

ambito amministrativo

REGIONE MOLISE  
PROVINCIA DI CAMPOBASSO  
COMUNE DI TERMOLI

titolo progettuale

PROGETTO DI MODIFICA DELLA CENTRALE TERMoeLETTRICA SNOWSTORM DI  
TERMOLI

fase progettuale:

progetto definitivo

ambito progettuale

V.I.A.

tipo elaborato:

relazione illustrativa

oggetto elaborato:

valutazione preliminare di impatto sanitario

committente

SNOWSTORM SRL UNIPERSONALE



progressivo di progetto

02\_2019-12

visti

denominazione file

02\_2019-12-D-VIA-RI-  
valutazione\_preliminare\_di\_impatto\_sanitario

Scala

--

Formato

A4

Data

05/03/2019

revisione

01

verifica

✓

note di revisione

progettista/estensore



studio di ingegneria ing. sergio iezzi: studio: Via Rigopiano 20/5, 65124 Pescara (PE) – fax. +39 085-41.70.136 – mob. +39 346.82.91.332 – e-mail: sergio@iezzi.eu – PEC: sergio@pec.iezzi.eu – Albo degli Ingegneri di Pescara n. 1764 – P.IVA: 01592970667 – C.F.: ZZISRG74P25G878H – web: iezzi.eu



## Sommario

Premessa .....	3
1. Modello metodologico.....	3
2. Screening.....	4
2.1. Identificazione e caratterizzazione della popolazione esposta .....	4
2.2. Profilo di salute di detta popolazione .....	14
2.2.1. Rapporto Osservasalute 2017" .....	24
2.3. Valutazione quali-quantitativa degli impatti.....	25
2.3.1. Studio delle ricadute al suolo degli inquinanti industriali -Rapporto ISS .....	25
2.3.2. Studio diffusionale delle emissioni in atmosfera.....	37
2.4. INCREMENTO DELLA PRESSIONE SONORA.....	43
3. Scoping.....	52
3.1. identificazione dell'area interessata in termini di estensione geografica.....	53
3.2. caratterizzazione dell'area interessata.....	53
3.2.1. Ricostruzione dei ratei inalatori .....	53
4. Assessment e appraisal .....	55
4.1. risk assessment .....	55
4.1.1. NOx .....	57
4.1.2. CO.....	58
4.1.3. CH <sub>2</sub> O.....	60
4.1.4. Ammoniaca .....	61
4.1.5. Incremento pressione sonora.....	62
4.2. Appraisal.....	63



## PREMESSA

Il presente elaborato svolge la valutazione preliminare di impatto sanitario redatta secondo "linee guida per la valutazione di impatto sanitario (**VIS**)" di cui al rapporto ITISAN 14/04 (ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online))<sup>1</sup>.

Lo svolgimento della VIS è espressamente richiesto dal comma 2, art. 23 del D.Lgs 152/2006 per i progetti di cui al:

- punto 1) dell'allegato II del D.LGS 152/2006 - Raffinerie di petrolio greggio, impianti di gassificazione e di liquefazione
- al punto 2) dell'allegato II del D.LGS 152/2006 riguardanti le centrali termiche e altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW.

Sebbene il progetto in esame, consistendo in una centrale termica con potenza termica di 148 MWt, non sarebbe tenuto allo svolgimento della procedura di valutazione di impatto sanitario si è comunque ritenuto opportuno procedere in tal senso alla luce delle indicazioni formulate dal parere tecnico del CT VIA n. 2677 del 16/03/2018 in sede di Valutazione di assoggettabilità a VIA:

- gli aspetti ambientali derivanti dalle modifiche introdotte dalla realizzazione degli interventi di manutenzione straordinaria in progetto sono sostanzialmente riconducibili ad una variazione del quadro emissivo;
- dalle analisi comparative presentate dal proponente e dai modelli previsionali applicati si evince una riduzione degli impatti ambientali sulla componente atmosfera con la nuova configurazione a tre motori endotermici limitatamente ai flussi da massa per CO ed NOx rispetto allo scenario *ante operam* autorizzato ma, il sistema di abbattimento degli ossidi di azoto tramite riduzione catalitica selettiva con urea immette in aria ambiente split di ammoniaca per circa 2,4 Kg/h quale nuovo contaminante aggiuntivo in un contesto territoriale comunale tra i più esposti per emissioni di NH<sub>3</sub> di origine agricolo-zootecnica e contribuisce alla formazione di particolato atmosferico secondario;
- viene immesso in atmosfera un altro nuovo parametro emissivo organico quale la formaldeide per la stessa entità in flusso di massa dell'ammoniaca, anche se in concentrazioni notevolmente inferiori ai livelli di possibile irritazione per mucose ed occhi;
- si rende necessario riverificare le concentrazioni cumulate dei macroinquinanti in media oraria nella previsione di prolungato funzionamento del nuovo impianto in relazione al max carico emissivo atteso secondo la potenza di targa dei singoli impianti di grande combustione esistenti nel nucleo industriale, in situazione di condizioni meteo sfavorevoli con calma di vento ed alta pressione;

L'obiettivo del presente elaborato è stimare il potenziale impatto sulla salute umana indotto dalla realizzazione dell'opera in progetto.

## 1. MODELLO METODOLOGICO

Le linee guida dell'ISS indicano che

Le fasi fondamentali della VIS sono quelle di seguito descritte:

<sup>1</sup> [http://old.iss.it/binary/publ/cont/17\\_4\\_web.pdf](http://old.iss.it/binary/publ/cont/17_4_web.pdf)



- **Screening.** valutazione se la proposta deve essere sottoposta a VIS
- **Scoping.** identificazione degli aspetti chiave che la VIS deve trattare, quali sono gli effetti sulla salute rilevanti, persistenti, la popolazione interessata, l'estensione geografica del territorio da studiare. Identificazione degli esperti necessari a condurre lo studio di VIS e degli stakeholder da coinvolgere.
- **Assessment e appraisal.** valutazione del rischio vera e propria. Caratterizzazione della popolazione interessata dagli impatti, compresi i gruppi più vulnerabili, l'importanza degli impatti in termini di probabilità e magnitudo, identificazione di alternative, stima delle incertezze

## 2. SCREENING

Da un punto di vista procedurale in questa fase è necessario effettuare:

- identificazione e caratterizzazione della popolazione esposta;
- profilo di salute di detta popolazione sulla base di indicatori sanitari connessi agli impatti generati dalle emissioni/scarichi che il progetto potrà produrre sul territorio;
- valutazione quali-quantitativa della sovrapposizione dei nuovi impatti con quelli generati e già presenti dovuti alle attività dell'impianto.

Per lo svolgimento della fase di screening si è fatto pienamente riferimento allo studio dell'ISS.

### 2.1. IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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.

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 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 1 - Superficie per uso delle aree comunali e valori altimetrici

COMUNE	Sup. Totale	Popolazione	Densità abitativa	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.

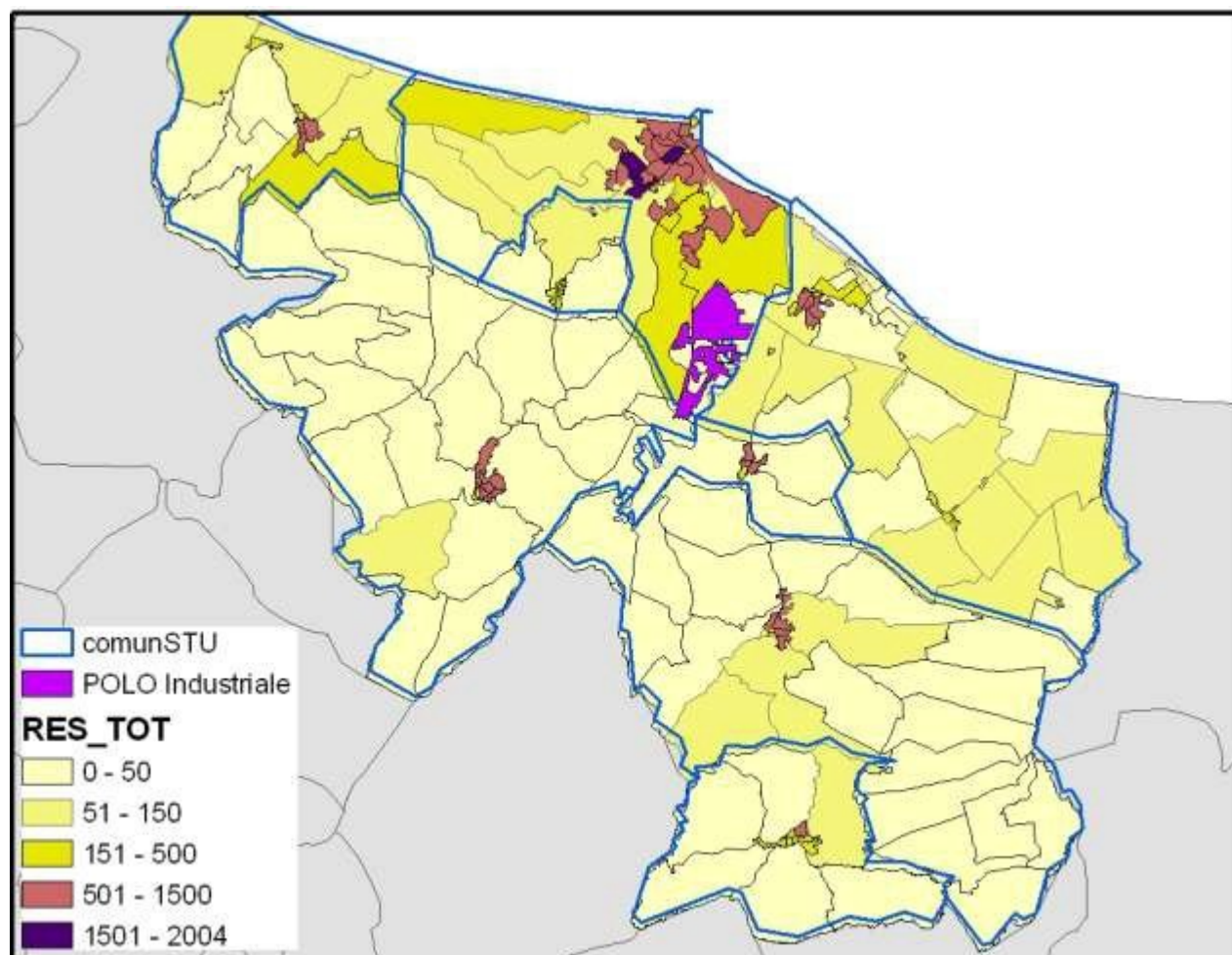


Figura 3 - Popolazione per sezione di censimento (2001)

Tabella 2 - 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
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>56676</b>	<b>27810</b>	<b>28866</b>	<b>2734</b>	<b>8647</b>	<b>19909</b>

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 m<sup>2</sup> 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 4.

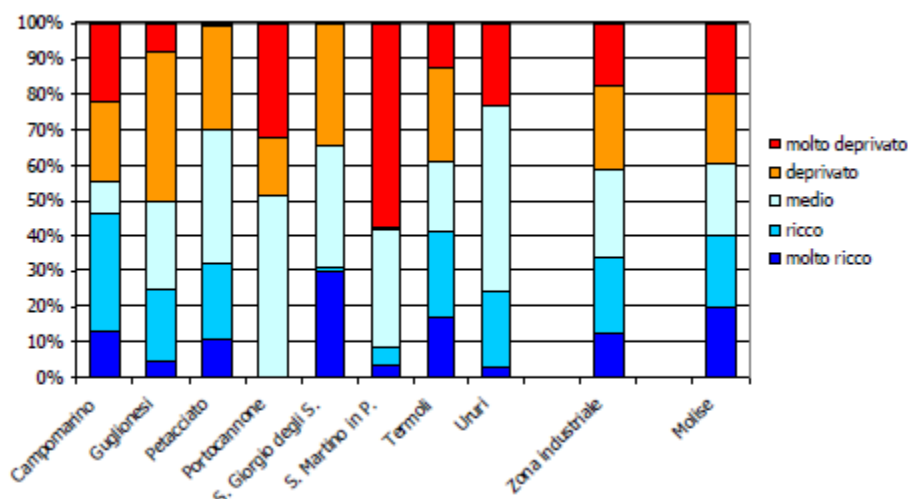


Figura 4 - distribuzione dei residenti rispetto al livello di deprivazione, censimento (2001)

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 4 e 5). Nella figura 4b è rappresentata la distribuzione geografica per sezioni di censimento dell'indice di deprivazione ricalibrato a livello regionale.



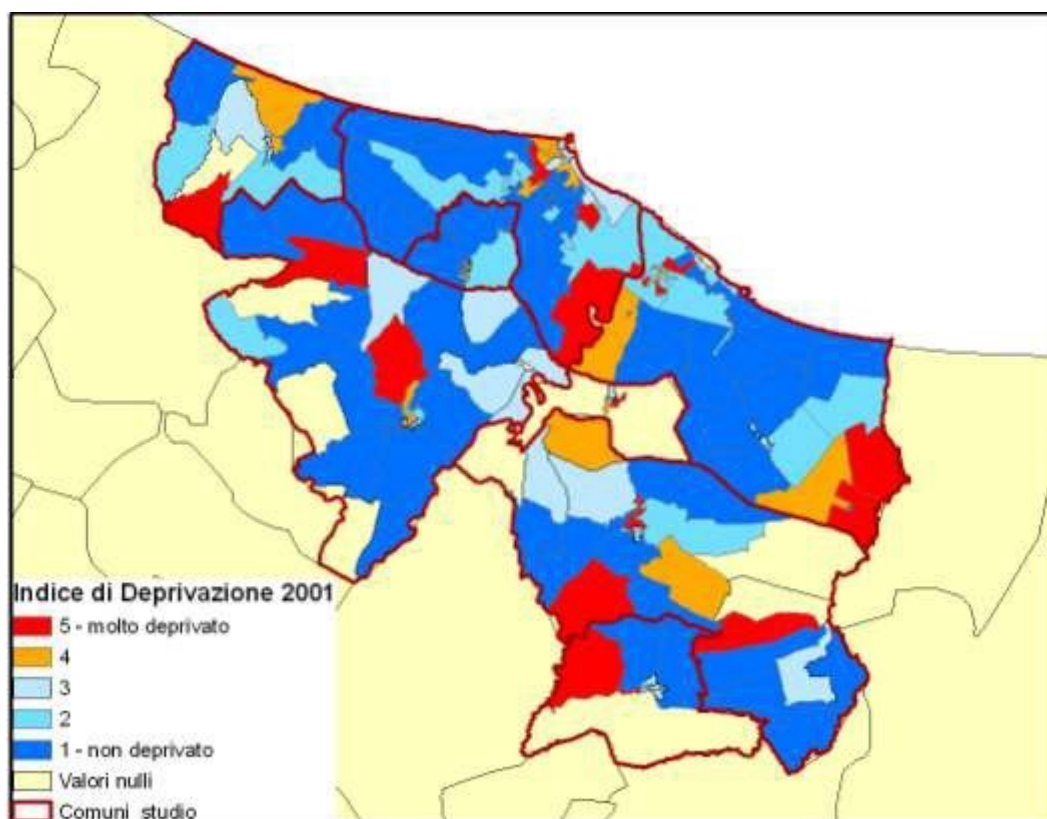


Figura 5 - Mappa della distribuzione per sezioni di censimento dell'indice di deprivazione in quintili

### ❖ **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, 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.

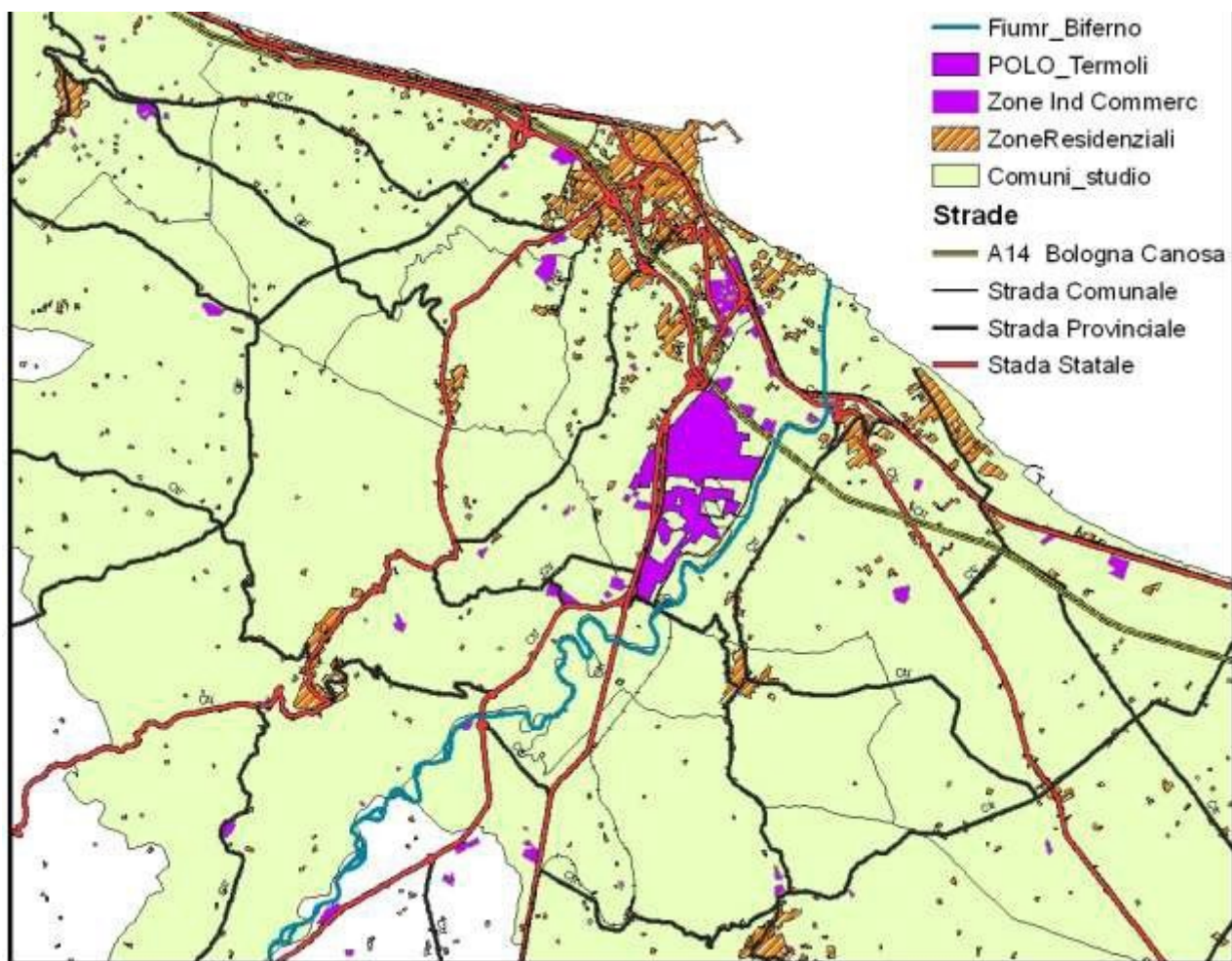


Figura 6 - Uso Antropico del territorio

Nella tabella 3 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.



Tabella 3 - 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.

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.

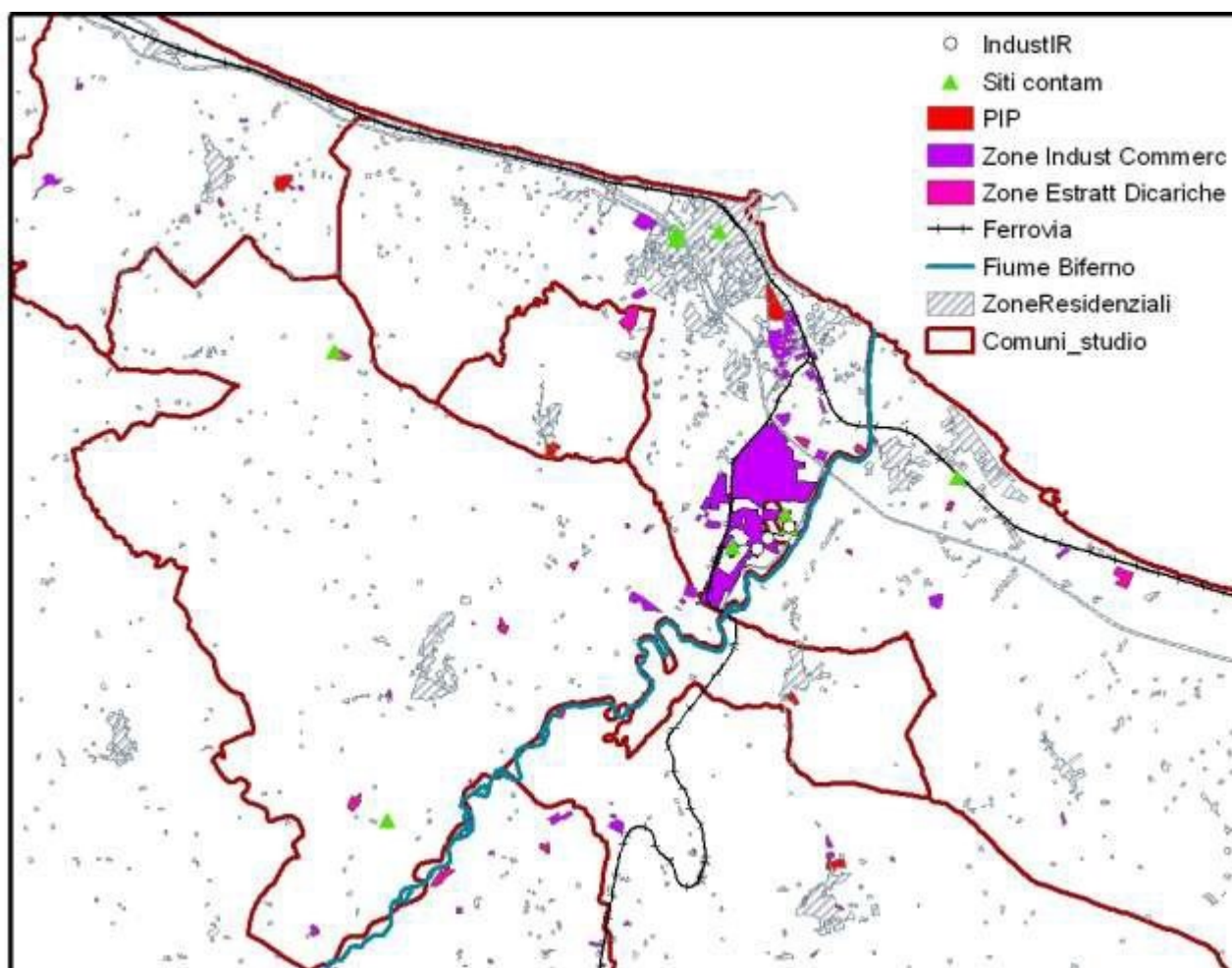


Figura 7 - localizzazione delle aree industriali e commerciali e dei siti contaminati

Tabella 4 - 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 5 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. Tutte e tre le industrie fanno parte del Consorzio Industriale di Termoli.

*Tabella 5 - Industrie soggette a rischio di incidente rilevante*

<b>COMUNE</b>	<b>Ragione Sociale</b>	<b>Attività</b>
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 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 8, elaborata utilizzando alcuni elementi desunti dalla cartografia dell'Uso del Suolo, mostra in modo schematico la posizione geografica del polo industriale di Termoli, rispetto alle zone abitate dei comuni allo studio.

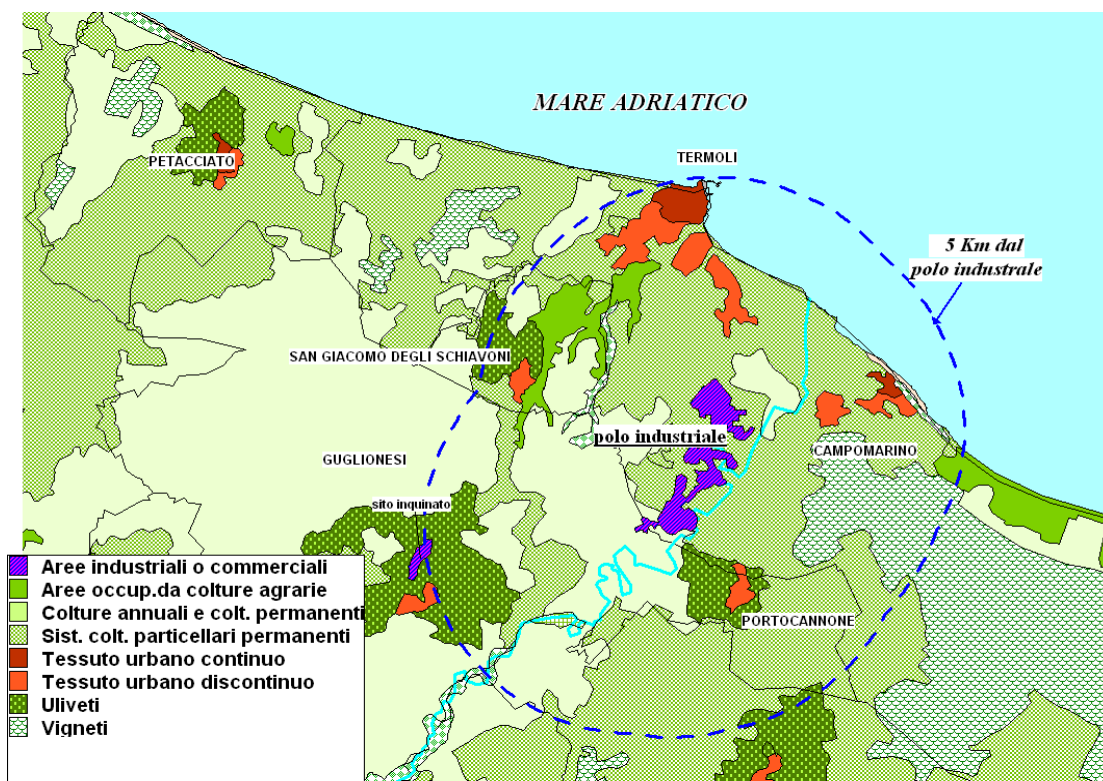


Figura 8 - Localizzazione del polo industriale di Termoli e del sito di Guglionesi

## 2.2. PROFILO DI SALUTE DI DETTA POPOLAZIONE

Per documentare la situazione sanitaria attuale della popolazione residente nell'area di Termoli, si fa riferimento al documento "Realizzazione di un'indagine epidemiologica su ambiente e salute nell'area di Termoli – Rapporto finale" redatto dall'Istituto Superiore di Sanità, in collaborazione con l'Università del Molise e la Fondazione Milani di Termoli, di cui si riporta una sintesi e le relative conclusioni.

L'indagine epidemiologica condotta dall'ISS ha esaminato lo stato di salute della popolazione residente in otto comuni della Valle del Basso Biferno (Provincia di Campobasso) e contestualmente realizzato una caratterizzazione del territorio finalizzata a descrivere la distribuzione spaziale delle principali fonti di contaminazione ambientale. Oltre al comune di Termoli, sede di un importante polo industriale, l'area di studio comprende i comuni di Guglionesi, 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 seguente).



L'indagine si basa sullo studio della mortalità per causa specifica della popolazione residente dal 1995 al 2002 negli otto comuni.

In sintesi, per diverse 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.

È stato così stimato il Rapporto Standardizzato di Mortalità (*SMR*), 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. Al valore puntuale del *SMR* si è associato l'intervallo di confidenza al 95% (*IC 95%*).

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 con i relativi codici della classificazione internazionale delle malattie ICD IX (nona revisione). Le analisi effettuate riguardano nel complesso 55 cause specifiche.



Sono quindi state realizzate delle tabelle che riportano per ciascuno degli 8 Comuni del Basso Biferno e per ciascuna causa specifica:

- il numero di casi osservati (*Obs*),
- il numero di casi attesi (*Exp*),
- il valore calcolato del *SMR*,
- l'intervallo di confidenza al 95% (*IC95%*).

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.

Nel seguito si illustrano i risultati ottenuti per la popolazione (totale e distinta per sesso) in età compresa tra 0 e 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 seguenti rappresentano la mortalità per cause specifiche registrata nella popolazione totale, in quella femminile e in quella maschile dell'area degli 8 comuni. 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.

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.

In particolare, per la popolazione totale dell'area degli 8 comuni (Tabella 6) il numero di decessi osservati risulta significativamente più elevato rispetto ai decessi attesi per le seguenti cause:

- Tumore della trachea, bronchi e polmone;
- Infarto del miocardio acuto;
- Disturbi circolatori;
- Malattie dell'apparato respiratorio;
- Malattie respiratorie acute.

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 7) mostrano la presenza di decessi in numero superiore all'atteso e statisticamente significativo per:

- Disturbi circolatori dell'encefalo.





---

Nella popolazione maschile (Tabella 8) si rileva la presenza di decessi in numero superiore all'atteso e statisticamente significativo per:

- Tutti i tumori;
- Tumore della trachea, bronchi e polmone;
- Malattie apparato respiratorio.

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



Tabella 6 - 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
Linfoematopoiectico 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 7 - 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
Linfomatopoietico 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 8 - Mortalità nella popolazione maschile 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	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
<b>Tutti i Tumori</b>	<b>1400 - 2399</b>	<b>587</b>	<b>536,68</b>	<b>1,09*</b>	<b>1,01</b>	<b>- 1,19</b>
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
<b>Tumore d trachea, bronchi e polmone</b>	<b>1620 - 1629</b>	<b>138</b>	<b>114,54</b>	<b>1,20*</b>	<b>1,01</b>	<b>- 1,42</b>
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
Linfoematopoietico 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
Leucemia 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
<b>Malattie apparato respiratorio</b>	<b>4600 - 5199</b>	<b>159</b>	<b>128,86</b>	<b>1,23*</b>	<b>1,05</b>	<b>- 1,44</b>
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



Le tabelle seguenti rappresentano, suddivisi per causa, gli eccessi di mortalità statisticamente significativi per la popolazione femminile, maschile e totale dei singoli comuni.

Tabella 9 - Eccessi di mortalità registrati nella popolazione femminile da 0 a 99 anni di età residente nei singoli comuni allo studio, 1995-2002

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*							

Tabella 10 - Eccessi di mortalità registrati nella popolazione maschile da 0 a 99 anni di età residente nei singoli comuni allo studio, 1995-2002

Mortalità nella popolazione maschile	Campomarino	Guglionesi	Petacciato	Porto cannone	San Giacomo	San Martino	Termoli	Ururi
Tumore primario del fegato e dotti biliari intraepatici							1.87*	
Tumore della trachea, bronchi e polmone				2.11*				
Tumore della prostata (U)	2.11*							
Linfoematopoietico totale							1.55*	
Linfomi non Hodgkin	3.52*							
Mieloma multiplo 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*		

Tabella 11 - Eccessi di mortalità registrati nella popolazione totale da 0 a 99 anni di età residente nei singoli comuni allo studio, 1995-2002

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 tumori immunoproliferativi		3.41*						
Leucemie							1.75*	
Leucemia linfocitica (acuta e cronica)							2.19*	
Diabete Mellito			2.20*					
Malattie del sistema circolatorio							0.89*	1.18*
Malattia ipertensiva				2.01*				
Infarto miocardico 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*					



---

Aggregando le cause di mortalità nei quattro grandi gruppi:

- *Cause Tumoriali,*
- *Malattie del Sistema Circolatorio,*
- *Patologie dell' Apparato Respiratorio,*
- *Altre Cause* (che comprendono le Malattie infettive, il Diabete Mellito, i Traumi e Avvelenamenti)

si ottiene la distribuzione geografica degli eccessi di mortalità per causa (Figura 9).

Per la popolazione femminile non si registrano eccessi di mortalità statisticamente significativi nei comuni di San Giacomo degli Schiavoni e San Martino in Pensilis, mentre negli altri comuni prevalgono gli eccessi di mortalità per cause tumorali e malattie del sistema circolatorio.

Per la popolazione maschile non si registrano eccessi di mortalità statisticamente significativi nel comune di Petacciato, mentre nei comuni di Campomarino, Portocannone e Termoli prevalgono eccessi per cause tumorali. Nel comune di San Martino in Pensilis si registrano eccessi legati alle malattie dell'apparato respiratorio e nel comune di Ururi alle malattie dell'apparato circolatorio. Nel Comune di Termoli le Malattie del sistema circolatorio risultano in difetto statisticamente significativo.

Per quanto riguarda la popolazione totale residente nei comuni oggetti di studio, tra le Cause Tumoriali studiate si registrano eccessi di mortalità statisticamente significativi nei comuni di Campomarino, Portocannone e Termoli. Si registrano eccessi di mortalità statisticamente significativi per le malattie dell'apparato respiratorio nei comuni di Campomarino e San Martino in Pensilis, mentre nei comuni di San Giacomo degli Schiavoni e Ururi gli eccessi di mortalità sono legati a malattie dell'apparato circolatorio.

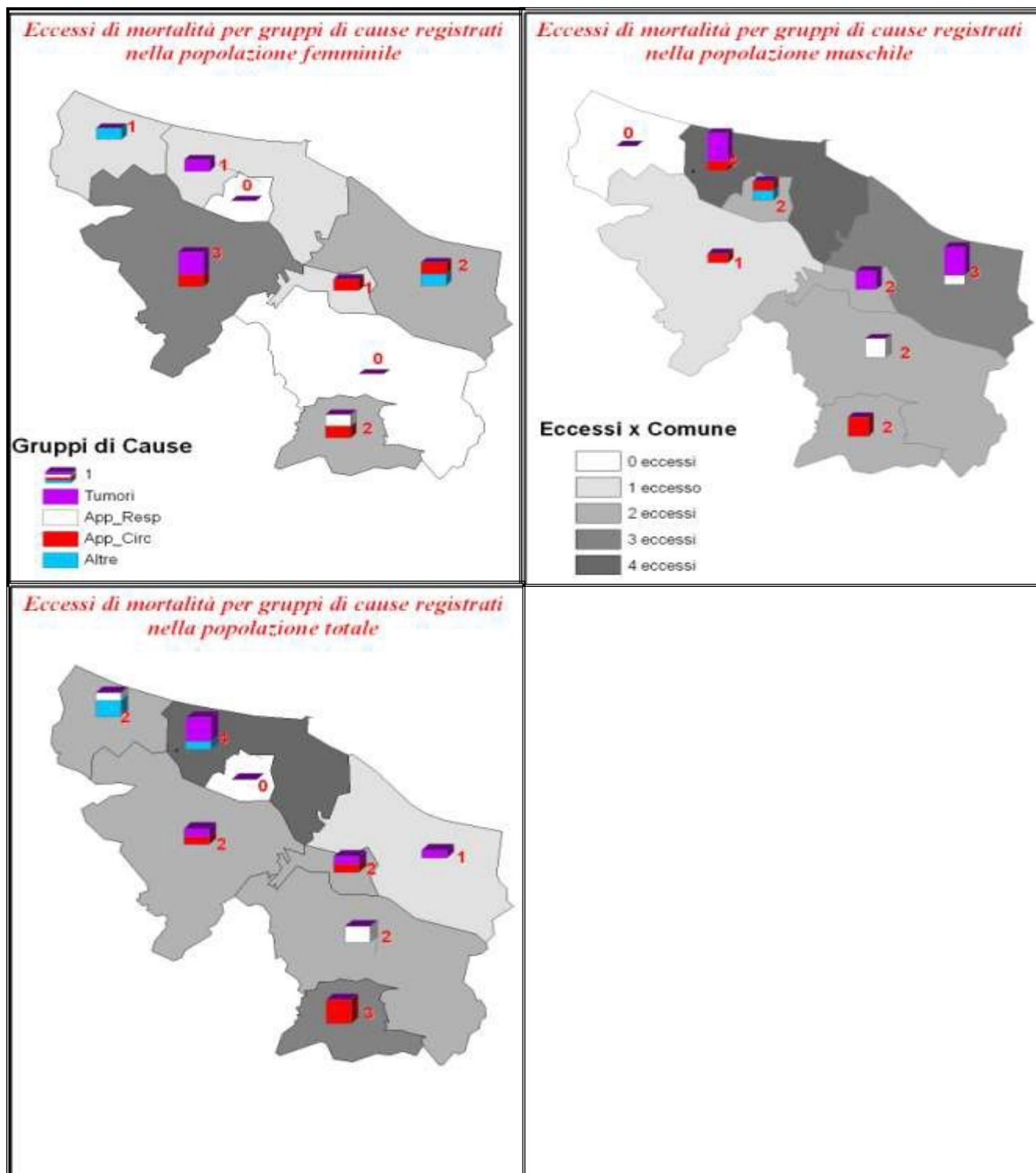


Figura 9 - Distribuzione geografica degli eccessi di mortalità registrati nella popolazione femminile, maschile e totale dal 1995 al 2002

Questi dati segnalano 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.

### 2.2.1. RAPPORTO OSSERVASALUTE 2017<sup>2</sup>

Il "Rapporto Osservasalute 2017<sup>3</sup>" dell'Osservatorio Nazionale sulla Salute Regionale permette di raccogliere preziose indicazioni in merito allo stato attuale di salute della Regione Molise.

Sebbene lo studio sia stato articolato a livello regionale si ritiene che, vista la modesta estensione territoriale e la consistenza della popolazione della valle del Biferno, le statistiche regionali abbiano siano rappresentative della condizione dell'ambito territoriale del Termolese.

La consultazione del rapporto consente di estrapolare il tasso (standardizzato per 10.000) di mortalità per causa di morte per regione.

Tabella 12 - Tasso (standardizzato per 10.000) di mortalità per causa di morte per regione Molise- Anni 2003-2015

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Malattie del sistema circolatorio	Molise	99,9	90,9	93,3	84,8	82,4	87,9	76,1	75,6	77,6	75,5	74,9	76,8	79,6
	Italia	96,4	85,6	87,0	81,1	80,5	79,5	77,0	73,6	71,0	70,8	66,6	63,9	67,6
Tumori	Molise	51,5	55,3	53,0	51,4	48,6	51,2	50,2	50,3	50,5	45,6	43,9	46,5	46,2
	Italia	64,4	62,9	61,7	61,3	61,1	60,3	59,8	58,8	57,8	57,2	55,4	54,4	53,9
Malattie del sistema respiratorio	Molise	14,7	15,5	14,7	13,0	13,3	12,5	12,6	11,5	13,2	13,7	11,7	10,7	13,9
	Italia	17,9	14,8	16,8	14,5	14,9	14,6	15,0	14,2	14,1	14,5	13,5	13,0	14,7
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	Molise	11,2	11,6	10,8	12,4	8,6	9,7	10,4	9,1	9,8	9,5	7,8	8,1	8,6
	Italia	10,8	9,6	9,7	9,6	9,6	9,5	9,5	9,0	8,9	8,8	8,2	7,9	8,4
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	Molise	6,9	7,1	8,2	7,8	8,4	7,4	8,0	9,3	8,4	8,0	8,4	6,6	8,5
	Italia	7,9	7,0	7,4	7,4	7,7	7,8	7,9	7,8	7,8	8,0	7,6	7,3	8,1
Malattie dell'apparato digerente	Molise	9,0	10,1	10,6	11,2	11,1	8,9	8,5	10,4	8,8	9,1	8,4	6,4	7,5
	Italia	9,1	8,6	8,6	8,3	8,1	8,0	7,9	7,7	7,3	7,2	6,8	6,6	6,7
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	Molise	3,8	3,9	5,0	5,2	4,8	4,7	5,4	5,0	4,9	6,4	5,6	5,9	6,2
	Italia	5,8	4,8	5,3	5,4	5,5	6,4	6,4	6,2	6,3	6,6	6,4	6,2	7,2
Disturbi psichici e comportamentali	Molise	3,8	4,8	5,1	5,0	4,0	4,9	5,0	4,9	4,9	4,6	4,7	3,9	4,5
	Italia	4,8	4,3	4,4	4,2	4,2	5,0	5,1	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	5,0
Alcune malattie infettive e parassitarie	Molise	1,6	2,3	2,8	1,5	2,1	1,9	1,7	1,7	1,6	2,4	2,3	2,4	2,9
	Italia	2,7	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,5	3,8	3,8	3,9	4,5
Totale	Molise	202,5	201,5	203,4	192,2	183,3	189,2	178,0	177,8	179,6	174,8	167,7	167,3	177,9
	Italia	219,8	200,1	203,5	194,3	194,4	193,9	191,4	185,2	181,6	181,8	173,0	167,9	176,0

Dall'esame dei dati si evince come la principale causa di mortalità siano le malattie cardiovascolari seguite dall'incidenza dei tumori.

Nell'ambito del presente studio rivestono però particolare importanza i dati relativi a:

- malattie del sistema respiratorio

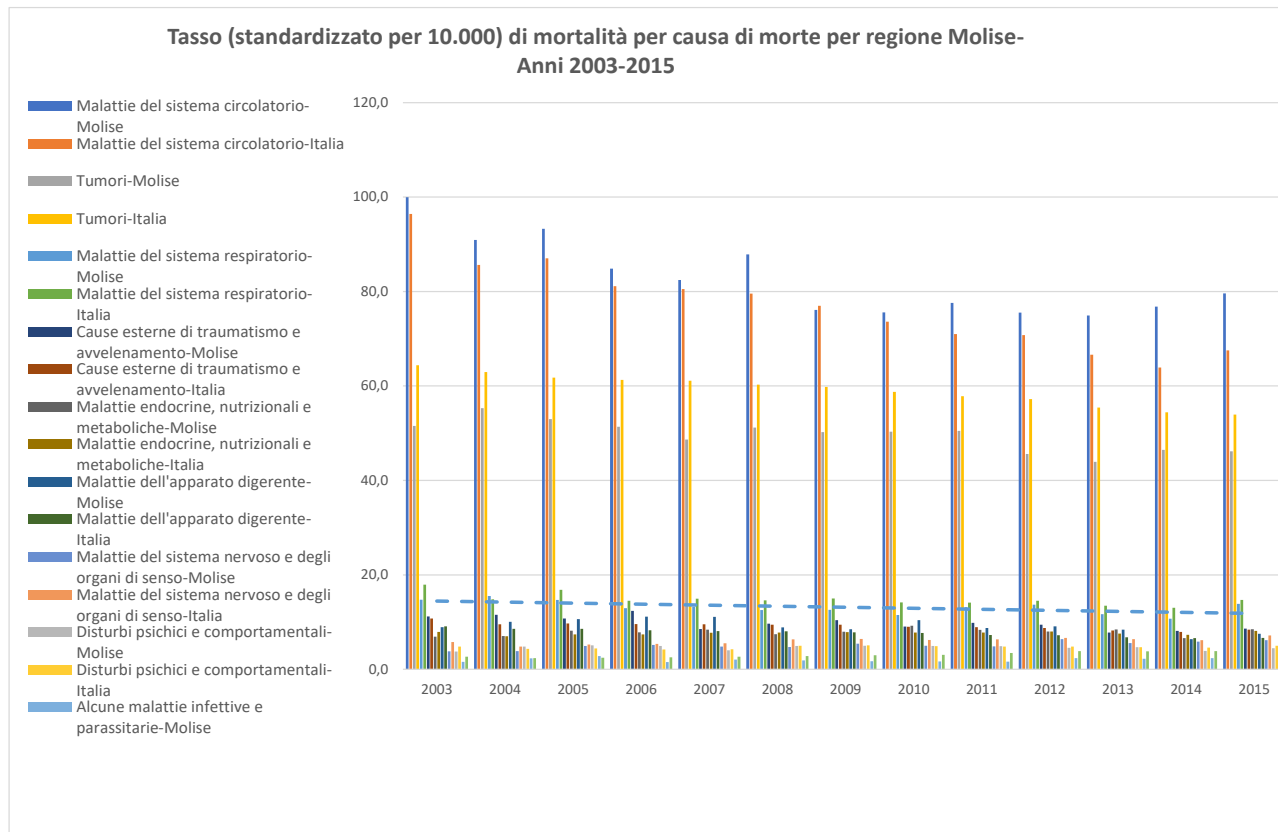
<sup>2</sup> <https://www.osservatoriosullasalute.it/wp-content/uploads/2018/10/ro-2017.pdf>

<sup>3</sup> <https://www.osservatoriosullasalute.it/wp-content/uploads/2018/10/ro-2017.pdf>





Tabella 13 - Tasso (standardizzato per 10.000) di mortalità per causa di morte per regione Molise-



Per quanto riguarda le malattie respiratorie si evince una stazionarietà del dato con una modesta tendenza alla decrescita segno che le condizioni sono stabili e non sono in atto evoluzioni di rilievo. Il dato inoltre è poi in linea con il dato nazionale.

Come si esporrà maggiormente nel dettaglio nella trattazione sull'aria, il dato sulla qualità dell'aria è confortante.

## 2.3. VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

### 2.3.1. STUDIO DELLE RICADUTE AL SUOLO DEGLI INQUINANTI INDUSTRIALI -RAPPORTO ISS

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 Sorgenia 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 14 riporta detti punti di emissione convogliata e la tabella 15 riporta, per gli stessi, le stime complessive delle emissioni espresse in grammi ora per ciascuno inquinante considerato.



Tabella 14 - 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 15 - 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.

L'area industriale in oggetto viene riportata nella figura 10 e la figura 11 riporta la collocazione particolare dei singoli stabilimenti.

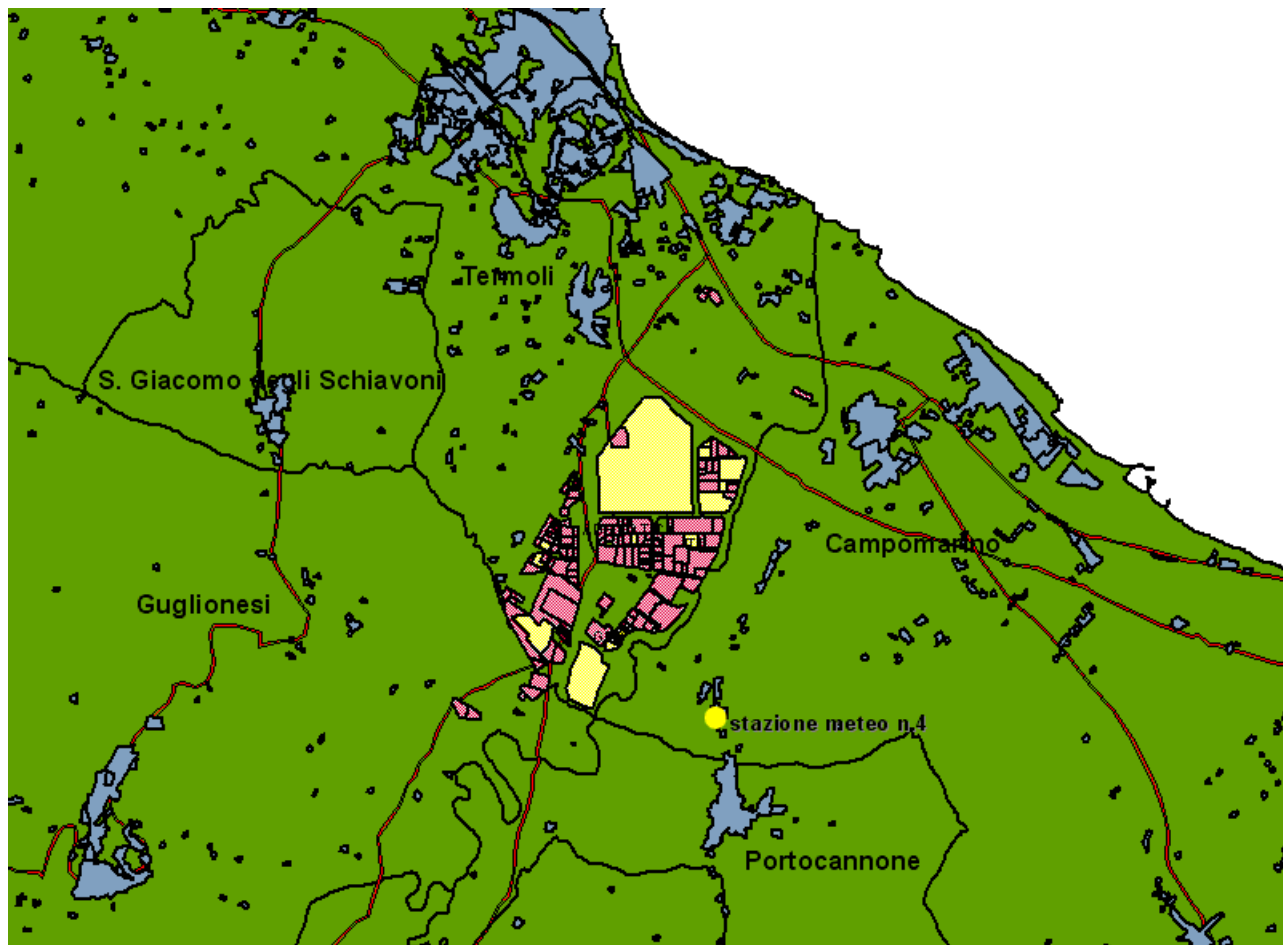


Figura 10 - Collocazione dell'area industriale sul territorio in studio

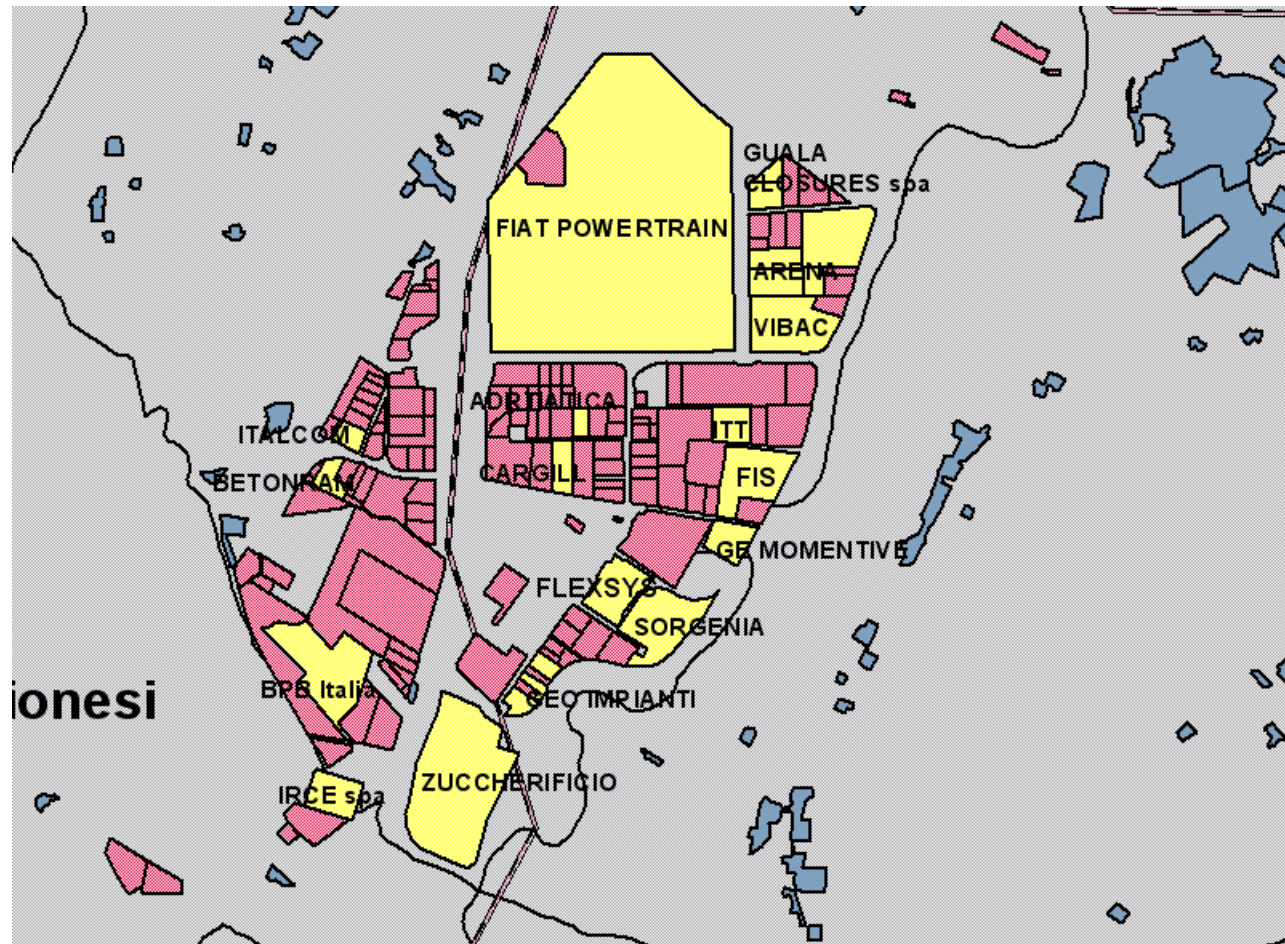


Figura 11 - : Particolare relativo alla collocazione degli stabilimenti industriali dell'area in studio



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).

Sono state eseguite distinte simulazioni per 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:

- Incertezza intrinseca del modello; un modello matematico rappresenta sempre una semplificazione del fenomeno fisico rappresentato.
- Incertezza del dato meteorologico; i dati sono relativi ad una stazione di misura collocata in sito diverso da quello dell'area industriale.
- 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.

#### ❖ **Ricadute di Ossidi di azoto**

Le figure 8 e 9 mostrano le ricadute sul territorio degli ossidi di azoto totali ( $\text{NO}_x$ ), espressi come  $\text{NO}_2$ , 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 16 - Distribuzione del contributo percentuale delle ricadute di ossidi di azoto calcolate come medie sull'intero periodo

<b>Stabilimento</b>	<b>Media</b>	<b>25°</b>	<b>50°</b>	<b>75°</b>	<b>95°</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
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

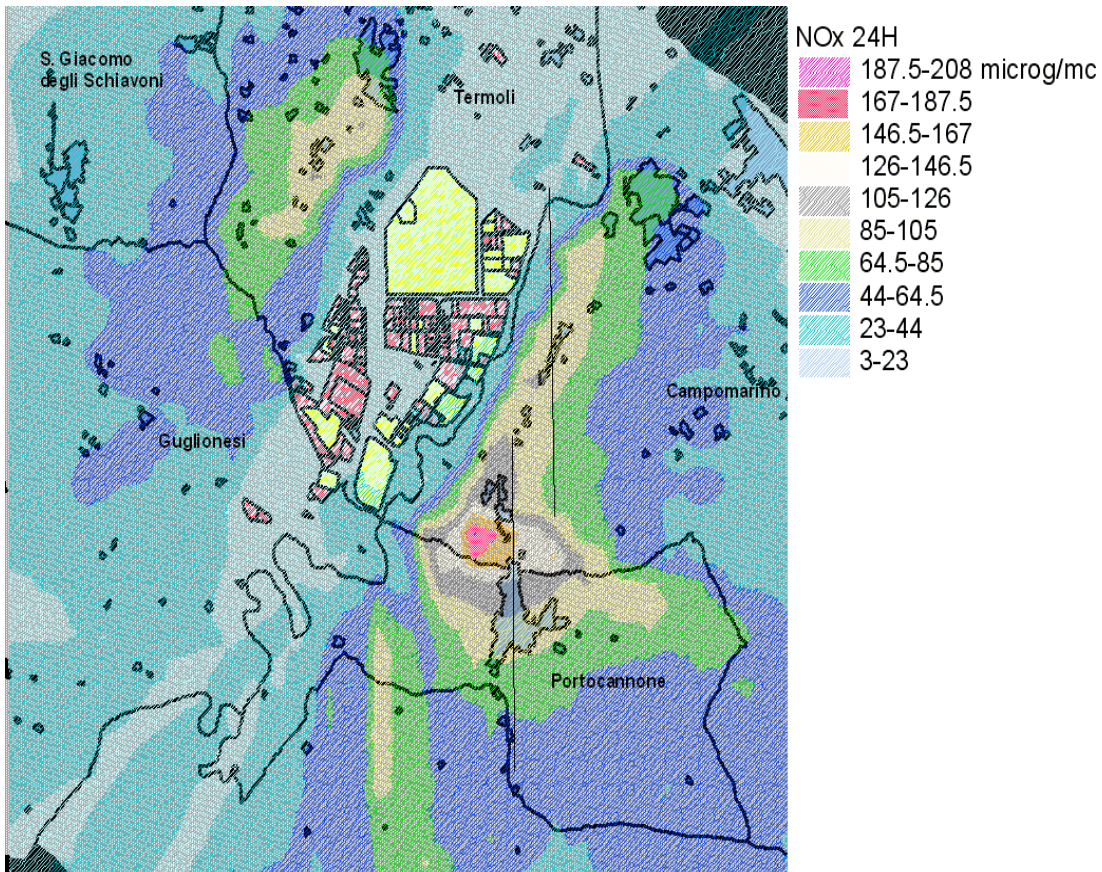


Figura 12 - ricadute di ossidi di azoto: valori massimi calcolati sulle 24 h

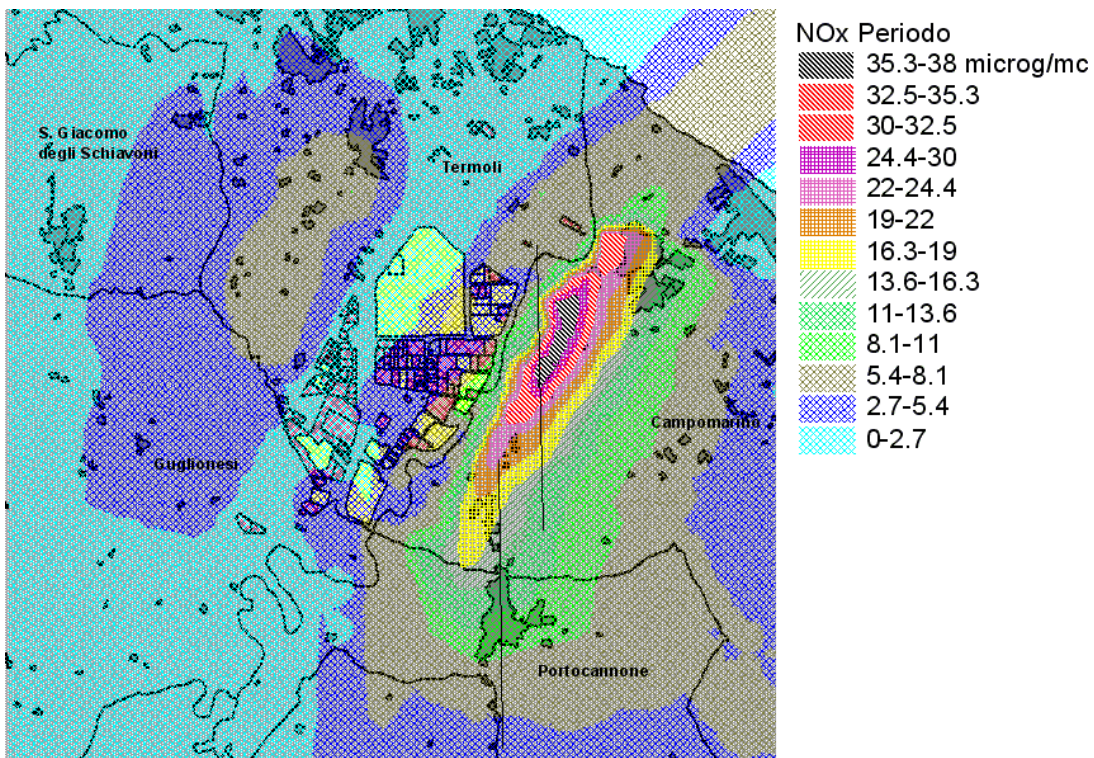


Figura 13 - ricadute di ossidi di azoto: valori medi calcolati sull'intero periodo meteorologico





### ❖ **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 17).

Tabella 17 - Distribuzione del contributo percentuale delle ricadute di SOV sul territorio calcolate come media sull'intero periodo

<b>Stabilimento</b>	<b>Media</b>	<b>mediana</b>	<b>25°</b>	<b>75°</b>	<b>95°</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
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

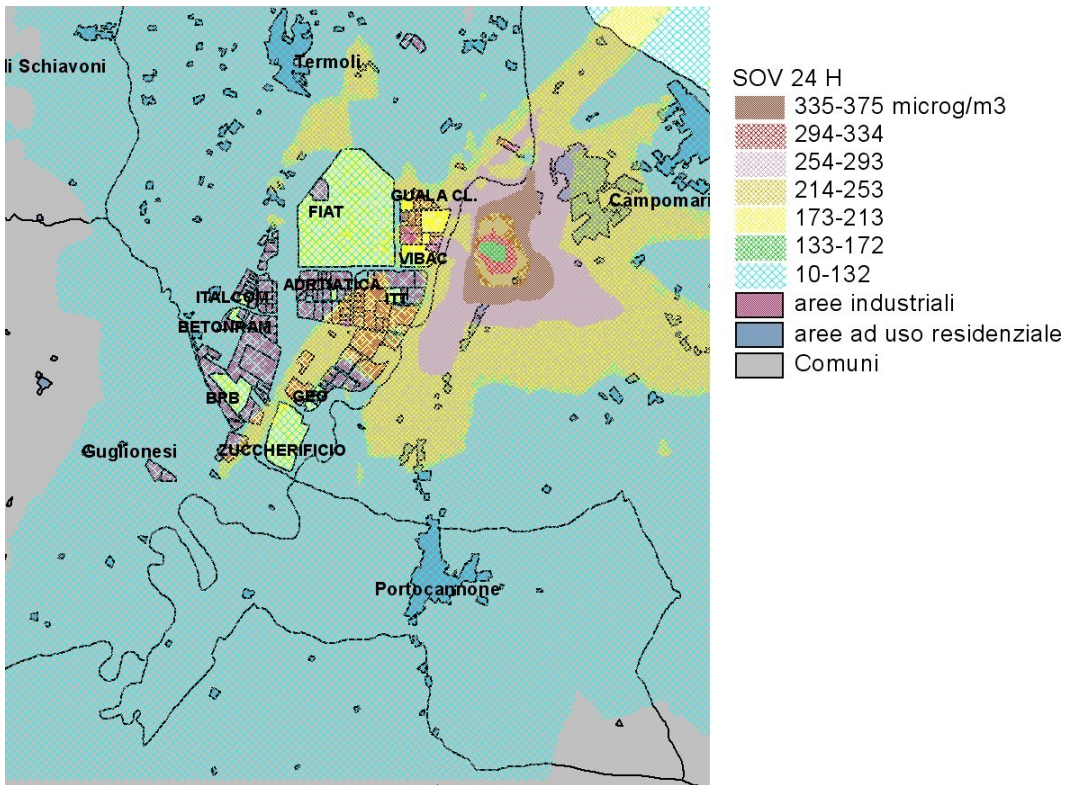


Figura 14 - Ricadute di Sostanze organiche volatili: valori massimi calcolati sulle 24 h

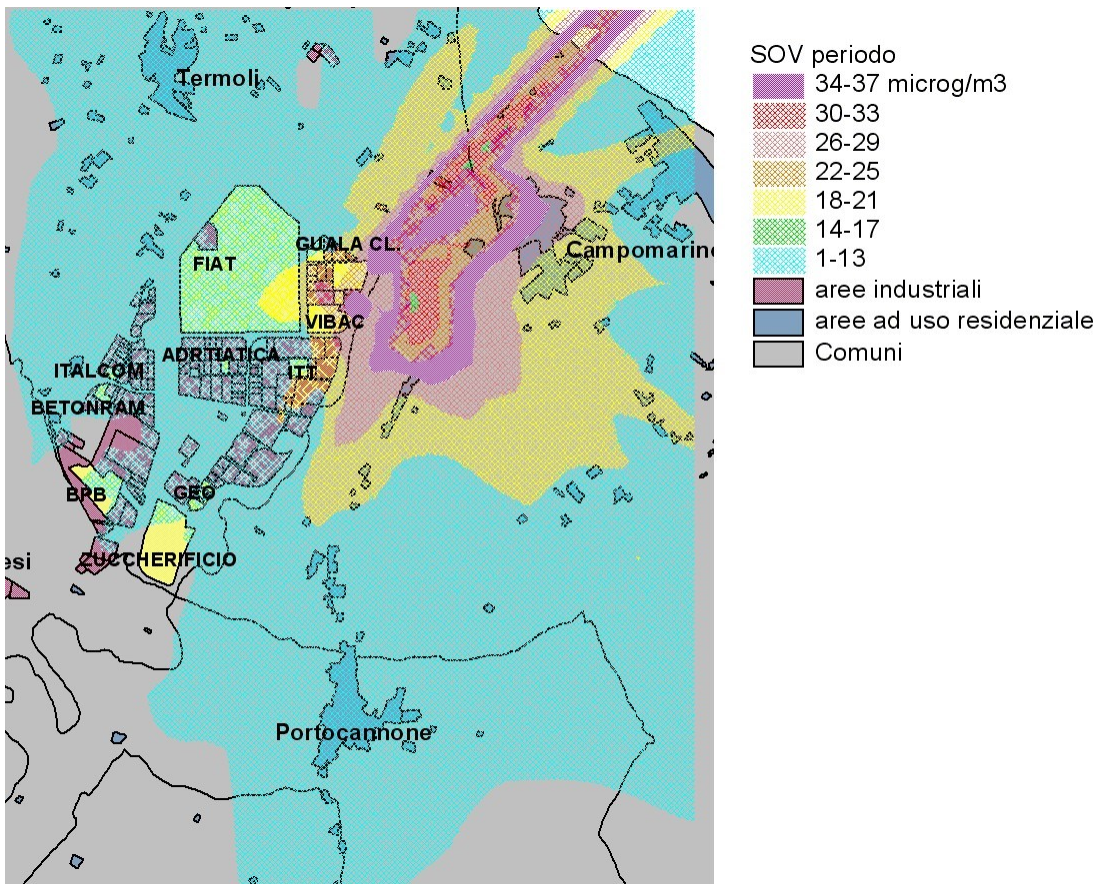


Figura 15 - Ricadute di Sostanze organiche volatili: valori medi calcolati sull'intero periodo meteorologico



### ❖ **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:

- Ammoniaca: emessa da due impianti con concentrazioni al di sotto dei limiti di legge.
- 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 18 - 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						



### ❖ **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 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.

L'analisi dei dati forniti e la loro elaborazione presenta un quadro di massima in generale in linea con gli attuali limiti normativi.

### 2.3.2. STUDIO DIFFUSIONALE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Al fine di determinare l'impatto delle emissioni di progetto è stata svolta una serie di simulazioni rappresentative dello scenario di progetto meglio descritti nell'elaborato "Studio diffusionale delle emissioni in atmosfera" cui si rimanda per tutti i dettagli.

Per quanto attiene i parametri inquinanti si è fatto riferimento alle emissioni di progetto costituite da:

- Ossidi di Azoto -  $\text{NO}_x$ ;
- Monossido di Carbonio -  $\text{CO}$ ;
- Formaldeide-  $\text{GH}_2\text{O}$ ;
- Ammoniaca -  $\text{NH}_3$ ;
- Metano -  $\text{CH}_4$



Alla luce dell'esame delle autorizzazioni integrate ambientali rilasciate ad installazioni basate nella zona industriale di Termoli è stato poi confermato che i parametri di maggiormente rilevanti in termini di impatto cumulato sono gli NO<sub>x</sub> ed il CO.

A tal riguardo l'ulteriore esame dei flussi di massa relativamente ad NO<sub>x</sub> e CO ha indicato una stragrande preponderanza delle emissioni della Centrale Sorgenia.

Conseguentemente lo scenario di progetto simulato per NO<sub>x</sub> e CO è stato costruito per sovrapposizione delle emissioni prodotte dal Progetto e della Centrale Sorgenia (entrambe a pieno carico) con il fondo orario misurato dalle centraline di monitoraggio .

#### ❖ **NO<sub>2</sub>**

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media oraria su base annua è pari:

- **Scenario di "Base"** (fondo orario): 30,30 µg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario assoluto** (simulazione oraria + fondo orario)
  - di "Progetto mitigato": 30,30 µg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 30,40 µg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,94 µg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 0,95 µg/m<sup>3</sup>;

rispetto ad un limite normativo la **concentrazione media oraria su base annua**: per gli NO<sub>2</sub> di 40 µg/m<sup>3</sup> come valore limite per la protezione della salute umana per la vegetazione.

Il valore medio nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media oraria su base annua è pari :

- **Scenario di "Base"** (fondo orario): 16,7 µg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario assoluto** (simulazione oraria + fondo orario)
  - di "Progetto mitigato": 16,7 µg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 16,80 µg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,05 µg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 0,18 µg/m<sup>3</sup>;

rispetto ad un limite normativo la **concentrazione media oraria su base annua**: per gli NO<sub>2</sub> di 40 µg/m<sup>3</sup> come valore limite per la protezione della salute umana per la vegetazione.

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione oraria è pari :

- **Scenario di "Base"** (fondo orario): 147 µg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario assoluto** (simulazione oraria + fondo orario)
  - di "Progetto mitigato": 147 µg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 152 µg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)



- di "Progetto mitigato": 98,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- di "Progetto cumulato": 116  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

rispetto ad un limite normativo la **concentrazione massima oraria** per gli  $\text{NO}_2$  di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come valore limite per la protezione della salute umana per la vegetazione in relazione al numero di superamenti.

Il numero massimo di superamenti concentrazione massima oraria di  $\text{NO}_2$  su base annua è pari :

- **Scenario di "Base"** (fondo orario): 0;
- **Scenario assoluto** (simulazione oraria + fondo orario)
  - di "Progetto mitigato": 0;
  - di "Progetto cumulato": 0;
- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0;
  - di "Progetto cumulato": 0;

rispetto ad un limite normativo del massimo numero di superamenti di 18.

L'esame delle risultanze delle simulazioni condotte evidenzia una sostanziale indipendenza della concentrazione media di  $\text{NO}_2$  dai contributi incrementali prodotti dalle emissioni di progetto e cumulate.

Le simulazioni restituiscono una condizione di assoluta conformità sia per lo scenario assoluto di "Progetto mitigato" che di "Progetto Cumulato".

#### ❖ CO

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media calcolata su 8 ore su base annua è pari:

- **Scenario di "Base"** (fondo orario): 0,45  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- **Scenario assoluto** (simulazione oraria + fondo orario)
  - di "Progetto mitigato": 0,45  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;
  - di "Progetto cumulato": 0,45  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,001  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;
  - di "Progetto cumulato": 0,001  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

rispetto ad un limite normativo la **concentrazione massima giornaliera calcolata su 8** per gli CO di 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  come valore limite per la protezione della salute umana per la vegetazione in relazione al numero di superamenti.

Il valore medio nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media calcolata su 8 ore su base annua è pari :

- **Scenario di "Base"** (fondo orario): 0,14  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- **Scenario assoluto** (simulazione oraria + fondo orario)



- di "Progetto mitigato": 0,14 mg/m<sup>3</sup>;
- di "Progetto cumulato": 0,14 mg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,0001 mg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 0,0002 mg/m<sup>3</sup>;

rispetto ad un limite normativo la **concentrazione massima giornaliera calcolata su 8** per gli CO di 10 mg/m<sup>3</sup> come valore limite per la protezione della salute umana per la vegetazione in relazione al numero di superamenti.

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media calcolata su 8 ore è pari:

- **Scenario di "Base"** (fondo orario): 1,62 mg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario assoluto** (simulazione oraria + fondo orario)
  - di "Progetto mitigato": 1,62 mg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 1,62 mg/m<sup>3</sup>;
- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,015 mg/m<sup>3</sup>;
  - di "Progetto cumulato": 0,04 mg/m<sup>3</sup>;

rispetto ad un limite normativo la **concentrazione massima giornaliera calcolata su 8** per gli CO di 10 mg/m<sup>3</sup> come valore limite per la protezione della salute umana per la vegetazione in relazione al numero di superamenti.

L'esame delle risultanze delle simulazioni condotte evidenzia anche in questo caso una sostanziale indipendenza della concentrazione media di CO dai contributi incrementali prodotti dalle emissioni di progetto e cumulate.

Le simulazioni restituiscono una condizione di assoluta conformità sia per lo scenario assoluto di "Progetto mitigato" che di "Progetto Cumulato".

### ❖ **NH<sub>3</sub>**

La caratterizzazione dell'area industriale svolta nell'ambito dei procedimenti di valutazione ambientale regionale relativamente allo stabilimento Momentive ha permesso di acquisire le misurazioni della concentrazione media di fondo dell'Ammoniaca (campionamento diffusivo tramite Radiello) relativamente ai periodi 12/05/2014÷03/06/2014 e 30/07/201÷06/08/2013 per i quali il valore misurato è risultato inferiore al limite di rilevabilità di 0,05 mg/m<sup>3</sup>

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media oraria su base annua è pari:

- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,13 µg/m<sup>3</sup>;

rispetto scenario critico indicato dal WHO in 270 µg/m<sup>3</sup> come media giornaliera.





Il valore medio nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media oraria su base annua è pari :

- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,051  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

rispetto scenario critico indicato dal WHO in 270  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media giornaliera.

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione oraria su base annua è pari :

- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 15,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

rispetto scenario critico indicato dal WHO in 270  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media giornaliera.

L'esame delle risultanze delle simulazioni restituisce una condizione di assoluta conformità.

#### ❖ **CH<sub>2</sub>O**

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media oraria su base annua è pari:

- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

rispetto allo scenario ricostruito dal rapporto ISS ISTISAN 13/39 di seguito riportato.

Il valore medio nell'intero dominio di calcolo della concentrazione media oraria su base annua è pari :

- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 0,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

rispetto allo scenario ricostruito dal rapporto ISS ISTISAN 13/39 di seguito riportato.

Il valore massimo nell'intero dominio di calcolo della concentrazione oraria su base annua è pari :

- **Scenario incrementale** (simulazione oraria)
  - di "Progetto mitigato": 39,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

rispetto allo scenario ricostruito dal rapporto ISS ISTISAN 13/39 di seguito riportato.

L'esame delle risultanze delle simulazioni restituisce una condizione di assoluta conformità.



FORMALDEIDE / LIMITI NORMATIVI

FONTE	CONTESTO	VERIFICA	LIMITE [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
OMS – Guidelines for Indoor Air Quality 2010	Ambientale (30 min.)	non specificata	$\leq 100$
ISPRA - Joint Research Centre 2005	Ambientale (30 min.)	non specificata	$\leq 30$
Italia – Circolare n°57 del 22/06/1983	Ambientale	non specificata	$\leq 120$
Italia – CasaClima Certificazione ClimaHotel 2014	Ambientale	(UNI 14412)	$\leq 60$
Italia – ClimAbita Sigillo Eco-Life 2014	Ambientale	(UNI 14412)	$\leq 60$
Italia – ARCA Casa Legno 2014	Ambientale	(UNI 14412)	A $\leq 40$
			B $\leq 60$
Germania – Sentinel Haus	Ambientale	(UNI 16000)	$\leq 60$
Francia - AFSSET*	Ambientale (1 anno)	non specificata	$\leq 10$
Germania - AG IRK/AOLG 2008*	Ambientale	non specificata	$\leq 12$
Gran Bretagna – COMEAP 2004*	Ambientale (30 min.)	non specificata	$\leq 100$
Olanda – RIVM 2007*	Ambientale (1 anno)	non specificata	$\leq 10$
<b>Finlandia – FISIAQ 2001*</b>	Ambientale	non specificata	$\leq 50$
Germania – “Der Blaue Angel”	Camera di Prova	(UNI 16000)	A+ $\leq 10$
			A $\leq 60$
			B $\leq 120$
			C $> 120$
<b>Francia – Décret n° 2011/321</b>	Camera di Prova	(UNI 16000)	
Germania – GEV Emicode	Camera di Prova	(UNI 16000)	$\leq 50$
Germania – BGA (Pannelli base legno)	(Pannelli base legno)	(UNI 717-1 e 2)	$\leq 120$
<b>Italia - DM 10/10/2008 (Pannelli base legno)</b>	(Pannelli base legno)	(UNI 717-1 e 2)	$\leq 120$

\*Fonte: ISS - Rapporto ISTISAN 13/39 (2012)  
in grassetto gli strumenti cogenti



#### ❖ **HNO<sub>3</sub> e NO<sub>3</sub>**

I valori massimi delle medie orarie su base annuale di HNO<sub>3</sub> e NO<sub>3</sub> forniscono rispettivamente valori di 0,01 e 0,02 µg/m<sup>3</sup>.

Assumendo l'ipotesi cautelativa che entrambe le specie si trasformassero in particolato (PM<sub>2,5</sub>) il contributo incrementale sarebbe dello stesso ordine di grandezza della somma delle concentrazioni medie che confrontate con il limite normativi di 25 µg/m<sup>3</sup> risulta irrilevante.

#### **2.4.INCREMENTO DELLA PRESSIONE SONORA**

La stima di impatto acustico dell'opera in progetto, in accordo con la norma UNI 11143 è stata condotta in due fasi:

- caratterizzazione acustica della situazione esistente (ante operam) sulla base di misurazioni sul campo;
- valutazione degli impatti potenziali sui ricettori individuati, ossia stima previsionale dei livelli sonori dopo la realizzazione dell'opera in progetto (situazione post operam).

Il Comune di Termoli (CB) ha adottato il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio Comunale. L'area in esame è posta in Classe VI – area esclusivamente industriale. Pertanto ai sensi del D.P.C.M. 14.11.1997 valgono i seguenti limiti evidenziati in grassetto su sfondo grigio:

Tabella 19 - Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

<b>Definizione:</b> il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora.		
<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	<b>Diurno</b> (06.00-22.00)	<b>Notturmo</b> (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
<b>VI - Aree esclusivamente industriali</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

**Note:** I valori limite di emissione del rumore da sorgenti mobili e da singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono anche regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.



Tabella 20 - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

<b>Definizione:</b> il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei recettori.		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
<b>VI - Aree esclusivamente industriali</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>Note:</b> I valori sopra riportati non si applicano alle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali ed alle altre sorgenti sonore di cui all'art. 11 della Legge quadro n. 447 (autodromi, ecc.), all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.		

Tabella 21 - Valori di qualità - Leq in dB(A)

<b>Definizione:</b> i valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare le finalità previste dalla Legge quadro n°447.		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
<b>VI - Aree esclusivamente industriali</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

❖ **Caratterizzazione acustica della situazione esistente (ante operam)**

L'area interessata dalle attività in progetto ricade in parte in "zona esclusivamente industriale"

Nelle immediate prossimità dell'area della centrale de quo, sono presenti altre sorgenti sonore rilevanti dal punto di vista acustico, come di seguito elencate in ordine di impatto acustico:



- Autostrada A14 Bologna – Bari, strada ad intenso volume di traffico (> 500 veicoli/h, con elevato transito di mezzi pesanti), sia in tempo di riferimento diurno e sia notturno;
- SS 87 Termoli – Larino – Campobasso, strada ad intenso volume di traffico (> 500 veicoli/h, con elevato transito di mezzi pesanti), sia in tempo di riferimento diurno e sia notturno;
- Stabilimento FCA, con ciclo produttivo h 24, caratterizzato dalla elevata capacità di attrazione di autovetture e mezzi pesanti sia in tempo di riferimento diurno e sia notturno;
- Linea ferroviaria regionale Termoli – Campobasso, attualmente non in uso per lavori; Tratta ferroviaria di raccordo Stazione di Termoli – Stabilimento FCA.

Nell'area in esame sono stati individuati n. 4 recettori potenzialmente più esposti come appresso elencati:

RECETTORE	DESCRIZIONE	DISTANZA RECETTORE - SORGENTE
A	HOTEL EUROPA	430 m
B	Casa privata isolata su SS 87 direzione Termoli	330 m
C	Casa privata isolata su SS 87 direzione Campobasso	390 m
D	Case sparse località Pantano su SS 87 direzione Campobasso	480 m

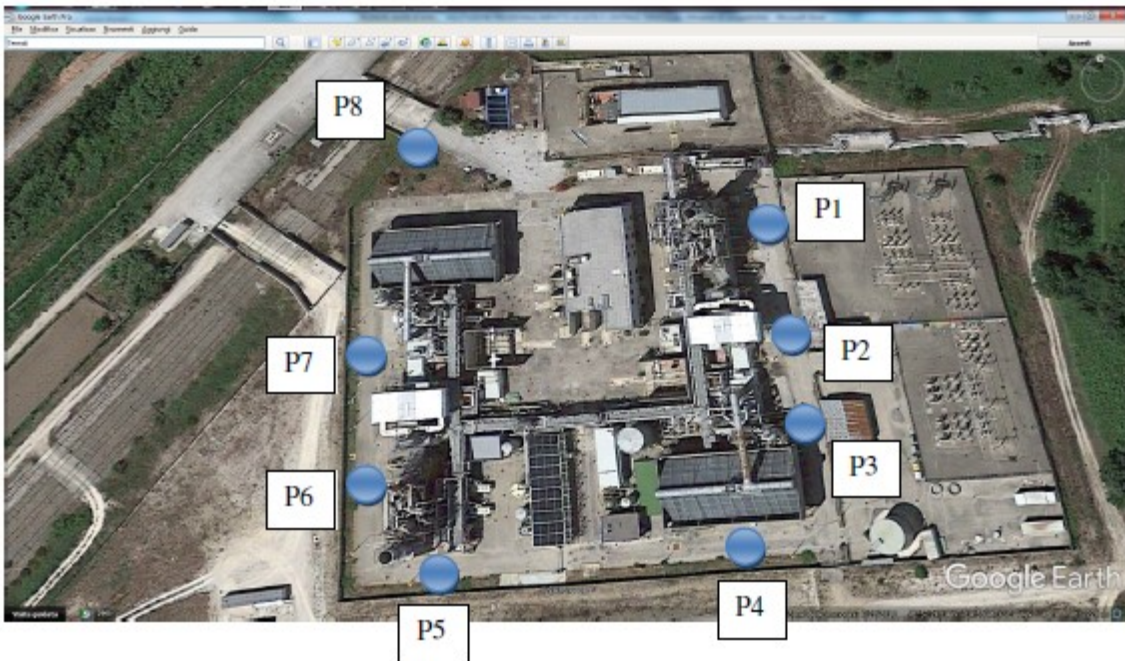
Per caratterizzare il clima acustico della zona sono state eseguite misurazioni spot della durata di 15 minuti, in 8 postazioni strumentali diverse, sia in periodo diurno che notturno.

**RUMORE RESIDUO - Tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00)**

<b>Punto di controllo</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> residuo dBA</b>	<b>Componenti spettrali per cui si rileva la presenza di toni puri</b>	<b>KT</b>	<b>KB</b>	<b>KI</b>
<b>P1</b>	<b>47,1</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P2</b>	<b>45,3</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P3</b>	<b>45,5</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P4</b>	<b>46,9</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P5</b>	<b>46,5</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P6</b>	<b>45,6</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P7</b>	<b>46,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P8</b>	<b>46,9</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PA</b>	<b>56,1</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PB</b>	<b>59,1</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PC</b>	<b>52,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PD</b>	<b>54,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>

**RUMORE RESIDUO - Tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)**

<b>Punto di controllo</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> residuo dBA</b>	<b>Componenti spettrali per cui si rileva la presenza di toni puri</b>	<b>KT</b>	<b>KB</b>	<b>KI</b>
<b>P1</b>	<b>46,4</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P2</b>	<b>44,7</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P3</b>	<b>43,3</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P4</b>	<b>46,3</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P5</b>	<b>43,7</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P6</b>	<b>45,2</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P7</b>	<b>45,2</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P8</b>	<b>46,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PA</b>	<b>50,6</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PB</b>	<b>52,6</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PC</b>	<b>47,1</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PD</b>	<b>48,9</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>



L'impianto è concepito a funzionamento modulare, ovvero possono funzionare contemporaneamente da 1 a 4 motori, sia per poche ore in tempo di riferimento diurno e/o notturno che a ciclo continuo per 24 h consecutive.

L'intero complesso impiantistico può essere come di seguito descritto:

- Genset;
- Ausiliari di impianto;
- Centrale elettrica;





- 
- Stazione di controllo.
  - Gli ausiliari di impianto vengono come di seguito elencati:
  - Modulo ausiliario rumore;
  - Modulo gas combustibili;
  - Unità di trattamento del combustibile;
  - Impianto olio lubrificante;
  - Impianto aria compressa;
  - Impianto dissipazione termica;
  - Unità aria comburente;
  - Linea fumi sezione abbattimento delle emissioni.

L'impianto olio lubrificante e l'impianto aria compressa sono comuni a tutti i motori, mentre gli altri ausiliari sono propri di ciascun motore.

L'attività in esame immette rumore nell'ambiente esterno in un unico modo:

- attraverso il funzionamento e l'esercizio dell'impianto e degli ausiliari.

Di seguito, si riportano tutte le singole sorgenti di rumore principali, con i relativi dati di potenza sonora e le attenuazioni dell'involucro edilizio (pareti perimetrali e copertura) e sistemi di attenuazione e/o silenziatori. I dati di seguito elencati sono stati forniti al sottoscritto dalla Committenza:



SINGOLA SORGENTE	NR. DI SORGENTI	ALTEZZA SORGENTE	POTENZA SONORA LW dBA	ATTENUAZIONE
1) Motore WÄRTSILÄ modello 18V50SG	4	Piano di campagna interno edificio	130,9 dBA	Pareti edificio 33 dB Copertura 34 dB
2) Uscite gas di scarico	4	30,0 m	137,8 dBA	SCR 12 dB Silenziatore 35 dB
3) Condotto gas di scarico	4	5,8 m	89,1 dBA	SCR 12 dB
4) Presa aria comburente	8	7,0 m	140 dBA	Silenziatore 45 dB
5) Presa aria ventilazione	8	3,0 m	87,3 dBA	-.-.-
6) Espulsione aria ventilazione	4	Copertura 16,4 m	112 dBA	Silenziatore 19 dB Barriera laterale 33 dB (**)
7) Condotto ventilazione generatore	4	Copertura 16,4 m	112 dBA	Silenziatore 37 dB Barriera laterale 33 dB(**)
8) Gruppo raffreddamento a ventole	16	Copertura 16,4 m	103,1 dBA	Barriera laterale da montare sulla sommità copertura lato gruppi 33 dB (**)

### ❖ 3.2.2 Previsione di impatto acustico post-operam

Per la valutazione dei livelli di emissione sonora è stato utilizzato il modello di calcolo semplificato (riferito alla frequenza di 500 Hz), proposto dalla Norma ISO 9613-2 – Attenuation of sound during propagation outdoors – General method of calculation.



Punto di controllo	Tempo rifer.	Lr [dBA]	Ti [h]	L <sub>emesso</sub> [dBA]	Ti [h]	L <sub>immesso</sub> [dBA]	Ti [h]	KT	KI	KB	LC [dBA]
P1	06:00-22:00	47,1	16	46,2	16	49,7	16	no	no	no	49,7
P2	06:00-22:00	45,3	16	47,5	16	49,5	16	no	no	no	49,5
P3	06:00-22:00	45,5	16	56,2	16	56,6	16	no	no	no	56,6
P4	06:00-22:00	46,9	16	55,5	16	56,1	16	no	no	no	56,1
P5	06:00-22:00	46,5	16	55,5	16	54,0	16	no	no	no	54,0
P6	06:00-22:00	45,6	16	58,2	16	58,4	16	no	no	no	58,4
P7	06:00-22:00	46,0	16	62,3	16	62,4	16	no	no	no	62,4
P8	06:00-22:00	46,9	16	61,0	16	61,2	16	no	no	no	61,2
PA	06:00-22:00	56,1	16	40,6	16	56,2	16	no	no	no	56,2
PB	06:00-22:00	59,1	16	43,1	16	59,2	16	no	no	no	59,2
PC	06:00-22:00	52,0	16	41,5	16	52,4	16	no	no	no	52,4
PD	06:00-22:00	54,0	16	39,6	16	54,2	16	no	no	no	54,2



Punto di controllo	Tempo rifer.	Lr [dBA]	Ti [h]	L <sub>emesso</sub> [dBA]	Ti [h]	L <sub>impresso</sub> [dBA]	Ti [h]	KT	KI	KB	LC [dBA]
P1	22:00-06:00	46,4	8	46,2	8	49,3	8	no	no	no	49,3
P2	22:00-06:00	44,7	8	47,5	8	49,3	8	no	no	no	49,3
P3	22:00-06:00	43,3	8	56,2	8	56,4	8	no	no	no	56,4
P4	22:00-06:00	46,3	8	55,5	8	56,0	8	no	no	no	56,0
P5	22:00-06:00	43,7	8	53,2	8	53,7	8	no	no	no	53,7
P6	22:00-06:00	45,2	8	58,2	8	58,4	8	no	no	no	58,4
P7	22:00-06:00	45,2	8	62,3	8	62,4	8	no	no	no	62,4
P8	22:00-06:00	46,0	8	61,0	8	61,1	8	no	no	no	61,1
PA	22:00-06:00	50,6	8	40,6	8	51,0	8	no	no	no	51,0
PB	22:00-06:00	52,6	8	43,1	8	53,1	8	no	no	no	53,1
PC	22:00-06:00	47,1	8	41,5	8	48,2	8	no	no	no	48,2
PD	22:00-06:00	48,9	8	39,6	8	49,4	8	no	no	no	49,4

Pertanto, l'esercizio dell'attività di centrale termoelettrica in parola, di proprietà della snowstorm srl, presso il lotto di terreno Industriale in Termoli (CB), non incrementa il livello residuo dell'area oltre i valori limite di emissione, assoluti di immissione, in Tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 06:00), per Le classi vi e iv.

È rispettato anche il criterio differenziale valutato a Finestra aperta in tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) e Notturno (22:00 – 06:00).

### 3. SCOPING

attività, che potranno essere integrate da altre definite per ogni specifico caso, strettamente correlate alle caratteristiche/impatti ambientali del progetto proposto:

- identificazione dell'area interessata in termini di estensione geografica;
- caratterizzazione dell'area interessata: popolazione esposta (numerosità, distribuzione per sesso ed età), sua distribuzione sul territorio, identificazione di specifiche aree di interesse (target sensibili quali scuole e ospedali, aree produttive



(industriali, aree con criticità ambientali quali aree di bonifica, zone ad uso agricolo ecc.);

- identificazione dei fattori di rischio sia preesistenti sia legati all'opera;
- scelta degli indicatori di salute appropriati;
- valutazione dello stato di salute ante-operam della popolazione interessata.

### 3.1.IDENTIFICAZIONE DELL'AREA INTERESSATA IN TERMINI DI ESTENSIONE GEOGRAFICA

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.

Facendo invece riferimento agli esiti delle simulazioni diffusionali l'ambito geografico di riferimento può essere cautelativamente esteso al dominio di calcolo (area quadrata 20\*20 centrata sul sito di progetto), all'interno del quale le concentrazioni atmosferiche subiscono una attenuazione completa.

### 3.2.CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA INTERESSATA

Come confermato dal Parete Tecnico del CTVIA in sede di valutazione di assoggettabilità a via gli aspetti ambientali derivanti del progetto sono sostanzialmente riconducibili ad una variazione del quadro emissivo.

Correntemente con questa condizione la successiva caratterizzazione sarà incentrata sulla caratterizzazione dell'area interessata in termini inalatori.

#### 3.2.1.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 22, dove sono riportati i m<sup>3</sup>/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 16 e tabella 23).

*Tabella 22 - Ratei inalatori di riferimento (m3/h), per sesso e classi d'età, associati alle diverse*

**Tipologie di attività**



Gruppo (anni)	sesto	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
6-10	F	0.19	0.22	0.37	0.76	1.86
	M	0.24	0.29	0.49	0.96	2.4
11-18	F	0.23	0.27	0.45	0.9	2.28
	M	0.38	0.45	0.78	1.5	3.78
Adulti	F	0.32	0.38	0.76	1.26	3.18
	M	0.4	0.5	1.	1.6	3.2

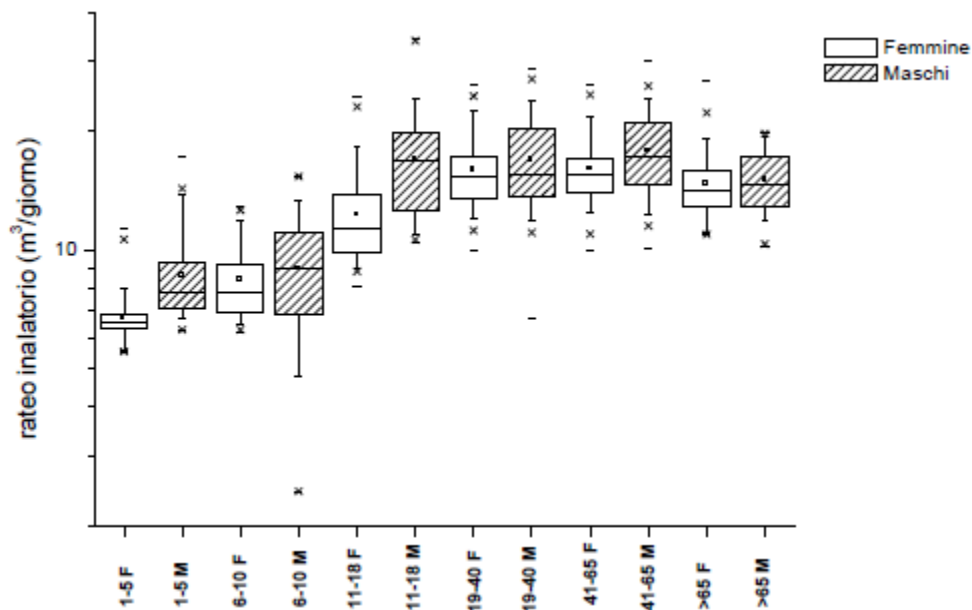


Figura 16 - Distribuzioni del rateo inalatorio giornaliero (m3/giorno)



Tabella 23 - Distribuzione del rateo inalatorio giornaliero (m3/giorno) per tutti i gruppi

Gruppo (anni)	sezzo	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

## 4. ASSESSMENT E APPRAISAL

### 4.1. RISK ASSESSMENT

Nella presente Appendice si riportano le modalità di calcolo per la stima del Rischio e dell'Indice di Pericolo utilizzate dai testi adottati quali riferimento di base in modo da definire una procedura utile per la stima del Rischio e dell'Indice di Pericolo (paragrafo L.2).

Il rischio per la salute umana viene differenziato tra individuale e cumulativo.

Si definisce:

- Rischio e indice di pericolo individuale (R e HQ): rischio dovuto ad un singolo contaminante per una o più vie d'esposizione.
- Rischio e indice di pericolo cumulativo ( $R_{TOT}$  e  $HQ_{TOT}$ ): rischio dovuto alla cumulazione degli effetti di più sostanze per una o più vie d'esposizione.

Gli agenti chimici possono comportare sulla salute umana effetti cancerogeni e/o tossici in relazione alle modalità espositive: inalazione, ingestione e contatto dermico.

Le proprietà tossicologiche contenute nella banca dati sono:

- Slope Factor per ingestione (SF Ing.) [ $\text{mg/kg-giorno}$ ]<sup>-1</sup>;
- Inhalation Unit Risk (IUR) [ $\mu\text{g/m}^3$ ]<sup>-1</sup>;
- Reference Dose per ingestione (RfD Ing.) [ $\text{mg/kg-giorno}$ ];
- Reference Concentration (RfC) [ $\text{mg/m}^3$ ].

I valori dello Slope Factor e della Reference Dose per contatto dermico si assumono corrispondenti rispettivamente allo Slope Factor e alla Reference Dose per ingestione.



In accordo con quanto contenuto nel documento [EPA, 2009], cui i parametri tossicologici da utilizzare per la stima del rischio sanitario inalatorio debbono essere espressi in termini di concentrazione e non di dose.

Conseguentemente, le equazioni per la stima del rischio inalatorio, eliminando i due parametri tossicologici inalatori  $RfD_{Inal.}$  e  $SF_{Inal.}$  e mantenendo solo la  $RfC$  e lo  $IUR_m$ , sono quindi le seguenti:

$$R = \frac{C_{aria} * IUR * EF_g * EF * ED}{AT * 365 \frac{\text{giorni}}{\text{anno}} * 24 \frac{h}{\text{giorno}}} \quad (\text{per effetti cancerogeni})$$

$$HQ = \frac{C_{aria} * EF_g * EF * ED}{RfC * 10^3 * AT * 365 \frac{\text{giorni}}{\text{anno}} * 24 \frac{h}{\text{giorno}}} \quad (\text{per effetti non cancerogeni})$$

dove:

R e HQ: Rischio e Hazard Quotient [adim.]

$C_{aria}$ : concentrazione dell'inquinante in aria [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], stimata a mezzo del fattore di trasporto

$EF_g$ : frequenza giornaliera di esposizione [h/giorno]

EF : frequenza di esposizione [giorni/anno]

ED: durata dell'esposizione [anni]

AT: tempo medio di esposizione [anni]

Il calcolo del rischio per la salute umana associato a più specie chimiche inquinanti e a una o più modalità di esposizione (Rischio cumulativo) è il seguente:

dove  $R_T$  e  $HQ_T$  rappresentano il Rischio cumulativo e l'Indice di Pericolo cumulativo causati dall'esposizione contemporanea alle  $n$  sostanze inquinanti.

$$R_T = \sum_{i=1}^n R_i \quad ; \quad HQ_T = \sum_{i=1}^n HQ_i$$

Per il rischio derivante da sostanze non cancerogene il valore di riferimento è 1.

Ai fini della valutazione del rischio determinato dall'esposizione della popolazione a sostanze appartenenti a questa categoria, si suggerisce di utilizzare un approccio che tenga conto della classificazione della sostanza cancerogena secondo il seguente schema:

- per le sostanze cancerogene classificate dalla UE di Categoria 1A e dalla IARC nel Gruppo 1: il rischio stimato deve essere inferiore o uguale a  $1 \times 10^{-6}$  per la singola sostanza;
- per le sostanze cancerogene classificate dalla UE di Categoria 1B e dalla IARC Gruppo 2 Sottogruppo 2A: il rischio stimato deve essere inferiore o uguale  $1 \times 10^{-5}$  per la singola sostanza;





- per le sostanze cancerogene classificate dalla UE di Categoria 2 e dalla IARC Gruppo 2 Sottogruppo 2B: il rischio stimato deve essere inferiore o uguale  $1 \times 10^{-4}$  per la singola sostanza.

#### 4.1.1.NOx<sup>4</sup>

Gli ossidi di azoto nell'aria ambiente sono rappresentati principalmente dal monossido (NO), emesso come tale, e dal biossido (NO<sub>2</sub>), che è invece un inquinante secondario. Sono prodotti nei processi di combustione dalla combinazione di N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>.

Esistono fonti naturali di produzione (incendi, emissioni vulcaniche) ed emissioni antropogeniche (motori a scoppio, riscaldamento domestico, centrali elettriche, processi industriali). Nelle aree urbane sono prodotti prevalentemente dai motori a scoppio degli autoveicoli e, in misura minore, dagli impianti di riscaldamento.

Nei motori a scoppio si ha una produzione maggiore di ossidi di azoto quando la miscela è povera di carburante e la temperatura raggiunta nella camera di combustione è maggiore; condizioni che si verificano normalmente soprattutto a velocità di crociera.

In atmosfera il monossido di azoto partecipa ad una serie di reazioni fotochimiche che determinano la formazione di inquinanti secondari, tra cui hanno particolare importanza il biossido di azoto e l'ozono; ciò avviene particolarmente nelle ore in cui sono più elevate temperatura e radiazione solare. Le concentrazioni degli ossidi di azoto risentono, come tutti gli inquinanti, delle condizioni atmosferiche: vento, pioggia, periodi di stabilità ed inversione termica.

Inoltre, il rapporto tra NO ed NO<sub>2</sub> dipende dalla temperatura e dall'irraggiamento, in relazione all'instaurarsi di reazioni fotochimiche.

#### ❖ **Effetti sulla salute**

Gli ossidi di azoto sono tossici per l'uomo come tali; sono importanti reattanti atmosferici e partecipano alla formazione dello smog fotochimico, altamente irritante per le mucose; reagiscono con gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), determinando la formazione di nitroIPA, notevolmente tossici; sotto forma di nitrati costituiscono una componente delle polveri fini (anch'esse importanti per i loro effetti sulla salute).

Tra i vari ossidi di azoto quello più importante da un punto di vista tossicologico è il biossido (NO<sub>2</sub>); esposizioni umane controllate a tale inquinante hanno dimostrato che esposizioni di breve periodo a concentrazioni superiori a 0,3-0,5 ppm determinano broncocostrizione.

A concentrazioni più alte (2 ppm), ed in seguito ad esposizioni ripetute, si possono verificare alterazioni strutturali ed infiammatorie dell'epitelio di rivestimento delle vie aeree (8, 9).

<sup>4</sup> ISS.- <http://old.iss.it/binary/publ/publi/0117.1109345093.pdf>



Alterazioni degli indici di funzionalità polmonare in seguito ad esposizione ad NO<sub>2</sub> si verificano soprattutto in soggetti asmatici.

Numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato una associazione tra le concentrazioni giornaliere di NO<sub>2</sub> e di altri inquinanti atmosferici e le consultazioni mediche o i ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie.

È stata anche riscontrata una associazione significativa tra concentrazioni atmosferiche di NO<sub>2</sub> e mortalità giornaliera in varie città, ma è verosimile, essendo le fonti di emissione di NO<sub>2</sub> e polveri sospese, in area urbana, in gran parte sovrapponibili, che questo effetto sia causato prevalentemente dal particolato fine ed ultrafine.

#### ❖ **Rischio**

La consultazione della banca dati EPA – IRIS<sup>5</sup> relativamente al NO<sub>2</sub> non fornisce l'indicazione del RfC in quanto il per il diossido di azoto sono disponibili parametri Standard di qualità dell'aria.

Alla luce di questa indicazione ed in considerazione della riscontrata conformità del NO<sub>2</sub> ai parametri per la qualità dell'aria, la relativa valutazione del rischio è soddisfatta favorevolmente.

#### 4.1.2.CO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, inodore ed insapore prodotto dai processi di combustione incompleta di materiali contenenti carbonio. Malgrado siano presenti fonti naturali di tale gas (incendi boschivi, vulcani, ossidazione del metano, oceani, ecc.) la sua concentrazione nell'aria, lontano da sorgenti artificiali di emissione, è estremamente bassa (0,009-0,200 ppm) grazie all'esistenza di meccanismi naturali di eliminazione (ossidazione atmosferica a CO<sub>2</sub>, solubilizzazione in acqua, metabolizzazione da parte di microrganismi, trasformazione in CO<sub>2</sub> e metano da parte di alcuni vegetali). Concentrazioni atmosferiche alte si riscontrano invece in prossimità di sorgenti artificiali di emissione (autoveicoli a motore, vari impianti a combustione). Per l'uomo, se si eccettuano le intossicazioni acute o croniche in ambito lavorativo o domestico, le fonti più importanti di CO sono rappresentate dal fumo di sigaretta e dall'aria inquinata delle aree urbane; infatti la più importante sorgente urbana di CO rimane il traffico motorizzato. La sua produzione da parte degli autoveicoli varia in rapporto al tipo di veicolo, essendo maggiore nei motori a benzina rispetto ai motori diesel che lavorano in eccesso di aria. La produzione di questo gas dipende inoltre dal regime del motore, risultando maggiore in avviamento, in decelerazione ed al minimo, e minore a velocità di crociera. Nel traffico urbano quindi la quantità di CO prodotta dagli autoveicoli è relativamente elevata (bassa velocità, frequenti decelerazioni e soste con il motore al minimo). La concentrazione di CO nei gas di scarico è inoltre influenzata dal sistema di alimentazione del motore adottato, dalla sua regolazione e dalla presenza o meno

<sup>5</sup> <https://www.epa.gov/iris/basic-information-about-integrated-risk-information-system>



dei dispositivi di limitazione delle emissioni. Il progressivo rinnovo del parco autoveicolare ed i provvedimenti di limitazione e velocizzazione del traffico hanno portato, a parità di veicoli circolanti, ad una riduzione delle emissioni; sono inoltre in progressiva diminuzione le emissioni derivate dal settore domestico. Il CO è un inquinante primario e, una volta emesso, subisce nell'atmosfera poche reazioni, essendo notevolmente stabile e, quindi, la sua concentrazione è progressivamente minore man mano che aumenta la distanza dalle sorgenti di emissione, cioè essenzialmente dalle strade adibite a circolazione autoveicolare. I processi di diluizione e dispersione che il gas subisce sono condizionati dai parametri meteorologici. La presenza di un gradiente termico verticale facilita la diluizione mentre il contrario avviene in corso di neutralità o, peggio, inversione termica; il parametro meteorologico più importante è tuttavia costituito dalla velocità del vento.

#### ❖ **Effetti sulla salute**

Il monossido di carbonio, inalato con il fumo di tabacco o presente nell'aria ambiente, giunge a contatto con la membrana alveolo-capillare, dove avviene lo scambio gassoso ariasangue. La diffusione dei gas tra aria alveolare e sangue si compie in modo passivo in rapporto al gradiente pressorio esistente ed è influenzata da una costante di diffusione, caratteristica di ciascun gas. La diffusibilità del monossido di carbonio è notevolissima, cosa che gli permette un rapidissimo attraversamento della membrana alveolo-capillare. La tossicità del gas è dovuta al suo legame con l'emoglobina e con gli altri enzimi contenenti l'eme. Nel sangue il CO si lega con l'atomo di ferro presente nell'eme dell'emoglobina, dando luogo alla formazione di carbossiemoglobina (HbCO). L'affinità dell'emoglobina per il CO è circa 240 volte superiore a quella dell'emoglobina per l'ossigeno; bastano quindi piccole quantità di CO nell'aria inspirata per determinare la formazione di notevoli quantità di HbCO. Il tempo necessario per l'eliminazione del CO dall'organismo è invece lungo e varia in rapporto alla dose, al tempo, alla modalità di esposizione e alle caratteristiche individuali. Generalmente è necessario un tempo compreso tra le tre e le cinque ore per eliminare il 50% del gas ed un periodo di 7-8 ore per raggiungere un'eliminazione del 90%. La carbossiemoglobina, avendo il ferro già legato con il CO, non può più assolvere al compito di trasportare ossigeno ai tessuti. Si può quindi avere, se si superano determinati valori ematici di carbossiemoglobina, una ridotta ossigenazione periferica, anche in conseguenza di una perturbazione che si determina nella dissociazione dell'ossigeno dall'emoglobina, con conseguente minore efficienza degli scambi tra sangue e tessuti. Gli effetti dell'esposizione cronica al monossido di carbonio, comportanti un tasso di carbossiemoglobina superiore al 2% in gruppi a rischio, sembrano sostanzialmente essere dovuti alla ridotta ossigenazione tessutale. Gli organi prevalentemente interessati sono quelli più sensibili all'ipossia, e cioè il cuore ed il sistema nervoso centrale. A concentrazioni di carbossiemoglobina superiori al 3% è stata riscontrata, in soggetti sani, la riduzione della vigilanza acustica e visiva. Significative riduzioni delle prestazioni intellettive e della capacità di svolgere compiti complessi si verificano, sempre in soggetti sani, per concentrazioni di HbCO > del 5%. Effetti importanti si verificano a carico del sistema cardiovascolare. In numerosi studi, già da molti anni, è stata rilevata una associazione statisticamente significativa tra le concentrazioni atmosferiche medie di CO e l'aumento della mortalità per infarto miocardico. Un recente studio canadese ha riscontrato



una associazione statisticamente significativa, in un periodo di 15 anni, tra mortalità giornaliera e livelli ambientali di alcuni inquinanti, tra cui hanno significato predominante i livelli di CO, di PM10 e PM2,5. Effetti significativi anche a basse concentrazioni ematiche di carbossiemoglobina si rilevano inoltre in particolari gruppi a rischio. Soggetti con angina pectoris stabile da sforzo presentano decremento del tempo di comparsa di segni e sintomi di ischemia miocardica per concentrazioni di HbCO del 2%. Simili livelli di carbossiemoglobina possono essere raggiunti, in soggetti non fumatori, svolgenti una attività fisica lieve ed aventi tassi ematici iniziali bassi di carbossiemoglobina (HbCO = 0,5%), con esposizioni a concentrazioni ambientali di CO pari a 10 ppm per 8 ore (5).

#### ❖ **Rischio**

Il monossido di Carbonio non è contemplato nella banca dati EPA – IRIS<sup>6</sup>.

In analogia al NO<sub>2</sub>, anche per il CO sono disponibili parametri Standard di qualità dell'aria relativamente ai quali è riscontrabile la conformità.

Alla luce di questa indicazione ed in considerazione della riscontrata conformità del CO ai parametri per la qualità dell'aria, la relativa valutazione del rischio è soddisfatta favorevolmente.

#### 4.1.3.CH<sub>2</sub>O

La formaldeide è un composto organico in fase di vapore, caratterizzato da un odore pungente. Oltre a essere un prodotto della combustione (fumo di tabacco e altre fonti di combustione), è anche emesso da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolato e compensato di legno, per tappezzerie, moquette, tendaggi e altri tessili sottoposti a trattamenti antipiega e per altro materiale da arredamento. Nelle abitazioni i livelli sono generalmente compresi tra 0,01 e 0,05 mg/m<sup>3</sup>.

Anche per questo composto i livelli indoor sono generalmente superiori rispetto a quelli outdoor.

#### ❖ **Effetti sulla salute**

La formaldeide causa irritazione oculare, nasale e a carico della gola, starnuti, tosse, affaticamento e eritema cutaneo; soggetti suscettibili o immunologicamente sensibilizzati alla formaldeide possono avere però reazioni avverse anche a concentrazioni inferiori. Le concentrazioni di formaldeide rilevate nelle abitazioni possono essere dell'ordine di quelle che provocano irritazione delle vie aeree e delle mucose, particolarmente dopo interventi edilizi o installazioni di nuovi mobili o arredi. La formaldeide è fortemente sospettata di essere uno degli agenti maggiormente implicati nella Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome), tanto da essere utilizzata come unità di riferimento per esprimere la contaminazione di un ambiente indoor da una miscela di sostanze non risolubili. Nel 2004

<sup>6</sup> <https://www.epa.gov/iris/basic-information-about-integrated-risk-information-system>



la formaldeide è stata indicata dallo IARC tra i composti del gruppo I (cancerogeni certi). Essendo un agente con probabile azione cancerogena è raccomandabile un livello di concentrazione il più basso possibile. L'OMS ha fissato un valore guida pari a 0,1 mg/m<sup>3</sup> (media su 30 minuti)

#### ❖ **Rischio**

La Formaldeide è classificata come a tossicità acuta di classe 3 (H311, (H301 e H331)), Sensibilizzante per la pelle classe 1 (H317), Corrosivo per la pelle di classe 1B (H317), "carcinogeno di categoria di classe 1B" – (H350) .

La consultazione della banca dati EPA – IRIS<sup>7</sup> relativamente al CH<sub>2</sub>O fornisce l'indicazione del IUR pari a  $1,3 \times 10^{-5}$  per µg/m<sup>3</sup>.

L'esame dello studio diffusionale presenta un valore medio e massimo di concentrazione media nel dominio di rispettivamente di 0,02 µg/m<sup>3</sup> e 0,34 µg/m<sup>3</sup> che in rapporto allo IUR forniscono entrambi un valore del rischio  $R < 1 \times 10^{-5}$  ( $3 \times 10^{-7} \div 5,1 \times 10^{-6}$ ).

Tale condizione resta inalterata volendo cautelativamente fissare una concentrazione di fondo di 50 µg/m<sup>3</sup>.

#### 4.1.4.AMMONIACA

L'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) è un gas incolore tossico, dall'odore pungente caratteristico, solubile in acqua. L'ammoniaca è fondamentale nel ciclo del ricambio chimico del suolo, perché fornisce l'azoto, uno dei tre elementi nutrizionali principali delle piante e degli animali. L'80% dell'ammoniaca prodotta dall'uomo è utilizzata come fertilizzante, il resto per la produzione di fibre sintetiche, plastica, esplosivi e prodotti detergenti.

#### ❖ **Effetti sulla salute umana**

L'ammoniaca è una sostanza corrosiva e i principali effetti tossici sono confinati ai siti di contatto diretto (pelle, occhi, tratti respiratori, bocca).

L'ammoniaca ha un effetto tossico nel caso in cui la sua assunzione superi la capacità di smaltimento. Effetti tossici sono osservati solo in caso di esposizioni superiori a 200 mg/Kg di peso corporeo: alterazione dell'equilibrio acido-base, ridotta tolleranza al glucosio, riduzione della sensibilità all'insulina a livello tissutale. Studi su animali di laboratorio hanno evidenziato che l'esposizione acuta a dosi elevate di sali di ammonio causa edema polmonare, acidosi, danno ai reni e al sistema nervoso centrale.

<sup>7</sup> <https://www.epa.gov/iris/basic-information-about-integrated-risk-information-system>



### ❖ **Rischio**

La Ammoniaca (anidra) è classificata come Gas infiammabile di classe 2 (H221), Corrosivo per la pelle di classe 1B (H314), Acuta tossicità di classe 3 (H331) e tossicità acuta per la vita acquatica di classe 1 (H400).

La consultazione della banca dati EPA – IRIS<sup>8</sup> relativamente al NH<sub>3</sub> fornisce l'indicazione del RfC pari a  $5 \times 10^{-1}$  per mg/m<sup>3</sup>.

L'esame dello studio diffusionale presenta un valore medio e massimo di concentrazione media nel dominio di rispettivamente di 0,01 µg/m<sup>3</sup> e 0,13 µg/m<sup>3</sup> che in rapporto allo RfD forniscono entrambi un valore del rischio HQ < 1 ( $3 \times 10^{-7} \div 5,1 \times 10^{-6}$ ).

#### 4.1.5. INCREMENTO PRESSIONE SONORA

Il rumore è una perturbazione di tipo meccanico, rappresentata da variazioni di pressione che si propaga sotto forma di onde in un mezzo elastico ed è in grado di essere rilevata dall'apparato uditivo umano come stimolo sonoro.

### ❖ **1.2.1. EFFETTI SULLA SALUTE**

La capacità del rumore di propagarsi in qualsiasi mezzo e l'impossibilità dell'uomo di bloccare la funzione uditiva sono fattori determinanti per il danno potenziale derivante dall'esposizione alle emissioni sonore.

Gli effetti lesivi che l'esposizione al rumore determina sull'uomo possono variare in relazione alle caratteristiche fisiche del fenomeno (tempi e modalità di erogazione dell'evento sonoro) e alla risposta dei soggetti esposti. Essi sono classificabili in:

- Trauma acustico: definito come la perdita di udito dovuto ad altissime pressioni acustiche prodotte da fenomeni esplosivi;
- Danno: una qualsiasi alterazione non reversibile o almeno non completamente dovuta a livelli di rumore maggiori di 80 dB somministrati per periodi prolungati;
- Disturbo qualsiasi alterazione temporanea delle condizioni psicofisiche che determina effetti fisio-patologici ben definiti.

Tabella 24 - Scala della lesività del Rumore

0-35	Rumore che non arreca né fastidio né danno
36-65	Rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno e il riposo
66-85	Rumore che disturba ed affatica (capace di provocare danno)
86-115	Rumore che produce danno psichico e neurogenerativo
116-130	Rumore pericoloso
131-150 e oltre	Rumore molto pericoloso

<sup>8</sup> <https://www.epa.gov/iris/basic-information-about-integrated-risk-information-system>



## ❖ **Rischio**

In considerazione del rispetto dei limiti previsti dalla normativa nazionale nonché delle loro declinazione sito-specifica prevista dal Piano Comunale di Zonizzazione acustica si ritiene soddisfatta la valutazione del rischio.

### 4.2.APPRAISAL

La trattazione svolta ha avuto ad oggetto la componente emissiva degli aspetti ambientali generati del progetto. In linea con quanto emerso in sede di Valutazione di assoggettabilità l'aspetto di maggior rilievo è stato identificato nelle emissioni atmosfera.

In aggiunta sono state trattate anche le emissioni di rumore in relazione all'ubicazione al confine della zona industriale del sito di progetto.

L'analisi del Rischio svolta ha permesso di individuare le per ciascuna emissione il valore di riferimento da utilizzare per la valutazione del connesso rischio sanitario ed in particolare:

- per le emissioni di NO<sub>x</sub> e CO – i valori di riferimento sono le rispettive soglie dettate dalla normativa sulla qualità dell'aria;
- per la NH<sub>3</sub> il valore di riferimento è Reference Concentration (RfC);
- per la CH<sub>2</sub>O il valore di riferimento è il Inhalation Unit Risk (IUR).

Il rischio è stato quindi valutato come "Cumulato" per le emissioni di NO<sub>x</sub>, CO e NH<sub>3</sub>, e "singolo" per CH<sub>2</sub>O in quanto non ne sono state riscontrare ulteriori emissioni in Z.I.

Per quanto riguarda il rumore le soglie di riferimento sono declinate a livello di singola attività sorgente per cui il rischio è valutato in termini singoli

L'esame del confronto con i valori di riferimento ha permesso id definire la segeutne condizione:

- per la NO<sub>x</sub> e CO la conformità ai parametri di qualità dell'aria, determinare una favorevole valutazione del rischio;
- per l'ammoniaca il semplice rapporto con la RfC indica un valore del Indice di rischio <1;
- per la formaldeide ammoniaca il semplice rapporto con lo IUR indica un valore del rischio <10<sup>-5</sup>;
- per il rumore la conformità ai parametri di qualità acustica, determinare una favorevole valutazione del rischio.