

Istituto Superiore di Sanità

**Provincia di Campobasso,
Comuni di:
Campomarino,
Guglionesi,
Petacciato,
Portocannone,
S. Martino in Pensilis,
Termoli**

Realizzazione di un'indagine epidemiologica su ambiente e salute nell'area di Termoli

Rapporto finale

Responsabile scientifico: Dr. Pietro Comba, ISS, Roma

Unità Operativa 1: Dr.ssa Stefania Trinca, ISS, Roma

Unità Operativa 2: Dr. Giuseppe Viviano, ISS, Roma

Unità Operativa 3: Dr. Alessandro Polichetti, ISS, Roma

Unità Operativa 4: Prof. Giancarlo Ripabelli, Università degli Studi del Molise, Campobasso

Unità Operativa 5: Prof.ssa Marcella Stumpo, Fondazione Milani, Termoli

INDICE

Introduzione	1
U.O. 1 “Indicatori Ambiente e Salute nell’area di Termoli”	3
U.O. 2 “Stima delle ricadute delle emissioni in atmosfera del polo industriale di Termoli”	49
U.O. 3 “Stima dell’esposizione a campi magnetici a 50 Hz attribuibile alle linee dell’alta tensione nell’area di Termoli”	129
U.O. 4 “Epidemiologia dell’asma e di altre patologie respiratorie in bambini residenti nell’area che insiste sul polo industriale di Termoli (CB), in altre aree interne nella Regione Molise e confronto con i livelli di emissioni di inquinanti in atmosfera”	145
U.O. 5 “La Comunicazione del pubblico e la partecipazione della popolazione ai processi decisionali”	149
Considerazioni conclusive	157

INTRODUZIONE

Nel Febbraio 2006, la Fondazione Milani contattò l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) per affrontare una serie di questioni relative alla relazione ambiente-salute nell'area di Termoli. In particolare, la Fondazione, esprimendo le preoccupazioni della società civile in merito all'impatto sulla salute dell'inquinamento associato alle emissioni del polo industriale, formulava la richiesta di uno studio caratterizzato da organicità e interdisciplinarietà, sul quale innestare un trasparente processo di comunicazione fondato sulle evidenze scientifiche.

Nei mesi successivi, sulla base di una serie di incontri fra la Fondazione Milani e i ricercatori del Reparto di Epidemiologia Ambientale dell'ISS, e grazie alla collaborazione dell'ENEA, fu effettuato un primo studio di epidemiologia geografica relativo alla mortalità per causa specifica nei comuni di Termoli, Campomarino, Guglionesi, Portocannone, San Martino in Pensilis, Petacciato, San Giacomo degli Schiavoni e Ururi. Tale studio fu presentato al convegno dell'Associazione Italiana di Epidemiologia tenutosi a Roma nel maggio 2006 (Trinca et al. "Sorveglianza epidemiologica nei siti inquinati: il polo industriale di Termoli e l'area di Guglionesi", in: *Epidemiologia per la sorveglianza: dal disegno alla comunicazione. Istituto Superiore di Sanità, Roma, 15-16 Maggio 2006*, ISTISAN Congressi 06/C2 p. 83), e successivamente pubblicato dopo il primo convegno a Termoli il 28 settembre 2006 (Trinca et al. "Polo industriale di Termoli e sito di interesse nazionale per le bonifiche di Guglionesi: risultati preliminari dello studio di mortalità, in: *Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità* a cura di F. Bianchi e P. Comba. Rapporti ISTISAN 06/19: 185-195). Lo studio segnalava, nell'area in esame, una più elevata mortalità per tumori e malattie respiratorie rispetto ai valori attesi in base ai tassi di mortalità della Regione Molise, e su queste premesse Istituto Superiore di Sanità e la Fondazione Milani ritennero opportuno avviare un progetto di ricerca più complessivo.

Come mostrato nell'allegata Tabella 1, in aggiunta al Reparto di Epidemiologia Ambientale e alla Fondazione Milani, il Progetto vide la partecipazione dei Reparti Igiene dell'Aria e di Elettrobiomagnetismo dell'ISS, afferenti rispettivamente al Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria e al Dipartimento Tecnologia e Salute, e dell'Università degli Studi di Campobasso (Dipartimento di Igiene e Sanità Pubblica). Il supporto finanziario fu assicurato dalla Provincia di Campobasso e dai Comuni di Termoli, Campomarino, Guglionesi, Portocannone, San Martino in Pensilis e Petacciato, che stipularono con l'ISS l'accordo di collaborazione per la "Realizzazione di un'indagine epidemiologica su ambiente e salute nell'area di Termoli" (fascicolo ISS P4C) sottoscritta in data 24 settembre 2007. Grazie all'accordo di collaborazione "Messa a punto di un modello operativo relativo allo studio delle integrazioni fra tutela ambientale e salute" stipulato in data 20 maggio 2009 fra ISS e ARPA Molise, i ricercatori del Progetto ebbero occasione di collaborare con i colleghi di ARPA, e tale collaborazione si rivelò fondamentale in particolare per lo studio delle emissioni in atmosfera del Polo industriale e dell'esposizione a campi magnetici a 50 Hz. Ai lavori di ricerca e studio ha contribuito anche il dott. Paolo Marinucci per conto della Fondazione Milani, come collaboratore tecnico. I lavori del Progetto si sono conclusi in data 23 dicembre 2009. E' attualmente in fase di preparazione un congresso, da tenersi a Termoli, nel corso del quale verranno presentati e discussi i risultati che costituiscono il contenuto del presente Rapporto.

Tabella 1. Struttura del Progetto

“Realizzazione di un’indagine epidemiologica su ambiente e salute nell’area di Termoli”
Responsabile scientifico: Dr. Pietro Comba

UNITA’ OPERATIVA	TEMA TRATTATO	RESPONSABILE SCIENTIFICO
U.O. 1	“Indicatori Ambiente e Salute nell’area di Termoli”	Dr.ssa Stefania Trinca Dip. Ambiente e connessa Prevenzione Primaria, ISS, Roma
U.O. 2	“Stima delle ricadute delle emissioni in atmosfera del polo industriale di Termoli”	Dr. Giuseppe Viviano Dip. Ambiente e connessa Prevenzione Primaria, ISS, Roma
U.O. 3	“Stima dell’esposizione a campi magnetici a 50 Hz attribuibile alle linee dell’alta tensione nell’area di Termoli”	Dr. Alessandro Polichetti Dip. Tecnologia e Salute, ISS, Roma
U.O. 4	“Epidemiologia dell’asma e di altre patologie respiratorie in bambini residenti nell’area che insiste sul polo industriale di Termoli (CB), in altre aree interne nella Regione Molise e confronto con i livelli di emissioni di inquinanti in atmosfera”	Prof. Giancarlo Ripabelli Dip. di Scienze per la Salute, Università degli Studi del Molise, Campobasso
U.O. 5	“La Comunicazione del pubblico e la partecipazione della popolazione ai processi decisionali”	Prof.ssa Marcella Stumpo Fondazione “Lorenzo Milani” onlus, Termoli

Si ringrazia Cinzia Carboni dell’Istituto Superiore di Sanità per il suo competente e qualificato contributo alla conduzione di tutte le fasi attuative del Progetto

Unità Operativa 1

“Indicatori ambiente-salute nell’area di Termoli”

Responsabile scientifico: Dr.ssa Stefania Trinca, Reparto Ambiente e traumi, Dipartimento Ambiente e connessa Prevenzione Primaria, ISS

Premessa

Negli studi su ambiente e salute la conoscenza e l’analisi della componente ambientale riveste un ruolo determinante nella definizione ed interpretazione dei nessi causali degli effetti sanitari riscontrati nelle popolazioni studiate. L’insieme delle informazioni su cui si basano tali studi è costituito, oltre che dai dati sanitari, anche da quelli sul contesto demografico e sociale, sulle abitudini di vita delle popolazioni, da quelli sulle matrici ambientali (acqua, aria, suolo) e dai dati relativi alle possibili fonti di rischio e/o di pressione ambientale e sanitaria presenti sul territorio. Tali dati, pur avendo caratteristiche assai diverse, possono essere analizzati insieme se si riferiscono alla stessa localizzazione geografica. Per raccogliere, gestire, elaborare dati così eterogenei (dati cartografici, dati alfanumerici, immagini) sono oggi disponibili specifici strumenti informatici: i Sistemi Informativi Geografici (GIS).

Questo approccio multidisciplinare consente di sviluppare analisi della distribuzione geografica dei fenomeni sia sanitari che ambientali tenendo conto anche di molti altri elementi presenti sul territorio, permette di definire in modo più circostanziato le aree geografiche di maggior interesse e i gruppi di popolazione coinvolti, individua i fattori ambientali ed antropici da considerare, suggerisce approfondimenti informativi e tecnici da sviluppare e favorisce inoltre, l’analisi integrata di dati di natura diversa per lo sviluppo e la verifica di ipotesi eziologiche.

E’ importante sottolineare che l’utilizzo di queste tecniche per la caratterizzazione delle aree geografiche allo studio dal punto di vista geomorfologico, ambientale, antropico, demografico, sociale e sanitario, non può prescindere dal ricorso alle informazioni fornite da fonti di dati specialistiche presenti a livello centrale e soprattutto, a livello locale.

Obiettivi e programma della ricerca

L’attività di ricerca condotta dall’U.O.1 ha riguardato lo sviluppo di un processo di caratterizzazione ambientale per la determinazione e l’analisi dei principali fattori di rischio presenti sul territorio dei comuni di Termoli, Campomarino, Petacciato, Portocannone, San Giacomo degli Schiavoni, San Martino in Pensilis e Ururi, per il calcolo di indicatori salute-ambiente.

Contemporaneamente è stata effettuata un’analisi dello stato di salute della popolazione residente nell’area in esame (8 comuni) utilizzando i dati di mortalità ISTAT.

In questo contesto il programma svolto dall’U.O.1 comprende i seguenti punti:

- la costruzione di una *Banca Dati Territoriale di tipo Sanitario-Ambientale* che raccoglie tutti i dati relativi all’area di Termoli e degli altri 7 comuni interessati;
- l’approfondimento dell’analisi dei dati di mortalità per cause specifiche della popolazione residente nei comuni allo studio;
- la realizzazione di una *Caratterizzazione Ambientale*, volta alla determinazione e all’analisi dei principali fattori di rischio e all’individuazione delle popolazioni potenzialmente esposte.

Hanno partecipato ai lavori della Unità Operativa 1 e alla stesura del presente rapporto:

- dott. Stefania Trinca (responsabile scientifico U.O. 1 dell’ISS),
- dott. Pietro Comba
- dott. Nicola Caranci

- dott. Cinzia Ferrari
- Cinzia Carboni

Collaboratori esterni

- dott. Carlo Lalli
- dott. Paolo Marinucci
- dott. Giada Minelli
- dott. Michele Munafò
- dott. Nicola Petrella
- dott. Guiseppe Russo
- dott. Giuseppe Tiberio

Si ringrazia il Servizio Statistico e Cartografico Territoriale della Regione Molise, il Servizio Ambiente e Coordinazione Territoriale della Provincia di Campobasso e l'ARPA Molise, l'ASSR dell'Emilia-Romagna, l'ISPRA di Roma, l'Ufficio di Statistica dell'ISS per la collaborazione e per i dati forniti.

Implementazione del sistema informativo geografico

In una prima fase del lavoro sono stati individuati gli Enti che producono e/o detengono informazioni relative al territorio di interesse con i quali, attraverso incontri diretti e/o richieste ufficiali, sono stati avviati contatti e collaborazioni per lo scambio di dati. In particolare è stato attivato uno scambio di dati e informazioni con: il Servizio Statistico e Cartografico Territoriale della Regione Molise, l'Ufficio Ambiente della Provincia di Campobasso, l'ARPA Molise, l'ASSR dell'Emilia-Romagna, l'ISPRA di Roma, l'Ufficio di Statistica dell'ISS.

Le informazioni acquisite sono state organizzate in una Base di dati Geografica avvalendosi del Software ArcGIS 9.2 (1,2). Tale sistema sarà di supporto alle indagini ambientali mirate ad individuare eventuali fattori di rischio connessi alle patologie in eccesso rilevabili attraverso l'analisi dei dati sanitari.

Nel database geografico i vari tematismi relativi ai dati cartografici e non finora acquisiti sono stati suddivisi nei seguenti settori:

- dati territoriali;
- dati infrastrutturali;
- dati di base, demografici e socioeconomici;
- dati ambientali – polo industriale;
- dati ambientali – altri fattori di pressione per la salute e per l'ambiente;
- dati ambientali – campi ELF;
- dati sanitari;
- indagine campionaria;

La tabella 1 descrive sinteticamente l'attuale livello di implementazione del database. Con i dati che attualmente popolano il database geografico sono stati avviati dei processi di caratterizzazione riguardanti lo studio generale del territorio nel suo insieme (i comuni interessati e le zone limitrofe) e quello più dettagliato sulle aree di residenza dei soggetti coinvolti nello studio di popolazione condotto dall'U.O. 2

Tabella 1. Database Geografico - al dicembre 2009

	DATI DISPONIBILI		DATI IN VIA DI ACQUISIZIONE
	CARTOGRAFIA	DATI ALFANUMERICI	CARTOGRAFIA E DATI ALFANUMERICI
dati territoriali	idrologia geologia uso del suolo carta tecnica regionale		dati metereologici
dati infrastrutturali	rete infrastrutturale viaria e ferroviaria grafo stradale Teleatlas		strade ad alto scorrimento monitoraggio traffico veicolare
dati di base e dati demografici e socioeconomici	limiti comunali, provinciali e regionali sezioni censuarie centri e nuclei abitati località ISTAT (popolazione e abitazioni)	censimento 2001 (pop. e abitazioni) Indice di deprivazione 1991 indice di deprivazione 2001 censimento attività industriali 1991	dati demografici relativi ai periodi intercensuari mappa delle strutture sensibili (scuole, ospedali, ecc.)
dati ambientali: Polo industriale	Mappa Consorzio industriale Termoli mappatura delle attività industriali siti inquinati		caratteristiche fonti di emissione dati monitoraggio matrici ambientali (acqua,aria, suolo) Forniti dall'U.O.2
dati ambientali: altri fattori di pressione	Siti Contaminati soggetti a bonifica Industrie a Rischio di Incidente Rilevante zone PIP		discariche aree estrattive rich. autor. emissioni rich. autoriz. Scarichi allevamenti, attività agricole presenza autodemolitori spandimento fanghi a beneficio dell'agricoltura dati monitoraggio matrici ambientali (acqua,aria, suolo) dati monitoraggio traffico veicolare (aria)
dati ambientali: campi ELF			mappatura delle reti di distribuzione dati di distribuzione – Forniti dall'U.O. 4
dati sanitari		Mortalità per causa a livello comunale (8comuni allo studio 1995-2002) (8comuni allo studio 1980-2000)	dati di Incidenza patologie specifiche Dimissioni ospedaliere (ASL) Mortalità per causa (ASL) Indici demografici (ASL)
indagine campionaria	indirizzi questionario	risposte questionario	

Caratterizzazione ambientale del territorio degli 8 comuni

Secondo i criteri messi a punto per la valutazione delle problematiche ambientali e sanitarie nei siti inquinati (3, 4, 5) la caratterizzazione del territorio realizzata in questa prima fase ha come obiettivo quello di disegnare, anche attraverso mappe tematiche, uno scenario d'insieme dell'area che metta in evidenza la presenza di forzanti ambientali quali: le attività industriali, i siti inquinati, le discariche e le attività di smaltimento dei rifiuti, stabilendone la localizzazione al fine di individuare probabili interazioni tra tali forzanti e le condizioni di salute delle popolazioni.

Tale processo è attuato dal GIS che sovrapponendo le diverse cartografie tematiche (limiti amministrativi, idrografia, reti stradali, uso del suolo, ecc.) e associandovi informazioni di tipo alfanumerico ha consentito di realizzare mappe che definiscono alcuni aspetti del territorio degli 8 comuni della Valle del basso Biferno utili allo studio.

La mappa in figura 1 rappresenta gli otto comuni allo studio situati nella zona costiera della provincia di Campobasso.



Figura 1. Localizzazione geografica dei comuni allo studio

Uso del Suolo

Dalla mappa in Figura 2, che rappresenta la carta dell'uso del suolo (6) dell'intero territorio, risulta evidente come i comuni studiati e quelli circostanti si trovano in un'area con prevalente vocazione agricola, come risulta anche dalla tabella 2 nella quale, oltre ai valori altimetrici (altezza in metri sul livello del mare) dei singoli comuni, sono indicati i valori relativi alla superficie totale dei territori comunale (kmq) e delle superfici utilizzate per i diversi scopi..

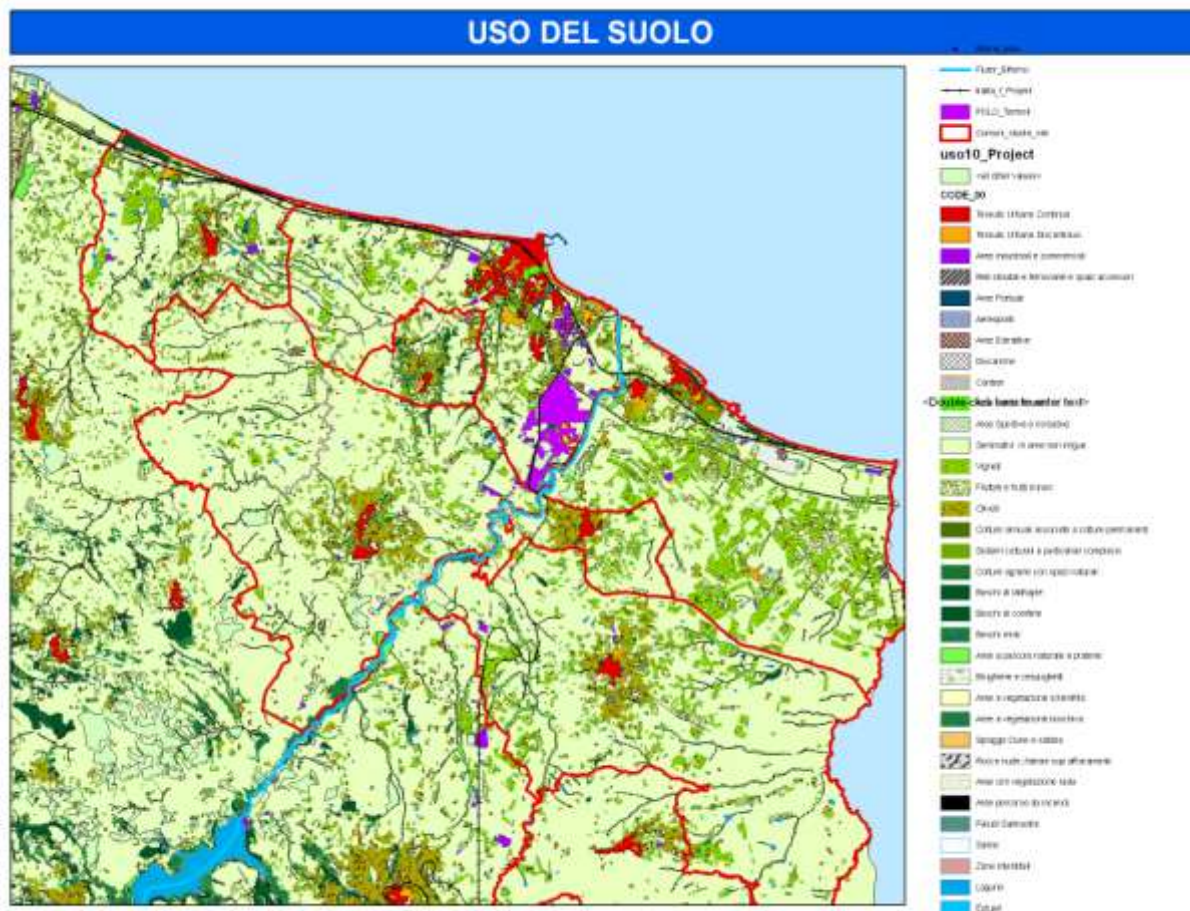


Figura 2. Rappresentazione dell'Uso del Suolo nell'area in esame

Tabella 2. Superficie per uso delle aree comunali e valori altimetrici

COMUNE	Sup. Totale kmq	Popolazione	Abit/kmq	Sup Agricola	Sup Boschi	Sup Altro	Altitud. min	altitud. max	altitud. abitato
Campomarino	64,68	6.310	97,08	61,05	0,76	2,87	0	170	52
Petacciato	33,33	3.406	102,19	31,37	0,6	1,36	0	298	225
Portocannone	11,46	2.544	221,99	11,16	0,02	0,28	0	182	148
Termoli	27,27	30.255	1.103,79	25,02	0,61	1,64	0	178	15
Guglionesi	86,35	5.156	59,71	81,86	0,18	4,31	6	369	369
San Giacomo d. Schiavoni	10,05	1.111	110,55	8,97	0,68	0,4	7	188	169
San Martino In Pensilis	77,7	4.824	62,08	73,19	0,91	3,31	10	281	281
Ururi	36,8	3.070	83,42	35,07	0,12	1,61	75	288	262

La *superficie agricola utilizzata*, che per ogni comune studiato corrisponde a circa il 90% di quella totale, viene coltivata prevalentemente a seminativo, mentre le coltivazioni permanenti (uliveti, vigneti, frutteti, ecc.) sono presenti in modo discontinuo su tutto il territorio considerato. Per *superfici boscate* (presenti in percentuali relativamente basse) si intendono in genere le aree naturali, mentre per *altre superfici* si intendono le aree adibite ad uso residenziale, commerciale, industriale, ovvero le aree con presenza di infrastrutture e strade.

Popolazione

La popolazione residente nel territorio degli otto comuni registrata dal Censimento 2001 (7) ammonta complessivamente a 56676 unità, 27810 uomini e 28866 donne. Nella tabella 3, che riporta i dati relativi ai residenti dei singoli comuni, sono indicati anche i valori relativi ai bambini nel primo anno d'età, a quelli tra 0 e 15 anni, e al numero di famiglie registrate. Nella tabella è riportato il numero di sezioni di censimento in cui è suddiviso il territorio di ciascun comune, mentre in figura 3 è rappresentata la mappa delle sezioni di censimento classificate in base alla numerosità degli abitanti.

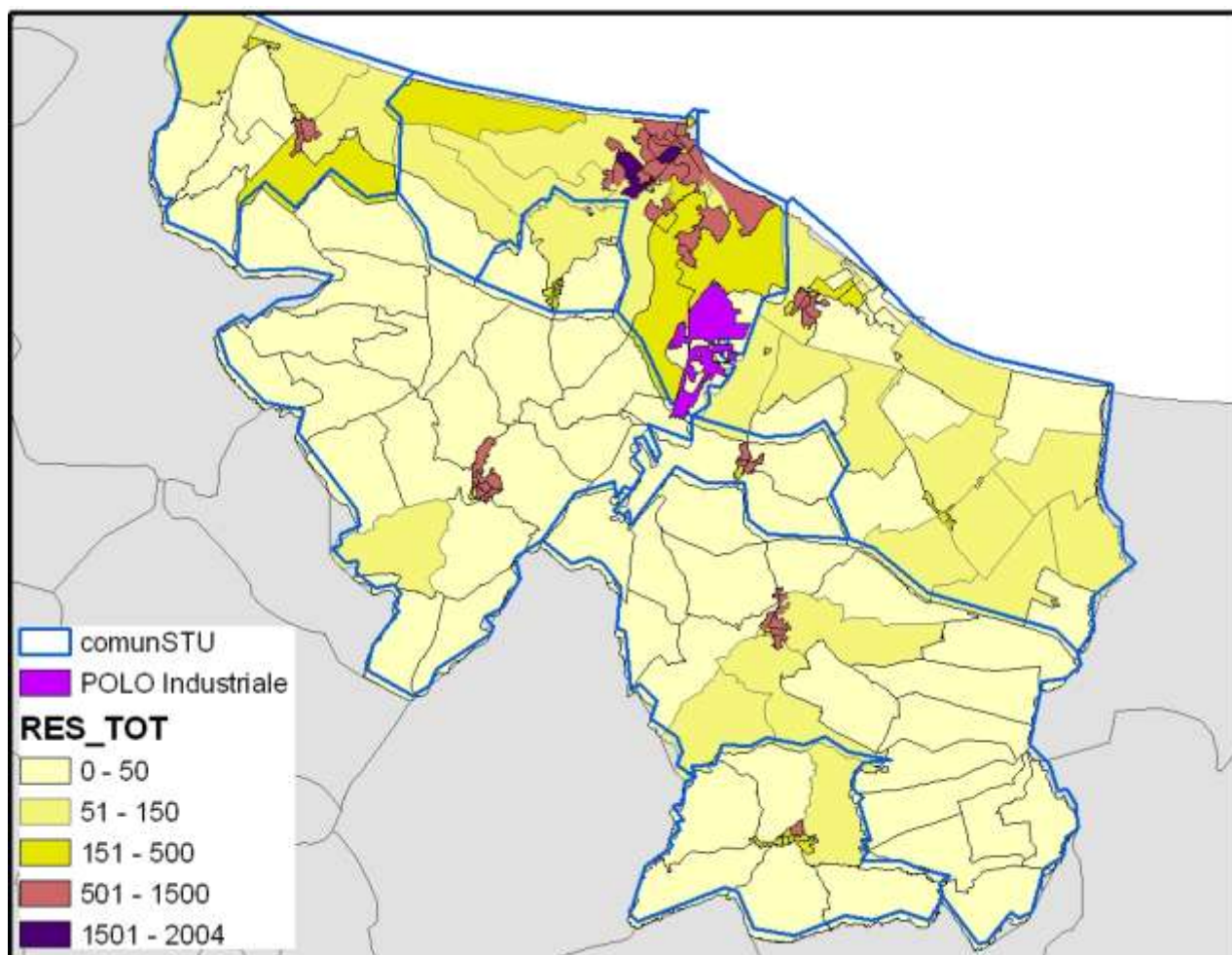


Figura 3. Popolazione per sezione di censimento (2001)

Tabella 3. Principali dati di popolazione tratti dal Censimento 2001

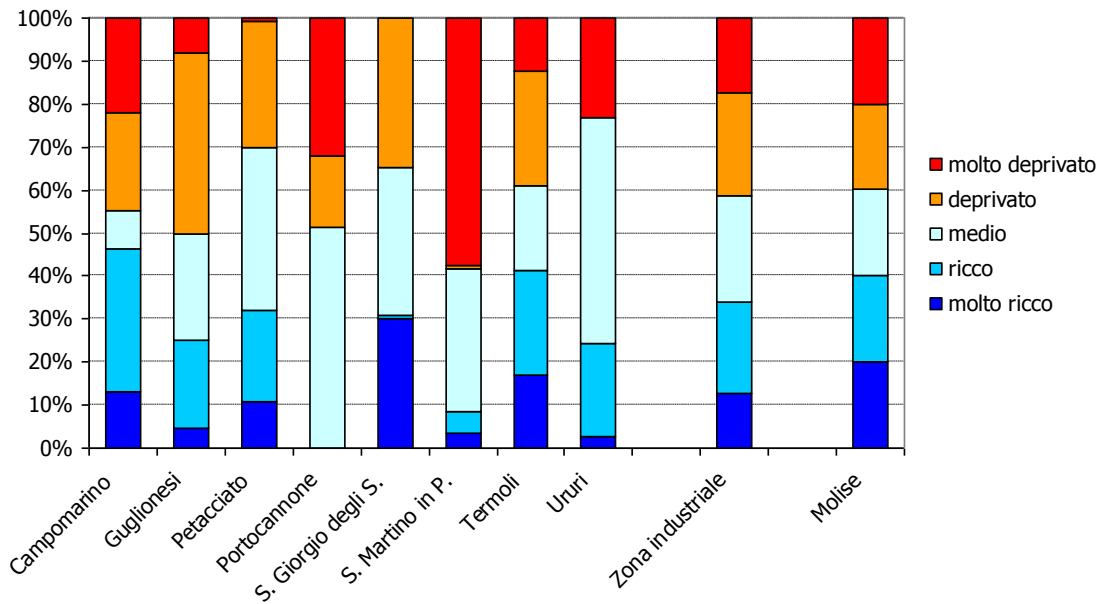
Comuni	Numero Sezioni censuarie	Residenti Totali	Residenti Uomini	Residenti Donne	Residenti 0 anni	Residenti 0- 15 anni	Numero Famiglie
Campomarino	43	6310	3196	3114	315	918	2249
Petacciato	14	3406	1693	1713	165	538	1233
Portocannone	7	2544	1237	1307	103	377	919
Termoli	39	30.255	14.808	15447	1423	4666	10185
Guglionesi	29	5156	2545	2611	272	779	1926
San Giacomo d. Schiavoni	8	1111	524	587	56	178	429
San Martino in Pensilis	29	4824	2331	2493	270	781	1784
Ururi	14	3070	1476	1594	130	410	1184
TOTALI	183	56676	27810	28866	2734	8647	19909

Come appare evidente dai dati di popolazione riportati nelle tabelle 1 e 3 e dalla figura 3, tra i comuni studiati Termoli risulta essere il comune di gran lunga più popoloso con 30.255 residenti e una densità di popolazione di 1.103,79 abitanti per km quadrato mentre negli altri comuni la popolazione residente e la relativa densità di popolazione si attestano su valori sensibilmente più bassi. Dalla mappa in figura 3 appare inoltre evidente come la sezioni di censimento più prossime alla costa siano le più popolate.

Contesto socio-demografico

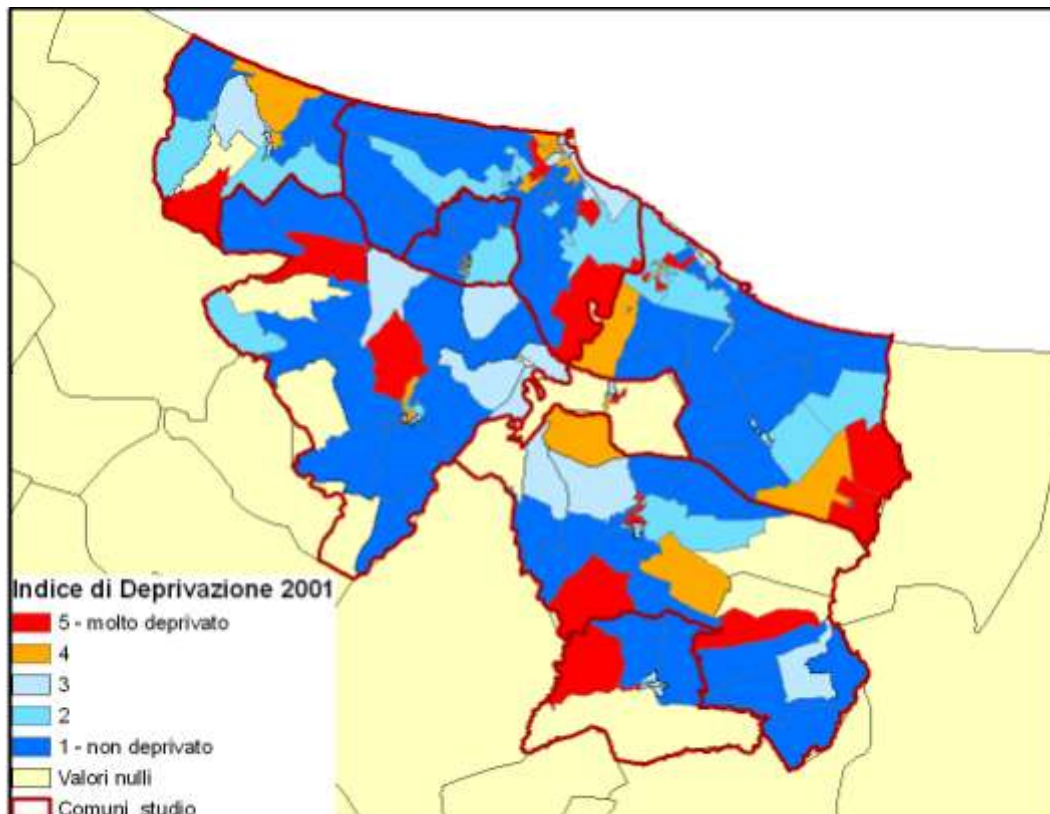
La popolazione molisana si può caratterizzare tramite alcuni indicatori tratti dal Censimento 2001 (8). La prevalenza di popolazione poco istruita è superiore alla media italiana (popolazione con licenza elementare o meno: 41% contro il 37% dell'Italia), il tasso di disoccupazione è vicino a quello medio nazionale (14% Vs. 12%) e al di sotto dei valori registrati nelle altre regioni del sud. La percentuale di abitazioni in affitto è inferiore a quella di tutte le altre regioni (11,5% Vs. Italia: 19,7%) e la densità abitativa è in linea con la media nazionale (2,8 abitanti ogni 100 m² Vs 2,9). Infine la percentuale di famiglie monogenitoriali è inferiore a quella di tutte le altre regioni, con esclusione della Puglia (7,8%, Italia: 8,9%). A partire dagli indicatori qui descritti è stato messo a punto l'indice di deprivazione usato in molti studi condotti in Italia (9). Il Molise, nel complesso, ha livelli di deprivazione leggermente superiori alla media nazionale, con una variabilità geografica ridotta rispetto a quella delle altre regioni (8). I comuni dell'area in studio tendono ad avere un livello di istruzione meno basso (poco istruiti: 36%) e una maggiore frequenza di abitazioni in affitto (14%), con un livello medio della deprivazione leggermente maggiore di quello regionale e una variabilità minore, seppur con sensibili differenze all'interno dei vari comuni, cfr. figura 4a.

Figura 4a. distribuzione dei residenti rispetto al livello di deprivazione, censimento (2001)



Classificando il livello di deprivazione con cinque classi di pari ampiezza nell'intera regione, i residenti degli otto comuni abitano più spesso in sezioni di censimento con livelli intermedi di deprivazione (figure 4a e 4b). Nella figura 4b è rappresentata la distribuzione geografica per sezioni di censimento dell'indice di deprivazione ricalibrato a livello regionale.

Figura 4b. Mappa della distribuzione per sezioni di censimento dell'indice di deprivazione in quintili.



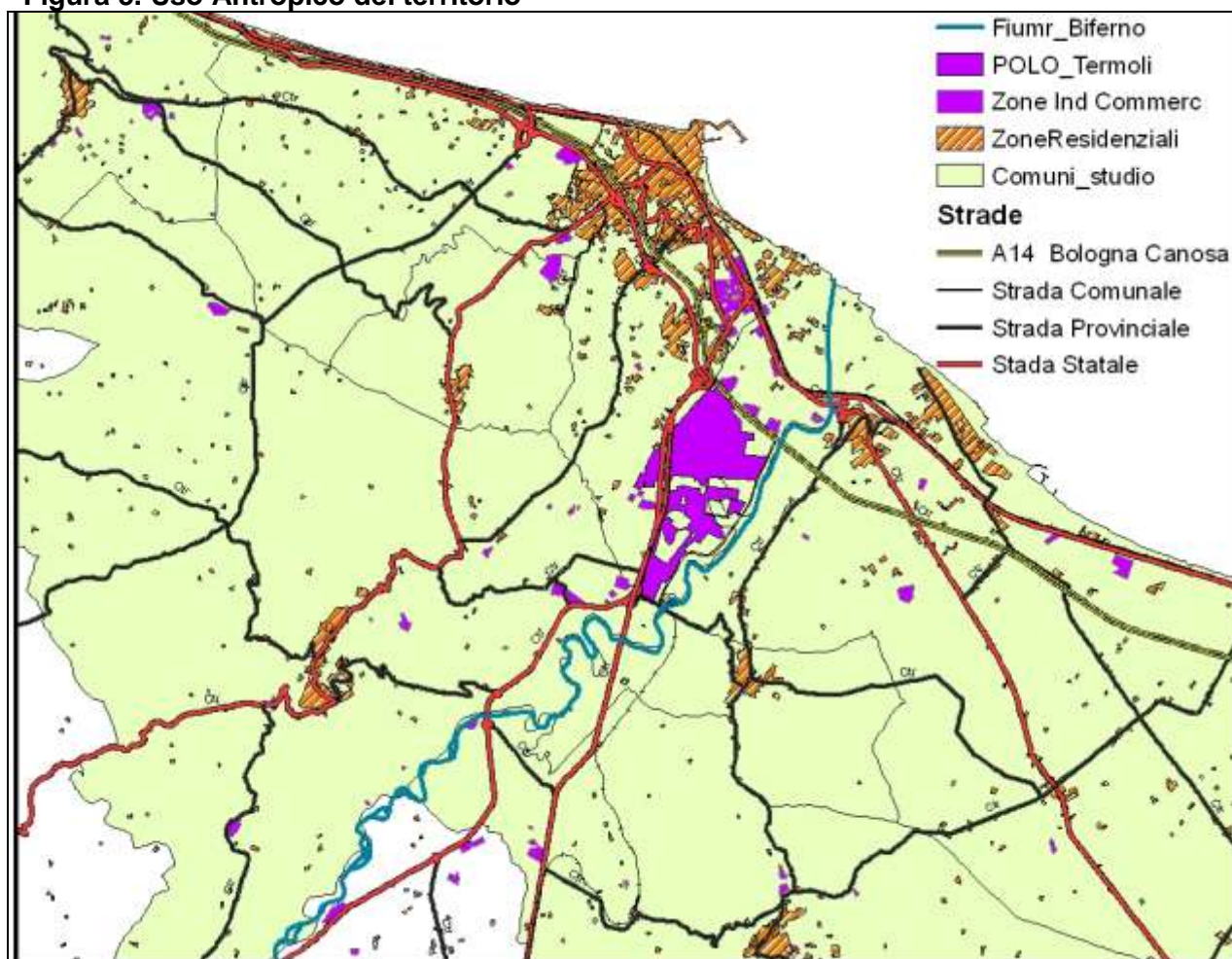
Antropizzazione

Il territorio degli otto comuni, che presenta un assetto prevalentemente rurale con vocazione turistica, è interessato anche da un certo livello di antropizzazione dovuto alla presenza, oltre che di aree urbane, infrastrutture e servizi, anche di zone industriali, commerciali e artigianali.

La mappa in figura 5 rappresenta la distribuzione geografica dei principali elementi di antropizzazione del territorio degli otto comuni desunti sia dalla cartografia delle reti stradali e ferroviarie (10), sia da specifiche cartografie tecniche e dell'uso del suolo che definiscono e classificano gli elementi relativi alle aree urbane e alle aree destinate ad uso industriale e commerciale.

La lettura della mappa evidenzia come nei comuni di Termoli, Portocannone, Campomarino, San Giacomo degli Schiavoni a ridosso delle aree residenziali si trovino zone industriali e commerciali nonché strade ad alta percorrenza, mentre per i restanti comuni l'assetto urbanistico prevalente è quello di tipo rurale.

Figura 5. Uso Antropico del territorio



Nella tabella 4 sono elencate le principali vie di comunicazione (strade e ferrovie) che scorrono accanto all'abitato dei comuni allo studio; non sono invece considerate le strade comunali e intercomunali presenti nella mappa.

Come risulta evidente la rete viaria di maggior rilevanza, sia per il traffico veicolare a cui è sottoposta, che per la funzione svolta, è quella che collega il territorio del Basso Biferno al resto della Penisola.

Essa si sviluppa in due direzioni principali: da Ovest a Est, tra la Costa Adriatica e l'entroterra, attraverso la strada statale SS87 Sannitica (che congiunge Termoli a Campobasso); da Nord a Sud dove la circolazione è supportata prevalentemente dall'autostrada A 14 Bologna-Taranto e dalla statale SS16 Adriatica.

Si tratta in tutti e tre i casi di strade interessate dal continuo passaggio di mezzi pesanti con punte di traffico intenso, soprattutto durante l'estate. Va pertanto considerato che i territori comunali adiacenti di Termoli, Petacciato-Marina, e Campomarino possono essere sottoposti anche a questo tipo di pressione ambientale, che nei periodi di punta può dar luogo ad incrementi dell'inquinamento atmosferico da traffico autoveicolare (11,12).

Tabella 4. Principali vie di comunicazione

COMUNE	SS 87 Sannitica	SS483 di Guglionesi	SS157 Valle d Biferno	SS16 Adriatica	SS 16 Varian Litoranea	SS16 Varian Esterna	SS16 Varian TER	A 14 Bologna Taranto	SS480 di Ururi	Linea Ferrovia
Campomarino				X			X	X		X
Petacciato (Marina)			X	X				X		X
Portocannone										
Termoli	X	X		X	X	X		X		X
Guglionesi		X								
S. Giacomo d. Schiavoni		X								
S.Martino In Pensilis										
Ururi									X	

La tabella 4 evidenzia inoltre come Termoli goda di un supporto logistico di alto livello rappresentato da: autostrada, strade statali, direttrice ferroviaria adriatica e porto marittimo.

Altri elementi che possono rappresentare possibili fonti di pressione per la salute delle popolazioni e per l'ambiente sono rappresentate dalle attività industriali, artigianali e commerciali, in esercizio o dismesse, presenti sul territorio degli otto comuni:

Attraverso i dati forniti dagli enti locali è stato possibile individuarli e mapparli. La figura 6 mostra la distribuzione geografica delle aree industriali, artigianali, commerciali e dei siti inquinati presenti negli otto comuni.

Se si esclude l'area di Termoli, che registra una forte presenza di insediamenti produttivi, compreso il consorzio industriale "Valle del Biferno", la mappa evidenzia un territorio con poche zone adibite ad attività industriali e commerciali ed alcune aree occupate da zone estrattive. Ciò nonostante, nei comuni di San Martino in Pensilis, San Giacomo degli Schiavoni, Portocannone, e Petacciato, si stanno sviluppando i cosiddetti Piani di Insediamento Produttivo (PIP), con l'obiettivo di aggregare tutte le attività commerciali, industriali, artigianali, in un'unica area.

I siti contaminati mostrati in figura 6 sono descritti con maggior dettaglio in tabella 5 dai dati forniti dall'Ufficio Ambiente della Provincia di Campobasso aggiornati a marzo 2008. Si tratta di tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative dei terreni, delle acque superficiali e sotterranee, le cui concentrazioni superano quelle imposte dalla normativa (13).

Nella tabella, oltre ad alcuni punti vendita carburante, sono elencate delle aree appartenenti ad industrie dismesse del Consorzio Industriale di Termoli e due siti di discarica a Guglionesi, di cui uno classificato come sito di interesse nazionale per le bonifiche.

Figura 6. localizzazione delle aree industriali e commerciali e dei siti contaminati

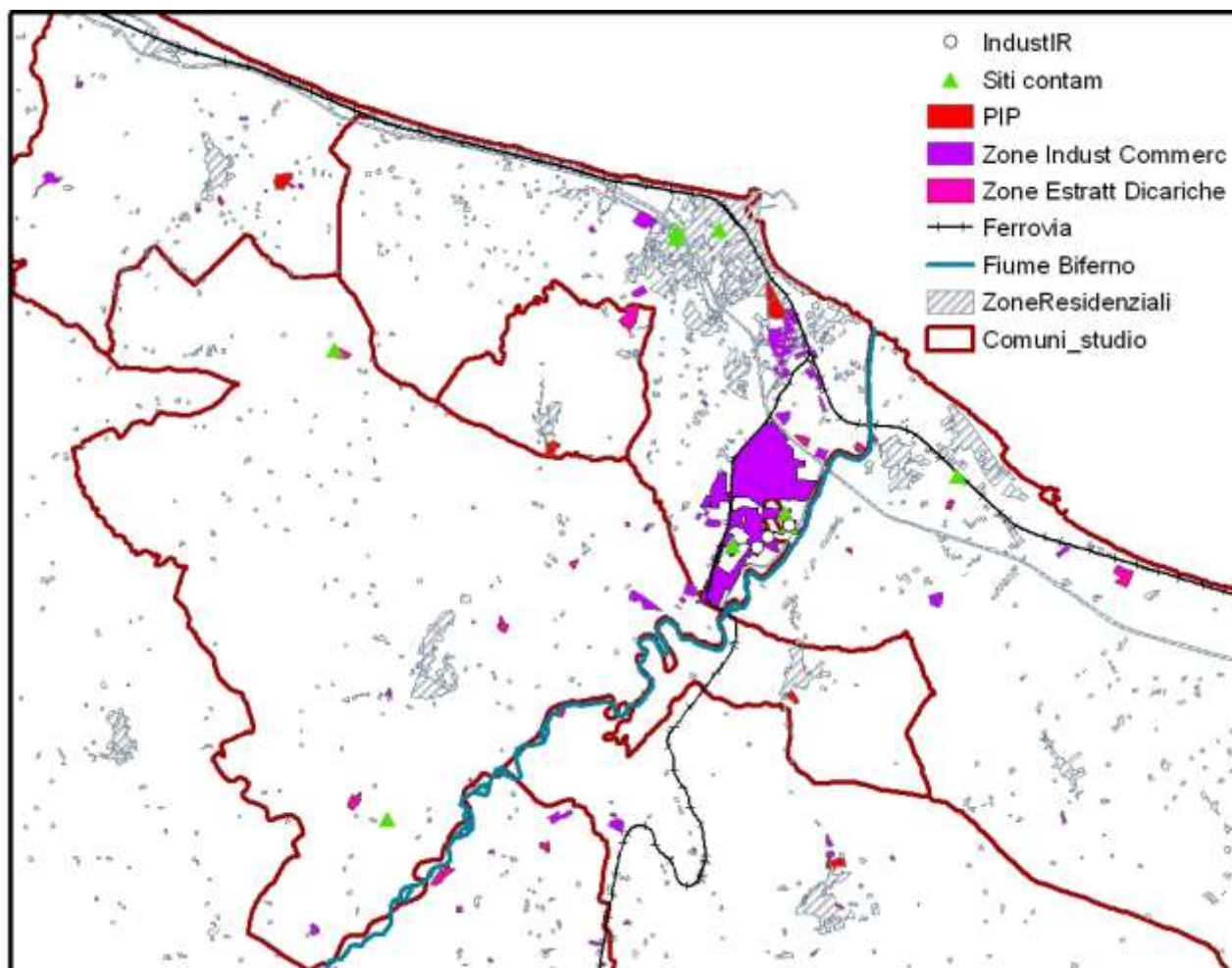


Tabella 5. Siti contaminati presenti negli otto comuni

COMUNE	Denominazione	Tipo Attività	Prodotti	Stato di Avanzamento
Campomarino	Tamoil	Punto vendita carburante	Idrocarburi	Approvato progetto operativo, iniziata bonifica
Termoli	FIS	Fabbrica chimica	Toluene	In corso di bonifica
Termoli	ITT	Fabbrica chimica	Trielina	In corso di bonifica
Termoli	Italcromo	Ex acciaieria	Amianto e metalli pesanti	Da bonificare
Termoli	Rio Vivo est - Tamoil	Punto vendita carburante	Idrocarburi	In attesa approvazione, progetto definitivo
Termoli	Rio Vivo ovest - Tamoil	Punto vendita carburante	Idrocarburi	In attesa approvazione, progetto definitivo
Termoli	AGIP	Punto vendita carburante	Idrocarburi	Approvato analisi rischio, prescritto monitoraggio
Guglionesi I	Guglionesi Ambiente Scral	Discarica intercomunale	Eventuale da rifiuti	Presentata analisi rischio, in attesa di approvazione
Guglionesi II	Sito Interesse Nazionale	Ex lombrichificio - attività illecita rifiuti pericolosi	Metalli pesanti da scarico abusivo	Messa in sicurezza di emergenza-1° stralcio

La tabella 6 riporta l'elenco delle industrie soggette a rischio di incidente rilevante in base alla "Direttiva Seveso", concernente il controllo dei rischi da incidente rilevante che coinvolgono sostanze pericolose (14). Tutte e tre le industrie fanno parte del Consorzio Industriale di Termoli.

Tabella 6. Industrie soggette a rischio di incidente rilevante

COMUNE	Ragione Sociale	Attività
Termoli	FLEXSYS spa	Stabilimento chimico o petrolchimico
Termoli	FIS FABBRICA ITALIANA SINTETIC	Stabilimento chimico o petrolchimico
Termoli	GE SPECIALTIES srl	Stabilimento chimico o petrolchimico

Il Consorzio per lo sviluppo industriale della Valle del Biferno

Dai dati finora presentati appare evidente quale significato rilevante rivesta il Comune di Termoli, sia dal punto di vista economico e sociale, sia dal punto di vista sanitario e ambientale.

Tutto ciò è dovuto a vari fattori quali la posizione geografica, il supporto logistico di strade, ferrovie e porti, la presenza di varie attività produttive ed artigianali sparse sul territorio ma, soprattutto alla presenza del polo industriale "Consorzio per lo sviluppo industriale della Valle del Biferno".

Il Consorzio (15) che ospita più di 80 aziende e si estende su un'area pianeggiante di 1.083 ha. situata sulla sponda sinistra del fiume Biferno (altitudine media 4m sul livello del mare) a circa 3km dal mare Adriatico. Le sue industrie sono localizzate a meno di 5 km in linea d'aria dagli abitati dei comuni di Termoli, San Giacomo degli Schiavoni, Portocannone e Campomarino, i cui centri abitati si trovano ad un'altitudine superiore rispetto al polo industriale (vedi figura 7 e tabella 2). Il Consorzio che verrà descritto più in dettaglio dall' U.O.2 , è dotato di una serie di infrastrutture proprie, che sono a disposizione delle imprese insediate, tra le quali:

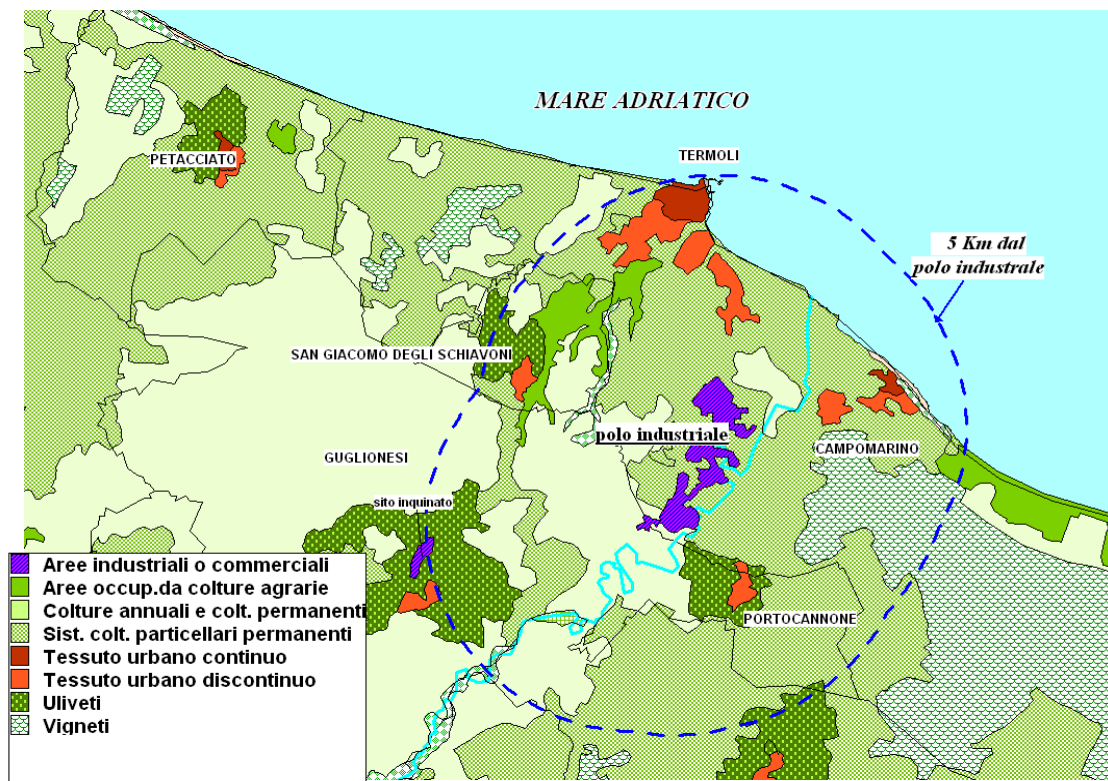
- Rete Stradale interna;
- Raccordo ferroviario e rete interna;
- Rete di distribuzione acque primarie, industriali e potabili;
- Rete di raccolta delle acque reflue;
- Rete di raccolta delle acque bianche;
- Rete di Canali;
- Impianto di potabilizzazione
- Impianto di trattamento dei rifiuti liquidi;
- Discarica di rifiuti speciali;
- Laboratorio di analisi ;
- Rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Nell'area consortile sono inoltre attive due centrali per la produzione di energia elettrica .

- Centrale termoelettrica a ciclo (Sorgenia)
- Centrale a biomasse (C&T).

La figura 7, elaborata utilizzando alcuni elementi desunti dalla cartografia dell'Uso del Suolo (6), mostra in modo schematico la posizione geografica del polo industriale di Termoli, rispetto alle zone abitate dei comuni allo studio.

Figura 7. Localizzazione del polo industriale di Termoli e del sito di Guglionesi



BIBLIOGRAFIA

1. 13. ESRI – Modeling Our World: the ESRI Guide to Geodatabase design - 1-879102-62-5.
2. 14. Lang L. - GIS for Health organizations - ESRI press – 1-879102-65-x.
3. Trinca S, *Condivisione dell'informazione geografica come strumento per la gestione e l'analisi di fenomeni ambientali e sanitari*. In: Cori L., Cocchi M., Comba P. Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea. Roma: Istituto Superiore di Sanità Rapporti ISTISAN 05/1 ,pp.141-147.
4. Iavarone I. Valutazione dell'esposizione ad inquinanti ambientali. Rapporti ISTISAN. 2006;06(19):18-33.
5. Pasetto R, Benedetti M, Fazzo L, Iavarone I, Trinca S, Comba P. Impatto sanitario nei siti inquinati: caratterizzazione epidemiologica e ruolo delle ipotesi a priori. Rapporti ISTISAN. 2007;07(50):22-36.
6. Cartografia dell'Uso del suolo IV livello CORINE Land Cover 1990 – 2000
7. ISTAT. 14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, 2001
8. Marinazzi C, Sebastiani G, De Maria M, Caranci N, Pappagallo M, Grippo F, Di Cesare M, Boldrini R, Lispi L, Costa G. Disuguaglianze sociali nella mortalità di un campione della popolazione italiana. Atti XXXIII Convegno Associazione Italiana di Epidemiologia, Modena, 22-24 ottobre 2009
9. Caranci N, Buggeri a, Grisotto L, Pacelli B, Spadea T, Costa G. Italian deprivation index at census tract level: Definition, description and association with general mortality. *Epidemiol Preval*, (in press)
10. Banca dati TeleAtlas road graph and RFI railway map
11. Ranzi A, Erspamer L, Michalopoulos S., Fano V., Forastiere F., Perucci C., Trinca S., Gardini A., Lauriola P. *An Environmental-health information system for exposure assessment of population living in areas with incinerators and industrial plants*. ENVIROINFO 2007. Environmental Informatics and System Research Vol. 1, Shaker-Verlag, Aachen 2007. pp. 291-298.
12. Rosenlund M, Forastiere F, Stafoggia M, Porta D, Perucci M, Ranzi A, Nussio F, Perucci CA. "Comparison of regression models with land-use and emissions data to predict the spatial distribution of traffic-related air pollution in Rome" *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2008 Mar;18(2):192-9.
13. <http://www.provincia.campobasso.it/ambiente/ptcp>
14. Articolo 15 comma 4 D Lgs 17/08/1999 n.334 Ministero Ambiente e Tutela del Territorio
15. <http://www.cosib.it/>
16. Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Campobasso Guglionesi II - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio: Decreto 16 ottobre 2002. Gazzetta ufficiale 5 dicembre 2002 n. 285
17. Piano di caratterizzazione del sito di interesse nazionale di Guglionesi II (Campobasso), Marzo 2004 : APAT Roma
18. Trinca S, Altavista P, Binazzi A, Mastrantonio M, Uccelli R, Stumpo M, Rocchia N, Cossa L, Vanacore N, Comba P. *Sorveglianza epidemiologica nei siti inquinati: Il polo industriale di Termoli e l'area di Guglionesi* Convegno AIE "Epidemiologia per la sorveglianza: dal disegno alla comunicazione" Roma, 15-16 maggio 2006, ISTISAN Congressi 06/C2 .
19. Trinca S, Pierluigi A, Binazzi A, Mastrantonio M, Uccelli R, Stumpo M, Rocchia N, Cossa L, Vanacore N, Comba P. *Studio di mortalità sul polo industriale di Termoli e il sito di interesse nazionale per le bonifiche di Guglionesi: risultati preliminari*. In: Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità, a cura di Fabrizio Bianchi e Pietro Comba, Rapporti ISTISAN 6/19 2006.
20. Pirastu et al.. *SENTIERI Project: National Epidemiological Study of Contaminated Sites*. In Strategic Programme Environment and Health. Preliminary results, ISTISAN Congressi 10/C 2010.

21. Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertollini R, Gruppo Ambiente e Salute in Italia. "Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia" - *Epidemiologia e Prevenzione* 26, suppl. 6, 2002.

Indagine di Mortalità nell'area di Termoli

Introduzione

In aree interessate dalla presenza di forzanti ambientali di particolare rilevanza emerge l'esigenza, da parte dei cittadini e degli amministratori, di approfondire le conoscenze sullo stato di salute della popolazione. Il presente studio descrittivo ha come obiettivo quello di esaminare lo stato di salute della popolazione residente in otto comuni della Valle del Basso Biferno (Campobasso) e contestualmente, utilizzando un Sistema Informativo Geografico (GIS), realizzare una caratterizzazione del territorio finalizzata a descrivere la distribuzione spaziale delle principali fonti di contaminazione ambientale.

L'area oggetto dello studio è composta da otto comuni: Termoli, sede di un importante polo industriale, Guglionesi, sede di un sito di interesse nazionale per le bonifiche, per la presenza di un impianto di selezione di rifiuti solidi urbani per compostaggio usato impropriamente per stoccare rifiuti industriali. (16, 17), e dai comuni limitrofi di Campomarino, Petacciato, Portocannone, San Giacomo degli Schiavoni, San Martino in Pensilis e Ururi, che forniscono in varia misura manodopera al polo industriale di Termoli (Figura 7).

Nella stessa area è stato condotto uno studio preliminare basato sull'analisi della mortalità registrata dal 1981 al 2000 per 35 cause specifiche, pubblicato nel 2006 (18, 19).

Il presente studio, che si colloca nell'ambito dell'epidemiologia ambientale con valenza descrittiva, si propone di contribuire all'identificazione di eventuali eterogeneità nella distribuzione spaziale di eventi di interesse sanitario opportunamente definiti.

Esso consiste nello

- a) stimare la diffusione di una serie di patologie e cause di morte in un'area definita, valutando in che misura la frequenza di questi accadimenti si scosti significativamente dalla corrispondente frequenza attesa in base ai dati di una popolazione di riferimento opportunamente definita;
- b) indagare la presenza di eterogeneità nella distribuzione spaziale degli indicatori in esame nell'area considerata;

L'individuazione, a partire da un insieme di osservazioni, di un limitato numero di comuni per i quali i dati suggeriscono la necessità di particolari approfondimenti, fornisce inoltre agli amministratori le basi razionali per pianificare l'ulteriore attività di indagine, necessariamente più approfondita ma più circoscritta nel territorio.

Nel caso specifico l'analisi riguarda lo studio della mortalità per causa. L'utilizzo del dato di mortalità è da intendersi come un'approssimazione della misura dello stato di salute di una popolazione: l'indicatore scelto riflette infatti l'incidenza delle patologie in esame, ma anche la loro sopravvivenza, che può variare in funzione dell'accesso ai servizi sanitari e più in generale in base a fattori socioeconomici.

Pur con questo limite, la mortalità rappresenta un indicatore di salute oggetto di numerosi studi di validazione e quindi utilizzabile nelle indagini di sanità pubblica.

Materiali e metodi

Popolazione e cause di morte

L'indagine epidemiologica si basa sullo studio della mortalità per causa specifica della popolazione residente dal 1995 al 2002 negli otto comuni. I dati raccolti su base comunale sono stati forniti dall'Ufficio Statistica dell'ISS che ha messo a punto la Banca Dati "La Mortalità per causa in Italia: dal 1980 al 2002" basata sui dati individuali di mortalità forniti dall'ISTAT.

Le procedure utilizzate per calcolare gli indicatori di interesse epidemiologico sono quelle messe a punto nell'ambito dello Studio Epidemiologico Nazionale sui Territori e gli Insediamenti Esposti a Rischio di Inquinamento (20). In sintesi, per 55 cause, o gruppi di cause di morte, si è conteggiato il numero dei decessi osservati in ognuno dei comuni in esame e nell'area nel suo complesso, e si è rapportato tale numero al corrispondente numero di decessi attesi in base ai tassi di mortalità della Regione Molise, specifici per causa, sesso e classe di età.

E' stato così stimato il Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR), al cui valore puntuale si è associato l'intervallo di confidenza al 95% (IC 95%). Si ricorda a questo proposito che l'osservazione di un intervallo di confidenza al 95%, il cui limite inferiore supera il valore di 100, corrisponde al raggiungimento della soglia di significatività del 5% in un test di ipotesi a una coda.

Nel presente studio le analisi descrittive di mortalità sono state effettuate, sia a livello di area (tutti gli 8 comuni) sia a livello comunale, su tre differenti gruppi di popolazione:

- la popolazione nel primo anno di vita (0-1 anno) aggregata nei due sessi,
- la popolazione infantile (0-14 anni) aggregata nei due sessi,
- la popolazione in età compresa tra 0 e 99 anni, distintamente negli uomini e nelle donne e nella popolazione totale.

Per ogni gruppo sono state selezionate una serie di cause specifiche da analizzare, riportate nelle Tabelle 7,8,9 con i relativi codici della classificazione internazionale delle malattie ICD IX (nona revisione). Le analisi effettuate riguardano nel complesso 55 cause specifiche.

Tabella 7. Cause di morte studiate nella popolazione di età 0-1 anno residente negli 8 comuni allo studio

Causa	ICD IX Rev
Tutte le cause	0001 – 9999
Tutti i tumori	1400 – 2399
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 – 7799

Per la fascia 0-1 anni sono stati esaminati i dati di mortalità per *Tutte le cause*, per *Tutti i tumori* e per *Alcune condizioni morbose di origine perinatale* cause, tra quelle che rappresentano gli esiti riproduttivi sfavorevoli, definite dalla letteratura scientifica come associabili ad esposizioni della madre durante la gravidanza (21).

Per la fascia 0-14 anni sono stati esaminati i dati di mortalità per cause tumorali e non tumorali specifiche di cui, alcune definite dalla letteratura scientifica come associabili a possibili esposizioni in età infantile (21): *Tutti i tumori infantili* (maligni e benigni), *Tumore del sistema nervoso centrale*, *Tumori del sistema linfoematopoietico*, *Malattie respiratorie acute* e *Asma*.

Tabella 8 Cause di morte studiate nella popolazione di età 0-14 anni residente negli 8 comuni allo studio

Causa	ICD IX Rev.
Tutti i tumori	1400 – 2399
Tumore del sistema nervoso centrale	1910 - 1929, 2250 – 2259
Linfoematopoietico totale	2000 – 2089
Leucemie	2040 – 2089
Malattie respiratorie acute	4600 - 4669, 4800 – 4879
Asma	4930 – 4939

Per quanto concerne la popolazione da 0 a 99 anni le cause di morte analizzate riguardano: *Tutte le cause*, *Tutti i tumori*, un insieme di cause tumorali specifiche e un insieme di altre cause non tumorali (malattie respiratorie, epatiche e dell'apparato urinario), associate dalla letteratura scientifica in un certo numero di studi alla presenza sul territorio di impianti di smaltimento rifiuti, specifiche attività industriali e intensa attività agricola (21).

In questo caso l'analisi dei dati è stata effettuata distintamente negli uomini, nelle donne e nella popolazione totale poiché un'analisi specifica per sesso può consentire, tra le altre cose, di meglio distinguere il ruolo di fattori di rischio professionali prevalentemente concentrati nelle popolazioni maschili e quindi, indirettamente, di tentare di distinguere nei profili di mortalità gli effetti occupazionali da quelli ambientali.

Tra le cause di mortalità indagate è stata inserita anche quella per *Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti*, analizzata come indicatore della qualità del dato.

Tabella 9 Cause di morte studiate nella popolazione di età 0-99 anni residente negli 8 comuni allo studio

Causa	ICD IX Rev.
MORTALITA' GENERALE	0001 - 9999
Malattie infettive e parassitarie	10 - 1399
Tubercolosi	100 - 189
Epatite virale	700 - 709
Tutti i Tumori	1400 - 2399
Tumore dell'esofago	1500 - 1509
Tumore dello stomaco	1510 - 1519
Tumore del colon-retto	1530 - 1549
Tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	1550 - 1551
Tumore del pancreas	1570 - 1579
Tumore della laringe	1610 - 1619
Tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	1620 - 1629
Tumore della pleura	1630 - 1639
Tumore del connettivo e di altri tessuti molli	1710 - 1719
Tumore della prostata (U)	1850 - 1859
Tumore del testicolo (U)	1860 - 1869
Melanoma della pelle	1720 - 1729
Tumore della mammella (D)	1740 - 1749
Tumore dell'utero (D)	1790 - 1809, 1820 - 1829
Tumore dell'ovaio e degli altri annessi uterini (D)	1830 - 1839
Tumore della vescica	1880 - 1889
Tumore del rene e di altri non specificati organi urinari	1890 - 1899
Tumore del sistema nervoso centrale	1910 - 1929, 2250 - 2259
Linfoematopoietico totale	2000 - 2089
Linfomi non Hodgkin	2000 - 2009, 2020 - 2029
Malattia di Hodgkin	2010 - 2019
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	2030 - 2039
Leucemie	2040 - 2089
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	2040 - 2040, 2041 - 2041
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	2050 - 2050, 2051 - 2051
Diabete Mellito	2500 - 2509
Demenze	2900 - 2909, 3310 - 3312
Morbo di Parkinson	3320 - 3329
Malattia dei neuroni motori	3352 - 3352
Sclerosi multipla	3400 - 3409
Epilessia	3450 - 3459
Neuropatie tossiche e infiammatorie non specificate	3579 - 3579
Malattie del sistema circolatorio	3900 - 4599
Malattia ipertensiva	4010 - 4059
Malattie ischemiche del cuore	4100 - 4149
Infarto miocardico acuto	4100 - 4109
Disturbi circolatori dell'encefalo	4300 - 4389
Malattie apparato respiratorio	4600 - 5199
Malattie respiratorie acute	4600 - 4669, 4800 - 4879
Malattie polmonari croniche	4910 - 4929, 4940 - 4969
Asma	4930 - 4939
Pneumoconiosi	5000 - 5059
Malattie dell'apparato digerente	5200 - 5799
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	5710 - 5719
Malattie dell'apparato genitourinario	5800 - 6299
Nefrosi	5810 - 5839
Insufficienza renale acuta e cronica	5840 - 5859
Malformazioni congenite	7400 - 7599
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	7800 - 7999
Traumatismi e avvelenamenti	8000 - 9999

Metodo di analisi

Partendo dagli indicatori e dai dati analitici forniti dall'Ufficio Statistico dell'ISS sono state sviluppate, distintamente per la mortalità le seguenti analisi:

- *Analisi di mortalità causa specifica dell' area allo studio;*
- *Analisi della mortalità causa specifica a livello comunale* , con lo scopo di individuare i comuni o i gruppi di comuni nei quali si manifestano eccessi per ogni singola causa studiata;

Analisi di mortalità causa specifica nell'area allo studio

L'analisi di mortalità causa specifica dell' area allo studio si basa sullo studio della mortalità per causa, registrata nella popolazione residente dal 1995 al 2002 negli 8 comuni, attraverso il calcolo dell'SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) che esprime, in percentuale, l'eccesso o il difetto di mortalità esistente tra la popolazione di tutti gli 8 comuni e la popolazione di riferimento (quella della Regione Molise), al netto delle influenze esercitate dalla diversa composizione per età e sesso. Nelle Tabelle 10,11,12,13,14 che riportano i dati relativi ai gruppi di popolazione studiati, gli eccessi statisticamente significativi sono evidenziati in azzurro, i dati evidenziati in grigio rappresentano i valori in eccesso rispetto all'atteso ma privi di significatività statistica, mentre i dati evidenziati in giallo rappresentano gli eccessi per difetto.

Analisi della mortalità a livello comunale

L'analisi di mortalità per cause specifiche a livello comunale è stata effettuata per ciascuno degli 8 comuni della Provincia di Campobasso. Essa si basa principalmente sul calcolo dell'SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) che esprime, in percentuale, l'eccesso o il difetto di mortalità o morbosità esistente tra la popolazione in studio e la popolazione di riferimento (quella della Regione Molise) al netto delle influenze esercitate dalla diversa composizione per età e sesso.

Per ogni gruppo di popolazione studiato, sono state realizzate delle tabelle che riportano per ciascuno degli 8 Comuni del Basso Biferno e per ciascuna causa specifica: il numero di casi osservati, il numero di casi attesi, il valore calcolato dell'SMR, con relativo intervallo di confidenza al 95%.

In tal modo è stato possibile individuare, tra le cause di morte studiate, quelle per le quali il numero di decessi, avvenuto nel periodo 1995-2002 e nel singolo comune, superava il valore atteso, verificandone la significatività statistica.

Nelle Tabelle 15,16,17,18,19 che riportano i dati relativi ai gruppi di popolazione studiati, gli eccessi statisticamente significativi sono evidenziati in azzurro, i dati evidenziati in grigio rappresentano i valori in eccesso rispetto all'atteso ma privi di significatività statistica, mentre i dati evidenziati in giallo rappresentano gli scostamenti significativi per difetto.

Nel corso dell'analisi sono stati individuati in tutti i comuni, tra le cause di morte con almeno 3 decessi, quelle con SMR maggiore di 100 e il cui intervallo di confidenza al 95% risultava significativo. Gli intervalli di confidenza sono stati calcolati in base alla distribuzione di Poisson.

Tavole sinottiche e Mappe di sintesi

Per analizzare nel suo insieme il fenomeno della mortalità per causa specifica negli otto comuni sono state realizzate delle tavole di sintesi contenenti tutte le informazioni relative agli scostamenti statisticamente significativi registrati per ogni patologia studiata in ciascuno dei comuni interessati. La sintesi elaborata per i due sessi separatamente e per il totale della popolazione è presentata nelle tavole sinottiche (Tab. 20, 21, 22).

Per presentare in forma sintetica la distribuzione geografica a livello comunale degli scostamenti statisticamente significativi di mortalità, le cause studiate sono state aggregate in quattro grandi

gruppi: Tumori, Malattie dell'apparato Respiratorio, Malattie del Sistema Circolatorio e Altre Cause (che comprendono le Malattie infettive, il Diabete Mellito, i Traumi e Avvelenamenti):

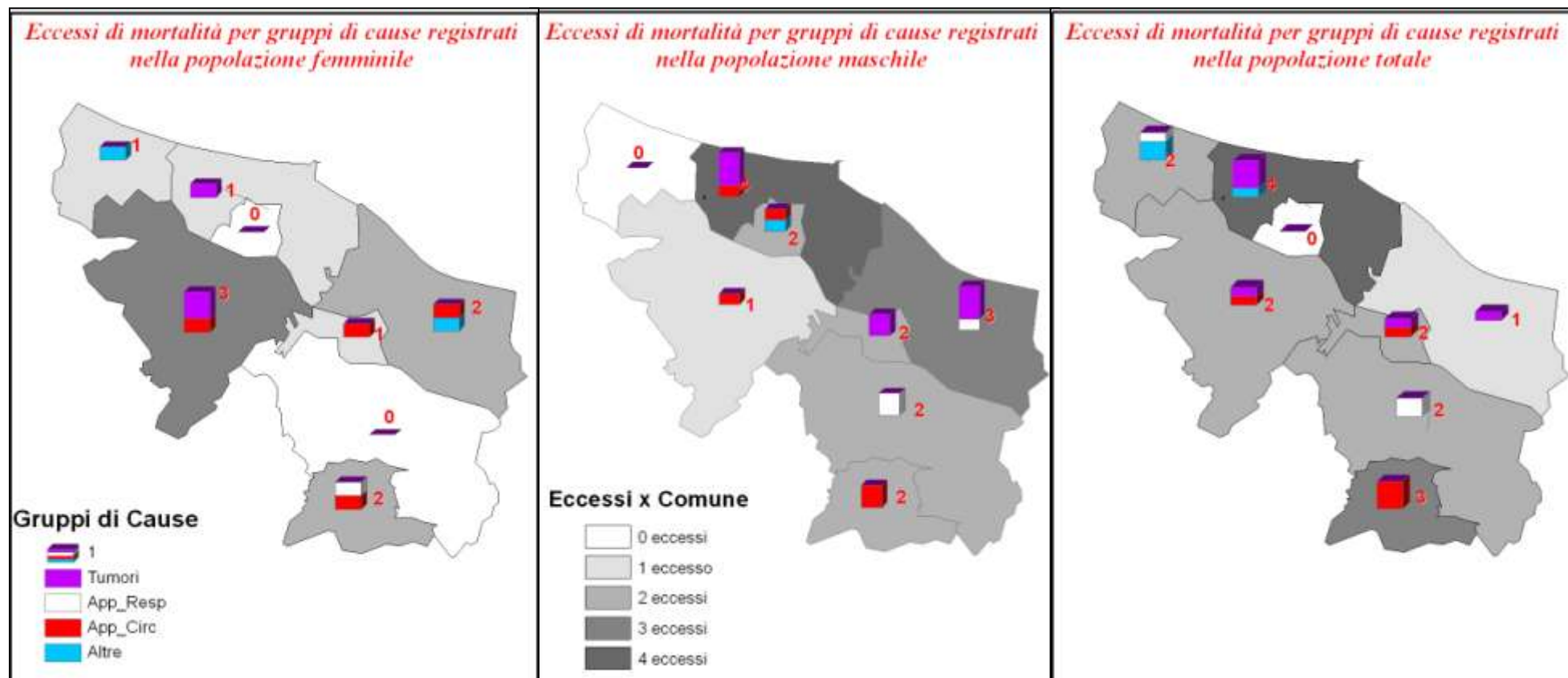
Le mappe in figura 8 mostrano la distribuzione geografica delle cause di mortalità in eccesso registrate nei 3 gruppi di popolazione studiati.

Strumenti informatici

Per lo sviluppo del Geodatabase, le analisi geografiche e le mappe tematiche è stato utilizzato il software ArcGIS 9.2 prodotto da ESRI.

Le tabelle finali riportate in questo rapporto sono prodotte in Excell.

Figura 8. Distribuzione geografica degli eccessi di mortalità registrati nella popolazione femminile, maschile e totale dal 1995 al 2002



Risultati

Analisi di mortalità causa specifica nell'area allo studio

Mortalità nel primo anno di vita

Nel periodo 1995-2002 la popolazione media annua della regione Molise da 0 a 1 anni era di 3.210 bambini mentre quella (media annua) residente negli 8 comuni era di 642 bambini, pari al 19,45%.

La tabella 10 mostra che, nel periodo considerato, in questo gruppo di popolazione residente negli otto comuni non è stato registrato alcun eccesso statisticamente significativo di mortalità rispetto ai dati regionali.

In particolare, per la causa *Tutti i tumori* il numero totale di eventi osservati è pari a 0, mentre la mortalità per *Tutte le cause* (25 casi) e quella per *Alcune condizioni morbose di origine perinatale* (16 casi), pur registrando valori superiori rispetto agli attesi, non raggiungono la significatività statistica.

Tabella 10 Mortalità nella popolazione di 0-1 anni di età residente negli 8 comuni allo studio, 1995-2002

Causa	ICD IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC 95%
Tutte le cause	0001 - 9999	25	21,20	1,18	0,76-1,74
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 - 7799	16	11,67	1,37	0,78-2,23

Mortalità nella popolazione da 0 a 14 anni

Nel periodo 1995-2002 la popolazione media annua da 0 a 14 anni residente nella regione Molise era di 58.945 mentre i bambini residenti (media annua) negli 8 comuni erano 10.203, pari al 17,31%.

Nello stesso periodo nella Regione Molise sono stati registrati nella popolazione da 0 a 14 anni complessivamente 263 decessi per *Tutte le cause*, di cui 18 casi per *Tutti i tumori*. Calcolando il rapporto standardizzato di mortalità (SMR) per *Tutti i tumori* nell'intera area di studio (8 comuni), i decessi osservati risultano superiori rispetto a quelli attesi in base ai dati regionali pur non raggiungendo la significatività statistica: numero totale di casi 5 con un SMR di 1,53 IC95% : 0,49 – 3,58 non significativo.

Tabella 11 Mortalità nella popolazione di 0-14anni di età residente negli 8 comuni allo studio, 1995-2002

Causa	ICD IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC 95%
Tutti i tumori	1400 – 2399	5	3,26	1,53	0,49-3,58
Tumore del sistema nervoso centrale	1910 - 1929, 2250 - 2259	1	0,54	1,84	0,05-10,23
Linfoematopoietico totale	2000 – 2089	2	1,09	1,84	0,22-6,64
Leucemie	2040 – 2089	2	0,92	2,19	0,27-7,9
Malattie respiratorie acute	4600 - 4669, 4800 - 4879	0	0,37	0,00	
Asma	4930 – 4939	0	0,00		

La tabella 11 mostra inoltre che per ciascuna delle cause tumorali studiate sono stati registrati eventi di numerosità esigua (inferiori a 3).

Per le cause Malattie respiratorie acute e Asma non è stato registrato alcun decesso.

Mortalità nella popolazione da 0 a 99 anni

Nel periodo 1995–2002 nella Regione Molise su una popolazione media annua residente di 371.255 persone (180.671 donne e 190.584 uomini) sono stati registrati complessivamente 27.569 decessi mentre nell'area in esame, che conta una popolazione residente media annua di 64.079 (31.493 donne e 32.586 uomini), i decessi registrati per Tutte le cause sono stati 3.581.

Le tabelle 12, 13, 14 rappresentano la mortalità per cause specifiche registrata nella popolazione totale, in quella femminile e in quella maschile dell'area degli 8 comuni.

Calcolando i rapporti standardizzati di mortalità (SMR) per l'intera area di studio il numero di decessi osservati per Tutte le cause nella popolazione totale, nella popolazione femminile e in quella maschile appaiono superiori agli attesi in base ai dati regionali, ma non in modo statisticamente significativo.

Come appare nella tabella 12, che descrive la mortalità della popolazione totale dell'area degli 8 comuni, i rapporti standardizzati di mortalità (SMR) calcolati in base ai decessi osservati risultano significativamente più elevati rispetto a quelli attesi in base ai dati regionali per le seguenti cause:

Tumore della trachea, bronchi e polmone - numero totale di casi 156, SMR 1,18 IC 95%:1,00-1,38;

Infarto del miocardio acuto - numero totale di casi 300, SMR 1,14 IC 95% :1,01-1,27;

Disturbi circolatori dell'encefalo - numero totale di casi 530, SMR 1,16 IC 95% :1,07-1,27;

Malattie dell'apparato respiratorio - numero totale di casi 246 SMR 1,19 IC 95% :1,05-1,35;

Malattie respiratorie acute - numero totale di casi 65, SMR 1,30 IC 95% :1,01-1,66.

Dall'ulteriore analisi dei dati si evidenzia come per alcune altre patologie, tra le quali varie patologie di tipo tumorale, il numero dei decessi registrati supera gli attesi pur non raggiungendo la significatività statistica.

Per le cause Malattia ipertensiva e Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti i valori osservati risultano inferiori rispetto a quelli attesi in base ai dati regionali.

I dati relativi alla popolazione femminile (tabella 13) mostrano la presenza di decessi in numero superiore all'atteso e statisticamente significativo per:

Disturbi circolatori dell'encefalo - numero totale di casi 301, SMR 1,22 IC 95% :1,09-1,37.

Nella popolazione maschile (tabella 14) si rileva la presenza di decessi in numero superiore all'atteso e statisticamente significativo per:

Tutti i tumori - numero totale di casi 587, SMR 1,09 IC 95% :1,01-1,19;

Tumore della trachea, bronchi e polmone-numero totale di casi 138, SMR 1,20 IC95%:1,01-1,42;

Malattie apparato respiratorio - numero totale di casi 159, SMR 1,23 IC 95% :1,05-1,44.

Dall'ulteriore analisi dei dati, sia relativi alla popolazione femminile, sia relativi a quella maschile, si evidenzia come per alcune altre patologie, tra le quali varie patologie di tipo tumorale, il numero dei decessi registrati supera gli attesi, pur non raggiungendo la significatività statistica.

Tabella 12 Mortalità nella popolazione totale da 0 a 99 anni di età residente negli 8 comuni allo studio, 1995-2002

Causa	ICD IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC 95%
MORTALITA' GENERALE	0001 – 9999	3581	3566,91	1,00	0,97-1,04
Malattie infettive e parassitarie	10 – 1399	33	23,87	1,38	0,95- 1,94
Tubercolosi	100 – 189	5	4,92	1,02	0,33-2,37
Epatite virale	700 – 709	17	10,12	1,68	0,98-2,69
Tutti i Tumori	1400 – 2399	926	883,32	1,05	0,98-1,12
Tumore dell'esofago	1500 – 1509	11	9,07	1,21	0,61-2,17
Tumore dello stomaco	1510 – 1519	75	82,04	0,91	0,72-1,15
Tumore del colon-retto	1530 - 1549	115	99,89	1,15	0,95-1,38
Tumore prim fegato e dotti.biliari intraep	1550 - 1551	28	25,19	1,11	0,74-1,61
Tumore del pancreas	1570 - 1579	38	40,42	0,94	0,67-1,29
Tumore della laringe	1610 - 1619	14	15,62	0,90	0,49-1,50
Tumore trachea, bronchi e polmone	1620 - 1629	156	132,11	1.18*	1,00-1,38
Tumore della pleura	1630 - 1639	1	1,40	0,71	0,02-3,97
Tumore del connet.ealtri tessuti molli	1710 - 1719	3	4,66	0,64	0,133-1,88
Melanoma della pelle	1720 - 1729	6	6,26	0,96	0,35-2,09
Tumore della vescica	1880 - 1889	36	30,01	1,20	0,84-1,66
Tumore del rene e altri non spec org urinari	1890 - 1899	16	16,70	0,96	0,55-1,56
Tumore del sistema nervoso centrale	1910 - 1929, 2250 - 2259	28	22,02	1,27	0,84-1,84
Linfoematopoiетico totale	2000 - 2089	87	76,52	1,14	0,91-1,40
Linfomi non Hodgkin	2000 - 2009, 2020 - 2029	24	23,15	1,04	0,66-1,54
Malattia di Hodgkin	2010 - 2019	1	2,01	0,50	0,01-2,77
Mieloma multiplo e tum immunoprolifer	2030 - 2039	15	12,55	1,20	0,67-1,97
Leucemie	2040 - 2089	47	38,81	1,21	0,89-1,61
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	2040 - 2040, 2041 - 2041	15	11,60	1,29	0,72-2,13
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	2050 - 2050, 2051 - 2051	18	16,57	1,09	0,64-1,72
Diabete Mellito	2500 - 2509	139	128,12	1,08	0,91-1,28
Demenze	2900 - 2909, 3310 - 3312	50	55,20	0,91	0,67-1,19
Morbo di Parkinson	3320 - 3329	18	18,45	0,98	0,58-1,54
Malattia dei neuroni motori	3352 - 3352	3	5,78	0,52	0,11-1,52
Sclerosi multipla	3400 - 3409	0	1,13	0,00	
Epilessia	3450 - 3459	2	4,33	0,46	0,06-1,67
Neuropat tossiche e infiamm non specificate	3579 - 3579	0	0,00		
Malattie del sistema circolatorio	3900 - 4599	1590	1634,76	0,97	0,93-1,02
Malattia ipertensiva	4010 - 4059	113	136,38	0.83*	0,68-1,00
Malattie ischemiche del cuore	4100 - 4149	528	516,47	1,02	0,94-1,11
Infarto miocardico acuto	4100 - 4109	300	264,15	1.14*	1,01-1,27
Disturbi circolatori dell'encefalo	4300 - 4389	530	455,45	1.16*	1,07-1,27
Malattie apparato respiratorio	4600 - 5199	246	206,94	1.19*	1,05-1,35
Malattie respiratorie acute	4600 - 4669, 4800 - 4879	65	49,83	1.30*	1,01-1,66
Malattie polmonari croniche	4910 - 4929, 4940 - 4969	117	104,49	1,12	0,93-1,34
Asma	4930 - 4939	14	9,26	1,51	0,83-2,54
Pneumoconiosi	5000 - 5059	4	2,80	1,43	0,38-3,65
Malattie dell'apparato digerente	5200 - 5799	179	202,96	0,88	0,76-1,02
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	5710 - 5719	92	98,51	0,93	0,75-1,15
Malattie dell'apparato genitourinario	5800 - 6299	51	50,09	1,02	0,76-1,34
Nefrosi	5810 - 5839	0	1,32	0,00	
Insufficienza renale acuta e cronica	5840 - 5859	33	28,09	1,17	0,81-1,65
Malformazioni congenite	7400 - 7599	12	11,04	1,09	0,56-1,90
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	7800 - 7999	20	36,14	0.55*	0,34-0,85
Traumatismi e avvelenamenti	8000 - 9999	207	198,27	1,04	0,91-1,20

Tabella 13 Mortalità nella popolazione Femminile da 0 a 99 anni di età residente negli 8 comuni allo studio, 1995-2002

Causa	ICD IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC 95%		
MORTALITA' GENERALE	0001 - 9999	1638	1645,79	1,00	0,95	-	1,04
Malattie infettive e parassitarie	10 - 1399	18	11,17	1,61	0,95	-	2,55
Tubercolosi	100 - 189	1	2,13	0,47	0,01	-	2,62
Epatite virale	700 - 709	10	5,81	1,72	0,82	-	3,17
Tutti i Tumori	1400 - 2399	339	346,64	0,98	0,88	-	1,09
Tumore dell'esofago	1500 - 1509	3	1,71	1,76	0,36	-	5,13
Tumore dello stomaco	1510 - 1519	26	32,36	0,80	0,52	-	1,18
Tumore del colon-retto	1530 - 1549	45	40,98	1,10	0,80	-	1,47
Tumore prim d fegato e dotti bil intraepatici	1550 - 1551	4	5,67	0,71	0,19	-	1,81
Tumore del pancreas	1570 - 1579	22	19,30	1,14	0,71	-	1,73
Tumore della laringe	1610 - 1619	0	0,30	0,00		-	
Tumore d trachea, bronchi e polmone	1620 - 1629	18	17,57	1,02	0,61	-	1,62
Tumore della pleura	1630 - 1639	0	0,28	0,00		-	
Tumore del connett e altri tess molli	1710 - 1719	1	1,80	0,55	0,01	-	3,09
Melanoma della pelle	1720 - 1729	2	2,40	0,83	0,10	-	3,00
Tumore della mammella (D)	1740 - 1749	54	51,33	1,05	0,79	-	1,37
Tumore dell'utero (D)	1790 - 1809, 1820 - 1829	13	16,81	0,77	0,41	-	1,32
Tumore dell'ovaio e degli altri annessi uterini (D)	1830 - 1839	10	15,28	0,65	0,31	-	1,20
Tumore della vescica	1880 - 1889	5	5,57	0,90	0,29	-	2,10
Tumore del rene e altri non spec org urinari	1890 - 1899	4	4,49	0,89	0,24	-	2,28
Tumore del sistema nervoso centrale	1910 - 1929, 2250 - 2259	10	9,48	1,06	0,51	-	1,94
Linfoematopoiетico totale	2000 - 2089	33	33,08	1,00	0,69	-	1,40
Linfomi non Hodgkin	2000 - 2009, 2020 - 2029	6	9,80	0,61	0,22	-	1,33
Malattia di Hodgkin	2010 - 2019	0	1,06	0,00		-	
Mieloma multiplo e tumori immunoprolifer	2030 - 2039	10	6,81	1,47	0,70	-	2,70
Leucemie	2040 - 2089	17	15,41	1,10	0,64	-	1,77
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	2040 - 2040, 2041 - 2041	8	5,46	1,46	0,63	-	2,89
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	2050 - 2050, 2051 - 2051	4	6,23	0,64	0,17	-	1,64
Diabete Mellito	2500 - 2509	86	75,83	1,13	0,91	-	1,40
Demenze	2900 - 2909, 3310 - 3312	28	33,95	0,82	0,55	-	1,19
Morbo di Parkinson	3320 - 3329	7	8,78	0,80	0,32	-	1,64
Malattia dei neuroni motori	3352 - 3352	3	3,63	0,83	0,17	-	2,41
Sclerosi multipla	3400 - 3409	0	0,79	0,00		-	
Epilessia	3450 - 3459	2	1,68	1,19	0,14	-	4,30
Neuropatie tossiche e infiamm non specificate	3579 - 3579	0	0,00			-	
Malattie del sistema circolatorio	3900 - 4599	819	835,82	0,98	0,91	-	1,05
Malattia ipertensiva	4010 - 4059	72	88,33	0,82	0,64	-	1,03
Malattie ischemiche del cuore	4100 - 4149	225	230,60	0,98	0,85	-	1,11
Infarto miocardico acuto	4100 - 4109	109	98,41	1,11	0,91	-	1,34
Disturbi circolatori dell'encefalo	4300 - 4389	301	245,93	1,22*	1,09	-	1,37
Malattie apparato respiratorio	4600 - 5199	87	78,08	1,11	0,89	-	1,37
Malattie respiratorie acute	4600 - 4669, 4800 - 4879	31	23,47	1,32	0,90	-	1,87
Malattie polmonari croniche	4910 - 4929, 4940 - 4969	31	31,57	0,98	0,67	-	1,39
Asma	4930 - 4939	8	4,03	1,99	0,86	-	3,92
Pneumoconiosi	5000 - 5059	0	0,00			-	
Malattie dell'apparato digerente	5200 - 5799	66	77,96	0,85	0,65	-	1,08
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	5710 - 5719	28	28,40	0,99	0,66	-	1,43
Malattie dell'apparato genitourinario	5800 - 6299	29	23,76	1,22	0,82	-	1,75
Nefrosi	5810 - 5839	0	0,95	0,00		-	
Insufficienza renale acuta e cronica	5840 - 5859	21	13,86	1,52	0,94	-	2,32
Malformazioni congenite	7400 - 7599	3	4,72	0,64	0,13	-	1,86
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	7800 - 7999	10	18,06	0,55	0,27	-	1,02
Traumatismi e avvelenamenti	8000 - 9999	82	70,39	1,16	0,93	-	1,45

Tabella 14 Mortalità nella popolazione Maschile da 0 a 99 anni di età residente negli 8 comuni allo studio, 1995

Causa	ICD IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC 95%	
MORTALITA' GENERALE	0001 - 9999	1943	1921,11	1,01	0,97	- 1,06
Malattie infettive e parassitarie	10 - 1399	15	12,70	1,18	0,66	- 1,95
Tubercolosi	100 - 189	4	2,80	1,43	0,38	- 3,66
Epatite virale	700 - 709	7	4,31	1,62	0,65	- 3,34
Tutti i Tumori	1400 - 2399	587	536,68	1.09*	1,01	- 1,19
Tumore dell'esofago	1500 - 1509	8	7,36	1,09	0,47	- 2,14
Tumore dello stomaco	1510 - 1519	49	49,68	0,99	0,73	- 1,30
Tumore del colon-retto	1530 - 1549	70	58,91	1,19	0,93	- 1,50
Tumore prim d fegato e dotti bil intraepatici	1550 - 1551	24	19,52	1,23	0,79	- 1,83
Tumore del pancreas	1570 - 1579	16	21,13	0,76	0,43	- 1,23
Tumore della laringe	1610 - 1619	14	15,33	0,91	0,50	- 1,53
Tumore d trachea, bronchi e polmone	1620 - 1629	138	114,54	1.20*	1,01	- 1,42
Tumore della pleura	1630 - 1639	1	1,12	0,89	0,02	- 4,97
Tumore del connett e altri tess molli	1710 - 1719	2	2,86	0,70	0,09	- 2,53
Melanoma della pelle	1720 - 1729	4	3,86	1,04	0,28	- 2,65
Tumore della prostata (U)	1850 - 1859	52	49,50	1,05	0,78	- 1,38
Tumore del testicolo (U)	1860 - 1869	3	0,99	3,03	0,62	- 8,85
Tumore della vescica	1880 - 1889	31	24,44	1,27	0,86	- 1,80
Tumore del rene e altri non spec org urinari	1890 - 1899	12	12,21	0,98	0,51	- 1,72
Tumore del sistema nervoso centrale	1910 - 1929, 2250 - 2259	18	12,54	1,44	0,85	- 2,27
Linfoematopoiетico totale	2000 - 2089	54	43,45	1,24	0,93	- 1,62
Linfomi non Hodgkin	2000 - 2009, 2020 - 2029	18	13,35	1,35	0,80	- 2,13
Malattia di Hodgkin	2010 - 2019	1	0,95	1,05	0,03	- 5,86
Mieloma multiplo e tumori immunoprolifer	2030 - 2039	5	5,74	0,87	0,28	- 2,03
Leucemie	2040 - 2089	30	23,40	1,28	0,86	- 1,83
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	2040 - 2040, 2041 - 2041	7	6,13	1,14	0,46	- 2,35
Lucemia mieloide (acuta e cronica)	2050 - 2050, 2051 - 2051	14	10,34	1,35	0,74	- 2,27
Diabete Mellito	2500 - 2509	53	52,29	1,01	0,76	- 1,33
Demenze	2900 - 2909, 3310 - 3312	22	21,25	1,04	0,65	- 1,57
Morbo di Parkinson	3320 - 3329	11	9,67	1,14	0,57	- 2,03
Malattia dei neuroni motori	3352 - 3352	0	2,15	0,00		-
Sclerosi multipla	3400 - 3409	0	0,33	0,00		-
Epilessia	3450 - 3459	0	2,65	0,00		-
Neuropatie tossiche e infiamm non specificate	3579 - 3579	0	0,00			-
Malattie del sistema circolatorio	3900 - 4599	771	798,94	0,97	0,90	- 1,04
Malattia ipertensiva	4010 - 4059	41	48,04	0,85	0,61	- 1,16
Malattie ischemiche del cuore	4100 - 4149	303	285,87	1,06	0,94	- 1,19
Infarto miocardico acuto	4100 - 4109	191	165,74	1,15	0,99	- 1,33
Disturbi circolatori dell'encefalo	4300 - 4389	229	209,51	1,09	0,96	- 1,24
Malattie apparato respiratorio	4600 - 5199	159	128,86	1.23*	1,05	- 1,44
Malattie respiratorie acute	4600 - 4669, 4800 - 4879	34	26,36	1,29	0,89	- 1,80
Malattie polmonari croniche	4910 - 4929, 4940 - 4969	86	72,93	1,18	0,94	- 1,46
Asma	4930 - 4939	6	5,24	1,15	0,42	- 2,49
Pneumoconiosi	5000 - 5059	4	2,80	1,43	0,38	- 3,65
Malattie dell'apparato digerente	5200 - 5799	113	125,00	0,90	0,75	- 1,09
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	5710 - 5719	64	70,11	0,91	0,70	- 1,17
Malattie dell'apparato genitourinario	5800 - 6299	22	26,32	0,84	0,52	- 1,27
Nefrosi	5810 - 5839	0	0,37	0,00		-
Insufficienza renale acuta e cronica	5840 - 5859	12	14,23	0,84	0,44	- 1,47
Malformazioni congenite	7400 - 7599	9	6,32	1,42	0,65	- 2,70
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	7800 - 7999	10	18,08	0,55	0,26	- 1,02
Traumatismi e avvelenamenti	8000 - 9999	125	127,88	0,98	0,81	- 1,16

Analisi della mortalità a livello comunale

Mortalità nel primo anno di vita

I risultati dell'analisi della mortalità nel primo anno di vita (0-1 anni) nella popolazione residente in ciascuno degli 8 comuni è illustrata dalla tabella 15.

Tabella 15 Mortalità per comune nella popolazione 0-1 anni dal 1995 al 2002

Campomarino - Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutte le cause	0001 - 9999	1	2,33	0,43	0,01 - 2,39
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condiz morbose di orig perinatale	7600 - 7799	1	1,28	0,78	0,02 - 4,34
Guglionesi - Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Classe <1					0,31 - 4,33
Tutte le cause	0001 - 9999	3	2,02	1,48	
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		0,55 - 7,85
Alcune condiz morbose di orig perinatale	7600 - 7799	3	1,12	2,69	
Petacciato - Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutte le cause	0001 - 9999	2	1,33	1,50	0,18 - 5,44
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 - 7799	2	0,73	2,72	0,33 - 9,84
Portocannone - Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutte le cause	0001 - 9999	1	0,84	1,19	0,03 - 6,64
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 - 7799	1	0,46	2,17	0,06 - 12,07
S.Giacomo degli Schiavoni- Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutte le cause	0001 - 9999	0	0,41	0,00	
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 - 7799	0	0,22	0,00	
San Martino In Pensilis - Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutte le cause	0001 - 9999	1	1,94	0,51	0,01 - 2,86
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 - 7799	1	1,07	0,94	0,02 - 5,21
Termoli - Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutte le cause	0001 - 9999	17	11,27	1,51	0,88 - 2,42
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 - 7799	8	6,20	1,29	0,56 - 2,54
Ururi - Classe 0-1	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutte le cause	0001 - 9999	0	1,06	0,00	
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,00		
Alcune condizioni morbose di origine perinatale	7600 - 7799	0	0,58	0,00	

Dalla lettura dei risultati a livello comunale si nota che dal 1995 al 2002 in nessuno dei comuni considerati nella popolazione da 0 a 1 anni è stato registrato un eccesso di rischio statisticamente significativo di mortalità rispetto al dato regionale.

Nel comune di Termoli si registrano tuttavia 17 casi di mortalità per *Tutte le cause* (SMR 1,51; IC95% 0,88-2,42), dato non statisticamente significativo, 8 di questi casi sono ascrivibili alla causa:

Alcune condizioni morbose di origine perinatale (.SMR 1,29; IC95% 0,56-2,54), valore statisticamente non significativo.

Sia a Termoli, sia negli altri sette comuni non è stato registrato alcun caso di mortalità per *Tutti i tumori*, mentre per la causa *Alcune condizioni morbose di origine perinatale* sono stati registrati:

1 caso di mortalità a Campomarino, Portocannone e S.Martino in Pensilis;

2 casi di mortalità a Petacciato;

3 casi di mortalità a Guglionesi.

Nel comune di San Giacomo degli Schiavoni e in quello di Ururi non sono stati registrati decessi nella fascia d'età 0-1 anni.

Mortalità nella popolazione da 0 a 14 anni

L'analisi dei dati di mortalità a livello comunale condotta sulla popolazione residente da 0 a 14 anni in ciascuno degli otto comuni allo studio e i cui risultati sono illustrati in tabella 16, mostra come nei comuni di Guglionesi, Petacciato, Portocannone, San Giacomo degli Schiavoni, San Martino in Pensilis e Ururi, non sia stato registrato alcun caso di decesso per nessuna delle cause studiate.

Il comune di Campomarino registra 2 decessi per *Tutti i tumori*, dato che non rappresenta alcun eccesso significativo di mortalità e riguarda eventi di numero inferiore a 3.

Nel comune di Termoli sono stati registrati dal 1995 al 2002 complessivamente 3 casi di mortalità per *Tutti i tumori* che non rappresentano tuttavia un rischio significativo (SMR 1,67; 0,35-4,89). Essi riguardano 2 decessi per *Leucemie* e 1 per *Tumore del Sistema nervoso Centrale*.

Per *Malattie respiratorie acute e Asma* non sono stati registrati decessi in alcun comune.

Tabella 16. Mortalità per comune nella popolazione 0-14 anni dal 1995 al 2002

Campomarino - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	2	0,36	5,63	0,68 - 20,35
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	0	0,06	0,00	
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	0	0,12	0,00	
Leucemie	2040 - 2089	0	0,10	0,00	
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,04	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		
Guglionesi - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,29	0,00	
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	0	0,05	0,00	
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	0	0,10	0,00	
Leucemie	2040 - 2089	0	0,08	0,00	
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,03	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		
Petacciato - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,19	0,00	
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	0	0,03	0,00	
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	0	0,06	0,00	
Leucemie	2040 - 2089	0	0,05	0,00	
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,02	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		
Portocannone - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,14	0,00	
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	0	0,02	0,00	
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	0	0,05	0,00	
Leucemie	2040 - 2089	0	0,04	0,00	
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,02	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		
S.Giacomo d.Schiavoni - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,06	0,00	
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	0	0,01	0,00	
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	0	0,02	0,00	
Leucemie	2040 - 2089	0	0,02	0,00	
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,01	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		
San Martino In Pensilis - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,28	0,00	
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	0	0,04	0,00	
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	0	0,09	0,00	
Leucemie	2040 - 2089	0	0,08	0,00	
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,03	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		
Termoli - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	3	1,79	1,67	0,35 - 4,89
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	1	0,30	3,37	0,09 - 18,76
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	2	0,60	3,34	0,41 - 12,05
Leucemie	2040 - 2089	2	0,50	3,96	0,48 - 14,32
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,20	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		
Ururi - Classe 0-14	ICD; IX Rev.	Obs	Exp	SMR	IC95%
Tutti i tumori	1400 - 2399	0	0,15	0,00	
Tumore del sistema nervoso centrale	1910-1929,2250-2259	0	0,03	0,00	
Linfoematopietico totale	2000 - 2089	0	0,05	0,00	
Leucemie	2040 - 2089	0	0,04	0,00	
Malattie respiratorie acute	4600-4669,4800-4879	0	0,02	0,00	
Asma	4930 - 4939	0	0,00		

Mortalità nella popolazione totale da 0 a 99 anni

I risultati dell'analisi di mortalità a livello comunale condotta, in ciascuno degli otto comuni allo studio su tutta la popolazione residente (uomini + donne) di età da 0 a 99 anni sono illustrati dalle tabelle 17a e 17b

Nei comuni di Campomarino, Portocannone, San Martino in Pensilis e Ururi i valori registrati per la *mortalità generale* superano gli attesi ma non in modo statisticamente significativo.

Tra le malattie infettive si registra un eccesso di mortalità statisticamente significativo per *Epatite virale* nel comune di Termoli con 10 casi (SMR 2,11; IC95% 1,01-3,87).

Per *Tutti i tumori* si registrano superamenti non significativi rispetto agli attesi regionali nei comuni di Campomarino, Guglionesi, Portocannone, San Martino in Pensilis e Termoli.

Il *tumore della trachea, bronchi e polmone* è in eccesso statisticamente significativo a Campomarino dove si registrano 23 casi (SMR 1,63, IC95%.1,03 - 2,45) e a Portocannone dove si registrano 15 casi (SMR 2,12; IC95% 1,18 – 3,49).

I tumori del Sistema Linfoematopoietico totale sono in eccesso statisticamente significativo a Termoli con 54 casi (SMR 1,503 IC95%..1,13-1,96), tale dato comprende 32 casi di *Leucemie* (SMR 1,75; IC95% 1,20-2,47) e 12 casi di *Leucemia linfoide* (SMR.2,19; IC95% 1,13-3,82) entrambi statisticamente significativi.

Nel comune di Guglionesi si registra un eccesso di mortalità che raggiunge la significatività statistica per *Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi* con 5 casi (SMR.3,41; IC95% 1,10 – 7,97).

Il comune di Petacciato registra un eccesso significativo di mortalità per *Diabete mellito* con 19 casi (SMR.2,20; IC95% 1,33- 3,44).

Le Malattie del sistema circolatorio risultano in eccesso statisticamente significativo a Ururi, con 167 casi (SMR.1,18; IC95% 1,01 – 1,37) mentre a Termoli con 629 casi su 705,64 attesi l'eccesso risulta negativo (SMR.0,89; IC95% 0,82-0,96).

Si registrano nel comune di Portocannone 15 decessi per *Malattia ipertensiva* (SMR.2,01; IC95% 1,12- 3,32) statisticamente significativo.

La mortalità per *Infarto miocardico acuto* supera significativamente quella attesa nel comune di Ururi con 37 casi (SMR.1,72; IC95% 1,21 – 2,37). Sempre ad Ururi sono in eccesso statisticamente significativo anche i decessi per *Disturbi circolatori dell'encefalo* con 90 casi (SMR.2,25; IC95% 1,81 – 2,76).

Il comune di San Martino in Pensilis registra eccessi statisticamente significativi per *Malattie dell'apparato respiratorio*, con 38 casi (SMR.1,66; IC95% 1,18 – 2,29) e *Malattie respiratorie acute*, con 17 casi (SMR.3,13; IC95% 1,82- 5,00).

Il comune di Petacciato mostra eccessi statisticamente significativi per *Malattie polmonari croniche*, registrando 13 casi (SMR.1,88; IC95% 1,00- 3,22).

Per la causa *Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti* non si evidenzia alcun eccesso statisticamente significativo, solo nel comune di Termoli si registra un eccesso negativo con 4 casi (SMR 0,25).

Tra gli 8 comuni studiati nel comune di San Giacomo degli Schiavoni non sono stati registrati eccessi significativi di mortalità nella popolazione totale.

Tabella 17 a - Mortalità nei singoli comuni dal 1995 al 2002

Mortalità nella popolazione totale	Campomarino		Guglionesi		Petacciato		Portocannone	
	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR
MORTALITA' GENERALE	365	1,05	443	1,00	228	0,97	219	1,13
Malattie infettive e parassitarie	4	1,65	3	1,12	1	0,64	3	2,34
Tubercolosi	1	1,97	0	0,00	1	3,19	0	0,00
Epatite virale	1	0,97	1	0,88	0	0,00	1	1,82
Tutti i Tumori	98	1,09	106	1,05	45	0,77	60	1,26
Tumore dell'esofago	1	1,06	1	0,95	0	0,00	1	2,04
Tumore dello stomaco	5	0,61	11	1,14	4	0,73	7	1,57
Tumore del colon-retto	11	1,10	15	1,28	3	0,45	7	1,29
Tumore prim fegato e dotti.biliari intraep	2	0,75	4	1,42	1	0,59	0	0,00
Tumore del pancreas	3	0,74	8	1,68	2	0,74	5	2,30
Tumore della laringe	2	1,17	2	1,21	2	1,96	0	0,00
Tumore trachea, bronchi e polmone	23	1.63*	12	0,82	10	1,13	15	2.12*
Tumore della pleura	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore del connet.ealtri tessuti molli	1	2,04	1	2,01	0	0,00	0	0,00
Melanoma della pelle	1	1,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore della vescica	2	0,67	6	1,70	1	0,50	2	1,19
Tumore del rene e altri non spec org urinari	1	0,58	1	0,53	0	0,00	1	1,12
Tumore del sistema nervoso centrale	3	1,28	3	1,29	1	0,70	2	1,76
Linfoematopoiatico totale	10	1,29	13	1,50	0	0,00	3	0,74
Linfomi non Hodgkin	5	2,10	3	1,16	0	0,00	0	0,00
Malattia di Hodgkin	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mieloma multiplo e tum immunoprolifer	3	2,40	5	3.41*	0	0,00	0	0,00
Leucemie	2	0,51	5	1,15	0	0,00	3	1,48
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	0	0,00	3	2,29	0	0,00	0	0,00
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	2	1,17	0	0,00	0	0,00	3	3,53
Diabete Mellito	8	0,65	19	1,17	19	2.20*	6	0,86
Demenze	3	0,60	5	0,66	7	1,88	3	0,97
Morbo di Parkinson	2	1,19	2	0,85	3	2,40	0	0,00
Malattia dei neuroni motori	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,21
Sclerosi multipla	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Epilessia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Neuropat tossiche e infiam non specificate	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Malattie del sistema circolatorio	172	1,12	212	0,99	94	0,87	103	1,14
Malattia ipertensiva	10	0,80	17	0,92	8	0,88	15	2.01*
Malattie ischemiche del cuore	58	1,16	73	1,12	30	0,87	35	1,23
Infarto miocardico acuto	32	1,22	54	1.71*	15	0,85	18	1,25
Disturbi circolatori dell'encefalo	51	1,21	64	1,06	33	1,09	33	1,30
Malattie apparato respiratorio	22	1,13	34	1,28	21	1,54	13	1,11
Malattie respiratorie acute	8	1,70	4	0,61	2	0,61	4	1,45
Malattie polmonari croniche	8	0,82	20	1,48	13	1.88*	7	1,15
Asma	0	0,00	2	1,73	2	3,17	2	3,73
Pneumoconiosi	1	3,49	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Malattie dell'apparato digerente	12	0,59	16	0,67	12	0,89	7	0,64
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	7	0,67	7	0,65	5	0,78	2	0,39
Malattie dell'apparato genitourinario	6	1,27	7	1,10	2	0,60	3	1,07
Nefrosi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Insufficienza renale acuta e cronica	5	1,87	7	1,96	2	1,06	1	0,64
Malformazioni congenite	1	0,83	0	0,00	1	1,45	1	2,20
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	2	0,58	3	0,62	0	0,00	0	0,00
Traumatismi e avvelenamenti	29	1,42	24	1,07	15	1,19	14	1,41

Tabella 17 b - Mortalità nei singoli comuni dal 1995 al 2002

Mortalità nella popolazione totale	San Giacomo degli Schiavoni		S. Martino in Pensilis		Termoli		Ururi	
	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR
Causa								
MORTALITA' GENERALE	90	0,96	381	1,02	1541	0,97	314	1,06
Malattie infettive e parassitarie	0	0,00	3	1,28	16	1,43	3	1,64
Tubercolosi	0	0,00	0	0,00	3	1,28	0	0,00
Epatite virale	0	0,00	3	3,03	10	2,11*	1	1,30
Tutti i Tumori	15	0,69	89	1,02	445	1,09	68	0,98
Tumore dell'esofago	0	0,00	0	0,00	7	1,68	1	1,39
Tumore dello stomaco	0	0,00	5	0,61	33	0,88	10	1,52
Tumore del colon-retto	1	0,40	15	1,50	50	1,10	13	1,63
Tumore prim fegato e dott.biliari intraep	0	0,00	1	0,41	19	1,63	1	0,50
Tumore del pancreas	0	0,00	0	0,00	15	0,81	5	1,55
Tumore della laringe	1	2,87	2	1,43	5	0,66	0	0,00
Tumore trachea, bronchi e polmone	3	0,95	20	1,60	62	1,01	11	1,06
Tumore della pleura	0	0,00	0	0,00	1	1,51	0	0,00
Tumore del connet.ealtri tessuti molli	0	0,00	0	0,00	1	0,44	0	0,00
Melanoma della pelle	0	0,00	0	0,00	4	1,33	1	2,17
Tumore della vescica	1	1,29	1	0,32	21	1,57	2	0,79
Tumore del rene e altri non spec org urinari	1	2,47	0	0,00	11	1,42	1	0,76
Tumore del sistema nervoso centrale	1	2,04	1	0,49	13	1,22	4	2,56
Linfoematopoitico totale	3	1,61	3	0,40	54	1,50*	1	0,17**
Linfomi non Hodgkin	1	1,82	1	0,45	14	1,28	0	0,00
Malattia di Hodgkin	0	0,00	0	0,00	1	1,09	0	0,00
Mieloma multiplo e tum immunoprolifer	0	0,00	0	0,00	7	1,22	0	0,00
Leucemie	2	2,11	2	0,53	32	1,75*	1	0,34
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	0	0,00	0	0,00	12	2,19*	0	0,00
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	1	2,61	2	1,28	10	1,25	0	0,00
Diabete Mellito	5	1,43	13	0,96	59	1,05	10	0,93
Demenze	3	1,89	4	0,66	22	0,95	3	0,60
Morbo di Parkinson	0	0,00	2	0,95	9	1,15	0	0,00
Malattia dei neuroni motori	0	0,00	0	0,00	1	0,37	1	2,26
Sclerosi multipla	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Epilessia	0	0,00	0	0,00	2	0,90	0	0,00
Neuropat tossiche e infiam non specificate	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Malattie del sistema circolatorio	46	1,02	167	0,95	629	0,89*	167	1,18*
Malattia ipertensiva	1	0,26	14	0,94	47	0,81	1	0,08**
Malattie ischemiche del cuore	10	0,72	59	1,09	215	0,95	48	1,10
Infarto miocardico acuto	4	0,59	33	1,23	107	0,90	37	1,72*
Disturbi circolatori dell'encefalo	20	1,57	54	1,08	185	0,95	90	2,25*
Malattie apparato respiratorio	8	1,41	38	1,66*	95	1,07	15	0,82
Malattie respiratorie acute	2	1,47	17	3,13*	22	1,03	6	1,38
Malattie polmonari croniche	2	0,68	15	1,27	46	1,04	6	0,63
Asma	1	3,93	2	1,97	5	1,25	0	0,00
Pneumoconiosi	2	26,00*	0	0,00	1	0,82	0	0,00
Malattie dell'apparato digerente	2	0,39	22	1,08	88	0,95	20	1,24
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	0	0,00	15	1,64	46	0,98	10	1,37
Malattie dell'apparato genitourinario	1	0,73	4	0,74	22	1,01	6	1,38
Nefrosi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Insufficienza renale acuta e cronica	0	0,00	2	0,67	12	0,98	4	1,67
Malformazioni congenite	0	0,00	0	0,00	8	1,37	1	1,73
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	0	0,00	7	1,79	4	0,25**	4	1,30
Traumatismi e avvelenamenti	7	1,55	20	1,05	86	0,90	12	0,85

Mortalità nella popolazione femminile da 0 a 99 anni

I risultati dell'analisi di mortalità a livello comunale condotta, in ciascuno degli otto comuni allo studio, sulla popolazione femminile residente di età 0 - 99 anni sono illustrati dalle tabelle 18a e 18b.

Nei comuni di Campomarino, Petacciato, Portocannone e Ururi i valori registrati per la *Mortalità generale* superano gli attesi ma non in modo statisticamente significativo.

Per *Tutti i tumori* si registrano superamenti non significativi rispetto agli attesi regionali nei comuni di Portocannone e Termoli.

Nel comune di Termoli risulta un eccesso che raggiunge la significatività statistica per *Tumore della mammella* con 40 casi (SMR.1,58; IC95% 1,13 – 2,15).

I tumori del *Sistema Linfoematopoietico totale* sono in eccesso statisticamente significativo a Guglionesi con 9 casi (SMR 2,28 IC95% 1,04 – 4,33), questo dato comprende anche 5 casi di *Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi* (SMR 6,07; IC95% 1,96 – 14,17), in eccesso statisticamente significativo.

Nella popolazione femminile del comune di Petacciato si registra un eccesso di mortalità per *Diabete mellito* con 12 casi (SMR.2,33; IC95% 1,20 – 4,06).

Si registrano nel comune di Portocannone 11 decessi per *Malattia ipertensiva* (SMR.2,40; IC95% 1,20 – 4,29), che risulta statisticamente significativo. La mortalità per *Infarto miocardico acuto* supera significativamente quella attesa nei comuni di Campomarino con 16 casi (SMR.1,76; IC95% 1,01 – 2,86) e Guglionesi con 23 casi (SMR.1,76; IC95% 1,12 – 2,65).

Ad Ururi, nella popolazione femminile, si osserva un eccesso statisticamente significativo di decessi per *Disturbi circolatori dell'encefalo* con 50 casi (SMR.2,39; IC95% 1,77 – 3,15).

Il comune di Ururi registra eccessi statisticamente significativi nelle donne per *Malattie respiratorie acute*, con 6 casi (SMR.3,03; IC95% 1,11 – 6,60).

Per *Traumatismi e avvelenamenti* il comune di Campomarino presenta eccessi statisticamente significativi, registrando 13 casi (SMR.1,94; IC95% 1,03 – 3,32).

Tra gli 8 comuni studiati nei comuni di San Martino in Pensilis e San Giacomo degli Schiavoni non sono stati registrati eccessi significativi di mortalità nella popolazione femminile.

Tabella 18 a - Mortalità nei singoli comuni dal 1995 al 2002

Causa	Campomarino		Guglionesi		Petacciato		Portocannone	
	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR
MORTALITA' GENERALE	161	1,05	216	0,96	113	1,03	103	1,21
Malattie infettive e parassitarie	1	0,89	0	0,00	1	1,39	2	3,40
Tubercolosi	0	0,00	0	0,00	1	7,66	0	0,00
Epatite virale	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,14
Tutti i Tumori	29	0,87	37	0,89	14	0,62	25	1,38
Tumore dell'esofago	1	6,36	1	4,22	0	0,00	0	0,00
Tumore dello stomaco	1	0,33	2	0,49	0	0,00	3	1,75
Tumore del colon-retto	4	1,02	4	0,78	0	0,00	3	1,39
Tumore prim del fegato e dotti biliari intraepatici	1	1,85	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore del pancreas	2	1,09	4	1,65	2	1,56	3	2,91
Tumore della laringe	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore trachea, bronchi e polmone	3	1,76	0	0,00	1	0,88	2	2,17
Tumore della pleura	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore del connettivo e di altri tessuti molli	0	0,00	1	4,73	0	0,00	0	0,00
Melanoma della pelle	1	4,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore della mammella (D)	3	0,58	3	0,54	1	0,31	3	1,17
Tumore dell'utero (D)	1	0,61	2	1,01	2	1,81	2	2,24
Tumore dell'ovaio e altri annessi uterini (D)	1	0,66	1	0,59	0	0,00	1	1,25
Tumore della vescica	0	0,00	1	1,36	0	0,00	0	0,00
Tumore del rene e altri non spec org urinari	1	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore del sistema nervoso centrale	1	1,05	1	0,98	0	0,00	1	2,00
Linfoematopoietico totale	1	0,31	9	2,28*	0	0,00	0	0,00
Linfomi non Hodgkin	0	0,00	1	0,88	0	0,00	0	0,00
Malattia di Hodgkin	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mieloma multip e tumori immunoproliferativi	0	0,00	5	6,07*	0	0,00	0	0,00
Leucemie	1	0,68	3	1,61	0	0,00	0	0,00
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	0	0,00	2	2,97	0	0,00	0	0,00
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	1	1,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Diabete Mellito	5	0,72	13	1,26	12	2,33*	4	0,99
Demenze	2	0,66	2	0,40	4	1,73	2	1,13
Morbo di Parkinson	0	0,00	0	0,00	2	3,22	0	0,00
Malattia dei neuroni motori	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,17
Sclerosi multipla	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Epilessia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Neuropat tossiche e infiam non specific	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Malattie del sistema circolatorio	93	1,22	120	1,00	51	0,91	55	1,27
Malattia ipertensiva	6	0,75	10	0,78	4	0,67	11	2,40*
Malattie ischemiche del cuore	30	1,43	32	0,98	13	0,83	14	1,16
Infarto miocardico acuto	16	1,76*	23	1,76*	3	0,45	5	0,96
Disturbi circolatori dell'encefalo	28	1,26	44	1,24	20	1,20	19	1,49
Malattie apparato respiratorio	4	0,56	12	1,08	9	1,72	5	1,24
Malattie respiratorie acute	1	0,46	2	0,58	2	1,29	3	2,53
Malattie polmonari croniche	2	0,71	6	1,28	4	1,87	2	1,23
Asma	0	0,00	2	3,75	1	3,51	0	0,00
Pneumoconiosi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Malattie dell'apparato digerente	4	0,55	7	0,69	2	0,39	2	0,49
Cirrosi e altre malat croniche del fegato	1	0,36	2	0,61	0	0,00	1	0,68
Malattie dell'apparato genitourinario	5	2,27	3	0,92	2	1,25	0	0,00
Nefrosi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Insufficienza renale acuta e cronica	4	3,12	3	1,58	2	2,14	0	0,00
Malformazioni congenite	0	0,00	0	0,00	1	3,64	0	0,00
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	0	0,00	2	0,71	0	0,00	0	0,00
Traumatismi e avvelenamenti	13	1,94*	14	1,51	8	1,76	4	1,15

Tabella 18 b Mortalità nei singoli comuni dal 1995 al 2002

Mortalità nella popolazione femminile	San Giacomo degli Schiavoni		S. Martino in Pensilis		Termoli		Ururi	
	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR
MORTALITA' GENERALE	34	0,75	166	0,96	706	0,98	139	1,03
Malattie infettive e parassitarie	0	0,00	2	1,83	9	1,69	3	3,71
Tubercolosi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Epatite virale	0	0,00	2	3,48	6	2,20	1	2,30
Tutti i Tumori	3	0,35	32	0,91	179	1,11	20	0,76
Tumore dell'esofago	0	0,00	0	0,00	1	1,34	0	0,00
Tumore dello stomaco	0	0,00	1	0,30	14	0,96	5	1,95
Tumore del colon-retto	0	0,00	8	1,91	23	1,23	3	0,94
Tumore prim del fegato e dotti biliari intraepatici	0	0,00	1	1,66	2	0,78	0	0,00
Tumore del pancreas	0	0,00	0	0,00	8	0,92	3	1,94
Tumore della laringe	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore trachea, bronchi e polmone	0	0,00	3	1,70	9	1,10	0	0,00
Tumore della pleura	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tumore del connettivo e di altri tessuti molli	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Melanoma della pelle	0	0,00	0	0,00	1	0,83	0	0,00
Tumore della mammella (D)	0	0,00	4	0,83	40	1,58*	0	0,00
Tumore dell'utero (D)	0	0,00	2	1,19	4	0,51	0	0,00
Tumore dell'ovaio e altri annessi uterini (D)	0	0,00	2	1,31	3	0,41	2	1,78
Tumore della vescica	1	6,58	0	0,00	3	1,23	0	0,00
Tumore del rene e altri non spec org urinari	1	8,77	0	0,00	2	0,97	0	0,00
Tumore del sistema nervoso centrale	0	0,00	1	1,08	5	1,09	1	1,48
Linfoematopietico totale	0	0,00	0	0,00	22	1,44	1	0,40
Linfomi non Hodgkin	0	0,00	0	0,00	5	1,09	0	0,00
Malattia di Hodgkin	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mieloma multip e tumori immunoproliferativi	0	0,00	0	0,00	5	1,61	0	0,00
Leucemie	0	0,00	0	0,00	12	1,69	1	0,85
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	0	0,00	0	0,00	6	2,42	0	0,00
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	0	0,00	0	0,00	3	1,02	0	0,00
Diabete Mellito	3	1,39	6	0,74	36	1,10	7	1,10
Demenze	0	0,00	2	0,55	14	0,98	2	0,68
Morbo di Parkinson	0	0,00	2	2,03	3	0,80	0	0,00
Malattia dei neuroni motori	0	0,00	0	0,00	1	0,59	1	3,69
Sclerosi multipla	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Epilessia	0	0,00	0	0,00	2	2,36	0	0,00
Neuropat tossiche e infiam non specific	0		0		0		0	
Malattie del sistema circolatorio	20	0,84	80	0,90	320	0,90	80	1,13
Malattia ipertensiva	1	0,39	11	1,16	28	0,75	1	0,13*
Malattie ischemiche del cuore	4	0,61	22	0,89	94	0,95	16	0,82
Infarto miocardico acuto	0	0,00	13	1,24	38	0,88	11	1,36
Disturbi circolatori dell'encefalo	8	1,13	28	1,07	104	0,99	50	2,39*
Malattie apparato respiratorio	1	0,45	12	1,46	35	1,04	9	1,37
Malattie respiratorie acute	1	1,51	5	2,04	11	1,09	6	3,03*
Malattie polmonari croniche	0	0,00	3	0,89	12	0,91	2	0,73
Asma	0	0,00	1	2,31	4	2,30	0	0,00
Pneumoconiosi	0		0		0		0	
Malattie dell'apparato digerente	2	0,96	9	1,11	34	0,97	6	0,96
Cirrosi e altre malat croniche del fegato	0	0,00	6	2,13	16	1,20	2	0,94
Malattie dell'apparato genitourinario	0	0,00	4	1,60	11	1,06	4	2,03
Nefrosi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Insufficienza renale acuta e cronica	0	0,00	2	1,37	7	1,16	3	2,61
Malformazioni congenite	0	0,00	0	0,00	2	0,81	0	0,00
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	0	0,00	5	2,67	1	0,13*	2	1,27
Traumatismi e avvelenamenti	3	1,65	6	0,85	31	0,97	3	0,55

Mortalità nella popolazione maschile da 0 a 99 anni

I risultati dell'analisi di mortalità a livello comunale condotta, in ciascuno degli otto comuni allo studio, sulla popolazione maschile residente di età 0 - 99 anni sono illustrati dalle tabelle 19a e 19b .

Nei comuni di Campomarino, Guglionesi, Portocannone, San Giacomo degli Schiavoni, San Martino in Pensilis e Ururi i valori registrati per la *Mortalità generale* superano gli attesi ma non in modo statisticamente significativo.

Per *Tutti i tumori* si registrano superamenti non significativi rispetto agli attesi regionali nei comuni di Campomarino, Guglionesi, Portocannone, San Martino in Pensilis, Termoli e Ururi.

Nel comune di Termoli si registrano, tra la popolazione maschile, 17 casi di *Tumore primario del fegato e dei dotti biliari intraepatici* (SMR.1,87; IC95% 1,09 – 3,00), tale eccesso risulta statisticamente significativo.

Il *Tumore della trachea, bronchi e polmone* è in eccesso statisticamente significativo a Portocannone con 13 casi (SMR 2,11; IC95%.1,12 – 3,60).

A Campomarino si registra, con 10 casi, un eccesso di *Tumore della prostata* (SMR 2,11; IC95%.1,01- 3,89.).

I tumori del *Sistema Linfoematopoietico totale* sono in eccesso statisticamente significativo a Termoli con 32 casi (SMR 1,55 IC95% 1,06 – 2,19), tale dato comprende anche 20 casi di *Leucemie* (SMR 1,79; IC95% 1,09 – 2,76) in eccesso statisticamente significativo registrati nella stessa popolazione maschile.

Il comune di Portocannone registra un eccesso statisticamente significativo di *Leucemia mieloide* con 3 casi (SMR.5,69; IC95% 1,17- 16,63).

Nel comune di San Giacomo degli Schiavoni risulta un eccesso statisticamente significativo di mortalità per *Demenze* con 3 casi (SMR.3,41; IC95% 1,05 – 14,92).

Le Malattie del sistema circolatorio non risultano per nessun comune in eccesso statisticamente significativo tra la popolazione maschile, solo a Termoli con 309 casi, il difetto risulta significativo (SMR.0,89).

La mortalità per *Infarto miocardico acuto* supera significativamente quella attesa nei comuni di Guglionesi con 31 casi (SMR.1,67; IC95% 1,13 – 2,37.) e Ururi con 26 casi (SMR.1,94; IC95% 1,27 – 2,84).

Nel comune di San Giacomo degli Schiavoni si riscontra un eccesso statisticamente significativo di mortalità per *Disturbi circolatori dell'encefalo* con 12 casi (SMR.2,12; IC95% 1,10 - 371).

Il comune di San Martino in Pensilis registra negli uomini eccessi statisticamente significativi di mortalità per *Malattie dell'apparato respiratorio*, con 26 casi (SMR.1,76; IC95% 1,16 – 2,61) e per *Malattie respiratorie acute*, con 12 casi (SMR.4,01; IC95% 2,07 – 7,01.). Sempre per *Malattie respiratorie acute*, con 7 casi (SMR.2,75; IC95% 1,10 – 5,67) si registra un eccesso statisticamente significativo nel comune di Campomarino.

Nel comune di Petacciato non sono stati registrati eccessi significativi di mortalità nella popolazione maschile.

Tabella 19a - Mortalità nei singoli comuni dal 1995 al 2002

Mortalità nella popolazione maschile	Campomarino		Guglionesi		Petacciato		Portocannone	
	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR
MORTALITA' GENERALE	204	1,05	227	1,04	115	0,91	116	1,07
Malattie infettive e parassitarie	3	2,29	3	2,11	0	0,00	1	1,44
Tubercolosi	1	3,41	0	0	0	0,00	0	0,00
Epatite virale	1	2,24	1	2,1	0	0,00	0	0,00
Tutti i Tumori	69	1,23	69	1,15	31	0,87	35	1,19
Tumore dell'esofago	0	0,00	0	0	0	0,00	1	2,49
Tumore dello stomaco	4	0,77	9	1,61	4	1,21	4	1,46
Tumore del colon-retto	7	1,14	11	1,66	3	0,77	4	1,23
Tumore prim d fegato e dotti bil intraepatici	1	0,47	4	1,86	1	0,76	0	0,00
Tumore del pancreas	1	0,45	4	1,71	0	0,00	2	1,74
Tumore della laringe	2	1,19	2	1,24	2	2,00	0	0,00
Tumore d trachea, bronchi e polmone	20	1,62	12	0,95	9	1,17	13	2.11*
Tumore della pleura	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00
Tumore del connett e altri tess molli	1	3,20	0	0	0	0,00	0	0,00
Melanoma della pelle	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00
Tumore della prostata (U)	10	2.11*	5	0,84	4	1,22	0	0,00
Tumore del testicolo (U)	1	9,34	0	0	0	0,00	1	21,77
Tumore della vescica	2	0,81	5	1,79	1	0,62	2	1,44
Tumore del rene e altri non spec org urinari	0	0,00	1	0,74	0	0,00	1	1,53
Tumore del sistema nervoso centrale	2	1,45	2	1,53	1	1,23	1	1,57
Linfoematopoietico totale	9	1,96	4	0,85	0	0,00	3	1,31
Linfomi non Hodgkin	5	3.52*	2	1,39	0	0,00	0	0,00
Malattia di Hodgkin	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	3	5.06*	0	0	0	0,00	0	0,00
Leucemie	1	0,40	2	0,8	0	0,00	3	2,46
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	0	0,00	1	1,57	0	0,00	0	0,00
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	1	0,90	0	0	0	0,00	3	5.69*
Diabete Mellito	3	0,56	6	1	7	2,02	2	0,68
Demenze	1	0,51	3	1,15	3	2,13	1	0,76
Morbo di Parkinson	2	2,21	2	1,71	1	1,59	0	0,00
Malattia dei neuroni motori	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00
Sclerosi multipla	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00
Epilessia	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00
Neuropatie tossiche e infiamm non specificate	0		0		0		0	
Malattie del sistema circolatorio	79	1,01	92	0,98	43	0,82	48	1,02
Malattia ipertensiva	4	0,87	7	1,22	4	1,28	4	1,39
Malattie ischemiche del cuore	28	0,97	41	1,25	17	0,90	21	1,29
Infarto miocardico acuto	16	0,93	31	1.67*	12	1,09	13	1,42
Disturbi circolatori dell'encefalo	23	1,16	20	0,8	13	0,95	14	1,11
Malattie apparato respiratorio	18	1,46	22	1,43	12	1,43	8	1,04
Malattie respiratorie acute	7	2.75*	2	0,64	0	0,00	1	0,64
Malattie polmonari croniche	6	0,87	14	1,59	9	1,89	5	1,13
Asma	0	0,00	0	0	1	2,89	2	6,39
Pneumoconiosi	1	3,49	0	0	0	0,00	0	0,00
Malattie dell'apparato digerente	8	0,61	9	0,65	10	1,22	5	0,73
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	6	0,79	5	0,67	5	1,08	1	0,27
Malattie dell'apparato genitourinario	1	0,40	4	1,27	0	0,00	3	1,91
Nefrosi	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00
Insufficienza renale acuta e cronica	1	0,71	4	2,4	0	0,00	1	1,21
Malformazioni congenite	1	1,40	0	0	0	0,00	1	3,87
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	2	1,13	1	0,49	0	0,00	0	0,00
Traumatismi e avvelenamenti	16	1,17	10	0,76	7	0,87	10	1,54

Tabella 19b - Mortalità nei singoli comuni dal 1995 al 2002

Mortalità nella popolazione maschile	San Giacomo degli Schiavoni		S. Martino in Pensilis		Termoli		Ururi	
	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR	Obs	SMR
MORTALITA' GENERALE	56	1,16	215	1,07	835	0,97	175	1,09
Malattie infettive e parassitarie	0	0,00	1	0,80	7	1,20	0	0,00
Tubercolosi	0	0,00	0	0,00	3	2,36	0	0,00
Epatite virale	0	0,00	1	2,40	4	1,98	0	0,00
Tutti i Tumori	12	0,92	57	1,09	266	1,08	48	1,11
Tumore dell'esofago	0	0,00	0	0,00	6	1,75	1	1,73
Tumore dello stomaco	0	0,00	4	0,82	19	0,84	5	1,24
Tumore del colon-retto	1	0,68	7	1,20	27	1,00	10	2,09
Tumore prim d fegato e dotti bil intraepatici	0	0,00	0	0,00	17	1.87*	1	0,65
Tumore del pancreas	0	0,00	0	0,00	7	0,71	2	1,19
Tumore della laringe	1	2,92	2	1,46	5	0,67	0	0,00
Tumore d trachea, bronchi e polmone	3	1,10	17	1,58	53	1,00	11	1,22
Tumore della pleura	0	0,00	0	0,00	1	1,89	0	0,00
Tumore del connett e altri tess molli	0	0,00	0	0,00	1	0,70	0	0,00
Melanoma della pelle	0	0,00	0	0,00	3	1,66	1	3,34
Tumore della prostata (U)	1	0,74	4	0,72	22	1,04	6	1,32
Tumore del testicolo (U)	0	0,00	0	0,00	1	1,97	0	0,00
Tumore della vescica	0	0,00	1	0,39	18	1,65	2	0,96
Tumore del rene e altri non spec org urinari	0	0,00	0	0,00	9	1,58	1	1,04
Tumore del sistema nervoso centrale	1	3,60	0	0,00	8	1,31	3	3,39
Linfoematopietico totale	3	2,95	3	0,73	32	1.55*	0	0,00
Linfomi non Hodgkin	1	3,32	1	0,81	9	1,41	0	0,00
Malattia di Hodgkin	0	0,00	0	0,00	1	2,32	0	0,00
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	0	0,00	0	0,00	2	0,76	0	0,00
Leucemie	2	3,67	2	0,90	20	1.79*	0	0,00
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	0	0,00	0	0,00	6	1,99	0	0,00
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	1	4,38	2	2,11	7	1,39	0	0,00
Diabete Mellito	2	1,51	7	1,31	23	0,98	3	0,68
Demenze	3	5.10*	2	0,82	8	0,90	1	0,49
Morbo di Parkinson	0	0,00	0	0,00	6	1,47	0	0,00
Malattia dei neuroni motori	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Sclerosi multipla	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Epilessia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Neuropatie tossiche e infiamm non specificate	0		0		0		0	
Malattie del sistema circolatorio	26	1,24	87	0,99	309	0.89*	87	1,23
Malattia ipertensiva	0	0,00	3	0,55	19	0,92	0	0,00
Malattie ischemiche del cuore	6	0,83	37	1,25	121	0,95	32	1,32
Infarto miocardico acuto	4	0,98	20	1,22	69	0,91	26	1.94*
Disturbi circolatori dell'encefalo	12	2.12*	26	1,09	81	0,90	40	2.09*
Malattie apparato respiratorio	7	2,01	26	1.78*	60	1,09	6	0,51
Malattie respiratorie acute	1	1,43	12	4.01*	11	0,97	0	0,00
Malattie polmonari croniche	2	0,99	12	1,42	34	1,10	4	0,59
Asma	1	7,11	1	1,72	1	0,44	0	0,00
Pneumoconiosi	2	26.00*	0	0,00	1	0,82	0	0,00
Malattie dell'apparato digerente	0	0,00	13	1,06	54	0,93	14	1,41
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	0	0,00	9	1,42	30	0,89	8	1,55
Malattie dell'apparato genitourinario	1	1,40	0	0,00	11	0,97	2	0,84
Nefrosi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Insufficienza renale acuta e cronica	0	0,00	0	0,00	5	0,80	1	0,80
Malformazioni congenite	0	0,00	0	0,00	6	1,78	1	3,33
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	0	0,00	2	0,98	3	0,37	2	1,34
Traumatismi e avvelenamenti	4	1,49	14	1,17	55	0,87	9	1,04

Per delineare un quadro più organico, anche dal punto di vista geografico, degli eventi sanitari studiati, i dati relativi agli scostamenti statisticamente significativi di mortalità per causa sono stati raccolti in tre distinte tavole sinottiche riguardanti la popolazione femminile, la popolazione maschile, la popolazione totale residente negli 8 comuni (Tabelle 20, 21 e 22).

I risultati presentati nelle tabelle 20, 21, 22 verranno di seguito commentati aggregando le cause di mortalità in quattro grandi gruppi: **Cause Tumorali**, **Malattie del Sistema Circolatorio**, **Patologie dell' Apparato Respiratorio**, **Altre Cause**.

Riferendosi ai medesimi gruppi di popolazione le mappe in figura 8 rappresentano le distribuzioni geografiche degli eccessi di mortalità per causa registrati in ciascuno degli 8 comuni.

La tabella 20 riporta gli scostamenti statisticamente significativi di mortalità registrati in ciascuno degli otto comuni nella popolazione femminile dal 1995 al 2002.

Tra le **Cause Tumorali** studiate, si registra un eccesso di mortalità nel comune di Termoli per *Tumore della mammella* e due eccessi nel comune di Guglionesi per *Tumori del sistema Linfoematopoietico totale* e per *Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi*.

Si registrano 4 casi di eccesso di mortalità per le **Malattie del Sistema Circolatorio**: un eccesso per *Malattia ipertensiva* nel comune di Portocannone; per *Infarto miocardico acuto* un eccesso nel comune di Campomarino e un eccesso a Guglionesi; ad Ururi si registra un eccesso per *Disturbi circolatori dell'encefalo*.

Le **Patologie dell' Apparato Respiratorio** mostrano un unico eccesso di mortalità nel comune di Ururi per *Malattie respiratorie acute*.

Per quanto riguarda le **Altre Cause**, nel comune di Campomarino si evidenzia anche un eccesso per *Traumatismi e Avvelenamenti* e nel comune di Petacciato si registra un eccesso di mortalità per *Diabete Mellito*.

Non risulta alcun eccesso di mortalità nella popolazione femminile residente nei comuni di San Giacomo degli Schiavoni e San Martino in Pensilis.

Tabella 20 - Eccessi di mortalità registrati nelle popolazione femminile

Mortalità nella popolazione femminile	Campomarino	Guglionesi	Petacciato	Porto cannone	San Giacomo	San Martino	Termoli	Ururi
Tumore della mammella (D)							1.58*	
Linfoematopoietico totale		2.28*						
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi		6.07*						
Diabete Mellito			2.33*					
Malattia ipertensiva				2.40*				
Infarto miocardico acuto	1.76*	1.76*						
Disturbi circolatori dell'encefalo								2.39*
Malattie respiratorie acute								3.03*
Traumatismi e avvelenamenti	1.94*							

Gli scostamenti statisticamente significativi di mortalità registrati dal 1995 al 2002 nella popolazione maschile residente in ciascuno degli otto comuni sono presentati in tabella 21 e in figura 8.

Tra le **Cause Tumorali** studiate si registrano eccessi di mortalità statisticamente significativi: in tre casi nel comune di Campomarino, per *Tumore della prostata*, *Linfomi non Hodgkin* e *Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi*; nel comune di Portocannone si registrano due eccessi per *Tumore della trachea, dei bronchi e del polmone* e per *Leucemia mieloide (acuta e cronica)*; nel

comune di Termoli i 3 eccessi di mortalità riscontrati riguardano il *Tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici*, i *Tumori del Sistema Linfoematopoietico totale* e le *Leucemie*.

Si registrano 4 eccessi di mortalità tra le **Malattie del Sistema Circolatorio** : due casi riguardano l'*Infarto miocardico acuto* nei comuni di Guglionesi, e Ururi; altri due casi per *Disturbi circolatori dell'encefalo* sono stati registrati nei comuni di Ururi e San Giacomo degli Schiavoni. Nel Comune di Termoli le *Malattie del sistema circolatorio* risultano in difetto statisticamente significativo.

Eccessi di mortalità nella popolazione maschile per **Patologie dell' Apparato Respiratorio** sono presenti nel comune di San Martino in Pensilis e, riguardano in particolare, le *Malattie dell'apparato respiratorio* e le *Malattie respiratorie acute*. Anche nel comune di Campomarino si registra un eccesso di mortalità per *Malattie respiratorie acute*.

Per quanto riguarda la mortalità per **Altre Cause** si segnala un eccesso per *Demenze* nel comune di San Giacomo degli Schiavoni.

Non si registra alcun eccesso di mortalità nella popolazione maschile residente nel comune di Petacciato.

Tabella 21 - Eccessi e difetti di mortalità registrati nelle popolazione maschile

Mtalità nella popolazione maschile	Campomarino	Guglionesi	Petacciato	Porto cannone	San Giacomo	San Martino	Termoli	Ururi
Tumore prim d fegato e dotti bil intraepatici							1.87*	
Tumore d trachea, bronchi e polmone				2.11*				
Tumore della prostata (U)	2.11*							
Linfoematopoietico totale							1.55*	
Linfomi non Hodgkin	3.52*							
Mieloma multip e tumori immunoproliferativi	5.06*							
Leucemie							1.79*	
Leucemia mieloide (acuta e cronica)				5.69*				
Demenze					5.10*			
Malattie del sistema circolatorio							0.89*	
Infarto miocardico acuto		1.67*						1.94*
Disturbi circolatori dell'encefalo					2.12*			2.09*
Malattie apparato respiratorio						1.78*		
Malattie respiratorie acute	2.75*					4.01*		

Nella tabella 22 sono riportate, per ciascun comune, le cause di mortalità in eccesso o in difetto riscontrate nella popolazione totale (maschile + femminile), come rappresentato anche in figura 8.

Tra le Cause Tumoralì studiate si registrano i seguenti eccessi di mortalità statisticamente significativi:

per Tumore della trachea, dei bronchi e del polmone nei comuni di Campomarino e Portocannone; nel comune di Guglionesi per Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi; il comune di Termoli registra 3 eccessi di mortalità per cause tumorali ascrivibili a Tumori del sistema linfoematopoietico totale, Leucemie e Leucemia mieloide (acuta e cronica).

Si registrano 5 casi di eccesso statisticamente significativo di mortalità per le Malattie del Sistema Circolatorio : nel comune di Guglionesi per Infarto miocardico acuto; nel comune di Potocannone per Malattia ipertensiva; nel comune di Ururi si segnalano tre eccessi di mortalità per Malattie del Sistema Circolatorio, Infarto miocardico acuto, e per Disturbi circolatori dell'encefalo. Nel Comune di Termoli le Malattie del sistema circolatorio risultano in difetto statisticamente significativo.

Gli eccessi di mortalità per le **Patologie dell' Apparato Respiratorio** riguardano due casi nel comune di San Martino in Pensilis per *Malattie dell'apparato respiratorio* e *Malattie respiratorie acute*. Nel comune di Petacciato si registra un eccesso di mortalità per *Malattie polmonari croniche*.

Per la mortalità per **Altre Cause** si registra un eccesso per *Epatite virale* nel comune di Termoli e un eccesso per *Diabete mellito* a Petacciato.

Non si evidenzia alcun scostamento statisticamente significativo di mortalità nella popolazione totale residente nel comune di San Giacomo degli Schiavoni.

Tabella 22 - Eccessi e difetti di mortalità registrati nelle popolazione totale

Mortalità nella popolazione totale	Campomarino	Guglionesi	Petacciato	Porto cannone	San Giacomo	San Martino	Termoli	Ururi
Epatite virale							2.11*	
Tumore trachea, bronchi e polmone	1.63*			2.12*				
Linfoematopoietico totale							1.50*	
Mieloma multiplo e tum immunoprolifer		3.41*						
Leucemie							1.75*	
Leucemia linfoide (acuta e cronica)							2.19*	
Diabete Mellito			2.20*					
Malattie del sistema circolatorio							0.89*	1.18*
Malattia ipertensiva				2.01*				
Infarto miocardio acuto		1.71*						1.72*
Disturbi circolatori dell'encefalo								2.25*
Malattie apparato respiratorio						1.66*		
Malattie respiratorie acute						3.13*		
Malattie polmonari croniche			1.88*					

La tabella 23 riassume i risultati dell'analisi di mortalità a livello comunale riportando per ciascun comune gli scostamenti statisticamente significativi registrati nei tre gruppi.

Tabella 23 - Sintesi degli scostamenti significativi di mortalità nei singoli comuni dal 1995 al 2002																								
Mortalità nella popolazione totale	Campomarino			Guglionesi			Petacciato			Portocannone			San Giacomo degli Schiavoni			S. Martino in Pensilis			Termoli			Ururi		
	Totale	donne	uomini	totale	donne	uomini	totale	donne	uomini	totale	donne	uomini	totale	donne	uomini	totale	donne	uomini	totale	donne	uomini	totale	donne	uomini
Causa																								
Epatite virale																			2.11* (10)					
Tumore prim. fegato e dotti bil intraepatici																					1.87* (17)			
Tumore trachea, bronchi e polmone	1.63* (23)											2.12* (15)		2.11* (13)										
Tumore della mammella (D)																					1.58* (40)			
Tumore della prostata (U)			2.11* (10)																					
Linfoematopoiетico totale						2.28* (9)													1.50* (54)		1.55* (32)			
Linfomi non Hodgkin			3.52* (5)																					
Mieloma multiplo e tum immunoprolifer			5.06* (3)	3.41* (5)	6.07* (5)																			
Leucemie																			1.75* (32)		1.79* (20)			
Leucemia linfoide (acuta e cronica)																			2.19* (12)					
Leucemia mieloide (acuta e cronica)												5.69* (3)												
Diabete Mellito							2.20* (19)	2.33* (12)																
Demenze															5.10* (3)									
Malattie del sistema circolatorio																			0.89* (629)		0.89* (309)	1.18* (167)		
Malattia ipertensiva												2.01* (15)	2.40* (11)											
Infarto miocardico acuto		1.76* (16)		1.71* (54)	1.76* (23)	1.67* (31)																1.72* (37)		1.94* (26)
Disturbi circolatori dell'encefalo															2.12* (12)							2.25* (90)	2.39* (50)	2.09* (40)
Malattie apparato respiratorio																	1.66* (38)		1.78* (26)					
Malattie respiratorie acute			2.75* (7)													3.13* (17)		4.01* (12)					3.03* (6)	
Malattie polmonari croniche							1.88* (13)																	
Traumatismi e avvelenamenti		1.94* (13)																						
eccessi	1	2	4	2	3	1	2	1	0	2	1	2	0	0	2	2	0	2	4	1	3	3	2	2

CONCLUSIONI

Utilizzando i dati di mortalità è stata condotta un'analisi di epidemiologia geografica basata sugli indicatori e le tecniche consuetamente adottati in campo nazionale ed internazionale allorquando si debbano valutare le condizioni di salute di popolazioni residenti in aree fortemente antropizzate.

Un quadro significativo degli incrementi di rischio osservati nei diversi comuni per le cause di morte in esame è riportato nelle tabelle 20,21, 22 e nella figura 8.

Nel commentare questi dati va tenuto presente che gli studi di epidemiologia geografica hanno come obiettivo quello di segnalare eventuali anomalie che si manifestano in determinate aree geografiche ma non consentono di saggiare ipotesi eziologiche poiché, non essendo basati su dati individuali, non sono in grado di valutare l'effettiva esposizione della popolazione ai vari rischi di natura ambientale e/o professionale, né di tener conto di eventuali fattori di confondimento.

Va inoltre considerato che tutte le patologie studiate, tra cui anche quelle tumorali, hanno un'eziologia multifattoriale che è in relazione non solo con le esposizioni professionali o ambientali ma anche con gli stili di vita (fumo di sigaretta, dieta, ecc.) o la predisposizione individuale su base genetica. E' altresì noto che a parità di incremento del valore di un indicatore (Tasso di mortalità, Rapporto Standardizzato di Mortalità, ecc.) risulterà "statisticamente significativo" con maggiore facilità il dato relativo a unità amministrative di dimensioni maggiori semplicemente per motivi di potenza statistica.

La presente analisi quindi, essendo fondata sull'identificazione dei comuni caratterizzati da significativi incrementi della mortalità, non consente di accertare nessi causali rispetto alla presenza di particolari insediamenti nel territorio, ma offre piuttosto l'opportunità di trarre gli spunti per ulteriori approfondimenti da sviluppare con tecniche di epidemiologia analitica associate ad analisi spaziali dei dati ambientali sviluppate con applicazioni GIS.

E' inoltre da prevedere, previa appropriata analisi, l'utilizzo nel contesto in esame dei dati relativi all'ospedalizzazione, in particolare le schede di dimissione ospedaliera (SDO) .

L'utilizzo epidemiologico delle SDO può infatti consentire di stimare il carico di malattia in una popolazione attraverso un indicatore più informativo rispetto alla certificazione necrologica, e prendendo in considerazione anche la patologia non letale.

La lettura dei risultati di questo studio, integrati con i risultati riportati nelle altre sezioni del presente Rapporto, può concorrere all'individuazione degli indicatori sanitari per i quali raccomandare una sorveglianza nel tempo al fine di monitorare l'evoluzione dello stato di salute della popolazione con riferimento ai possibili effetti sanitari delle esposizioni ambientali nell'area in esame.

Unità Operativa 2

“Stima delle ricadute delle emissioni in atmosfera del Polo industriale di Termoli”

Responsabile scientifico: Dott. Giuseppe Viviano, Reparto Igiene dell’Aria, Dipartimento Ambiente e connessa Prevenzione Primaria

Premessa

La presente relazione riporta le risultanze dell'attività svolta, nell'ambito della Convenzione tra Provincia di Campobasso, Comuni di Campomarino, Guglionesi, Petacciato, Portocannone, S. Martino in Pensilis, Termoli e l'Istituto Superiore di Sanità (ISS), dalla Unità Operativa 2: “Stima delle ricadute delle emissioni in atmosfera del Polo industriale di Termoli”.

Essenzialmente si è proceduto alla caratterizzazione dei comportamenti e degli stili di vita della popolazione residente, ai fini di una valutazione dell'esposizione inalatoria e, mediante l'applicazione di modelli, alla valutazione della dispersione e ricaduta al suolo di inquinanti atmosferici emessi dalle principali sorgenti industriali dell'area industriale di Termoli.

A tale proposito si precisa che l'ISS è presente nell'elenco dei soggetti istituzionali autorizzati alla gestione di dati sensibili e il personale di ricerca coinvolto nello studio è registrato presso il Garante per il trattamento di dati personali.

Hanno partecipato ai lavori della Unità Operativa 2 e alla stesura del presente rapporto:

- dott. Giuseppe Viviano (responsabile scientifico U.O. 2 dell'ISS),
- dott. Anna Bastone
- dott. Cinzia Ferrari
- dott. Gaetano Settimo
- dott. M.Eleonora Soggiu
- dott. Caterina Vollono

Collaboratori esterni

- Massimo Collesano
- Lucia Longari
- Marcella Stumpo
- Maria Assunta Cianciullo
- Michela Cianciullo
- Alessia Mendozzi
- Tiziana Patavino
- Caterina Savarise

Si ringrazia l'ARPA Molise per la collaborazione e per i dati forniti relativamente alle emissioni delle industrie presenti sul territorio di Termoli.

Si ringraziano i Sindaci di tutti i comuni inclusi nello studio, i responsabili delle Anagrafi e degli Uffici Statistici e il personale tutto per la sollecita e qualificata collaborazione prestata per la realizzazione dell'indagine di popolazione.

Introduzione

La caratterizzazione dei comportamenti e degli stili di vita della popolazione residente, ha considerato l'Area industriale di Termoli e quella dei comuni confinanti con tale area, ovvero i comuni di Termoli, Campomarino, Guglionesi (presenza di un sito di interesse nazionale), Portocannone, San Martino in Pensilis, Petacciato, Ururi, San Giacomo degli Schiavoni.

L'esame dei processi produttivi presenti nell'area di Termoli è stata effettuata con la collaborazione delle ASL e dell'ARPA che hanno fornito informazioni e dati relativi alle principali industrie presenti sul territorio ed in particolare sulle loro emissioni atmosferiche.

L'indagine di popolazione è stata realizzata con il contributo dei Comuni, inclusi nello studio, e delle Anagrafi e Uffici statistici che hanno collaborato alla selezione del campione di famiglie intervistate e promossa la collaborazione della cittadinanza allo studio.

Lo studio, nel suo complesso, ha raggiunto gli obiettivi indicati nel programma consentendo la valutazione degli impatti sul territorio dovuti all'attività industriale e, parallelamente, l'analisi dei comportamenti utili a descrivere l'esposizione della popolazione generale agli impatti degli inquinanti industriali.

Le informazioni ottenute dal presente studio sono in linea con le preoccupazioni della popolazione che è stata indagata per gli aspetti legati alla percezione del rischio e alla caratterizzazione dei bisogni informativi.

Aspetti normativi su emissioni e immissioni di inquinanti atmosferici

Con il DLgs 152/2006 "*Norme in materia ambientale*", parte quinta "*Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*", vengono fornite indicazioni tecniche relative alle emissioni industriali. In particolare l'articolo 267 specifica che il campo di applicazione è relativo a tutti gli impianti inclusi quelli termici civili, con alcune esclusioni, che producono emissioni in atmosfera; vengono esclusi gli impianti di incenerimento che sono disciplinati dal DLgs 11 maggio 2005 n. 133.

Allo stato attuale vengono definite tre tipologie di impianti:

- impianti che alla data del 1 luglio 1988 erano in esercizio o costruiti completamente autorizzati;
- impianti anteriori al 2006 che risultano già autorizzati in base al DPR 203/88, già funzionanti o che saranno in funzione entro due anni dall'entrata del DL. vo, ante 1988 ma con autorizzazione aggiornata;
- impianti nuovi.

I principi generali della politica ambientale sull'inquinamento dell'aria sono richiamati anche nella Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996, sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento e nel DLgs 18 febbraio 2005, n. 59 "*Attuazione integrale della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento*". Con tali normative la definizione di emissione assume quindi un significato più ampio, in quanto comprende tutto il ciclo tecnologico nel suo complesso: "*lo scarico diretto o indiretto da fonti puntiformi o diffuse dell'impianto, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore nell'aria, nell'acqua ovvero nel terreno*". Mentre il valore limite di emissione dell'impianto dovrà garantire "*un livello equivalente di protezione dell'ambiente nel suo insieme e di non portare a carichi inquinanti maggiori nell'ambiente*". Questo comporta la necessità di una valutazione degli inquinanti nei diversi comparti ambientali e quindi un loro contenimento in relazione allo specifico ciclo tecnologico, considerando i diversi fattori (es.: mobilità, destino ambientale, ecc.) che concorrono a definire i possibili scenari di esposizione per la popolazione generale.

Per quanto riguarda invece la qualità dell'aria ambiente i recepimenti di direttive della Unione Europea (UE) hanno consentito un continuo aggiornamento dei limiti agli inquinanti atmosferici. In particolare, il DM 2/4/02, n. 60 "*Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e ed il monossido di carbonio*", ha aggiornato i limiti di detti inquinanti (**tabella 1**), introducendo anche un diverso approccio alla gestione della qualità dell'aria.

A livello internazionale la Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha elaborato, per la Regione Europea, linee guida relative solo ad un certo numero di inquinanti atmosferici, per i quali le conoscenze scientifiche relative agli effetti sull'uomo sono state giudicate sufficientemente accettabili; per quelli ad azione cancerogena viene definito un rischio unitario per la popolazione generale associato alla loro presenza nell'aria. Tali linee guida, la **tabella 2** ne riporta alcune, costituiscono uno degli strumenti per la fissazione delle relative norme legislative (limiti) aventi carattere impositivo; la loro periodica revisione è prevista dall'ufficio OMS competente (European Center for Environment and Health).

Nel frattempo l'UE ha emanato la direttiva 2004/107/CE *concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente* su alcuni inquinanti già presenti nell'allegato I della precedente direttiva 96/62. Va ricordato che il cadmio, l'arsenico, il mercurio, alcuni composti del nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici sono agenti cancerogeni umani. Questa direttiva è stata recepita in Italia con il DLgs 3 agosto 2007, n. 152 "*Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente*".

Con queste normative vengono introdotti *valori obiettivo* intesi come *concentrazione nell'aria ambiente fissata per evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente nel suo complesso che dovrà essere raggiunta per quanto possibile nel corso di un dato periodo*.

Nella **tabella 3** si riportano tali valori per Arsenico, Cadmio, Nichel, Benzo[a]pirene (BaP), da rilevarsi nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolati come media annuale.

La stessa direttiva 2004/107/CE ha tra i suoi obiettivi anche quello della raccolta di informazioni sui flussi di deposizioni atmosferiche totali; per tale parametro non sono stati ancora stabiliti valori limite o obiettivo. Viene tuttavia raccomandato il monitoraggio delle deposizioni in un sito di fondo ogni 100.000 km² per arsenico, cadmio, nichel, mercurio, benzo[a]pirene, a prescindere dai livelli riscontrati in aria ambiente. Nell'attesa che siano emanate metodiche normalizzate a livello europeo, il Gruppo di lavoro Istituto Superiore di Sanità "*Metodiche per il rilevamento delle emissioni da impianti industriali*", ha messo a punto il metodo nazionale per la determinazione di arsenico, il cadmio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nelle deposizioni atmosferiche totali (*Rapporti ISTISAN 06/38*). Tuttavia, alcuni Paesi hanno già stabilito nelle loro normative valori per i flussi di deposizione atmosferiche totali; a titolo conoscitivo in **tabella 4** si riportano detti valori.

Va notato che il DM 60/2002, per il PM₁₀, prevedeva una "Fase 2" (allegato III), che avrebbe ridotto i limiti per il PM₁₀, sia per il valore giornaliero (portando gli sforamenti permessi da 35 a 7), sia per il valore annuale (portandolo a 20 µg/m³). Detta Fase 2 faceva riferimento a "*Valori limite da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria*".

Tuttavia, la Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ha confermato per il PM₁₀ valori limite di 40 µg/m³ (media annuale) e di 50 µg/m³ (media 24 h); viste le oggettive e riconosciute difficoltà riscontrate, nei vari Paesi dell'Unione, per il rispetto degli attuali limiti. Allo stesso tempo viene introdotto anche un valore di media annuale per il PM_{2,5}, pari a 25 µg/m³ da raggiungere entro il 1 gennaio 2010, come "valore-obiettivo" pari a 20 µg/m³, da rispettare entro il 1 gennaio 2015 come "obbligo di concentrazione all'esposizione". Tali valori sono intesi come indicatore di esposizione media (IEM), che deve basarsi sulle misurazioni effettuate in siti di fondo urbano in zone e agglomerati situati in tutto il territorio degli Stati membri e deve essere valutato come concentrazione media annua su 3 anni civili ricavata dalla media di tutti i punti di campionamento allestiti.

Sempre relativamente al materiale particolato, nella più recente revisione delle linee guida OMS (WHO 2006) si trovano valori numerici, sia sul breve termine (media 24 ore) che sul lungo termine (media annuale). Per il PM_{2,5} si indica un valore limite di riferimento, di concentrazione media annuale, di 10 µg/m³, che rappresenta l'estremità inferiore dell'intervallo per il quale sono stati osservati effetti significativi sulla salute. In considerazione di tale valore e degli studi sugli effetti a breve termine effettuati in diverse città europee e degli USA, viene indicato anche un valore limite di 25 µg/m³ riferito al periodo di 24 h. Anche per il PM₁₀ sono stati indicati valori di riferimento per il breve termine (50 µg/m³), e per il lungo termine (20 µg/m³); questo al fine di mantenere un adeguato livello di protezione, per gli effetti del PM.

Una sintesi dei valori-guida raccomandati per PM₁₀ e PM_{2,5} e gli obiettivi provvisori con i relativi effetti attesi, viene riportata di seguito.

Media annuale (lungo termine)			
	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	Note:
Obiettivo 1	70	35	valore associato all'incremento del rischio di mortalità relativa del 15% rispetto alla AQG;
Obiettivo 2	50	25	in aggiunta agli altri benefici sulla salute, questo valore riduce il rischio di mortalità approssimativamente del 6% rispetto al valore dell'obiettivo 1;
Obiettivo 3	30	15	in aggiunta agli altri benefici sulla salute, questo valore riduce il rischio di mortalità approssimativamente del 6% rispetto al valore dell'obiettivo 2;
AQG	20	10	livello più basso di incremento della mortalità, per cause polmonari e per cancro al polmone, per esposizione a lungo termine a PM _{2,5} .

Media 24 ore (breve termine)

	PM10 µg/m ³	PM2,5 µg/m ³	Note:
Obiettivo 1	150	75	incremento del rischio di mortalità a breve termine di circa il 5% al di sopra della AQG;
Obiettivo 2	100	50	incremento del rischio di mortalità a breve termine di circa il 2,5% al di sopra della AQG;
Obiettivo 3	75	37,5	incremento del rischio di mortalità a breve termine di circa il 1,2% al di sopra della AQG;
AQG	50	25	valore basato sulla relazione tra i livelli di concentrazione di PM annuali e giornalieri.

Per quanto riguarda invece le particelle ultra fini (UF), il cui rilevamento deve essere effettuato determinandone la concentrazione numerica per unità di volume, in considerazione dell'attuale insufficienza di evidenze epidemiologiche da cui derivare una conclusione sulla relazione esposizione-risposta, la OMS non fornisce per il momento specifici valori di concentrazione.

Tabella 1: DM 2/4/02, n. 60 "Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e ed il monossido di carbonio"

Biossido di zolfo

SO₂ (µg/m ³)	limite per la protezione della salute umana	350 media 1 ora (dal 1/1/2005) (da non superare più di 24 volte per anno civile) 125 media 24 ore (dal 1/1/2005) (da non superare più di 3 volte per anno civile)
DM 60/2002	limite per gli ecosistemi	20 media anno civile e semestre invernale

Biossido di azoto

NO₂ (µg/m ³)	limite per la protezione della salute umana	200 98° percentile delle medie orarie dell'anno (Si devono prendere tutte le misure atte ad evitare il superamento di questo valore per più di tre giorni consecutivi; inoltre si deve cercare di prevenire e ridurre detti superamenti.)
DPR 203/88		
DM 60/02	limite per la protezione della salute umana	200 media 1 ora (dal 1/1/2010) (da non superare più di 18 volte per anno civile) 40 media anno civile (dal 1/1/2010)

Ossidi di azoto

NOx (µg/m ³)	limite per la protezione della vegetazione	30 media anno civile
DM 60/2002		

Materiale particolato

Particelle (PM₁₀) (µg/m ³)	limite per la protezione della salute umana	50 media 24 ore (da non superare più di 35 volte per anno civile, dal 1/1/2005) 40 media anno civile (dal 1/1/2005)
---	---	---

Piombo (µg/m ³)	limite per la protezione della salute umana	0,5 media anno civile (dal 1/1/2005)
---------------------------------------	---	---

Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	limite per la protezione della salute umana	5 media anno civile (dal 1/1/2010)
--	---	---

Monossido carbonio

CO (mg/m^3)	limite per la protezione della salute umana	10 media massima giornaliera su 8 ore (dal 1/1/2005)
---	---	---

Tabella 2: Linee guida OMS sulla qualità dell'aria* e rischio unitario relativi ad alcuni inquinanti

Inquinante	Linea guida
Monossido di carbonio	100 mg/m^3 (15 minuti); 60 mg/m^3 (30 minuti); 30 mg/m^3 (1 ora); 10 mg/m^3 (8 ore)
Ozono	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8 ore)
Biossido di azoto	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 ora); 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 anno)
Biossido di zolfo	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 minuti); 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 ore); 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 anno)
IPA (BaP)	$8,7 \times 10^{-5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ (UR/lifetime)
Benzene	$4,4-7,5 \times 10^{-6}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ (UR/lifetime)
Arsenico	$1,5 \times 10^{-3}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ (UR/lifetime)
Cadmio	$1,8 \times 10^{-3}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ (UR/lifetime) (5 ng/m^3 ; 1 anno)*
Cromo VI	$1,1-13 \times 10^{-2}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ (UR/lifetime)
Piombo	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 anno)
Manganese	0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 anno)
Mercurio (inorganico)	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 anno)
Nichel	$3,8 \times 10^{-4}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ (UR/lifetime)
Vanadio	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 ore)

I valori guida di qualità dell'aria indicano i livelli di concentrazione in aria degli inquinanti, associati ai tempi di esposizione, ai quali non sono attesi effetti avversi per la salute, per quanto concerne le sostanze non cancerogene. La stima dell'incremento del rischio unitario (Unit Risk, UR) è intesa come il rischio addizionale di tumore, che può verificarsi in una ipotetica popolazione nella quale tutti gli individui sono continuamente esposti, dalla nascita e per tutto l'intero tempo di vita, ad una concentrazione dell'agente di rischio nell'aria che essi respirano. Per il corretto utilizzo di questi dati si raccomanda di consultare le indicazioni riportate dall'OMS nel lavoro originale, della WHO del 2000.

per prevenire qualsiasi ulteriore incremento di cadmio nel suolo agricolo capace di incrementare l'assunzione con la dieta delle future generazioni. I valori guida di qualità dell'aria indicano i livelli di concentrazione in aria degli inquinanti, associati ai tempi di esposizione, ai quali non sono attesi effetti avversi per la salute, per quanto concerne le sostanze non cancerogene.

Tabella 3: Valori limite indicati nella Direttiva Europea 2004/107/CE.

Elemento	Valori limite
Cadmio	5 ng/m^3
Nichel	20 ng/m^3
Piombo	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Arsenico	6 ng/m^3

Tabella 4: Valori limite internazionali per le deposizioni atmosferiche totali e per alcuni elementi contenuti nelle deposizioni.

Nazione	Deposizione atmosferica totale (media annuale) $\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$	Cd $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$	Pb $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$	TI $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$
Austria	–	2	–	–
Germania	350-650*	5	250	10
Svizzera	–	2	100	2
Spagna	200	–	–	–
Finlandia	333	–	–	–
Argentina	333	–	–	–
Canada	153-180	–	–	–
USA	183-262	–	–	–

* breve periodo

STUDIO DELLE RICADUTE AL SUOLO DEGLI INQUINANTI INDUSTRIALI

Introduzione

L'area industriale di Termoli occupa una ampia zona collocata a sud-ovest della città; in detta zona sono allocate le principali industrie di questo territorio; sulla base della documentazione fornita dall'ARPA Molise, è stato effettuato un censimento delle sorgenti puntiformi per ogni impianto relativamente ai principali inquinanti. In particolare, per la centrale turbogas Sorigenia è stato necessario reperire i dati, relativi alle caratteristiche dell'impianto e ai parametri emissivi, dalla Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) presente nel sito del Ministero dell'Ambiente.

Da questa analisi risulta che le principali emissioni significative di polveri sono attribuibili a 146 camini, quelle di ossidi di azoto a 111 camini e quelle di sostanze organiche volatili (SOV) a 217 sorgenti puntiformi.

La **tabella 1** riporta detti punti di emissione convogliata e la **tabella 2** riporta, per gli stessi, le stime complessive delle emissioni espresse in grammi ora per ciascuno inquinante considerato.

Tabella 1: Numero dei punti di emissione significativi censiti per ogni stabilimento industriale

Stabilimenti	N° punti di emissione		
	Polveri	NOx	SOV
GEO	1	-	4
ADRIATICA Strade	1	1	1
ZUCCHERIFICIO	9	5	-
CARGILL	8	-	-
BETONRAM	1	-	-
G.E. MOMENTIVE	4	2	9
ITT	26	2	16
FIAT	62	74	148
BPB Italia	16	5	-
ITALCOM	2	-	2
VIBAC	3	3	23
IRCE CAVI	1	-	9
ARENA Surgelati	-	11	2
GUALA CLOSURES	-	-	2
Centrale turbogas SORGENIA		2	
FLEXSYS	7		
F.I.S. fabbrica italiana sintetici	4	3	1
C&T	1	1	
BGI Power		2	

Tabella 2: Emissione dei principali inquinanti emessi in atmosfera dalle industrie

Stabilimenti	Polveri (g/h)	NOx (g/h)	Sostanze organiche volatili (g/h)
GEO	7	-	3816
ADRIATICA Strade	86	1210	285
ZUCCHERIFICIO	10980	21204	-
CARGILL	228	-	-
BETONRAM	1	-	-
G.E. MOMENTIVE	11	864	4158
ITT	517	68	1440
FIAT	1998	2340	3600
BPB Italia	2671	10764	-
ITALCOM	45	-	472
VIBAC	30	4230	19152
IRCE CAVI	191	-	108
ARENA Surgelati	-	1310	2
GUALA CLOSURES	-	-	72
Turbogas SORGENIA		187200	
FLEXSYS	90		
F.I.S. fabbrica italiana sintetici	46	2722	29
C&T	331	16776	
BGI Power		46516	

I punti di emissione sono stati georeferenziati all'interno di un sistema geografico informatizzato al fine di poterne valutare lo specifico contributo inquinante sul territorio, tramite l'applicazione di un modello di dispersione e ricaduta degli inquinanti atmosferici, così come descritto nel paragrafo successivo.

La cartografia di riferimento è stata ottenuta dal geodatabase sviluppato dalla UO 1.

L'area industriale in oggetto viene riportata nella **figura 1** e la **figura 2** riporta la collocazione particolare dei singoli stabilimenti.

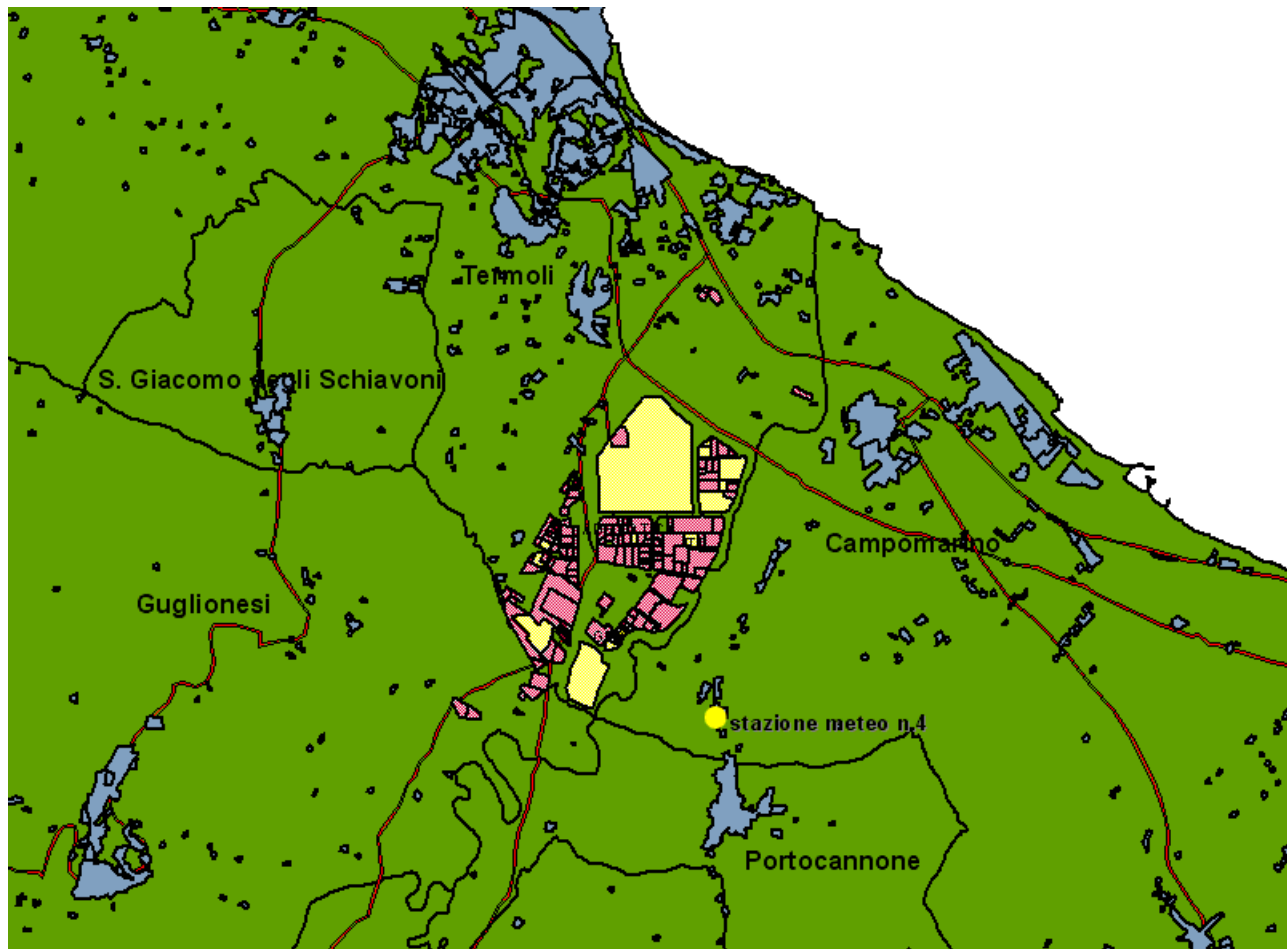


Figura 1: Collocazione dell'area industriale sul territorio in studio

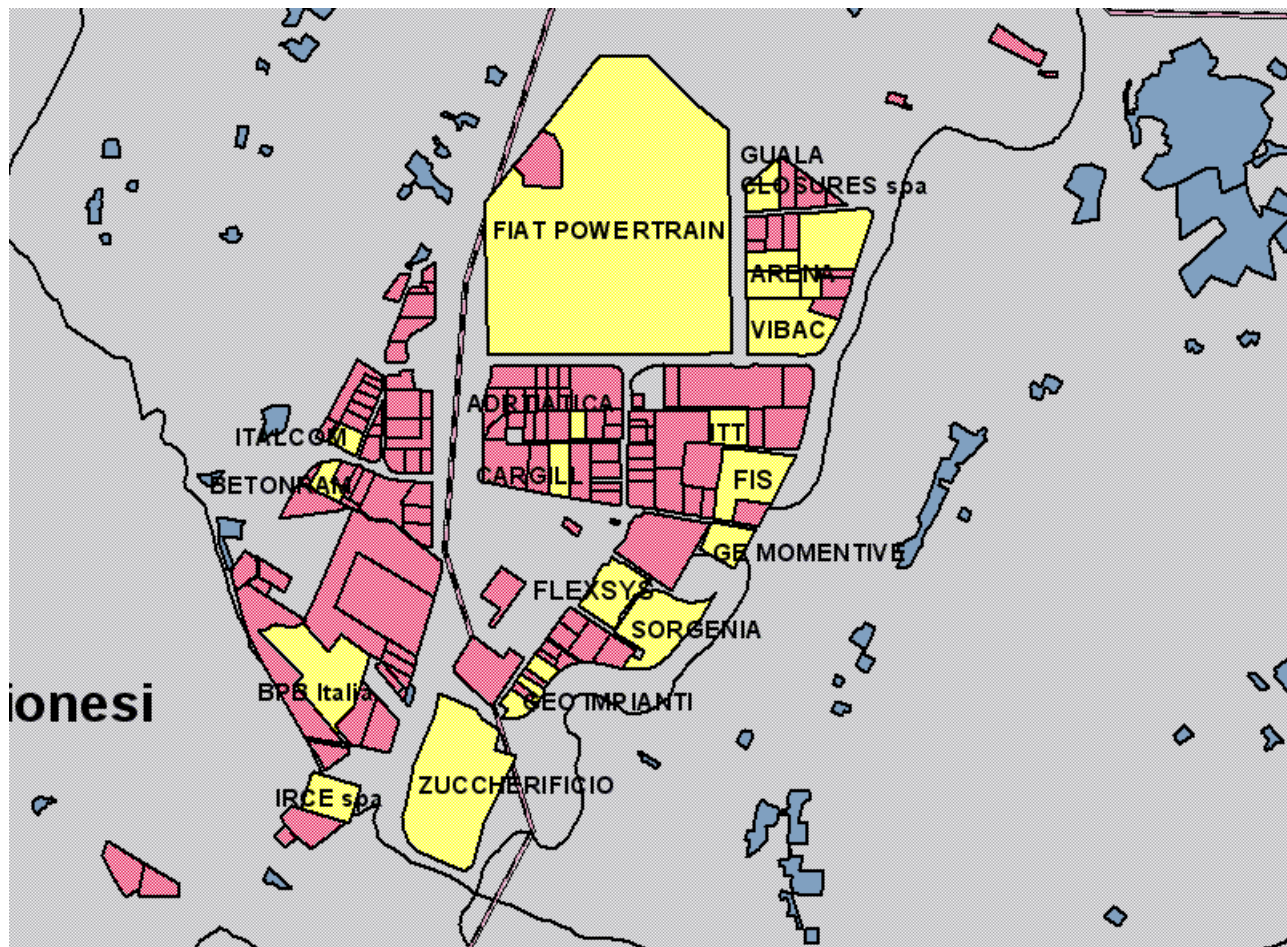


Figura 2: Particolare relativo alla collocazione degli stabilimenti industriali dell'area in studio.

Impatto delle ricadute atmosferiche sul territorio

Sulla base dei dati di emissione autorizzati e dei controlli effettuati sulle emissioni ai camini delle singole industrie, situate nell'area della valle del Biferno, sono state effettuate simulazioni di dispersione e ricaduta degli inquinanti atmosferici, utilizzando il modello U.S. EPA ISCST3 (Industrial Source Complex).

Il territorio considerato per la stima delle ricadute è rappresentato da un grigliato di 50x52 punti distanti 180 m x 180 m, che copre un'area complessiva di 8.8 km x 9.2 km. Nel modello è stata inserita l'orografia del territorio con le altezze del terreno; i dati meteorologici, forniti sempre dall'ARPA Molise, coprono circa 3 anni (2006-2008) e, per effettuare le simulazioni, sono stati utilizzati i dati registrati dalla stazione n°4 della rete industriale collocata nel territorio di Campomarino sulla Strada Provinciale n. 40. La posizione della stazione meteorologica è riportata nella figura 1.

Sono state eseguite tre distinte simulazioni per le polveri, gli ossidi di azoto e le SOV rispettivamente, aventi come obiettivo quello di stimare l'impatto sul territorio delle ricadute con risoluzione temporale giornaliera (breve periodo) e come media di tutto il periodo meteorologico 2006-2008 considerato (lungo periodo). In particolare sono state elaborate: mappe sul breve periodo, che rappresentano la stima delle ricadute massime giornaliere calcolate su ogni recettore della griglia per l'intero periodo meteorologico, e mappe sul lungo periodo, che rappresentano il valore medio calcolato su ogni recettore sempre per l'intero periodo meteorologico. Quindi le prime mappe rappresentano le situazioni di massima concentrazione su tutti i punti del territorio, mentre le seconde sono indicative della situazione media a lungo termine.

Come noto, tuttavia, le stime, sia sulle 24 ore sia sull'intero periodo, sono affette da un'incertezza determinata da diversi fattori:

- a) Incertezza intrinseca del modello; un modello matematico rappresenta sempre una semplificazione del fenomeno fisico rappresentato.
- b) Incertezza del dato meteorologico; i dati sono relativi ad una stazione di misura collocata in sito diverso da quello dell'area industriale.
- c) Incertezza dovuta alla mancanza di misure relative allo strato di inversione termica; tale strato, se collocato a basse altezze (circa 100 metri), può provocare un intrappolamento degli inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera portando ad un aumento delle ricadute sui territori circostanti, situazione che può essere spesso presente nelle valli come quella considerata nello studio.

Tutte queste incertezze inducono a considerare i valori numerici di ricaduta con cautela ed a guardare le stime effettuate principalmente come indicative delle aree maggiormente interessate dall'impatto degli inquinanti sul territorio e le differenze che si vengono ad avere tra le stesse diverse aree.

L'analisi dei dati meteorologici utilizzati nelle simulazioni di dispersione e ricaduta sono illustrate nelle figure seguenti. In particolare, la **figura 3** mostra la distribuzione di frequenza delle direzioni del vento misurate dalla stazione N°4. Le direzioni prevalenti sono quelle di Nord-Est e quelle di Sud-Ovest. La **figura 4** riporta la distribuzione di frequenza delle velocità dei venti, che principalmente si mantengono su valori medio bassi con le maggiori frequenze nell'intervallo compreso tra i 2 m/s e i 6 m/s. Altro parametro importante nella dispersione atmosferica è rappresentato dallo stato di turbolenza che viene misurato tramite le classi di Pasquill. La **figura 5** riporta la distribuzione di frequenza delle classi dove si nota che principalmente nell'area considerata è presente una situazione di stabilità atmosferica, rappresentata dalla classe F, presente con il 46% e dalla classe E intorno al 5%. Diversamente la classe A, a cui è associata la maggior turbolenza (classe instabile) mostra la frequenza più bassa (3%), le classi B e C di turbolenza media hanno nel complesso una frequenza del 33%, la classe neutra D è presente con il 13%. La valutazione delle classi è stata fatta sulla base delle misure di velocità del vento e di radiazione globale. Questo porta a una stima affidabile per le classi di stabilità presenti durante le ore diurne,

mentre induce una maggior incertezza sulle classi notturne per le quali sarebbe stato opportuno disporre della misura della radiazione netta.

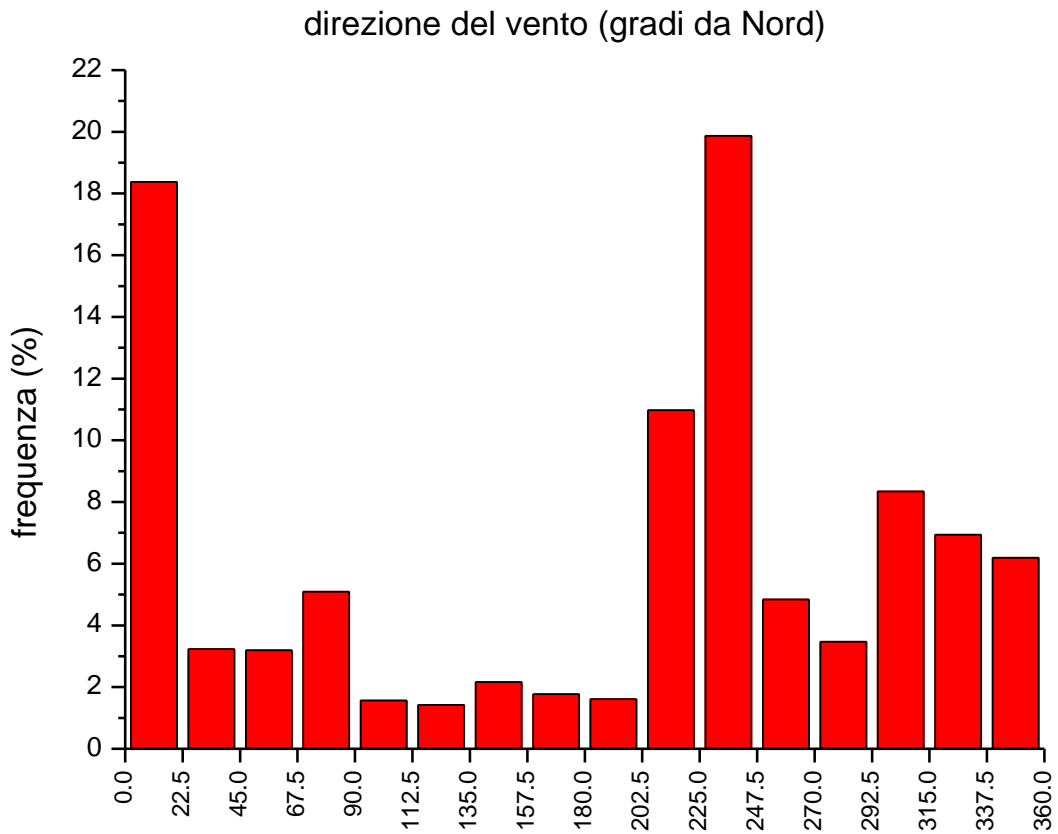


Figura 3: Distribuzione di frequenza delle direzioni di provenienza del vento come misurato dalla stazione N°4.

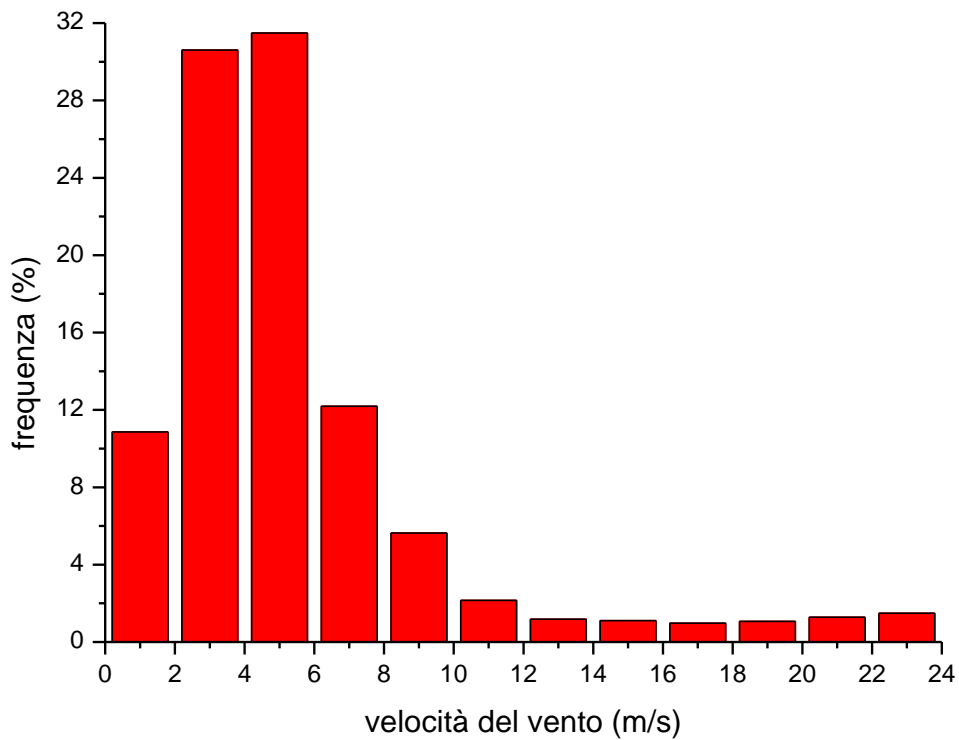


Figura 4: Distribuzione di frequenza delle velocità del vento(m/s) registrate dalla stazione N°4.

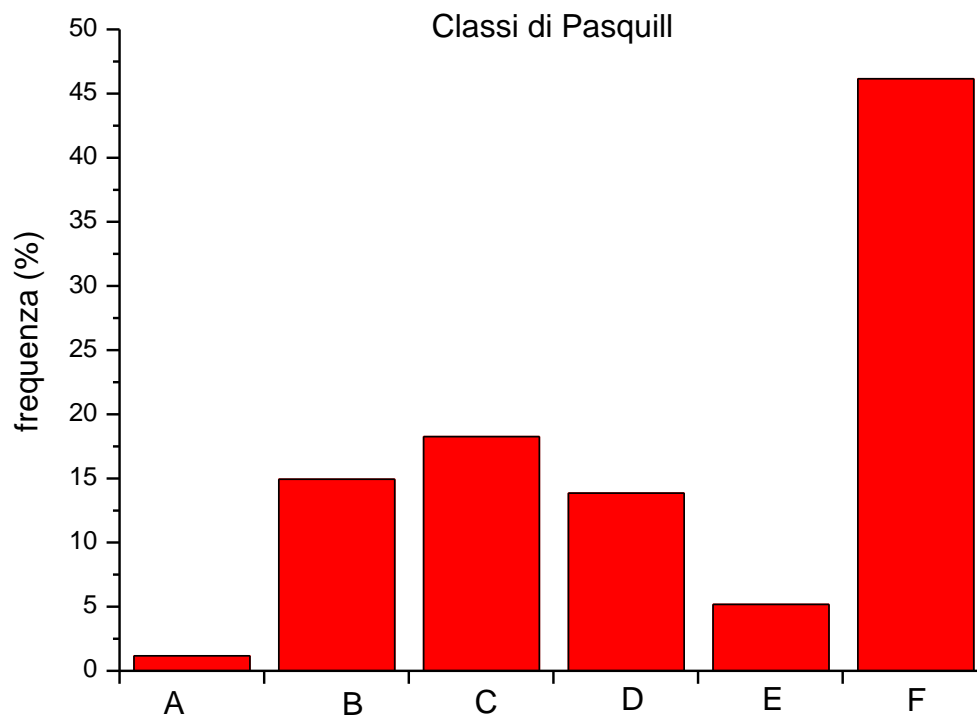


Figura 5: Distribuzione di frequenza delle classi di stabilità di Pasquill stimate sulla base dei dati registrati dalla stazione N°4.

Ricadute di Polveri

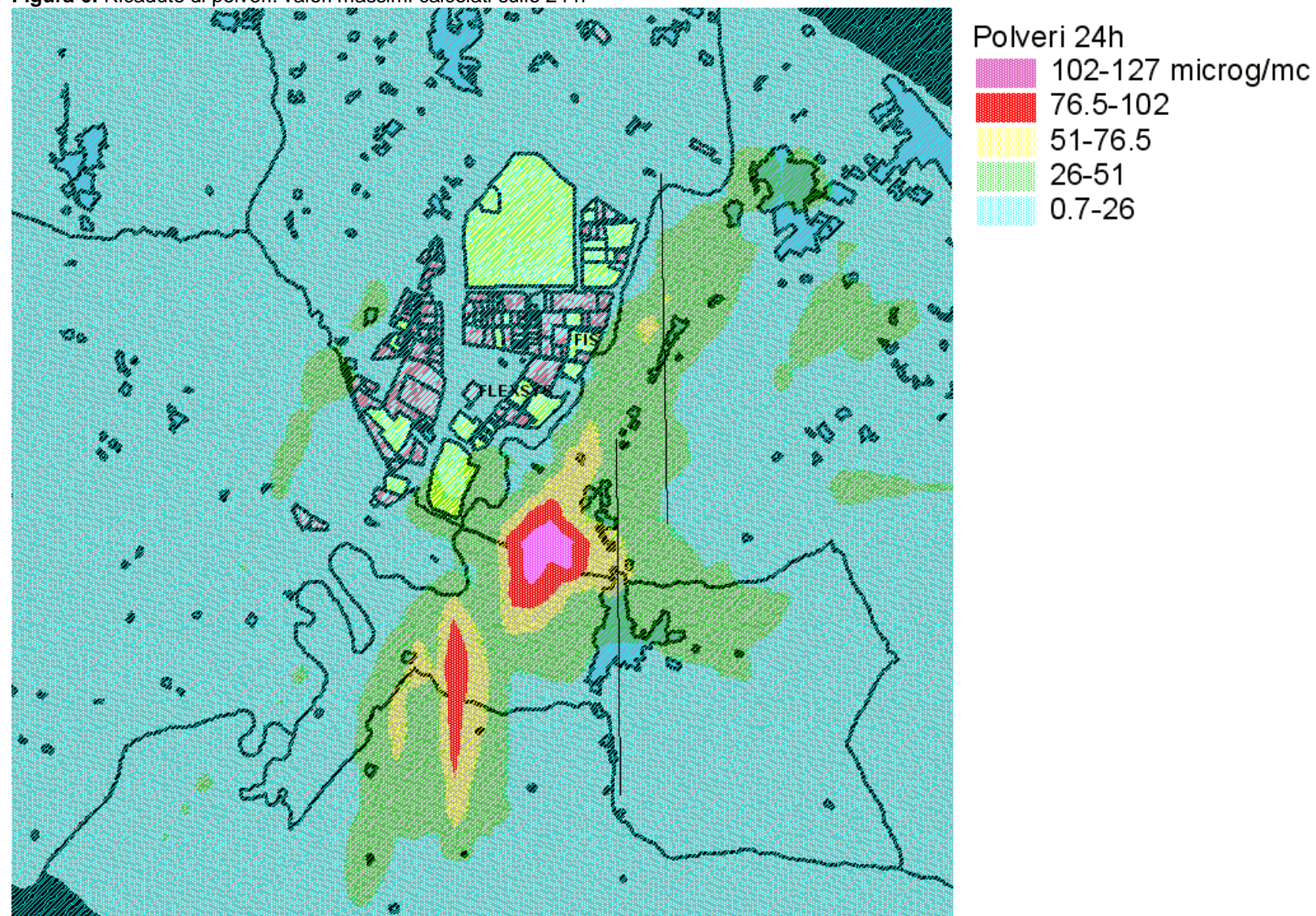
Le figure 6 e 7 mostrano le ricadute al suolo rispettivamente sulle 24 ore e sull'intero periodo. Sia le ricadute massime sulle 24 ore sia quelle stimate sull'intero periodo interessano, nei valori più elevati, le aree residenziali appartenenti al comune di Portocannone. Il comune di Campomarino è interessato dalle ricadute più elevate calcolate sull'intero periodo.

La **tabella 3** indica la percentuale del contributo di ogni singola industria sulle ricadute di polveri totali su tutto il territorio considerato nelle simulazioni sull'intero periodo meteorologico. Nella tabella si riporta la percentuale media ed i percentili 25°, 50°, 75° e 95° della distribuzione del contributo; vengono poi indicati i valori minimi a massimi dell'apporto di ogni singolo impianto. Lo Zuccherificio contribuisce con la percentuale più alta su tutto il territorio, mediamente con il 61%, seguita dalla Fiat con un contributo medio di circa il 16%, quindi la BPB Italia con il 12%. Gli altri impianti contribuiscono con valori bassi inferiori o vicini all'1%, solo la ITT e la IRCE Cavi mediamente apportano il 4% e 2.5% rispettivamente.

Tabella 3: Distribuzione del contributo percentuale delle ricadute di polveri sul territorio (periodo)

Stabilimento	Media	25°	50°	75°	95°	Min	Max
ZUCCHERIFICIO	61.0	57.2	66.7	75.0	84.3	0.1	98.1
FIAT	16.3	5.6	9.5	18.0	61.7	0.6	89.5
BPB	11.9	5.7	11.7	16.5	24.5	0.3	55.3
ITT	4.1	1.7	2.6	4.4	12.9	0.1	41.8
IRCE CAVI	2.5	1.1	1.4	2.1	8.4	0.0	73.3
CARGILL	1.1	0.6	1.0	1.3	2.9	0.0	15.3
C&T	0.8	0.2	0.6	1.5	1.9	0.0	2.5
ADRIATICA strade	0.7	0.4	0.5	0.8	1.6	0.0	9.4
ITALCOM	0.6	0.2	0.3	0.5	2.2	0.0	26.6
FLEXSYS	0.5	0.3	0.4	0.6	1.1	0.0	7.3
FIS	0.2	0.1	0.2	0.3	0.5	0.0	1.5
VIBAC	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.0	4.5
GEO	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	3.2
MOMENTIVE	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.7
BETON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	8.8

Figura 6: Ricadute di polveri: valori massimi calcolati sulle 24 h



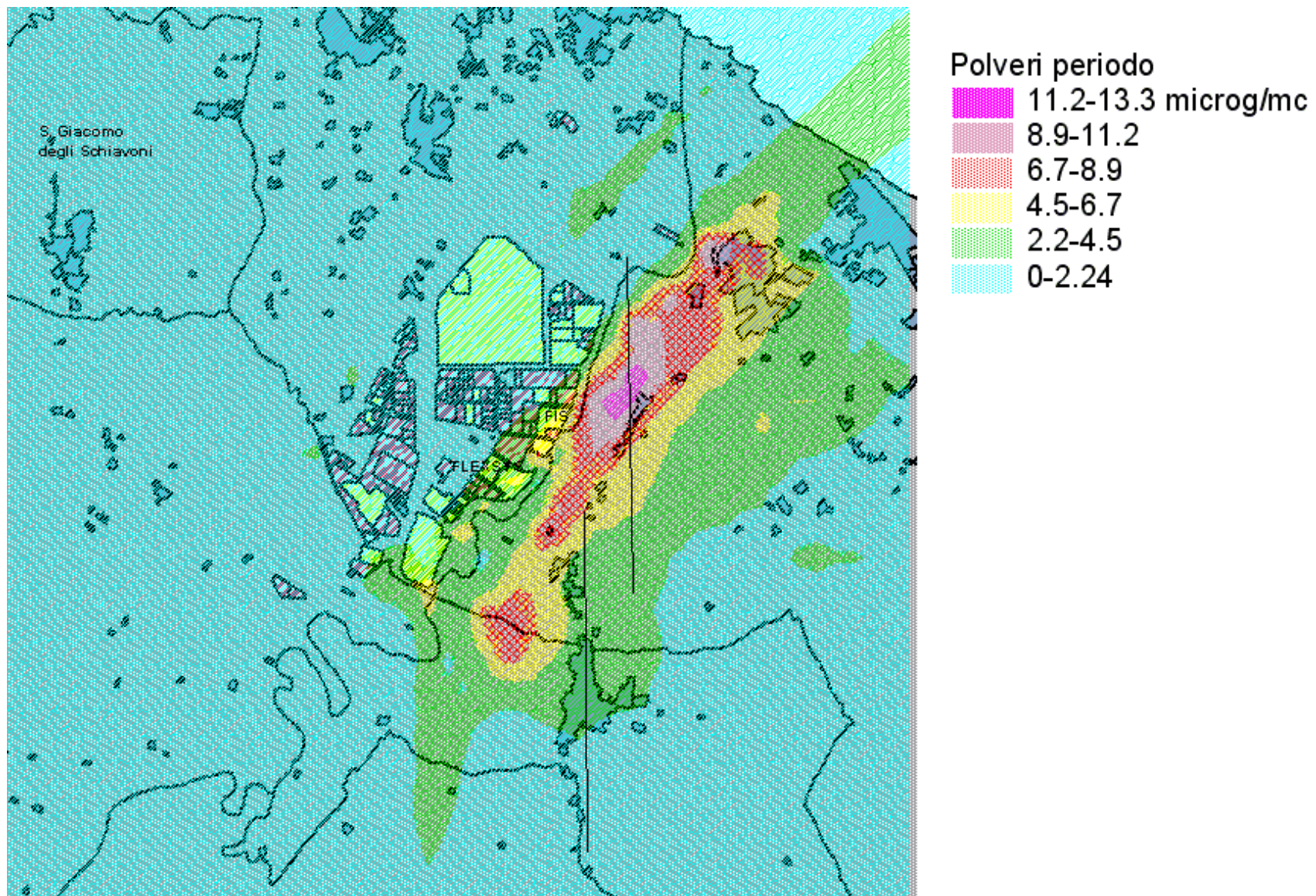


Figura 7: Ricadute di polveri: valori medi calcolati sull'intero periodo meteorologico

Ricadute di Ossidi di azoto

Le **figure 8 e 9** mostrano le ricadute sul territorio degli ossidi di azoto totali (NO_x), espressi come NO_2 , come massimi sulle 24 ore e come media sul periodo.

Analogamente alle ricadute di polveri, si nota che in entrambe le situazioni le aree di maggior ricaduta non rimangono circoscritte all'interno dell'area industriale ma si propagano fino ad interessare i centri abitati. In particolare Portocannone sembra essere maggiormente interessato dalle ricadute massime calcolate sulle 24 ore mentre Campomarino dalle ricadute medie del periodo.

Dalla **tabella 4**, si nota che per questo inquinante l'apporto dei singoli impianti è maggiormente distribuito, rispetto ai contributi sulla ricaduta di polveri. Il maggior contributore risulta essere lo Zuccherificio con il 27% in media sull'intero territorio e con valori che raggiungono il 52%. In questo caso esiste un contributo significativo anche dalle altre industrie dell'area. Infatti, la BGI Power (ex Serene) apporta quasi il 21% in media con contributi fino al 46% in alcune aree. Quindi lo stabilimento BPB con mediamente un contributo del 15.5%, la centrale Turbogas Energia con circa il 9.4 %, la C&T con il 9%, la Fiat con il 6%.

Tabella 4: Distribuzione del contributo percentuale delle ricadute di ossidi di azoto calcolate come medie sull'intero periodo.

Stabilimento	Media	25°	50°	75°	95°	Min	Max
ZUCCHERIFICIO	27.1	17.7	26.2	35.7	52.0	0.0	79.1
BGI Power	20.6	11.0	18.8	27.2	45.8	0.0	79.5
BPB	15.5	9.1	12.2	19.7	37.3	0.0	68.0
ENERGIA Molise	9.4	2.2	6.1	13.1	31.5	0.0	45.7
C & T	9.0	4.5	9.5	12.7	17.5	0.0	29.5
FIAT	6.1	1.5	2.6	6.0	25.1	0.2	72.2
ARENA	3.3	0.8	1.4	3.4	11.9	0.1	52.3
ADRIATICA strade	3.1	1.1	1.9	3.7	10.3	0.0	48.6
FIS	2.8	1.4	2.1	3.4	7.3	0.1	17.4
VIBAC	1.7	0.5	0.9	2.1	5.4	0.0	24.6
GE MOMENTIVE	1.4	0.5	0.9	1.7	4.2	0.0	16.0
ITT	0.2	0.0	0.1	0.2	0.6	0.0	4.4

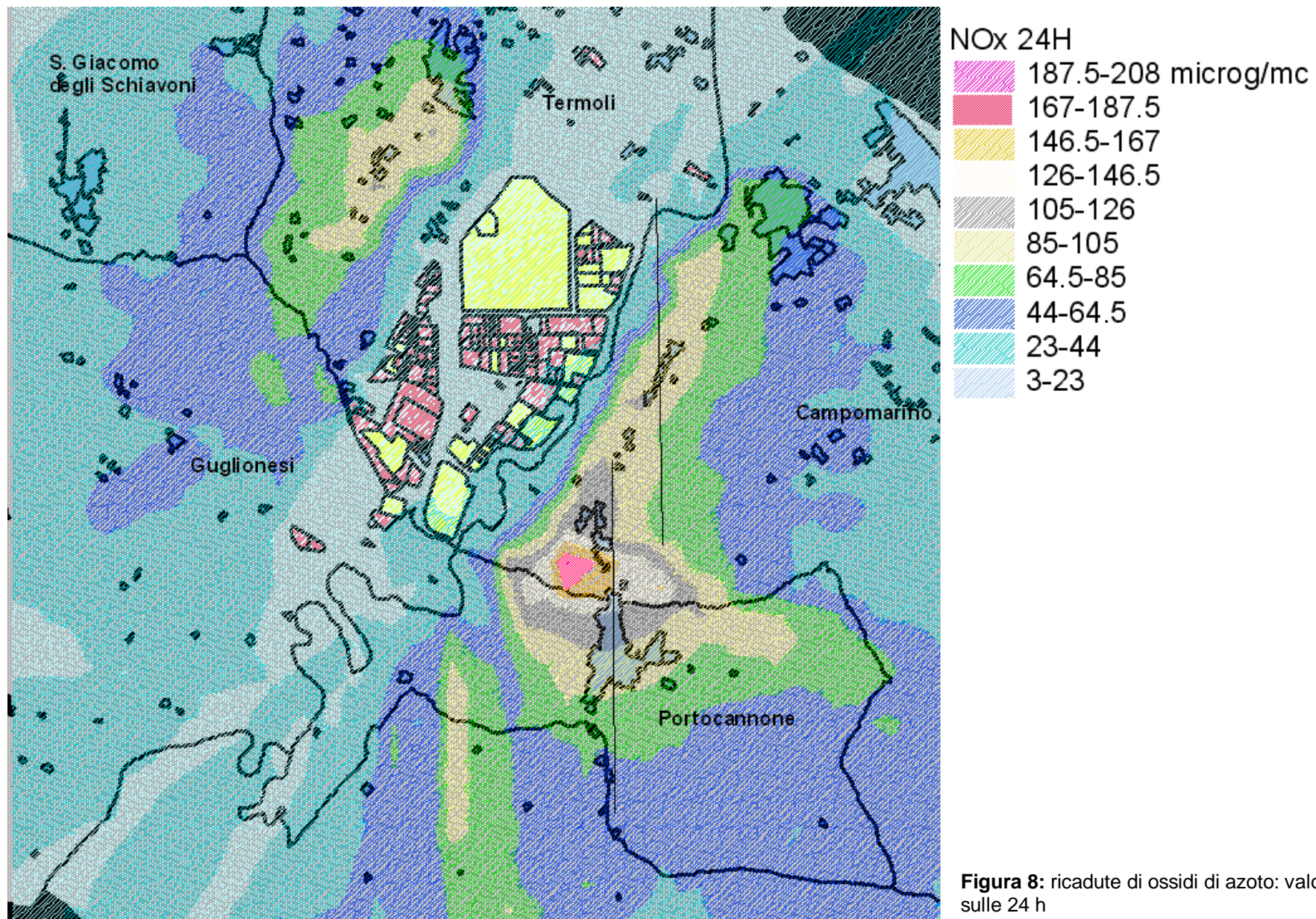


Figura 8: ricadute di ossidi di azoto: valori massimi calcolati sulle 24 h

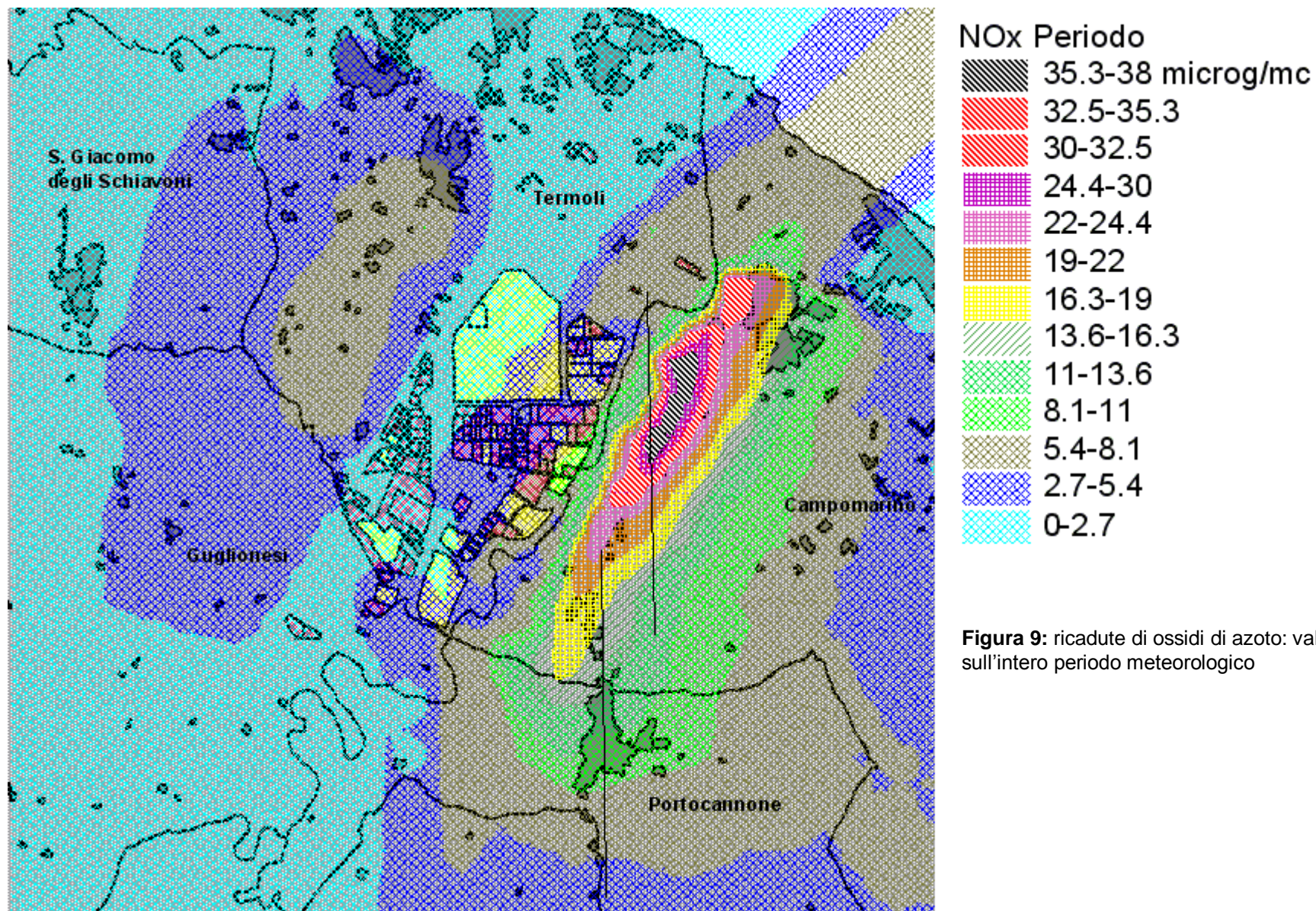


Figura 9: ricadute di ossidi di azoto: valori medi calcolati sull'intero periodo meteorologico

Ricadute di Sostanze Organiche Volatili

Infine le **figure 10 e 11** riportano le mappe di ricaduta per le SOV rispettivamente sulle 24 ore e sull'intero periodo.

Va considerato che con il termine SOV si intende un generico insieme di sostanze organiche molto diverse tra loro per caratteristiche chimiche, tossicologiche e di soglia olfattiva. Tuttavia, il rilevamento della concentrazione della "famiglia SOV" costituisce comunque un indicatore di carico inquinante.

Anche in questo caso le simulazioni suggeriscono che le aree residenziali di Campomarino sono interessate dalle ricadute più elevate sia nei valori massimi delle 24 ore sia medi sul periodo. Ciò è dovuto al fatto che i maggiori contributori sono aziende vicine alle aree residenziali di questo Comune. Per le SOV il maggior contributo medio sul territorio è fornito dalla VIBAC con circa il 60%, quindi dalla FIAT con il 14%. L'Adriatica strade apporta un contributo medio di circa l'9%, mentre la GEO e la ITT forniscono ciascuna in media un contributo del 6% (**tabella 5**).

Tabella 5: Distribuzione del contributo percentuale delle ricadute di SOV sul territorio calcolate come media sull'intero periodo

Stabilimento	Media	mediana	25°	75°	95°	Min	Max
VIBAC	59.6	60.5	55.0	66.5	79.0	2.9	96.8
FIAT	14.0	12.2	9.5	15.1	28.9	1.0	85.0
ADRIATICA Strade	8.6	7.5	5.5	10.5	17.7	0.1	62.5
ITT	6.1	5.6	4.7	6.6	11.2	0.1	42.6
GEO	6.0	5.2	3.6	7.4	12.9	0.03	52.9
ITALCOM	3.4	2.7	1.4	3.8	9.8	0.02	36.0
GE Momentive	1.8	1.0	0.3	2.7	5.7	0.00	11.0
Guala Closure	0.3	0.2	0.2	0.3	0.6	0.01	11.6
IRCE cavi	0.3	0.2	0.1	0.3	0.8	0.00	6.0
ARENA surgelati	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.1

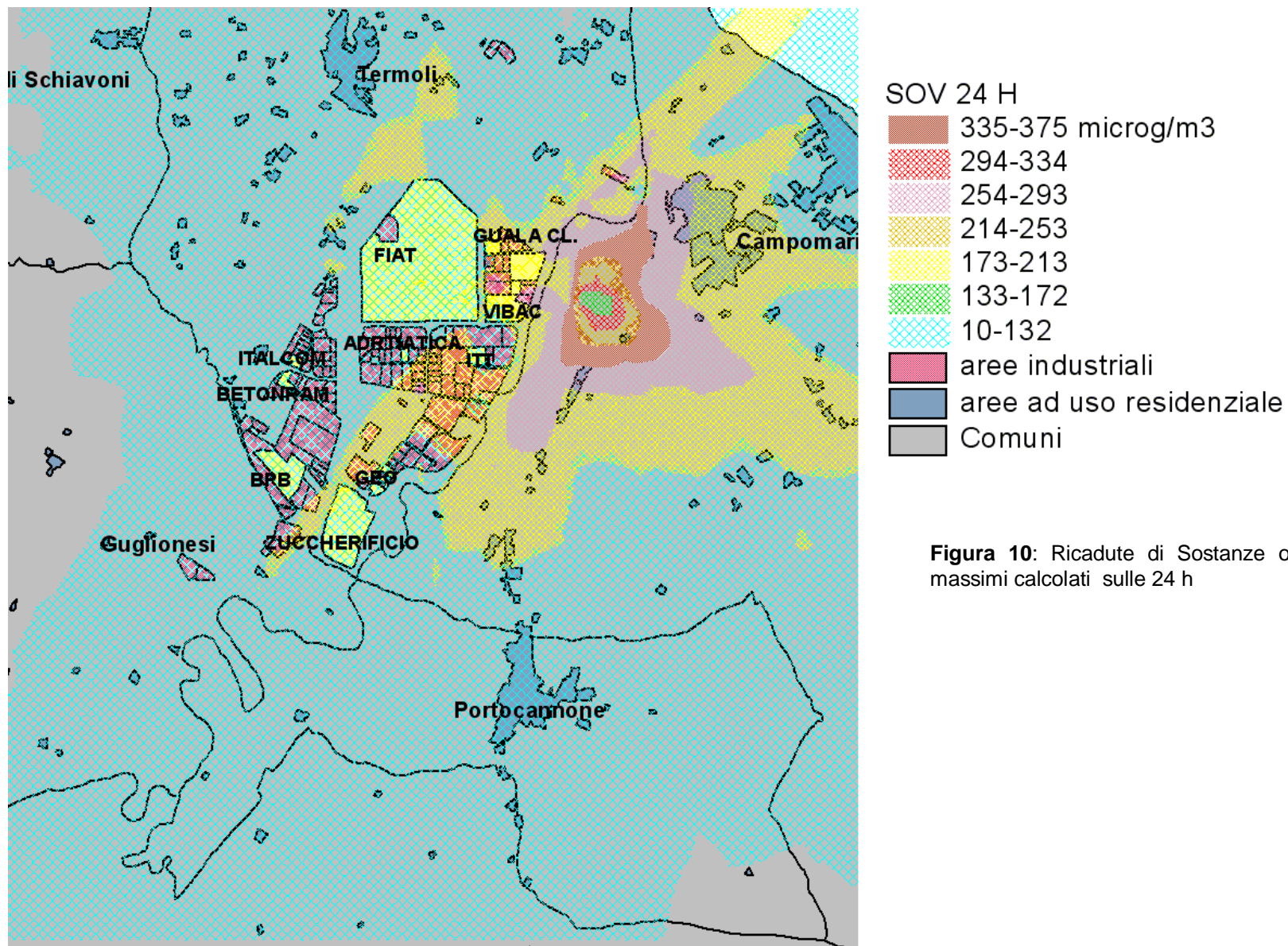


Figura 10: Ricadute di Sostanze organiche volatili: valori massimi calcolati sulle 24 h

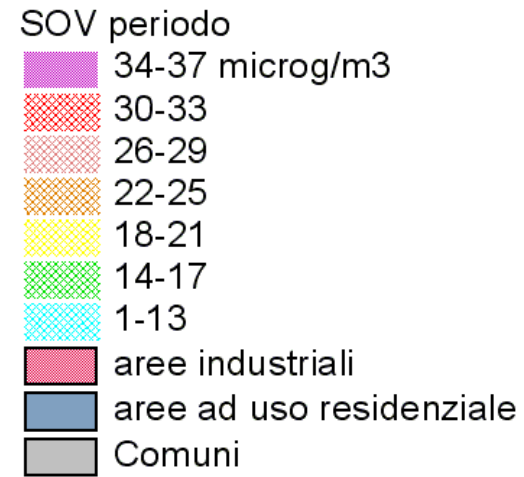
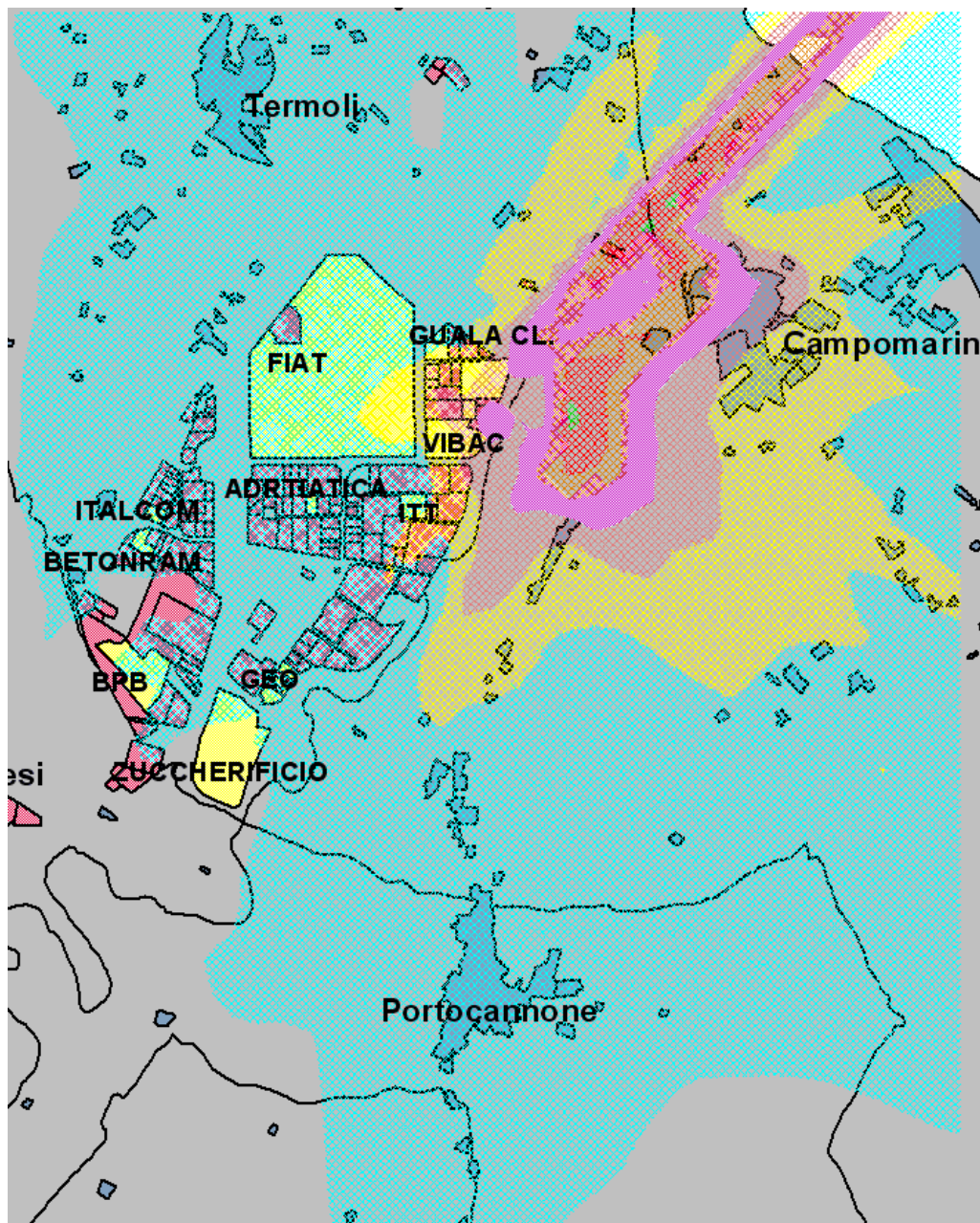


Figura 11: Ricadute di Sostanze organiche volatili: valori medi calcolati sull'intero periodo meteorologico

Altri inquinanti emessi nell'area

Alcune delle industrie presenti sul territorio emettono in atmosfera altri inquinanti in relazione alle specifiche attività di produzione. La **tabella 6** offre un quadro riassuntivo degli inquinanti e dei valori di emissione, espressi come somma del flusso di massa di tutti i punti di emissione di ciascuna industria, sulla base dei dati comunicati relativi ai controlli effettuati sugli effluenti dall'ARPA Molise. Dove è stato possibile, la tabella riporta il valore medio di più controlli effettuati in diversi anni, diversamente il valore del controllo trasmesso.

In particolare le sostanze emesse sono:

- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA): sono emessi da quattro impianti. Le emissioni sono sempre inferiori ai limiti di legge.
- Metalli: la tabella 6 riassume le emissioni di metalli suddividendoli rispetto alla classificazione del DLgs 152/06 tabella B. Alla classe I appartengono il cadmio, tallio e mercurio, mentre nelle classi II e III sono inclusi i metalli pesanti quali piombo, nichel cromo, rame, zinco. I valori riscontranti sono anche in questo caso sempre inferiori al limite di legge.
- Ossidi di zolfo: questo inquinante è emesso da nove impianti, i valori controllati sono sempre al di sotto dei limiti imposti. I valori riportati per le due centrali energetiche BGI power e Sorgenia sono ottenuti come valor medio su controlli effettuati in tre anni. Va segnalato che nel terzo anno di controllo le concentrazioni di SO₂ vengono riportate uguali a zero, ma non è dato sapere se questo dipende da un cambiamento di combustibile; pertanto nella tabella 6 per la colonna relativa il valore riportato potrebbe risultare sovrastimato se sono intervenuti cambiamenti nell'uso dei combustibili.
- Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF): dalla documentazione reperita risulta che le diossine e i furani sono emessi da tre impianti, la centrale a biomasse C&T, e le due industrie chimiche G.E. Momentive e FIS. I valori dei flussi di massa riportati in tabella sono calcolati come somma delle concentrazioni misurate sui 17 congeneri di rilevanza igienico-sanitaria, considerando nel calcolo anche i composti la cui concentrazione si trova al di sotto del limite di rilevabilità del metodo analitico utilizzato. In questo caso al composto è stato associato un valore di concentrazione pari alla metà del limite di rilevabilità. Per il camino termocombustore della G.E. Momentive e per la centrale a biomasse C&T le concentrazioni risultano inferiori ai limiti imposti dal DLgs. 133/05 allegato I. Per la FIS, alla quale vengono applicati i limiti del DLgs 152/06 per impianti esistenti, il valore di concentrazione delle PCDD+PCDF, comunicato nei referti analitici, non risulta utilizzabile nelle nostre stime in quanto espresso come < 10.000 ng/Nm³. Detto valore risulta nella pratica enormemente elevato rispetto ai valori reali riscontrabili negli impianti di questo tipo e quindi, nel caso specifico, i risultati analitici dovrebbero riportare la reale concentrazione e non la sola dicitura di "inferiore al limite di legge".
- Acido cloridrico, acido fluoridrico: emessi da tre impianti, i valori sono al di sotto dei limiti di legge.
- Ammoniaca: emessa da due impianti con concentrazioni al di sotto dei limiti di legge.
- Sostanze ritenute cancerogene e/o tossiche per la riproduzione e/o mutagene: le sostanze appartenenti a questa classificazione nel DLgs:152/06 (allegato I alla parte V tabella A1) sono emesse da quattro industrie dell'area. Per la IRCE cavi la sostanza emessa in questa classificazione è il cloruro di vinile; per la FIS sono il Nichel, cromo VI, ed una serie di sostanze organiche quali benzo[a]antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzene. Per la G.E. Momentive in questa categoria vi sono principalmente l'acrilonitrile, ed il benzene mentre nella Guala Closure il benzene e butadiene. Tutti le misure effettuate hanno verificato il rispetto dei limiti imposti.
- Composti organici sotto forma di gas, vapori, polveri: le sostanze incluse in questa categoria fanno riferimento alla classificazione dell'allegato I alla parte V tabella D del D.Lgs.152/06. Le

quattro industrie che emettono sostanze appartenenti a questa categoria hanno mostrato valori di concentrazione degli effluenti al di sotto dei limiti di legge.

Tabella 6 : Altri inquinanti atmosferici emessi dalle industrie dell'area

Stabilimento	IPA	Metalli classe I (tab B)*	Metalli Classe II e III (tab B)*	SOx	PCDD+ PCDF	HCl	HF	NH3	Cancerogene tossiche Mutagene (tab A1)*	Sostanze Tab D*
ZUCCHERIFICIO				22 kg/h				20 kg/h		
BPB				19 kg/h						
IRCE CAVI			13 g/h						3.6 g/h	
C&T	0.3 g/h	0.34 g/h	4.2 g/h	0.3 kg/h	10 ng/h					
ADRIATICA strade	0.03 g/h	0.6g/h (Cd)	1.1 g/h	22 kg/h		157 g/h	28 g/h			
FLEXSYS										37 g/h
FIS	0.09 g/h	0.03 g/h	1.5 g/h		nv***	4.7 g/h	0.21 g/h		13.8 g/h	177 g/h
VIBAC				10 g/h						
GEO							2.7 g/h			
G.E. MOMENTIVE				127 g/h	30 ng/h	10 g/h	0.29 g/h	21 g/h	7.2 g/h	40 kg/h
BGI power				3.6 kg/h						
ARENA Surgelati				0.18 g/h						
GUALA CLOSURES	146 g/h								7.1 g/h	168 g/h**
SORGENIA				12.3 kg/h						

* Decreto D. Lgs. 152/06 allegati I alla parte V.. ** comprendono anche gli IPA. ***nv non valutabile.

Considerazioni

Sulla base delle informazioni reperite, relativamente alle emissioni atmosferiche industriali, e delle simulazioni effettuate (seppure con una incertezza già specificata, dovuta alla metodologia di stima ed alla parziale conoscenza dei fenomeni meteorologici locali), emerge che le aree residenziali, principalmente appartenenti ai comuni di Portocannone e Campomarino, sono interessate dalle ricadute industriali degli inquinanti considerati nello studio. I comuni di Termoli e Guglionesi sono anch'essi interessati dalle ricadute industriali, anche se con valori inferiori rispetto ai precedenti comuni.

Per quanto riguarda le polveri, le simulazioni sul lungo periodo indicano una ricaduta in aree residenziali con valori che si collocano intorno ai 10-13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, come media annuale; vi sono alcune aree residenziali che sono interessate da ricadute prossime o superiori ai 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Va ricordato che, secondo la attuale normativa, il limite giornaliero da non superare più di 35 volte l'anno è di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e che il limite come valore medio annuale è di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pur con tutte le incertezze espresse, tale situazione dovrebbe essere indagata con maggior dettaglio al fine di comprendere il reale apporto delle situazioni simulate e degli altri contributi antropici (traffico, riscaldamento, ecc.) e naturali (trasporto transregionale, risollevarimento, aerosol marino, ecc.); questo anche al fine di valutare eventuali ulteriori ed opportune azioni. Ovviamente oltre a tali valori andranno considerati i fenomeni di formazione di polveri secondarie da precursori quali: ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca, idrocarburi.

Per gli ossidi di azoto le simulazioni sul lungo periodo sembrano non indicare valori superiori al limite di legge di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (nuovo limite in vigore da 01/01/2010, come media annuale), mentre potrebbero indicare valori superiori al limite orario per le ricadute a breve termine; infatti le simulazioni calcolate sulle 24 h indicano concentrazioni variabili tra 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e valori leggermente superiori a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Va ricordato che il limite per la media oraria è di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 18 volte per anno civile.

Anche in questo caso sarebbe quindi opportuno effettuare indagini più approfondite per comprendere se esiste il reale rischio di superamento dei limiti fissati, considerando l'apporto di altre sorgenti antropiche alle quali le emissioni industriali vanno a sovrapporsi.

Le simulazioni indicano che le aree residenziali di Campomarino possono essere interessate dalle ricadute più elevate di sostanze organiche volatili. Tale situazione può quindi determinare i fastidi legati alla percezione di odori sgradevoli come viene dichiarato da molte famiglie intervistate durante l'indagine di popolazione (capitolo 4). Inoltre, l'analisi delle preoccupazioni legate alla presenza industriale ed in particolare all'inquinamento atmosferico di origine industriale è descritta nel capitolo 5.

L'analisi dei dati forniti e la loro elaborazione presenta un quadro di massima in generale in linea con gli attuali limiti normativi, tuttavia per alcuni inquinanti si sono evidenziate stime di concentrazione raggiungibile nel breve periodo, prossime ai limiti. Considerando anche la complessità dell'area in studio, questo suggerisce di proseguire nell'azione di sorveglianza ambientale ponendo particolare attenzione alle aree che risultano maggiormente interessate alle ricadute industriali ed agli inquinanti di maggior interesse igienico-sanitario, quali i microinquinanti.

INDAGINE DI POPOLAZIONE

Introduzione

Per l'indagine sui comportamenti e gli stili di vita della popolazione residente nei comuni di Termoli, Guglionesi, Campomarino, S. Martino in Pensilis, Petacciato, Portocannone, Ururi e S. Giacomo degli Schiavoni è stato selezionato complessivamente un campione di 251 famiglie, estratte random dalle rispettive anagrafi, per un totale di 665 individui. Il numero di famiglie selezionate per ciascun comune è proporzionale alla numerosità delle famiglie che vi risiedono. Con analoghi criteri di selezione, proporzionalità e numerosità del campione base è stato selezionato, per ogni comune, un campione di famiglie sostitute.

Il campione finale di famiglie intervistate è stato di 171 unità. La **figura 1** mostra comuni inclusi nell'indagine di popolazione e la distribuzione delle famiglie intervistate. Di queste, 132 appartengono al campione base di famiglie e 39 al campione di famiglie sostitute. Nella **tabella 1** è descritta la numerosità del campione base di famiglie estratto per i rispettivi comuni ed la distribuzione del campione totale di famiglie intervistate.

Nella **tabella 2** è riportata una descrizione delle famiglie del campione base e delle campione di famiglie intervistate, rispetto al numero di componenti.

Il totale delle famiglie intervistate (171) rappresenta il 68% delle famiglie selezionate e la numerosità degli individui (522) il 78% del campione selezionato.

La maggior parte delle famiglie che hanno rifiutato l'intervista, o non sono state trovate all'indirizzo di residenza, sono costituite da 1 componente, generalmente un individuo anziano o un giovane *single*. Per questa tipologia di famiglie è stato difficile trovare una sostituzione. Un alto rifiuto alla partecipazione si è rilevato anche per le famiglie con 2 e 3 componenti e per queste solo in parte è stata possibile una sostituzione.

Una maggiore disponibilità a partecipare all'indagine si è registrata invece tra le famiglie con un numero di componenti superiore a 3, sia del campione base sia del campione sostituti.

Le **tabelle 3 e 4** descrivono la distribuzione per sesso ed età, rispettivamente, del campione di individui selezionato e di quello intervistato.

Il campione intervistato, pur rappresentando il 78% del campione selezionato, presenta tuttavia una diversa distribuzione per i gruppi sesso-età a seguito delle sostituzioni che sono state introdotte. Nell'operare la sostituzione delle famiglie che rifiutavano l'intervista si è cercato quanto più possibile di garantire la rappresentatività dei gruppi "bambini" (0-10 anni) e "adolescenti" (11-18 anni) che già nel campione base risultavano essere i meno numerosi. In alcuni casi la sostituzione delle famiglie ha portato ad un incremento di tali gruppi rispetto al campione base. Diversamente, i gruppi "adulti" e "anziani" hanno subito una diminuzione rispetto al campione estratto, variabile tra il 18% ed il 32%. La percentuale più elevata si riferisce agli individui di età superiore a 65 anni.

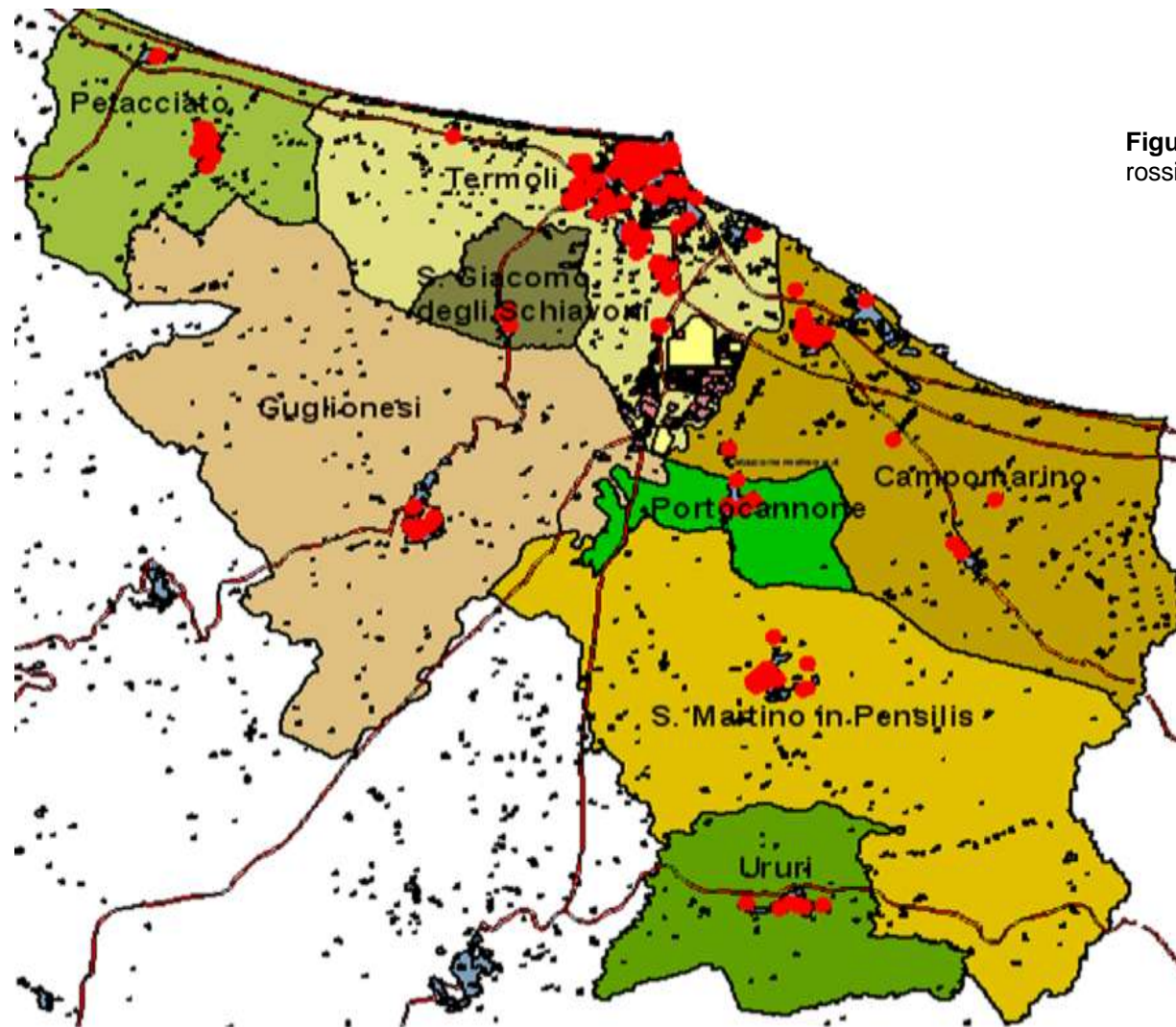


Figura 1: Comuni inclusi nell'indagine di popolazione. I cerchi rossi rappresentano le residenze delle famiglie intervistate.

Tabella 1: Distribuzione del campione di famiglie selezionato e del campione di famiglie intervistato

Comune	N°famiglie campione base	N° individui	N° famiglie intervistate	N° individui	N° famiglie intervistate	
					Campione base	Campione sostituti
Termoli	130	346	96	292	69	27
Guglionesi	24	62	8	16	7	1
Campomarino	29	71	19	62	15	4
S. Martino in Pensilis	22	60	15	44	13	2
Petacciato	15	40	14	41	10	4
Portocannone	11	28	9	34	8	1
Ururi	15	46	7	25	7	0
S. Giacomo degli Schiavoni	5	12	3	8	3	0
Totale	251	665	171	522	132	39

Tabella 2: Descrizione del campione di famiglie selezionate e del campione di famiglie intervistato per numero di componenti

comune	Famiglie selezionate numero di componenti							Famiglie intervistate numero di componenti						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Campomarino	7	7	11	3	1			1	4	7	3	4		
Guglionesi	5	8	6	4			1	3	3	1	1			
Petacciato	5	1	4	4	1			3	1	4	6			
Portocannone	2	4	3	1	1				2	2	3	1		1
S.Giacomo degli S.	1	2	1	1					1	2				
S. Martino in P.	4	8	4	3	2	1		1	7	2	3	1	1	
Termoli	30	33	29	29	7	2		10	28	21	26	7	4	
Ururi	3	3	2	5	1	1			2		4	1		
Totale	57	66	60	50	13	4	1	18	48	39	46	14	5	1

La numerosità degli individui per comune di residenza ha subito una diminuzione che risulta particolarmente importante per Guglionesi, Ururi, Petacciato, S. Giacomo degli Schiavoni e S. Martino in Pensilis. In questi comuni è stato particolarmente difficile raggiungere le famiglie e anche trovarne altre disponibili alla partecipazione.

Nella **tabella 4bis** è riportato il numero di individui, per sesso ed età, che compongono le sole famiglie intervistate, ma con l'esclusione di 23 persone (segnalate nel nucleo familiare) che non vivono temporaneamente presso le famiglie perché studiano o lavorano in altre città, oppure perché trasferite altrove. Tutti questi individui appartengono alla fascia di età 18-40 anni. Alla tabella 4bis si farà riferimento successivamente per i confronti con il campione di individui che ha compilato il diario individuale.

Tabella 3: Distribuzione del campione selezionato per sesso ed età

Gruppo (anni)	seesso	Termoli	Guglionesi	Campomarino	S.Martino in Pensilis	Petacciato	Portocannone	Ururi	S.Giacomo degli S.	totale
<1	F	1			1					2
	M	3								3
1-5	F	10	1	1		2		1	1	16
	M	6		3	1			2	1	13
6-10	F	8	1	1	3			5	1	19
	M	6	1	1		1		1		10
11-18	F	16	3	2	2	4	1	3	1	32
	M	15	1	2	4	1	2			25
19-40	F	56	11	6	8	6	3	5	3	98
	M	60	9	10	8	4	4	5	2	102
41-65	F	65	11	14	10	9	5	7	1	122
	M	56	12	17	11	10	6	4	2	118
>65	F	24	7	7	8	2	3	7		58
	M	20	5	7	4	1	4	6		47
totale		346	62	71	60	40	28	46	12	665

Tabella 4: Distribuzione del campione intervistato per sesso ed età

Gruppo (anni)	seesso	Termoli	Guglionesi	Campomarino	S.Martino in Pensilis	Petacciato	Portocannone	Ururi	S.Giacomo degli S.	totale
<1	F	1		1	1					3
	M	3							1	4
1-5	F	11	1	1		1		1	1	16
	M	8		3	1	1		1	1	15
6-10	F	7		1	3			4		15
	M	2		3		3	2	1		11
11-18	F	12	1	2	2	4	2	1	1	25
	M	17		2	3	1	2			25
19-40	F	46	3	8	6	6	5	4	2	80
	M	49		6	5	5	6	1	1	73
41-65	F	49	2	13	8	9	4	4	1	90
	M	47	4	14	9	9	6	3		92
>65	F	22	2	5	5	1	4	2		41
	M	18	3	3	1	1	3	3		32
totale		292	16	62	44	41	34	25	8	522

Tabella 4 bis - Distribuzione del campione intervistato per sesso ed età, depurato dei non trovati.

Gruppo (anni)	sesto	Termoli	Guglionesi	Campomarino	S. Martino in Pensilis	Petacciato	Portocannone	Ururi	S. Giacomo degli S.	totale
<1	F	1		1	1					3
	M	3							1	4
1-5	F	11	1	1		1		1	1	16
	M	8		3	1	1		1	1	15
6-10	F	7		1	3			4		15
	M	2		3		3	2	1		11
11-18	F	12	1	2	2	4	2	1	1	25
	M	17		2	3	1	2			25
19-40	F	36	3	7	5	5	5	2	2	65
	M	45		5	4	4	5	1	1	65
41-65	F	49	2	13	8	9	4	4	1	90
	M	47	4	14	9	9	6	3		92
>65	F	22	2	5	5	1	4	2		41
	M	18	3	3	1	1	3	3		32
totale		278	16	60	42	39	33	23	8	499

Analisi del campione intervistato

La maggior parte delle famiglie intervistate, 53.8%, risiede in zone periferiche del proprio comune di appartenenza, il 40.3% vive nel centro urbano e solo il 5,8% risiede in aree di campagna (**tabella 5**). In due comuni, S. Martino in Pensilis e Petacciato, sono più numerose le famiglie intervistate residenti in centro. A S. Giacomo degli Schiavoni le 3 famiglie intervistate vivono tutte nel centro del paese.

Tabella 5: Area di residenza delle famiglie

comune	campagna	centro urbano	periferia
Termoli	1	35	60
Guglionesi		3	5
Campomarino	4	6	9
S.Martino in Pensilis	2	11	2
Petacciato	3	7	4
Portocannone		1	8
Ururi		3	4
S.Giacomo degli Schiavoni		3	
Totale (N)	10	69	92
%	5.8%	40.3%	53.8%

Quasi tutti gli appartamenti e le case indipendenti sono dotate di impianto di riscaldamento autonomo (96%), mentre solo il 3.5% usufruisce di un impianto centralizzato. Solo una famiglia dichiara di non possedere un sistema di riscaldamento. Circa il 57% delle famiglie intervistate dichiara di possedere anche sistemi di riscaldamento aggiuntivi quali, stufe e camini funzionanti principalmente a legna e pompe di calore elettriche.

Caratteristiche del campione di individui

Il questionario ha raccolto informazioni base su tutti i componenti della famiglia. In particolare ha registrato i dati sulle caratteristiche fisiche, livello di istruzione e attività lavorativa. Le caratteristiche fisiche, peso ed altezza medie del campione intervistato, distribuito per età e sesso come descritto nella tabella 4, sono riportate nella **tabella 6**.

Il dato del peso e quello dell'altezza sono autodichiarati e non derivati da una misura diretta e per tale motivo possono essere soggetti ad errore di sottostima o sovrastima da parte della persona intervistata.

Tabella 6: Caratteristiche fisiche del campione

Gruppo	Peso medio F (kg)	Altezza media F (cm)	Peso medio M (kg)	Altezza media M (cm)
<1 anno	7.7	71	7.3	64
1-5 anni	19.1	105	15.7	93
6-10 anni	33.8	130	31.8	130
11-18 anni	51.6	162	60.2	168
19-40 anni	57.5	165	75.8	175
41-65 anni	65.8	160	80.4	172
>65 anni	65.6	157	77.8	164

Importante è la valutazione del *Body Mass Index* (BMI) che descrive il grado di obesità del campione secondo i livelli definiti e riportati nella **tabella 7**. Il valore di BMI è calcolato come rapporto tra il peso (kg) ed il quadrato dell'altezza (m). L'analisi per maschi e femmine, senza distinzione di età, mostra che il 28,6% delle femmine è in sovrappeso e l'11% è obeso, mentre la percentuale della popolazione maschile in sovrappeso è del 46,8%, con obesità del 9,6%.

Tabella 7: Livelli del Body Mass Index

Indice	Descrizione
> 40	Sovrappeso di 3° grado Grave obeso
30-40	Sovrappeso di 2° grado Obeso
25-30	Sovrappeso di 1° grado Sovrappeso
18,5-25	Normopeso Normale
< 18,5	Sottopeso Magro

Si nota, **tabella 8**, che tutti i gruppi fino all'età di 40 anni si collocano, come valore medio, nella fascia normopeso. L'analisi statistica del BMI mostra che il gruppo 11-18 anni, maschi e femmine, supera il normopeso attorno al 92° percentile della distribuzione, mentre i gruppi maschi e femmine di età compresa 19-40 anni superano il normopeso al 75° percentile della distribuzione del BMI, indicando quindi che circa il 25% della popolazione di questa fascia di età è in sovrappeso; inoltre, sempre per questa fascia di età, il 3% dei maschi risulta obeso.

I gruppi più anziani risultano, già nel valor medio, in sovrappeso, sia maschi che femmine. Per le femmine, la fascia di età 41-65 anni raggiunge il livello di obesità all'82° percentile della distribuzione del BMI, mentre la fascia più anziana (>65 anni) lo raggiunge all'80° percentile. Per i maschi, il livello di obesità si raggiunge all'84° e 90° percentile, rispettivamente, per la fascia 41-65 anni e oltre 65 anni.

Tabella 8: Distribuzione per età e sesso del Body Mass Index (BMI) del campione

Gruppo	BMI F (media)	BMI F Dev. standard	BMI M (media)	BMI M Dev. standard
<1 anno	15,1	3,5	16,6	4,2
1-5 anni	17,2	2,7	17,4	4,1
6-10 anni	19,6	4,9	18,7	3,6
11-18 anni	19,8	4,2	21,1	3,9
19-40 anni	21,6	3,1	24,6	3,1
41-65 anni	25,7	4,4	27,0	3,7
>65 anni	26,6	3,8	27,1	3,6

La **tabella 9** descrive il livello di istruzione della popolazione che non frequenta più corsi scolastici ed universitari, mentre la **figura 2** illustra le percentuali e riporta l'età media per ogni gruppo.

In particolare, si nota che i livelli di istruzione più bassi, *senza titolo* ed *analfabeta*, si riferiscono esclusivamente alla popolazione anziana e le percentuali più elevate si rilevano nella popolazione femminile. Questo è in linea con le vecchie tradizioni, per cui allo studio accedevano prevalentemente i maschi. Anche gli individui con *licenza elementare* appartengono mediamente alla popolazione più anziana e la frequenza maggiore riguarda ancora la popolazione femminile.

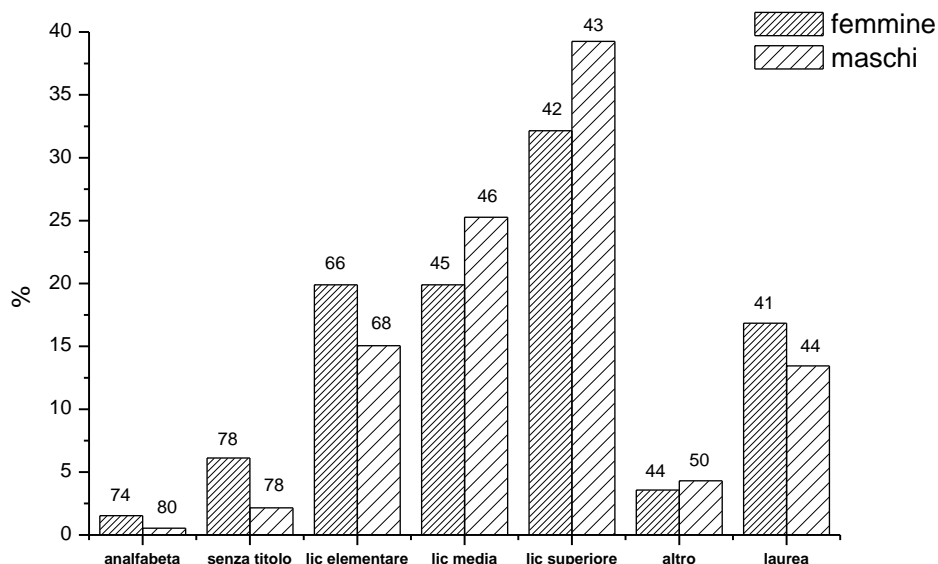
I livelli di istruzione intermedia, *licenza media inferiore* e *superiore*, sono più frequenti nella popolazione maschile e fanno riferimento ad una popolazione di mezza età, compresa tra i 42 ed i 46 anni; in questo caso le frequenze femminili aumentano, poiché l'età media dei gruppi indica che siamo già in presenza dell'istituzione della scuola dell'obbligo.

I livelli di istruzione più alti, *diploma di laurea breve* e *laurea*, mostrano una maggior frequenza delle femmine, in linea con le statistiche nazionali che riportano un maggior interesse allo studio e raggiungimento di questo titolo di studio da parte delle donne.

Tabella 9: Distribuzione percentuale del livello di istruzione tra coloro che non sono studenti

Livello d'istruzione	Femmine %	Maschi %
senza titolo	6.1	2.2
altro	3.6	4.3
analfabeta	1.5	0.5
licenza elementare	19.9	15.1
licenza media inferiore	19.9	25.3
licenza media superiore	32.1	39.2
diploma di laurea breve	1.5	1.1
laurea	15.3	12.4

Figura 2: Distribuzione percetuale del livello di istruzione per gli individui non studenti (sopra ogni colonna del grafico è indicata l'età media del gruppo)



La **tabella 10** descrive la condizione lavorativa nella popolazione non scolastica e mostra una percentuale più elevata di *occupati stabilmente* tra i maschi, mentre tra le femmine prevale in percentuale maggiore, l'*occupazione saltuaria e/o stagionale*. Nei giovani, che sono *in cerca di prima occupazione*, le percentuali sono confrontabili nei due sessi. Per i *disoccupati* la percentuale è uguale all'1% sia per la popolazione maschile che per quella femminile.

Analizzando l'attività lavorativa e lo studio risulta che il 59% degli occupati, fissi, saltuari o stagionali, lavora nello stesso comune di residenza, mentre il 41% lavora in altri comuni del territorio; per gli studenti risulta che il circa il 67% frequenta scuole nel proprio comune di residenza, mentre il 33% studia fuori comune. Gran parte di questi ultimi sono studenti universitari che frequentano università di altre città italiane.

L'abitudine al fumo è presente nel 15.7% delle femmine e nel 28.4% dei maschi con età superiore a 11 anni.

E' stato chiesto di dichiarare se gli individui della famiglia soffrissero di alcune specifiche patologie, ovvero *ipertensione, allergie respiratorie, disturbi respiratori, disturbi cardiaci, disabilità ed altro*. I risultati sono mostrati nella **tabella 11**. Alla voce *altro*, la maggior parte individui dichiara di essere affetto da *allergie o intolleranze alimentari, allergie cutanee e diabete*.

Tabella 10: Distribuzione della condizione lavorativa tra i non studenti

gruppo (anni)	secco	altra condizione	casalinga	disoccupato	in cerca di 1° occupazione	inabile al lavoro	occupato	occupato saltuario stagionale	ritirato dal lavoro
11-18	F							1	
	M				1				
19-40	F		12	6	2		37	7	
	M	2		4	1		51	3	
41-65	F		33	4		1	40	3	9
	M			5			68	1	18
>65	F		5				1		35
	M					1			31
totale	F+M	2	50	19	4	2	197	15	93
%	F	0	25.5	5.1	1.0	0.5	39.8	5.6	22.4
%	M	1.0	0	5.0	1.0	1.0	64.0	2.0	26.0

Tabella 11: Patologie dichiarate

Patologie	N individui	femmine	maschi
ipertensione	67	39	28
allergie respiratorie	51	28	23
disturbi respiratori	23	13	10
disturbi cardiaci	20	11	9
disabilità	17	9	8
altro	53	31	22
totale	231	131	100
%	44.2	48.5	39.7

Analisi del diario individuale: attività e luoghi frequentati

La numerosità del campione che ha compilato il diario settimanale individuale non corrisponde al totale degli individui che compongono le 171 famiglie intervistate e la cui descrizione per età e sesso è riportata nella tabella 4bis.

Gli individui che hanno compilato il diario individuale sono 345 e la loro descrizione, per sesso ed età, è riportata nella **tabella 12**. Nella tabella sono riportati anche il numero di giorni di diario compilati e quelli mancanti, infatti non tutti hanno correttamente compilato il diario individuale per l'intera settimana, così come richiesto. Mediamente i diari sono stati compilati per 6 giorni a settimana. Le lacune più rilevanti si riscontrano nei gruppi di persone più anziane, che hanno in media compilato i diari solo per 4 giorni a settimana, arrivando a perdere il 35% delle informazioni giornaliera per le femmine e il 45% per i maschi.

Circa il 31% delle persone raggiunte con l'intervista familiare non ha partecipato alla compilazione del diario settimanale individuale. In alcuni comuni tale percentuale è stata molto elevata: l'82% a Portocannone, il 75% a Guglionesi, il 43%, 39% e 38%, rispettivamente a Campomarino, Ururi e S. Giacomo degli Schiavoni.

L'analisi dettagliata di coloro che hanno aderito all'indagine, distinti anche per comune, è illustrata nella **tabella 13**. Dalla tabella si nota come il gruppo di età 6-10 anni, maschi, sia stato il meno partecipativo con il 55% di individui che ha rifiutato la compilazione del diario individuale.

Tabella 12: Numero di individui che hanno compilato il diario giornaliero e numero di giorni ompilati per gruppi età-sesso

Gruppo (anni)	sesto	N individui	N giorni da compilare	N giorni compilati	N giorni mancanti	%
<1	F	2	14	14	0	0
	M	3	21	21	0	0
1-5	F	12	84	78	6	0,07
	M	11	77	70	7	0,09
6-10	F	10	70	70	0	0
	M	5	35	33	2	0,06
11-18	F	20	140	116	24	0,17
	M	20	140	128	12	0,09
19-40	F	47	329	304	25	0,08
	M	40	280	258	22	0,08
41-65	F	66	462	398	64	0,14
	M	64	448	410	38	0,08
>65	F	27	189	122	67	0,35
	M	18	126	69	57	0,45
totale	F+M	345	2415	2091	324	0,13

I bambini maschi di questa fascia di età risiedono, per la maggior parte, nei comuni che hanno mostrato le più basse percentuali di adesione all'indagine. Alte percentuali di rifiuto si sono avute anche fra gli anziani: 34% per le femmine e 44% per i maschi. I maschi appartenenti alla fascia di età 19-40 anni sono stati poco partecipativi, con una astensione del 38%. I più partecipativi si sono dimostrati gli adolescenti, maschi e femmine, con solo il 20% di rifiuto.

A causa della bassa partecipazione dei residenti in alcuni comuni, l'analisi dei comportamenti è stata svolta considerando tutti gli individui senza nessuna distinzione per comune di residenza.

Il diario settimanale è costituito da una parte generale, dedicata alla *percezione dei rischi*, e di due schede, da compilare ogni giorno. La prima scheda, chiamata *sequenza giornaliera*, individua

per le 24 ore del giorno il luogo frequentato da ciascun individuo distinguendo tra *casa*, *lavoro*, *scuola*, *luogo per attività sportiva* e *luogo per attività ricreativa*. L'indicazione *altro luogo* è inserita per includere tutti gli ambienti non considerati nelle voci precedenti. Per i luoghi elencati esiste la possibilità di indicare se questi sono luoghi chiusi o aperti. Nella scheda è inoltre richiesto di indicare i *mezzi di trasporto* utilizzati per effettuare gli spostamenti tra un luogo ed un altro. La riproduzione di tale scheda è illustrata nella figura 3.

La seconda scheda giornaliera, denominata *attività giornaliera*, chiede di quantificare i tempi (ore e minuti) trascorsi nel compiere alcune specifiche attività, come illustrato nella **figura 4**. Le attività richieste riguardano gran parte delle più comuni azioni che si svolgono quotidianamente.

Tale metodologia di indagine consente, tramite la prima scheda, di individuare i luoghi al chiuso e all'aperto frequentati dagli individui e descriverne la curva oraria giornaliera e con la seconda scheda di quantificare il tipo di attività svolta nei luoghi precedentemente identificati.

Le attività indicate nella seconda scheda possono essere distinte in attività che comportano un diverso impegno fisico, ed essere quindi classificate nelle categorie di *riposo*, *attività sedentaria*, *leggera*, *moderata* e *pesante*. Sulla base di tale classificazione delle attività giornaliera, è possibile ricostruire, per ogni individuo, il rateo giornaliero di inalazione e, successivamente, definire una distribuzione del rateo per le specifiche classi età-sesso.

La **tabella 14** mostra le percentuali di tempo settimanale trascorso nei diversi ambienti.

Nella **tabella 15** è quantificato il tempo medio, espresso in ore, trascorso da ogni gruppo età-sesso nei diversi luoghi indicati nella sequenza giornaliera.

Dall'analisi dei dati rilevati con la sequenza giornaliera risulta che, mediamente, il 90% del tempo giornaliero lo si trascorre in un *ambiente al chiuso* e solo il 10% in un *ambiente aperto*. Si osservano variazioni per gruppi di età e per sesso: i maschi frequentano ambienti chiusi per un tempo inferiore rispetto alle femmine, precisamente circa 86% del tempo giornaliero contro il 92% delle femmine; di conseguenza i maschi trascorrono circa il 14% del tempo in ambienti aperti mentre le femmine solo l'8%.

Anche l'età influenza i tempi di permanenza in ambienti chiusi ed aperti.

Tra le femmine, sono i gruppi più giovani e più anziani che trascorrono maggior tempo al chiuso rispetto ai gruppi di età intermedia e, precisamente le adolescenti e le donne in età lavorativa tra 19 e 40 anni. Tra i maschi, invece, i gruppi che meno frequentano gli ambienti chiusi sono gli adolescenti e gli adulti della fascia 40-65 anni.

Dalle **tabelle 14** e **15** si può inoltre notare come l'ambiente *casa* sia quello maggiormente frequentato da tutti i gruppi e, a parità di età, le femmine stanno in casa sempre più dei maschi. Il tempo trascorso in casa varia da più dell'80% per i più giovani e gli anziani, a circa il 70% e 66%, rispettivamente, per il gruppo bambini/adolescenti e adulti. Per il gruppo dei bambini/adolescenti, il 14% del loro tempo viene trascorso a *scuola*, il 5% del tempo in *ambienti per attività sportive e ricreative* e il 13% in *altri ambienti*.

Gli adulti, invece, trascorrono il 17% del loro tempo in *ambienti di lavoro*, il 3% in *ambienti per attività ricreative* ed il 12% in *altri luoghi*.

Gli *altri luoghi chiusi* principalmente segnalati sono supermercati e centri commerciali, chiesa e casa di amici o parenti, mentre per quelli *aperti* sono più frequentemente indicati luoghi per passeggiate (centro città e parco) ed il mare.

La sequenza giornaliera ha rilevato anche l'utilizzo dei *mezzi di trasporto* per effettuare gli spostamenti tra i diversi luoghi. L'analisi di questi dati, riportata in **tabella 16**, mostra che più del 50% degli spostamenti vengono effettuati con l'*automobile*, circa il 27% sono spostamenti *a piedi*, il 5% e 4%, rispettivamente, con l'*autobus* pubblico e la *moto*, ed il 9% con *altro trasporto*. Quest'ultimo dato si riferisce principalmente agli spostamenti con il passeggino dei bambini più piccoli. Per gli adulti, i rari casi di segnalazione di *altro trasporto* si riferiscono, generalmente, all'utilizzo della barca; il *treno* invece, è utilizzato solo occasionalmente e per motivi di studio e di lavoro.

Nella popolazione adulta, con età maggiore di 18 anni, l'auto è usata maggiormente dai maschi; tra gli adolescenti, gli spostamenti in automobile sono mediamente maggiori nelle femmine mentre i maschi, di questa fascia di età, utilizzano di più la moto. Gli spostamenti con il mezzo pubblico sono più frequenti tra le femmine adolescenti ed adulte fino a 40 anni, rispetto ai maschi

dei corrispondenti gruppi. Analogamente, gli spostamenti a piedi sono più frequenti nelle femmine adolescenti e adulte, solo il gruppo 19-40 anni effettua spostamenti a piedi in numero leggermente inferiore ai maschi. La *bicicletta*, usata dai bambini generalmente come modalità di gioco all'aperto con gli amici, viene utilizzata per gli spostamenti dai maschi adolescenti e dal gruppo adulto 41-65 anni, maschi e femmine.

La scheda giornaliera consente inoltre di tracciare un profilo orario della frequenza in ambienti all'aperto e al chiuso per i diversi gruppi età-sesso della popolazione indagata.

Il risultato di questa analisi è mostrato nelle **figure 5 e 6**. Per il calcolo della frequenza in ambiente aperto si è tenuto conto anche del trasporto, come registrato ora per ora nella sequenza giornaliera. Le curve mostrano, quasi per tutti i gruppi, una frequenza in ambiente aperto superiore durante le ore pomeridiane rispetto alle frequenze antimeridiane; tale andamento si inverte solo per i gruppi maschi e femmine di età superiore a 65 anni che mostrano di preferire le ore antimeridiane per la frequentazione di ambienti all'aperto. Le curve, inoltre, confermano la maggior frequentazione di ambienti aperti dei maschi rispetto alle femmine in tutti i gruppi. La correlazione tra queste curve e curve orarie di concentrazione di inquinanti in aria nei diversi ambienti frequentati possono produrre dettagliati profili di esposizione della popolazione. In particolare, tale correlazione potrebbe essere effettuata con le curve di ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici emessi dagli impianti dell'area industriale di Termoli o con le curve orarie di specifici inquinanti registrati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

L'analisi dei dati registrati nella scheda attività giornaliera ci consente di quantificare in modo più preciso il tempo trascorso nelle specifiche attività.

Le risposte alle domande della scheda coprono, mediamente, circa l'85% delle 24 ore giornaliere. In particolare, i tempi registrati variano da un minimo del 70% per i maschi di età superiore a 65 anni, al 94% sempre dei maschi 6-10 anni.

La **tabella 17** descrive i tempi medi dei gruppi sesso-età impegnati nel compiere le diverse attività.

Tabella 13: Distribuzione del campione selezionato, intervistato e differenze per comune e per gruppi sesso-età

gruppo (anni)	sesso	Termoli	Guglionesi	Campomarino	S.Martino In Pensilis	Petacciato	Portocannone	Ururi	S.Giacomo degli Schiavoni	totale	selezionati	differenza	
												N	%
<1	F	1			1					2	3	1	0.33
	M	3								3	4	1	0.25
1-5	F	11				1				12	16	4	0.25
	M	8		1	1				1	11	15	4	0.27
6-10	F	6			1			3		10	15	5	0.33
	M	2				2		1		5	11	6	0.55
11-18	F	10		1	2	4	1	1	1	20	25	5	0.20
	M	14		1	2	1	2			20	25	5	0.20
19-40	F	31	1	5	4	3	1	1	1	47	65	18	0.28
	M	31		2	2	3		1	1	40	65	25	0.38
41-65	F	38	1	8	7	8		3	1	66	90	24	0.27
	M	36	2	9	6	8	1	2		64	92	28	0.30
>65	F	15		4	5	1	1	1		27	41	14	0.34
	M	12		3	1	1		1		18	32	14	0.44
totale	F+M	218	4	34	32	32	6	14	5	345	499	154	0.31
% comune		0.78	0.25	0.57	0.76	0.82	0.18	0.61	0.63				
selezionati	F+M	278	16	60	42	39	33	23	8	499			
D I ff.	N	F+M	60	12	26	10	7	27	9	3	60		
	%		0.22	0.75	0.43	0.24	0.18	0.82	0.39	0.38	0.22		

Sequenza giornaliera

Data Lu Ma Me Gi Ve Sa Do

___/___/___

ora	casa	lavoro		scuola	attività sportiva		attività ricreativa		altro luogo		specificare	Mezzi di trasporto						
		chiuso	aperto		chiuso	aperto	chiuso	aperto	chiuso	aperto		auto	moto	bici	piedi	bus	treno	altro
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 3: Scheda relativa alla sequenza giornaliera

Data ____/____/____

Giorno lun mar mer gio ven sab dom

ATTIVITA' GIORNALIERE

(ore e minuti)

h m

- 1) Quanto tempo hai dormito? □□ □□
 - 2) Quanto tempo hai trascorso a guardare la TV? □□ □□
 - 3) Quanto tempo hai camminato all'aperto? □□ □□
 - 4) Quanto tempo hai dedicato alla pulizia della casa? □□ □□
 - 5) Quanto tempo hai dedicato alla preparazione dei cibi? □□ □□
 - 6) Quanto tempo hai trascorso per consumare i pasti? □□ □□
 - 7) Quanto tempo hai trascorso a svolgere attività ricreative al chiuso?
Specificare attività: luogo:..... □□ □□
 - 8) Quanto tempo hai trascorso a svolgere attività ricreative all'aperto?
Specificare attività: luogo:..... □□ □□
 - 9) Quanto tempo hai trascorso a svolgere attività sportiva al chiuso?
Specificare sport: luogo:..... □□ □□
 - 10) Quanto tempo hai trascorso a svolgere attività sportiva all'aperto?
Specificare sport: luogo:..... □□ □□
 - 11) Nella tua attività lavorativa, quante tempo hai trascorso svolgendo:
attività sedentaria (attività o parte dell'attività che non richiede un impegno fisico, quale lavoro di scrivania) □□ □□
attività non sedentaria (attività o parte dell'attività che richiede un impegno fisico, come sollevare pesi, trasferirsi da un luogo all'altro) □□ □□
 - 12) Quanto tempo hai trascorso all'asilo nido, alla scuola materna? □□ □□
 - 13) Quanto tempo hai trascorso in classe a scuola? □□ □□
 - 14) Quanto tempo hai studiato al di fuori dell'orario scolastico? □□ □□
 - 15) Quanto tempo hai trascorso complessivamente sui mezzi di trasporto per i tuoi spostamenti della giornata?
(es.: 30 minuti in macchina + 15 minuti con l'autobus + 10 minuti in bicicletta = 55 minuti totali) □□ □□
- Solo per i bambini fino a 14 anni inclusi**
- 16) Quanto tempo hai giocato al chiuso?
Specificare gioco: luogo:..... □□ □□
 - 17) Quanto tempo hai giocato all'aperto?
Specificare gioco: luogo:..... □□ □□
-
- 18) Specificare il tempo trascorso in altra attività non inclusa nelle precedenti.
specifica attività _____ luogo _____ □□ □□

Figura 4: Scheda relativa alle attività giornaliere

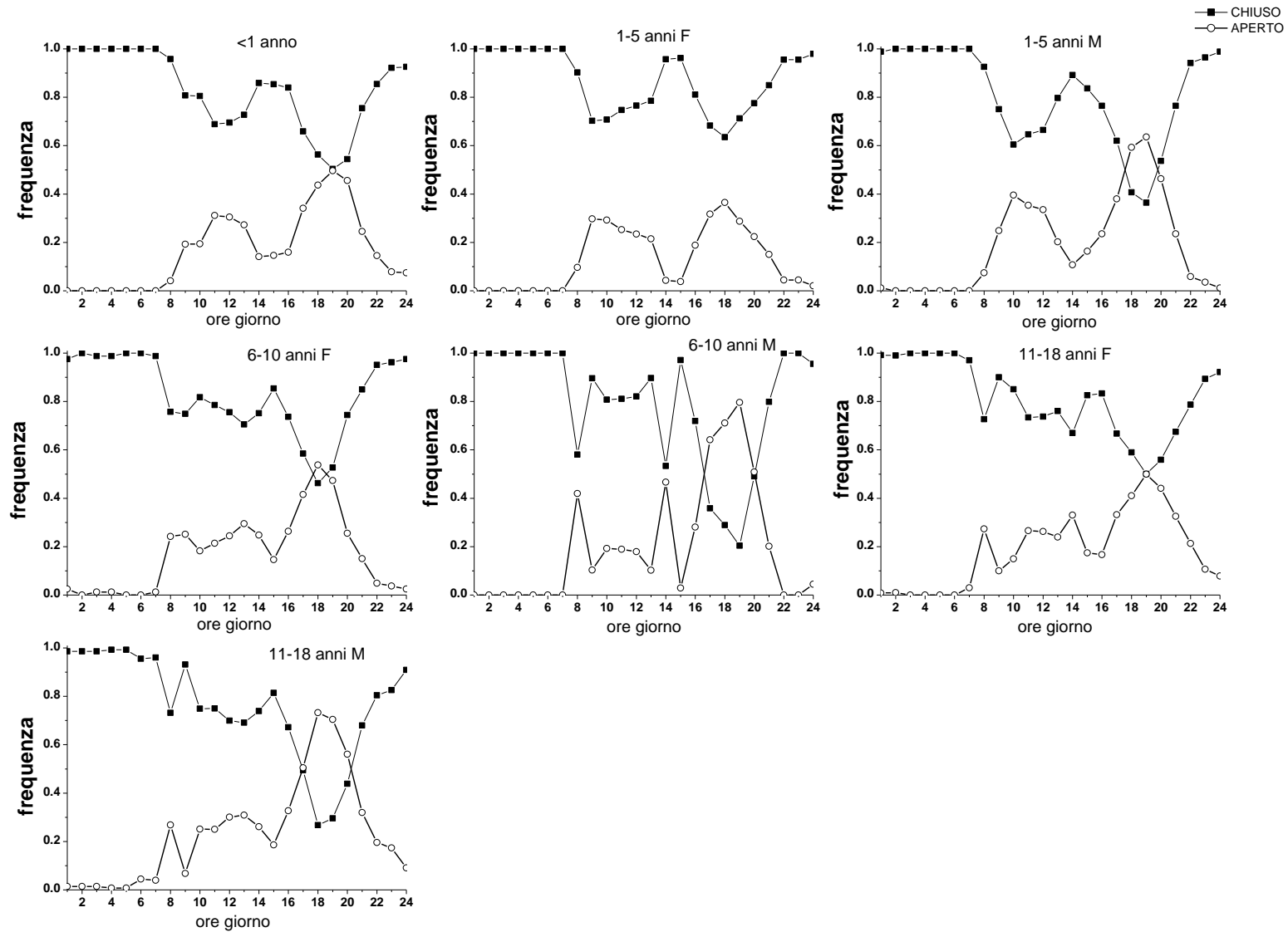


Figura 5: Curva oraria media giornaliera della frequenza in ambiente aperto e chiuso di alcuni gruppi di popolazione

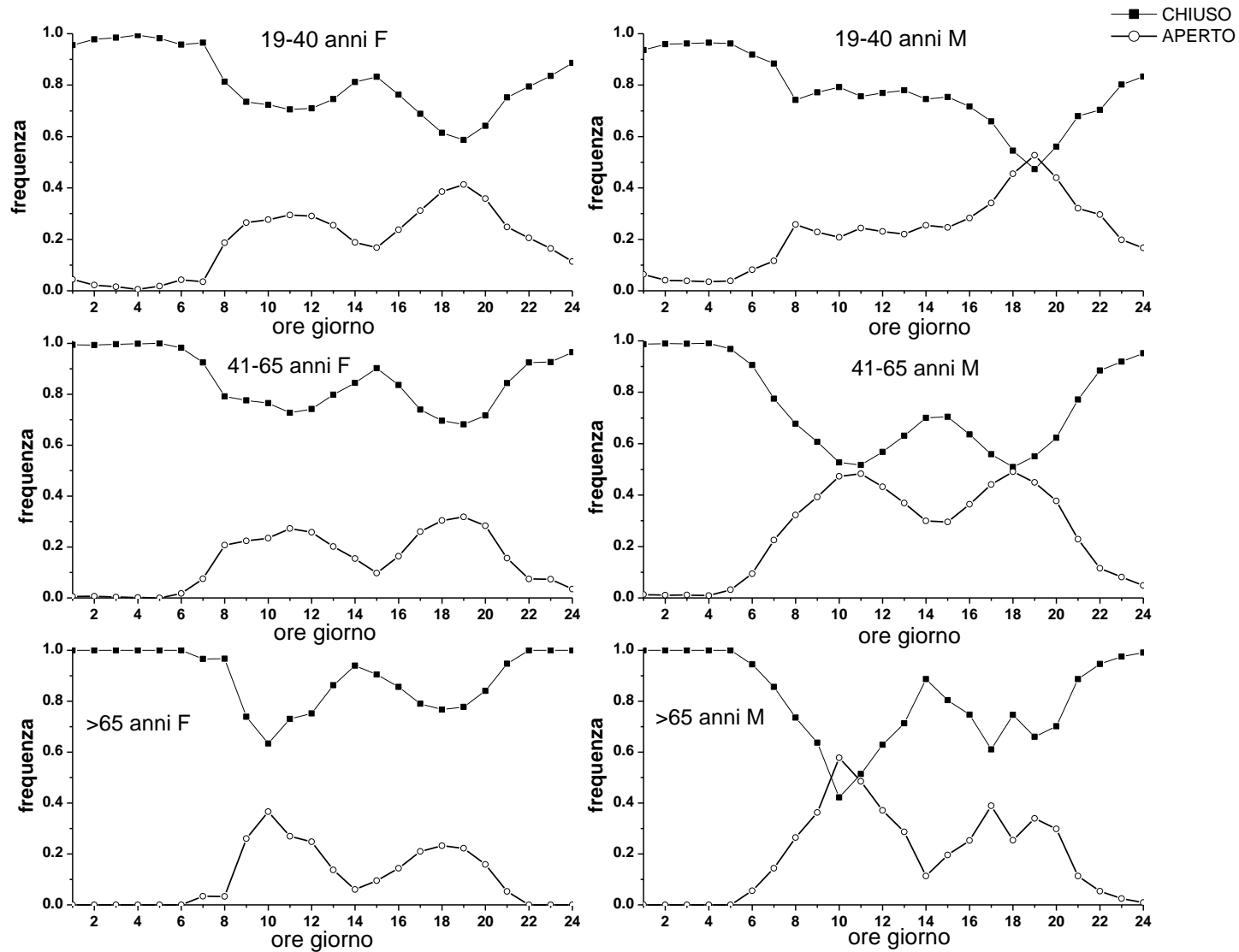


Figura 6: Curva oraria media giornaliera della frequenza in ambiente aperto e chiuso di alcuni gruppi di popolazione

Tabella 14: Percentuale del tempo giornaliero trascorso nei vari luoghi dai diversi gruppi sesso-età

Gruppo (anni)	sesso	casa	lavoro		scuola	sport		ricreativo		altro luogo	
			chiuso	aperto		chiuso	aperto	chiuso	aperto	chiuso	aperto
<1	F	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,06
	M	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,08
1-5	F	0,75	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,05
	M	0,72	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,01	0,01	0,07	0,10
6-10	F	0,66	0,00	0,00	0,15	0,01	0,00	0,01	0,01	0,06	0,09
	M	0,64	0,00	0,00	0,19	0,00	0,01	0,00	0,05	0,04	0,07
11-18	F	0,68	0,00	0,00	0,16	0,03	0,00	0,01	0,01	0,03	0,07
	M	0,66	0,02	0,00	0,12	0,01	0,02	0,01	0,04	0,03	0,09
19-40	F	0,70	0,11	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,06	0,08
	M	0,58	0,21	0,04	0,01	0,00	0,01	0,02	0,02	0,05	0,06
41-65	F	0,75	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,08	0,05
	M	0,63	0,15	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,07
>65	F	0,88	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06
	M	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,07	0,12

Tabella 15: Ore medie trascorse nei diversi luoghi identificate dalla sequenza giornaliera

gruppo (anni)	sesso	casa (h)	lavoro (h)		scuola (h)	sport (h)		ricreativo (h)		altro luogo (h)	
			chiuso	aperto		chiuso	aperto	chiuso	aperto	chiuso	aperto
<1	F	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	1,4
	M	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	2,3	1,9
media (h)	F+M	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,9	1,6
%	F+M	0,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
1-5	F	18,0	0,0	0,0	3,2	0,1	0,0	0,3	0,2	1,1	1,3
	M	17,1	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,2	0,3	1,6	2,4
6-10	F	15,9	0,0	0,0	3,7	0,3	0,0	0,2	0,1	1,6	2,2
	M	15,4	0,0	0,0	4,5	0,0	0,2	0,1	1,1	1,0	1,7
11-18	F	16,4	0,0	0,1	3,8	0,6	0,0	0,3	0,3	0,7	1,8
	M	15,9	0,5	0,0	2,8	0,2	0,6	0,2	1,0	0,7	2,2
media (h)	F+M	16,5	0,1	0,0	3,4	0,2	0,1	0,2	0,5	1,1	1,9
%	F+M	0,69	0,00	0,00	0,14	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,08
19-40	F	16,7	2,7	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	1,4	1,9
	M	13,9	5,1	0,9	0,3	0,1	0,2	0,5	0,5	1,1	1,4
41-65	F	18,0	2,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	1,9	1,1
	M	15,0	3,6	1,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	1,3	1,6
media (h)	F+M	15,9	3,4	0,8	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4	1,4	1,5
%	F+M	0,66	0,14	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,06	0,06
>65	F	21,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,1	1,4
	M	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	1,7	2,9
media (h)	F+M	20,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	1,4	2,2
%	F+M	0,83	<1	0,00	0,00	<1	0,00	<1	<1	0,06	0,09

Tabella 16: Numero medio di spostamenti giornalieri effettuati con i diversi mezzi

gruppo (anni)	sezzo	auto	moto	bici	piedi	bus	treno	altro trasporto
<1	F	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8
	M	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
1-5	F	2,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
	M	2,5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
6-10	F	1,8	0,0	0,1	0,9	0,3	0,0	0,1
	M	1,6	0,1	0,2	1,2	0,6	0,0	0,0
11-18	F	1,4	0,3	0,0	1,8	0,6	0,0	0,0
	M	1,1	0,9	0,4	1,2	0,2	0,0	0,0
19-40	F	2,4	0,1	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0
	M	3,0	0,1	0,0	1,1	0,1	0,0	0,1
41-65	F	1,8	0,1	0,1	1,2	0,1	0,0	0,0
	M	2,7	0,3	0,1	1,1	0,1	0,0	0,1
>65	F	1,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
	M	2,0	0,1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 17: Tempo medio giornaliero (min/giorno) trascorso nelle diverse attività

gruppo (anni)	sesso	sonno	tv	camminare	pulizia della casa	preparazione cibi	pasti	ricreativo	
								chiuso	aperto
<1	F	831,4	0,0	0,0	0,0	0,0	173,6	0,0	0,0
	M	705,7	0,0	17,1	0,0	0,0	122,6	0,0	114,3
1-5	F	618,5	73,2	15,1	0,0	1,3	81,2	13,8	24,6
	M	628,7	54,1	22,3	0,0	1,7	83,9	16,7	25,7
6-10	F	572,0	105,0	49,2	0,4	2,0	72,0	17,9	6,4
	M	564,5	106,1	28,2	0,0	0,0	70,9	50,0	75,5
11-18	F	518,3	102,0	64,4	11,3	6,5	67,9	49,0	39,3
	M	543,3	107,7	51,4	3,5	4,3	70,8	36,3	79,8
19-40	F	475,5	98,9	52,7	104,7	60,4	68,4	49,3	27,3
	M	474,7	108,4	53,5	13,0	12,4	69,2	66,0	31,5
41-65	F	447,7	127,8	42,6	151,0	81,6	69,3	46,7	21,7
	M	456,0	134,6	47,5	13,0	16,0	78,9	54,3	40,6
>65	F	449,6	190,3	35,7	125,9	88,4	70,4	41,8	11,3
	M	468,4	181,0	45,9	0,4	1,3	58,9	78,7	32,6

Tabella 17 (continua) -

gruppo (anni)	sesso	sport		lavoro		asilo	scuola	studio	mezzi trasporto	gioco		altra attività
		chiuso	aperto	sedentario	non sedentario					al chiuso	all'aperto	
<1	F	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	4,3	0,0	135,0
	M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	68,6	0,0	57,1
1-5	F	1,5	0,0	0,0	0,0	183,8	0,0	0,5	19,0	122,3	51,2	40,4
	M	1,3	0,0	0,0	0,0	144,9	0,0	0,0	17,6	137,7	71,6	42,7
6-10	F	15,0	0,0	0,0	0,0	34,3	148,6	38,1	26,0	57,9	62,1	46,3
	M	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	223,6	58,2	23,5	37,3	80,0	24,5
11-18	F	27,2	2,1	0,0	11,4	3,6	175,5	87,8	33,3	9,9	16,0	41,9
	M	16,7	35,1	6,1	22,9	0,0	143,0	57,3	29,7	15,5	16,2	41,2
19-40	F	6,9	5,9	96,8	61,3	0,0	15,8	21,5	47,7	0,0	0,0	92,4
	M	7,7	9,0	166,2	143,4	0,0	12,7	16,0	61,3	0,0	0,0	42,3
41-65	F	4,3	2,3	80,0	54,4	0,0	0,0	3,2	29,6	0,0	0,0	90,3
	M	3,2	7,3	116,9	164,0	0,0	0,0	4,8	56,7	0,0	0,4	84,9
>65	F	6,4	0,0	17,7	3,9	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	119,7
	M	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	0,0	0,0	111,6

I dati medi mostrano come i minuti di *sonno* diminuiscano dalle classi più giovani fino agli anziani mentre, diversamente, il tempo trascorso in *attività sedentarie* (*guardare la tv*) aumenti con l'età. Anche per l'attività *camminare*, i minuti giornalieri aumentano nelle classi giovani fino a raggiungere un massimo per gli adolescenti e poi subire una diminuzione procedendo verso le classi di età più anziana. Se si considera tutta l'*attività ricreativa*, al chiuso e all'aperto, i maschi, per qualsiasi gruppo di età, dedicano a questa attività sempre un tempo maggiore rispetto alle femmine; se si confrontano le attività ricreative al chiuso e all'aperto separatamente, è evidente il maggior tempo trascorso all'aperto dai maschi.

Anche per lo *sport*, a parte i bambini maschi e femmine che mostrano tempi confrontabili, sono ancora i maschi che dedicano più tempo a questa attività ed in particolare, a quello svolto in ambiente aperto.

Al *lavoro* trascorrono più tempo i maschi con differenze più rilevanti per tipologie di lavoro che richiedono impegno fisico.

Ad eccezione dei bambini più piccoli, fino all'età adolescente trascorrono più tempo sui *mezzi di trasporto* le femmine, mentre tra gli adulti il comportamento si inverte.

Al *gioco*, complessivamente, dedicano più tempo i maschi, e nei gruppi più giovani le differenze sono rilevanti per il gioco in ambiente aperto. Per gli adolescenti il tempo dedicato al *gioco all'aperto* è confrontabile tra maschi e femmine, mentre è più alto per i maschi in ambiente chiuso.

Per le *altre attività*, le femmine vi dedicano un maggior tempo, a partire dai gruppi oltre i 6 anni.

Se si analizzano le attività dichiarate per il ricreativo, lo sport, il gioco e l'altra attività e si classificano rispetto all'impegno fisico che esse richiedono, si osserva che le femmine, mediamente, svolgono giornalmente un 37% di attività sedentarie, un 46% di attività leggere, un 6% di attività moderate e 11% di attività pesanti. Per i maschi si osserva una riduzione delle attività sedentarie e leggere, 34% e 38% rispettivamente, ed un aumento delle percentuali riferite ad attività moderate e pesanti, rispettivamente 11% e 17% (**tabella 18**).

Ricostruzione dei ratei inalatori

La conoscenza delle attività svolte durante la giornata, con la relativa tipologia di sforzo fisico ad esse associato, consente di ricostruire i ratei inalatori della popolazione intervistata. Per tale elaborazione si fa riferimento ai dati di letteratura per il rateo associato ad ogni specifica tipologia di attività, come è descritto nella **tabella 19**, dove sono riportati i m³/h di aria inalata rispetto alla specifica attività svolta.

Per ogni individuo e per ogni giorno riportato sul diario, è stato calcolato il rateo inalatorio associando ai minuti trascorsi nel compiere una specifica attività il corrispondente rateo inalatorio. Per i minuti della giornata non registrati, è stato utilizzato il valore medio giornaliero del rateo inalatorio per la specifica classe età-sesso, opportunamente rapportato ai soli minuti mancanti, come riportato in letteratura. Tale elaborazione ha portato a descrivere le distribuzioni del rateo inalatorio per i gruppi di popolazione considerati (**figura 7 e tabella 20**).

Tabella 18: Ripartizione percentuale della tipologia di attività condotta registrate nelle domande relative ad attività ricreativa, sportiva, gioco ed altre attività.

gruppo (anni)	sexso	attività leggera	attività moderata	attività pesante	attività riposo	attività sedentaria
<1	F	0,69	0,00	0,00	0,00	0,31
	M	0,55	0,00	0,00	0,00	0,45
1-5	F	0,58	0,08	0,04	0,00	0,29
	M	0,54	0,11	0,15	0,00	0,20
6-10	F	0,38	0,06	0,26	0,00	0,30
	M	0,31	0,02	0,35	0,00	0,31
11-18	F	0,26	0,06	0,23	0,00	0,45
	M	0,22	0,12	0,32	0,00	0,34
19-40	F	0,52	0,05	0,08	0,00	0,36
	M	0,39	0,11	0,13	0,00	0,37
41-65	F	0,45	0,12	0,07	0,00	0,36
	M	0,38	0,15	0,11	0,00	0,35
>65	F	0,34	0,06	0,09	0,01	0,51
	M	0,26	0,26	0,11	0,02	0,35

Tabella 19: Ratei inalatori di riferimento (m³/h), per sesso e classi d'età, associati alle diverse tipologie di attività

Gruppo (anni)	sexso	Riposo	Sedentario	Leggero	Moderata	Pesante
<1	F+M	0.16	0.2	0.33	0.69	1.68
1-5	M	0.21	0.26	0.43	0.87	2.16
	F	0.19	0.22	0.37	0.76	1.86
6-10	M	0.24	0.29	0.49	0.96	2.4
	F	0.23	0.27	0.45	0.9	2.28
11-18	M	0.38	0.45	0.78	1.5	3.78
	F	0.32	0.38	0.76	1.26	3.18
Adulti	F	0.4	0.5	1.	1.6	3.2
	M	0.4	0.5	1.	1.6	3.2

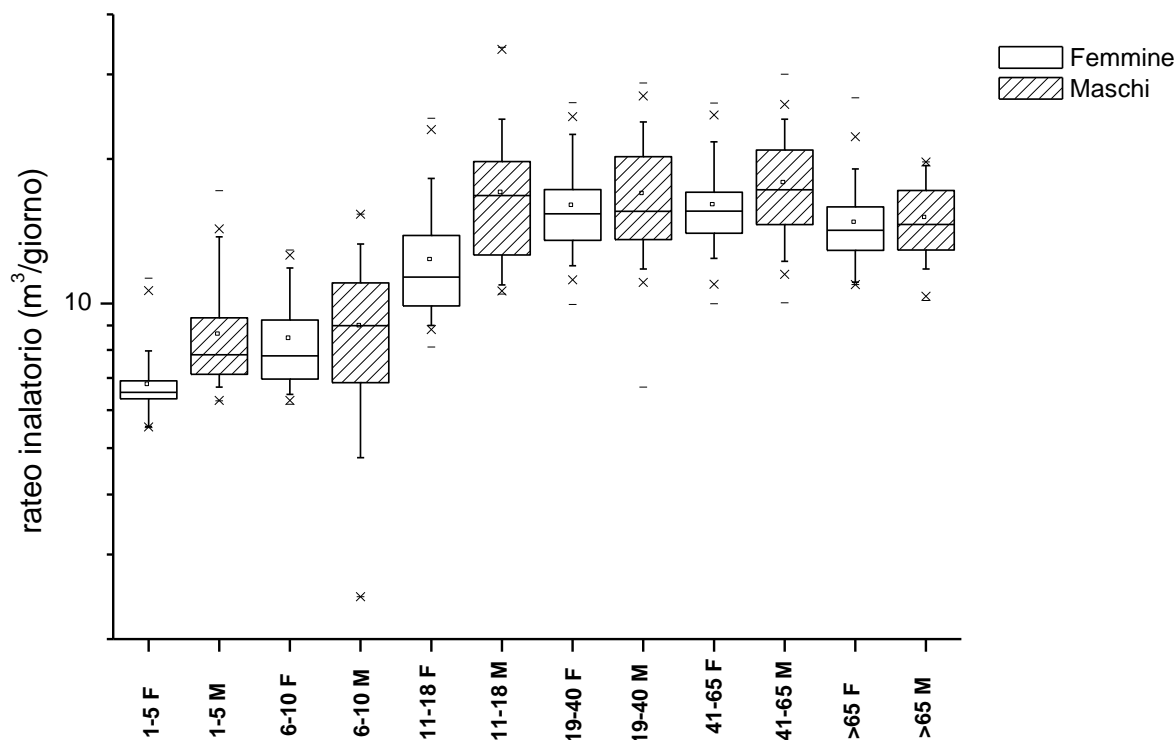


Figura 7: Distribuzioni del rateo inalatorio giornaliero ($m^3/giorno$)

Tabella 20: Distribuzione del rateo inalatorio giornaliero ($m^3/giorno$) per tutti i gruppi

Gruppo (anni)	sexso	media	dev.st.	25° perc	50° perc	75° perc	95° perc	min	max
<1	F+M	4,5	0,3	4,3	4,4	4,5	5,0	4,2	5,0
1-5	F	6,7	0,9	6,3	6,5	6,9	8,5	5,5	11,3
	M	8,6	2,2	7,1	7,8	9,3	13,8	6,3	17,2
6-10	F	8,4	1,8	7,0	7,8	9,2	11,9	6,2	12,9
	M	8,9	3,5	6,8	9,0	11,0	15,3	2,5	15,3
11-18	F	12,3	3,2	9,9	11,3	13,9	18,4	8,1	24,3
	M	16,9	4,8	12,6	16,8	19,8	24,2	10,5	34,2
19-40	F	15,9	3,2	13,5	15,4	17,3	22,5	10,0	26,2
	M	16,8	4,3	13,6	15,5	20,2	24,0	6,7	28,8
41-65	F	15,9	2,8	14,0	15,6	17,1	21,7	10,0	26,2
	M	17,7	3,9	14,6	17,2	20,9	24,2	10,0	30,0
>65	F	14,7	2,5	12,9	14,2	15,9	19,1	10,9	26,8
	M	15,0	2,5	12,9	14,6	17,2	19,4	10,2	19,7

STUDIO DELLA PERCEZIONE DEL RISCHIO E DEI BISOGNI INFORMATIVI

Introduzione

La parte generale del diario individuale aveva l'obiettivo di raccogliere informazioni inerenti la "percezione del rischio" e i "bisogni informativi" del campione di residenti selezionati nell'area in studio a fini di "comunicazione del rischio" a tutti i soggetti interessati. La comunicazione alla popolazione di dati e di risultati di valutazioni di rischio sanitario ed ambientale imputabili ad esposizione ad inquinanti ambientali è una necessità riconosciuta in numerose disposizioni e norme vigenti nei paesi industrializzati. Le norme sanciscono il diritto dei cittadini a conoscere i pericoli derivanti dagli inquinanti emessi nell'ambiente, che possono avere effetto sulla salute e che inducono allarme nell'opinione pubblica. Informare si rivela nei fatti un'azione complessa e richiede metodi e strumenti adeguati all'eterogeneità dell'uditorio e alla natura di rischi incerti i cui effetti possono riguardare in modo più o meno grave una molteplicità di individui.

Comunicare dati e risultati di valutazioni tecnico-scientifiche *tout court*, senza conoscere le caratteristiche demografiche, sociali, culturali e i bisogni informativi della popolazione, può rivelarsi controproducente rispetto agli obiettivi della comunicazione stessa e alla gestione dei fattori di rischio presenti localmente. Pertanto è raccomandabile acquisire conoscenze sui destinatari della comunicazione che aiutino ad orientare chi comunica nella scelta delle modalità e degli strumenti più idonei ed efficaci per realizzare tale attività.

La percezione, con riferimento a fattori di rischio ambientali, è la "valutazione soggettiva" che gli individui operano sulla base delle conoscenze e delle informazioni di cui dispongono, elaborate alla luce di emozioni, credenze e/o timori ed influenzate dalla preoccupazione di subire effetti avversi sulla salute, da sfiducia nelle istituzioni preposte alla protezione dell'ambiente e della salute o da interessi economici, ideologici o di altra natura. Ne deriva che, le informazioni in possesso dell'uomo comune non corrispondono esattamente alle conoscenze derivanti dalle valutazioni scientifiche effettuate dagli esperti ma è altrettanto vero che le opinioni personali sono fortemente orientate dalle informazioni, scientifiche e no, che circolano nell'ambiente comunicativo di riferimento del singolo individuo. Le informazioni che l'individuo ha per fare le sue valutazioni provengono da numerose fonti tra cui i media, la rete di comunicazione personale (familiari, amici, colleghi di lavoro), le istituzioni preposte a compiti di protezione e promozione della salute, le autorità pubbliche locali e nazionali, gli esperti, i gruppi di interesse, le associazioni e le organizzazioni che operano nella società. Le informazioni che circolano diventano credibili per l'individuo in funzione del grado di fiducia che questi ripone nella fonte da cui provengono, che non necessariamente è quella ufficiale ed accreditata, ma quella che appare maggiormente in sintonia con gli interessi e le esigenze personali.

Dove siano presenti impianti industriali che contribuiscono con le proprie attività all'inquinamento del territorio, la comunità locale esprime preoccupazione e timore per la salute, spesso, anche in forma conflittuale, nei confronti dell'industria che inquina e delle istituzioni locali che, nell'opinione dei cittadini, non tutelano a sufficienza la salute pubblica e la qualità dell'ambiente, non comunicano in modo trasparente i dati dell'inquinamento e non mettono in atto quei controlli e quelle disposizioni utili a proteggere la popolazione esposta ai possibili effetti avversi, non riescono, in altre parole, ad interpretare i bisogni di sicurezza e salute della popolazione.

Dal punto di vista della gestione locale delle problematiche di rischio, l'utilizzo a scopo di comunicazione di conoscenze dei rischi locali ottenute attraverso studi scientifici realizzati sul territorio contribuisce a diffondere, attraverso attività di informazione, un'opinione corretta dei

fenomeni ambientali, ad evitare timori ed allarmi ingiustificati, e ad affrontare con maggiore consapevolezza i pericoli reali. Contemporaneamente, l'analisi della percezione del rischio nella popolazione di riferimento, offre ai gestori locali un supporto efficace per individuare modalità e strumenti di comunicazione dei rischi commisurati ai reali bisogni informativi della comunità interessata e suggerisce le azioni maggiormente idonee a contrastare gli effetti avversi derivanti dalla presenza di fattori di rischio locali.

A tal fine, la presente convenzione ha previsto l'analisi della percezione e dei bisogni informativi della popolazione per realizzare attività di comunicazione di informazioni sui rischi locali a partire dai risultati ottenuti dagli studi realizzati nell'area. Nel contesto generale della convenzione, le finalità di questa parte dello studio e le modalità per realizzarlo sono state convenute tra i gruppi di lavoro delle U.O. 2 e 5.

Metodi

Per le ragioni sopra descritte, sono state introdotte nella prima parte del diario individuale nove domande inerenti:

- la preoccupazione per alcune problematiche di rischio connesse sia alla presenza di attività industriali, sia ad altre possibili fattori di rischio;
- l'esposizione percepita a fattori di rischio di origine industriale presenti sul territorio di Termoli e degli altri comuni inclusi nello studio;
- le fonti informative usualmente utilizzate dai rispondenti per ottenere informazioni sulle problematiche di rischio in generale;
- la efficacia degli strumenti e delle misure atti a ridurre i rischi di origine industriale;
- le modalità e gli strumenti informativi che i rispondenti preferirebbero per la comunicazione dei rischi associati ad attività industriali;
- la fiducia dei cittadini nei soggetti pubblici e privati interessati alla gestione dei rischi territoriali, alla tutela della salute dei cittadini e alla comunicazione delle problematiche ambiente-salute.

Per consentire una maggiore attendibilità delle risposte, si è deciso di far compilare questa parte del diario a tutti i soggetti ≥ 18 anni di età. Le classi di età utilizzate nell'analisi delineano quattro gruppi di popolazione che corrispondono a quattro profili socialmente e culturalmente diversi ciascuno con proprie caratteristiche. La classe 18-30 anni include gli individui più giovani della popolazione, che verosimilmente non hanno ancora completato la loro formazione scolastica, non hanno un lavoro stabile, non hanno ancora costituito una propria famiglia. La classe di età 31-50 include prevalentemente individui, ancora giovani, ma che hanno probabilmente completato il ciclo di studi, hanno formato una famiglia propria ed esercitano un lavoro stabile. Essi rappresentano la quota più numerosa della popolazione attiva. La classe di età 51-65 anni include gli individui meno giovani ma ancora attivi, ed è costituita prevalentemente da soggetti che vivono e lavorano secondo un modello consolidato e più tradizionale, mentre i >65 anni costituiscono il sottogruppo di popolazione non più attiva dal punto di vista del lavoro, con bisogni ed attività legati all'età più anziana, che al contempo rappresentano la memoria delle trasformazioni industriali e del territorio succedutesi negli ultimi 50-60 anni.

I quesiti sono stati autocompilati dai rispondenti dopo una spiegazione del personale addetto alla rilevazione; inoltre, note esplicative sui quesiti di questa prima parte sono state incluse nel diario. Le domande 1 e 9 richiedevano di esprimere una risposta per ogni voce in elenco scegliendo tra le opzioni: *alto*, *medio*, *basso*, *non so*. Le restanti domande richiedevano una o più risposte, scelte tra quelle elencate. Per tutte le domande è stata prevista l'opzione "*altro*", con la

raccomandazione di specificare per includere nell'analisi altri argomenti di interesse dei cittadini e non previsti dai quesiti.

Composizione dei gruppi dei maggiorenni inclusi nello studio, dei rispondenti e dei non rispondenti ai quesiti sulla percezione

I soggetti ≥ 18 anni, inclusi nello studio, sono in tutto 391, di cui 200 femmine e 191 maschi (qui indicato come “*gruppo generale dei maggiorenni*” inclusi nello studio). Di questi hanno risposto ai quesiti sulla percezione 248 individui di età ≥ 18 anni, di cui 130 femmine e 118 maschi, che qui sono chiamati “*gruppo dei rispondenti*” ai quesiti sulla percezione. La rappresentatività per le variabili analizzate è compromessa dal basso numero di partecipanti all’indagine generale che hanno compilato il diario rispetto al numero di individui che componevano il campione statistico originario selezionato per la rilevazione. Pertanto in questa sede facciamo riferimento a gruppi di popolazione, di cui è necessario conoscere le caratteristiche. Non hanno compilato i quesiti 143 individui ≥ 18 anni, di cui 70 femmine e 73 maschi. Questi costituiscono il “*gruppo dei non rispondenti*” ai quesiti sulla percezione. L’età media degli individui del *gruppo generale dei maggiorenni* risulta essere 47,2 anni, del *gruppo dei rispondenti* alla percezione è 46,2 anni, l’età media del *gruppo dei non rispondenti* risulta più alta, pari a 52,3 anni.

In **tabella 1**, si riporta la composizione in valori assoluti, per sesso e classe di età e per comune di residenza, del *gruppo generale dei maggiorenni* inclusi nello studio (N=391), del *gruppo dei rispondenti* ai quesiti sulla percezione (N=248) e del *gruppo dei non rispondenti* (N=143). Rispetto alla totalità dei maggiorenni inclusi nello studio, quelli del *gruppo dei rispondenti* sono il 63,4% del totale. I rispondenti alla percezione provengono da tutti i comuni in studio, anche se in alcuni comuni si è verificata una bassa adesione all’indagine. Il 64,1% di tutti i soggetti del *gruppo dei rispondenti* risiede a Termoli (78 femmine e 81 maschi); il restante 35,9% (52 femmine e 37 maschi) è complessivamente distribuito tra gli altri comuni dello studio in percentuali diverse in funzione della maggiore o minore adesione all’indagine registrata nei singoli comuni.

Tabella 1: Composizione del *gruppo generale dei maggiorenni*, del *gruppo dei rispondenti* e del *gruppo dei non rispondenti* alla percezione per comune di residenza e sesso

Comune	Gruppo generale dei maggiorenni			Gruppo dei rispondenti			Gruppo dei non rispondenti		
	N _{tot}	F	M	N _{tot}	F	M	N _{tot}	F	M
Termoli	219	108	111	159	78	81	60	30	30
Guglionesi	15	8	7	5	2	3	10	6	4
Campomarino	47	25	22	26	16	10	21	9	12
S. Martino in Pensilis.	34	19	15	18	10	8	16	9	7
Petacciato	29	15	14	24	12	12	5	3	2
Portocannone	28	14	14	5	5	0	23	9	14
Ururi	15	8	7	7	4	3	8	4	4
S.Giacomo degli Schiavoni	4	3	1	4	3	1	-	-	-
Totale	391	200	191	248	130	118	143	70	73

Confronti tra il gruppo dei rispondenti e il gruppo dei non rispondenti per le variabili sesso, età, titolo di studio e condizione lavorativa

Si procede al confronto tra le distribuzioni percentuali del *gruppo dei rispondenti* e del *gruppo dei non rispondenti* ai quesiti sulla percezione per le variabili sesso, classe di età, condizione lavorativa, per evidenziare eventuali differenze tra chi risponde e chi non risponde. Nelle **tabelle 2 e 3**, vengono riportate le distribuzioni percentuali per sesso ed età di ciascuno dei due gruppi (rispondenti alla percezione e non rispondenti), mentre nelle tabelle 4, 5, analoghi confronti tra i due gruppi vengono effettuati per le variabili titolo di studio, condizione lavorativa, informazioni rilevate tramite il questionario generale della famiglia.

Tabella 2: Distribuzione percentuale del gruppo dei rispondenti e del gruppo dei non rispondenti alla percezione, per sesso

Sesso	Gruppo dei rispondenti		Gruppo dei non rispondenti	
	N	%	N	%
Femmine	130	52,4	70	49,0
Maschi	118	47,6	73	51,0
Totale	248	100,0	143	100,0

Le due distribuzioni presentano valori confrontabili per la variabile sesso, con una leggera prevalenza di femmine nel *gruppo dei rispondenti* e di maschi nel *gruppo dei non rispondenti*. Come atteso, la maggioranza dei soggetti è concentrata nella classe di età 31-50 anni di entrambi i gruppi. Nel *gruppo dei rispondenti*, il 47,6% dei soggetti ha un'età compresa tra 31 e 50 anni, contro il 32,2% nel *gruppo dei non rispondenti* della stessa classe di età.

Tabella 3. Distribuzione percentuale del gruppo dei rispondenti e del gruppo dei non rispondenti alla percezione, per classe di età

Classe di età	Gruppo dei rispondenti		Gruppo dei non rispondenti	
	N	%	N	%
18-30	40	16,1	23	16,1
31-50	118	47,6	46	32,2
51-65	58	23,4	33	23,1
> 65	32	12,9	41	28,7
Totale	248	100,0	143	100,1

Nel *gruppo dei non rispondenti*, gli individui >65 anni sono il 28,7% e nel *gruppo dei rispondenti* sono il 12,9%. Per le classi di età 18-30 e 51-65 anni, i valori delle due distribuzioni appaiono confrontabili.

Per quanto riguarda l'analisi per titolo di studio, il *gruppo dei rispondenti* ai quesiti sulla percezione presenta valori percentuali più elevate per il titolo di scuola dell'obbligo, media superiore, laurea e laurea breve, evidenziando un livello di istruzione medio-alto del gruppo. Nel

gruppo dei non rispondenti rileviamo la presenza di analfabeti (2,8%), e valori percentuali più alti di senza titolo (7%) e di soggetti con licenza di scuola elementare (25,2%). In misura minore rispetto al *gruppo dei rispondenti*, sono presenti soggetti con titolo di studio di scuola media superiore (31,5%), con laurea e laurea breve (**tabella 4**).

Tabella 4: Distribuzione percentuale del gruppo dei rispondenti e del gruppo dei non rispondenti per titolo di studio

Titolo di studio	Gruppo dei rispondenti		Gruppo dei non rispondenti	
	N	%	N	%
analfabeta	-	-	4	2,8
senza titolo	6	2,4	10	7,0
licenza elementare	31	12,5	36	25,2
media inferiore	64	25,8	30	21
media superiore	94	37,9	45	31,5
laurea breve	6	2,4	1	0,7
laurea	37	14,9	12	8,4
altro titolo	10	4	5	3,5
Totale	248	100	143	100

In **tabella 5**, sono riportate le distribuzioni per condizione lavorativa, così come codificata nel questionario della famiglia. Gli occupati costituiscono la maggioranza degli individui del *gruppo dei rispondenti* dove rappresentano il 53,6% della distribuzione; gli occupati saltuari sono il 4,4%. Nel *gruppo dei non rispondenti* i soggetti non attivi, inclusi casalinghe, studenti, ritirati dal lavoro, disoccupati, in cerca di I^a occupazione e inabili, sommati, rappresentano il 58% di tutti i soggetti della distribuzione, rispetto al corrispondente valore del 41,5% del *gruppo dei rispondenti*.

Tabella 5: Distribuzione percentuale del gruppo dei rispondenti e del gruppo dei non rispondenti per condizione lavorativa

Condizione lavorativa	Gruppo dei rispondenti		Gruppo dei non rispondenti	
	N	%	N	%
occupato	133	53,6	57	39,9
occupato saltuario	11	4,4	2	1,4
disoccupato	8	3,2	10	7,0
in cerca di I ^a occupazione	1	0,4	1	0,7
casalinga	30	12,1	20	14,0
studente	14	5,6	7	4,9
ritirato dal lavoro	50	20,2	43	30,1
inabile al lavoro	-	-	2	1,4
altra condizione	1	0,4	1	0,7
Totale	248	99,99	143	100,1

Va ricordato che non tutti quelli che hanno indicato la condizione lavorativa indicano la posizione lavorativa (studenti, casalinghe e pensionati). Nel *gruppo dei rispondenti*, tra gli occupati,

si rilevano percentuali più elevate di impiegati (34,5%) e di libero professionisti (8,3%). Nel *gruppo dei non rispondenti*, al contrario, sono presenti in percentuale maggiore gli operai (30%).

Analisi del gruppo dei rispondenti alla percezione per le variabili in studio

In **tabella 6**, si riporta la distribuzione percentuale di maschi e femmine per ciascuna classe di età riferita alla totalità dei soggetti del *gruppo dei rispondenti* ai quesiti sulla percezione (N=248). Le femmine sono il 52,4% dei rispondenti. I rispondenti maschi e femmine sono presenti in misura maggiore nella classe di età 31-50. Le percentuali più basse di rispondenti si osservano nelle classi di età 18-30 anni e >65 anni, soprattutto tra i maschi.

Tabella 6: Distribuzione del gruppo dei rispondenti per classe di età e sesso
(N_{tot}=248)

Classi di età	Sesso			
	Femmine		Maschi	
	N	%	N	%
18-30	21	8,5	19	7,7
31-50	63	25,4	55	22,2
51-65	26	10,5	32	12,9
> 65	20	8,1	12	4,8
Totale	130	52,4	118	47,6

Tabella 7: Distribuzione del gruppo dei rispondenti maschi e femmine per titolo di studio
(N_{tot}=248)

Titolo di studio	Sesso			
	Femmine		Maschi	
	N	%	N	%
senza titolo	6	2,4	-	-
licenza elementare	20	8,1	11	4,4
media inferiore	32	12,9	31	12,5
media superiore	45	18,1	50	20,2
laurea breve	3	1,2	3	1,2
laurea	21	8,5	16	6,5
altro titolo *	3	1,2	7	2,8

* titolo diverso da quelli codificati

Coloro che, pur sapendo leggere e scrivere, non hanno conseguito alcun titolo di studio, sono presenti solo tra le femmine. La maggioranza dei rispondenti, sia femmine sia maschi, possiede un titolo di studio di scuola media inferiore o di scuola media superiore. Il 6,5% dei maschi e l'8,5% delle femmine, rispettivamente, possiede un diploma di laurea (vecchio ordinamento), mentre la laurea breve riguarda pochissimi rispondenti giovani, sei in tutto, parimenti distribuiti tra femmine e maschi, a causa della più recente introduzione di questo diploma. Se si considera l'età, i titoli di studio medio-alti sono distribuiti prevalentemente nelle classi di età 18-30 e 31-50 anni, mentre i soggetti senza titolo e quelli in possesso di licenza elementare sono distribuiti maggiormente tra i soggetti delle classi di età 51-65 e >65 anni. Il titolo di laurea breve è esclusivamente presente nelle classi più giovani e il diploma di laurea tradizionale prevalentemente nelle classi 31-50 e 51-65 anni,

mentre non è presente nei >65 anni del sottogruppo. I senza titolo, esclusivamente femmine, appartengono alla classe di età >65 anni (**tabella 7**).

Con riferimento alla condizione lavorativa per sesso (**tabella 8**), risultano occupati il 23,0% delle femmine e il 30,6% dei maschi che hanno compilato i quesiti. Gli occupati saltuari sono rispettivamente il 3,2% delle femmine e il 1,2% dei maschi. Le casalinghe, tutte femmine, rappresentano il 12,1% dell'intero sottogruppo. Le femmine e i maschi ritirati dal lavoro sono rispettivamente il 9,7% e il 10,5% dei rispondenti.

Tabella 8: Distribuzione del gruppo dei rispondenti maschi e femmine per condizione lavorativa (N_{tot}=248)

Condizione lavorativa	Sesso			
	Femmine		Maschi	
	N	%	N	%
occupato	57	23,0	76	30,6
occupato stag/saltuario	8	3,2	3	1,2
disoccupato	5	2,0	3	1,2
in cerca di I ^a occupazione	-	-	1	0,4
casalinga	30	12,1	-	-
studente	6	2,4	8	3,2
ritirato dal lavoro	24	9,7	26	10,5
altro (*)	-	-	1	0,4

(*) condizione lavorativa diversa da quelle codificate

In **tabella 9**, è riportata la posizione lavorativa per sesso dei rispondenti. Come già riportato precedentemente, la posizione lavorativa riguarda solo gli individui che hanno un'occupazione, 65 femmine e 80 maschi, per un totale di 145 individui, pari al 58,5% dell'intero gruppo. Gli impiegati del sottogruppo sono distribuiti maggiormente tra le femmine 22,1% contro il 12,4% dei maschi, mentre gli operai sono maggiormente presenti tra i maschi della distribuzione, come pure i libero professionisti, gli impiegati ed i lavoratori in proprio.

Tabella 9: Distribuzione del gruppo dei rispondenti maschi e femmine per posizione lavorativa (N_{tot}=145)

Posizione lavorativa	Sesso			
	Femmine		Maschi	
	N	%	N	%
imprenditore	4	2,8	5	3,4
libero professionista	1	0,7	11	7,6
lavoratore in proprio	6	4,1	13	9,0
coadiuvante	1	0,7	1	0,7
dirigente	-	-	1	1,3
impiegato	32	22,1	18	12,4
operaio	10	6,9	27	18,6
apprendista	-	-	-	-
co.co.co	4	2,8	1	0,7
altro*	6	4,1	2	1,4
non risponde	1	0,7	1	0,7

(*) posizione lavorativa diversa da quelle codificate

Genitorialità

Lo stato di genitore di figli minori (≥ 18 anni), può influenzare la percezione del rischio orientandola verso una maggiore attenzione ai quei fattori di rischio che possono essere percepiti come una minaccia immediata o futura per i propri figli.

Nel *gruppo generale dei maggiorenni* che include tutti i soggetti maggiorenni partecipanti allo studio (N=391), sono presenti 119 individui (*totale genitori di minori*) che hanno almeno un figlio minore di 18 anni. In questo paragrafo viene analizzato il gruppo dei genitori di minori che rispondono (*genitori rispondenti*) e quello costituito dai genitori di minori che non rispondono (*genitori non rispondenti*) ai quesiti sulla percezione, per sesso e classi di età 18-30, 31-50, 51-65 (**tabella 10**). Non sono stati rilevati genitori di minori nella classe di età >65 anni. I *genitori rispondenti* sono 93 (78,2% di tutti i genitori), 50 femmine e 43 maschi e 26 sono i *genitori non rispondenti* (13 maschi e 13 femmine).

I *genitori rispondenti* possono essere genitori dello stesso figlio, se entrambi hanno risposto ai quesiti sulla percezione.

Tra i *genitori rispondenti*, non sono presenti genitori di sesso maschile nella classe di età 18-30 anni. Ovviamente, i genitori appaiono per lo più distribuiti nella classe di età 31-50 anni, in entrambi i gruppi, con prevalenza di femmine sui maschi ad eccezione della classe di età 51-65, dove i genitori maschi sono in numero maggiore delle femmine.

In tabella 10, si riportano le percentuali dei *genitori rispondenti* e dei *genitori non rispondenti* ai quesiti sulla percezione, calcolate sui corrispondenti valori della distribuzione di tutti i genitori, analizzati per le variabili età e sesso. Va ricordato che i numeri dei partecipanti sono piccoli e la variabilità è quindi grande.

In tabella 10, le madri che rispondono sono il 79,4% di tutte le madri di minori e i padri che rispondono sono il 76,8% di tutti i padri di minori. Le madri che rispondono sono distribuite in tutte le classi di età con percentuali di risposta crescenti con l'età. Analogo andamento non si registra per i genitori maschi.

Tabella 10: Distribuzione per classe di età e sesso dei genitori inclusi nello studio, dei *genitori rispondenti* e *genitori non rispondenti*

Classe di età	Totale genitori di minori N=119		Genitori rispondenti N=93				Genitori non rispondenti N=26			
	F	M	F	%	M	%	F	%	M	%
18-30	7	-	5	71,4	-	-	2	28,6	-	-
31-50	54	47	43	79,6	37	78,7	11	20,4	10	21,3
51-65	2	9	2	100	6	66,7	-	-	3	33,3
Totale	63	56	50	79,4	43	76,8	13	20,6	13	23,2

Analisi dei quesiti sulla percezione

Nel seguito si procede all'analisi delle risposte ai quesiti sulla percezione, prima per tutti i rispondenti (quesiti 1-9). Successivamente, per i quesiti 1 e 9, si analizzano le risposte per sesso e classi di età, e per zona di residenza dei rispondenti. Inoltre, vengono analizzate le risposte ai quesiti 1 e 9 dei genitori di figli minori di 18 anni.

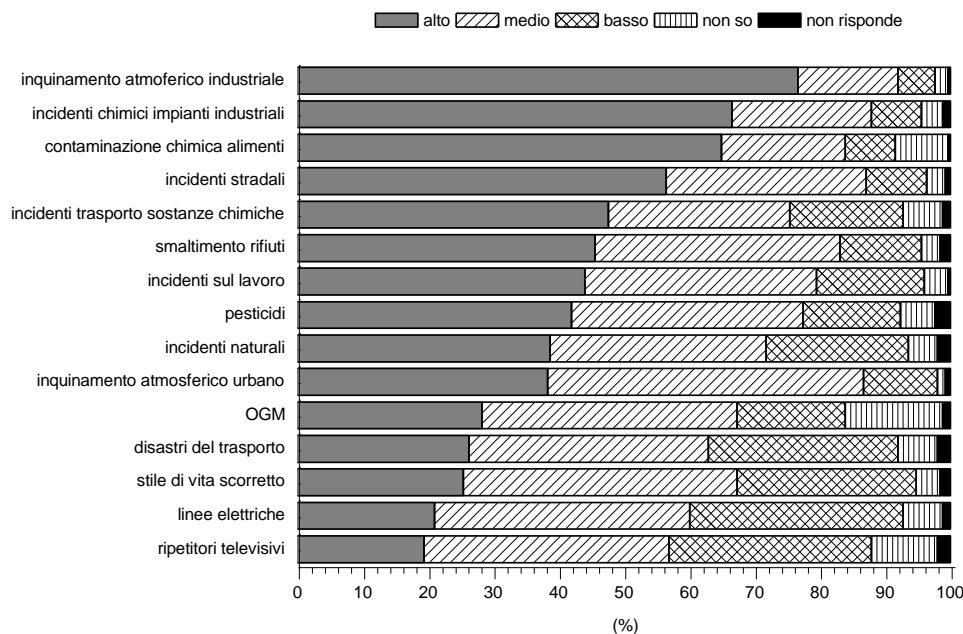


Figura 1: Grado di preoccupazione per le problematiche ambientali

Ogni individuo doveva rispondere a tutte le voci elencate nel quesito 1, esprimendo il proprio grado di preoccupazione *alto*, *medio* o *basso* per ogni singola problematica. Nel quesito è stata prevista anche un'opzione di risposta *non so* per indicare la assenza di preoccupazione. L'opzione di risposta *alto* delinea la graduatoria delle priorità ambientali nel gruppo di rispondenti, mentre l'opzione *medio* esprime l'opinione di quanti del gruppo manifestano una preoccupazione più contenuta. *Basso* grado di preoccupazione viene indicato da chi ritiene trascurabile la problematica. Per ogni singola problematica è presente anche una piccola percentuale di individui che *non rispondono*. Le risposte sono ordinate secondo valori decrescenti dell'opzione *alto*.

La **figura 1** mostra come la maggioranza dei rispondenti esprime un grado complessivo di preoccupazione *medio-alto* per la totalità delle problematiche ambientali considerate nel quesito 1. Le risposte mostrano un grado di preoccupazione *alto* decrescente a partire dalle problematiche ambientali derivanti dalla presenza nell'area di attività industriali come l'inquinamento atmosferico industriale (77% di risposta *alto* grado di preoccupazione), gli incidenti chimici (67%), la contaminazione chimica degli alimenti (65%), il trasporto di sostanze chimiche da e per gli impianti (48%). Prima del trasporto di sostanze chimiche, si collocano gli incidenti stradali (56% di risposte *alto* grado di preoccupazione), lo smaltimento dei rifiuti e gli incidenti sul lavoro. Si registra inoltre, per la maggiore parte delle problematiche, un grado di preoccupazione *medio* espresso da quote consistenti di rispondenti. Ad esempio, circa il 38% dei rispondenti dichiara un grado di preoccupazione *alto* per l'inquinamento atmosferico urbano (da traffico e riscaldamento), e il 48% circa dichiara un grado *medio*, per un totale, *alto+medio* pari a circa l'86% dei rispondenti. Lo smaltimento dei rifiuti è un'altra problematica ben conosciuta e che crea non poca preoccupazione tra tutti cittadini, soprattutto quando, come nei giorni della rilevazione si avvicendano notizie allarmanti sui media ("rifiuti a Napoli"). Il 46% circa dichiara di essere molto preoccupato, e il 37% circa mediamente preoccupato per questa problematica. Altra problematica considerata nello studio sono gli impatti dovuti ai campi elettromagnetici da linee elettriche e ripetitori TV. La preoccupazione è *alta* per circa il 20% dei rispondenti, *media* per circa il 40% (*alto+medio* = 60%,

circa) e *bassa* per circa un 30% di rispondenti per entrambe le problematiche. La risposta *non so*, indicativa di una mancanza consapevole di conoscenza della problematica, assume mediamente valori percentuali bassi per tutte le voci in elenco. Il valore più alto si registra per gli OGM, con circa il 28% di risposta *alto*, il 39% di risposta *medio* ($alto+medio = 67\%$, circa), il 17% *basso* e quasi il 15% di rispondenti dichiara di non sapere (37 individui su 245 rispondenti a questa voce). Ciò può essere spiegato con una mancanza di dibattito pubblico su tale problematica.

Il quesito 2 chiedeva di indicare le principali fonti informative da cui i rispondenti ritengono di ottenere usualmente informazioni sulle problematiche ambientali. La quasi totalità dei rispondenti (il 99,6%) indica una o più fonti informative contemporaneamente. Il 94,4% delle segnalazioni riguarda la TV e la radio, seguono la stampa (67,7%), i familiari e gli amici (50%). A conferma della diffusione dei *computer*, è segnalato il ricorso alla rete dal 43,1% dei rispondenti (pari a 107 individui) (**figura 2**). I dati mostrano il basso contributo di altre fonti in elenco con percentuali di risposta inferiori al 20%. Tra queste l'industria, ma anche i servizi e le istituzioni locali, in particolare, le agenzie del territorio che tra le proprie attività dovrebbero curare l'informazione alla cittadinanza. Per l'impegno assunto di denuncia della situazione ambientale a Termoli, sono state incluse tra le fonti di informazione anche le associazioni di cittadini e le autorità religiose. Sul territorio di Termoli, questi due soggetti si sono fatti interpreti più volte del disagio della popolazione presso le autorità locali sulla problematica dell'inquinamento industriale dell'area.

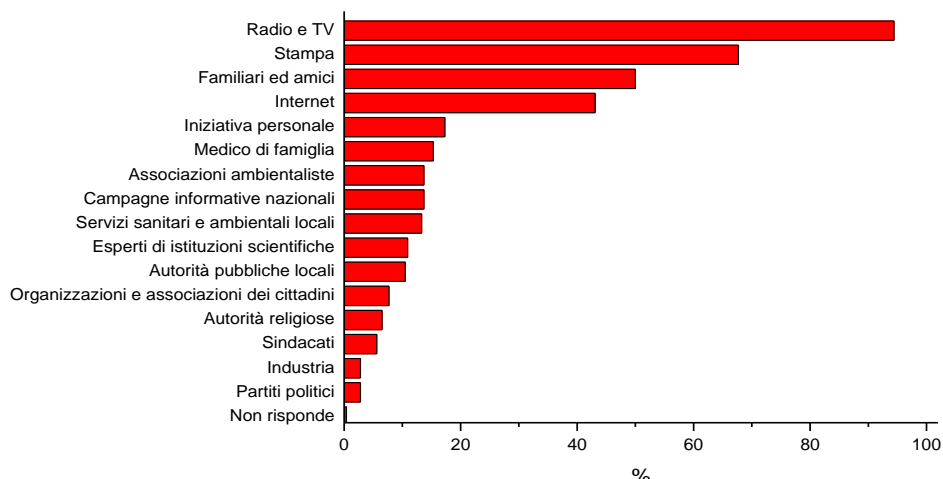


Figura 2: Principali fonti di informazione sulle problematiche considerate al quesito 1.

Nel quesito 3 si chiedeva di dichiarare il grado di concentrazione di impianti ed attività industriali nell'area di residenza, così come percepito dai rispondenti (**figura 3**).

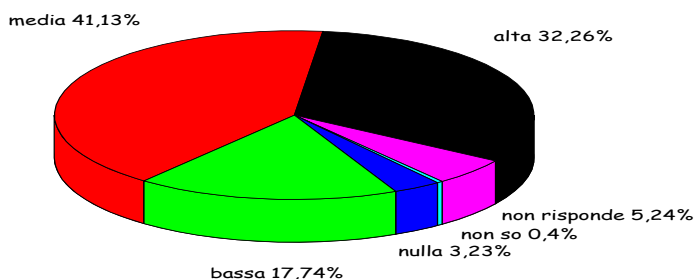


Figura 3: Grado di concentrazione di impianti industriali nell'area di residenza

Circa un terzo dei rispondenti dichiara un *alta* concentrazione di industrie sul proprio territorio, 32,3%, il 41% *media*, il 18%, circa, *bassa*. La gran parte dei rispondenti dimostra complessivamente di essere consapevole di vivere in un'area industrializzata che impatta comunque in misura diversa secondo la maggiore o minore vicinanza agli impianti.

Nel quesito 4, si chiedeva di specificare il tipo o i tipi di effetti percepiti conseguenti all'esposizione della propria abitazione agli impatti delle attività dell'area industriale (**figura 4**). 195 individui su 248 indicano uno o più effetti, 51 individui dichiarano di non essere riguardati da alcuno di essi, 2 persone non rispondono al quesito. Il 58,9% delle dichiarazioni di effetti percepiti (1 o più) riguardano gli odori industriali, il 27% le polveri che si depositano su balconi, davanzali e biancheria stesa. Per quanto riguarda gli odori, va ricordato che nell'area industriale, soprattutto in alcuni periodi dell'anno, opera uno zuccherificio che sprigiona un odore caratteristico e che è fonte di lamentele da parte della popolazione.. Le segnalazioni di altri effetti in elenco appaiono limitate a pochi numeri. Tra gli individui che segnalano effetti diversi da quelli in elenco, 12 individui segnalano rumori e inquinamento da traffico.

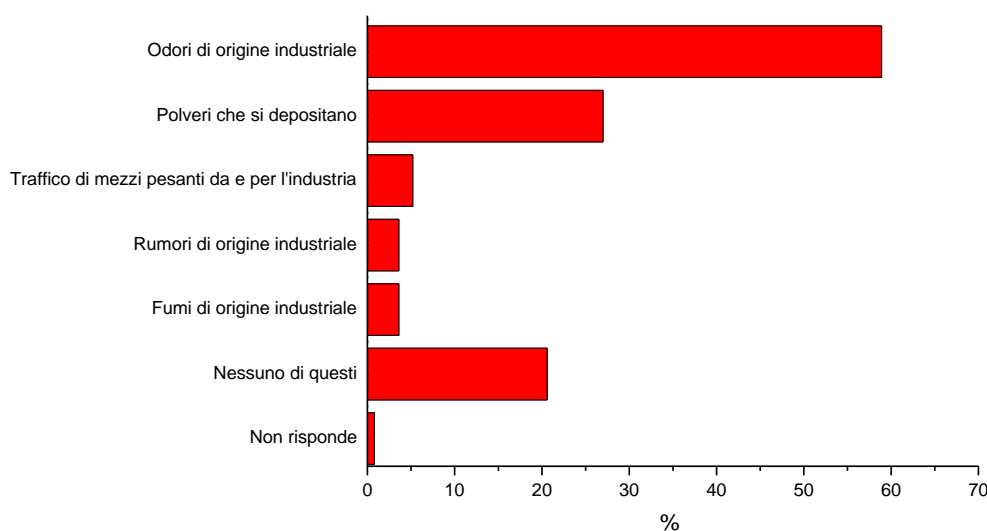


Figura 4: Fattori di esposizione segnalati alla propria residenza abitativa

Nel quesito 5 (**figura 5**), si chiedeva di riportare eventuali eventi eccezionali, associabili alle attività industriali, manifestatisi nell'ultimo anno. Sui potenziali rispondenti (N=248), 69 individui, pari al 27,8% del totale, non ricordano alcun evento tra quelli indicati e 2 individui non rispondono alla domanda. I 177 rispondenti al quesito indicano, con frequenze decrescenti: eccesso di patologie (circa 41%), aumento dell'inquinamento (circa 38%), fuoriuscita anomala di sostanze tossiche dagli impianti (35,5%), incidenti sul lavoro negli impianti (10% circa) e a seguire le altre voci. Tra le segnalazioni di eventi diversi da quelli in elenco, si registrano 9 segnalazioni di contaminazione dell'acqua potabile. Le risposte confermano la preoccupazione diffusa tra i rispondenti di effetti avversi sulla salute e aumentato inquinamento ambientale per la presenza industriale, amplificati da un episodio realmente accaduto di fuoriuscita anomala di una nube dagli impianti.

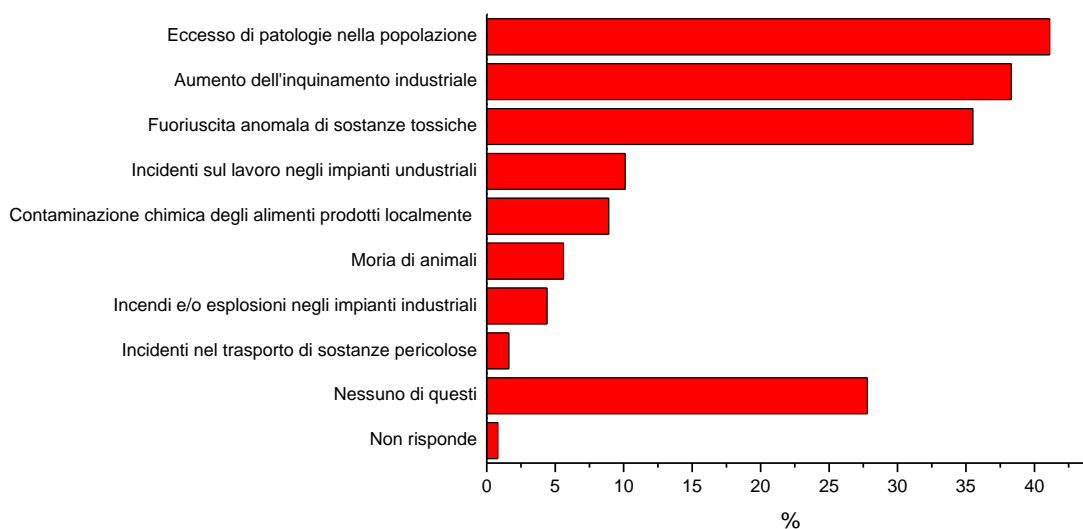


Figura 5: Eventi eccezionali accaduti nell'ultimo anno

Nel quesito 6 (**figura 6**), si chiedeva di indicare la fonte o le fonti informative da cui si era venuti a conoscenza dell'evento o degli eventi segnalati nel quesito precedente. Dei 177 individui che hanno risposto al quesito precedente, 3 non rispondono. Vengono segnalati dai rispondenti, con frequenza decrescente, TV, radio e giornali, amici e familiari, il comune, gli ambientalisti, l'Arpa Molise, il medico di famiglia, le associazioni di cittadini e, a seguire, le altre voci con frequenze minori o uguali al 5% delle segnalazioni totali. Si riconferma il ruolo dei media come fonte informativa prevalente e della rete di comunicazione familiare e degli amici. I cittadini indicano con frequenza più bassa il comune e l'Arpa, rispettivamente indicati da 28 e 17 individui. Per le associazioni di base dei cittadini e gli ambientalisti, rispettivamente si hanno 11 e 17 segnalazioni. Gli esperti sono segnalati da 1 solo rispondente. Questa domanda ha lo scopo di misurare indirettamente, secondo l'opinione dei rispondenti, la capacità effettiva e la tempestività di alcuni soggetti nel comunicare eventi eccezionali che possono avere impatti negativi sull'ambiente e la salute. Anche in questi casi, i media hanno il ruolo preponderante nel comunicare eventi eccezionali, seguiti dalla rete familiare e dei conoscenti. Al tempo stesso, i cittadini denunciano un basso contributo di altre fonti accreditate quali Arpa, medico di famiglia, medico dell'Asl, che più di altre potrebbero fornire, per ruolo e competenza, risposte adeguate alle preoccupazioni dei cittadini.

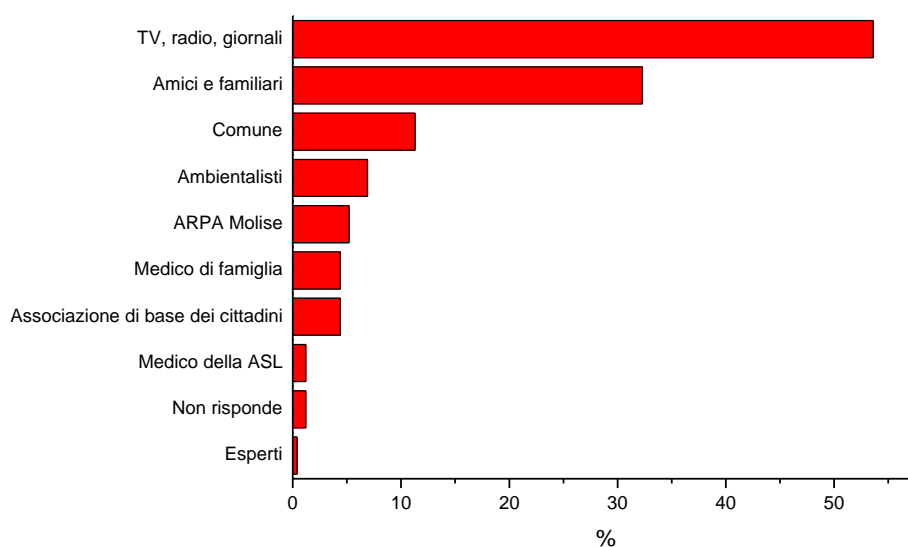


Figura 6: Fonti informative da cui si è venuti a conoscenza degli eventi eccezionali di cui al quesito precedente

In **figura 7**, i rispondenti esprimono la loro opinione sul tipo di strumenti ritenuti maggiormente efficaci per proteggere la salute e l'ambiente.

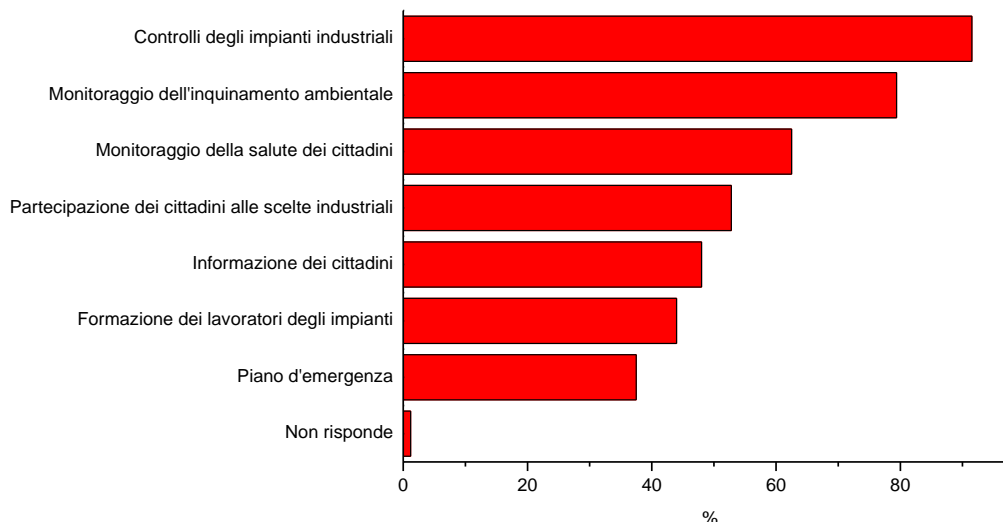


Figura 7: Strumenti di prevenzione e mitigazione dei rischi industriali

245 individui su 248 segnalano almeno uno o più strumenti tra quelli elencati. Sono indicati con frequenza decrescente: i controlli degli impianti (91,5%) e a seguire il monitoraggio dell'inquinamento ambientale (79,4%) e quello della salute dei cittadini (62,5%). Tra le altre opzioni, la partecipazione dei cittadini alle scelte industriali locali viene indicata da 131 rispondenti (52,8%), qui intesa come assunzione di responsabilità nei confronti del proprio territorio e come stimolo per gli organismi pubblici e privati che gestiscono le problematiche associate ad attività industriali. L'informazione dei cittadini e la formazione dei lavoratori degli impianti sono indicati rispettivamente dal 48% e dal 44% dei rispondenti. Insieme al piano di emergenza (37,5%), questi strumenti sono specificatamente indicati dalle disposizioni normative relative alla mitigazione dei pericoli per la salute e l'ambiente associati agli incidenti rilevanti in impianti chimici industriali (Direttiva Seveso).

Al quesito 8, sugli strumenti preferiti per avere informazioni sui rischi associati ad attività industriali (**figura 8**), rispondono 243 individui (98%). Le risposte indicando uno o più strumenti, per molti dei quali si osservano frequenze di gradimento elevate. Il quesito mira ad individuare le modalità preferite per la diffusione delle informazioni utili alla comprensione delle problematiche industriali. Rispetto alle risposte ottenute, si configura una scala di priorità che vede nell'ordine segnalati con maggiore frequenza i programmi radio e TV (144 rispondenti, pari al 58% del totale). A seguire, in ordine decrescente, vengono segnalate le attività nelle scuole (53,6%), gli incontri pubblici con gli esperti (45,6%), la diffusione di brochure ed opuscoli (45,2%), i corsi di educazione ambientale (35,1%), internet (34,7), i pannelli luminosi e i manifesti (31,5%), gli sportelli informativi aperti al pubblico (15,7%).

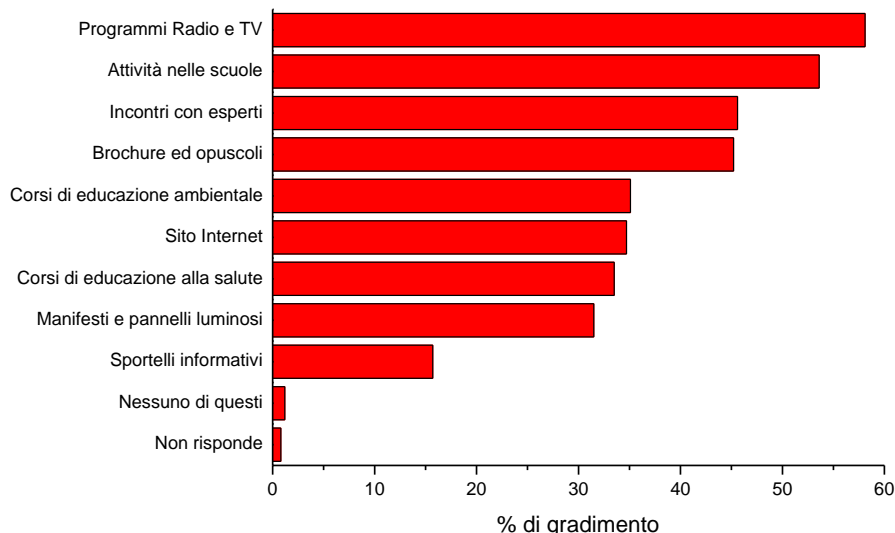


Figura 8: Strumenti informativi preferiti per avere informazioni sui rischi industriali

Nell'ultimo quesito, si chiedeva ai rispondenti di esprimere il grado di fiducia, *alto*, *medio*, o *basso*, nei soggetti indicati in **figura 9**, quando questi comunicano alla popolazione problematiche locali connesse alle attività industriali. Tre individui non rispondono al quesito. Per ogni voce in **tabella 11**, sono riportate le percentuali di risposta. In figura 9, ordinando le risposte secondo l'opzione *alto*, si configura una scala di priorità che vede il grado di fiducia decrescere a partire dagli esperti (28,6%), le associazioni dei cittadini (23%), il governo e ministeri dell'ambiente e della salute (19,8%), i tecnici dell'ARPA e dell'ASL (18,2%), l'università (17,7%) e via di seguito fino all'industria che riscuote solo il 2,4% di fiducia *alto*. Voce per voce si registrano quote abbastanza alte di *non so* e di *non risposta*, che danno la misura di un certo grado di incertezza e/o dissenso nei confronti di alcuni soggetti.

Tabella 11: Grado di fiducia in chi comunica (*) NR = non risponde)

Soggetti che comunicano	Grado di fiducia									
	alto	%	medio	%	basso	%	non so	%	NR*	%
Esperti	71	28,6	81	32,7	49	19,8	32	12,9	15	6,0
Associazioni dei cittadini	57	23,0	72	29,0	67	27,0	30	12,1	22	8,9
Governo e Ministeri della Salute e dell'Ambiente	49	19,8	70	28,2	90	36,3	23	9,3	16	6,4
Tecnici dell'ARPA, dell'ASL	45	18,2	86	34,7	98	39,5	8	3,2	11	4,4
Università	44	17,7	94	37,9	63	25,4	29	11,7	18	7,3
Prefettura	42	16,9	82	33,1	84	33,9	32	12,9	8	3,2
Comune	28	11,3	108	43,6	98	39,5	8	3,2	6	2,4
Provincia	16	6,5	73	29,4	125	50,4	24	9,7	10	4,0
Regione	13	5,2	82	33,1	123	49,6	20	8,1	10	4,0
Industria	6	2,4	44	17,7	156	62,9	27	10,9	15	6,1

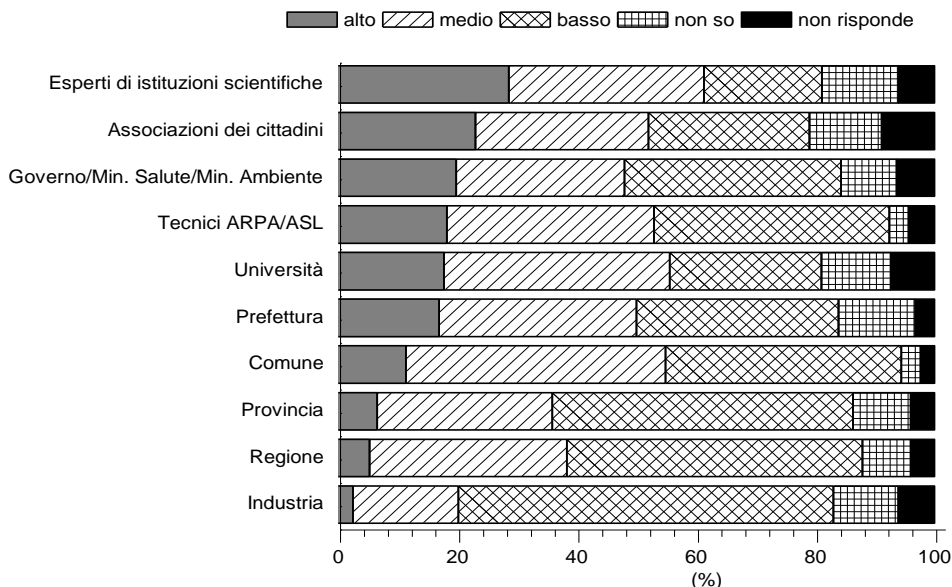


Figura 9: Grado di fiducia in chi comunica le problematiche ambientali di origine industriale

La fiducia dei rispondenti nel complesso appare *medio-bassa* in tutti i soggetti elencati in tabella 11, soprattutto nei confronti delle istituzioni operanti a livello locale quali comune, provincia e regione. Osservando l'andamento e i valori percentuali dell'opzione *medio*, ad esempio, si osserva che per tutte le voci questa è la risposta più frequente rispetto ad *alto*. Anche il grado di fiducia *basso* presenta valori percentuali piuttosto elevati. Un certo numero di rispondenti indica *non so* o *non risponde*, confermando il quadro generale di bassa fiducia che caratterizza tutti i soggetti indicati.

Analisi del grado di preoccupazione per sesso e classe di età dei rispondenti

L'età ed il sesso sono variabili che influenzano la percezione del rischio a seconda della problematica esaminata. Nel seguito si analizzano le risposte al quesito 1 per queste variabili.

In **figura 10**, sono messe a confronto le risposte delle femmine e dei maschi per le diverse problematiche presentate nel primo quesito. Le scale di priorità delineate dalle risposte delle femmine e dei maschi, risultano confrontabili, anche se, complessivamente, le femmine esprimono un grado di preoccupazione maggiore per la gran parte delle problematiche con l'eccezione degli incidenti chimici in impianti industriali, dello smaltimento dei rifiuti, dei pesticidi e dello stile di vita scorretto, problematiche alle quali invece, i maschi appaiono maggiormente sensibili. In generale, i maschi esprimono percentuali di risposta *basso* un po' più elevate che le femmine.

I maschi in misura maggiore delle femmine rispondono a quasi tutte le voci, e le percentuali più alte di *non so* si registrano in entrambi i sessi, in diversa misura, per gli OGM, i ripetitori TV, e la contaminazione chimica degli alimenti.

L'inquinamento atmosferico di origine industriale è la priorità per entrambi i sessi, rispettivamente il 77,7% e il 75,4% delle femmine e dei maschi mostra un *alto* grado di preoccupazione per questa problematica. Secondo una graduatoria decrescente del grado di preoccupazione *alto*, le femmine, più dei maschi, si mostrano preoccupate per la contaminazione chimica degli alimenti, per gli incidenti stradali, per gli incidenti del trasporto di sostanze chimiche, gli incidenti sul lavoro, per gli incidenti sul lavoro, per l'inquinamento atmosferico urbano, per gli OGM, , per i disastri del trasporto, linee elettriche e ripetitori televisivi.

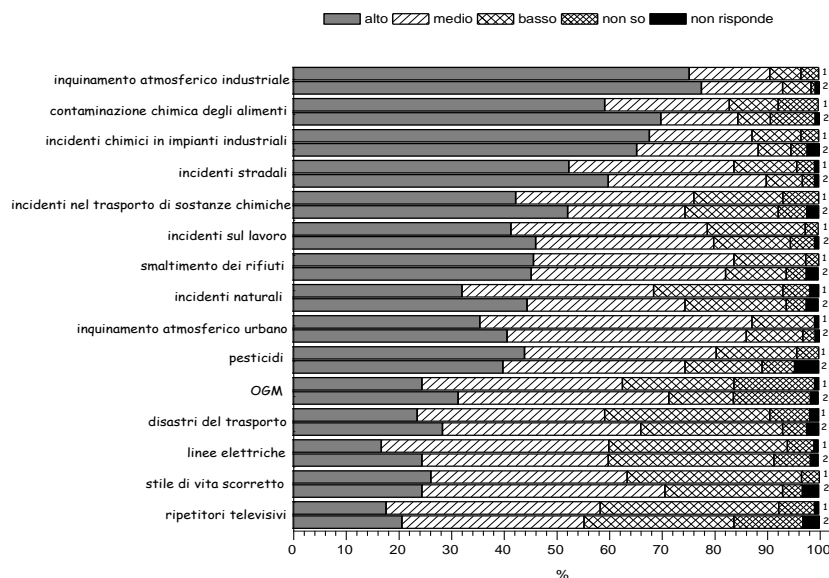


Figura 10: Grado di preoccupazione per le problematiche ambientali, confronto tra sessi (1: Maschi; 2: Femmine)

Nella **figura 11** vengono messe a confronto le percentuali di risposta *alto* grado di preoccupazione per le classi di età dei rispondenti, femmine e maschi. Ad esempio, lo stile di vita scorretto, gli incidenti stradali, l'inquinamento atmosferico urbano, gli incidenti naturali sembrano preoccupare in misura maggiore le femmine >65 anni.

Le femmine della classe 18-30 anni, rispetto a quelle delle altre classi di età, mostrano un grado di preoccupazione *alto* maggiore per i disastri del trasporto e gli incidenti del trasporto di sostanze chimiche e per i pesticidi. Le femmine della classe di età 31-50 anni dichiarano un grado *alto* di preoccupazione maggiore delle rispondenti delle altre classi di età per i ripetitori televisivi, le linee elettriche, la contaminazione chimica degli alimenti e per gli incidenti chimici negli impianti industriali. Le femmine della classe di età 51-65 dichiarano un grado *alto* di preoccupazione maggiore per l'inquinamento atmosferico industriale, gli OGM, gli incidenti sul lavoro.

I maschi di età 18-30 esprimono un grado *alto* di preoccupazione per l'inquinamento atmosferico urbano maggiore rispetto ai maschi delle altre classi di età. I maschi della classe di età 31-50 esprimono un grado *alto* di preoccupazione più elevato per la maggioranza delle problematiche, inquinamento atmosferico industriale, incidenti chimici negli impianti, incidenti nel trasporto di sostanze chimiche da e per gli impianti, incidenti sul lavoro, contaminazione chimica degli alimenti, smaltimento dei rifiuti, stile di vita scorretto; i maschi della classe di età 51-65 anni esprimono il maggiore grado *alto* di preoccupazione per i pesticidi, OGM, linee elettriche e ripetitori TV. I maggiori di 65 anni appaiono preoccupati in misura più elevata per gli incidenti del trasporto e gli incidenti naturali.

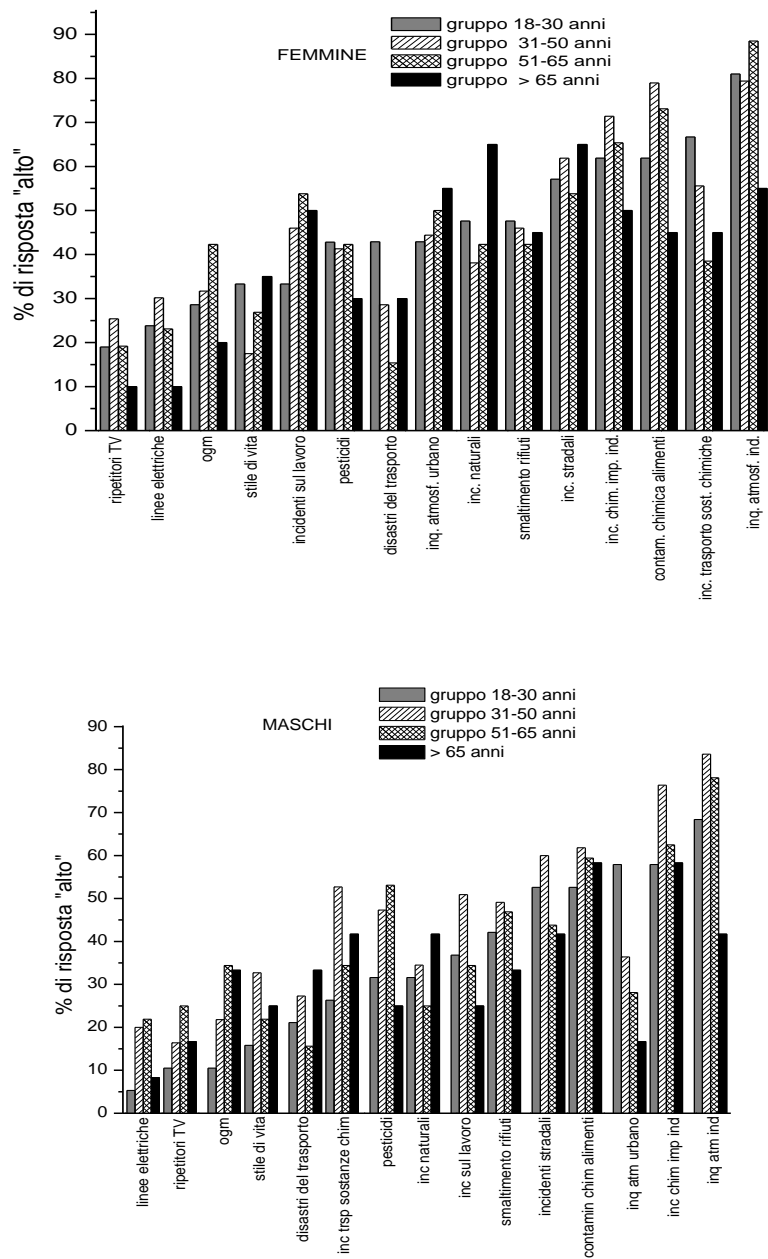


Figura.11: Grado di preoccupazione "alto" per le problematiche del quesito1. Confronto per classe di età, femmine e maschi

Analisi del grado di preoccupazione per zona di residenza dei rispondenti (campagna, periferia, centro urbano)

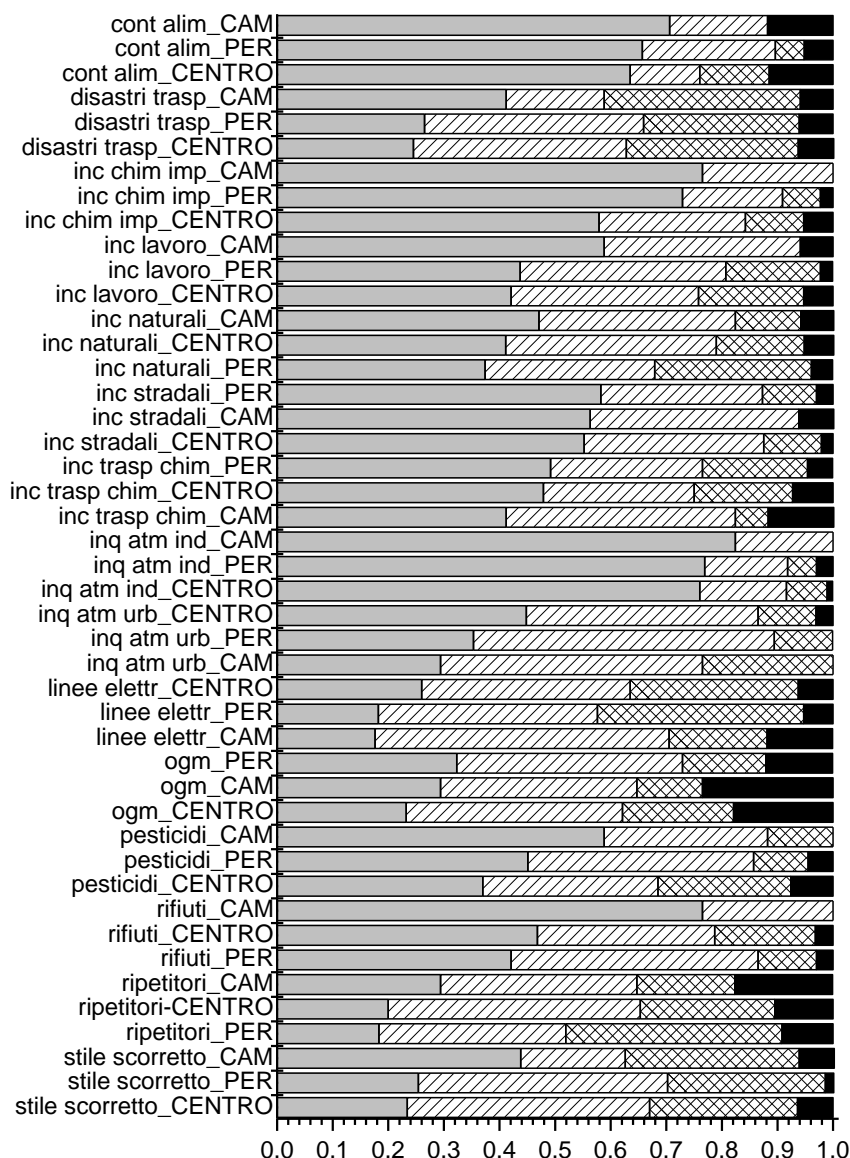


Figura 12: Grado di preoccupazione per le problematiche ambientali del quesito 1, per zona di residenza dei rispondenti (Campagna: CAM, Periferia: PER, Centro urbano: CENTRO)

Con il questionario della famiglia è stata rilevata la zona di residenza, campagna, periferia e centro urbano, di tutti i soggetti inclusi nello studio. La zona di residenza campagna è qui intesa come “case sparse” o “zona rurale”. In **figura 12**, le risposte per le problematiche del quesito 1 vengono appunto analizzate per zona di residenza. Si registrano differenze nelle risposte al quesito. Coloro che dichiarano di risiedere in campagna, mostrano una maggiore preoccupazione per tutte le problematiche in elenco, rispetto a coloro che dichiarano di risiedere nel centro urbano o in periferia.

Analisi del grado di preoccupazione espresso dai genitori di figli minori

Nelle **figure 13 e 14** si analizzano le risposte al quesito 1, di tutti i genitori e dei genitori per sesso. La graduatoria di priorità disegnata dalle risposte dei genitori non si discosta da quella espressa da tutti i rispondenti (Figura 1). Quando le risposte dei genitori vengono analizzate per sesso, le madri esprimono il maggior grado *alto* di preoccupazione per la contaminazione chimica degli alimenti. Nella scala di priorità delle risposte dei padri, questa problematica si colloca dopo l'inquinamento atmosferico industriale e gli incidenti chimici negli impianti industriali. Le madri presentano percentuali di risposta *alto* grado di preoccupazione più elevate dei padri per la maggioranza delle problematiche. I padri, al contrario, mostrano un più elevato grado *alto* di preoccupazione per pesticidi, incidenti sul lavoro, stile di vita scorretto e rifiuti.

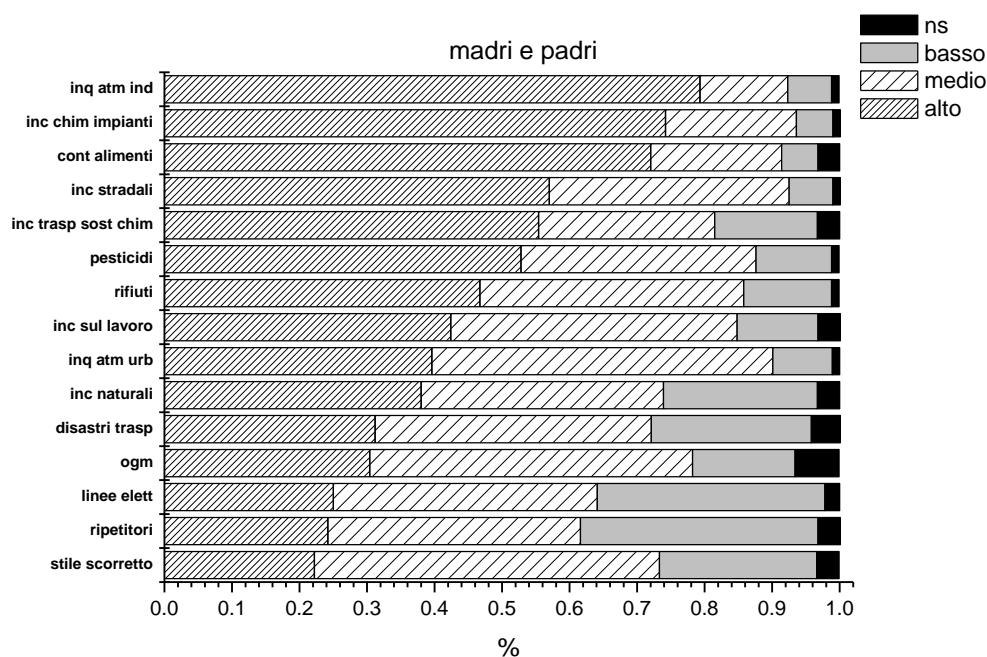
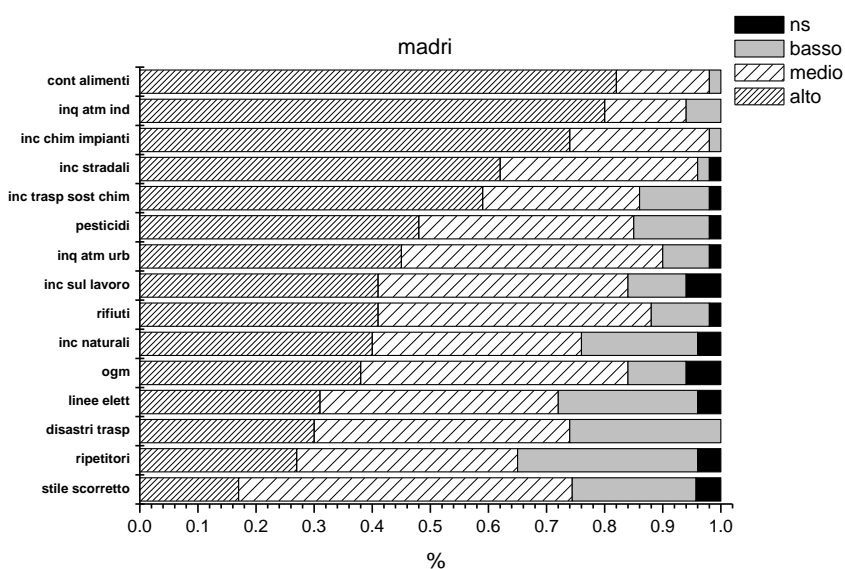


Figura. 13: Grado di preoccupazione per le problematiche ambientali espresso da tutti i genitori di minori.



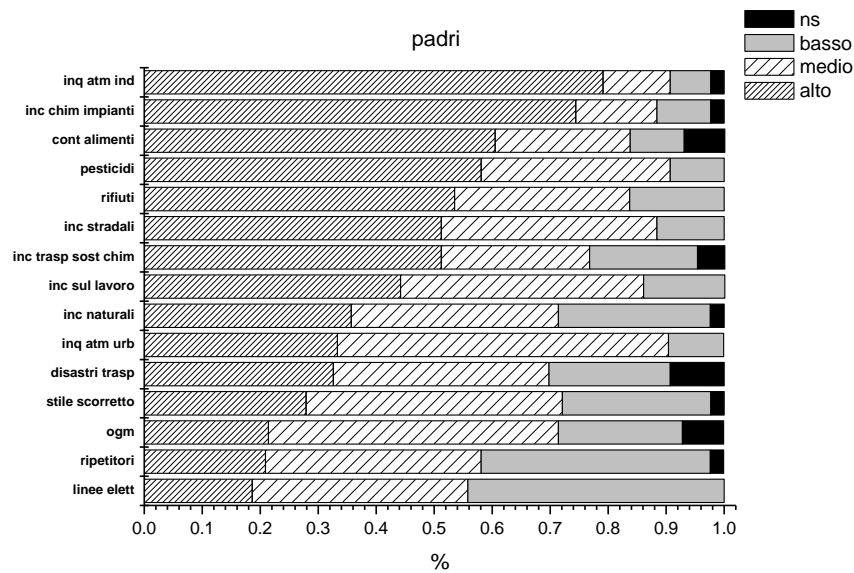


Figura. 14: Grado di preoccupazione per le problematiche ambientali espresso dai genitori di minori (madri e padri separatamente)

Nei grafici successivi viene mostrato il grado di preoccupazione, *alto*, *medio* e *basso* per le problematiche ambientali, espresso dalle madri e dai padri di minori rispetto alle femmine e ai maschi che non hanno figli minori o non hanno figli.

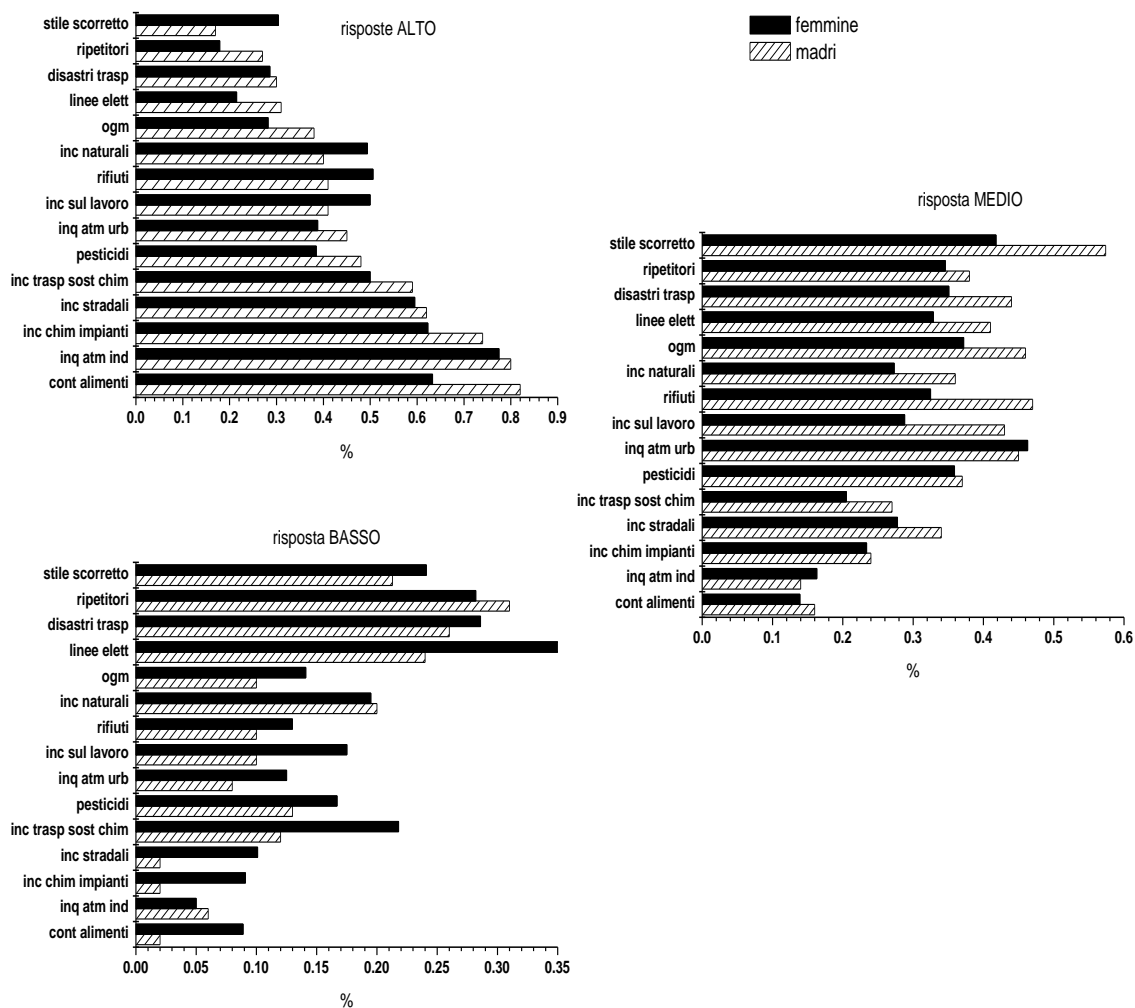


Figura. 15: Grado di preoccupazione *alto*, *medio*, *basso*, espresso dalle madri con figli minori rispetto a tutte le altre femmine

Le madri mostrano (**figura 15**) un grado di preoccupazione *alto* maggiore per contaminazione alimentare, inquinamento atmosferico industriale, incidenti chimici negli impianti, incidenti stradali, incidenti del trasporto di sostanze chimiche, pesticidi, inquinamento urbano, OGM, linee elettriche, disastri del trasporto, rispetto a tutte le altre femmine del gruppo dei rispondenti. Il grado di fiducia *medio* risulta più elevato nelle madri per stile di vita scorretto, ripetitori televisivi, disastri del trasporto, linee elettriche, OGM, incidenti naturali, rifiuti, pesticidi, incidenti stradali. Le madri esprimono, come conseguenza, un grado *basso* di preoccupazione inferiore rispetto alle altre femmine, ad eccezione dei ripetitori TV. Manifestano nel complesso una preoccupazione maggiore delle altre femmine per molte questioni ambientali.

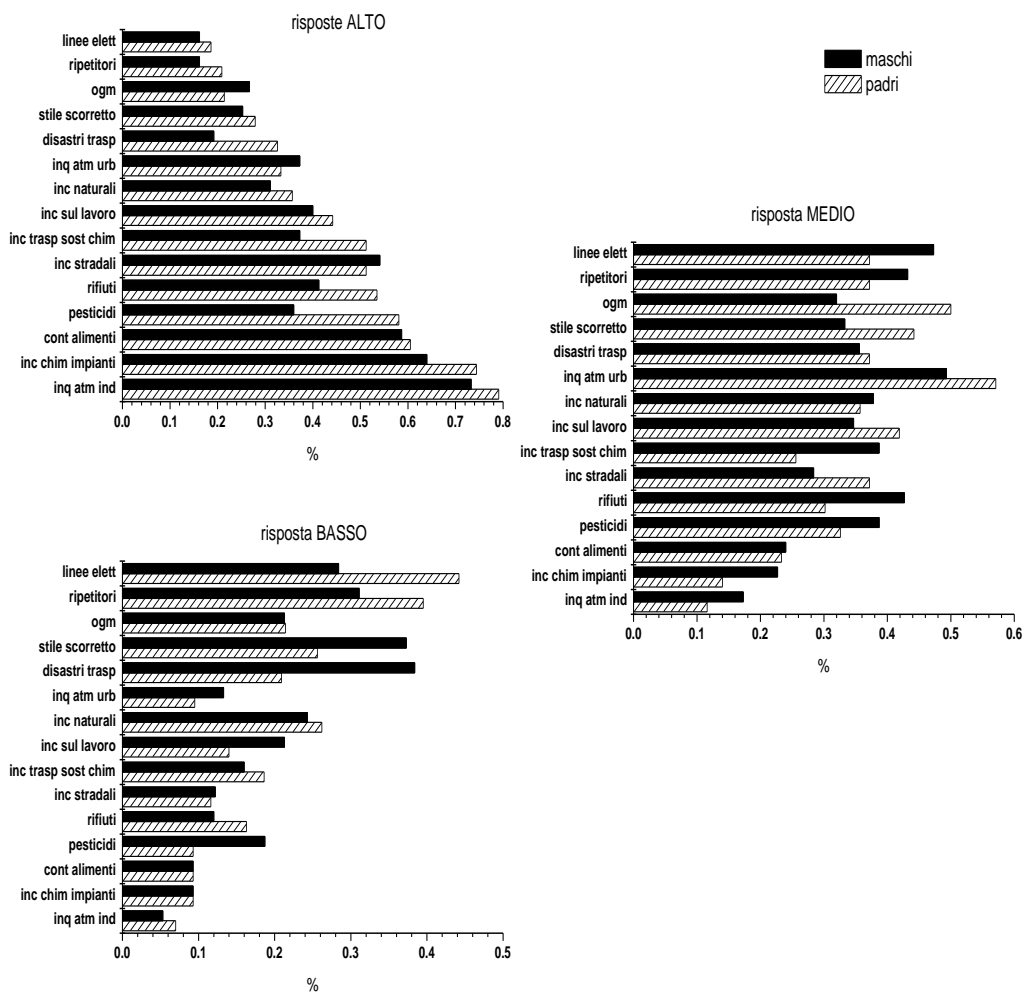


Figura.16: Grado di preoccupazione *alto*, *medio*, *basso*, espresso dai padri di figli minori rispetto a tutti gli altri maschi

I padri di minori (**figura 16**), mostrano un grado di preoccupazione *alto* maggiore rispetto a tutti gli altri maschi per quasi tutte le problematiche (ad eccezione degli OGM, inquinamento urbano, incidenti stradali) e, al tempo stesso, percentuali di risposta grado di preoccupazione *basso* simili o più alte rispetto agli altri maschi per linee elettriche, ripetitori televisivi, incidenti naturali, incidenti del trasporto di sostanze chimiche, rifiuti, inquinamento industriale. I padri esprimono un grado di preoccupazione *medio* più alto degli altri maschi del gruppo dei rispondenti alla percezione per OGM, inquinamento atmosferico urbano, stile di vita scorretto, incidenti sul lavoro, incidenti stradali, disastri del trasporto.

Analisi del grado di fiducia in chi comunica per sesso e classe di età

Le figure successive mostrano il grado di fiducia in chi comunica le problematiche ambientali di origine industriale, per sesso e classe di età, dei rispondenti. L'analisi per sesso, mostra differenze del grado di fiducia più o meno variabili (**figura 17**).

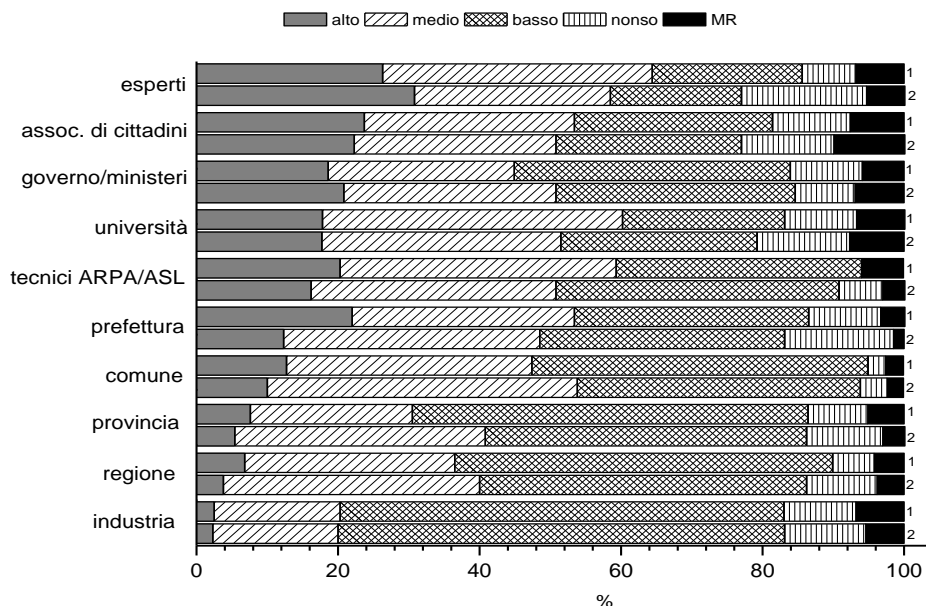


Figura 17: Grado di fiducia in chi comunica le problematiche ambientali di origine industriale (1: Maschi; 2: Femmine)

I maschi manifestano, rispetto alle femmine, un minore grado di fiducia *alto* negli esperti, nel governo e nei ministeri competenti per la salute e l'ambiente e maggiore nelle associazioni di cittadini, nei tecnici dell'Arpa e dell'ASL, nella prefettura, nel comune, nella provincia e nella regione, nell'insieme cioè dei soggetti, pubblici che operano a livello locale. Sia femmine che maschi esprimono percentuali elevate di grado di fiducia *medio* e *basso* per quasi tutte le voci in elenco.

Per analogia con l'analisi del quesito 1, anche per il quesito 9, vengono messe a confronto per classe di età le risposte *alto* grado di fiducia in chi comunica (**figura 18**). Le femmine >65 anni, rispetto alle femmine delle altre classi di età, sembrano avere un grado di fiducia più alto nella maggioranza dei soggetti, in particolare, nelle istituzioni quali comune, provincia, governo e ministeri, università, ma anche nell'industria. Le femmine della classe di età 31-50 anni mostrano un grado di fiducia *alto* nella Arpa/Asl, negli esperti e nella prefettura. Le femmine della classe di età 18-30 anni mostrano un grado di fiducia più *basso* per tutti i soggetti, rispetto alle femmine delle altre classi di età, così come si verifica per i maschi della stessa età. I maschi di età >65 anni, manifestano un grado di fiducia *alto* nel comune, nell'industria, nella provincia, nella regione, negli esperti, nel governo centrale, nell'Arpa e Asl.

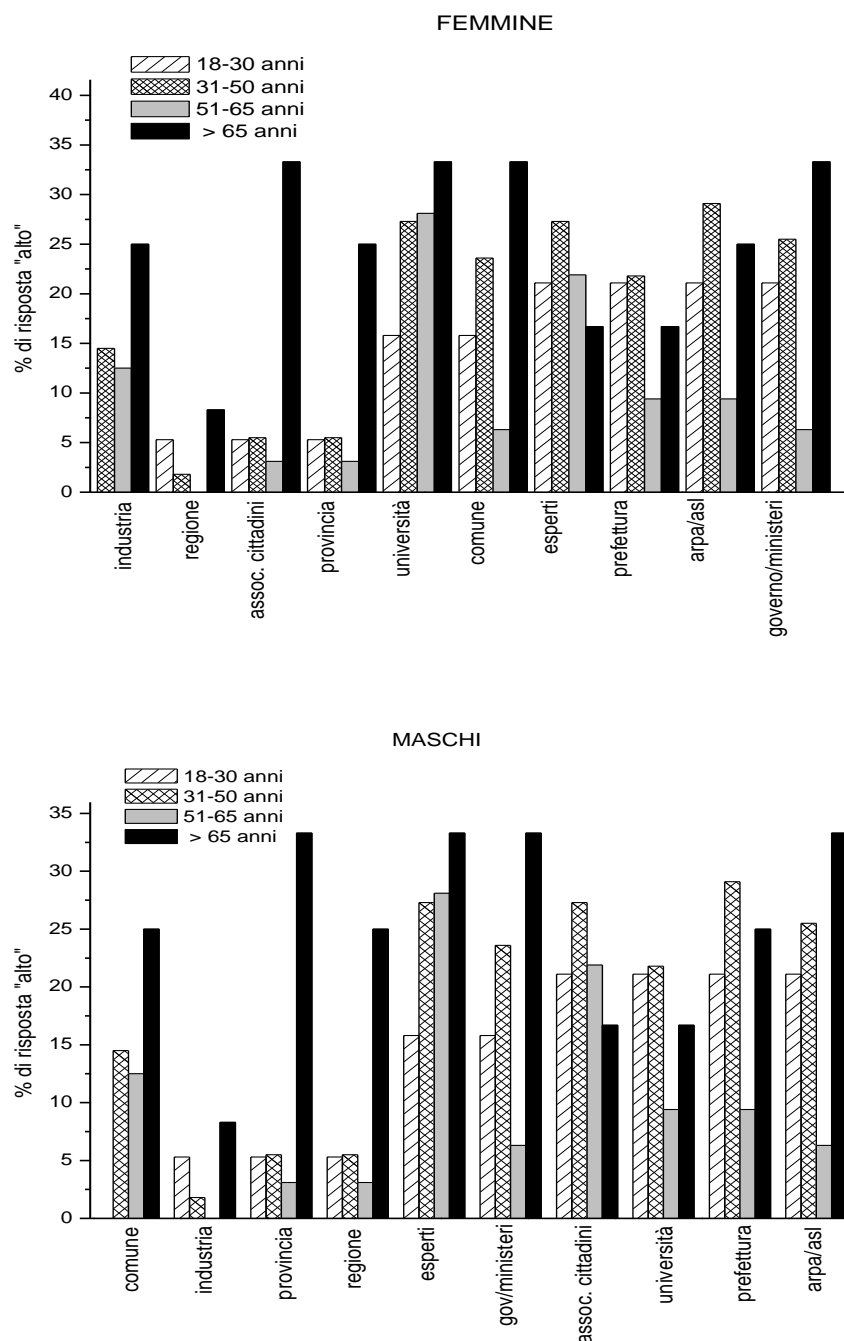


Figura 18: Grado di fiducia alto in chi comunica sulle problematiche connesse alla presenza di attività industriali. Confronto tra classi di età per femmine e maschi

I maschi della classe 31-50 anni manifestano il grado più *alto* di fiducia nella prefettura, università e nelle associazioni di cittadini, mentre i rispondenti delle classi 18-30 e 51-65 anni manifestano un grado di fiducia complessivamente più basso in tutti i soggetti.

Analisi del grado di fiducia in chi comunica per zona di residenza (campagna, periferia, centro urbano)

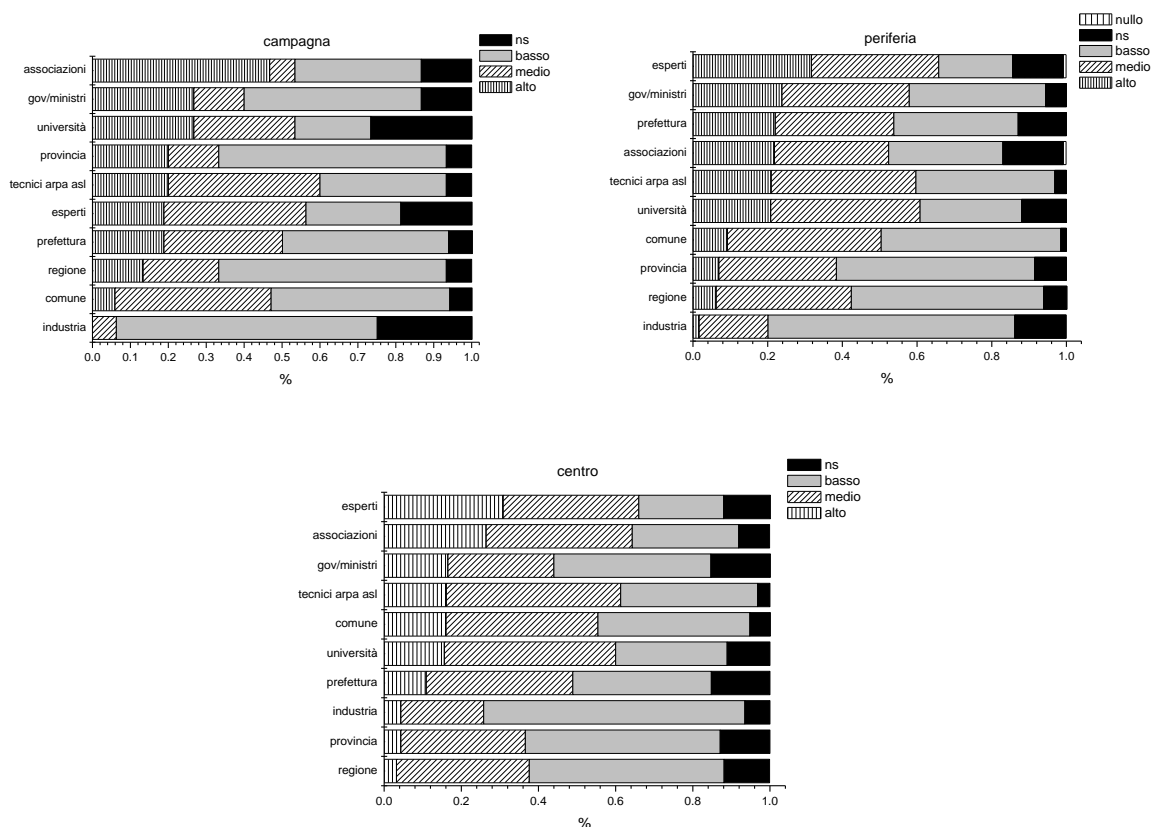


Figura 19: Grado di fiducia in chi comunica sulle problematiche ambientali di origine industriale per zona di residenza (campagna, periferia, centro urbano)

In **figura 19**, il grado di fiducia dei rispondenti viene analizzato per zona di residenza così come precedentemente definita. I rispondenti delle diverse zone manifestano differente grado di fiducia per i soggetti indicati nel quesito 9. Circa il 40% di coloro che risiedono in campagna mostra un grado di fiducia più *alto* nelle associazioni dei cittadini, e circa un 30% nel governo e nella prefettura. Percentuali più basse di fiducia *alto* riscuotono gli altri soggetti. In periferia riscuotono maggiore fiducia gli esperti (poco più del 30% dei residenti), il governo e la prefettura. Per i residenti nel centro urbano, risultano maggiormente affidabili gli esperti (per circa il 30% dei residenti) e le associazioni di cittadini (circa il 20% dei residenti). Regione, comune ed industria riscuotono un *basso* grado di fiducia in tutte le zone di residenza.

Grado di fiducia in chi comunica espresso dai genitori di minori, maschi e femmine

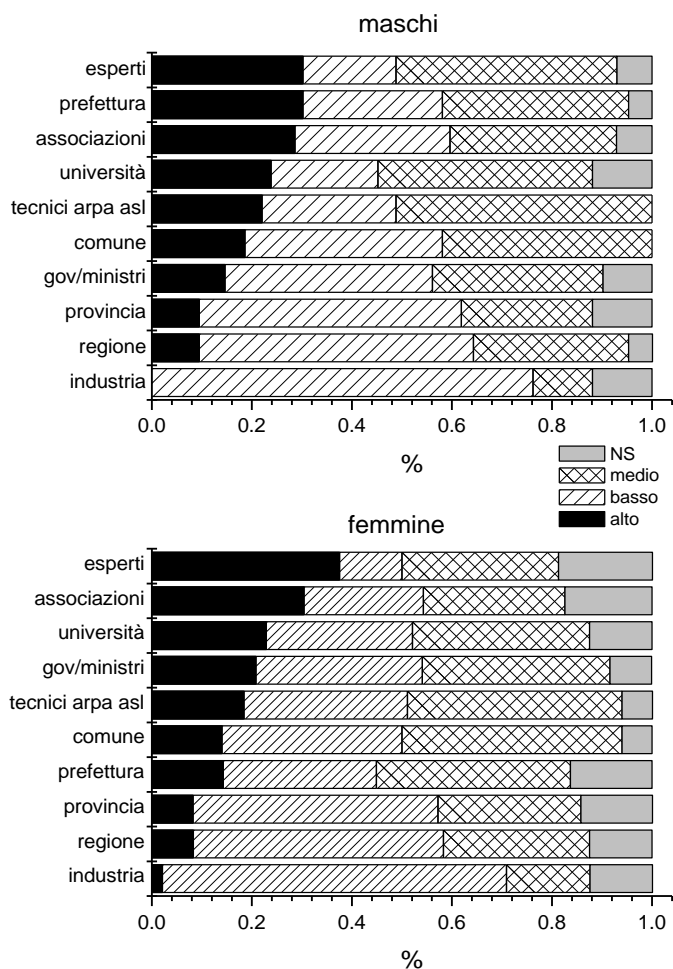


Figura 20: Grado di fiducia in chi comunica espresso dai genitori di minori, maschi e femmine.

I padri di minori esprimono il più *alto* grado di fiducia negli esperti, nella prefettura, e nelle associazioni dei cittadini (valori intorno al 30% dei rispondenti). Le femmine hanno fiducia prioritariamente negli esperti (circa il 40% delle madri), nelle associazioni dei cittadini (circa il 35%) e nell'università (25% circa) (**figura 20**). Complessivamente riscuotono un *basso* o bassissimo grado di fiducia le istituzioni locali il comune, la provincia, la regione, e l'industria.

Discussione e conclusioni

Il gruppo dei rispondenti alla percezione, non è rappresentativo dell'intera popolazione di Termoli e dei comuni inclusi nello studio, a causa di una bassa adesione all'indagine soprattutto nei comuni più piccoli. Nonostante questo, le risposte ai quesiti sulla percezione risultano in linea con i risultati di altre indagini, realizzate in Italia in aree interessate dalla presenza di impianti industriali.

Il gruppo dei rispondenti ai quesiti sulla percezione è caratterizzato da individui prevalentemente distribuiti nelle classi di età 31-50 (47,6%) e 51-65 (23,4%) anni, che rappresentano la quasi totalità della popolazione attiva. Le femmine sono in percentuale di poco superiore ai maschi. I rispondenti possiedono in prevalenza un titolo di studio medio-alto e sono in maggioranza occupati. Quelli che rispondono ai quesiti sulla percezione sono verosimilmente le persone più attente alle problematiche ambientali. Il 70% circa dei rispondenti dichiara di vivere in un'area con concentrazione alta o media di impianti industriali (Figura 3) e manifesta preoccupazione per tutte le problematiche elencate in Figura 1, con livelli di attenzione maggiore per quelle associabili alla presenza industriale nell'area. Il grado di preoccupazione più elevato è associato all'inquinamento atmosferico industriale (più del 75% di tutti i rispondenti), agli incidenti chimici negli impianti (circa il 65%), ma anche alla contaminazione degli alimenti (più del 60% di tutti i rispondenti). Questa è una preoccupazione maggiormente presente tra le femmine rispetto ai maschi e tra le madri rispetto ai padri (figura 14). Gli incidenti stradali sono una preoccupazione diffusa tra tutti i rispondenti (circa il 60% di risposta alto grado di preoccupazione), dato confermato dai risultati di altri studi.

L'inquinamento atmosferico urbano rappresenta per i rispondenti un problema conosciuto e preoccupante (alto per circa il 40% dei rispondenti e medio per circa il 50%), ma sicuramente secondario all'inquinamento di origine industriale. Come si verifica in altre realtà industriali italiane, anche nell'area in studio i rispondenti risultano meno allarmati per l'inquinamento urbano da traffico e riscaldamento domestico, rispetto all'inquinamento industriale, a cui non associano benefici diretti ed immediati. Circa un 20% dei rispondenti appare molto preoccupato per linee elettriche e ripetitori TV, che pur avendo causato allarme in alcuni settori della popolazione, suscitano invece nella maggioranza dei rispondenti una preoccupazione di grado *medio e basso*. Analogo ragionamento vale per gli OGM.

L'effetto immediato e continuo nel tempo che viene maggiormente associato dai rispondenti alla presenza degli impianti sono gli odori fastidiosi e le polveri che si depositano sui davanzali e sulla biancheria stesa (Figura 4). La percezione degli odori fastidiosi e delle polveri che sporcano è un problema reale, molto sentito anche in altre realtà italiane in prossimità degli impianti industriali o in vicinanza di strade caratterizzate da traffico intenso.

Il quadro di preoccupazione generale, è confermato dal ricordo di eventi eccezionali associati ad attività industriale e accaduti nell'anno precedente. Tra questi, i rispondenti segnalano con maggiore frequenza l'aumento di patologie, l'aumento dell'inquinamento industriale e la fuoriuscita accidentale di sostanze tossiche (nube tossica) dall'impianto (Figura 5).

Le principali fonti informative sulle problematiche ambientali sono quelle a più alta diffusione e facilità di fruizione, quali televisione, radio, stampa, familiari e amici, come confermato in tutti i quesiti che riguardano le fonti informative (Figure 2, e 6). Il risultato è assolutamente in linea con i risultati di altri studi, anche se in questo studio, le altre fonti in elenco sono indicate da percentuali molto basse di rispondenti. Questo è particolarmente vero proprio per quelle istituzioni locali che hanno ruolo e competenze sul controllo e la gestione dei rischi. Tra queste il comune, la regione, l'Arpa e l'Asl, che hanno tra i propri compiti anche quello di informare la cittadinanza.

I rispondenti manifestano la consapevolezza che esistono strumenti per migliorare la situazione di inquinamento dell'area e indicano con alta frequenza tutti gli strumenti elencati in Figura 7. In particolare, manifestano la richiesta di controlli degli impianti, di monitoraggio ambientale e della salute. Circa il 50% dei rispondenti esprimono la richiesta di partecipazione dei cittadini alle scelte industriali del territorio e di maggiore informazione.

In Figura 8, i rispondenti manifestano la propria preferenza per una molteplicità di strumenti informativi a conferma della consapevolezza della complessità dei fenomeni ambientali che

richiedono conoscenze ampie e di varia natura. Pur confermando la maggiore preferenza per i programmi radio e Tv, i rispondenti mostrano il proprio gradimento anche per attività che richiedono un maggiore coinvolgimento ed impegno personale, quali incontri con esperti, corsi di educazione ambientale e sanitaria. Più della metà delle segnalazioni suggerisce la promozione di attività scolastiche riguardanti le tematiche ambientali.

Un aspetto rilevante della percezione riguarda la fiducia nei soggetti che hanno competenza e ruolo per comunicare con il territorio sulle problematiche ambientali, a vario titolo. Le risposte in Figura 9 esprimono il grado di fiducia che i rispondenti manifestano nei confronti di soggetti pubblici e privati nazionali e locali quando comunicano le problematiche industriali. Come si evince anche dai dati riportati in tabella 11, la fiducia dei rispondenti è prevalentemente medio-bassa in quasi tutti i soggetti elencati. La maggior frequenza del grado di fiducia *alto* riguarda gli esperti (espresso dal 28,6% dei rispondenti) e le associazioni di cittadini (23% dei rispondenti), ma contemporaneamente si osservano percentuali elevate di grado *medio-basso* di fiducia anche per questi soggetti. Possiamo dire in generale che i rispondenti appaiono complessivamente sfiduciati, con punte di massima sfiducia nell'industria, regione, provincia, comune. Il dato conferma la richiesta dei cittadini di una maggiore attenzione alle problematiche ambientali associate alle attività industriali e denuncia la carenza di comunicazione da parte di questi soggetti con la cittadinanza.

I risultati delle analisi per sesso e classi di età dei rispondenti e dei genitori di minori ai quesiti 1 e 9, vanno valutate con estrema cautela a causa della bassa partecipazione all'indagine che produce una insufficiente numerosità di rispondenti per le singole voci in alcuni gruppi sesso-età. In generale possiamo dire, che le femmine appaiono maggiormente preoccupate dei maschi per quasi tutte le problematiche ambientali del quesito 1 (**figura 10**). L'analisi per classi di età per ciascun sesso mostra profili diversi di preoccupazione. In generale, possiamo dire che i rispondenti della classe di età 18-30 anni, sia maschi sia femmine, mostrano una preoccupazione più contenuta per la maggioranza delle problematiche ambientali. La maggiore attenzione alle problematiche ambientali viene manifestata dai soggetti appartenenti alle classi 31-50 anni e 51-65 anni. Tra gli anziani di entrambi i sessi si rileva un alto grado di preoccupazione per gli incidenti naturali (alluvione e terremoto, verificatisi nel passato nell'area in studio), incidenti stradali ed inquinamento atmosferico urbano tra le femmine e disastri del trasporto e incidenti del trasporto di sostanze chimiche tra i maschi. Per quanto riguarda la fiducia in chi comunica (Figura 17) le femmine mostrano maggiore fiducia negli esperti e nel governo centrale rispetto ai maschi, manifestando l'esigenza di avere informazioni credibili basate su competenze scientifiche e decisioni autorevoli da parte dei ministeri competenti. Relativamente all'analisi del grado di fiducia (Figura 18) per classe di età, i più anziani, maschi e femmine, esprimono il grado di fiducia più alto per tutti i soggetti, mentre i soggetti più giovani (18-30 anni) esprimono il grado di fiducia più basso.

I genitori di minori, generalmente manifestano una maggiore attenzione e preoccupazione per le problematiche ambientali che percepiscono come una minaccia per la prole, oltre che per se stessi. Nell'analisi presentata nelle Figure 13, 14, 15, 16, 20, le madri mostrano maggiore preoccupazione per la contaminazione degli alimenti, pur confermando un alto grado di preoccupazione per l'inquinamento industriale e gli incidenti chimici negli impianti industriali. In generale le madri mostrano complessivamente un più alto grado di preoccupazione per tutte le problematiche rispetto ai padri e, per numerose problematiche anche rispetto alle femmine non madri di minori (Figura 15). Si conferma la tendenza nei genitori, più forte nelle femmine che nei maschi, a mostrare una preoccupazione più alta.

Per il quesito sulla fiducia in chi comunica (Figura 20), le madri di minori sembrano mostrare una fiducia più decisa dei maschi verso gli esperti, come se esprimessero un bisogno maggiore di avere informazioni scientifiche e accreditate sugli argomenti di proprio interesse. Circa il 30% delle madri conferma la sua fiducia anche nelle associazioni di cittadini. In generale, gli andamenti delle risposte a questo quesito si confermano analoghi a quelli di tutti i rispondenti (Figura 17).

Merita approfondimento l'analisi per zona di residenza, verificando la distanza effettiva dei rispondenti dall'area industriale. Come si evince dall'analisi (Figure 12 e 19), le risposte per questa variabile mettono in luce un diverso atteggiamento dei residenti in zona campagna, che qui include zona di case sparse e zona rurale, rispetto a coloro che dichiarano di risiedere in periferia e nel centro urbano. I primi appaiono maggiormente preoccupati per tutte le problematiche analizzate nel

quesito 1 e mostrano una maggiore fiducia di grado alto nelle associazioni dei cittadini rispetto ai residenti delle altre zone.

In conclusione, dall'analisi delle risposte di quanti hanno compilato i quesiti sulla percezione, emerge la richiesta di maggiore attenzione alle problematiche locali di origine industriale da parte delle istituzioni e delle agenzie presenti sul territorio.

Il presente studio, nei suoi vari contributi, fornisce un quadro realistico e puntuale sull'inquinamento industriale a Termoli e comuni limitrofi e sull'esposizione della popolazione.

Il passo successivo sarà quello di rendere disponibili alle istituzioni locali e ai cittadini le informazioni emerse dalle valutazioni tecniche, adeguando attività e strumenti informativi ai bisogni e alle modalità suggerite dall'analisi della percezione. Si ribadisce che la bassa adesione all'indagine non consente un ragionamento più generale mancando le informazioni su quella parte di popolazione che non ha partecipato e di cui non conosciamo le caratteristiche e le opinioni.

L'associazione dei cittadini si conferma un referente credibile che ha saputo interpretare i bisogni dei cittadini, facendosi promotrice del presente studio. Al tempo stesso, i rispondenti, manifestano la propria fiducia anche negli esperti, attendendo risposte più puntuali e specifiche dalle valutazioni effettuate nel presente studio e i cui risultati verranno diffusi alla popolazione.

Bibliografia

- Italia. Decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133. Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti. *Gazzetta Ufficiale – Suppl. n. 122 alla G.U. n 163*, 15 luglio 2005.
- Italia. Decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59. Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento. *Gazzetta Ufficiale n. 93*, 22 aprile 2005.
- Italia. Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60. Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. *Gazzetta Ufficiale – Suppl. n. 77 n. 87*, 13 aprile 2002.
- World Health Organisation (WHO). *Air quality guidelines for Europe. Second Edition*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe Regional Publications; 2000. (European Series, n. 91).
- World Health Organisation (WHO). *Air quality guidelines Global Update 2005*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe Regional Publications; 2006.
- European Communities. Ambient air pollution by As, Cd and Ni compounds. Position Paper. Prepared by the Working Group On As, Cd and Ni compounds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2001.
- CAFE (Clean Air For Europe) Working Group on Particulate Matter. *Second position paper on particulate matter*. Final draft. Brussels: Unione Europea; 2004.
- Unione Europea (UE), Commissione Europea. Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla Qualità dell'Aria ed un'Aria più Pulita per l'Europa. *COM (2005) 447 final*, 21 settembre 2005.
- Commissione delle Comunità Europee. *Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo. Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico*. Brussels: Unione europea; 2005.
- Unione Europea. Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea L 23/3 del 26/1/2005*.
- Menichini E, Settimo G, Viviano G. *Metodi per la determinazione di arsenico, cadmio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici nelle deposizioni atmosferiche*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2006. (Rapporti ISTISAN 06/38).
- Unione Europea. European IPPC Bureau, Integrated pollution prevention and control. Reference document on best available techniques for waste incineration, Brussels: Unione Europea; 2006.
- Bastone A, Soggiu ME, Vollono C, Masciocchi M, Rago G, Sellitri C. *Studio di valutazione dell'esposizione inalatoria a contaminazione atmosferica nella città di Ferrara. Prima fase*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2003. (Rapporti ISTISAN 03/19).
- Soggiu ME, Bastone A, Vollono C, Masciocchi M, Rago G, Sellitri C. *Studio di valutazione dell'esposizione inalatoria a contaminazione atmosferica nella città di Ferrara. Seconda fase* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2005. (Rapporti ISTISAN 05/19).
- Soggiu ME, Bastone A, Vollono C, Masciocchi M and Rago G. Italian survey on human behaviour for inhalation assessment. *Ann Ist Super Sanità* 2006;42(1):76-85.
- Bastone A, Soggiu ME, Vollono C, Masciocchi M, Rago G, Sellitri C. *Studio di valutazione dell'esposizione inalatoria a contaminazione atmosferica nella città di Ferrara. Prima fase*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2003. (Rapporti ISTISAN 03/19).
- Bastone A, Soggiu ME, Vollono C, Viviano G, Masciocchi M, Rago G, Sellitri C, Spagnolo S, Spartera M. Sili di vita e comportamenti delle popolazioni di Taranto, Massafra, Cristiano e Statte ai fini della valutazione dell'esposizione inalatoria ad inquinamento atmosferico. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2006. (Rapporti ISTISAN 06/36).
- <http://aia.minambiente.it/impiantiiperterritorio.aspx?t=1&id=14&c>.

Unità Operativa 3

“Stima dell’esposizione a campi magnetici a 50 Hz attribuibile alle linee dell’alta tensione nell’area di Termoli”

Responsabile scientifico: Dr. Alessandro Polichetti, Reparto Radiazioni Non Ionizzanti, Dipartimento Tecnologie e Salute, ISS.

Premessa

Uno dei fattori ambientali che la ricerca scientifica ha suggerito, anche se non conclusivamente dimostrato, che possano giocare un ruolo nell’insorgenza di patologie nella popolazione esposta sono i campi magnetici oscillanti a frequenze estremamente basse (o ELF, dall’inglese “Extremely Low Frequencies”, inferiori a 300 Hz) che comprendono la frequenza di rete (50 Hz) utilizzata per la produzione, il trasporto e l’utilizzo dell’energia elettrica. Tra le più rilevanti sorgenti ambientali di campi magnetici ELF vi sono per l’appunto le linee elettriche ad alta tensione per il trasporto dell’energia elettrica che attraversano il territorio nazionale, compresa l’area di Termoli e comuni limitrofi. Si è quindi ritenuto che nel presente studio su ambiente e salute nell’area di Termoli la caratterizzazione ambientale sarebbe stata resa più completa da una valutazione delle esposizioni ai campi magnetici a 50 Hz cui è sottoposta la popolazione residente.

Effetti sulla salute dei campi magnetici ELF

I campi magnetici ELF sono in grado di indurre effetti sulla salute umana connessi alla stimolazione dei tessuti muscolari e nervosi detti effetti a breve termine, o acuti, in quanto possono verificarsi quasi istantaneamente con l’esposizione. Tali effetti possono verificarsi solo a fronte di esposizioni di qualche millitesla¹ e sono gli unici effetti sulla salute umana dei campi magnetici ELF che siano stati accertati dalla ricerca scientifica. Per prevenire questo tipo di effetti, sono stati fissati dei limiti di esposizione da commissioni scientifiche internazionali come quelli dell’ICNIRP (1998) recepiti anche a livello nazionale: per la protezione della popolazione generale la normativa vigente prevede un limite di esposizione pari a 100 μ T (microtesla) che incorpora un fattore di protezione almeno pari a 50 rispetto alle soglie identificate per gli effetti.

Nelle estreme vicinanze delle linee elettriche a più alta tensione che trasportano le correnti elettriche più elevate² è possibile riscontrare livelli di induzione magnetica al massimo di qualche decina di microtesla, per cui è possibile escludere a priori ogni possibilità di effetti a breve termine dovuti ai campi magnetici generati dalle linee elettriche.

Un discorso più complesso è quello relativo a possibili effetti a lungo termine, connessi ad esposizioni prolungate a bassi livelli di campo, quali quelli generati dalle linee elettriche ad alta tensione. L’esistenza stessa di tali effetti è ancora incerta, possibili meccanismi di interazione alla base di questi effetti non sono ancora stati identificati (sebbene molte ipotesi siano state avanzate nel corso degli anni) ed inoltre non esiste nessuna indicazione dell’esistenza di soglie per gli effetti, con conseguenti problematiche protezionistiche completamente diverse da quelle poste dagli effetti a breve termine, non essendo possibile, tramite una riduzione dei livelli di esposizione, eliminare del tutto i rischi di effetti senza soglia.

Nel 1979 è stato pubblicato il primo studio epidemiologico (Wertheimer & Leeper, 1979) che abbia associato l’esposizione residenziale ai campi magnetici alla frequenza di rete, generati da installazioni elettriche esterne alle abitazioni, con un eccesso di leucemie e tumori cerebrali nei bambini (essendo i campi elettrici dovuti a sorgenti esterne schermati dalle pareti degli edifici, l’attenzione della comunità scientifica si è da allora rivolta prevalentemente al campo magnetico).

¹ Il tesla (T) è l’unità di misura dell’induzione magnetica (grandezza fisica utilizzata più comunemente del campo magnetico, ad esso proporzionale), il millitesla (mT) corrisponde a un millesimo di tesla, il microtesla (μ T) corrisponde a un millesimo di millitesla, il nanotesla (nT) corrisponde a un millesimo di microtesla.

² La corrente elettrica è la sorgente del campo magnetico. Il campo magnetico (e così l’induzione magnetica) è direttamente proporzionale alla corrente elettrica.

L'indagine sugli effetti a lungo termine dei campi ELF si è quindi sviluppata lungo le tre direzioni complementari della ricerca sperimentale *in vitro* su campioni cellulari, della ricerca sperimentale *in vivo* su animali di laboratorio e della ricerca epidemiologica, di natura osservazionale, che ha come oggetto d'indagine direttamente l'uomo.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha esaminato nel 2001 le evidenze scientifiche, sia sperimentali che epidemiologiche, relative alla cancerogenicità dei campi elettrici e magnetici alle frequenze ELF. Le evidenze di cancerogenicità dei campi elettrici ELF sono state giudicate "inadeguate" dalla IARC, così come le evidenze epidemiologiche relative all'associazione dei campi magnetici ELF con tutte le patologie tumorali negli adulti e con quelle differenti dalla leucemia nei bambini. Nel caso degli studi epidemiologici che hanno evidenziato un'associazione tra la leucemia infantile e le esposizioni residenziali ai campi magnetici, l'evidenza scientifica è stata giudicata "limitata", giudizio intermedio tra quello di evidenza "inadeguata" ed evidenza "sufficiente". In altre parole, l'associazione riportata dagli studi epidemiologici può secondo la IARC essere credibilmente interpretata in termini di relazione causa-effetto tra esposizione e malattia, ma non è possibile escludere altre spiegazioni dell'associazione osservata, quali possibili fattori di confondimento, distorsioni relative al reclutamento dei soggetti studiati ("bias" di selezione), o problemi nella valutazione dell'esposizione che spesso è avvenuta anni prima che venisse effettuato lo studio.

Questa incertezza nell'interpretazione dell'associazione osservata, alla quale si aggiunge il fatto che la ricerca sperimentale non ha fornito elementi a sostegno della cancerogenicità dei campi magnetici mediante studi su animali esposti in condizioni controllate di laboratorio (evidenza "inadeguata"), né ha permesso di individuare dei meccanismi biofisici che possano spiegare l'ipotizzato ruolo dei campi magnetici nella cancerogenesi, ha indotto la IARC a classificare i campi magnetici ELF come "possibilmente cancerogeni per l'uomo" (Gruppo 2B).

Dopo la pubblicazione della monografia della IARC (2002) sono stati pubblicati altri lavori scientifici che non sembrano modificare sostanzialmente lo stato delle conoscenze, come indicato da recenti revisioni della letteratura scientifica che hanno esaminato anche le evidenze relative ad altri ipotetici effetti diversi dal rischio cancerogeno. Le conoscenze scientifiche attuali riconfermano le valutazioni della IARC circa la leucemia infantile, indicano come improbabile l'associazione riportata negli anni passati con i tumori della mammella e le patologie cardiovascolari, e suggeriscono la necessità di continuare a studiare relativamente ai tumori cerebrali e alcune patologie neurodegenerative (sindrome laterale amiotrofica, morbo di Alzheimer) (WHO, 2007).

Diversi Autori hanno fornito l'indicazione di concentrare futuri studi su popolazioni con un numero sufficientemente elevato di soggetti con livelli di esposizione superiori a 0,3-0,4 μT (Ahlbom *et al.*, 2000; Greenland *et al.* 2000); inoltre, l'International Commission on Non Ionizing Radiation Protection ha raccomandato che i futuri studi siano di alta qualità metodologica, di dimensioni sufficienti, e con sufficienti numeri di soggetti altamente esposti (Ahlbom *et al.*, 2003).

Obiettivi e programma della ricerca

Le attività svolte dall'Unità Operativa 3 erano finalizzate alla valutazione dell'esposizione ai campi magnetici a 50 Hz, generati da linee elettriche ad alta tensione, cui è sottoposta la popolazione residente nell'area in studio, costituita dal polo industriale di Termoli e dal sito di interesse nazionale per le bonifiche di Guglionesi, ma più in generale dai seguenti comuni in provincia di Campobasso: Termoli, Guglionesi, Campomarino, Petacciato, Portocannone, San Martino in Pensilis, Ururi e San Giacomo degli Schiavoni. L'obiettivo principale era l'individuazione delle aree caratterizzate da livelli di esposizione residenziale particolarmente elevati rispetto alle comuni situazioni espositive negli ambienti di vita, in considerazione anche della numerosità della popolazione esposta. Una valutazione dell'impatto delle linee elettriche in termini di numerosità della popolazione esposta ad elevati livelli di esposizione è rilevante ai fini della caratterizzazione ambientale dell'area in studio, e permette di determinare se nell'area in esame esistano gruppi di persone, sufficientemente numerosi per un futuro studio epidemiologico, sottoposti ad esposizioni residenziali particolarmente elevate rispetto alle comuni situazioni espositive negli ambienti di vita. Possono essere considerate in tal senso particolarmente elevate esposizioni indicativamente dell'ordine del microtesla.

Le attività inizialmente previste si inquadravano in un programma di lavoro suddiviso in varie fasi, sulla base dei risultati di ognuna delle quali si sarebbe valutata la possibilità di passare alla fase successiva, od eventualmente di effettuare variazioni al programma di lavoro stesso:

- analisi della disponibilità presso vari soggetti dei dati necessari per le fasi successive;
- analisi della presenza delle linee elettriche ad alta tensione sul territorio in studio, con raccolta di dati georeferenziati relativi ai tracciati delle linee elettriche;
- valutazione preliminare dei livelli di induzione magnetica nei pressi di linee elettriche nei centri abitati, da effettuarsi per mezzo di misure sperimentali “spot”;
- misure prolungate di induzione magnetica all’interno di alcune abitazioni particolarmente vicine alle linee elettriche;
- incrocio dei dati demografici in possesso dell’Unità Operativa 1 con i dati georeferenziati delle linee elettriche, allo scopo di valutare la numerosità della popolazione residente entro determinate fasce parallele ai tracciati delle linee elettriche;
- raccolta dei dati relativi alla corrente elettrica trasportata dalle linee elettriche (portata, valori medi e mediani, deviazione standard, dati storici);
- individuazione delle aree in cui è presumibile un maggiore impatto delle linee elettriche, determinato dalla presenza di abitazioni nelle vicinanze delle linee e dall’intensità della corrente trasportata;
- raccolta degli ulteriori dati necessari alla costruzione di un modello teorico di esposizione al campo magnetico a 50 Hz relativamente alle aree di maggiore impatto delle linee elettriche (configurazione geometrica dei tralicci e dei conduttori, posizione delle abitazioni relativamente ai conduttori);
- valutazione teorica delle esposizioni mediante opportuno software;
- validazione del modello mediante misure sperimentali (solo se disponibili i dati di corrente trasportata durante l’effettuazione delle misure sperimentali).

Strumentazione utilizzata

Le misure di induzione magnetica “spot” sono state effettuate per mezzo di un misuratore di induzione magnetica Wandel & Goltermann mod. EFA-2, e di un misuratore Emdex Lite della ditta ETC. Le misure prolungate di induzione magnetica sono state effettuate mediante quattro misuratori di induzione magnetica modello Emdex Lite prodotti dalla ditta ETC ed acquisiti nell’ambito del presente progetto, con un tempo di campionamento pari a 30 secondi.

Attività svolte

Attività preliminari

Le prime attività svolte dall’Unità Operativa 3 erano intese a verificare la disponibilità dei dati necessari per l’effettuazione delle varie fasi dello studio presso soggetti pubblici o privati (gestori delle linee elettriche, enti locali, ARPA Molise ecc.), e ad ottenere una prima conoscenza della situazione nell’area in esame, dal punto di vista di quali linee elettriche ad alta tensione sono presenti, e quali parti del territorio ne siano attraversate.

Si è ritenuto opportuno chiedere la collaborazione, ritenuta di fondamentale importanza per la riuscita del progetto, dell’ARPA Molise. Infatti si prevedeva che alcuni dei dati necessari per le attività precedentemente descritte potevano essere già in possesso dell’ARPA Molise, che avrebbe potuto partecipare direttamente alla raccolta dei dati non in suo possesso, oppure fare da tramite con i gestori delle linee elettriche. Inoltre una collaborazione dell’ARPA Molise avrebbe potuto essere utile per l’effettuazione di misure sperimentali di induzione magnetica a 50 Hz.

La disponibilità a collaborare alla riuscita di questo progetto è stata assicurata dai responsabili dell’ARPA Molise durante un incontro che si è tenuto a Termoli in data 18 gennaio 2008.

Nella stessa data è stato effettuato assieme ai rappresentanti dell’ARPA Molise un primo sopralluogo nell’area del polo industriale di Termoli, nel quale sono presenti anche alcune centrali per la produzione di energia elettrica dalle quali partono alcune linee per il trasporto dell’energia elettrica

prodotta che attraversano quindi il territorio in studio. È stato effettuato inoltre, grazie alla collaborazione dell'Ing. Paolo Marinucci dell'Unità Operativa 5, un sopralluogo nell'abitato della città di Termoli, in alcune zone della quale si è verificata la presenza di linee elettriche nelle vicinanze di abitazioni.

Per l'inizio della raccolta dei dati necessari alle previste attività di valutazione delle esposizioni ai campi magnetici a 50 Hz generati da linee elettriche ad alta tensione, è stato necessario attendere l'attivazione della collaborazione con l'ARPA Molise, avvenuta nel giugno 2009.

In data 9 giugno 2009, si è tenuto a Termoli un incontro con il personale tecnico dell'ARPA Molise, nella persona del Dott. Antonio Gioiosa del Servizio Agenti Fisici del Dipartimento Provinciale di Campobasso, per discutere il trasferimento a questo Istituto dei dati tecnici relativi alle linee elettriche ad alta tensione che attraversano la città di Termoli e i comuni limitrofi interessati allo studio in corso.

Misure preliminari di induzione magnetica

In coda all'incontro del 9 giugno 2009, è stato effettuato un sopralluogo per visionare le aree interessate dal passaggio di linee elettriche ad alta tensione, e per effettuare alcune misure preliminari di induzione magnetica. Il sopralluogo è cominciato nell'area del polo industriale, dove sono presenti 3 centrali di produzione dell'energia elettrica dalle quali si dipartono alcune linee elettriche: 1) centrale termoelettrica a ciclo combinato da 770 MW della Sorgenia S.p.A.; 2) centrale termoelettrica a ciclo combinato da 106 MW della BG Italia Power S.p.A.; 3) centrale termoelettrica a biomasse da 13.5 MW della C&T S.p.A. Da queste centrali partono alcune linee elettriche, mentre altre linee elettriche arrivano nell'area del polo industriale attraversandola o terminando in due stazioni di trasformazione da alta a bassa tensione presenti nell'area stessa (figura 1).



Figura 1. Linee elettriche ad alta tensione nell'area del polo industriale di Termoli. In blu linee elettriche a 150 kV, in rosso linea elettrica a 380 kV, in verde linee elettriche 150 kV delle Ferrovie dello Stato.

Alle ore 10:45, nei pressi di una cabina di trasformazione sita nei pressi di Portocannone, è stato acceso un misuratore Emdex Lite che ha raccolto i dati di induzione magnetica durante tutto il sopralluogo terminato alle 14:17 (figura 2). In alcuni punti particolari sono stati effettuati confronti

con i valori misurati dal più preciso misuratore EFA-2 (utilizzato solo per misure “spot”, senza memorizzazione dei dati), che sono risultati in accordo entro il 10% con i valori misurati dall’Emdex Lite.

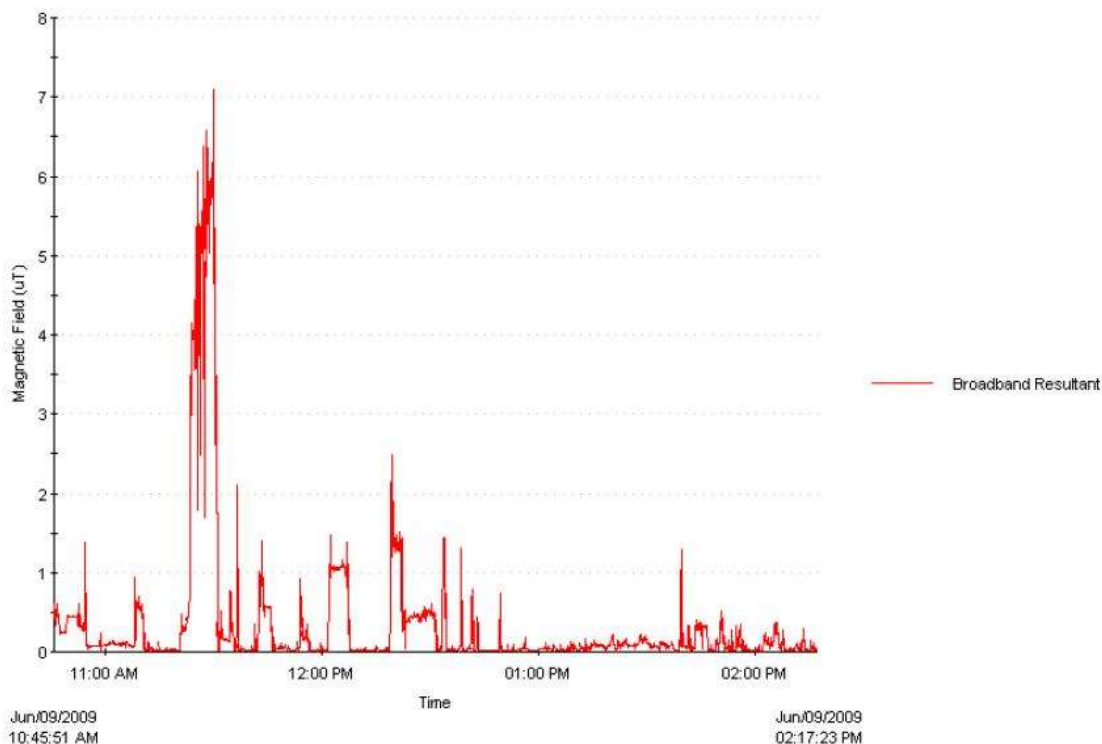


Figura 2. Induzione magnetica misurata e registrata durante il sopralluogo del 9 giugno 2009.

Valori particolarmente bassi sono stati misurati verso le 11:20 al di sotto di una linea a 150 kV delle Ferrovie dello Stato (FS) che dalla zona industriale si allontana verso la Puglia (25 nT misurati dall’EFA-2). I valori più elevati mostrati in figura 2 si riferiscono alle misure effettuate dalle 11:25 alle 11:30 al di sotto della linea elettrica a 380 kV che origina dalla centrale termoelettrica della Sorgenia S.p.A. (nell’istante in cui l’Emdex Lite misurava 5.2 µT, l’EFA-2 misurava 5.6 µT).

Verso le 11:44 sono state effettuate misure nei pressi della cabina di trasformazione da cui partono la linea a 150 kV che prosegue verso la Puglia (già considerata) ed un’altra linea a 150 kV, sempre delle FS, che arriva nel centro abitato di Termoli, a ridosso della stazione ferroviaria: valori misurati sotto la coppia di linee variano, a seconda della posizione dello strumento relativamente alle linee, da 0,5 a 1 µT.

Verso le 12:05 sono state effettuate misure all’entrata del centro abitato di San Giacomo degli Schiavoni, al di sotto di una linea elettrica a 150 kV che congiunge l’area del polo industriale con una cabina di trasformazione sita tra Termoli e Petacciato. I livelli di induzione magnetica misurati erano di circa 1 µT (1.07 µT misurati dall’EFA-2).

Ci siamo poi recati nei pressi della cabina di trasformazione Termoli-Petacciato dove abbiamo misurato, verso le 12:20, livelli di induzione magnetica variabili tra 1.5 e 2,5 µT.

Verso le 12:35 abbiamo effettuato misure nella periferia di Petacciato dove abbiamo registrato valori di circa 1,5 µT al di sotto della linea elettrica a 150 kV che dalla cabina di trasformazione arriva a San Salvo (CH).

Ci siamo quindi recati a Termoli, per effettuare misure sotto le due linee elettriche a 150 kV delle FS che arrivano alla cabina di trasformazione della stazione ferroviaria, la prima che arriva dal polo industriale, la seconda che arriva da San Salvo (CH).

Misure sono state effettuate, dalle 13 alle 14:10, in Via Firenze, in Via San Marino-Via Germania e in Via degli Oleandri, nei pressi delle linee FS (le uniche che attraversano il centro abitato di Termoli), in aree anche densamente popolate. In queste zone sono stati rilevati valori di

induzione magnetica molto bassi, generalmente inferiori a 0,5 μT anche sotto le linee stesse (tranne un picco superiore a 1 microtesla misurato durante gli spostamenti in automobile).

Le misure preliminari effettuate durante il sopralluogo hanno evidenziato come fossero molto bassi i livelli di induzione magnetica dovuti alle linee elettriche che attraversano le aree più densamente popolate (cioè quelle nella città di Termoli), e la necessità di ottenere dati di corrente relativi a periodi prolungati, compreso il giorno del sopralluogo, per cercare di verificare se questi bassi valori siano un caso fortuito o siano la norma. In attesa di ottenere questi dati (dei quali non si conosceva comunque la reale disponibilità) si è anche deciso di effettuare alcune misure prolungate di induzione magnetica in siti da scegliere sulla base di quanto visionato e sulla possibilità di accedere nei siti da verificare da parte dell'Ing. Marinucci che era presente durante il sopralluogo. Le misure sarebbero state effettuate mediante i misuratori Emdex Lite acquisiti nell'ambito del presente progetto.

Successivamente, in data 18 giugno 2009, l'ARPA Molise ha inviato a questo Istituto i dati delle linee elettriche ad alta tensione consistenti nelle posizioni georeferenziate dei tralicci delle linee elettriche raccolte tramite GPS dal Dott. Gioiosa dell'ARPA Molise.

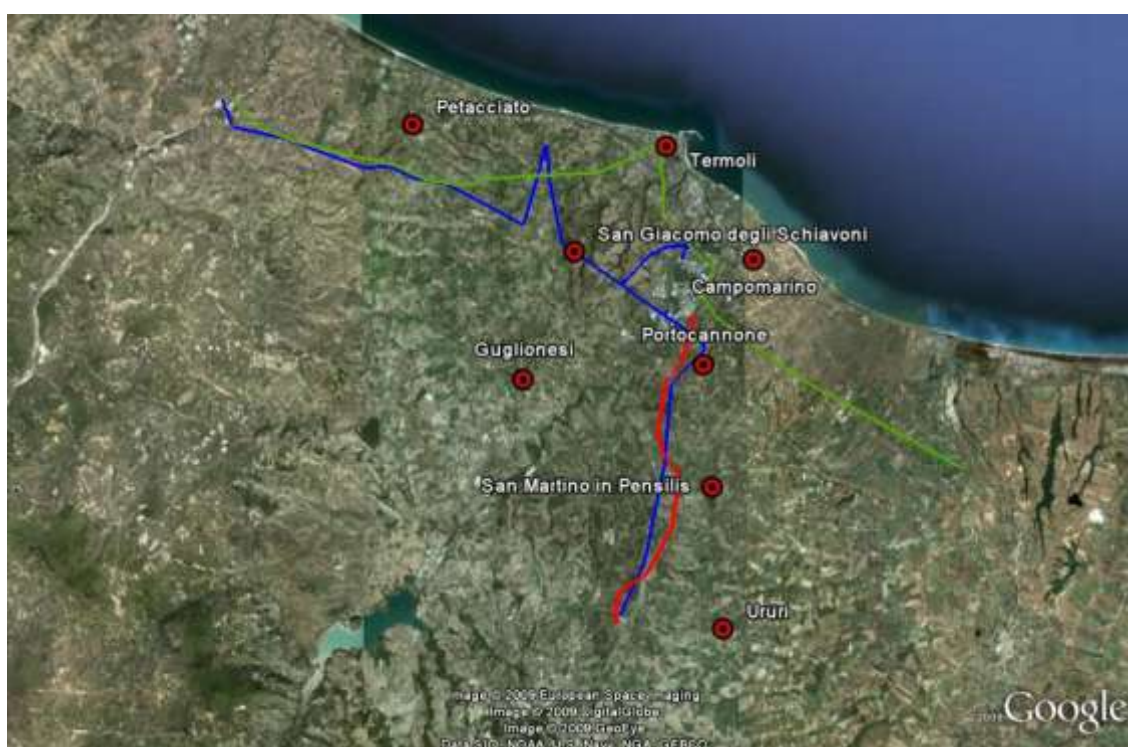


Figura 3. Linee elettriche ad alta tensione che attraversano il territorio dei comuni partecipanti allo studio. In blu linee elettriche a 150 kV, in rosso linea elettrica a 380 kV, in verde linee elettriche 150 kV delle FS.

Come mostra la figura 3, gli unici comuni interessati ad un passaggio di linee elettriche nei pressi dei centri abitati sono il comune di Termoli, di San Giacomo degli Schiavoni e di Portocannone.

Un esame più approfondito di questi dati, effettuato visionando in dettaglio le fotografie satellitari relative alla zona in questione, cui erano sovrainposti i tracciati delle linee, ha permesso di individuare alcune zone di Termoli interessate dal passaggio delle linee elettriche a 150 kV delle FS dove alcune abitazioni erano particolarmente vicine alle linee elettriche stesse (figure 4-6). Si è deciso pertanto di verificare la possibilità di posizionare alcuni degli strumenti Emdex Lite in alcune di queste abitazioni.



Figura 4. Termoli: Via San Marino – Via Germania.



Figura 5. Termoli: quartiere Difesa Grande.



Figura 6. Termoli: Via America – Via Canada.

Si è inoltre ritenuto utile effettuare misure prolungate anche in un'abitazione nei pressi di una delle linee elettriche gestite da Terna che presumibilmente trasportano una corrente elettrica superiore a quella delle linee FS, e sono quindi ipotizzabili maggiori livelli di induzione magnetica. Abitazioni di questo tipo sono state individuate in San Giacomo degli Schiavoni, non in Portocannone.



Figura 7. San Giacomo degli Schiavoni: Via Biferno.

Misure prolungate di induzione magnetica

Durante la prima settimana del novembre 2009, l'Ing. Marinucci si è recato personalmente nelle zone di Termoli e di San Giacomo degli Schiavoni individuate come descritto in precedenza per chiedere la disponibilità dei residenti per l'effettuazione di misure prolungate all'interno delle loro abitazioni. Sono stati così individuati quattro appartamenti nelle aree mostrate nelle figure 4-7, precisamente nel centro abitato di Termoli in Via San Marino 101 al quinto piano (figura 8), Via degli Oleandri 7 al secondo piano (figura 12) e Via Canada 12 al quarto piano (figura 14), e al primo piano di un'abitazione sita nella periferia di San Giacomo degli Schiavoni (figura 16). Venerdì 6 novembre 2009, dalle ore 10:07 alle 12.16, sono stati collocati gli strumenti all'interno delle suddette abitazioni in posizioni scelte sulla base dei seguenti requisiti:

- vicinanza alla parete esterna dell'edificio rivolta verso la linea elettrica;
- relativa lontananza da sorgenti indoor di induzione magnetica, affinché i livelli di induzione magnetica misurati fossero imputabili alla linea elettrica;
- possibilità di lasciare lo strumento in posizione fissa per tutto il previsto periodo di misura.

Gli strumenti sono stati prelevati lunedì 16 novembre 2009, dalle ore 11:47 alle ore 13:26; i dati registrati sono stati scaricati immediatamente su PC mentre ci trovavamo ancora all'interno delle abitazioni, e i risultati (mostrati nelle figure 9, 13, 15 e 17) sono stati brevemente illustrati ai residenti presenti durante le operazioni di ritiro della strumentazione.

I livelli di induzione magnetica misurati in Via San Marino (figura 9), in una zona dove sono presenti due linee elettriche (figura 4), con un impatto visivo che potrebbe influire negativamente sulla percezione dei rischi da parte della popolazione residente (si vedano anche le figure 10 e 11), superano raramente il valore di $0,3 \mu\text{T}$ (valore massimo registrato = $0,38 \mu\text{T}$, valore medio = $0,07 \mu\text{T}$, deviazione standard = $0,05 \mu\text{T}$).



Figura 8. Edificio dove sono state effettuate le misure in via San Marino.

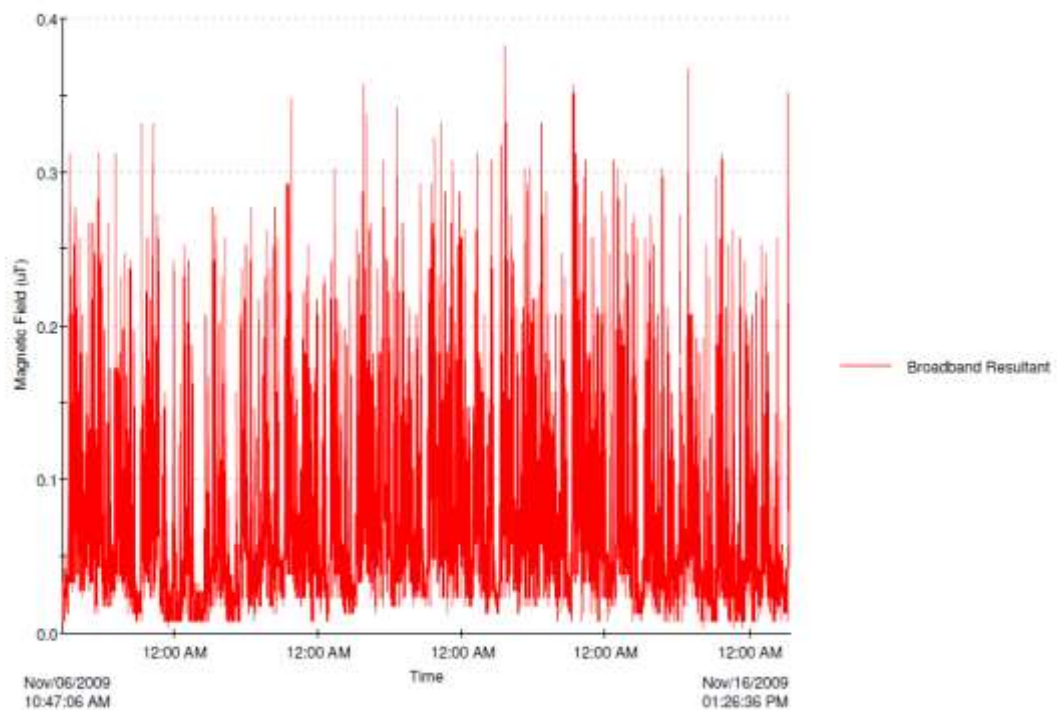


Figura 9. Risultati misure prolungate in Via San Marino.



Figura 10. Linee elettriche in Via San Marino – Via Germania.



Figura 11. Linee elettriche viste dall'abitazione di Via San Marino in cui sono state effettuate le misure prolungate.

Nel quartiere di Difesa Grande, in Via degli Oleandri, nelle vicinanze di una delle due linee elettriche delle FS che passano per Via San Marino, e precisamente la linea più vicina all'abitazione dove sono state effettuate le misure mostrate in figura 9, i valori misurati (figura 13) sono analoghi a quelli registrati in Via San Marino (valore massimo registrato = $0,33 \mu\text{T}$, valore medio = $0,04 \mu\text{T}$, deviazione standard = $0,04 \mu\text{T}$). In questo caso, tuttavia, lo strumento, come dichiarato dal proprietario dell'abitazione, è stato spostato negli ultimi quattro giorni di misura in una posizione vicina alla finestra che si affaccia sulla linea elettrica, per cui i livelli misurati risultano improvvisamente più elevati, come si evince chiaramente dalla figura 13.



Figura 12. Edificio dove sono state effettuate le misure in Via degli Oleandri (Difesa Grande).

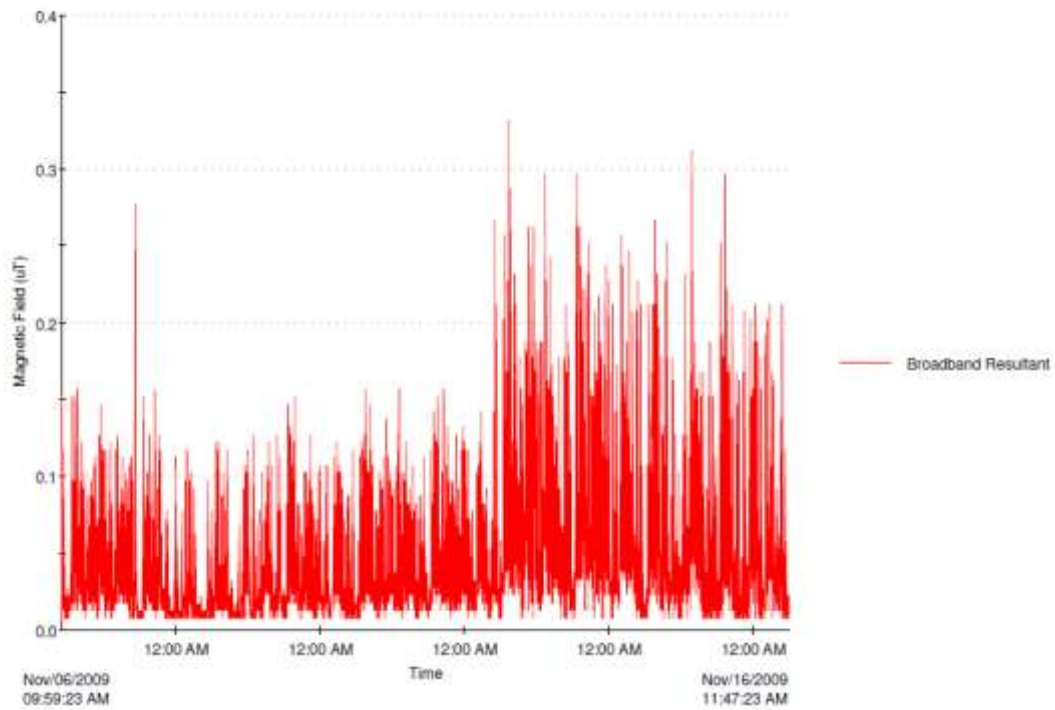


Figura 13. Risultati misure prolungate in Via degli Oleandri.

Nell'abitazione di Via Canada, nei pressi dell'altra linea FS che passa per Via San Marino, i livelli di induzione magnetica misurata (figura 15) sono estremamente bassi (valore medio = 0,01 μT , deviazione standard = 0,002 μT), mai superiori a 0,04 μT , tranne due picchi di 0,13 e 0,06 μT che potrebbero essere imputabili a qualche sorgente interna all'abitazione momentaneamente posizionata nei pressi dello strumento di misura.



Figura 14. Edificio (a destra) dove sono state effettuate le misure in Via Canada.

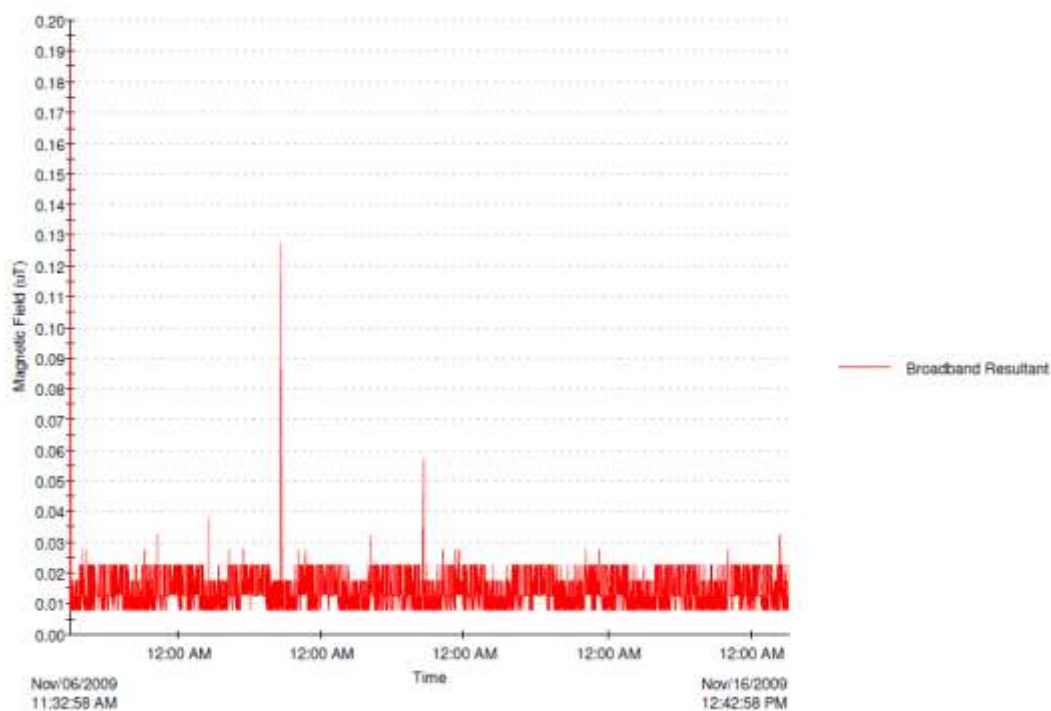


Figura 15. Risultati misure prolungate in Via Canada.

In San Giacomo degli Schiavoni, nei pressi di una linea elettrica a 150 kV gestita da Terna, i livelli di induzione magnetica misurati (figura 17, valore massimo = 3,16 μT , valore medio = 2,02 μT , deviazione standard = 0,37 μT) sono notevolmente superiori a quelli misurati nel centro abitato di Termoli interessato dal passaggio delle sole linee elettriche delle FS. Il livello di 3 μT , obiettivo di qualità previsto dalla normativa nazionale, è stato superato all'interno dell'abitazione solo per pochi minuti su circa dieci giorni di misura.



Figura 16. Vista della linea elettrica a 150 kV dall'edificio di San Giacomo degli Schiavoni in cui sono state effettuate le misure prolungate.

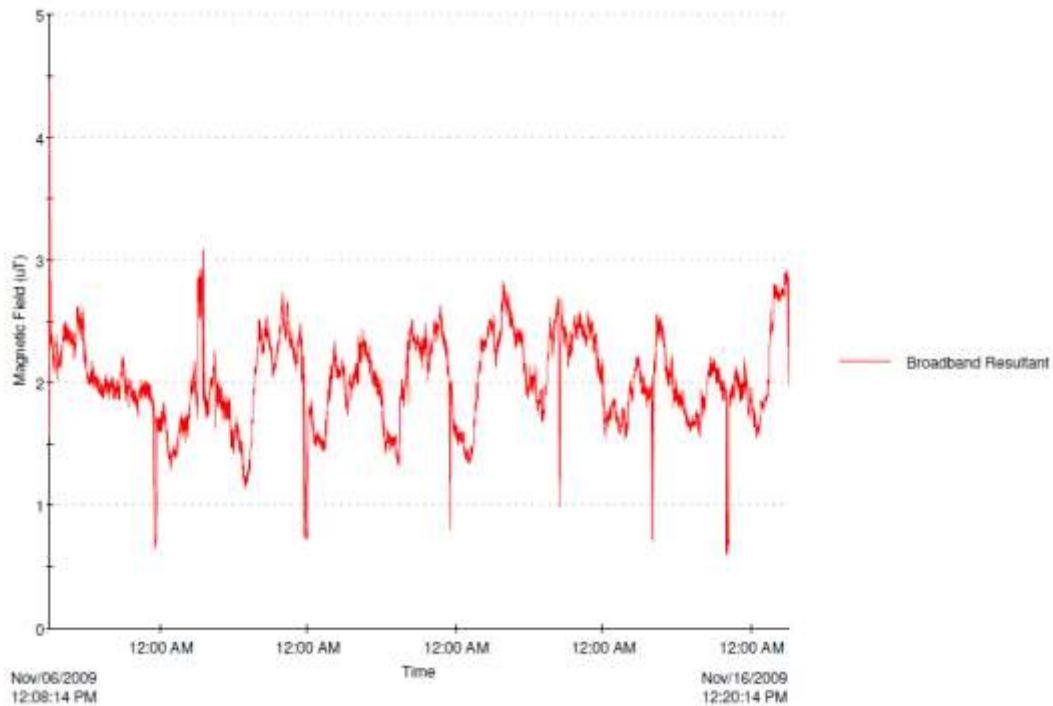


Figura 17. Risultati misure prolungate in San Giacomo degli Schiavoni.

Alla conclusione del progetto non è stato possibile reperire i dati di corrente elettrica trasportata dalle linee elettriche ad alta tensione che attraversano l'area in studio. In assenza di questi dati si sarebbe potuto ipotizzare che i valori di induzione magnetica misurati nei pressi delle linee elettriche a 150 kV gestite dalle FS fossero dovuti ad altre sorgenti, e che le linee non fossero operative durante le misure effettuate a giugno e a novembre.

Sulla base dei dati disponibili è stato però possibile verificare che quanto meno la linea elettrica FS che passa per via San Marino ed attraversa il quartiere di Difesa Grande era operativa durante le misure, ed era effettivamente la principale sorgente dell'induzione magnetica misurata all'interno delle abitazioni. Le figure 18 e 19, che mostrano i risultati delle misure di induzione magnetica effettuate in Via San Marino e in Via degli Oleandri nei pressi della suddetta linea elettrica in uno stesso periodo temporale di 12 ore, indicano un quasi perfetto accordo nell'andamento temporale dell'induzione magnetica misurata in due punti a diversi chilometri di distanza reciproca: ciò è spiegabile solo ammettendo che entrambi gli andamenti riflettono l'andamento temporale della corrente trasportata dalla linea elettrica, che pertanto era attiva durante l'effettuazione delle misure. In mancanza di ulteriori informazioni, si può ipotizzare che i bassi livelli di induzione magnetica misurati nei pressi delle linee FS siano la norma, e non un'eccezione verificatasi durante i due distinti periodi di misura di giugno e novembre.

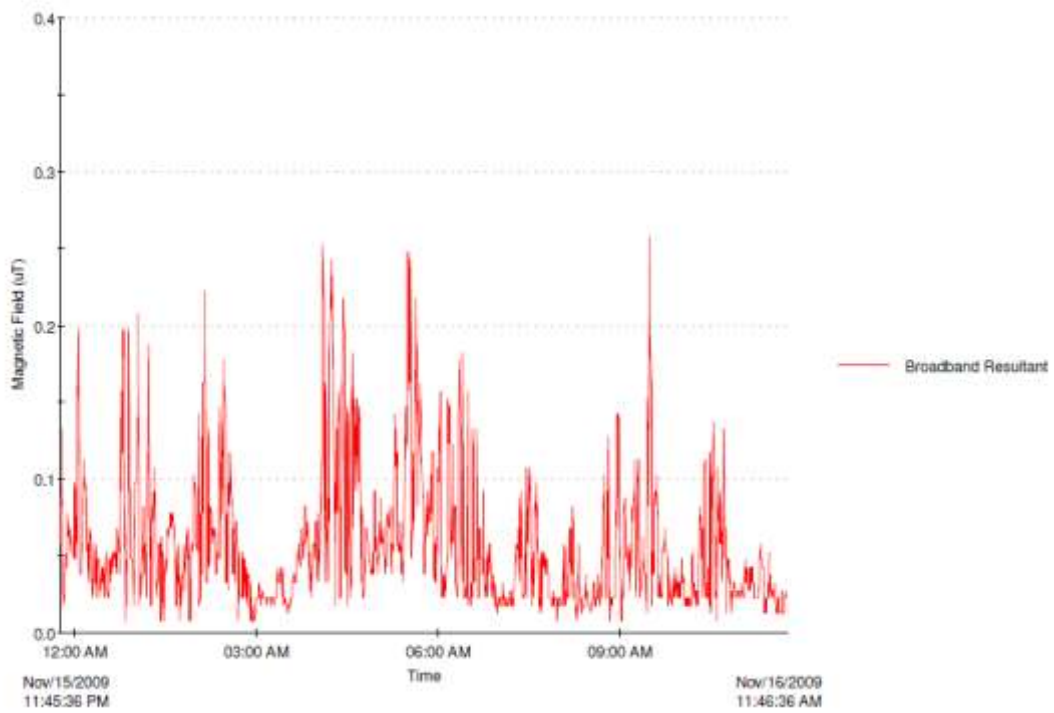


Figura 18. Misure effettuate in Via San Marino in un periodo di 12 ore.

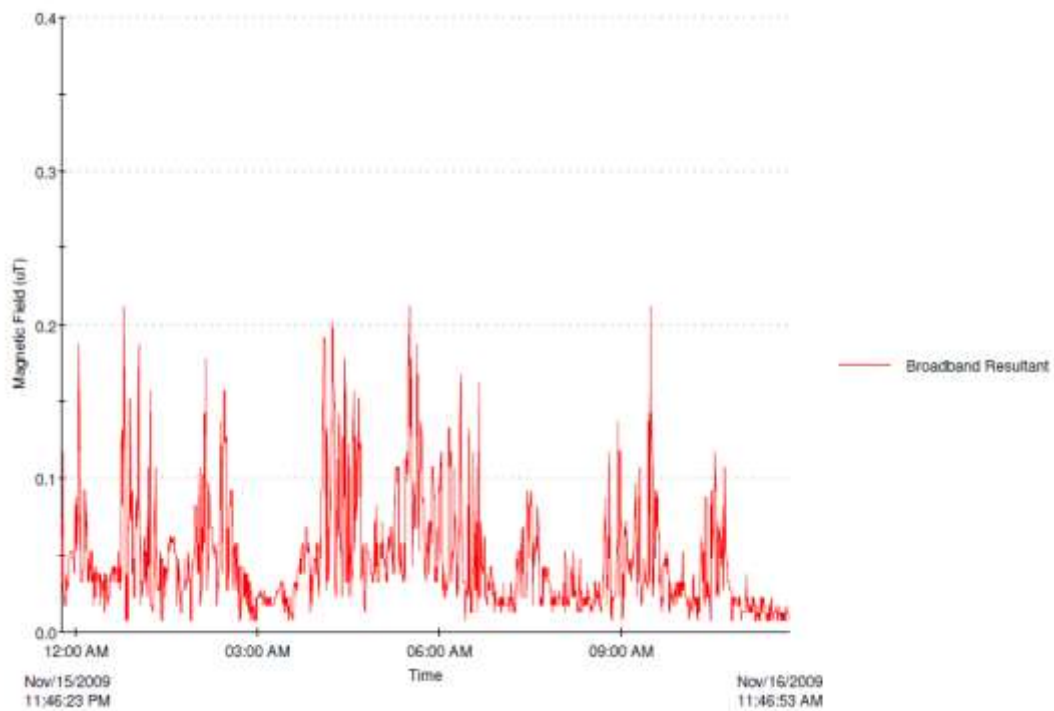


Figura 19. Misure effettuate in Via degli Oleandri nello stesso periodo di 12 ore della figura 18.

Conclusioni

Le attività condotte dall'Unità Operativa 3 del presente progetto di ricerca hanno seguito un programma di lavoro che, partendo da un'analisi della disponibilità presso vari soggetti dei dati necessari per la valutazione delle esposizioni ai campi magnetici generati dalle linee elettriche ad alta tensione, si è sviluppato con il reperimento dei dati georeferenziati relativi ai tracciati delle linee elettriche che attraversano il territorio in studio e, dopo una dettagliata analisi delle zone in cui le linee elettriche attraversano i centri abitati o comunque passano vicino ad abitazioni, si è concluso con l'effettuazione di misure prolungate di induzione magnetica.

I dati raccolti possono ritenersi sufficienti per il conseguimento dei fini della presente ricerca, non ritenendosi pertanto necessario passare alle fasi successive del programma più generale descritto in precedenza, e permettono di raggiungere le seguenti conclusioni.

Il centro abitato di Termoli è attraversato da due linee elettriche ad alta tensione a 150 kV, gestite dalle Ferrovie dello Stato, che sulla base delle misure effettuate danno luogo ad esposizioni della popolazione che non si discostano dalle normali condizioni di esposizione della popolazione generale.

Esposizioni più rilevanti (superiori al microtesla) sono state determinate nei pressi di linee elettriche ad alta tensione che attraversano principalmente zone non abitate, per cui livelli di esposizione "elevati" (anche se in linea con quanto previsto dalla vigente normativa nazionale) possono riguardare solo pochi soggetti della popolazione.

I campi magnetici generati dalle linee elettriche ad alta tensione che attraversano l'area di Termoli, e dei comuni limitrofi, non sembrano pertanto rappresentare un problema sanitario, né sembrano esistere numeri sufficienti di individui della popolazione esposti ad elevati livelli di induzione magnetica per l'effettuazione di futuri studi epidemiologici sulla relazione tra campi magnetici e salute.

BIBLIOGRAFIA

Ahlbom A, Cardis E, Green A, *et al.* Review of the epidemiological literature on EMF and health. In: Mattheus R, McKinlay AF, Bernhardt JH, Vecchia P, Veyret B (Ed.). Exposure to static and low frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (0-100 kHz). Munich: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; 13/2003. p. 402-80.

Ahlbom A, Day N, Feychting M, *et al.* A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer* 83:692-8; 2000.

Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, *et al.* A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukaemia. *Epidemiology* 11:624-34; 2000.

International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation. Part 1. Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. Vol. 80. IARC, Lyon, 2002.

International Commission on Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys* 74: 494-522; 1998.

Wertheimer N, Leeper E. Electrical wiring configurations and childhood cancer. *Am J Epidemiol* 109:273-84; 1979. World Health Organization (WHO). Extremely low frequency fields. Environmental Health Criteria 238. World Health Organization, Geneva, 2007.

Unità Operativa 4

“Epidemiologia dell’asma e di altre patologie respiratorie in bambini residenti nell’area che insiste sul polo industriale di Termoli (CB), in altre aree interne nella Regione Molise e confronto con i livelli di emissioni di inquinanti in atmosfera”

Responsabile scientifico: Prof. Giancarlo Ripabelli, Università degli Studi del Molise

Il progetto di ricerca sopraindicato è stato sviluppato seguendo uno schema di lavoro che ha previsto l’applicazione di diverse fasi di studio.

Fase preliminare

Nella prima fase del progetto si è provveduto ad effettuare un’analisi preliminare atta ad identificare i presupposti e gli obiettivi generali del progetto, che ha interessato esclusivamente la popolazione pediatrica residente nella regione Molise. Tenendo conto della differente topografia del territorio regionale e della probabile differente distribuzione di inquinanti atmosferici ambientali, sono state individuate due differenti aree geografiche divenute oggetto di studio. In particolare è stato possibile identificare due grosse macroaree: la prima che insiste sul polo industriale di Termoli ed esposta ad un probabile alto livello di inquinamento atmosferico in quanto densamente concentrata di stabilimenti industriali; la seconda, collocata geograficamente verso l’interno della Regione Molise, ed esattamente nel territorio della provincia di Campobasso, con più basso impatto industriale e considerata quindi come area di controllo. Sulla scorta di tali presupposti si è deciso di verificare la prevalenza sul territorio di patologie respiratorie nella fascia di età pediatrica, cercando anche di stabilire una possibile correlazione di un eventuale aumento di suscettibilità allo sviluppo di patologie respiratorie acute (ad es. infezioni) e/o croniche (asma, rinite) in età pediatrica con:

- la qualità dell’aria nelle aree oggetto di indagine;
- le condizioni socio-economiche e sanitarie delle famiglie dei bambini.

Durante la fase di pianificazione dello studio sono stati, inoltre, individuati due differenti fonti di dati, identificate nelle famiglie arruolate nello studio e nei medici pediatri operanti sul territorio oggetto di indagine. L’acquisizione di dati dalle famiglie è stata programmata solo per il territorio che insiste sul polo industriale di Termoli, mentre l’acquisizione di dati mediante interazione con i pediatri è stata programmata su entrambi i territori selezionati (area basso Molise, area Campobasso). Il design dello studio prevedeva, pertanto, diverse fasi:

1. selezione del campione;
2. somministrazione del questionario strutturato;
3. inserimento dei dati in un unico software predisposto;
4. stima della prevalenza di asma o di altre patologie respiratorie e la distribuzione dei principali fattori di rischio conosciuti (abitudini di vita, familiarità, etc.);
5. studio della relazione inquinamento ambientale-patologie respiratorie;
6. analisi statistica dei dati
7. incrocio dei dati con quelli ottenuti dalle altre unità di ricerca coinvolte nello studio

Lo studio è stato condotto in otto Comuni del basso Molise:

- Termoli (sede di un importante polo industriale)
- Guglionesi (sede di un sito di interesse nazionale per le bonifiche)
- Campomarino
- Petacciato
- Portocannone

- San Giacomo degli Schiavoni
- San Martino in Pensilis
- Ururi

Fase intermedia

Sentiti informalmente gli operatori sanitari del territorio potenzialmente coinvolgibili nell'indagine, fatte le opportune valutazioni scientifiche circa la fattibilità di quanto proposto e tenuto conto della accuratezza con cui alcuni dati epidemiologici potessero essere acquisiti, si è deciso di focalizzare l'attenzione su asma ed altri disturbi respiratori a base allergica.

Pertanto, si è provveduto a predisporre due questionari differenziati destinati:

- uno alle famiglie e compilato mediante intervista;
- uno per il pediatra compilato liberamente da quest'ultimo.

Tali questionari sono stati elaborati sulla scorta del modello utilizzato dallo studio multicentrico americano ISAAC (successivamente adattato nello studio italiano SIDRIA) ed utilizzato e validato in un recente lavoro epidemiologico. Ciascun questionario prevedeva una sezione anagrafica e demografica insieme ad un'altra anamnestica remota e prossima relativa ai sintomi di asma e rinite. Dopo tale fase, si è proceduto alla stampa dei questionari che sono stati somministrati, da intervistatori opportunamente formati, congiuntamente con quelli predisposti per la valutazione della stima dell'esposizione ad inquinanti ambientali (attività a carico di altra unità operativa partecipante allo studio). All'interno di ciascun questionario è stato identificato un "core" di 3 domande ("Suo figlio ha mai sofferto di asma?"; "Suo figlio è stato mai visitato da un medico?"; "Suo figlio ha mai ricevuto trattamenti farmacologici?") la cui risposta affermativa ad almeno una prevedeva la denominazione del paziente come "CASO CERTO", ovvero "un individuo con diagnosi clinica e sottoposto a trattamento". In aggiunta, in caso di risposta positiva ad almeno una delle 5 domande contenute in una sezione specifica del questionario ("Negli ultimi 12 mesi suo figlio ha mai avuto tosse secca notturna indipendente da influenza o raffreddore?"; "Suo figlio ha abitualmente tosse al di fuori dei comuni raffreddori per alcuni periodi dell'anno?"; "Suo figlio ha mai manifestato sibili o fischi al torace in passato e negli ultimi 12 mesi? E con quale frequenza?"; "Negli ultimi 12 mesi quante volte il sonno del suo bambino è stato disturbato da sibili o fischi?"; "Ha notato qualche relazione tra la comparsa di sibili o fischi e uno dei fattori di rischio (aria secca, inf. respiratorie)?") il paziente veniva incluso nel gruppo dei "CASI PRESUNTI", ovvero "un individuo che presenta almeno un sintomo riconducibile ad asma".

Nel questionario destinato alla compilazione da parte dei medici pediatri era prevista una sezione supplementare relativa alla clinica del controllo dei sintomi ed a notizie sul consumo dei farmaci. Preliminarmente sono stati individuati i Medici pediatri operanti nell'intera area oggetto dello studio (Campobasso e Termoli) e dopo un iniziale contatto telefonico, durante il quale si è brevemente presentato lo studio ed i suoi obiettivi epidemiologici, si è provveduto ad inviare una breve lettera informativa sullo studio con in allegato un fac-simile del questionario.

Fase finale

Su un campione totale di 251 famiglie contattate, distribuite sul territorio degli 8 comuni molisani selezionati, sono stati individuati 95 individui di età compresa tra 0 e 14 anni (fascia d'età dello studio). Tra questi sono risultati idonei per l'analisi statistica 89 questionari (6 pazienti drop out per scarsa compliance alla compilazione del questionario); l'età media dei partecipanti è risultata pari a $6,9 \pm 4,4$ anni, 43M. Su 89 bambini intervistati 22 sono stati identificati come CASI e, di questi, 7 bambini sono stati caratterizzati come CASI CERTI (4F/3M, età media $7,0 \pm 4,5$ anni) e 15 come CASI PRESUNTI (età media $5,4 \pm 3,6$ anni, 7F/8M). Sulla scorta di tali dati, si potrebbe affermare che la stima relativa alla prevalenza della malattia asmatica nella popolazione pediatrica si aggira intorno al 7 % (casi certi: 7/89 (7,86 %); 3,36 % presenta asma al momento dello studio; 4,48 % non presenta più la patologia; 7,86 % ha consultato un medico almeno una volta negli ultimi 12 mesi; 7,86 % ha ricevuto trattamento farmacologico almeno una volta negli ultimi 12 mesi). Tale valore

percentuale è in linea con quello nazionale, soprattutto del centro Italia. La distribuzione di tali pazienti è localizzata, nella quasi totalità dei casi (6/7), all'interno del territorio di Termoli, sebbene in tale ambito non sembra essere presente una correlazione tra la distribuzione delle famiglie dei bambini e il polo industriale. Se si considera invece anche il numero dei bambini classificati come CASI PRESUNTI insieme a quelli CERTI, allora la stima di prevalenza relativa alla comparsa dei sintomi suggestivi di asma bronchiale nella popolazione pediatrica si aggirerebbe intorno al 24.7%, molto al di sopra della media nazionale. Molto importante è il dato relativo alla distribuzione dei casi sul territorio, in quanto ben 7/15 sono localizzati nel comune di Termoli.

In seguito ai dati emersi dall'indagine epidemiologica, si è ritenuto opportuno chiedere una più stretta collaborazione ai pediatri, che ci hanno consentito di consultare in maniera anonima i database contenenti le informazioni relative alle prescrizioni e ai consumi di farmaci specifici per il trattamento di pazienti asmatici al fine di verificare la prevalenza della malattia asmatica nella popolazione pediatrica assistita mediante un indice indiretto. Tale approccio è stato preferito alla semplice compilazione del questionario destinato ai medici.

L'approccio metodologico per definire i criteri clinici di inclusione come "caso certo" si è basato su:

- uso del farmaco broncodilatatore "short-acting" (salbutamolo) come criterio farmacologico di selezione del paziente;
- presenza di episodi ricorrenti di wheezing (3 o più/anno);
- diagnosi di asma secondo le Linee-guida internazionali GINA.

La presenza di episodi isolati di wheezing (da 0 a 2/anno) associati ad infezioni respiratorie occasionali è stata considerata come criterio di esclusione dei pazienti.

Sono state analizzate le schede sanitarie di 1004 pazienti pediatriche residenti nel territorio di Termoli. Centotrentotto bambini (13,7 %, 61F) sono stati inclusi sulla base del consumo di salbutamolo. Di questi 56 (5,5 %, 31F) pazienti presentavano anamnesi di asma di natura allergica e su base atopica e 39 avevano ricevuto almeno una prescrizione di farmaci di controllo cronico dei sintomi dell'asma [Cortisone topico inalatore (fluticasone proprionato e/o budesonide e/o broncodilatatori a lunga durata d'azione (salmeterolo e/o formoterolo) e/o antileucotrieni per via sistemica (montelukast)] negli ultimi 12 mesi. Gli stessi 56 bambini avevano ricevuto diagnosi clinica da parte del medico di asma bronchiale secondo linee-guida GINA. La media delle riacutizzazioni infettive che hanno necessitato di antibiotico terapia sistemica è stata di 2,36/anno, per ciascuno dei 56 pazienti selezionati, mentre la media degli episodi di wheezing/anno per bambino è stata di $3,7 \pm 0,6$ /anno. Nel territorio di Campobasso sono state analizzate 920 schede sanitarie di pazienti pediatriche. Ottanta bambini (8,6 %, 48 F) sono stati inclusi sulla base del consumo di salbutamolo. Di questi 58 (6,3 %, 26F) pazienti presentavano anamnesi di asma di natura allergica e su base atopica e 29 avevano ricevuto almeno una prescrizione di farmaci di controllo cronico dei sintomi dell'asma [Cortisone topico inalatore (fluticasone proprionato e/o budesonide e/o broncodilatatori a lunga durata d'azione (salmeterolo e/o formoterolo) e/o antileucotrieni per via sistemica (montelukast)] negli ultimi 12 mesi. Gli stessi 58 bambini avevano ricevuto diagnosi clinica da parte del medico di asma bronchiale secondo linee-guida GINA. La media delle riacutizzazioni infettive che hanno necessitato di antibiotico terapia sistemica è stata di 3,2/anno per ciascuno dei 58 pazienti selezionati mentre la media degli episodi di wheezing/anno per bambino è stata di $4,1 \pm 0,1$ /anno.

I risultati dell'indagine epidemiologica descrittiva suggeriscono una potenziale necessità di approfondimenti tecnico-scientifici per comprendere meglio quella che è la reale situazione epidemiologica della patologia asmatica nell'area che insiste sul polo industriale di Termoli. La prosecuzione dello studio dovrebbe includere, oltre ad alcuni necessari approfondimenti di natura epidemiologica, anche una rivalutazione clinica dei casi certi e presunti identificati ed una verifica della rispondenza degli stessi ai requisiti previsti dalle linee-guida internazionali. Inoltre, sarebbe opportuno verificare l'adozione da parte di tutti gli operatori sanitari del territorio di parametri diagnostici comuni, così come richiesto dalle linee-guida internazionali.

L'interesse, l'attualità e l'importanza dei risultati dello studio sono stati testimoniati dai numerosi congressi nazionali e internazionali dove i risultati preliminari sono stati presentati, così come è possibile evincere dall'elenco che segue:

- Bronchial asthma prevalence in the pediatric populations in an industrial area of the centre-sud of Italy: preliminary results. *European Respiratory Journal*. 2009 Supplement ERS Congress, Vienna 2009
- Prevalenza di asma bronchiale in un campione di popolazione pediatrica residente nel basso Molise in relazione alla presenza di potenziali fonti inquinanti atmosferici. Congresso Nazionale ACCP Capitolo Italiano - Capaccio Paestum (SA) 22-24 Gennaio 2009
- Inquinamento ambientale da particolato aerodisperso: procedure di campionamento e valutazione dell'impatto sulla salute dell'uomo. In: Atti del IX Congresso Nazionale della Pneumologia, Genova, 10-13 settembre 2008
- Inquinamento ambientale e patologie respiratorie nella popolazione pediatrica molisana. La nascita, l'infanzia, l'adolescenza. III Congresso Regionale Società Italiana di Pediatria – sezione Molise, Campobasso 12 e 13 dicembre.

Bibliografia

1. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur Respir J* 1998; 12: 315-35.
2. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. *Lancet* 1998; 351: 1225-32.
3. Asthma and respiratory symptoms in 6-7 yr old Italian children: gender, latitude, urbanization and socioeconomic factors. SIDRIA (Italian Studies on Respiratory Disorders in Childhood and the Environment). *Eur Respir J*. 1997 Aug;10(8):1780-6.
4. Renzoni E, Forastiere F, Biggeri A, Viegi G, Bisanti L, Chellini E, Ciccone G, Corbo G, Galassi C, Rusconi F, Sestini P. Differences in parental- and self-report of asthma, rhinitis and eczema among Italian adolescents. SIDRIA collaborative group. *Studi Italiani sui Disordini Respiratori dell' Infanzia e l'Ambiente*. *Eur Respir J*. 1999 Sep;14(3):597-604.
5. Sestini P, De Sario M, Bugiani M, Bisanti L, Giannella G, Kaisermann D, Frasca G, Lombardi E, Petronio MG, Dell'Orco V, Indinnimeo L, Brunetti L, La Grutta S; Gruppo Collaborativo SIDRIA-2. Frequency of asthma and allergies in Italian children and adolescents: results from SIDRIA-2. *Epidemiol Prev*. 2005 Mar-Apr;29(2 Suppl):24-31. Italian.
6. Chellini E, Talassi F, Corbo G, Berti G, De Sario M, Rusconi F, Piffer S, Caranci N, Petronio MG, Sestini P, Dell'Orco V, Bonci E, Armenio L, La Grutta S; Gruppo Collaborativo SIDRIA-2. Environmental, social and demographic characteristics of children and adolescents, resident in different Italian areas. *Epidemiol Prev*. 2005 Mar-Apr;29(2 Suppl):14-23. Italian
7. Guglielmo de Laurentiis, Mauro Maniscalco, Stanislao Faraone, Vincenzo Russo, Domenico Di Maria, Matteo Sofia, Anna Zedda. Bronchial asthma symptoms prevalence in scholar childhood in Naples. *Minerva pneumologica*. 2006 dicembre; vol 45 n.4.

Unità Operativa 5

“La comunicazione del pubblico e la partecipazione della popolazione ai processi decisionali”

Responsabile scientifico: Prof.ssa Marcella Stumpo, Fondazione Lorenzo Milani Onlus, Termoli

L'IMPORTANZA DELLA RICERCA PARTECIPATA COME MOTORE DEL PROCESSO DI RESPONSABILIZZAZIONE E COINVOLGIMENTO ATTIVO DELLA POPOLAZIONE

Presupposto fondante e punto focale attorno al quale ha ruotato tutto il lavoro dell'Unità operativa 5 è stata la consapevolezza della legittimazione ufficiale, attraverso il proprio ruolo, del coinvolgimento dei cittadini nell'indagine.

Coinvolgimento riconosciuto come indispensabile da tutta la moderna letteratura specifica, e non più messo in discussione dalla comunità scientifica internazionale.

Nei più importanti studi apparsi recentemente, infatti, viene ribadita la rilevanza di una conduzione partecipata della ricerca stessa, che viene ad essere quindi basata sulla comunità e non più calata dall'alto. Ciò porta ad accrescere l'importanza stessa degli studi epidemiologici.

Fare ricerca con la comunità, piuttosto che sulla comunità, riafferma il valore della conoscenza sperimentale e accentua il processo collaborativo, fino a superare l'idea della semplice misurazione e quantificazione dei potenziali fattori di rischio per la salute, per dare una reale spinta al coinvolgimento sociale nel processo di miglioramento della salute e del benessere della comunità stessa.

La nostra Fondazione, nata proprio dal mettere in comune esperienze, stili di vita e modi di pensare diversi fra loro, ha ritenuto fin dall'inizio indispensabile ricercare un percorso collaborativo, inclusivo, che non si limitasse a commissionare un'indagine e a reperire fondi, ma coinvolgesse ricercatori e membri della comunità in un processo di co-apprendimento: partire quindi dalla ricerca e arrivare all'educazione e all'azione sociale e politica. Consideriamo infatti prioritario contribuire, attraverso una ricerca partecipata, ad attivare meccanismi di presa di coscienza dei cittadini e a scuotere l'atteggiamento piuttosto passivo con il quale la popolazione del Basso Molise ha spesso accettato alcune scelte di sviluppo che hanno finito per influenzare pesantemente la situazione ambientale, sanitaria e sociale del territorio.

E' infatti un principio ormai quasi unanimemente condiviso nell'epidemiologia ambientale quello di unire la ricerca scientifica alla promozione dell'autonomia del cittadino e conseguentemente alla richiesta di interventi sociali e politici di prevenzione e informazione.

RUOLO DELLA FONDAZIONE NELLA GENESI DEL PROGETTO

Il ruolo svolto dalla Fondazione nell'indagine nasce dal fortunato incontro tra questo bisogno di trovare risposte alle domande del territorio e l'ormai consolidato atteggiamento di apertura della comunità scientifica verso i cittadini, accettati non più solo come oggetti di ricerca, ma come attori co-partecipanti della stessa.

La genesi del progetto di indagine è stata coerente con questo tipo di approccio: il Basso Molise è un territorio dove uno sviluppo industriale intenso, spesso non sufficientemente discusso e chiarito con la popolazione residente, ha portato al diffondersi crescente di ansie, interrogativi sulla situazione ambientale, paure per eventuali ricadute negative delle attività industriali sulla salute dei cittadini, e soprattutto, data la mancanza di dati certi sulla situazione, ad un atteggiamento diffuso di sfiducia nelle istituzioni preposte al controllo e all'informazione.

Dopo anni di tentativi continui per avere risposta a queste domande, dopo l'intensa attività di sensibilizzazione e comunicazione svolta da molte associazioni civiche, un senso di disagio e a volte di rabbia nei confronti dei decisori si è diffuso in buona parte della popolazione, unito ad una sensazione di insicurezza circa lo stato di salute dell'ambiente, soprattutto perché molto spesso il cittadino non veniva coinvolto e tempestivamente informato delle decisioni prese. Questo stato d'animo, purtroppo ha portato ad atteggiamenti poco reattivi e quasi rassegnati, che hanno spesso impedito il concretizzarsi di iniziative volte a trovare risposte certe alle paure e alle ansie individuali.

Il moltiplicarsi di insediamenti potenzialmente pericolosi e fortemente avversati dai cittadini (da ultimo l'arrivo della centrale turbogas, e il successivo verificarsi di alcuni eventi percepiti come allarmanti) ha aumentato nelle associazioni civiche il desiderio di dar vita ad iniziative di ricerca che potessero fornire, se non risposte definitive, almeno dati certi e inconfutabili sulla situazione ambientale e sanitaria.

La nascita della Fondazione Milani, grazie alla sensibilità sociale e ambientale dell'ex Vescovo di Termoli Tommaso Valentinetti, ha finalmente fornito la possibilità di interloquire con la comunità scientifica disponendo di una veste giuridica ufficiale.

I membri della Fondazione, provenienti dal mondo delle associazioni dell'ambientalismo laico e da quello cattolico impegnato nel sociale, si sono trovati finalmente nella condizione di agire in prima persona come parte integrante di una ricerca scientifica che desse voce alle paure e alle domande del territorio : ci è sembrato subito estremamente nuovo e positivo un approccio nel quale i cittadini non fossero soltanto visti come stake-holders, portatori di interesse, ma addirittura si riconoscesse loro lo status di right-holders, portatori di diritti comuni.

La possibilità di partecipare in prima persona all'indagine, pur caricandoci di una grossa responsabilità, ci ha fornito la chiave di volta per cercare di scuotere l'indifferenza e la passività delle quali il nostro territorio è stato spesso accusato, coinvolgendo la comunità nel processo di ricerca, seguendone tutte le fasi come interfaccia tra ricercatori, amministratori e cittadini . Ciò che ha spinto la Fondazione ad accettare questo difficile ma coinvolgente compito è proprio l'opportunità di contribuire alla elaborazione di un atteggiamento più reattivo e consapevole, che porti ad affrontare attivamente e costruttivamente i problemi ambientali per favorire la crescita di cittadini in grado di pensare e decidere sul proprio futuro.

CONTRIBUTO OPERATIVO ALLE INDAGINI NELLE VARIE FASI DEL PROGETTO

Consapevoli del fatto che una ricerca basata su questi presupposti diventa intrinsecamente politica, poiché integra azione e processo di ricerca, e che il compito della Fondazione doveva centrarsi soprattutto sulla promozione dell'autonomia dei cittadini e sull'attuazione del loro diritto a sapere per tutelare l'ambiente e la salute, abbiamo contattato l'Istituto Superiore di Sanità, trovando immediatamente nel dott. Comba un interlocutore attento, competente e sensibile; abbiamo poi individuato e coinvolto le amministrazioni comunali e provinciali del Basso Molise, che immediatamente si sono mostrate consapevoli dell'importanza dell'indagine proposta.

FASE PRELIMINARE

Prima dell'inizio effettivo delle tre fasi si ricerca, la Fondazione ha curato l'organizzazione di un convegno, molto partecipato, di presentazione dello studio preliminare di mortalità nell'area di Termoli, condotto dall'Istituto Superiore di Sanità, tenutosi a Termoli il 28 settembre 2006. Questo primo incontro ha consentito di stabilire contatti e rapporti con tutti i rappresentanti delle istituzioni locali, della sanità pubblica, degli organi ufficiali di controllo ambientale, con le associazioni e con i cittadini. Nel corso del convegno sono stati presentati i dati di mortalità registrati nel Basso Molise nel periodo 1981-2001, che per alcune patologie sono risultati più elevati di quanto sarebbe stato normale aspettarsi. Questo primo momento di discussione è servito a rendere più evidente la necessità di avviare un'indagine più approfondita.

Successivamente la Fondazione ha incontrato a più riprese gli amministratori degli otto comuni (Termoli, Campomarino, Portocannone, San Martino in Pensilis, Ururi, Petacciato, Guglionesi e San Giacomo) che si riteneva di dover coinvolgere nell'indagine e il Presidente della Provincia di Campobasso, da sempre molto sensibile alle tematiche ambientali e sanitarie. Sono state così gettate le basi per la firma dell'accordo di convenzione, che è stato sottoscritto dagli amministratori locali e provinciali il 28 dicembre 2006, e poi ratificato con l'Istituto Superiore di Sanità nel settembre 2007, data di inizio ufficiale dello studio.

Già in questi mesi la Fondazione ha svolto un ruolo importantissimo di interfaccia tra le due realtà coinvolte, ed ha agito come persuasore facendo costantemente percepire l'importanza di promuovere un'indagine capace di produrre un'informazione attendibile, basata per la prima volta su dati e metodi di ricerca assolutamente rigorosi sul piano scientifico. Dal settembre 2006, inoltre, abbiamo mantenuto contatti continui con la stampa, la televisione e i giornali web della regione per garantire una diffusione quanto più capillare possibile di notizie ai cittadini, in modo da renderli consapevoli della genesi del progetto di ricerca.

FASE 1

Come previsto nell'accordo, e tenendo sempre ben presente la necessità assoluta di mantenere un rapporto costante con le comunità locali per garantirne il coinvolgimento, la Fondazione ha iniziato a lavorare curando la stesura di una relazione esauriente sul primo incontro fra le cinque unità operative tenutosi a Roma il 4 dicembre 2007, relazione che è stata tempestivamente inviata a tutti gli enti pubblici firmatari dell'accordo, alle altre unità operative e a tutti i mezzi di informazione, che hanno provveduto a dare notevole diffusione alla notizia.

Successivamente abbiamo organizzato l'incontro tecnico del 18 gennaio 2008 a Termoli, che ha richiesto un notevole lavoro di raccordo tra gli enti coinvolti per garantirne la presenza e fornire tutto il materiale informativo necessario alla discussione. Una volta concordate con le Unità

Operative 1-4 le fasi dell'incontro, è stata curata la parte logistica e pratica; la giornata del 18 gennaio 2008 è stata basilare per l'effettivo inizio dei lavori di ricerca dati sul campo, perché ha permesso di riunire in una seduta programmatica tutti i portatori di interesse, istituzionali e non, delle comunità locali e di gettare le basi per la collaborazione con gli enti preposti per mandato istituzionale al controllo del territorio, fornendo poi l'occasione per un sopralluogo de visu nella zona del Nucleo Industriale di Termoli.

L'incontro tecnico è stato seguito con grande interesse da tutti i mezzi di informazione locali, ai quali è stata anche fornita la necessaria documentazione per dare notizie precise e puntuali ai cittadini.

La fondazione ha poi continuato a dare supporto materiale e organizzativo alle altre unità, e contemporaneamente a operare da raccordo con istituzioni e società civile. Nel periodo febbraio - luglio 2008 si è lavorato a stretto contatto con le Unità Operative 2 e 4; a febbraio sono stati portati a termine gli incontri di formazione per i 5 intervistatori precedentemente selezionati dalla Fondazione, che hanno poi condotto l'indagine campionaria sull'esposizione ad inquinanti ambientali della popolazione di Termoli e delle aree limitrofe. Scopo dell'indagine, condotta dall'Unità Operativa 2, era il reperimento di dati importanti per quantificare i rischi dovuti alla permanenza in luoghi inquinati, individuare misure di prevenzione e migliorare la vita dei cittadini.

Tre rappresentanti della Fondazione hanno seguito gli incontri di formazione, in modo da essere in grado di supportare poi con competenza il lavoro sul campo degli intervistatori. Le amministrazioni comunali hanno provveduto a selezionare i nuclei familiari da coinvolgere nell'indagine, rispettando i parametri forniti dall'Unità 2, e gli intervistatori hanno poi dovuto contattare le famiglie, somministrare questionari anonimi e soprattutto guidare la compilazione di diari settimanali relativi a spostamenti, tempo trascorso all'aperto e al chiuso, uso di mezzi di trasporto, attività fisica e lavorativa svolta e altri dati utili a ricostruire i contatti con l'ambiente esterno e interno. Alle famiglie con figli minori è stato anche sottoposto un questionario sulle patologie respiratorie ed allergiche in età pediatrica, elaborato dall'Università del Molise, che ha partecipato all'indagine come Unità Operativa 4.

La Fondazione ha collaborato inoltre alla stesura del questionario sulla percezione del rischio, suggerendo alcuni punti rilevanti desunti dalla propria più che decennale esperienza sul territorio, e confermando così il valore aggiunto che una indagine partecipata, potendo contare sul coinvolgimento della società civile, è in grado di apportare all'epidemiologia scientifica.

Questa fase della ricerca è stata indubbiamente la più impegnativa per la Fondazione, che ha seguito giorno per giorno gli intervistatori fino al 30 giugno 2008, data conclusiva dell'indagine campionaria. I tre referenti della Fondazione hanno tenuto contatti diretti e continui da un lato con i Comuni interessati, per garantirne la collaborazione, dall'altro con i cinque intervistatori, contribuendo giornalmente a risolvere i molti problemi via via emersi. Non si è avuto, infatti, un atteggiamento collaborativo da parte della popolazione, specie in alcuni paesi, ed è stato in molti casi difficilissimo anche solo rintracciare alcuni nuclei familiari, specie se residenti in contrade di campagna o senza una linea telefonica fissa. Per risolvere questa impasse è stato provvidenziale l'impegno dei Vigili Urbani, che specialmente a Termoli si sono messi a disposizione per accompagnare gli intervistatori, e, a volte, anche per convincere i cittadini a partecipare all'indagine

La Fondazione ha dovuto quindi sin dall'inizio cercare l'aiuto dei mezzi di informazione (che non è mai mancato) per sensibilizzare, informare, vincere diffidenze e indifferenza. Sono state organizzate diverse conferenze stampa, sono stati coinvolti i parroci della diocesi e affissi comunicati nelle parrocchie, sono stati attivati tutti i contatti istituzionali e personali possibili. Nonostante questo, come riportato dall'Unità 2, non si è riusciti a intervistare tutte le famiglie

selezionate, e spesso non si è potuto nemmeno sostituire un nucleo familiare con un altro equivalente.

Purtroppo occorre ammettere che questa fase dell'indagine ha confermato in molti casi l'esistenza nei cittadini di un atteggiamento ambivalente nei riguardi dei problemi ambientali e sanitari del nostro territorio, atteggiamento insieme di paura, indifferenza e rassegnazione.

Da febbraio a giugno 2008 la Fondazione ha puntualmente informato la cittadinanza e gli enti coinvolti sull'andamento di questa ricerca statistica, con comunicati stampa inviati a tutti i mezzi di informazione e alle amministrazioni. Ha in seguito provveduto a raccogliere tutto il materiale prodotto che è stato consegnato presso la sede dell'Istituto Superiore di Sanità a Roma.

FASE 2

Successivamente alla conclusione di questo lavoro, e dopo l'incontro di tutte le unità operative a Roma nel luglio 2008, una breve sintesi del quale è stata inviata a Comuni e Provincia per doverosa informazione, la Fondazione ha affrontato un difficile e lungo periodo interlocutorio, durante il quale il ritardo nell'avanzamento dell'indagine (dovuto al lungo tempo richiesto per la stesura e ratifica dell'accordo di collaborazione fra Istituto Superiore di Sanità e l'ARPA Molise, che ha consentito la condivisione dei dati relativi all'inquinamento atmosferico e alle sorgenti di campo magnetico a 50 Hz) ha creato non pochi problemi sia nell'esecuzione del compito a noi affidato, sia nella comunicazione con i cittadini: specie quelli che hanno partecipato direttamente alla ricerca si meravigliavano, e si lamentavano, di non aver poi saputo più nulla. D'altro canto, forse questi mesi di silenzio sono risultati ancora più dannosi per la inevitabile caduta d'interesse e di aspettative da parte della popolazione, purtroppo abituata su questo tema a veder svanire nel vuoto ogni iniziativa.

Riteniamo sia il caso di soffermarsi su questo punto perché, come già detto prima, l'obiettivo primario della Fondazione nel partecipare all'indagine era proprio quello di contribuire a far nascere nel Basso Molise una idea di partecipazione civile attiva e consapevole, che deve avere ben chiara l'importanza del diritto all'informazione prima e della condivisione delle scelte poi. Ciò richiede di evitare tempi morti, che inducono fatalmente a perdere fiducia e interesse, soprattutto dove non è ben radicata nella coscienza di tutti l'esigenza di dover partecipare alle scelte che riguardano il futuro della comunità.

Anche mantenere rapporti costanti con gli enti coinvolti non è sempre stato semplice, poiché come è comprensibile il passare del tempo ha portato all'insediamento di nuovi sindaci e assessori, con i quali si sono dovuti ristabilire contatti.

FASE 3

Nella terza fase dell'indagine la Fondazione ha operato da supporto all'Unità Operativa 3, individuando nella persona dell'Ing. Marinucci la figura più indicata per fornire appoggio logistico ai rilevamenti sul campo per quanto attiene alla stima dell'esposizione a campi magnetici a 50 Hz.

Su incarico della Fondazione, l'ing. Marinucci ha accompagnato il lavoro dell'U.O. 3 dalle prime fasi di informazione e raccolta dati, sopralluogo nel Nucleo Industriale e nelle zone ritenute interessanti per le rilevazioni, fino all'individuazione delle abitazioni da monitorare, all'installazione dei misuratori e alla raccolta dei dati.

Una volta concluso il lavoro e avuta l'autorizzazione del responsabile Dott. Polichetti, l'ing. Marinucci ha riportato i risultati della ricerca alla Fondazione.

Riprendendo quindi il compito di interfaccia con gli enti coinvolti, abbiamo successivamente inviato a tutti i sindaci e al Presidente della Provincia una breve sintesi dell'incontro tecnico svoltosi a Roma il 30 dicembre 2009, in modo da ristabilire le regolari comunicazioni che si erano allentate nel corso dell'anno, anche se l'Istituto aveva naturalmente provveduto ad inviare la relazione intermedia sull'andamento del lavoro.

PROPOSTE PER LA COMUNICAZIONE AL PUBBLICO E LA PARTECIPAZIONE DELLA POPOLAZIONE AI PROCESSI DECISIONALI

La Fondazione considera questa la parte decisiva di tutto il suo impegno nell'accordo di convenzione. Nel corso di numerosi incontri di discussione e brain storming, abbiamo identificato un percorso di informazione che riteniamo efficace e capace di attivare processi di crescita di consapevolezza civile.

1) Organizzazione del convegno di presentazione dei risultati dello studio.

Verrà garantita la massima diffusione e il massimo coinvolgimento dei rappresentanti istituzionali e sanitari, ma soprattutto dei cittadini;

2) Elaborazione e consegna di materiale informativo ai mezzi di informazione, per garantire il passaggio di notizie precise e attendibili;

3) Stesura di una sintesi, il più breve e semplice possibile, delle relazioni delle unità operative, da far pervenire a tutti i nuclei familiari dei comuni coinvolti, per far sentire ai cittadini che questo lavoro che è stato svolto con loro e per loro non resterà nascosto nei cassetti degli uffici competenti, come tante altre volte è successo;

4) pubblicazione del testo integrale delle relazioni delle cinque unità operative sul sito della Fondazione, in modo da fornire a tutti la possibilità di consultazione dei dati completi;

5) Proposta ai Comuni e alla Provincia di elaborare, insieme alla Fondazione, percorsi di formazione ambientale per studenti e genitori delle scuole medie inferiori e superiori, così da venire incontro all'esigenza chiaramente emersa di avere più conoscenze sui temi della salute e dell'ambiente, e di averle da esperti scientifici con la collaborazione delle associazioni. Con l'appoggio delle amministrazioni e delle scuole interessate, si potrebbero ipotizzare due o tre incontri formativi all'anno con i genitori e altrettanti con gli studenti, su tematiche individuate fra quelle evidenziate in modo più ricorrente nei questionari dell'Unità Operativa 2.

Riteniamo molto importante avviare questo lavoro di formazione, che necessita ovviamente della collaborazione attiva delle amministrazioni, soprattutto fra gli studenti: sappiamo infatti, anche per esperienza personale, che gli adolescenti, se preparati e coinvolti, possono trovare la spinta per uscire dall'indifferenza e dall'apatia riscontrate nell'indagine statistica, ed è d'altronde risaputo che solo l'informazione e la formazione delle giovani generazioni può garantire la crescita di adulti responsabili e capaci di cura per sé e per gli altri.

La Fondazione potrebbe operare da supporto organizzativo e collaborare all'individuazione dei relatori: per aumentare il coinvolgimento dei cittadini sarebbe opportuno ricorrere in primis a figure autorevoli del territorio, valorizzando le professionalità esistenti.

CONCLUSIONI

L'essere stati sempre riconosciuti come attori dell'indagine, e sempre accettati su un piano di parità da tutti i componenti delle altre unità, pur non avendo certamente le stesse conoscenze e capacità di ricerca, è stato per noi molto importante e gratificante da un punto di vista umano, e di questo ringraziamo tutti.

Al di là dei risultati intesi in senso stretto e delle ricadute dirette e indirette sul territorio, la partecipazione concreta a questa indagine ha avuto per la Fondazione ricadute fondamentali principalmente su due fronti: da un lato ha consentito di conoscere dall'interno le modalità operative di un ente pubblico di ricerca, che erano sconosciute a noi volontari civici, e di accrescere le nostre conoscenze su tematiche per noi basilari, confrontandoci anche con un approccio ai problemi spesso diverso da quello per noi consueto, approccio che non è stato sempre facilmente comprensibile nella sua necessaria pragmaticità.

Dall'altro, questa partecipazione è stata fonte di grande arricchimento individuale e collettivo, poiché ci ha dato notizie nuove e interessanti sulla percezione del rischio e sullo stato d'animo dei cittadini in relazione ai problemi sanitari e ambientali. Questo ci consentirà in futuro di programmare azioni e interventi mirati e calibrati.

Così come ci imporrà di tener conto, specie nelle attività di informazione e sensibilizzazione successive alla conclusione dell'indagine, dell'atteggiamento di chiusura e di scarsa collaborazione evidenziato soprattutto in alcune realtà comunali.

L'aspetto meno positivo del nostro lavoro è stato certamente il non essere arrivati a raccogliere tutte le informazioni che desideravamo: infatti non si è riusciti, purtroppo, ad avere quei dati sulla morbilità che restano l'obiettivo principale dell'associazionismo ambientale del Basso Molise. E anche il quadro dell'inquinamento ambientale nell'area appare solo parziale, certo non per volontà dei ricercatori.

Sono, questi, elementi che rendono ancora incompleto un lavoro comunque fondamentale come primo passo per il diritto all'informazione e alla partecipazione dei cittadini. Anche questa carenza può però essere considerata utile per la Fondazione, in quanto costituisce una autorevolissima conferma di quanto abbiamo denunciato per anni: **l'innegabile e spesso insormontabile difficoltà di accesso per i cittadini ai dati ambientali e sanitari, per inesistenza degli stessi o per scarsa volontà di renderli noti.**

I tempi così lunghi per avviare una collaborazione con gli enti ambientali locali e la più che decennale carenza di dati ambientali e sanitari a disposizione immediata dei cittadini sono la prova evidente di quanto lunga ancora sia la strada da percorrere nel Basso Molise prima che sia accettato come naturale e automatico il diritto della popolazione a sapere e ad essere chiamata a partecipare alle scelte.

Allo stesso modo ancora lontano appare il pubblico riconoscimento della salute e della tutela ambientale come beni comuni, dei quali ogni cittadino è insieme fruitore e garante.

L'aver coinvolto nello studio otto amministrazioni comunali e la Provincia di Campobasso è per la Fondazione un primo grande successo sulla strada che porta ad una collaborazione costante tra i decisori e i portatori di diritti: noi ci auguriamo con questa indagine di aver dimostrato che solo con il riconoscimento reciproco e un interscambio costante tra popolazione, amministrazioni, comunità scientifica ed enti pubblici si può arrivare ad una **democrazia sostanziale: democrazia cioè non limitata al mero momento elettorale, ma in grado di condividere la cura del bene comune con**

ogni cittadino, garantendo a tutti e a ciascuno l'informazione necessaria per avere la possibilità di partecipare alle scelte in modo consapevole.

BIBLIOGRAFIA

- Margaret Leung, Irene H. Yen, Meredith Minkler, Community-based Participatory Research: a Promising Approach for Increasing Epidemiology's Relevance in the 21st Century. *International Journal of Epidemiology* 204; 33:409-506.
- Laurence Green, Shawna L. Mercer, Can Public Health Researchers and Agencies Reconcile the Push from Funding Bodies and the Pull from Communities? *American Journal of Public Health*, December 2001, vol.91, no.12.
- Ken Sexton, Kenneth Holden, Barry Johnson, Environmental Justice: the Central Role of Research in Establishing a Credible Scientific Foundation for Informed Decision Making. *Technology and Industrial Health*, vol.9, no.5, pp.685-727.
- Michael Schwab, Leonard Syme, On Paradigms, Community Participation and the Future of Public Health. *American Journal of Public Health*, December 1997, vol.87, no.12.
- Timothy William Lambert, Colin L. Soskolne, Vangie Bergum, James Howell, John B. Dossetor, Ethical Perspectives for Public and Environmental Health : Fostering Autonomy and the Right to Know. *Environmental Health Perspectives*, vol.111, no.2, February 2003.
- Lucia Fazzo, Communication in Environmental Epidemiological Studies. *Italian Journal of Public Health* Year 5, volume 4, number 1, 2007.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente Rapporto costituisce la prima trattazione sistematica delle problematiche ambientali e sanitarie nell'area di Termoli e rappresenta l'avvio di un percorso di caratterizzazione epidemiologica di questo sito, coerentemente con gli attuali indirizzi che prevedono lo svolgimento di questa attività nei siti inquinati, secondo un processo multidisciplinare e multifasico (Pasetto et al. "Impatto sanitario nei siti inquinati: caratterizzazione epidemiologica e ruolo delle ipotesi a priori", in: *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni* A cura di P. Comba, F. Bianchi, I. Iavarone e R. Pirastu. Rapporti ISTISAN 07/50 : 22-36).

Sulla base delle valutazioni di priorità svolte preliminarmente all'avvio del Progetto, il Rapporto ha annesso particolare importanza alle emissioni in atmosfera del polo industriale e all'esposizione ai campi magnetici a 50 Hz generati dagli elettrodotti ad alta tensione presenti nell'area.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri in atmosfera, sulla base delle informazioni reperite e delle simulazioni effettuate, tenuto conto dell'incertezza dovuta alla metodologia di stima e alla parziale conoscenza dei fenomeni meteorologici locali, è emerso che le aree residenziali maggiormente interessate sono quelle dei comuni di Portocannone e Campomarino, e in misura minore di Termoli e Guglionesi. Tale situazione richiede ulteriori approfondimenti. Indagini ulteriori paiono giustificate anche per gli ossidi di azoto, per i quali è ipotizzabile un superamento dei limiti orari per le ricadute a breve termine, e per le ricadute di sostanze organiche volatili, in particolare nelle aree residenziali di Campomarino. L'opportunità di un approfondimento delle indagini in quest'area è suggerita anche dai risultati dell'indagine di popolazione, per quanto attiene la segnalazione di odori sgradevoli.

L'esigenza di effettuare approfondimenti tecnico-scientifici è emersa anche dallo studio sulla epidemiologia dell'asma e di altre patologie respiratorie in età pediatrica. La stima della prevalenza dei casi certi di malattia asmatica nella popolazione pediatrica è del 7% circa, in linea con la media nazionale, mentre la stima risulta molto più elevata (24% circa) se si includono i casi presunti. La maggiore concentrazione di casi riguarda il comune di Termoli. La prosecuzione dello studio dovrebbe comprendere una rivalutazione clinica dei casi, una verifica dell'adozione di criteri diagnostici comuni da parte di tutti gli operatori sanitari e alcuni approfondimenti epidemiologici.

A differenza della problematica connessa all'inquinamento atmosferico e alle malattie respiratorie in età pediatrica, appare nel complesso rassicurante la situazione relativa all'esposizione a campi magnetici a 50 Hz generati dalle linee elettriche ad alta tensione. Il centro abitato di Termoli è attraversato da due linee a 150 kV che danno luogo ad esposizioni che non si discostano da quelle consuetamente riscontrate dalle popolazioni residenti in aree urbane, e non ci sono quindi elementi di allarme. Livelli di esposizione maggiori (superiori al microtesla), ancorché inferiori ai limiti di legge, sono stati rilevati in alcune abitazioni isolate in zone rurali. Non si ravvisa l'opportunità di effettuare uno studio epidemiologico, anche per il numero modesto di soggetti esposti.

Numerosi elementi di interesse emergono dallo studio di mortalità geografica. In particolare, incrementi significativi della mortalità per cancro polmonare nella popolazione complessiva (uomini e donne) si osservano a Campomarino e Portocannone, i due comuni per i quali si sono stimate le maggiori esposizioni alle emissioni di polveri e alle ricadute di sostanze organiche volatili. Gli incrementi di mortalità per tumori del sistema linfemopoietico si concentrano soprattutto a Termoli e a Guglionesi. Cautela nell'interpretazione di questi dati è suggerita dalla natura multifattoriale dell'eziologia delle patologie in esame e dal carattere ecologico, non analitico (cioè basato su dati sanitari aggregati, non su dati raccolti a livello individuale) dello studio svolto. Questi segnali non vanno tuttavia trascurati e si raccomanda l'aggiornamento dello studio di mortalità con l'acquisizione dei dati successivi al 2002, la valutazione di fattibilità di uno studio fondato sulle schede di

dimissione ospedaliera (SDO) e la messa a punto di una procedura per studiare la distribuzione spaziale dei casi a livello subcomunale, utilizzando le sezioni di censimento.

Un'attività sviluppata in relazione allo studio di mortalità, ma dotata di propria autonomia, è stata la messa a punto di un sistema geografico informatizzato sul quale sono stati riportati dati amministrativi, demografici e ambientali. Si tratta di una piattaforma conoscitiva di indubbio interesse che viene ora messa in condivisione per l'implementazione delle ulteriori attività di ricerca su ambiente e salute in questo territorio.

L'integrazione del lavoro svolto dalle Unità Operative dell'ISS e dell'Università di Campobasso con le attività portate avanti dalla Fondazione Milani, illustrata nelle varie sezioni del presente Rapporto, ha posto le basi per lo sviluppo della comunicazione con il pubblico e per promuovere la partecipazione della popolazione ai processi decisionali. Sarà così possibile, in primo luogo, organizzare il convegno di presentazione dei risultati dello studio e, successivamente, produrre materiale informativo di alta qualità scientifica per i mezzi di informazione e per la cittadinanza, nonché mettere a punto percorsi formativi mirati per specifiche fasce di popolazione (in particolare per gli studenti). E' prevedibile che l'insieme di queste attività abbia una ricaduta positiva sulla percezione dei rischi ambientali da parte della popolazione, e sulla costruzione di un clima di fiducia fra cittadini e istituzioni. Entrambi questi punti, si noti, rappresentano oggi delle criticità, come è stato chiaramente dimostrato dai risultati dell'indagine di popolazione svolta dal Reparto Igiene dell'Aria dell'ISS.

In questi termini, il Progetto sostenuto dalla Provincia di Campobasso e dai Comuni di Termoli, Campomarino, Guglionesi, Portocannone, San Martino in Pensilis e Petacciato, oltre a produrre dati scientifici necessari per avviare la caratterizzazione ambientale ed epidemiologica dell'area in esame, ha contribuito a integrare le attività degli istituti di ricerca, delle istituzioni locali e delle associazioni espressione della società civile, con l'obiettivo di creare un linguaggio comune e indirizzare gli sforzi sulla protezione dell'ambiente e la tutela della salute. Tutto ciò, va infine sottolineato, si è sviluppato coerentemente con gli indirizzi internazionali in materia, come emersi anche dalla recente Conferenza Ministeriale su Ambiente e Salute dei 53 Paesi della Regione Europea dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Parma, 10-12 marzo 2010, vedi anche www.euro.who.int/parma2010), centrati sulla salvaguardia dell'infanzia e dei gruppi di popolazione vulnerabili, sull'adozione di politiche cautelative e sul perseguimento dell'equità rispetto alla distribuzione dei rischi ambientali per la salute.