che, seppure statisticamente significativi, fanno riferimento a piccoli numeri e a patologie i cui rapporti con l'eziologia ambientale non sono allo stato sufficientemente dimostrati, correndo il rischio di suscitare allarme infondato nella popolazione ed ostacolare le scelte degli amministratori in merito ad insediamenti produttivi che potrebbero essere sotto altri aspetti molto utili per la popolazione, ove costruiti, gestiti, mantenuti e monitorati correttamente.

Infine è necessario che la responsabilità di una maggiore incidenza di patologia o di più elevati livelli di contaminati ambientali in un dato territorio, prenda in considerazione **tutti gli insediamenti produttivi, compreso quelli di piccole dimensioni che possono avere un subdolo impatto negativo sull'ambiente ma sfuggire all'attenzione delle Istituzioni**.

Inoltre la ricerca delle cause di un eccesso di patologia su di un territorio deve indagare anche abitudini di vita e comportamenti dei cittadini che possono avere un notevole impatto sulla salute dei singoli e della collettività al pari degli insediamenti industriali.

Si pensi, ad esempio al ruolo che possono avere nell'inquinamento ambientale indoor ed outdoor :

- il fumo di sigaretta, compreso quello delle sigarette elettroniche utilizzate in ambienti confinati frequentati anche da bambini;
- la combustione incontrollata di biomasse (per **esigenze agricole stagionali**);
- l'eccessivo utilizzo di moto ed autoveicoli e la mancata manutenzione dei filtri catalitici di questi ultimi (spesso non evidenziata all'atto del collaudo);
- lo smaltimento illecito di rifiuti solidi urbani (anche per combustione) e di manufatti in eternit,
- il ruolo del riscaldamento domestico (anche a biomasse).

Ulteriori ambiti di riflessione sono posti da:

- abuso e smaltimento di farmaci, in particolare antibiotici spesso non necessari alle cure;
- cattive abitudini alimentari;
- sedentarietà;
- uso improprio di acqua emunta da pozzi non autorizzati per uso umano (talvolta anche abusivi);
- smaltimento di reflui in fosse biologiche a perdere;
- uso eccessivo di smartphone e dispositivi wi-fi fin sin dalla prima infanzia.

**1.3** Con particolare riferimento alle aree cluster o semplici addensamenti per specifiche patologie, la ASL Lecce intende procedere ad **estendere le attività di monitoraggio degli alimenti di origine vegetale ed animale nell'ambito delle attività dell'Obiettivo II del Progetto MINORE** proponendosi di:

- (a) aumentare il numero di contaminanti dosati rispetto a quelli previsti dalla Regione (Reg. 1881 / 2006 e succ. modifiche) per verificare o escludere la presenza di piombo, cadmio e nitrati negli alimenti d'origine vegetale;
- (b) aumentare il numero di campionamenti sugli alimenti di produzione locale che in passato hanno evidenziato presenza di multi-residui di fitofarmaci anche se sotto i limiti di legge;
- (c) richiedere ad ARPA di dosare non occasionalmente ma sistematicamente il glifosate o suoi metaboliti, ancorché gli effetti tossici a lungo termine di tale sostanza siano ancora controversi;
- (d) modificare il piano di campionamenti degli alimenti di origine animale (carni) per aumentare il numero di campioni prelevati e gli analiti ricercati in quei siti considerati a rischio e come tali mappati nel Progetto Minore (es. terreni di pascolo oggetto di sversamento di fanghi di depurazione), al fine di verificare o escludere la presenza di contaminati ambientali.

**1.4** In ultimo, per consentire la piena attività dei Dipartimenti di Prevenzione è necessario che le ASL siano dotate di standard di personale adeguato sia sotto il profilo quantitativo che delle professionalità in grado di affrontare le problematiche ambiente-salute e le nuove sfide proposte dagli ultimi Livelli Essenziali di Assistenza, dai Piani della Prevenzione, compreso gli infortuni e le malattie professionali, gli screening oncologici attualmente appena avviati (come il tumore del colon-retto),

campagne sistematiche di informazione della popolazione sui corretti stili di vita (compreso il divieto al consumo di acqua di falda di provenienza diversa dai pozzi controllati da AQP), oltre che per il contrasto all'abitudine al fumo di sigaretta, all'assunzione di alcolici, all'uso di sostanze psicotrope, nonché in merito al corretto utilizzo degli smartphone in particolare nelle fasce giovanili.

A tal proposito, il Dipartimento di Prevenzione della ASL Lecce ha formulato alla Consulta Regionale dei Direttori di Dipartimento di Prevenzione – ed al Dipartimento Regionale per la Promozione della Salute, Benessere e Sport – **una specifica proposta che include anche la previsione di nuove professionalità in pianta organica (laureati in Scienze Ambientali, Biologia ed altre discipline) che rafforzino le competenze già presenti nei Servizi dei Dipartimenti di Prevenzione sui determinanti ambientali della salute**, anche ai fini di una sempre migliore capacità di interlocuzione tecnica tra ASL e ARPA.

## 2. Matrice Aria

**2.1** Per la matrice aria, la ASL Lecce ritiene necessaria un incremento della frequenza dei controlli delle emissioni da parte degli enti preposti in proporzione al potenziale impattante degli insediamenti industriali:

- (a) previsione di controlli almeno semestrali per gli impianti sottoposti ad AIA in sede di rilascio o rinnovo;
- (b) controlli a campione per gli impianti sottoposti ad autorizzazione unica ambientale (AUA);
- (c) incremento delle aziende, anche non assoggettate ad AIA - per le quali si prescriva in fase autorizzativa l'installazione di sistemi di monitoraggio al camino in continuo (SME), nelle aree dove si registrano incrementi delle neoplasie polmonari o di patologie acute/croniche dell'apparato respiratorio, ponendo particolare attenzione alla correttezza e stringente periodicità della taratura delle strumentazioni di monitoraggio in continuo (SME), che dev'essere affidata ad aziende certificate/accreditate o ad enti pubblici terzi e indipendenti.

**2.2** La ASL Lecce ha ribadito alla Regione Puglia, presentando specifiche proposte nell'ambito delle osservazioni finalizzate alla ridefinizione del Piano regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, con particolare riferimento alla **necessità di aumentare il numero dei punti di monitoraggio/campionamento essendo oggi il Sud Salento di fatto sprovvisto di centraline fisse, nonché l'aggiunta di un maggior numero di parametri (almeno PM10 e PM 2.5 in tutte le centraline) e la caratterizzazione/speciazione chimica del particolato atmosferico in alcune zone della provincia di Lecce in cui insistono impianti potenzialmente inquinanti**, anche non sottoposti ad AIA.

Quanto sopra per consentire successive analisi di risk assessment, con particolare riferimento all'area cluster per neoplasie polmonari individuata dall'ISS e confermata dallo Studio PROTOS. La necessità di potenziare la rete di monitoraggio della qualità dell'aria, sia quantitativamente che qualitativamente,



deriva anche dalla necessità di dare risposta alle istanze delle popolazioni locali e delle loro amministrazioni comunali, che sono giunte in alcuni casi ad effettuare per conto proprio dei monitoraggi, la cui interpretazione può destare inutili allarmi sociali se non confermata da dati rinvenienti da adeguate stazioni ufficiali di controllo. Il potenziamento della rete di monitoraggio potrà consentire infine di valutare anche **l'impatto della combustione incontrollata di biomasse in agricoltura**.

**2.3** In relazione alle criticità sanitarie già illustrate, essendo **le soglie sanitarie raccomandate dalle Linee Guida OMS del 2005 per le polveri sottili pari alla metà delle concentrazioni limite definite dalla vigente normativa** ed al fine di avviare una riduzione generale della pressione ambientale e del conseguente potenziale impatto sulla salute della popolazione salentina, **si raccomanda alla Regione Puglia ed alla Provincia di Lecce:**

- (a) di subordinare l'autorizzazione di nuove industrie insalubri nel territorio leccese ad una valutazione del **quadro emissivo cumulativo preesistente** nel territorio di riferimento prima del rilascio delle stesse, nonché della reale **situazione sanitaria dell'area in esame**;
- (b) sottoporre a periodica revisione le prescrizioni imposte alle industrie già autorizzate sulla base di **criteri più restrittivi laddove emergano specifiche criticità sanitarie** a livello locale.

### **3. Matrice Acqua**

**3.1** In relazione alla richiamata situazione di salute della popolazione residente in provincia di Lecce (con particolare riferimento all'aumento dei tumori vescicali), alla specificità territoriale rappresentata dalla morfo-geologia carsica dell'intero territorio provinciale – che non esclude il pericolo di infiltrazioni nella falda superficiale e profonda di inquinanti provenienti da molteplici fonti (discariche autorizzate o illegali, sversamenti di sostanze chimiche sul suolo, pozzi neri, utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura) così come illustrate dalle mappe di rischio predisposte per il Progetto MINORE ed al fatto che l' AQP emunge gran parte dell'acqua destinata al consumo umano dalla falda profonda, **la ASL Lecce raccomanda:**

- (a) l'aggiornamento da parte della Regione Puglia - nell'ambito dei monitoraggi delle acque destinate al consumo umano - dei residui di prodotti fitosanitari e insetticidi utilizzati in agricoltura, al passo con le nuove evidenze scientifiche come l'inclusione di alcuni pesticidi e insetticidi tra i cancerogeni IARC;
- (b) il rispetto dei tempi di attuazione del “Progetto Maggiore” già deliberato dalla Regione Puglia per il monitoraggio delle acque superficiali e profonde;
- (c) l'acquisizione da parte di Arpa Puglia di dotazioni strumentali e tecniche per la determinazione dei residui di glifosate e dei suoi metaboliti nelle acque destinate al consumo umano (in seguito

all’inserimento di tale erbicida in Classe 2 IARC, ancorché gli effetti tossici a lungo termine di tale sostanza siano ancora controversi);

**3.2** In relazione al processo in atto di progressiva salinizzazione delle acque della falda profonda del Salento, si raccomanda alla Provincia di Lecce e alla Regione Puglia di:

(a) adoperarsi per **ridurre drasticamente l'emungimento di acqua di falda in tutto il territorio provinciale, rendendo disponibili acque reflue depurate o affinate per tutti gli usi industriali e per gli usi agricoli** (da depuratori AQP e dai depuratori dei Consorzi di Bonifica), di cui costituisce un primo esempio concreto lo studio di fattibilità appena presentato da Colacem alla Provincia di Lecce (con risparmio stimato in circa un milione di litri d'acqua ogni anno, attualmente emunti dalla già sovra-utilizzata falda profonda salentina);

(b) **restringere drasticamente il numero di autorizzazioni rilasciate per nuovi pozzi** da parte della Provincia di Lecce.

**3.3** Al contempo, si raccomanda alla Regione Puglia ed alle Amministrazioni comunali di **rafforzare la rete di controllo sui pozzi già autorizzati per uso diverso da quello umano** (e dunque non controllati da AQP), **fissando una serie di parametri analitici chimici oltre che microbiologici da monitorare obbligatoriamente al momento del rilascio e rinnovo delle autorizzazioni**. Agli autocontrolli sui pozzi autorizzati, specie nelle aziende agricole, allevamenti o insediamenti produttivi/industriali e di trattamento, **è necessario affiancare una periodicità di controlli pubblici con frequenza proporzionata al pericolo di impatto sulla falda degli insediamenti suddetti**, auspicando l'utilizzo di sistemi per il monitoraggio in continuo, come quelli che sono già oggi in fase di sperimentazione. Ciò riveste importanza strategica per la provincia di Lecce che si approvvigiona dalla falda autoctona sotterranea profonda per l'80% delle proprie esigenze di acqua potabile oltre che per l'irrigazione e l'abbeveraggio di animali.

**3.4** Questo è il motivo per cui la ASL Lecce ha ritenuto necessario attivare il progetto MINORE articolato in sei obiettivi - tutti di grande rilievo in termini di prevenzione - ed effettuare in maniera straordinaria un monitoraggio di analiti aggiuntivi rispetto a quelli che ordinariamente vengono già monitorati dalla ASL tramite i laboratori di ARPA Puglia oltre che da AQP. Sono rassicuranti i risultati **dell'Obiettivo I del Progetto MINORE**, nell'ambito del quale sono stati sottoposti a controlli analitici ulteriori rispetto a quelli previsti dalla vigente normativa tutti i 104 pozzi utilizzati dall'AQP e le fontanine terminali di distribuzione in ogni Comune salentino, **senza che sia emersa nessuna criticità**.

**Anche i risultati delle analisi eseguite sui pozzi autorizzati per usi diversi dal consumo umano dell'Obiettivo II del Progetto MINORE non consentono di individuare situazioni di inquinamento dell'acqua di falda freatica**, fatta eccezione per i cloruri (espressione del processo di salinizzazione in atto), nitrati e sporadici riscontri di tracce di contaminanti chimici o pesticidi. **Ciò**

**conferma la buona qualità dell'acqua potabile fornita ai residenti in provincia di Lecce, regolarmente controllata dalla ASL Lecce ed AQP, suggerendo che la falda salentina risulta ancora adeguatamente protetta dalle contaminazioni provenienti dalla superficie.**

A tal fine si raccomanda una sempre maggiore vigilanza da parte delle forze dell'ordine e servizio vigilanza ambientale della Regione Puglia nei confronti delle attività delle aziende di trivellazione per la prevenzione della realizzazione di pozzi abusivi e degli sversamenti di reflui urbani in aree agricole o peggio in falda attraverso pozzi o vore. **La ASL continuerà a tenere elevata la vigilanza di competenza per situazioni molto attenzionate per l'elevato potenziale inquinante come la discarica di Burgesi, quella di Cavallino e l'impianto di trattamento di rifiuti liquidi industriali di Presicce.**

Anche le amministrazioni comunali sono chiamate a svolgere un ruolo più attivo **per il controllo delle autorizzazioni all'emungimento da pozzi privati ed allo smaltimenti di reflui in pozzi neri a tenuta stagna** (fosse settiche) attraverso la verifica dei rinnovi che la legge prescrive su base quadriennale e in merito alla congruità dei conferimenti ai depuratori dei reflui stessi.

Particolare attenzione va posta dalle autorità amministrative locali alla verifica della correttezza formale e sostanziale delle **autocertificazioni prodotte dai privati in merito a pozzi trivellati e fosse settiche**, che devono sempre riportare gli estremi dell'atto autorizzativo ed essere congrue rispetto ai consumi facilmente accertabili da parte di AQP.

Per quanto attiene la problematica dei trialometani prodotti dai processi di potabilizzazione mediante clorazione, per i quali sono state di recente segnalate evidenze scientifiche in relazione all'incremento di tumore vescicale (Evlampidou et al., Env. Health Perspectives 2020), si fa presente che, anche quanto la Puglia adottava limiti in deroga rispetto a quelli nazionali (50 microgrammi per litro a fronte dei previsti 30 che rappresenta la soglia stabilita dalla normativa italiana), la maggior parte dei Paesi europei adottavano e ancor oggi adottano limiti meno restrittivi (fino a 100 microgrammi litro). **A riguardo, l'AQP ha evidenziato che svolge controlli quotidiani sulla presenza di trialometani nelle acque in distribuzione, rilevando sempre concentrazioni molto più basse (fino a dieci volte inferiori) rispetto al valore limite nazionale vigente di 30 microgrammi per litro.** Tale precisazione è importante in quanto notizie che potrebbero creare disaffezione per l'uso di acqua distribuita da AQP aumenterebbero l'uso di acqua minerale in bottiglie di plastica, che aumenta l'inquinamento ambientale e pone interrogativi non del tutto risolti quali la possibile presenza di bisfenolo e microplastiche.

#### **4. Matrice Suolo**

**4.1** Per quanto riguarda la matrice suolo, **le informazioni oggi disponibili per la sua caratterizzazione risultano inadeguate perlomeno su scala provinciale e comunale**, né le modalità operative di conduzione di approfondimenti come il Progetto GENEIO della LILT vanno nella

direzione giusta per colmare tali carenze informative in quanto – perché i riscontri ottenuti possano essere espressione di ricadute di inquinanti sversati sul suolo o depositati dall'inquinamento di aria ed acqua– **è necessario procedere a campionamenti da eseguire attenendosi ad un rigoroso protocollo di studio per l'individuazione di aree omogenee (es. esclusivamente aree verdi, per cui sono prescritti livelli soglia molto più bassi rispetto alle aree industriali) e prelievi non superficiali (profondità di almeno 50 cm).** Al fine di colmare le lacune conoscitive esistenti, **tale attività di monitoraggio sarà condotta nel prosieguo del Progetto MINORE.**

**4.2** In relazione alle criticità già illustrate con riferimento alla vulnerabilità della risorsa idrica salentina, si raccomanda alla Regione Puglia di **valutare con estrema cautela la localizzazione dell'insediamento di nuove discariche**, nel rispetto delle aree di protezione speciale idrogeologica individuate dal Piano Regionale di tutela delle acque, **ponendo particolare cautela alla concessione di deroghe e prevedendo l'adozione di criteri di rischio basati sulla caratterizzazione idrogeologica.** Infatti, l'attuale delimitazione delle zone di rispetto avviene ancora in base al mero criterio geometrico (200 metri) e non in base al criterio idrogeologico pur da tempo auspicato dal legislatore (Art. 94 Dlgs 152/2006). Sempre a tutela della falda, si raccomanda alla Regione Puglia di procedere alla bonifica dei siti già individuati nel 2001 e presenti nell'elenco pubblicato sul BURP n° 124 del 09/08/2011 e di limitare le autorizzazioni all'ampliamento delle cave o peggio di nuove realizzazioni.

**4.3** Non essendo più consentita dall'attuale normativa lo sversamento in terreni agricoli i fanghi di depurazione derivanti dai 37 depuratori presenti in Salento, si raccomanda agli enti preposti, compreso le Amministrazioni locali, la massima vigilanza al fine di scongiurare sversamenti abusivi a causa delle caratteristiche di particolare permeabilità del suolo oltre che per prevenire tutti i potenziali rischi per prodotti agricoli ed animali al pascolo.

## **5. Agenti Fisici e Cancerogeni: Radon, Amianto, Campi Elettromagnetici.**

**5.1** L'emanazione della L.R. 30/2016 e successive modifiche o integrazioni, che affronta il tema delle misure di radioattività naturale in ambienti indoor, dimostra l'attenzione della Regione Puglia nei confronti di tale problematica. In particolare nella provincia di Lecce - grazie al lavoro congiunto tra il Dipartimento di Prevenzione della ASL ed (ex ISPESL Prima) DAP Arpa di Lecce (successivamente) - si sono compiuti grandi passi in avanti per la piena conoscenza delle esposizioni al gas Radon sia negli ambienti di vita che di lavoro (tanto che il Salento è ad oggi la prima provincia pugliese per cui è disponibile un primo tentativo di mappatura delle concentrazioni medie basate su 1110 misurazioni eseguiti in campionamenti ufficiali), consentendo la realizzazione di interventi di prevenzione mirati, economici ed efficaci contro il secondo fattore di rischio di tumore al polmone dopo il fumo di sigaretta. La ASL Lecce si è distinta sul campo in tutta la Puglia per l'attenzione posta alla problematica RADON dal servizio SPESAL (il Servizio di Prevenzione e Sicurezza nei Luoghi di

Lavoro) del Dipartimento di Prevenzione, giungendo a rendere obbligatorie le misurazioni delle concentrazioni di Radon ai fini della concessione di deroghe all'esercizio di attività lavorative nei seminterrati. La ASL Lecce ha eseguito una prima vasta campagna di monitoraggio nelle scuole già a partire dal 2004, coinvolgendo circa 500 istituti scolastici di quasi tutti i Comuni salentini, collaborando successivamente con ARPA Puglia per l'esecuzione di successivi apprendimenti in 20 Comuni (di cui 10 caratterizzati da elevata mortalità per tumore polmonare). Inoltre, nell'ambito dello studio PROTOS sui fattori di rischio per tumore polmonare in provincia di Lecce sono stati eseguiti oltre 160 misurazioni ed è in partenza un apposito progetto (approvato con Delibera ASL n.253 del 24/04/2019) sul **rischio cancerogeno indoor** che pone l'attenzione alla prevenzione dell'effetto sinergico di esposizioni a fumo di sigaretta e gas Radon. Con tale progetto, saranno ispezionare 84 aziende in provincia di Lecce (compresi istituti scolastici) e saranno eseguite sia misurazioni delle concentrazioni di gas Radon e sia di particolato atmosferico (PM 10 e PM 2.5) in ambiente indoor con apposita strumentazione acquistata dalla ASL. Ulteriori fonti di dati per una puntuale mappatura del territorio potranno derivare da attive collaborazioni tra ASL e ARPA per esaminare tutte le misurazioni di Radon auto-prodotte dai soggetti pubblici e privati (responsabili di attività soggette alla già richiamata normativa regionale in materia) in ottemperanza agli obblighi previsti dalla vigente normativa.

**5.2 Per quanto attiene la problematica amianto** di cui è nota la cancerogenicità per il polmone, considerato che in base al censimento ministeriale sulla presenza di manufatti contenenti amianto sul territorio nazionale, **nel Salento risulta un'elevata concentrazione di manufatti in amianto rispetto al territorio regionale**; la ASL di Lecce, grazie al portale informatico NO.LA (<http://amiantopuglia.clicprevenzione.it>) esegue dal 2017 un monitoraggio delle fasi di bonifica sul territorio, attraverso la registrazione di tutte le tipologie di intervento che le ditte autorizzate eseguono in Provincia di Lecce ed inoltre, in coincidenza col varo del piano Amianto regionale, **ha attivato l'unico NUMERO VERDE a livello regionale (tel. 800069300)** per l'informazione della popolazione sul rischio derivante dalla presenza di manufatti contenenti amianto e sugli ex esposti.

**5.3 L'inquinamento da onde elettromagnetiche** rappresenta una delle sfide della sanità. Ad alcuni effetti acuti certi sulla salute, si accompagnano effetti cronici dubbi e effetti soggettivi non obiettivabili, quali la cosiddetta ipersensibilità da onde elettromagnetiche. Il tutto contribuisce ad alimentare allarme sociale nella cittadinanza, anche alla luce della nuova rete di telecomunicazioni denominata 5G.

Inoltre, sia il Piano Nazionale che il Piano Regionale della Prevenzione della Regione Puglia 2014-2019 hanno tra gli obiettivi quello di sensibilizzare la popolazione, con particolare attenzione al target dei soggetti in età evolutiva, sul corretto uso della telefonia cellulare. Tale attività di prevenzione vuole proteggere non solo dai riflessi diretti sulla salute, determinati dall'esposizione a campi elettromagnetici (CEM), ma anche dall'induzione di dipendenze comportamentali e dall'alterazione

degli stili di vita, direttamente correlate al tempo trascorso nell'uso/abuso di cellulare, tablet o televisione. L'esposizione ai sistemi di trasmissione dei segnali radiotelevisivi e di telefonia mobile si ritiene possa essere concretamente mitigata con la loro delocalizzazione.



## ARPA PUGLIA

### EXECUTIVE SUMMARY

#### ACQUE

##### I Monitoraggi Istituzionali sulle Acque

I corpi idrici superficiali della Provincia di Lecce sono monitorati da ARPA Puglia nell'ambito del complessivo “*Servizio di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia*”, in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque e delle norme di recepimento nazionale. In Provincia di Lecce sono monitorati, attraverso 24 stazioni di monitoraggio, un corso d'acqua (il Torrente Asso), 3 acque di transizione, 8 acque marino-costiere, oltre a 1 sito idoneo alla vita dei pesci e 2 acque destinate alla vita dei molluschi, per complessivi **136 campionamenti** all'anno. In tali acque sono monitorati, ai sensi della norma, gli Elementi di Qualità Biologica, gli elementi chimico-fisici a sostegno, le sostanze chimiche dell'elenco di priorità e altri inquinanti specifici. I corpi idrici che hanno conseguito un giudizio di qualità ambientale “Buono” ai sensi della Direttiva Quadro al termine del primo ciclo triennale di monitoraggio, ritenuti dunque “non a rischio” di mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali, sono i cinque corpi idrici marino-costieri “*Alimini-Otranto*”, “*Otranto-S. Maria di Leuca*”, “*S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio*”, “*Torre S. Gregorio-Ugento*” e “*Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo*”.

Relativamente ai residui di prodotti fitosanitari, nel biennio 2016 - 2017 in provincia di Lecce sono stati analizzati complessivamente 134 campioni di acqua per la ricerca dei residui di prodotti fitosanitari, per un totale di 1780 determinazioni analitiche. A partire dal II semestre 2018, è stato incrementata la ricerca di residui di prodotti fitosanitari nelle acque superficiali e sotterranee; in n. 13 punti di monitoraggio su corpi idrici superficiali e in n. 44 punti nei corpi idrici sotterranei, si ricercano complessivamente n. 174 sostanze con protocolli analitici sito-specifici legati all'analisi dell'uso del suolo, delle presenze derivanti dai pregressi monitoraggi e dalle presenze derivanti dalle attività di controllo sui prodotti alimentari di produzione agricola locale. Gli esiti di tali indagini sono in corso di elaborazione.

Nel periodo aprile-settembre di ogni anno, ARPA Puglia controlla in provincia di Lecce n. 139 Acque di Balneazione, con altrettanti punti di monitoraggio. Nell'ultimo quadriennio considerato (2015-2018) tutte le acque sono risultate conformi ai limiti di Legge (200 UFC/100 ml per gli Enterococchi intestinali, 500 UFC/100 ml per *Escherichia coli*), e tutte classificate in classe di qualità “eccellente”.

ARPA Puglia effettua anche un monitoraggio ad hoc sulla presenza e l'abbondanza di *Ostreopsis spp.* e di *Ostreopsis cf. ovata*; nella Provincia di Lecce sono controllate le tre stazioni di San Cataldo – vicino al Faro, Porto Badisco – scalo di Enea e Scarico Ittica Ugento a Punta Macolone. La presenza di *Ostreopsis cf. ovata* si osserva prevalentemente lungo le coste rocciose. Il sito di monitoraggio più a rischio è rappresentato da Porto Badisco. Tuttavia le concentrazioni osservate, pur essendo molto

elevate in prossimità del fondo, non hanno mai raggiunto livelli tali da creare potenziali situazioni di pericolo per la salute umana. Nella colonna d'acqua, infatti, non sono mai state raggiunte concentrazioni tali da rendere necessaria l'attivazione della "fase di emergenza ambientale".

L'identificazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia, l'analisi di pressioni ed impatti insistenti su tali corpi idrici, la loro caratterizzazione e la prima classificazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati al 2015 dalla Direttiva 2000/60/CE sono riportate nel documento *"Identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs. 30/2009"*, approvato con la D.G.R. n.1786 del 1 ottobre 2013. Tale identificazione e caratterizzazione è stata ottenuta sulla base dei monitoraggi pregressi eseguiti in ottemperanza al D.Lgs. 152/1999 e costituisce la base per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei attuata ai sensi del D.Lgs. 30/2009, per il ciclo di monitoraggio 2016-2021. La rete di monitoraggio, denominata "Rete Maggiore", comprende pozzi e sorgenti afferenti ai 29 corpi idrici sotterranei (CIS) individuati in Puglia, di cui 8 compresi nel territorio della Provincia di Lecce, su cui viene effettuato il monitoraggio qualitativo (rete chimica e reti integrative) a cura di ARPA Puglia ed il monitoraggio quantitativo.

A fronte degli impatti legati alle attività umane stimati sul territorio salentino e dei prevedibili fenomeni di contaminazione salina, i primi esiti del monitoraggio 2015-2018 confermano che i superamenti più ricorrenti dei limiti normativi riguardano i cloruri, la conducibilità elettrica, i solfati, i nitrati e l'ammonio, riconducibili a fenomeni di intrusione salina ed all'impiego di fertilizzanti in agricoltura. Emergono, inoltre, situazioni localizzate di contaminazione di natura antropica.

### **I controlli sulle acque destinate al consumo umano**

Il controllo igienico-sanitario delle acque destinate al consumo umano è di basilare importanza nell'ambito della sanità pubblica, per la prevenzione di patologie, acute e croniche, derivanti da situazioni di non conformità chimica o microbiologica dell'acqua potabile utilizzata dalla popolazione. ARPA Puglia, in attuazione del vigente D.Lgs. del 2 febbraio 2001, n. 31 e s.m.i (*recepimento della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*), effettua il monitoraggio delle acque destinate al consumo umano per la verifica dei valori limite stabiliti dal decreto, avvalendosi dei propri laboratori per analizzare i campioni di acque prelevate dai servizi della ASL locale.

La normativa stabilisce *valori limite* restrittivi e vincolanti per i parametri chimici e microbiologici che comportino rischi effettivi per la salute della popolazione, mentre affida alla valutazione delle ASL la gestione dei casi di non conformità per i parametri non nocivi alla salute definiti "*indicatori*", ovvero parametri utili per valutare le caratteristiche organolettiche dell'acqua e l'efficienza dei trattamenti di potabilizzazione.

I parametri e le tipologie di controllo sono elencati nell'Allegato I al D.Lgs. 31/01 e s.m.i; le metodiche ufficiali per l'analisi dei parametri sono riportate nell'Allegato III: eventuali metodi alternativi devono essere sottoposti all'autorizzazione del Ministero della Salute, su parere dell'Istituto Superiore di Sanità.

Il Laboratorio del Dipartimento provinciale di Lecce effettua i controlli analitici sulle acque estratte dai pozzi gestiti dall'Acquedotto Pugliese, destinati all'approvvigionamento di acque potabili per i Comuni della provincia di Lecce. Oltre alle acque provenienti dai pozzi, vengono analizzate anche quelle provenienti dai serbatoi e dai punti d'uso (fontanine pubbliche e rubinetti unidirezionali).

Nel biennio 2017-2018, sono stati presi in carico 803 campioni di acque destinate al consumo umano, provenienti da tutto il territorio provinciale.

Le non conformità riscontrate hanno riguardato il 10% dei campioni e la maggior parte dei superamenti dei limiti di legge erano riferibili al parametro dei Cloruri.

#### **Gestione dei risultati analitici: superamenti e non conformità**

La valutazione del significato sanitario delle *non conformità*, effettuata dalla ASL, è necessaria per individuare i provvedimenti cautelativi idonei a tutelare la salute della popolazione, in attesa di una riconferma analitica.

In termini di rischio igienico-sanitario, il superamento del valore limite ha infatti un significato ben diverso a seconda dell'entità del superamento e della nocività del parametro interessato. Il tipo di parametro (*microbiologico, chimico o indicatore*), l'andamento nel tempo dei superamenti e della loro entità, consentono di stabilire se la *non conformità* rilevata si configuri quale evento sentinella, da tenere sotto stretta sorveglianza o se si tratti di un evento occasionale, dovuto a inquinamenti accidentali o falsi positivi, determinati da errori sistematici durante il prelievo del campione o da errori casuali nel corso della misurazione analitica.

Nel periodo considerato (2017-2018) i superamenti rilevati da ARPA a seguito delle analisi, sono stati rarissimi e del tutto occasionali per i parametri *chimici*. Per quanto riguarda i parametri *indicatori*, più frequente risulta il superamento per i "cloruri"; nessun superamento per i parametri Microbiologici

#### **I controlli su pozzi spia impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti**

Attività istituzionale, annualmente inserita nel *Piano Performance* di ARPA Puglia, è il controllo delle acque sotterranee da pozzi spia di impianti di smaltimento dei Rifiuti Solidi Urbani, sia in gestione operativa sia in post gestione, tra cui alcuni in regime di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

ARPA, inoltre, è l'Ente di controllo individuato dal D. Lgs. n. 152/06 e ssmmii per la verifica della conformità alle prescrizioni autorizzative ed ai Valori Limite (VL) stabiliti nei Piani di Monitoraggio e Controllo (PMeC) delle installazioni IPPC/AIA. A tal fine DAP Lecce esegue presso le *installazioni in AIA regionale e provinciale* ispezioni ordinarie ai sensi dell'art. 29 *decies* del D. Lgs. n. 152/06 e ssmmii, come da programmazione annuale. Le attività ispettive consistono in sopralluoghi impiantistici, verifiche documentali, campionamenti e analisi delle varie matrici previste dal PMeC, comprese le acque sotterranee dai pozzi di monitoraggio.

Per il monitoraggio degli impianti di discarica il riferimento normativo è il D.Lgs. 36/2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti", *parametri elencati nella Tab. 1 All. 2 punto 5.2*, per i quali va controllato almeno annualmente il trend di alcuni particolari analiti a partire da prima dell'attivazione dell'impianto e per tutto il periodo di gestione operativa e di

post gestione: “*Obiettivo del monitoraggio è quello di rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento delle acque sotterranee sicuramente riconducibili alla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive. Devono essere individuati punti di monitoraggio rappresentativi e significativi, [...]*”

I controlli dei pozzi spia consistono nel prelievo di campioni di acque sotterranee da ciascun pozzo di monitoraggio, a cura dei tecnici del Servizio Territorio, e nelle successive analisi eseguite presso i laboratori ARPA. Nel periodo 2015-2018, il numero di questi campionamenti annuali in Provincia di Lecce è cresciuto significativamente, passando da circa n. 30 del 2014 a più di n. 70 del 2019 in quanto sono state evidenziate particolari situazioni gestionali/ambientali, per cui ARPA ha intensificato i controlli, di concerto con le A.C., portando la frequenza di campionamento da annuale a quadrimestrale.

Gli esiti dei controlli e delle analisi vengono trasmessi, completi di *giudizio di conformità*, alle Autorità Competenti ed alle Amministrazioni Comunali. Qualora vengano rilevate delle *non conformità* ed in particolare dei superamenti delle *Concentrazioni Soglia di Contaminazione (di cui alla tab. 2 all. 5 Parte IV del D. Lgs. n. 152/06)*, ARPA effettua le dovute comunicazioni.

Gli impianti presso i quali sono stati rilevati superamenti delle CSC nelle acque sotterranee sono le due discariche di Cavallino site in Loc. Le Mate e Masseria Guarini e la discarica sita in loc. Castellino a Nardò. Per questi siti, DAP Lecce ha intensificato la frequenza di controllo nelle annualità 2016-2017-2018, comunicando gli esiti alle Autorità Competenti, che hanno disposto l’avvio delle procedure previste dall’art. 242 Parte IV del D. Lgs. n. 152/06 e ssmii (*Report FOCUS n. 1 e 2*).

Caso diverso è invece l’impianto di discarica in *gestione post operativa* sito in Loc. Burgesi a Ugento, dove i monitoraggi sono stati intensificati su richiesta degli Enti competenti a seguito di un’indagine della Procura di Lecce che ha evidenziato *probabili attività di smaltimento illecito di rifiuti pericolosi contenenti PCB* avvenute in passato. A partire dal 2017 pertanto il sito è divenuto oggetto di particolare attenzione e ARPA ha intensificato la frequenza di controllo dei pozzi spia della discarica. Inoltre, la Regione Puglia ha attivato dei tavoli tecnici per la definizione del cosiddetto “*Piano straordinario Burgesi*”, nell’ambito del quale sono previste attività di indagine ambientale nell’area specifica. (FOCUS n. 3).

### **Il sistema di collettamento e di depurazione delle acque reflue urbane**

Gli impatti derivanti dalle attività antropiche sui corpi idrici superficiali e sotterranei derivano sia da fonti puntuali di inquinamento, sia da fonti di origine diffusa. Con riferimento ai carichi puntuali, sono stati presi in considerazione gli scarichi dei sistemi di depurazione civile.

Nel Piano di Tutela delle Acque sono stati individuati gli *agglomerati urbani* ed è stato quantificato il *carico inquinante* generato dagli stessi; in provincia di Lecce sono stati individuati 38 agglomerati, per una consistenza complessiva di 1.304.158 abitanti equivalenti.

## Il sistema di collettamento

La provincia di Lecce registra criticità di una certa rilevanza con riferimento al collettamento delle acque reflue urbane.

Secondo quanto previsto dalla direttiva comunitaria 91/271/CEE all'art. 3, gli agglomerati di potenzialità superiore ai 2.000 abitanti equivalenti devono essere dotati di rete fognaria, la quale ha il compito di raccogliere e convogliare presso gli impianti di depurazione i reflui prodotti dall'agglomerato. La comunità europea considera un agglomerato conforme al requisito di cui all'art. 3 laddove la percentuale di collettato sia maggiore o uguale al 95% del refluo prodotto. Ad oggi, in provincia di Lecce, solo il 10% degli agglomerati è dotato di una rete fognaria in grado di collettare in maniera efficace il carico inquinante prodotto.

La problematica relativa alle reti fognarie è legata essenzialmente al fatto che, nonostante le reti di fognatura siano già da tempo realizzate, in realtà manchino gli allacci alle stesse.

Da qui le numerose iniziative regionali volte alla sensibilizzazione delle Amministrazioni Locali affinché queste criticità fossero eliminate, da ultima l'elaborazione di uno schema di ordinanza sindacale per imporre a tutti i proprietari di immobili, già dotati di servizio idrico integrato fornito dall'Acquedotto Pugliese e ubicati in aree servite dalla rete pubblica di fognatura nera in esercizio, di procedere alla regolarizzazione dell'allaccio alla rete fognaria cittadina, pena la contrattualizzazione d'ufficio con addebito del relativo costo dell'impianto nei confronti dei cittadini-utenti inadempienti.

A questo proposito deve rilevarsi che sebbene siano ancora in corso le attività, non tutte le Amministrazioni hanno di fatto garantito il completo allaccio alle pubbliche fognature.

## Il sistema di depurazione

A servizio dei 38 agglomerati salentini sono in esercizio 37 impianti di depurazione, tutti gestiti da AQP S.p.A. L'agglomerato di Porto Cesareo attualmente non è ancora dotato di un presidio depurativo funzionante. Risulta tuttora non in esercizio anche l'impianto di depurazione di Alliste.

La modalità e la frequenza dei controlli presso gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane sono stabilite dal Decreto Legislativo n. 152/2006 - Parte Terza - Allegato 5, dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 1116/2006 e dal Piano di Tutela delle Acque, così come richiamate nei provvedimenti di autorizzazione allo scarico.

ARPA Puglia pianifica ed esegue annualmente, attraverso il Dipartimento Provinciale di Lecce, controlli analitici allo scarico in accordo con l'Autorità competente locale (Amministrazione Provinciale per territorio e/o Regione), fermo restando i compiti di vigilanza e la conseguente possibilità di prevedere controlli non programmati.

Nel corso del 2018, il DAP di Lecce ha effettuato **520 campionamenti** allo scarico degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane, con le corrispondenti **analisi**.

Fermo restando la verifica puntuale del rispetto dei limiti allo scarico per ciascun impianto di depurazione, in analogia a quanto fatto da ISPRA nell'Annuario dei Dati ambientali, la valutazione della performance degli impianti è effettuata valutando la loro conformità agli articoli 4 e 5 della direttiva 91/271/CEE, ovvero ai requisiti di trattamento stabiliti dalla direttiva europea per alcuni

parametri ritenuti indicatori del corretto funzionamento degli impianti (BOD<sub>5</sub>, COD, Solidi Sospesi Totali, Azoto totale e Fosforo totale).

I primi tre parametri, BOD<sub>5</sub> (domanda biologica di ossigeno), COD (domanda chimica di ossigeno) e SS (solidi sospesi) sono significativi del contenuto organico dello scarico e pertanto indicatori del potenziale livello di inquinamento sul corpo idrico recettore. I parametri aggiuntivi, fosforo totale ed azoto totale, sono invece richiesti per gli impianti a servizio degli agglomerati ricadenti in aree individuate come sensibili ai nutrienti. In provincia di Lecce non vi sono Aree Sensibili ai sensi della norma.

Dei **37 impianti** a servizio degli agglomerati leccesi, in esercizio nel 2018, **n. 35 sono risultati conformi** ai limiti imposti per i parametri BOD<sub>5</sub> e COD (Tabella 1, Dir. 91/271/CEE). Il trend risulta in miglioramento rispetto al dato del precedente Report (nel 2012 gli impianti conformi erano pari all'84% del totale).

Considerata la morfologia del territorio salentino, caratterizzata dall'assenza di corsi d'acqua significativi, la maggior parte dei recapiti finali è su suolo o su corpi idrici non significativi; sei impianti scaricano a mare.

In quasi tutto il territorio salentino affiorano diffusamente formazioni calcaree spesso fratturate e carsificate che non offrono un'adeguata protezione agli acquiferi sottostanti; ragion per cui le risorse idriche sotterranee risultano marcatamente caratterizzate da una vulnerabilità intrinseca che, se pur variabile da zona a zona, pone dette risorse idriche a rischio.

### **Il Progetto M.I.N.O.RE.**

Con la DGR 2 agosto 2017, n. 1316 è stato approvato il progetto denominato "M.I.N.O.RE." (Monitoraggi Idrici Non Obbligatori a livello Regionale) con la finalità di fornire un contributo alla migliore conoscenza dello stato di salute attuale dell'intera falda acquifera salentina, attraverso l'integrazione dei sistemi di monitoraggio delle acque sotterranee già esistenti, tenendo conto che il territorio salentino attinge la quasi totalità della propria acqua dalla falda profonda autoctona, potenzialmente vulnerabile agli inquinanti presenti in superficie a causa della natura carsica del sottosuolo.

ARPA Puglia-DAP di Lecce è stata chiamata a collaborare eseguendo le determinazioni analitiche sui 247 parametri richiesti dal protocollo analitico. Solo per la determinazione di due parametri (glifosate e il suo metabolita principale AMPA) si è avvalsa della collaborazione del laboratorio chimico di ARPA Veneto.

Gli obiettivi specifici del progetto Minore in cui è coinvolta ARPA Puglia sono stati due:

- **Obiettivo I - Ampliamento quali-quantitativo dei monitoraggi delle acque destinate al consumo umano**
- **Obiettivo II - Approfondimenti su matrici alimentari, acque ad uso irriguo e acque in allevamenti**



Per quanto riguarda l'**Obiettivo I**, i controlli sulle acque per il consumo umano previsti dal Progetto Minore hanno integrato i parametri dei controlli routinari che ASL già effettua periodicamente e costantemente sui pozzi e fontanine AQP destinati ad uso potabile, in applicazione di quanto richiesto dal D.Lgs. 31/2001.

L'integrazione del monitoraggio, in particolare, ha compreso:

3. un incremento, per numero e tipologia, dei parametri da monitorare, con la ricerca di sostanze non normate dal D.Lgs. 31/2001 e, quindi, non monitorate;
4. un incremento del numero complessivo di campioni prelevati di acqua destinata al consumo umano, da analizzare in aggiunta a quelli programmati in base alle vigenti disposizioni.

Sono stati prelevati dalla ASL n. **85** campioni di acqua dei **pozzi** gestiti dall'AQP e **119** campioni di **fontanine/rubinetti unidirezionali** distribuiti in tutti i Comuni salentini. Su questi campioni sono stati determinati, oltre ai parametri previsti dalla legislazione vigente, ammine aromatiche (3 molecole), nitrobenzeni e un'ampia lista di pesticidi (90 analiti). Inoltre su tutti i pozzi sono stati implementati i seguenti metalli: berillio, bario, cobalto, stagno, zinco per un totale di 19 metalli analizzati. La ricerca dei residui di prodotti fitosanitari ha ricompreso anche il glifosate ed il suo metabolita principale (AMPA), dato che il glifosate è un erbicida molto utilizzato dagli agricoltori salentini anche per contrastare la specifica criticità territoriale rappresentata dall'emergenza Xylella Fastidiosa. Sui campioni di fontanine è stata implementata inoltre la determinazione del bromato, dell'amianto (su 15 campioni) e del radon (su 10 campioni).

I risultati ottenuti sui campioni di acqua di **pozzi AQP** hanno mostrato un numero di superamenti pari a **16**, tutti relativi al solo parametro **cloruri**. Non sono presenti superamenti per nessuno degli altri parametri. Per quanto riguarda le **fontanine/rubinetti unidirezionali** non sono stati ritrovati superamenti di alcun parametro ricercato.

Per quanto riguarda l'**obiettivo II**, la sua implementazione ha previsto il controllo, su **77 pozzi privati**, dei parametri indicati dalla legislazione vigente per l'acqua destinata al consumo umano e, in aggiunta, di ammine aromatiche, nitrobenzeni, pesticidi compreso glifosate e AMPA, idrocarburi totali e, su 10 campioni, anche di PCB e diossine. Per individuare i pozzi da monitorare è stata effettuata l'analisi delle pressioni ambientali gravanti sul territorio della provincia di Lecce. Il risultato dell'analisi ha portato all'individuazione di **70 pozzi da controllare**. A questi sono stati aggiunti **ulteriori 7 pozzi** ubicati nei comuni segnalati da Asl come quelli a maggiore incidenza di rischio di tumore alla vescica.

Tutte le determinazioni analitiche sono state effettuate con metodi normati redatti da enti nazionali ed internazionali. A garanzia della qualità del dato analitico prodotto, il laboratorio del DAP di Lecce è inserito nel sistema di gestione della qualità di ARPA Puglia, comprovato dall'Accreditamento del Laboratorio da parte di ACCREDIA, unico Ente Italiano di Accreditamento dal 2012. Ciò comporta la costante verifica della competenza tecnica e gestionale del laboratorio in conformità alla norma UNI

CEI EN ISO/IEC 17025, garantendo ai clienti l'imparzialità e la competenza del laboratorio nell'esecuzione delle prove e l'estrema accuratezza.

## **Suolo**

La gestione dei siti contaminati continua a rappresentare uno dei maggiori problemi ambientali per i Paesi europei. Non fanno eccezione l'Italia e il nostro territorio regionale.

Per far fronte efficacemente ai rischi per l'ambiente e per la salute derivanti dalla presenza di siti contaminati, il legislatore italiano, in assenza di una direttiva comunitaria specifica, ha disciplinato la bonifica dei siti contaminati e sancito la necessità di intervenire con azioni di bonifica. La norma si incardina nei seguenti principi fondamentali:

- l'obbligo della bonifica ricade principalmente sul responsabile dell'inquinamento;
- l'obbligo della bonifica sussiste indipendentemente dalla data in cui l'inquinamento sia stato determinato;
- l'esecuzione della bonifica è avviata solo dopo la approvazione del progetto da parte delle competenti Autorità;
- misure urgenti di prevenzione per evitare la propagazione dell'inquinamento devono essere realizzate immediatamente dal responsabile dell'inquinamento, ovvero dal proprietario del sito contaminato, anche in mancanza di un formale atto di approvazione da parte della competente Autorità.

Con la DGR n.1482 del 2018 è stato adottato il Piano Regionale dei Rifiuti Urbani, che contiene la "Proposta Piano Regionale di Bonifica delle aree inquinate", attualmente in fase di consultazione nell'ambito della procedura di VAS che costituisce la proposta di aggiornamento del Piano regionale di Bonifica dei siti inquinati della Regione Puglia, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 12 luglio 2011, n. 39. Il Piano delinea lo stato conoscitivo ed attuativo delle bonifiche in Puglia e propone un organico insieme di azioni da attuare nel breve e medio termine, che, a partire dalla definizione delle priorità d'intervento stabilite, ovvero da stabilire, mirano a perseguire, quale obiettivo primario e generale dell'attività regionale in materia di bonifica dei siti contaminati, il disinquinamento, risanamento e il recupero ambientale e paesaggistico dei siti contaminati e/o con presenza di fonti inquinanti presenti sul territorio pugliese, tanto al fine di tutelare la salute dei cittadini e l'ambiente.

Sulla base di quanto contenuto nell'anagrafe regionale dei siti da bonificare, istituita ai sensi dell'art. 251 del D.Lgs. 152/2006, il cui aggiornamento è affidato ad ARPA Puglia anche per gli effetti del ruolo istituzionale affidato al Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA), in attuazione all'art. 3 co.4 della L. n.132/2016, il documento di Piano regionale delle bonifiche contiene il numero totale dei siti censiti in anagrafe ed aggiornato al 30/06/2018.

Rispetto al numero complessivo dei siti oggetto di procedimento di bonifica nel territorio regionale pari a 524, in provincia di Lecce sono presenti 107 siti, così classificabili per tipologia di

contaminazione: ex discariche (n.61), punti vendita di distribuzione carburante (n.30), siti industriali/commerciali (n.9), siti vari (n.7). 47 sono i siti potenzialmente contaminati/contaminati per i quali sono attivi i relativi procedimenti amministrativi. Nel territorio provinciale non sono presenti siti di interesse nazionale (SIN), così come definiti dall'art. 252 del D.Lgs. 152/06, e pertanto tutti i procedimenti vengono gestiti a livello regionale o, nel caso dei punti vendita carburanti, a livello comunale, come disposto dalla L.R. 3 novembre 2017, n. 42, che ha delegato ai comuni le funzioni amministrative in materia.

Sempre critico è il fenomeno dell'abbandono indiscriminato di rifiuti, anche a fronte di un'azione di deterrenza messa in campo dalla Regione Puglia: grazie all'Accordo Quadro siglato con Comando Regionale della Guardia di Finanza, Comando Tutela Ambiente dei Carabinieri – NOE, Legione Carabinieri e Carabinieri Forestali, ARPA Puglia e CNR IRSA, sono censite e raccolte in un sistema informativo le informazioni sui siti oggetto di abbandono, al fine di comunicare e supportare i Comuni nelle attività di rimozione, attraverso la predisposizione di linee guida e finanziamenti dedicati. La provincia di Lecce contribuisce per circa il 10%, classificandosi al quarto posto in termini di presenza di siti censiti rispetto alla superficie totale perimetrata regionale.

Infine, nell'ambito delle attività che ARPA Puglia svolge nella misurazione del consumo di suolo regionale, all'interno del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), per cui è prevista la redazione della Carta Regionale del consumo di suolo e delle sue variazioni annuali, risulta un notevole contributo fornito dalla provincia di Lecce rispetto alla situazione regionale. Infatti, il monitoraggio annuale mostra come il fenomeno non si arresti: tra gli anni 2017 e 2018 si sono persi 135 ha/anno di terreno (3500 mq al giorno!), un dato che è persino superiore al trend di crescita media del consumo di suolo annuale che dal 2012 risulta di 110 ha/anno. I valori percentuali del suolo consumato tendono ad aumentare avvicinandosi alla linea di costa, raggiungendo i massimi proprio all'interno della porzione di territorio che possiede le maggiori tutele dal punto di vista normativo.

## **Aria**

ARPA effettua attività di monitoraggio della qualità dell'aria dal 2004 su tutto il territorio regionale; le reti di monitoraggio ricadenti in provincia di Lecce sono gestite dall'Agenzia, che provvede a elaborare e pubblicare i dati della rete sul sito ufficiale; sono presenti centraline di monitoraggio nei seguenti Comuni: Lecce, Galatina, Campi S.na, Maglie, Arnesano, Guagnano, S.M. Cerrate e Surbo, che rilevano i parametri: PM10 e PM2.5, CO, benzene, Ozono, SO2 e NOx. Nel corso degli anni, si è constatata la sostanziale conformità delle concentrazioni dei diversi inquinanti misurati, in tutti i siti di monitoraggio, ai limiti di riferimento delle norme per la qualità dell'aria. Generalmente, ogni anno, le concentrazioni di NO2 sono risultate più alte nelle stazioni urbane da traffico (Lecce-Libertini e Lecce-Garigliano), le più basse sono sempre nel sito di Cerrate (fondo); per il benzene, si è osservata una sostanziale stabilità. Solo i livelli di ozono continuano, nei mesi estivi, a rappresentare una criticità

diffusa come nel resto del territorio pugliese. Fatto salvo quanto riportato circa l'O<sub>3</sub>, dal 2015 al 2018 si è avuta conformità ai limiti di legge per tutti i parametri rilevati ai sensi del D.Lgs. 155/2010. Negli anni, l'Agenzia ha rilevato che i livelli di PM<sub>10</sub> e di PM<sub>2.5</sub> su cui porre più attenzione si registrano, ogni anno, nei mesi invernali più freddi e nei siti suburbani/rurali, come ad esempio Galatina, Arnesano e Guagnano in provincia di Lecce, siti dove si concentra il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub>, come pure elevati livelli di PM<sub>2.5</sub> (a Maglie e Galatina). ARPA raccoglie, a partire dal 2012, i filtri di PM<sub>10</sub> campionati nelle stazioni di monitoraggio nei siti di Cerrate e di Via Garigliano-Lecce. Le analisi sui filtri di PM<sub>10</sub> prelevati nel corso del quinquennio 2014-2018 per la ricerca dei microinquinanti organici e inorganici (benzo(a)pirene e As, Cd, Ni, Pb) hanno fornito risultati conformi e ampiamente inferiori ai valori obiettivo/limite annui per tutti i parametri. Due mezzi mobili sono stati impiegati per diversi mesi in provincia di Lecce; dal 2015 al 2018, sono state effettuate numerose campagne con mezzi mobili e campionatori portatili nei comuni di Aradeo, Cutrofiano, Zollino, Botrugno, Sogliano Cavour, Muro Leccese, Cavallino, Acquarica del Capo, Soleto, Maglie, Melpignano, Calimera, Sanarica, Guagnano, Lequile. Nel corso della campagna effettuata a Sogliano Cavour nel periodo dal 17/11/2017 al 11/02/2018, sono stati registrati numerosi valori giornalieri di concentrazione di B(a)P superiori alla soglia di 1 ng/m<sup>3</sup>. La media del periodo dell'intera campagna è risultata piuttosto elevata e pari a 0,92 ng/m<sup>3</sup>, quindi al di sotto di tale soglia, che comunque la normativa (D.Lgs. 155/2010) prevede come media su base annua; pertanto, il confronto con tale limite, è puramente indicativo perché effettuato per un breve periodo. I risultati delle valutazioni modellistiche annuali, condotte negli anni 2016, 2017 e 2018, sullo stato della qualità dell'aria della Regione Puglia, hanno evidenziato, oltre al superamento del valore bersaglio per la protezione della salute per l'ozono, largamente superato su tutto il territorio regionale, anche la presenza per il B(a)P di superamenti del valore limite annuale, che, nel 2016, ha interessato i Comuni di Guagnano, Lequile, Cutrofiano, Salice Salentino e San Pietro in Lama. Per gli anni 2017 e 2018 il superamento è stato stimato solo per il Comune di Salice Salentino. In merito ai superamenti stimati per il BaP con il solo ausilio del sistema modellistico, è opportuno evidenziare, che, su richiesta della Regione Puglia, è stato sottoposto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare un quesito, di cui si è tuttora in attesa di riscontro, sulla valenza dei superamenti dei limiti di legge determinati attraverso le sole simulazioni modellistiche. Nel dettaglio, è stato chiesto di chiarire se i superamenti rilevati con tali simulazioni determinino o meno la necessità di adozione di Piani di Risanamento, di cui al D.Lgs. 155/10 art. 9 o se, invece, gli stessi debbano essere confermati da rilievi sperimentali.

Per quanto attiene le emissioni in atmosfera, ARPA effettua l'aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera, sulla base della metodologia EMEP-CORINAIR attraverso il software IN.EM.AR., in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore. In estrema sintesi, il contributo percentuale dei vari comparti alle emissioni di PM<sub>10</sub>, nella Provincia di Lecce, nel 2013, segue essenzialmente quest'ordine: riscaldamento, trasporti stradali e industria. Per il PM<sub>10</sub> da

riscaldamento, la principale fonte è rappresentata dal residenziale, con una quota emissiva rilevante dovuta alla combustione di legna in impianti di tipo tradizionale (camini aperti e stufe). Per quanto riguarda gli NOx, i contributi preponderanti sono nell'ordine: trasporti stradali, industria e riscaldamento. Per SO<sub>2</sub> i contributi sono nell'ordine: riscaldamento ed industria. Nell'area salentina sono presenti diversificati elementi di pressione antropica, legati anche alla presenza di insediamenti produttivi. Relativamente alle emissioni derivanti da sorgenti industriali, le principali aziende sono Biosud, Colacem, Criosalento, Fonderie De Riccardis, Minermix–Galatina, Ruggeri Service, Sercolor, Team Italia, Zincogam e le discariche Ambiente Sviluppo e Monteco. ARPA effettua il controllo delle emissioni in atmosfera provenienti dai camini industriali, con lo scopo di verificare la conformità ai valori limite presenti nelle autorizzazioni, anche a supporto dell'A.G. (es. nel 2016 su impianti di produzione di conglomerati bituminosi). Il controllo delle emissioni avviene sia attraverso i sistemi di monitoraggio delle emissioni in atmosfera (S.M.E.) che tramite campionamenti delle emissioni convogliate. Dal 2015 al 2018 sono stati condotti n.22 campionamenti presso 13 installazioni industriali. In alcuni, sono stati riscontrati superamenti, relativamente ai quali è stata predisposta opportuna comunicazione alle A. C.

### **Agenti Fisici - Radon**

Il radon è un gas radioattivo naturale, incolore e inodore. È generato dal decadimento del radio, cioè dal processo per cui una sostanza radioattiva si trasforma spontaneamente in un'altra sostanza, emettendo radiazioni. Il radio è, a sua volta, prodotto dalla trasformazione dell'uranio, presente nelle rocce, nel suolo, nelle acque e nei materiali da costruzione. Una volta formato anch'esso decade dando origine a tutta una serie di altri elementi chiamati prodotti di decadimento. Il diretto discendente del radio (Ra-226) è il radon (Rn-222) che a sua volta decade in altri elementi. La progenie del radon (Ra-222) è comunemente indicata come “figli del radon”. Prima di decadere il radon rimane in vita per un tempo sufficientemente lungo (ha un tempo di dimezzamento di 3,8 giorni) che gli consente di essere trasportato, in quanto gas, dai flussi di aria presenti nei suoli, anche a distanze notevoli, fino anche ad alcune centinaia di metri. Anche i figli del radon sono radioattivi, ossia decadono a loro volta emettendo radiazioni.

È necessario sottolineare che una parte dei prodotti di decadimento del radon, anch'essi radioattivi, si attaccano a polvere, fumo, vapore e possono essere inalati. Si fissano così all'interno dell'apparato respiratorio danneggiando le cellule e aumentando il rischio di possibili processi cancerogeni.

Nel 1987, il radon è stato classificato dall'US EPA (Environmental Protection Agency degli Stati Uniti d'America) come il secondo agente di rischio per il tumore al polmone dopo il fumo di tabacco, ma è il primo agente di rischio per i non-fumatori. Nel 1988, anche l'Agenzia di Ricerca sul Cancro dell'Organizzazione Mondiale della Sanità ha classificato il radon come cancerogeno del gruppo 1, ossia come sostanza per la quale è accertata la cancerogenicità anche negli esseri umani, collocandolo al secondo posto come causa di tumore polmonare dopo il fumo di tabacco.

La valutazione del rischio è finalizzata alla salvaguardia e prevenzione della salute dei lavoratori e della popolazione generale; a tal fine, il D.Lgs. 241/2000, Capo III bis art. 10 sexies, pone in carico alle Regioni di individuare sul proprio territorio le Radon Prone Areas, ovvero le aree caratterizzate da elevata probabilità di alte concentrazioni di radon, informazione di base necessaria alla corretta pianificazione degli interventi di prevenzione e di risanamento.

Si evidenzia che in Italia esiste una normativa nazionale per il radon solo nei luoghi di lavoro (incluse le scuole), per i quali, se la concentrazione di radon supera il livello d'azione (pari a  $500 \text{ Bq m}^{-3}$ ), il datore di lavoro è obbligato a intraprendere azioni finalizzate alla riduzione dell'esposizione al radon dei lavoratori. Invece, l'esposizione al radon nelle abitazioni non è stata ancora regolamentata nella legislazione italiana, anche se è prevista nella nuova direttiva europea in materia di radioprotezione, 2013/59/Euratom, in fase di recepimento nella normativa italiana.

Nella Regione Puglia, la tutela dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti generate dal gas radioattivo di origine naturale denominato radon è disciplinata, oltre che dalla normativa nazionale, dal D.lgs. 230/95 e s.m.i., le cui disposizioni si applicano a determinate attività lavorative e luoghi di lavoro, anche dalla Legge Regionale n. 30 del 03/11/2016 “Norme in materia di riduzione dalle esposizioni alla radioattività naturale derivante dal gas ‘radon’ in ambiente confinato”, modificata dall’art.25 della Legge Regionale n. 36 del 09/08/2017 e dall’art.12 della Legge Regionale n. 18/2019 che ha come campi di applicazione gli edifici destinati all’istruzione, compresi gli asili nido e le scuole materne, gli edifici non destinati all’istruzione e aperti al pubblico, con esclusione dei residenziali esistenti i cui titoli abilitativi si siano formati in data antecedente il 19/11/2016.

A seguito dell’emanazione della L.R. n. 30/16 e s.m.i., in attesa dell’istituzione del Portale Radon, i Dipartimenti dell’Agenzia valutano le relazioni trasmesse dagli esercenti per la successiva eventuale segnalazione di superamento dei limiti di concentrazione di gas radon all’Amministrazione Comunale competente.

Tutta l’attività eseguita da ARPA Puglia su tale matrice è pubblicata al link Radon sul sito istituzionale della Agenzia.