

COMUNE DI GALATINA

Provincia di Lecce



	titolo elaborato	VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO	cod. commessa ca 2020 200		

0	LUGLIO 2021	Emissione	CZ/FDP	CZ/FDP	CZ/FDP
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Contr.	Approv.

CONSULENTI:

Ricerche e Studi
ReSiSS
in Sanità e Salute

Ing. Carlo ZOCCHETTI
Via Assisi, 40/D - 21013 Gallarate (VA)

Carlo Zocchetti


ASTRA
engineerings.r.l.

Via S. Francesco Saverio, 6 - 73013 Galatina (LE)
www.astraengineering.com

Ing. Fabio DE PASCALIS

Fabio De Pascalis

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LECCE
Dott. Ing.
DE PASCALIS
Fabio
N. 1784

COMMITTENTE


COLACEM
forte • sostenibile

Sede legale
Via della Vittorina n. 60, 06024 - Gubbio (PG)
Unità produttiva
Via Corigliano d'Otranto - 73013 Galatina (LE)

1	Valutazione dello stato di salute ante operam della popolazione potenzialmente esposta	2
1.1	INDICATORI DI SALUTE	2
1.2	VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM	4
1.3	FONTI DI DATI.....	5
1.4	METODOLOGIE DI ANALISI	5
1.5	RISULTATI.....	6
2	Valutazione di impatto sanitario	24
2.2	Health impact assessment	28
2.3	Conclusioni.....	33

1 Valutazione dello stato di salute ante operam della popolazione potenzialmente esposta

Lo stato di salute *ante operam* che segue è stato redatto seguendo le indicazioni contenute nel Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 “**Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)**” e prodotte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) nel dicembre del 2018¹.

Per brevità, per quanto non esplicitamente riportato si farà riferimento alla terminologia ed alle definizioni contenute nelle citate linee guida, limitando la discussione ai soli aspetti per i quali le linee guida stesse non forniscono indicazioni che si possono considerare mandatorie.

1.1 INDICATORI DI SALUTE

Con riferimento alla scelta degli indicatori di salute appropriati, le linee guida segnalano che *«il profilo d'interesse specifico va definito secondo gli orientamenti proposti dal sistema di sorveglianza SENTIERI. Devono essere identificate le cause d'interesse a priori per le quali produrre gli indicatori epidemiologici. La selezione di tali cause deve avvenire in base a due criteri: 1) sulla base delle evidenze epidemiologiche relative agli impianti oggetto d'indagine (si veda al riguardo la pubblicazione di SENTIERI 'Valutazione della evidenza epidemiologica' (21); 2) sulla base delle evidenze tossicologiche relative agli inquinanti identificati come d'interesse»*.

Seguendo pertanto gli orientamenti indicati dallo studio SENTIERI, in particolare riportati nella pubblicazione segnalata dalle linee guida², per quanto riguarda gli indicatori sanitari da sottoporre a valutazione vengono indicati due diversi gruppi di patologie da considerare, il primo per il suo interesse generale (a prescindere dagli eventuali effetti associabili alla specifica opera in valutazione) ed il secondo con più diretto riferimento all'opera in realizzazione. La tabella che segue riporta il dettaglio delle patologie suggerite, con l'indicazione dei due gruppi di appartenenza (generale, inceneritori), con l'avvertenza che tra le opere valutate nello studio SENTIERI la meno lontana rispetto a quella discussa nel presente documento è costituita dagli “inceneritori”. Oltre ai codici nosografici necessari per identificare le singole patologie, la tabella riporta nell'ultima colonna lo stato dell'evidenza (sempre secondo l'esame condotto dallo studio SENTIERI) relativamente alla esistenza di una associazione “causale” (in senso epidemiologico) tra le esposizioni associate

¹ Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento Ambiente e Salute: Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario. Decreto Legislativo del 16 giugno 2017 n. 104

² Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica Epidemiol Prev 2010;34(5-6) Supplemento 3:1-96.)

all'opera e la patologia indicata. Nel caso specifico, come si osserva in tabella, per sei patologie l'evidenza è riportata come "limitata", il che sta a significare che dalla analisi della letteratura di merito emerge l'indicazione di una evidenza «*limitata ma non sufficiente per inferire la presenza di una associazione causale*» (così secondo le definizioni adottate nello studio SENTIERI). Sempre lo studio SENTIERI alla voce "inceneritori" segnala anche altre patologie che sono state esaminate nello studio, ma la cui evidenza di associazione è stata classificata come "inadeguata" («*inadeguata per inferire la presenza o l'assenza di una associazione causale*») e per tale motivo non sono state riportate in tabella.

Tabella 1.1a Gruppi di patologie analizzati nel sistema di sorveglianza SENTIERI

Patologie	Mortalità codici ICD-10*	Gruppo	Evidenza
Tutte le cause	A00-T98	Generale	
Tutti i tumori	C00-D48	Generale	
Tumori stomaco	C16	Inceneritori	Limitata
Tumori fegato e vie biliari	C22	Inceneritori	Limitata
Tum. trachea bronchi polmoni	C33-C34	Inceneritori	Limitata
Tumori tessuti molli	C46-C49	Inceneritori	Limitata
Tumori linfoematopoietico	C81-C96	Inceneritori	Limitata
Linfoma non Hodgkin	C82-C83	Inceneritori	Limitata
Malattie sistema circolatorio	I00-I99	Generale	
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	Generale	
Malattie apparato digerente	K00-K92	Generale	
Malattie apparato urinario	N00-N39	Generale	
Note: *ICD (International Classification of Diseases-X edition) ³			

Tale elenco è stato poi allargato per considerare sia altre patologie che la letteratura sporadicamente associa alle esposizioni o fonti di esposizione che sono oggetto del presente studio, sia per completare la descrizione dello stato di salute con l'inclusione di patologie che spesso rappresentano una preoccupazione per le popolazioni a prescindere dalla loro associazione o meno con problematiche di tipo ambientale, sia per tenere conto degli studi epidemiologici già condotti nell'area. L'analisi conclusiva si è pertanto rivolta alle patologie indicate nella tabella che segue.

³ World Health Organization, Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati, 10th revision, Fifth edition, 2016

Tabella 1.1b Elenco delle patologie considerate nella valutazione della mortalità comunale

Patologie	Codice ICD-10
Totale	A00-T98
Totale senza traumatismi	A00-R99
Tumori Totali	C00-D48
Tumori Stomaco	C16
Tumori Colon-Retto	C18-C21
Tumori Fegato e vie biliari	C22
Tumori Polmone	C33-C34
Melanoma cutaneo	C43
Tumori Tessuti molli	C46-C49
Tumori Prostata	C61
Tumori Rene	C64
Tumori Vescica	C67
Tumori Linfoematopoietico	C81-C96
Linfomi non Hodgkin	C82-C83
Leucemie	C91-C95
Mal. Sistema Circolatorio	I00-I99
Mal. Ischemiche	I20-I25
Mal. Ischemiche acute	I21-I23
Mal. Cerebrovascolari	I60-I69
Mal. Apparato Respiratorio	J00-J99
Mal. Respiratorie Acute	J00-J22
Mal. Respiratorie Croniche	J41-J44; J47
Asma	J45-J46
Mal. Apparato digerente	K00-K92
Mal. Apparato Urinario	N00-N39
Malformazioni	Q00-Q99

1.2 VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM

Per fare la valutazione dello stato di salute *ante operam* della popolazione di un territorio le linee guida da una parte forniscono la descrizione di un approccio generale alla costruzione di un profilo di salute, dall'altra per alcuni aspetti specifici indicano dei percorsi di azione più caratterizzati.

- ✓ Per quanto riguarda gli aspetti più generali, oltre al già citato e qui utilizzato riferimento agli orientamenti proposti dal sistema di sorveglianza SENTIERI, si chiede di adottare i metodi che si rifanno alla epidemiologia descrittiva e geografica utilizzando indicatori costruiti su base comunale.
- ✓ Per quanto riguarda invece alcuni aspetti specifici le linee guida affermano che *«Gli indicatori devono essere costruiti considerando l'ultimo periodo di*

disponibilità dei dati e un periodo di riferimento che può essere consigliato in almeno 5 anni. Il profilo di salute generale, in analogia a quanto effettuato in SENTIERI, deve essere presentato tramite la metodologia della standardizzazione indiretta, avendo come riferimento la regione».

1.3 FONTI DI DATI

I comuni interessati dall'intervento risultano i seguenti (in parentesi il codice ISTAT): Aradeo (075006), Corigliano d'Otranto (075023), Cutrofiano (075026), Galatina (075029), Melpignano (075045), Sogliano Cavour (075075), Soleto (075076), Sternatia (075080), e Zollino (075094).

Le informazioni utilizzate per la valutazione dello stato di salute *ante operam* in questo caso studio hanno considerato due oggetti: le popolazioni, i decessi. Nel dettaglio si è fatto riferimento alle seguenti fonti informative:

- ✓ Popolazioni. Sono stati utilizzati i dati ISTAT della popolazione residente al 1° gennaio di ogni anno, separatamente per sesso, singola classe di età, e singolo comune di residenza, per tutti gli anni dal 2010 al 2020. Inoltre le stesse informazioni sono state raccolte per la provincia di Lecce, e per l'intera Regione Puglia. Tali informazioni sono reperibili al sito web: www.demo.istat.it
- ✓ Decessi. Anche per i decessi si è fatto riferimento ai dati ISTAT, considerando gli ultimi 5 anni disponibili (2014-2018). I dati relativi ai decessi della popolazione residente sono stati messi a disposizione attraverso due file: il primo, indicante i decessi per età, per sesso, per singola patologia di decesso, e per provincia, per gli anni dal 2014 al 2018; il secondo, contenente i decessi per sesso, per singola patologia di decesso, e per comune, ma non per età, per gli anni dal 2014 al 2018. Con tali dati è possibile calcolare una standardizzazione indiretta dei dati comunali (con riferimento regionale) standardizzando per età e anno di calendario. Le cause di morte (patologie al decesso) sono state codificate da ISTAT con i criteri della Classificazione Internazionale delle Malattie decima edizione (*International Classification of Diseases, ICD 10*).

1.4 METODOLOGIE DI ANALISI

La valutazione dello stato di salute *ante operam* è stata condotta considerando le patologie di cui alla tabella 1.1b.

L'analisi è proceduta nel modo che segue:

- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione e di decesso per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per comune, per anno (dal 2014 al 2018);
- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione e di decesso per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso,

per la provincia di Lecce, e per l'intera Regione Puglia, per anno (dal 2014 al 2018);

- ✓ Calcolo del tasso di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per la Regione Puglia;
- ✓ Calcolo degli eventi attesi di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per ciascun comune e per la provincia di Lecce, moltiplicando il tasso di Regione Puglia per la popolazione residente (per sesso, classi di età, singolo anno) di ciascun comune e della provincia di Lecce;
- ✓ Calcolo degli eventi osservati e degli eventi attesi, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune (e per la provincia di Lecce) accumulando i dati per tutte le età e per l'intero periodo. Questo calcolo equivale al procedimento che nelle linee guida viene indicato con il termine di standardizzazione indiretta, dove i fattori di standardizzazione sono l'età ed i singoli anni di calendario, ed il riferimento è costituito dai tassi della Regione Puglia;
- ✓ Calcolo del rapporto tra gli eventi osservati e gli eventi attesi (SMR: Standardized Mortality Ratio, Rapporto standardizzato di mortalità), moltiplicato per 100, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune (e la provincia di Lecce);
- ✓ Calcolo dei limiti di confidenza al 90% (IC90%_Inf, IC90%_Sup) attraverso la applicazione della formula di Byar.

1.5 RISULTATI

Nel seguito vengono riportati i risultati delle analisi condotte.

Per ognuna delle patologie studiate viene rappresentata una tabella in cui, per singolo comune (e per provincia) e per sesso, sono indicati:

- ✓ Osservati. Il numero di decessi osservati in quel comune (o provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2014-2018);
- ✓ Attesi. Il numero di decessi attesi in quel comune (o provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2014-2018), avendo considerato come valore di riferimento i tassi dell'intera Regione Puglia ed avendo standardizzato i dati per età e singolo anno di calendario. Gli eventi attesi rappresentano (avendo tenuto conto di età e anni di calendario) gli eventi che ci si aspetterebbe di osservare in quel comune (o provincia) in quel sesso in tutto il periodo di osservazione (5 anni) se lì la frequenza degli eventi stessi (decessi) fosse uguale a quella di Regione Puglia in ogni età e anno di calendario. Quindi se in un dato comune (e sesso) per una certa patologia il tasso di mortalità (nelle diverse classi di età e nei differenti anni di calendario) fosse posto uguale a quello di Regione Puglia, si dovrebbe osservare un numero di decessi corrispondente al valore dei decessi attesi;
- ✓ SMR. Il SMR (Standardized Mortality Ratio; Rapporto standardizzato di mortalità), rapporto tra il numero di eventi (decessi) osservati ed il numero di eventi attesi, moltiplicato per 100. Un valore di SMR superiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (in quel comune/provincia ed in quel sesso)

per una determinata patologia è superiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, comune/provincia, sesso) avendo preso come riferimento l'intera Regione Puglia; viceversa, un valore di SMR inferiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (in quel comune/provincia ed in quel sesso) per una determinata patologia è inferiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, comune/provincia, sesso) sempre avendo preso come riferimento l'intera Regione Puglia;

- ✓ IC90%_Inf; IC90%_Sup. Limite inferiore (IC90%_Inf) e superiore (IC90%_Sup) dell'intervallo di confidenza per SMR, con livello di confidenza del 90%. Calcolato con la formula di Byar (la formula di Byar è una delle tante formule proposte per il calcolo dell'intervallo di confidenza, ed è particolarmente adeguata quando è piccolo il numero di eventi attesi, situazione che si verifica per molti dei dati riportati nelle tabelle). La necessità del calcolo dell'intervallo di confidenza di SMR trova origine nel fatto che tale indice (SMR) è un indicatore statistico calcolato in una popolazione che ha dimensione limitata e pertanto il valore dell'indice è soggetto ad una naturale variabilità statistica. Per tenere conto di tale naturale variabilità si possono adottare diverse metodologie: il calcolo dell'intervallo di confidenza è una delle metodologie più accreditate. L'interpretazione dell'intervallo di confidenza può essere indicata (semplificativamente) come segue: il valore calcolato di SMR (Osservati/Attesi) per sua variabilità statistica naturale varia (con un livello di confidenza del 90%) tra il valore inferiore (IC90%_Inf) e quello superiore (IC90%_Sup) dell'intervallo. Aggiuntivamente, unendo il significato dell'intervallo di confidenza con il significato del SMR (in quanto calcolato con riferimento a Regione Puglia) ne deriva un'altra conseguenza: quando l'intervallo di confidenza del SMR contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati non si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, mentre quando l'intervallo di confidenza non contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, con la specificazione che se il valore di 100 è superiore all'estremo superiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è inferiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) inferiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente inferiori agli eventi attesi), mentre se il valore di 100 è inferiore all'estremo inferiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è superiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) superiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente superiori agli eventi attesi). SMR ed intervallo di confidenza devono quindi essere letti congiuntamente per poter dare rilevanza statistica ai risultati emergenti.

[Nota Bene. Sebbene usualmente l'intervallo di confidenza venga calcolato con una confidenza del 95%, in questa valutazione si è ritenuto di adottare, per ragioni di prudenza e seguendo le indicazioni dello studio SENTIERI, una confidenza del 90%. Ne consegue che saranno valutati come statisticamente significativi più risultati di quelli che risulterebbero statisticamente significativi adottando una confidenza del 95%]

Considerate le molte tabelle di risultati prodotti ed il numero estremamente elevato di valori di SMR presenti in tali tabelle, una descrizione di dettaglio dei risultati non appare utile. In termini generali si può osservare quanto segue.

L'evento morte non è un evento frequente: in totale si verifica circa un decesso ogni 100 residenti all'anno. Ovviamente tale frequenza diminuisce selezionando specifiche patologie. Il territorio indagato è costituito in larga parte di comuni di piccola dimensione (in termini di popolazione): ne consegue che per molte patologie la numerosità degli eventi (sia osservati che attesi) sarà piuttosto piccola, con evidenti conseguenze per quanto attiene alla variabilità statistica (gli intervalli di confidenza risulteranno molto ampi come risultato della variabilità naturale e sarà necessario esercitare maggiore prudenza nella interpretazione dei risultati di specifiche patologie).

La mortalità totale nel complesso dell'area è appena superiore a quella della regione Puglia nei maschi ma inferiore a quella della regione nelle femmine. A Cutrofiano e Zollino vi è un eccesso significativo nei maschi mentre nessun eccesso si osserva nelle femmine in nessun comune. Lo stesso si verifica per le sole cause naturali (avendo cioè escluso dal calcolo accidenti, avvelenamenti e traumatismi).

Nell'insieme dei comuni dell'area si osserva un eccesso per il totale dei tumori nei soli soggetti maschi, mentre nessun eccesso si registra tra le femmine. Da notare che un eccesso nel totale dei tumori si osserva anche per l'intera provincia di Lecce. Tra i maschi l'eccesso riguarda anche i comuni di Cutrofiano, Sogliano Cavour e Zollino; nessun comune presenta un eccesso tra le femmine. Con riguardo al tumore dello stomaco nessun valore di SMR risulta significativamente elevato né tra i maschi né tra le femmine, ed altrettanto si deve dire per il tumore del colon-retto. Conforme ai valori regionali è la mortalità per i tumori del fegato e delle vie biliari, che è in eccesso solo nel comune di Sogliano Cavour tra i maschi ed in quello di Corigliano d'Otranto tra le femmine. Il tumore di trachea, bronchi, polmoni, risulta in eccesso nei soli maschi in tutti i singoli comuni (e nel totale) dell'area ed anche in tutta la provincia di Lecce, mentre le femmine risultano in eccesso (fondato su 4 casi soltanto in tutto il periodo esaminato) nel solo comune di Melpignano. I pochi decessi per melanoma cutaneo (5 nei maschi e 2 nelle femmine) non suggeriscono osservazioni di rilievo. Per quanto riguarda la mortalità per i tumori dei tessuti molli,

si osserva un eccesso nei maschi a Galatina e nelle femmine a Zollino mentre nella norma regionale sono i tumori della prostata nell'intera area e nei singoli comuni. La mortalità per tumori della vescica si presenta in eccesso nei soli soggetti maschi in tutto il territorio allo studio ed anche nei singoli comuni (seppure in questi ultimi non sempre l'eccesso raggiunge la significatività statistica); l'eccesso, inoltre, interessa anche l'intera provincia di Lecce. Sempre per il tumore della vescica niente vi è invece da osservare per la mortalità delle femmine. Conforme ai valori regionali è la mortalità del territorio per i tumori del rene in entrambi i sessi, con valori osservati significativamente superiori agli attesi solo nei maschi di Sogliano Cavour e nelle femmine di Galatina. Sono nella norma, come mortalità, sia i tumori del sistema linfemopoietico che le leucemie in tutto il territorio (e nei singoli comuni); un solo decesso è stato osservato per i linfomi non Hodgkin.

La mortalità per patologie del sistema circolatorio (nel complesso) si presenta tendenzialmente in difetto, particolarmente per le femmine; ed in difetto si presenta anche il totale delle patologie ischemiche però questa volta nei maschi (un eccesso significativo si registra solo tra le femmine del comune di Sogliano Cavour). In difetto, soprattutto nei maschi dell'intera area, è la mortalità per le patologie ischemiche acute. Nei soli maschi del comune di Corigliano d'Otranto vi è un eccesso di patologie cerebrovascolari, patologie che (sempre per i maschi) risultano conformi ai valori regionali nel totale dei comuni dell'area; sono invece in difetto nelle femmine dell'intera area ed anche in alcuni singoli comuni (Galatina, Sogliano Cavour, Soleto).

In eccesso nei soli maschi (nell'intero territorio, ma anche in quasi tutti i singoli comuni, in alcuni dei quali l'eccesso raggiunge la significatività statistica) è la mortalità per malattie dell'apparato respiratorio (che sono in significativo eccesso in tutta la provincia di Lecce), mentre nella norma regionale è la mortalità delle femmine (in eccesso solo ad Aradeo). Nessun eccesso (sia nei maschi che nelle femmine) si osserva nella mortalità per le malattie respiratorie acute. Sia nei maschi che nelle femmine il territorio allo studio (ma anche l'intera provincia di Lecce) registra un eccesso di mortalità per malattie respiratorie croniche, eccesso che per le femmine interessa in particolare il solo comune di Aradeo mentre per i maschi riguarda soprattutto i comuni di Aradeo, Cutrofiano e Soleto. I soli 2 decessi per asma in tutto il periodo per il territorio esaminato non permettono alcun commento di rilievo.

La mortalità per le patologie dell'apparato digerente è conforme ai valori regionali in entrambi i sessi (vi è un eccesso solo per i maschi di Zollino); tendenzialmente inferiore ai valori attesi (soprattutto nei maschi) è la mortalità per patologie dell'apparato urinario. La scarsa numerosità dei casi (3 maschi, 4 femmine) non permette alcun commento significativo per la mortalità per malformazioni.

Esaminando in dettaglio le tabelle di risultati si potranno osservare anche altri particolari, ma vuoi la piccola numerosità degli eventi che interessa molti comuni, vuoi la inconsistenza dei risultati che si registra tra uomini e donne (eccesso in un sesso e difetto nell'altro), non sembrano suggerire la necessità di ulteriori commenti.

Complessivamente, con riferimento ai dati di mortalità del periodo 2014-2018, il territorio indagato non si segnala per uno stato di salute che si discosta in maniera significativa rispetto all'intero territorio della Regione Puglia. Si osservano eccessi in comuni diversi per patologie diverse ed in diversi sessi, tutti elementi che non segnalano la presenza di specifiche criticità di salute per il territorio interessato dall'intervento. **Fanno però eccezione, in termini di mortalità, a questa valutazione dello stato di salute tre patologie: il tumore di trachea, bronchi, polmoni, il tumore della vescica, le patologie croniche (non oncologiche) dell'apparato respiratorio.** Si tratta di patologie che sono in significativo eccesso rispetto ai valori regionali ma che non caratterizzano specificamente il solo territorio allo studio in quanto l'eccesso si estende all'intera provincia di Lecce. Si tratta anche di patologie che (pur riconoscendo una molteplicità e diversità di cause potenziali) riconoscono alcuni fattori di rischio in comune, primo fra tutti l'esposizione al tabacco, esposizione che ha a lungo caratterizzato il territorio allo studio. **E' anche da segnalare che gli eccessi che riguardano il tumore di trachea, bronchi, polmoni, ed il tumore della vescica, sono stati osservati nei soli maschi e non nelle femmine, il che in aggiunta rimanda direttamente all'esame di fattori di rischio individuali (abitudini di vita - fumo, esposizione professionale, ...).**

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5a Mortalità, tutte le patologie, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	254	245,67	103	93	115	256	275,11	93	84	103	510	520,8	98	91	105	47587
075023	Corigliano d'Otranto	153	145,39	105	92	120	137	168,49	81	70	94	290	313,9	92	84	102	29063
075026	Cutrofiano	268	231,19	116	105	128	242	271,11	89	80	99	510	502,3	102	94	109	45338
075029	Galatina	661	669,92	99	92	105	748	820,49	91	86	97	1409	1490,4	95	90	99	135605
075045	Melpignano	47	55,44	85	66	108	67	62,89	107	86	130	114	118,3	96	82	113	11164
075075	Sogliano Cavour	105	101,03	104	88	122	117	117,28	100	85	116	222	218,3	102	91	114	20343
075076	Soletto	156	142,05	110	96	125	155	165,87	93	81	107	311	307,9	101	92	111	27410
075080	Sternatia	75	70,91	106	87	128	79	79,41	99	82	120	154	150,3	102	89	117	11596
075094	Zollino	66	46,62	142	114	174	52	62,24	84	65	105	118	108,9	108	93	126	10033
075	Provincia Lecce	19871	19793,65	100	99	102	21993	22224,83	99	98	100	41864	42018,5	100	99	100	4018880
	Totale Area	1785	1708,22	104	100	109	1853	2022,89	92	88	95	3638	3731,1	98	95	100	338139

Tabella 1.5b Mortalità, tutte le patologie naturali, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	241	234,96	103	92	114	250	266,10	94	84	104	491	501,1	98	91	106	47587
075023	Corigliano d'Otranto	146	139,02	105	91	120	133	162,99	82	70	94	279	302,0	92	84	102	29063
075026	Cutrofiano	261	221,01	118	106	131	237	262,35	90	81	101	498	483,4	103	96	111	45338
075029	Galatina	639	640,27	100	93	107	721	793,77	91	85	97	1360	1434,0	95	91	99	135605
075045	Melpignano	46	52,98	87	67	111	64	60,85	105	85	129	110	113,8	97	82	113	11164
075075	Sogliano Cavour	102	96,50	106	89	125	113	113,50	100	85	116	215	210,0	102	91	115	20343
075076	Soletto	154	135,87	113	99	130	151	160,47	94	82	108	305	296,3	103	93	113	27410
075080	Sternatia	74	68,00	109	89	132	77	76,83	100	82	121	151	144,8	104	91	119	11596
075094	Zollino	64	44,52	144	116	177	51	60,23	85	66	107	115	104,7	110	94	128	10033
075	Provincia Lecce	19072	18914,93	101	100	102	21348	21500,59	99	98	100	40420	40415,5	100	99	101	4018880
	Totale Area	1727	1633,14	106	102	110	1797	1957,10	92	88	95	3524	3590,2	98	95	101	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5c Mortalità, tutti i tumori, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	86	78,49	110	91	131	55	58,73	94	74	117	141	137,2	103	89	118	47587
075023	Corigliano d'Otranto	51	46,91	109	85	137	35	36,92	95	70	126	86	83,8	103	85	123	29063
075026	Cutrofiano	102	74,50	137	115	161	59	59,69	99	79	123	161	134,2	120	105	137	45338
075029	Galatina	233	215,50	108	97	120	169	177,49	95	84	108	402	393,0	102	94	111	135605
075045	Melpignano	18	18,30	98	64	146	16	14,03	114	72	173	34	32,3	105	77	140	11164
075075	Sogliano Cavour	47	32,85	143	111	182	33	25,99	127	93	170	80	58,8	136	112	164	20343
075076	Soletto	50	45,82	109	85	138	35	35,74	98	72	130	85	81,6	104	86	125	27410
075080	Sternatia	27	22,47	120	85	166	11	16,98	65	36	107	38	39,5	96	72	126	11596
075094	Zollino	30	15,98	188	135	254	18	13,63	132	85	196	48	29,6	162	126	206	10033
075	Provincia Lecce	6777	6399,33	106	104	108	5066	4914,64	103	101	105	11843	11314,0	105	103	106	4018880
	Totale Area	644	550,82	117	109	125	431	439,21	98	91	106	1075	990,0	109	103	114	338139

Tabella 1.5d Mortalità, tumori dello stomaco, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	3	3,89	77	21	199	2	2,56	78	14	245	5	6,4	78	31	163	47587
075023	Corigliano d'Otranto	3	2,33	129	35	332	2	1,61	124	22	390	5	3,9	127	50	266	29063
075026	Cutrofiano	6	3,69	163	71	320	1	2,60	39	2	182	7	6,3	111	52	209	45338
075029	Galatina	12	10,67	113	65	182	6	7,73	78	34	153	18	18,4	98	63	145	135605
075045	Melpignano	3	0,91	329	89	848	0	0,61	0			3	1,5	197	53	507	11164
075075	Sogliano Cavour	1	1,63	61	2	289	0	1,14	0			1	2,8	36	1	170	20343
075076	Soletto	4	2,27	176	60	401	0	1,56	0			4	3,8	104	36	238	27410
075080	Sternatia	1	1,11	90	4	424	1	0,74	135	5	639	2	1,8	108	19	339	11596
075094	Zollino	0	0,80	0			0	0,59	0			0	1,4	0			10033
075	Provincia Lecce	284	317,38	89	81	99	201	213,55	94	84	106	485	530,9	91	85	98	4018880
	Totale Area	33	27,31	121	89	161	12	19,13	63	36	102	45	46,4	97	74	124	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5e Mortalità, tumori del colon-retto, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	8	8,07	99	49	179	6	6,65	90	39	178	14	14,7	95	58	149	47587
075023	Corigliano d'Otranto	4	4,81	83	28	190	3	4,16	72	20	186	7	9,0	78	37	146	29063
075026	Cutrofiano	5	7,65	65	26	137	9	6,72	134	70	233	14	14,4	97	59	152	45338
075029	Galatina	20	22,13	90	60	131	17	20,05	85	54	127	37	42,2	88	65	115	135605
075045	Melpignano	0	1,88	0			4	1,58	254	87	580	4	3,5	116	40	264	11164
075075	Sogliano Cavour	4	3,37	119	41	271	5	2,93	171	67	359	9	6,3	143	75	249	20343
075076	Soletto	4	4,71	85	29	194	3	4,04	74	20	192	7	8,7	80	38	150	27410
075080	Sternatia	0	2,32	0			0	1,94	0			0	4,3	0			11596
075094	Zollino	2	1,64	122	21	383	1	1,53	65	3	307	3	3,2	95	26	244	10033
075	Provincia Lecce	675	656,92	103	96	109	599	551,96	109	101	116	1274	1208,9	105	101	110	4018880
	Totale Area	47	56,56	83	64	106	48	49,59	97	75	123	95	106,1	89	75	106	338139

Tabella 1.5f Mortalità, tumori del fegato e vie biliari, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	4	5,31	75	26	172	1	2,80	36	1	169	5	8,1	62	24	129	47587
075023	Corigliano d'Otranto	1	3,19	31	1	148	5	1,74	287	113	601	6	4,9	121	53	239	29063
075026	Cutrofiano	8	5,06	158	79	285	2	2,85	70	12	220	10	7,9	126	69	214	45338
075029	Galatina	10	14,63	68	37	116	8	8,47	94	47	170	18	23,1	78	50	115	135605
075045	Melpignano	1	1,24	81	3	381	1	0,66	151	6	711	2	1,9	105	18	330	11164
075075	Sogliano Cavour	6	2,24	268	117	528	3	1,25	241	65	620	9	3,5	258	135	450	20343
075076	Soletto	3	3,11	96	26	249	2	1,71	117	20	367	5	4,8	104	41	218	27410
075080	Sternatia	1	1,51	66	3	312	0	0,82	0			1	2,3	43	2	202	11596
075094	Zollino	1	1,11	90	4	425	0	0,65	0			1	1,8	57	2	268	10033
075	Provincia Lecce	369	435,02	85	78	92	194	232,97	83	74	94	563	668,0	84	79	90	4018880
	Totale Area	35	37,40	94	69	124	22	20,96	105	71	150	57	58,4	98	77	122	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5g Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	30	18,65	161	116	218	6	4,80	125	55	246	36	23,5	154	114	203	47587
075023	Corigliano d'Otranto	18	11,20	161	104	238	2	3,05	66	11	205	20	14,3	140	93	204	29063
075026	Cutrofiano	32	17,80	180	131	241	6	4,94	122	53	239	38	22,7	167	125	219	45338
075029	Galatina	71	51,36	138	112	168	13	14,59	89	53	142	84	65,9	127	105	153	135605
075045	Melpignano	6	4,41	136	59	268	4	1,17	342	117	780	10	5,6	179	97	303	11164
075075	Sogliano Cavour	16	7,87	203	128	308	3	2,15	140	38	360	19	10,0	190	124	278	20343
075076	Soletto	16	10,94	146	92	222	2	2,92	68	12	215	18	13,9	130	84	192	27410
075080	Sternatia	11	5,35	206	115	340	0	1,41	0			11	6,8	163	91	269	11596
075094	Zollino	10	3,92	255	139	432	3	1,13	267	72	687	13	5,0	258	153	409	10033
075	Provincia Lecce	1918	1529,27	125	121	130	486	407,42	119	111	129	2404	1936,7	124	120	128	4018880
	Totale Area	210	131,52	160	142	179	39	36,14	108	81	141	249	167,7	149	133	165	338139

Tabella 1.5h Mortalità, melanoma cutaneo, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	0	0,95	0			0	0,60	0			0	1,6	0			47587
075023	Corigliano d'Otranto	1	0,57	175	7	824	0	0,38	0			1	1,0	105	4	496	29063
075026	Cutrofiano	1	0,90	111	4	523	0	0,61	0			1	1,5	66	3	313	45338
075029	Galatina	2	2,63	76	13	239	1	1,81	55	2	260	3	4,4	68	18	174	135605
075045	Melpignano	0	0,22	0			0	0,14	0			0	0,4	0			11164
075075	Sogliano Cavour	0	0,40	0			1	0,26	379	15	1790	1	0,7	150	6	709	20343
075076	Soletto	0	0,55	0			0	0,36	0			0	0,9	0			27410
075080	Sternatia	0	0,26	0			0	0,17	0			0	0,4	0			11596
075094	Zollino	1	0,20	502	20	2368	0	0,14	0			1	0,3	295	12	1393	10033
075	Provincia Lecce	53	78,16	68	53	85	48	50,95	94	73	120	101	129,1	78	66	92	4018880
	Totale Area	5	6,68	75	30	157	2	4,48	45	8	140	7	11,2	63	29	118	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5i Mortalità, tumori tessuti molli, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	0	0,73	0			0	0,56	0			0	1,3	0			47587
075023	Corigliano d'Otranto	0	0,43	0			0	0,35	0			0	0,8	0			29063
075026	Cutrofiano	0	0,69	0			2	0,57	353	61	1106	2	1,3	159	28	499	45338
075029	Galatina	8	1,99	401	200	723	4	1,69	237	81	540	12	3,7	326	188	527	135605
075045	Melpignano	0	0,17	0			1	0,13	750	30	3535	1	0,3	328	13	1546	11164
075075	Sogliano Cavour	0	0,31	0			1	0,25	404	16	1906	1	0,6	181	7	853	20343
075076	Soletto	0	0,42	0			0	0,34	0			0	0,8	0			27410
075080	Sternatia	1	0,20	488			0	0,16	0			1	0,4	274			11596
075094	Zollino	0	0,14	0			2	0,13	1538	267	4822	2	0,3	727	126	2281	10033
075	Provincia Lecce	71	59,08	120	98	146	51	47,05	108	85	137	122	106,1	115	98	134	4018880
	Totale Area	9	5,09	177	92	308	10	4,19	239	130	405	19	9,3	205	134	300	338139

Tabella 1.5j Mortalità, tumori prostata, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	3	6,63	45	12	117						3	6,6	45	12	117	47587
075023	Corigliano d'Otranto	6	3,87	155	68	305						6	3,9	155	68	305	29063
075026	Cutrofiano	9	6,17	146	76	254						9	6,2	146	76	254	45338
075029	Galatina	19	17,89	106	70	156						19	17,9	106	70	156	135605
075045	Melpignano	0	1,47	0								0	1,5	0			11164
075075	Sogliano Cavour	2	2,69	74	13	233						2	2,7	74	13	233	20343
075076	Soletto	5	3,80	132	52	276						5	3,8	132	52	276	27410
075080	Sternatia	0	1,93	0								0	1,9	0			11596
075094	Zollino	2	1,21	166	29	520						2	1,2	166	29	520	10033
075	Provincia Lecce	565	526,87	107	100	115						565	526,9	107	100	115	4018880
	Totale Area	46	45,67	101	78	129						46	45,7	101	78	129	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5k Mortalità, tumori rene, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	2	1,48	135	24	424	0	0,80	0			2	2,3	88	15	275	47587
075023	Corigliano d'Otranto	0	0,89	0			0	0,50	0			0	1,4	0			29063
075026	Cutrofiano	1	1,41	71	3	333	0	0,82	0			1	2,2	45	2	211	45338
075029	Galatina	6	4,08	147	64	290	6	2,44	246	107	485	12	6,5	184	106	298	135605
075045	Melpignano	0	0,35	0			0	0,19	0			0	0,5	0			11164
075075	Sogliano Cavour	3	0,62	481	131	1240	2	0,36	560	97	1757	5	1,0	510	201	1070	20343
075076	Soletto	1	0,87	116	5	545	0	0,49	0			1	1,4	74	3	348	27410
075080	Sternatia	2	0,42	473	82	1482	0	0,23	0			2	0,7	305			11596
075094	Zollino	0	0,31	0			0	0,19	0			0	0,5	0			10033
075	Provincia Lecce	136	121,36	112	97	129	86	67,34	128	106	153	222	188,7	118	105	131	4018880
	Totale Area	15	10,43	144	89	221	8	6,03	133	66	239	23	16,5	140	96	198	338139

Tabella 1.5l Mortalità, tumori vescica, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	9	4,57	197	103	343	2	1,03	194	34	607	11	5,6	196	110	325	47587
075023	Corigliano d'Otranto	5	2,69	186	73	390	0	0,64	0			5	3,3	150	59	315	29063
075026	Cutrofiano	11	4,29	256	144	424	1	1,04	96	4	455	12	5,3	225	130	365	45338
075029	Galatina	15	12,41	121	75	186	5	3,10	161	64	338	20	15,5	129	86	187	135605
075045	Melpignano	2	1,04	192	33	603	0	0,24	0			2	1,3	156	27	489	11164
075075	Sogliano Cavour	3	1,89	159	43	409	0	0,45	0			3	2,3	128	35	331	20343
075076	Soletto	4	2,64	151	52	346	0	0,63	0			4	3,3	122	42	279	27410
075080	Sternatia	1	1,32	76	3	357	0	0,30	0			1	1,6	62	2	292	11596
075094	Zollino	4	0,88	455	155	1038	0	0,24	0			4	1,1	358	122	817	10033
075	Provincia Lecce	426	367,15	116	107	126	107	84,31	127	107	149	533	451,5	118	110	127	4018880
	Totale Area	54	31,72	170	134	213	8	7,67	104	52	188	62	39,4	157	126	194	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5m Mortalità, tumori sistema linfopoietico, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	10	6,29	159	86	269	5	5,10	98	39	206	15	11,4	132	81	202	47587
075023	Corigliano d'Otranto	6	3,76	160	70	314	3	3,20	94	25	242	9	7,0	129	68	225	29063
075026	Cutrofiano	5	5,98	84	33	175	1	5,21	19	1	91	6	11,2	54	23	106	45338
075029	Galatina	13	17,30	75	45	119	11	15,41	71	40	118	24	32,7	73	51	103	135605
075045	Melpignano	0	1,47	0			0	1,22	0			0	2,7	0			11164
075075	Sogliano Cavour	3	2,64	114	31	293	4	2,26	177	60	404	7	4,9	143	67	268	20343
075076	Soletto	1	3,68	27	1	128	4	3,11	129	44	294	5	6,8	74	29	155	27410
075080	Sternatia	0	1,79	0			1	1,47	68	3	321	1	3,3	31	1	145	11596
075094	Zollino	3	1,29	233	63	600	2	1,19	169	29	529	5	2,5	202	80	424	10033
075	Provincia Lecce	485	514,15	94	87	102	352	426,09	83	76	90	837	940,2	89	84	94	4018880
	Totale Area	41	44,20	93	70	120	31	38,15	81	59	110	72	82,4	87	71	106	338139

Tabella 1.5n Mortalità, linfoma non-Hodgkin, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	0	0,20	0			0	0,11	0			0	0,3	0			47587
075023	Corigliano d'Otranto	0	0,12	0			0	0,07	0			0	0,2	0			29063
075026	Cutrofiano	0	0,19	0			0	0,11	0			0	0,3	0			45338
075029	Galatina	0	0,55	0			0	0,32	0			0	0,9	0			135605
075045	Melpignano	0	0,05	0			0	0,02	0			0	0,1	0			11164
075075	Sogliano Cavour	0	0,08	0			0	0,05	0			0	0,1	0			20343
075076	Soletto	0	0,12	0			0	0,06	0			0	0,2	0			27410
075080	Sternatia	0	0,06	0			0	0,03	0			0	0,1	0			11596
075094	Zollino	1	0,04	2324	93	10959	0	0,02	0			1	0,1	1478	59	6969	10033
075	Provincia Lecce	20	16,30	123	81	178	12	8,95	134	77	217	32	25,2	127	92	170	4018880
	Totale Area	1	1,40	72	3	338	0	0,79	0			1	2,2	46	2	216	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5o Mortalità, leucemie, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi						Femmine						Totale						Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC 90% Inf	IC 90% Sup		Osservati	Attesi	SMR	IC 90% Inf	IC 90% Sup		Osservati	Attesi	SMR	IC 90% Inf	IC 90% Sup		
075006	Aradeo	4	2,86	140	48	319		1	2,18	46		217		5	5,0	99	39	208		47587
075023	Corigliano d'Otranto	4	1,71	234	80	535		0	1,36	0				4	3,1	130	44	298		29063
075026	Cutrofiano	3	2,71	111	30	285		0	2,21	0				3	4,9	61	17	157		45338
075029	Galatina	7	7,86	89	42	167		7	6,56	107	50	200		14	14,4	97	59	152		135605
075045	Melpignano	0	0,67	0				0	0,52	0				0	1,2	0				11164
075075	Sogliano Cavour	2	1,20	167	29	523		3	0,96	313	85	807		5	2,2	232	91	486		20343
075076	Soletto	1	1,67	60	2	282		2	1,32	151	26	475		3	3,0	100	27	258		27410
075080	Sternatia	0	0,81	0				0	0,62	0				0	1,4	0				11596
075094	Zollino	1	0,58	173	7	816		2	0,50	398	69	1249		3	1,1	278	75	716		10033
075	Provincia Lecce	240	233,38	103	92	114		169	181,38	93	82	106		409	414,8	99	91	107		4018880
	Totale Area	22	20,06	110	74	156		15	16,23	92	57	142		37	36,3	102	76	134		338139

Tabella 1.5p Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi						Femmine						Totale						Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC 90% Inf	IC 90% Sup		Osservati	Attesi	SMR	IC 90% Inf	IC 90% Sup		Osservati	Attesi	SMR	IC 90% Inf	IC 90% Sup		
075006	Aradeo	79	80,25	98	81	119		97	112,26	86	73	102		176	192,5	91	80	104		47587
075023	Corigliano d'Otranto	51	47,25	108	84	136		50	68,04	73	57	93		101	115,3	88	74	103		29063
075026	Cutrofiano	78	75,16	104	85	125		102	109,21	93	79	110		180	184,4	98	86	110		45338
075029	Galatina	210	217,86	96	86	108		287	333,08	86	78	95		497	550,9	90	84	97		135605
075045	Melpignano	15	17,71	85	52	130		28	25,20	111	79	152		43	42,9	100	77	129		11164
075075	Sogliano Cavour	24	32,57	74	51	104		52	47,11	110	87	139		76	79,7	95	78	115		20343
075076	Soletto	46	46,19	100	77	127		61	67,37	91	72	112		107	113,6	94	80	111		27410
075080	Sternatia	22	23,50	94	63	134		31	32,47	95	69	129		53	56,0	95	74	119		11596
075094	Zollino	17	14,53	117	75	175		22	25,15	87	59	125		39	39,7	98	74	128		10033
075	Provincia Lecce	6177	6411,78	96	94	98		8889	8940,87	99	98	101		15066	15352,7	98	97	99		4018880
	Totale Area	542	555,03	98	91	105		730	819,90	89	84	95		1272	1374,9	93	88	97		338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5q Mortalità, malattie ischemiche, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	27	27,79	97	69	134	29	29,54	98	70	134	56	57,3	98	77	122	47587
075023	Corigliano d'Otranto	8	16,40	49	24	88	10	17,89	56	30	95	18	34,3	52	34	78	29063
075026	Cutrofiano	26	26,10	100	70	138	38	28,74	132	99	173	64	54,8	117	94	144	45338
075029	Galatina	68	75,64	90	73	110	70	87,62	80	65	97	138	163,3	85	73	97	135605
075045	Melpignano	2	6,19	32	6	101	6	6,63	91	39	178	8	12,8	62	31	112	11164
075075	Sogliano Cavour	11	11,33	97	55	160	28	12,40	226	161	309	39	23,7	164	124	215	20343
075076	Soletto	11	16,03	69	39	113	21	17,71	119	80	171	32	33,7	95	69	127	27410
075080	Sternatia	7	8,12	86	41	162	9	8,56	105	55	183	16	16,7	96	60	145	11596
075094	Zollino	6	5,14	117	51	230	4	6,62	60	21	138	10	11,8	85	46	144	10033
075	Provincia Lecce	2094	2227,55	94	91	97	2357	2352,56	100	97	104	4451	4580,1	97	95	100	4018880
	Totale Area	166	192,74	86	75	98	215	215,70	100	89	112	381	408,4	93	86	102	338139

Tabella 1.5r Mortalità, malattie ischemiche acute, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	10	9,72	103	56	174	7	7,85	89	42	167	17	17,6	97	62	145	47587
075023	Corigliano d'Otranto	6	5,82	103	45	203	5	4,80	104	41	219	11	10,6	104	58	171	29063
075026	Cutrofiano	7	9,23	76	36	142	12	7,77	154	89	250	19	17,0	112	73	164	45338
075029	Galatina	16	26,76	60	38	91	22	23,42	94	64	134	38	50,2	76	57	99	135605
075045	Melpignano	0	2,23	0			1	1,80	56	2	262	1	4,0	25	1	117	11164
075075	Sogliano Cavour	2	4,04	50	9	155	1	3,36	30	1	140	3	7,4	41	11	104	20343
075076	Soletto	3	5,67	53	14	136	2	4,73	42	7	133	5	10,4	48	19	101	27410
075080	Sternatia	4	2,80	143	49	326	2	2,28	88	15	276	6	5,1	118	52	233	11596
075094	Zollino	2	1,93	103	18	324	0	1,78	0			2	3,7	54	9	169	10033
075	Provincia Lecce	709	791,71	90	84	95	623	634,44	98	92	105	1332	1426,2	93	89	98	4018880
	Totale Area	50	68,21	73	57	93	52	57,79	90	71	113	102	126,0	81	68	95	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5s Mortalità, malattie cerebrovascolari, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	15	15,88	94	58	145	29	23,54	123	88	168	44	39,4	112	86	143	47587
075023	Corigliano d'Otranto	18	9,32	193	125	286	14	14,28	98	59	153	32	23,6	136	99	182	29063
075026	Cutrofiano	19	14,82	128	84	188	24	22,99	104	72	147	43	37,8	114	87	147	45338
075029	Galatina	35	42,98	81	60	108	51	69,94	73	57	92	86	112,9	76	63	91	135605
075045	Melpignano	2	3,50	57	10	179	5	5,31	94	37	197	7	8,8	79	37	149	11164
075075	Sogliano Cavour	0	6,44	0			4	9,95	40	14	92	4	16,4	24	8	56	20343
075076	Soleto	12	9,11	132	76	213	6	14,16	42	18	83	18	23,3	77	50	115	27410
075080	Sternatia	6	4,63	130	57	255	5	6,81	73	29	154	11	11,4	96	54	159	11596
075094	Zollino	2	2,86	70	12	219	4	5,29	76	26	173	6	8,2	74	32	145	10033
075	Provincia Lecce	1297	1264,76	103	98	107	2066	1880,38	110	106	114	3363	3145,1	107	104	110	4018880
	Totale Area	109	109,55	100	84	117	142	172,27	82	71	95	251	281,8	89	80	99	338139

Tabella 1.5t Mortalità, malattie apparato respiratorio, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	37	22,24	166	124	219	35	18,81	186	138	247	72	41,0	175	143	213	47587
075023	Corigliano d'Otranto	15	12,99	115	71	178	7	11,43	61	29	115	22	24,4	90	61	129	29063
075026	Cutrofiano	30	20,74	145	104	196	19	18,35	104	68	152	49	39,1	125	97	159	45338
075029	Galatina	63	60,03	105	84	129	62	55,85	111	89	137	125	115,9	108	93	125	135605
075045	Melpignano	5	4,86	103	41	216	3	4,23	71	19	183	8	9,1	88	44	159	11164
075075	Sogliano Cavour	9	8,97	100	52	175	5	7,90	63	25	133	14	16,9	83	50	130	20343
075076	Soleto	25	12,75	196	136	274	16	11,30	142	89	215	41	24,1	170	129	221	27410
075080	Sternatia	7	6,53	107	50	201	6	5,42	111	48	218	13	11,9	109	64	173	11596
075094	Zollino	5	3,94	127	50	266	2	4,22	47	8	149	7	8,2	86	40	161	10033
075	Provincia Lecce	2202	1766,82	125	120	129	1884	1500,84	126	121	130	4086	3267,7	125	122	128	4018880
	Totale Area	196	153,04	128	113	144	155	137,51	113	98	129	351	290,6	121	110	132	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5u Mortalità, malattie respiratorie acute, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	1	2,88	35	1	164	5	3,70	135	53	284	6	6,6	91	40	180	47587
075023	Corigliano d'Otranto	1	1,69	59	2	280	2	2,23	90	16	281	3	3,9	77	21	197	29063
075026	Cutrofiano	4	2,69	149	51	339	6	3,57	168	73	331	10	6,3	160	87	270	45338
075029	Galatina	8	7,78	103	51	185	9	10,94	82	43	143	17	18,7	91	58	136	135605
075045	Melpignano	1	0,62	160	6	755	0	0,82	0			1	1,4	69	3	326	11164
075075	Sogliano Cavour	2	1,16	173	30	541	0	1,54	0			2	2,7	74	13	233	20343
075076	Soletto	1	1,65	60	2	285	1	2,21	45	2	214	2	3,9	52	9	162	27410
075080	Sternatia	0	0,85	0			1	1,07	94	4	443	1	1,9	52	2	246	11596
075094	Zollino	0	0,50	0			0	0,82	0			0	1,3	0			10033
075	Provincia Lecce	253	229,04	110	99	123	404	293,25	138	127	150	657	522,3	126	118	134	4018880
	Totale Area	18	19,83	91	59	134	24	26,90	89	62	125	42	46,7	90	68	116	338139

Tabella 1.5v Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	32	14,14	226	165	304	26	9,78	266	186	368	58	23,9	242	193	302	47587
075023	Corigliano d'Otranto	9	8,24	109	57	190	4	5,96	67	23	153	13	14,2	92	54	145	29063
075026	Cutrofiano	23	13,16	175	120	247	9	9,54	94	49	164	32	22,7	141	103	189	45338
075029	Galatina	42	38,09	110	84	143	31	29,06	107	77	144	73	67,2	109	89	132	135605
075045	Melpignano	3	3,07	98	26	251	3	2,20	136	37	351	6	5,3	114	50	224	11164
075075	Sogliano Cavour	4	5,68	70	24	161	5	4,11	122	48	256	9	9,8	92	48	160	20343
075076	Soletto	18	8,09	222	144	329	10	5,90	170	92	287	28	14,0	200	142	274	27410
075080	Sternatia	6	4,16	144	63	284	5	2,81	178	70	373	11	7,0	158	89	261	11596
075094	Zollino	4	2,47	162	55	370	1	2,19	46	2	215	5	4,7	107	42	225	10033
075	Provincia Lecce	1503	1119,90	134	129	140	1010	779,72	130	123	136	2513	1899,6	132	128	137	4018880
	Totale Area	141	97,12	145	126	167	94	71,55	131	110	156	235	168,7	139	125	155	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5w Mortalità, asma, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	0	0,11	0			1	0,19	514	21	2424	1	0,3	327	13	1543	47587
075023	Corigliano d'Otranto	1	0,06	1554	62	7329	0	0,12	0			1	0,2	547	22	2582	29063
075026	Cutrofiano	0	0,10	0			0	0,19	0			0	0,3	0			45338
075029	Galatina	0	0,30	0			0	0,58	0			0	0,9	0			135605
075045	Melpignano	0	0,03	0			0	0,04	0			0	0,1	0			11164
075075	Sogliano Cavour	0	0,05	0			0	0,08	0			0	0,1	0			20343
075076	Soletto	0	0,06	0			0	0,12	0			0	0,2	0			27410
075080	Sternatia	0	0,03	0			0	0,06	0			0	0,1	0			11596
075094	Zollino	0	0,02	0			0	0,04	0			0	0,1	0			10033
075	Provincia Lecce	10	8,95	112	61	189	20	15,59	128	85	186	30	24,5	122	88	166	4018880
	Totale Area	1	0,77	130	5	612	1	1,42	70	3	331	2	2,2	91	16	286	338139

Tabella 1.5x Mortalità, malattie apparato digerente, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	10	9,78	102	56	173	11	9,99	110	62	182	21	19,8	106	71	153	47587
075023	Corigliano d'Otranto	6	5,84	103	45	202	7	6,16	114	53	213	13	12,0	108	64	172	29063
075026	Cutrofiano	13	9,23	141	83	224	11	9,98	110	62	182	24	19,2	125	86	176	45338
075029	Galatina	20	26,87	74	49	108	32	30,00	107	78	143	52	56,9	91	72	115	135605
075045	Melpignano	2	2,25	89	15	279	4	2,32	172	59	393	6	4,6	131	57	259	11164
075075	Sogliano Cavour	6	4,06	148	64	291	4	4,34	92	31	210	10	8,4	119	65	202	20343
075076	Soletto	5	5,69	88	35	184	8	6,07	132	66	237	13	11,8	111	65	176	27410
075080	Sternatia	4	2,77	145	49	330	6	2,90	207	90	408	10	5,7	177	96	299	11596
075094	Zollino	6	1,94	310	135	610	1	2,29	44	2	206	7	4,2	166	78	311	10033
075	Provincia Lecce	734	795,25	92	87	98	751	816,08	92	87	98	1485	1611,3	92	88	96	4018880
	Totale Area	72	68,43	105	86	128	84	74,04	113	94	136	156	142,5	109	96	125	338139

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 1.5y Mortalità, malattie apparato urinario, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	4	4,71	85	29	194	5	6,41	78	31	164	9	11,1	81	42	141	47587
075023	Corigliano d'Otranto	1	2,76	36	1	171	1	3,89	26	1	121	2	6,6	30	5	94	29063
075026	Cutrofiano	2	4,41	45	8	142	6	6,27	96	42	189	8	10,7	75	37	135	45338
075029	Galatina	6	12,77	47	20	93	16	19,03	84	53	128	22	31,8	69	47	99	135605
075045	Melpignano	1	1,03	97	4	459	0	1,45	0			1	2,5	40	2	191	11164
075075	Sogliano Cavour	2	1,89	106	18	332	1	2,70	37	1	174	3	4,6	65	18	168	20343
075076	Soletto	1	2,71	37	1	174	5	3,85	130	51	272	6	6,6	91	40	180	27410
075080	Sternatia	2	1,39	143	25	450	3	1,85	162	44	418	5	3,2	154	61	323	11596
075094	Zollino	0	0,82	0			0	1,45	0			0	2,3	0			10033
075	Provincia Lecce	345	374,55	92	84	101	499	511,43	98	91	105	844	886,0	95	90	101	4018880
	Totale Area	19	32,49	58	38	86	37	46,89	79	59	104	56	79,4	71	56	88	338139

Tabella 1.5z Mortalità, malformazioni, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Puglia) e intervallo di confidenza al 90%

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
075006	Aradeo	0	0,50	0			0	0,47	0			0	1,0	0			47587
075023	Corigliano d'Otranto	0	0,31	0			0	0,28	0			0	0,6	0			29063
075026	Cutrofiano	1	0,47	212	8	999	0	0,46	0			1	0,9	108	4	507	45338
075029	Galatina	2	1,40	143	25	449	3	1,37	219	59	563	5	2,8	181	71	379	135605
075045	Melpignano	0	0,12	0			0	0,11	0			0	0,2	0			11164
075075	Sogliano Cavour	0	0,22	0			0	0,21	0			0	0,4	0			20343
075076	Soletto	0	0,28	0			1	0,28	363	15	1713	1	0,6	180	7	849	27410
075080	Sternatia	0	0,12	0			0	0,12	0			0	0,2	0			11596
075094	Zollino	0	0,10	0			0	0,10	0			0	0,2	0			10033
075	Provincia Lecce	36	42,04	86	64	113	27	40,10	67	48	93	63	82,1	77	62	95	4018880
	Totale Area	3	3,51	85	23	220	4	3,40	118	40	269	7	6,9	101	48	190	338139

2 Valutazione di impatto sanitario

Per quanto riguarda la valutazione dell'impatto sanitario dell'opera in discussione le Linee Guida prevedono un doppio percorso: da una parte la classica azione di Risk Assessment (RA) secondo le metodologie da tempo proposte dalla Environmental Protection Agency (EPA) degli USA, dall'altra la metodologia di Health Impact Assessment (HIA) epidemiologico. Nella relazione di marzo 2021 (che allega) si è dato conto degli aspetti di Risk Assessment (RA) (sia in termini di metodi che di risultati), con la presente si procede alla valutazione secondo la metodologia HIA. Per completezza di trattazione si riporta anche la valutazione di Risk Assessment già presentata.

2.1 Risk assessment

Come noto, la valutazione di impatto secondo la metodologia EPA prevede due separati percorsi: uno per le sostanze che non hanno un effetto cancerogeno ed un altro per le sostanze che sono ritenute cancerogene.

2.1.1 Sostanze non cancerogene

Secondo le metodologie per la valutazione dell'impatto tossicologico (risk assessment) per gli effetti non cancerogeni, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, può essere calcolato in termini di Hazard Index (HI - indice di pericolosità) secondo la seguente formula:

$$HI = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{RfCi}$$

dove:

C_i = Concentrazione media annua di esposizione all'inquinante i-esimo;

$RfCi$ = Inhalation Reference Concentration per l'inquinante i-esimo.

Affinché il rischio sia ritenuto accettabile, l'HI così calcolato deve risultare inferiore o uguale all'unità.

Al fine di valutare il rischio tossico connesso all'inalazione delle sostanze emesse nella configurazione di progetto, si sono confrontati i valori massimi di concentrazione ottenuti nel dominio di calcolo con i corrispondenti valori di riferimento. Per reperire questi ultimi sono state consultate diverse fonti: Portale web

US-EPA; Banca dati IRIS dell' US-EPA (Integrated Risk Information System); Banca dati ECHA (European Chemicals Agency); Banca dati IARC (International Agency for Research on Cancer). Sulla base delle informazioni reperibili da tali banche dati nonché delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata sono state individuate le RfCi riportate nella tabella che segue, che oltre ai valori di riferimento riporta anche i valori massimi di esposizione riscontrati nel dominio di calcolo nonché il valore di HI per ogni singola sostanza. Per quanto riguarda il particolato (PM₁₀) e NO₂, non essendo nota agli scriventi una Inhalation Reference Concentration, sono state adottate come RfC, cautelativamente, il valore di 10 µg/m³ proposto come valore soglia per il PM_{2.5} dalla OMS ed il valore di 40 µg/m³ per NO₂.

Tabella 2.1.1a Elenco degli inquinanti esaminati per il rischio non cancerogeno. Valore massimo nel dominio; Inhalation Reference Concentration (RfCi); valore dell'Hazard Index (HIi).

Inquinante	Valore massimo nel dominio	Unità di misura	Reference Concentration (Rfc)	Unità di misura	HIi
PM ₁₀	1,060E-01	µg/m ³	10	µg/m ³	0,01060001
NO ₂	5,955E-01	µg/m ³	40	µg/m ³	0,01488839
SO ₂	5,271E-02	µg/m ³	20	µg/m ³	0,00263553
IPA	1,451E-07	µg/m ³	0,003	mg/m ³	0,00000005
HCL	1,805E-03	µg/m ³	20	mg/m ³	0,00000009
HF	1,942E-04	µg/m ³	0,0004	mg/m ³	0,00048557
NH ₃	1,897E-02	µg/m ³	0,5	mg/m ³	0,00003795
HG	7,200E-06	µg/m ³	0,0003	mg/m ³	0,00002400
CD	1,128E-06	µg/m ³	0,00001	mg/m ³	0,00011280
PCDD/F	1,176E-11	µg/m ³	0,00000004	mg/m ³	0,00000029
PCB	1,321E-09	µg/m ³	0,0000004	mg/m ³	0,00000330
Arsenico	1,824E-05	µg/m ³	0,000015	mg/m ³	0,00121568
Piombo	2,181E-05	µg/m ³	0,0123	mg/m ³	0,00000177
Cromo VI	7,976E-07	µg/m ³	0,0001	mg/m ³	0,00000798
Cobalto	2,886E-06	µg/m ³	0,000006	mg/m ³	0,00048095
Rame	2,887E-05	µg/m ³	0,14	mg/m ³	0,00000021
Manganese	2,399E-05	µg/m ³	0,00005	mg/m ³	0,00047979
Nichel	2,896E-05	µg/m ³	0,00009	mg/m ³	0,00032179

Applicando il criterio dell'Hazard Index ad ogni sezione di censimento compresa nel dominio di calcolo adottato e considerando l' esposizione complessiva agli inquinanti sopra riportati per via inalatoria, nell' ipotesi conservativa che tutti gli inquinanti considerati agiscano sullo stesso organo bersaglio e che un individuo trascorra tutta la vita nell' area a massima ricaduta (media annua) delle emissioni riportate in tabella, si ottiene il seguente risultato:

$$HI = \sum_{i=1}^{18} \frac{C_i}{RfC_i} = 0,02697$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene, nella sezione censuaria dove l' indicatore Hazard Index (HI) complessivo è più elevato, un valore pari a 0,02697. Tale valore risulta essere quasi due ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio posto uguale ad 1.

2.1.2 Sostanze cancerogene

Per quanto riguarda il rischio cancerogeno si deve preliminarmente osservare che solo alcune delle sostanze emesse dalla cementeria sono considerate cancerogene (la tabella 2.1.2a riporta l' elenco di quelle segnalate come cancerogene dalla letteratura esaminata). Inoltre, come noto, la cancerogenicità delle sostanze esaminate non riguarda lo stesso organo bersaglio (esempio: arsenico, tumori di pelle e vescica; cromo VI e cadmio, tumori del polmone; ...). Anche in questo caso (come in precedenza per gli aspetti non cancerogeni) si è adottato un approccio cautelativo come se tutte le sostanze agissero sullo stesso organo target e pertanto gli effetti di tutte le sostanze fossero cumulati su ciascun organo.

Per la valutazione di tale rischio sono disponibili in letteratura dei coefficienti di rischio chiamati *Inhalation Unit Risk* (IUR), che permettono di stimare il rischio attraverso la formula che segue:

$$R = C_{aria} \times IUR$$

dove:

C_{aria} = Concentrazione atmosferica (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante cui è esposta la popolazione

IUR = Inhalation Unit Risk, cioè il rischio incrementale corrispondente ad una esposizione continuativa per tutta la vita ad una concentrazione di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anche per reperire questi ultimi coefficienti sono state consultate le diverse fonti indicate in precedenza (Portale web US-EPA; Banca dati IRIS dell' US-EPA; Banca dati ECHA; Banca dati IARC). Sulla base delle informazioni reperibili da tali banche dati nonché delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata sono state individuate le IUR riportate nella tabella che segue, che oltre ai valori di riferimento indica anche i valori massimi di esposizione riscontrati nel dominio di calcolo nonché il valore di IUR per ogni singola sostanza.

Tabella 2.1.2a. Elenco degli inquinanti esaminati per il rischio cancerogeno. Valore massimo nel dominio; Inhalation Unit Risk (IUR); valore del Rischio cancerogeno (R).

Inquinante	Valore massimo nel dominio	Unità di misura	Inhalation Unit Risk (IURi)	Unità di misura	Ri
IPA	1,451E-07	µg/m³	0,0011	µg/m³	1,596E-10
CD	1,128E-06	µg/m³	0,0018	µg/m³	2,030E-09
PCDD/F	1,176E-11	µg/m³	1,14	µg/m³	1,340E-11
PCB	1,321E-09	µg/m³	0,000571	µg/m³	7,543E-13
Arsenico	1,824E-05	µg/m³	0,0043	µg/m³	7,841E-08
Cromo VI	7,976E-07	µg/m³	0,084	µg/m³	6,700E-08
Cobalto	2,886E-06	µg/m³	0,009	µg/m³	2,597E-08
Nichel	2,896E-05	µg/m³	0,00026	µg/m³	7,530E-09

Applicando la formula del rischio cancerogeno (R) ad ogni sezione di censimento compresa nel dominio di calcolo adottato e considerando l' esposizione complessiva agli inquinanti cancerogeni sopra riportati per via inalatoria, nell' ipotesi conservativa che tutti gli inquinanti considerati agiscano sullo stesso organo bersaglio e che un individuo trascorra tutta la vita nell' area a massima ricaduta (media annua) delle emissioni riportate in tabella, si ottiene il seguente risultato:

$$R = \sum_{i=1}^8 Caria_i * IUR_i = 1,811 \times 10^{-7}$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene, nella sezione censuaria dove l' indicatore di rischio cancerogeno (R) complessivo è più elevato, un valore pari a $1,811 \times 10^{-7}$. Per interpretare il significato di tale valore occorre considerare che:

- Secondo le Linee Guida ISPRA del 2015⁴, per le sostanze cancerogene l' USEPA, nella valutazione del rischio cumulativo, ipotizza un valore “*de minimis*” pari a 10^{-6} , con interventi discrezionali nel range 10^{-4} e 10^{-6} e un intervento pianificato in caso di rischio superiore a 10^{-4} ;
- Secondo il DECRETO del Ministero della Salute 24 aprile 2013 (cosiddetto decreto Taranto) (“*Disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) in attuazione dell'articolo 1 - bis, comma 2, del decretollegge 3 dicembre 2012, n. 207, convertito, con*

⁴ Sistema Nazionale per la Protezione dell' Ambiente. Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA). SNPA 133/2016

modificazioni, dalla legge 24 dicembre 2012, n.231”)⁵, la stima del rischio individuale e/o del rischio cumulato porta ad identificare diversi livelli di intervento. Per rischio $<10^{-5}$, non sono necessari interventi di contenimento delle emissioni. Per rischio compreso tra 10^{-5} e 10^{-4} è necessario valutare quantitativamente il contributo dell’opera in valutazione. Per rischio $\geq 10^{-4}$ sarà necessario riaprire la procedura di AIA e prescrivere ulteriori interventi di adeguamento/mitigazione delle emissioni ed in aggiunta dovrà essere previsto un intervento più generale sull’intera area.

Ciò premesso si deve concludere, in virtù del fatto che il valore di R ottenuto è minore di 10^{-6} , che il rischio cancerogeno corrispondente all’intervento in valutazione ricade nella classe di valori per i quali non è previsto alcun contenimento delle emissioni.

2.2 Health impact assessment

Le Linee Guida dell’ISS richiedono che la VIS contenga anche un assessment epidemiologico che riporti il numero di casi, di definite patologie, che ci si attende di osservare in corrispondenza alla variazione nella esposizione (agli inquinanti interessati) prevista dall’intervento in valutazione. Dal punto di vista operativo si invita (esemplificativamente) a fare riferimento ai risultati del progetto VIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell’Impatto Ambientale e Sanitario dell’inquinamento atmosferico - <https://www.vias.it>)⁶.

In questa relazione l’indicazione delle Linee Guida è stata presa in esame ma estesa ai risultati del progetto HRAPIE “Health Risk of Air Pollution In Europe” della WHO⁷. Le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura sono quelle riportate in Tabella 6.3a.

Tabella 2.2a Funzioni di rischio epidemiologico per alcuni inquinanti (valutati come concentrazione media annuale in $\mu\text{g}/\text{m}^3$). I valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM _{2.5}	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,07 (IC95%: 1,04-1,09)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,10 (IC95%: 1,05-1,15)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,10 (IC95%: 0,98-1,24)
PM _{2.5}	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,09 (IC95%: 1,04-1,14)
PM _{2.5}	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,26 (IC95%: 0,97-1,60)
NO ₂	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,055 (IC95%: 1,031-1,08)

⁵ Decreto del Ministero della Salute 24 aprile 2013: “Disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) in attuazione dell’articolo 1 -bis , comma 2, del decreto-legge 3 dicembre 2012, n. 207, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 dicembre 2012, n. 231”

⁶ Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente. Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA). SNPA 133/2016.

⁷ WHO Regional Office for Europe (2013). *Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide*. Copenhagen WHO Regional Office for Europe

Quanto al calcolo dei casi attesi le Linee Guida indicano di utilizzare la formula che segue:

$$CA = (RR-1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C \times Pop_{exp}$$

Dove:

$(RR-1)$ è l'eccesso di rischio per unità di variazione della concentrazione/esposizione del fattore di rischio in esame;

$Tasso_{pop}$ è il tasso di mortalità/morbosità/incidenza al baseline nella popolazione target per l'effetto considerato;

ΔC è la variazione nelle concentrazioni/esposizioni ambientali ante-post operam per la quale s'intende valutare l'effetto;

Pop_{exp} è la dimensione della popolazione target.

Per il calcolo dell'intervallo di confidenza della stima relativa al numero di casi attribuibili è necessario ripetere i calcoli sopra descritti utilizzando sia il limite inferiore che superiore del RR riportato nella letteratura di riferimento.

Ciò premesso, nella presente valutazione si è agito come segue:

- a) quanto al Rischio Relativo (RR): sono stati utilizzati i valori delle funzioni di rischio indicati in Tabella 2.1a. Insieme ai valori di RR sono stati utilizzati anche i valori dell'intervallo di confidenza (sempre riportati in Tabella 2.1a) così da poter calcolare l'intervallo di confidenza della stima;
- b) quanto alla dimensione della popolazione target (Pop_{exp}): è stata utilizzata la popolazione di ogni sezione di censimento secondo i dati ISTAT. Poiché tale informazione è disponibile solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2020 moltiplicando la popolazione del 2011 con la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1° gennaio 2020) dell'intero comune cui la sezione di censimento appartiene;
- c) quanto alla variazione della esposizione a seguito dell'opera (ΔC): è stata utilizzata la differenza tra le concentrazioni calcolate mediante il modello di ricaduta nello scenario futuro e nello scenario attuale (si vedano gli approfondimenti negli specifici capitoli nell'allegata prima parte del lavoro del marzo 2021 per ulteriori informazioni). Poiché le variazioni di esposizione sono riferite a unità di $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Inoltre, poiché per tutte le funzioni di rischio è previsto un valore soglia (Tabella 2.1a), nella presente stima degli effetti si è ipotizzato che tale valore soglia sia superato dai valori di esposizione *ante operam* in tutti i punti (sezioni di censimento) valutati: con tale assunzione la formula per il calcolo di CA suggerita dalle Linee Guida non deve essere modificata;

d) quanto all'occorrenza di base ($Tasso_{pop}$): per comprendere quale occorrenza di base è stata utilizzata è necessario anteporre alcune considerazioni.

Tutte le funzioni di rischio di cui alla Tabella 2.1a sono calcolate per la popolazione di età superiore a 30 anni. Chi scrive, però, da una parte non è in possesso di dati adatti a calcolare i tassi di occorrenza di base riferiti ai soggetti con più di 30 anni di età per il territorio interessato; dall'altra non sono disponibili analoghi dati in letteratura. Per superare questa difficoltà sono state considerate tre alternative: la popolazione con più di 30 anni della provincia di Lecce, la popolazione di tutte le età per il totale dei comuni dell'area allo studio e la popolazione di tutte le età della provincia di Lecce. Per ciascuna delle tre alternative sono stati calcolati i tassi di mortalità (per 10.000) per il quinquennio 2014-2018, per le patologie di cui alla Tabella 2.1a. Non essendo disponibili agli scriventi i dati di ricovero, per la stima di impatto degli eventi coronarici si è fatto ricorso (come tasso di base) al tasso riportato nella banca dati Health For All (HFA) di ISTAT per la provincia di Lecce, senza poter distinguere i soggetti con età superiore a 30 anni. Le tre alternative rappresentano pertanto una sorta di analisi di sensibilità delle stime condotte.

Alla luce di quanto argomentato, la formula effettivamente utilizzata nel presente processo di stima è la seguente (con ovvio significato dei simboli):

$$CA = (RR-1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C / 10 \times Pop_{exp}$$

È bene precisare che il numero di CA che emerge dalla formula è riferito ad un singolo anno.

Il calcolo è stato ripetuto nelle tre alternative sui tassi di base per ognuna delle sezioni di censimento considerate nell'area di ricaduta delle esposizioni dell'opera in valutazione e per tutte le patologie ed esposizioni indicate in Tabella 2.1a.

Le tabelle con i valori di CA riferiti alle singole sezioni di censimento sono troppo estese per essere pubblicate, pertanto sono stati sommati i casi attribuibili per i singoli comuni dell'area allo studio (e per il totale dell'area). I risultati, in termini di casi attesi (CA) per ogni anno, sono riportati nelle Tabelle 2.2b, 2.2c e 2.2d.

Per ciascuna delle patologie esaminate il numero di casi aggiuntivi attesi potenzialmente generato dal progetto in ciascuno dei comuni allo studio è costituito, nei casi peggiori, nei comuni più popolosi e per le patologie più frequenti, da frazioni molto piccole di caso, ed anche accumulando i casi attesi su tutto il territorio interessato dalle ricadute per la situazione peggiore si raggiungono tre decimi di caso ogni anno. E' da osservare che per la patologia riferita al caso peggiore (mortalità naturale) nel territorio allo studio ogni anno si osservano mediamente poco più di 700 decessi (Tabella 1.5b).

STABILIMENTO COLACEM S.p.A. Galatina

Tabella 2.2b Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate.

Tasso al baseline: provincia di Lecce. Popolazione: > 30 anni

		ATTESI - PM2.5 - Esposizione PRESENTE; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia LECCE, > 30 ANNI															ATTESI - NO2 (70) - Esposizione PRESENTE; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia LECCE, > 30 ANNI		
Codice	Comune	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmo ne_RR	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Inf	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Sup	Mortalità Cardiova scolare_RR	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Inf	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Sup	Ricoveri coronari ci_RR	Ricoveri Coronari ci_IC95%Inf	Ricoveri Coronari ci_IC95%Sup	Mortalità Respirat orie_RR	Mortalità Respirat orie_IC95 %Inf	Mortalità Respirat orie_IC95 %Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
75006	Aradeo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0004
75023	Corigliano d'Otranto	0,0004	0,0002	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0003	0,0006	-0,0001	0,0014	0,0000	0,0000	0,0001	0,0031	0,0018	0,0045
75026	Cutrofiano	0,0023	0,0013	0,0029	0,0002	0,0001	0,0003	0,0012	0,0006	0,0018	0,0037	-0,0004	0,0086	0,0003	-0,0001	0,0007	0,0312	0,0176	0,0453
75029	Galatina	0,0185	0,0106	0,0238	0,0015	0,0006	0,0023	0,0100	0,0050	0,0150	0,0288	-0,0033	0,0665	0,0025	-0,0005	0,0060	0,1163	0,0656	0,1692
75075	Sogliano Cavour	0,0119	0,0068	0,0153	0,0009	0,0004	0,0015	0,0064	0,0032	0,0096	0,0184	-0,0021	0,0425	0,0016	-0,0003	0,0038	0,1171	0,0660	0,1703
75076	Soletto	0,0091	0,0052	0,0117	0,0007	0,0003	0,0011	0,0049	0,0025	0,0074	0,0142	-0,0016	0,0329	0,0012	-0,0002	0,0029	0,0444	0,0250	0,0646
75094	Zollino	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002
Totale area		0,0421	0,0241	0,0542	0,0033	0,0015	0,0052	0,0228	0,0114	0,0342	0,0659	-0,0076	0,1520	0,0057	-0,0011	0,0137	0,3125	0,1761	0,4546

Tabella 2.2c Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate.

Tasso al baseline: tutti i comuni del territorio. Popolazione: tutte le età

		ATTESI - PM2.5 - Esposizione PRESENTE; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															ATTESI - NO2 (70) - Esposizione PRESENTE; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età		
Codice	Comune	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmo ne_RR	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Inf	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Sup	Mortalità Cardiova scolare_RR	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Inf	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Sup	Ricoveri coronari ci_RR	Ricoveri Coronari ci_IC95%Inf	Ricoveri Coronari ci_IC95%Sup	Mortalità Respirat orie_RR	Mortalità Respirat orie_IC95 %Inf	Mortalità Respirat orie_IC95 %Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
75006	Aradeo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0002	0,0005
75023	Corigliano d'Otranto	0,0004	0,0002	0,0005	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0006	-0,0001	0,0014	0,0001	0,0000	0,0001	0,0036	0,0020	0,0052
75026	Cutrofiano	0,0025	0,0014	0,0032	0,0002	0,0001	0,0004	0,0013	0,0006	0,0019	0,0037	-0,0004	0,0086	0,0003	-0,0001	0,0008	0,0339	0,0191	0,0494
75029	Galatina	0,0193	0,0110	0,0248	0,0018	0,0008	0,0027	0,0099	0,0050	0,0149	0,0288	-0,0033	0,0665	0,0025	-0,0005	0,0060	0,1215	0,0685	0,1767
75075	Sogliano Cavour	0,0123	0,0070	0,0158	0,0011	0,0005	0,0018	0,0064	0,0032	0,0095	0,0184	-0,0021	0,0425	0,0016	-0,0003	0,0038	0,1215	0,0685	0,1768
75076	Soletto	0,0095	0,0054	0,0122	0,0009	0,0004	0,0014	0,0049	0,0025	0,0074	0,0142	-0,0016	0,0329	0,0012	-0,0002	0,0030	0,0464	0,0262	0,0675
75094	Zollino	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002
Totale area		0,0440	0,0252	0,0566	0,0040	0,0018	0,0063	0,0227	0,0114	0,0341	0,0659	-0,0076	0,1520	0,0057	-0,0011	0,0138	0,3274	0,1845	0,4762

Tabella 2.2d Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate.

Tasso al baseline: provincia di Lecce. Popolazione: tutte le età

		ATTESI - PM2.5 - Esposizione PRESENTE; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia LECCE, Tutte le età															ATTESI - NO2 (70) - Esposizione PRESENTE; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia LECCE, Tutte le età		
Codice	Comune	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmo ne_RR	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Inf	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Sup	Mortalità Cardiova scolare_ RR	Mortalità Cardiova scolare_ IC95%Inf	Mortalità Cardiova scolare_ IC95%Sup	Ricoveri coronari ci_RR	Ricoveri coronari ci_IC95% Inf	Ricoveri coronari ci_IC95% Sup	Mortalità Respirat orie_RR	Mortalità Respirat orie_IC95 %Inf	Mortalità Respirat orie_IC95 %Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
75006	Aradeo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0002	0,0005
75023	Corigliano	0,0004	0,0002	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0003	0,0006	-0,0001	0,0014	0,0001	0,0000	0,0001	0,0034	0,0019	0,0049
75026	Cutrofiano	0,0024	0,0013	0,0030	0,0002	0,0001	0,0003	0,0013	0,0006	0,0019	0,0037	-0,0004	0,0086	0,0003	-0,0001	0,0008	0,0323	0,0182	0,0470
75029	Galatina	0,0183	0,0105	0,0236	0,0014	0,0006	0,0022	0,0099	0,0049	0,0148	0,0288	-0,0033	0,0665	0,0025	-0,0005	0,0059	0,1156	0,0652	0,1681
75075	Sogliano C	0,0117	0,0067	0,0151	0,0009	0,0004	0,0014	0,0063	0,0032	0,0095	0,0184	-0,0021	0,0425	0,0016	-0,0003	0,0038	0,1156	0,0652	0,1682
75076	Soletto	0,0091	0,0052	0,0117	0,0007	0,0003	0,0011	0,0049	0,0024	0,0073	0,0142	-0,0016	0,0329	0,0012	-0,0002	0,0029	0,0442	0,0249	0,0642
75094	Zollino	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002
Totale area		0,0419	0,0239	0,0539	0,0033	0,0015	0,0051	0,0226	0,0113	0,0339	0,0659	-0,0076	0,1520	0,0056	-0,0011	0,0135	0,3115	0,1755	0,4530

2.3 Conclusioni

Per quanto riguarda la stima degli impatti sulla salute dell'intervento in valutazione sono state adottate le due metodologie indicate nelle Linee Guida: Risk Assessment (RA) e Health Impact Assessment (HIA) epidemiologico.

RA: Secondo i calcoli riportati, nella sezione censuaria dove l' indicatore Hazard Index (HI) complessivo per il rischio non cancerogeno è più elevato, si ottiene un valore pari a 0,0269, valore che risulta essere quasi due ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio.

Analogamente, nella sezione censuaria dove l' indicatore R complessivo per il rischio cancerogeno è più elevato, si ottiene un valore ($1,811 \times 10^{-7}$) che è minore di 10^{-6} , e pertanto il rischio cancerogeno corrispondente all' intervento in valutazione ricade nella classe di valori per i quali non è previsto alcun contenimento delle emissioni.

In conclusione, quindi, sia per il rischio cancerogeno che per quello non cancerogeno, le emissioni della cementeria Colacem di Galatina rientrano tra i valori ritenuti accettabili in termini di rischio sia dalla comunità scientifica internazionale che dalla normativa vigente nel nostro paese (peraltro proprio con riferimento al caso della Regione Puglia).

HIA. Per ciascuna delle patologie esaminate il numero di casi aggiuntivi attesi potenzialmente generato dal progetto in ciascuno dei comuni allo studio è costituito, nei casi peggiori, nei comuni più popolosi e per le patologie più frequenti, da frazioni molto piccole di caso, ed anche accumulando i casi attesi su tutto il territorio interessato dalle ricadute per la situazione peggiore si raggiungono tre decimi di caso ogni anno. Si consideri, a titolo di paragone, che per la patologia riferita al caso peggiore (mortalità naturale) nel territorio allo studio ogni anno si osservano mediamente poco più di 700 decessi (Tabella 1.5b).

ALLEGATO 1

Valutazione Impatto Sanitario Marzo 2021

COMUNE DI GALATINA

Provincia di Lecce



	titolo elaborato	VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO	cod. commessa ca 2020 200		

0	MARZO 2021	Emissione	CZ/FDP	CZ/FDP	CZ/FDP
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Contr.	Approv.

CONSULENTI:

Ricerche e Studi
ReSiSS
in Sanità e Salute

Ing. Carlo ZOCCHETTI
Via Assisi, 40/D - 21013 Gallarate (VA)

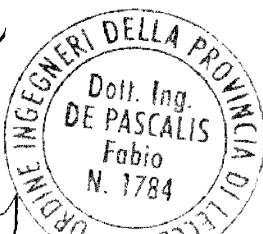
Carlo Zocchi


ASTRA
engineerings.r.l.

Via S. Francesco Saverio, 6 - 73013 Galatina (LE)
www.astraengineering.com

Ing. Fabio DE PASCALIS

Fabio De Pascalis



COMMITTENTE


COLACEM
forte • sostenibile

Sede legale
Via della Vittorina n. 60, 06024 - Gubbio (PG)
Unità produttiva
Via Corigliano d'Otranto - 73013 Galatina (LE)

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	2
2.	ESPOSIZIONE	3
2.1	Descrizione del modello CALPUFF	3
2.1.1	<i>Variabilità dei fattori di emissione all'interno di CALPUFF</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Griglia di recettori</i>	<i>4</i>
2.1.3	<i>Orografia.....</i>	<i>4</i>
2.1.4	<i>Dati meteorologici.....</i>	<i>5</i>
2.1.5	<i>Building downwash</i>	<i>10</i>
2.2	Composti considerati.....	12
2.3	Caratteristiche delle sorgenti di emissione convogliata.....	12
2.3.1	<i>Variabilità dei fattori di emissione all'interno di CALPUFF</i>	<i>17</i>
2.4	Risultati della modellazione.....	19
3.	STUDIO E VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO	20
3.1	Risk Assessment	20
3.1.1	<i>Sostanze non cancerogene.....</i>	<i>20</i>
3.1.2	<i>Sostanze cancerogene.....</i>	<i>21</i>
4.	CONCLUSIONI.....	24
	ALLEGATI.....	25

1. INTRODUZIONE

Con il Decreto del Ministero della Salute 27 Marzo 2019 “**Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)**” sono state adottate le “*Linee guida concernenti “Valutazione di impatto sanitario (VIS)”, di cui all’articolo 5, comma 1, lettera b -bis), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni e integrazioni*”. Tali linee guida, prodotte dall’Istituto Superiore di Sanità (ISS) nel dicembre del 2018¹, sono “*un aggiornamento sia di quanto pubblicato nel “Rapporto Istisan 17/4” dell’Istituto superiore di sanità, sia di quanto prodotto nel progetto “CCM - Valutazione di Impatto sulla Salute Linee Guida e strumenti per valutatori e proponenti - t4HIA” del Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie del Ministero della salute*” (oggi sono disponibili anche come autonoma pubblicazione dell’ISS²) e rappresentano necessariamente il punto di riferimento più autorevole per la conduzione di Valutazioni di Impatto Sanitario.

Per la conduzione di una VIS secondo dette linee guida sono necessarie due tipologie di informazioni: quelle relative alle potenziali esposizioni (o variazioni di esposizione) riferite all’opera di cui si vuole valutare l’impatto, da una parte, e quelle riferite ad alcuni parametri (diversi a seconda delle metodologie utilizzate) che tengono conto dei potenziali effetti sulla salute delle esposizioni. Nel seguito vengono indicate le scelte utilizzate per il presente studio di impatto sanitario ed i risultati che ne sono emersi.

Il presente studio di impatto sanitario fa parte della richiesta di riesame con valenza di rinnovo dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata alla cemeniteria di Galatina (LE) della società Colacem S.p.A. con Atto di Determinazione Dirigenziale della Provincia di Lecce - Servizio Tutela e Valorizzazione Ambientale (D. D.) n. 282 del 26.02.2018, modificata ed integrata con D. D. n. 547 del 05.05.2019 e D. D. n. 462 del 20.04.2020.

A tale proposito si fa presente che è stato instaurato un contenzioso giurisdizionale amministrativo in relazione alla suddetta autorizzazione integrata ambientale, nell’ambito della quale sono state rese una Consulenza Tecnica d’Ufficio e le Consulenze Tecniche di Parte; le suddette consulenze tecniche hanno coinvolto numerosi profili gestionali dell’installazione.

Colacem S.p.A. non condivide e non presta acquiescenza alla suddetta Consulenza Tecnica d’Ufficio né alle censure dedotte, ha ritenuto tuttavia opportuno sottoporre all’Autorità Competente un’istanza di riesame complessivo dell’installazione con valenza di rinnovo, corredata, pur in assenza di obbligo giuridico in tal senso, dal presente studio di impatto sanitario, al fine di consentire ogni opportuna valutazione nella più consona sede amministrativa, nella quale sola le tematiche ambientali, gestionali e tecniche possono essere vagliate nel merito.

¹ Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento Ambiente e Salute: Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario. Decreto Legislativo del 16 Giugno 2017 No. 104

² Eugenia Dogliotti, Laura Achene, Eleonora Beccaloni, Mario Carere, Pietro Comba, Riccardo Crebelli, Ines Lacchetti, Roberto Pasetto, Maria Eleonora Soggiu, Emanuela Testai: Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017). Istituto Superiore di Sanità 2019, vii, 72 p. Rapporti ISTISAN 19/9

2. ESPOSIZIONE

L'esposizione della popolazione è stata valutata attraverso l'implementazione del modello CALPUFF (v.7.21), un modello di qualità dell'aria multi-strato, multi specie e non stazionario. Mediante la simulazione della dispersione di puff (letteralmente "sbuffi"), CALPUFF può modellare gli effetti delle variazioni delle condizioni meteorologiche, nel tempo e nello spazio, su trasporto, trasformazione e rimozione dei contaminanti.

Il modello è raccomandato dalla U.S. Environmental Protection Agency, per l'uso ai fini autorizzativi, su scale da decine a centinaia di km (Appendix W Part 51 – Guideline on Air Quality Models. Federal Register, Vol.68, 20031 Rules and Regulations).

2.1 Descrizione del modello CALPUFF

Il sistema di modellazione CALPUFF consiste in tre componenti principali e in un set di programmi di pre- e post-processamento. I componenti principali del sistema sono CALMET (un modello meteorologico diagnostico tridimensionale), CALPUFF (un modello di dispersione) e CALPOST (programma di post-processamento).

L'utilizzo del codice CALPUFF è articolato in distinte fasi operative ad ognuna delle quali è demandata una particolare funzione svolta da codici specifici. BREEZE CALPUFF permette di utilizzare i dati meteorologici ottenuti mediante differenti procedure.

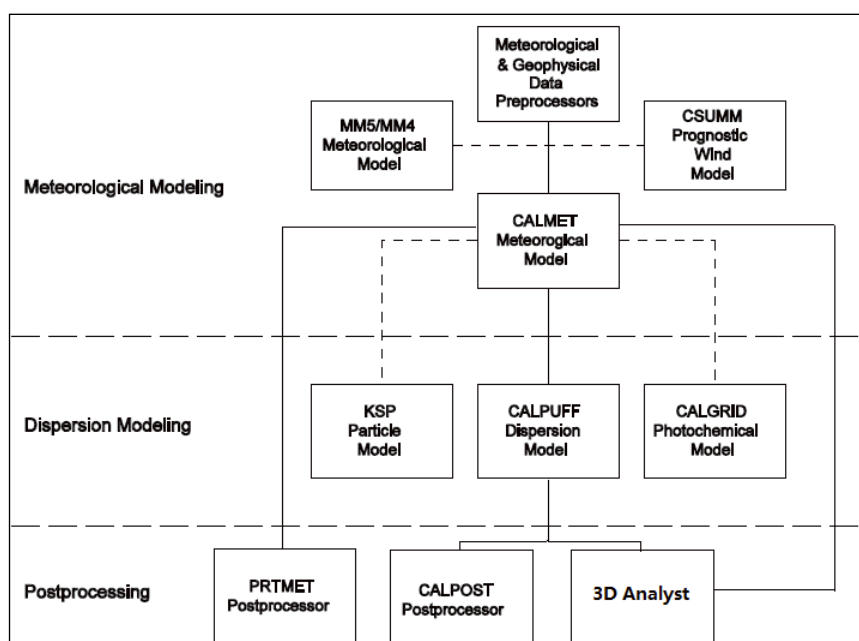


Fig. 1 Schema di utilizzo dei tre codici nei quali è strutturato il sistema del modello CALPUFF (estratto dal manuale d'uso di BREEZE CALPUFF).

2.1.1 Variabilità dei fattori di emissione all'interno di CALPUFF

Mediante il modello utilizzato, è possibile tener conto della variabilità dei fattori di emissione per ciascuna delle sorgenti di studio. Il software permette di scegliere una tra le seguenti modalità con cui far variare i fattori di emissione:

- variazione su base diurna (nell'arco della giornata, per ogni giorno);
- variazione su base mensile;
- variazione su base oraria e stagionale;
- variazione in funzione della classe di stabilità di Pasquill e della velocità del vento;
- variazione in funzione del range di temperatura dell'aria.

Nell'ambito della modellazione in esame, come meglio specificato nel prosieguo della relazione, i fattori di emissione sono stati variati su base diurna, in dipendenza dell'orario di attività degli impianti.

2.1.2 Griglia di recettori

Tutti i codici di calcolo restituiscono i valori di concentrazione registrati da una griglia di recettori scelti dall'utente per rappresentare al meglio il sito da analizzare. I risultati presentati in questa relazione e relativi allo studio delle emissioni prodotte dall'impianto in progetto, sono i valori di concentrazione registrati da una griglia di recettori scelta per indagare il fenomeno con un elevato livello di dettaglio. La griglia di recettori (dominio di calcolo del modello) ricopre un'area di circa 64 km² avendo forma quadrata con lato di 8 km e al centro l'impianto oggetto del presente studio. La griglia è composta da recettori posti al livello del suolo e distanti 100 m l'uno dall'altro.

2.1.3 Orografia

Sebbene l'area di indagine sia pressoché pianeggiante, al fine di condurre uno studio quanto più rigoroso possibile, si è comunque tenuto conto della morfologia del terreno circostante l'impianto oggetto di studio. In particolare, i dati meteo 3D utilizzati contengono l'elevazione del terreno ricavata dal DTM SRTM (Shuttle Radar Topography Mission <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>) della NASA con risoluzione spaziale a partire da 100x100 metri.

Nel modello è stata utilizzata una matrice contenente le quote altimetriche del terreno ed è stata impostata l'opzione di Partial plume path adjustment presente nel CALPUFF. Tale opzione fa in modo che i puff emessi (che rappresentano l'aeriforme emesso che va disperdendosi trasportato dal vento) tendano a seguire il profilo del terreno, ma con una correzione: quando la quota del terreno nella direzione di avanzamento del puff cresce, l'altezza del centro del puff rispetto al terreno è ridotta di un coefficiente dipendente dalla classe di stabilità atmosferica, ossia il puff tende ad essere schiacciato contro il terreno, generando un aumento locale della concentrazione di inquinante al suolo; per converso, quando la quota del terreno decresce l'altezza del centro del puff rispetto al suolo è incrementata di un coefficiente dipendente dalla classe di stabilità atmosferica, ossia il puff tende a "decollare", generando una riduzione locale della concentrazione di inquinante al suolo. Questi due effetti sono più marcati nelle condizioni di atmosfera stabile (notturne).

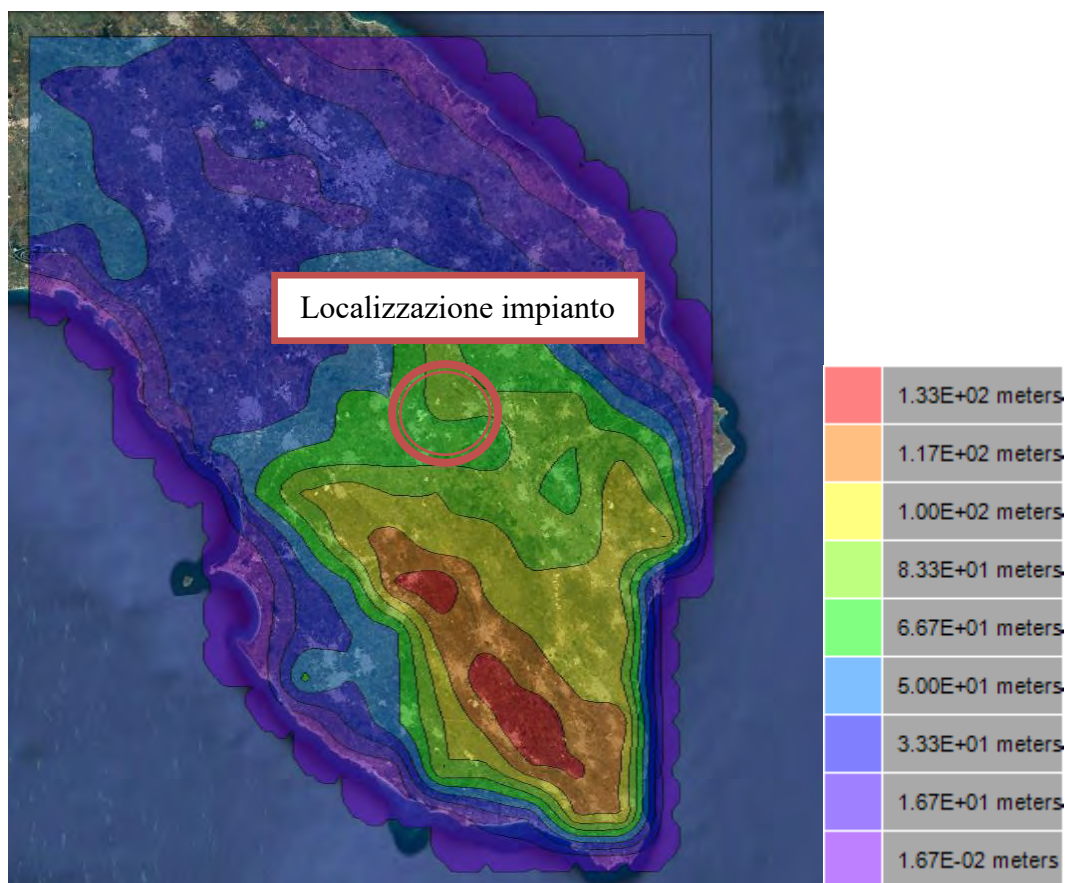


Fig. 2 Orografia del dominio disponibile.

2.1.4 Dati meteorologici

La conoscenza dei dati meteorologici è fondamentale per riprodurre il comportamento diffusivo dell'atmosfera. Ogni modello di diffusione degli inquinanti in atmosfera richiede quindi una certa quantità di dati meteorologici. Perché la simulazione sia sufficientemente robusta e rappresentativa, è necessario disporre di una serie storica di almeno un anno di dati a risoluzione oraria.

Per il caso di studio la caratterizzazione meteorologica degli scenari oggetto dello studio dispersivo è stata approntata utilizzando dati meteo 3D prodotti tramite CALMET, appositamente acquistati da Maind Srl. I dati forniti sono relativi ad un'area vasta, per l'anno 2019 (estensione totale dati meteo Origine: 223740.00 m E, 4408470.00 m N (WGS84 – UTM fuso 34); X*Y: 64 km x 84 km; Risoluzione: 2 km).



Fig. 3 Dominio di calcolo 8x8 km (quadrato rosso) sul dominio meteorologico disponibile (64x84 km).

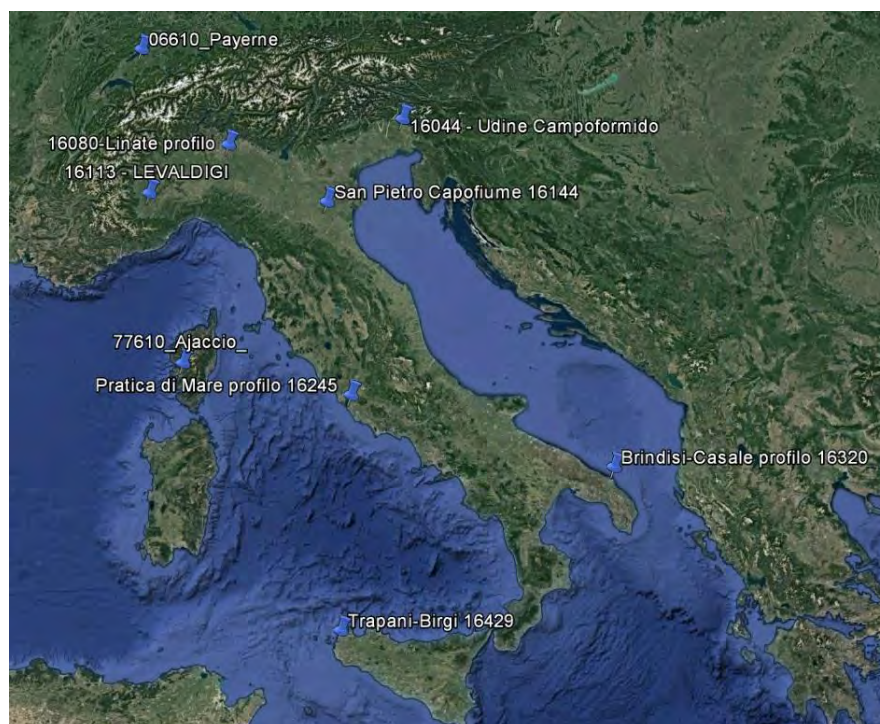


Fig. 4 Ubicazione delle stazioni meteorologiche italiane con misure del profilo verticale.

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione “*mass consistent*” effettuata con il modello meteorologico CALMET con risoluzione 2000 m dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO presenti sul territorio nazionale; nella figura precedente vengono riportate le stazioni SYNOP ICAO più prossime all'area richiesta (Bari Palese, Gioia del Colle, Grottaglie e Marina di Ginosa).

Per la stratificazione verticale del campo meteo sono stati utilizzati i dati profilometrici misurati nella stazione SYNOP di BRINDISI - LIBR - 16320. Infatti, per il dominio spaziale di Galatina, come del resto per tutta la Puglia, il profilo verticale più significativo per la caratterizzazione della stratificazione verticale del campo meteo risulta essere quello registrato dalla stazione SYNOP-ICAO di Brindisi - Casale. Essa risulta la più prossima al sito oggetto di studio. Il modo in cui i dati di profilo vengono assimilati nel campo tridimensionale è rappresentato dalla metodologia di ricostruzione del campo meteo implementata in CALMET. Il modello richiede in input sia dati misurati di superficie orari che dati di profilo verticale misurati almeno ogni 12 ore per tutto l'intervallo di tempo simulato, con questi dati il modello produce per interpolazione 3D “*mass consistent*” basato sull'inverso della distanza quadratica un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene inizialmente modificato per tener conto degli effetti geomorfologici ed orografici; su questo campo meteo (STEP 1) vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale vengono recuperate le informazioni sitospecifiche delle misure meteo.

Di seguito si riporta la rosa dei venti per l'anno 2019 relative alla stazione ARPA Puglia di Galatina (40.168442°N; 18.172488°E).

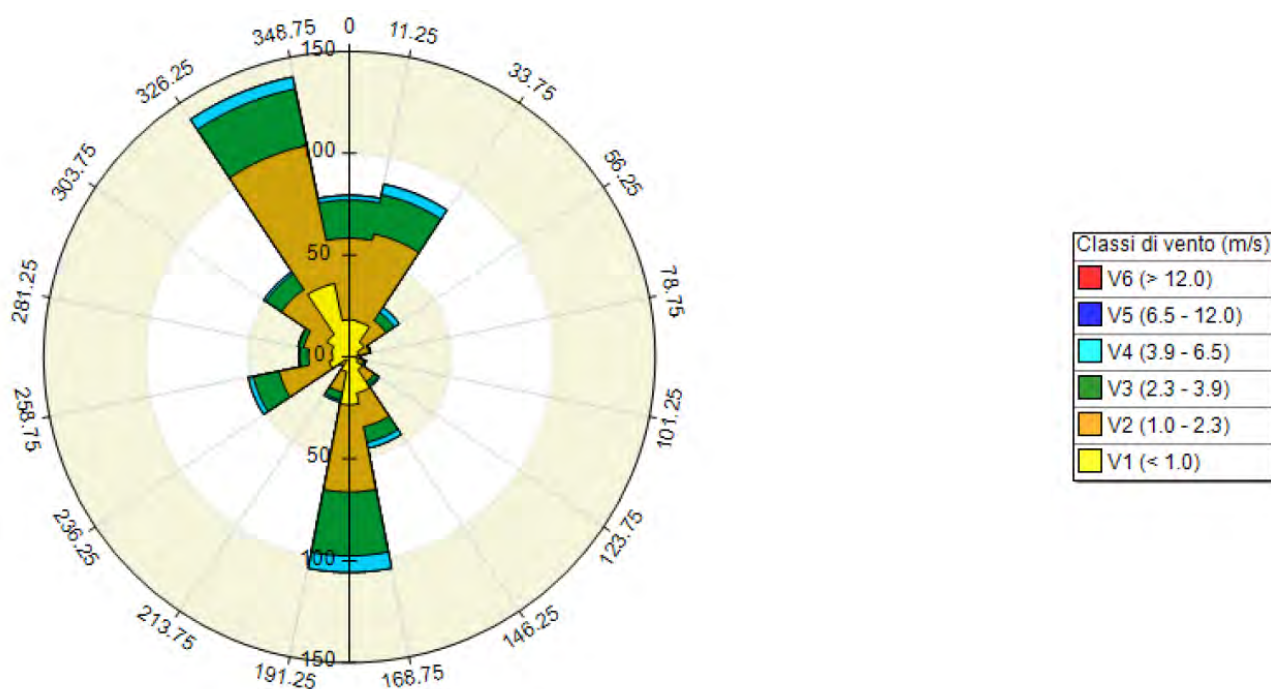


Fig. 5 Rosa dei venti anno 2019.

Il trattamento delle calme di vento in CALPUFF è descritto nel paragrafo 2.14 della guida utente del modello di dispersione (J.S. Scire, D.G. Strimaitis, R.J. Yamartino, “A User’s Guide for the CALPUFF Dispersion Model”, Earth TechInc., Gennaio 2000). Sui puff rilasciati in atmosfera durante le ore di calma di vento, CALPUFF attua i seguenti accorgimenti:

- la posizione del centro del puff rimane immutata;
- l’intera massa di inquinante da rilasciare nel corso dell’ora è posta in un unico puff;
- il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento (non è calcolato l’innalzamento graduale);
- non sono calcolati gli effetti scia degli edifici;
- la crescita dei parametri σ_y e σ_z (che rendono conto della dimensione dei puff) è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w (velocità turbolente) sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

Sui puff che sono già stati rilasciati prima dell’ora di calma di vento, CALPUFF attua i seguenti accorgimenti durante le ore di calma di vento:

- la posizione del centro del puff rimane immutata;
- il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento (non è calcolato l’innalzamento graduale);
- la crescita dei parametri σ_y e σ_z (che rendono conto della dimensione dei puff) è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w (velocità turbolente) sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

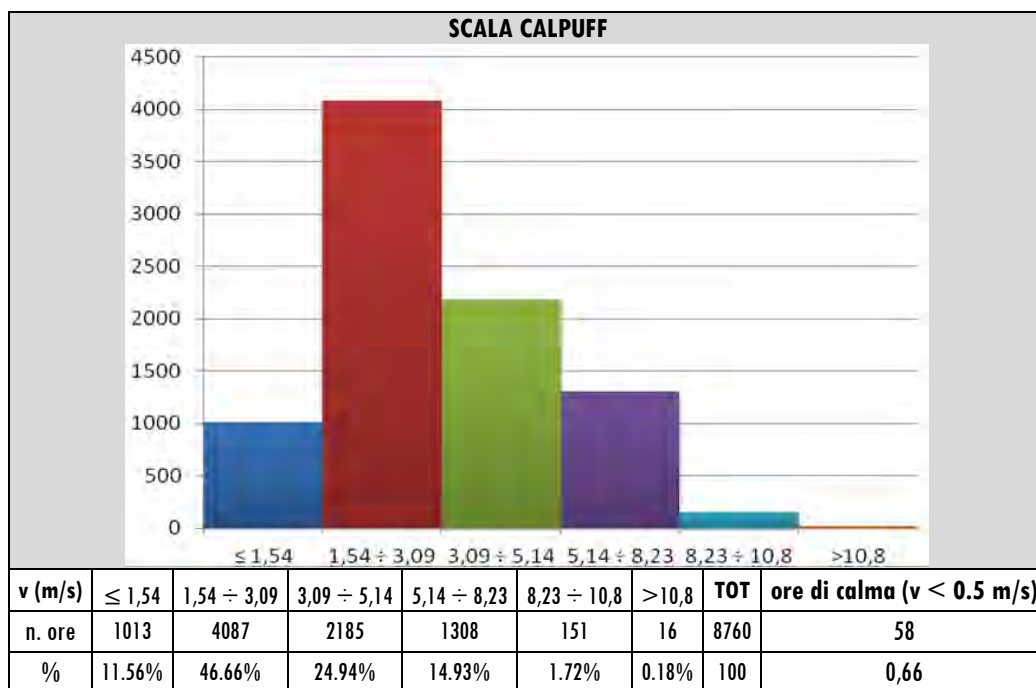


Tabella 1 Ore/anno per ciascun range di velocità, definiti secondo i valori di default di CALPUFF.

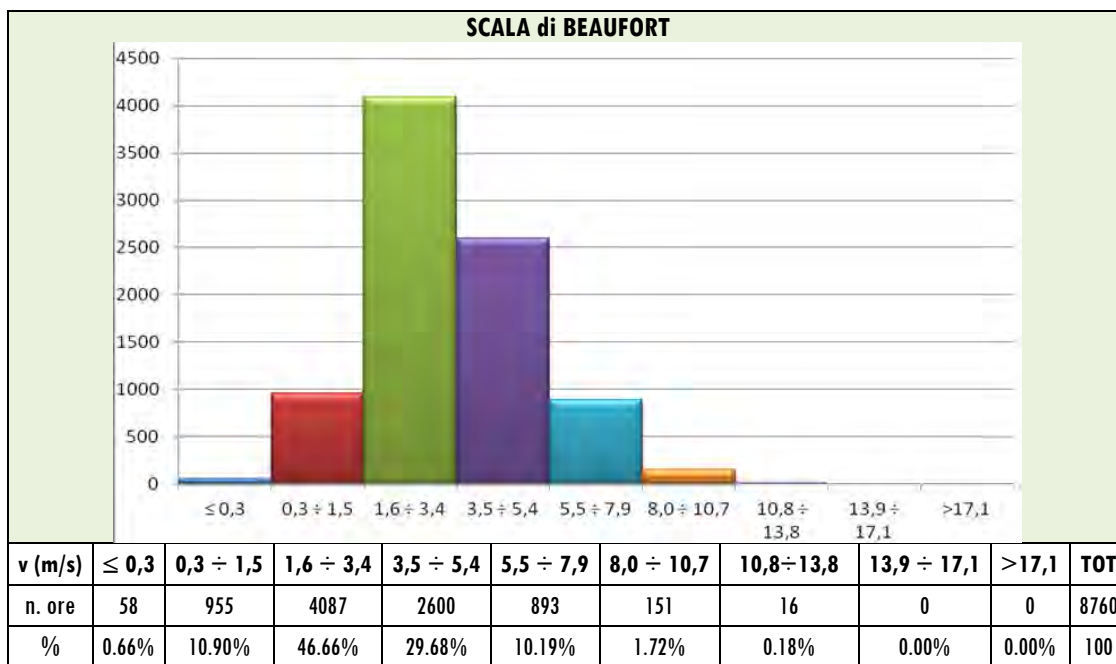


Tabella 2 Ore/anno per ciascun range di velocità, definiti secondo i valori convenzionali della scala di Beaufort.

In Fig. 7 si riporta il grafico delle temperature per ogni singolo mese.

Temperatura minima, media massima (°C)

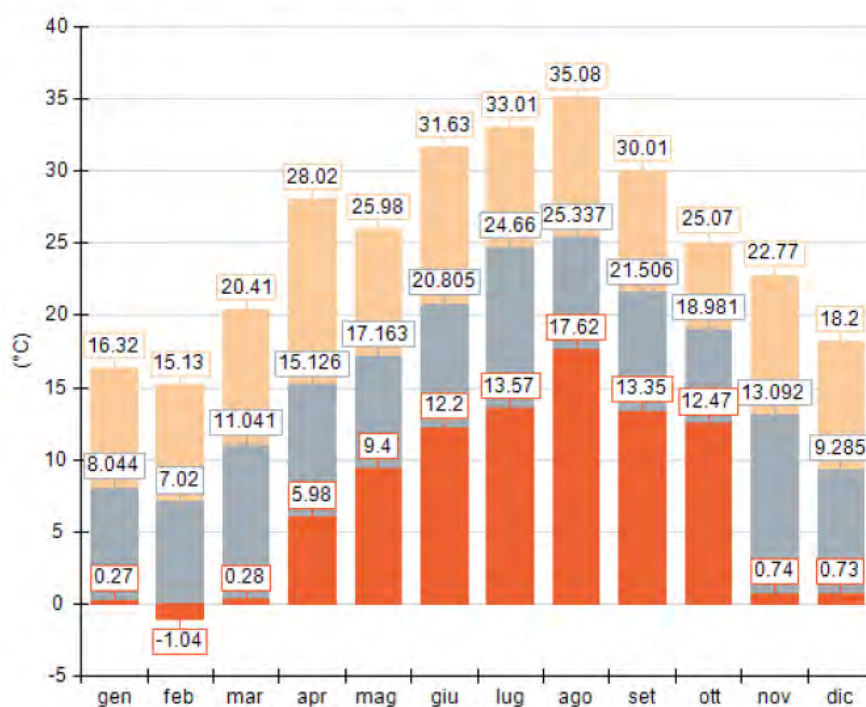


Fig. 6 Classificazione delle temperature (anno meteorologico 2019).

Sono infine forniti la precipitazione cumulata mensile e la classificazione per settore di vento delle precipitazioni cumulate annuali.

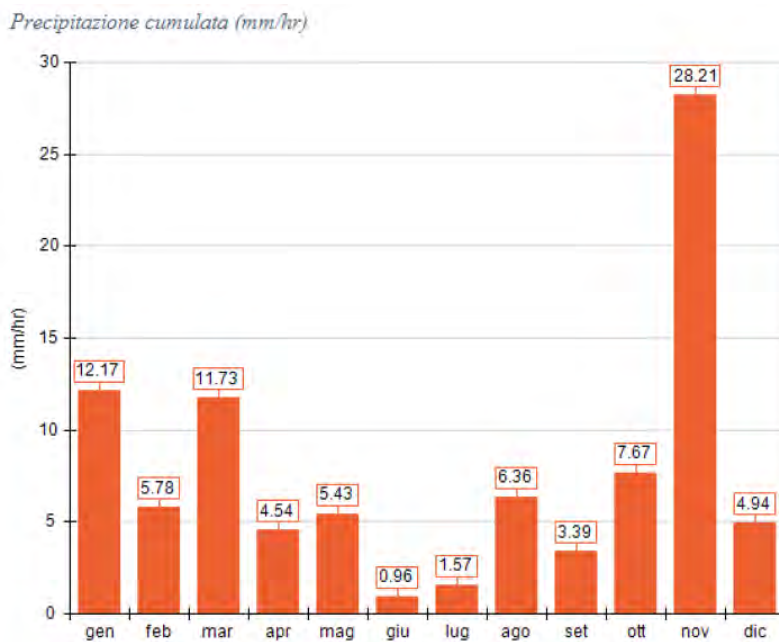


Fig. 7 Precipitazione cumulata mensile (anno meteorologico 2019).

2.1.5 Building downwash

Il building downwash è l'effetto di disturbo causato da edifici, o da altre costruzioni che agiscono da ostacolo, sulla dispersione delle sostanze in aria.

Un ostacolo crea infatti delle turbolenze indotte dalla forza del vento che agisce su di esso e si ha quindi una modifica sulla naturale traiettoria del vento. La turbolenza locale richiama il pennacchio verso il basso e di conseguenza sottovento all'ostacolo si ha un aumento di concentrazione di inquinanti. Continuando ad allontanarsi, sempre in direzione sottovento, si ha che le differenze di concentrazione si attenuano e si può arrivare ad avere nel caso con ostacoli zone a concentrazione inferiore rispetto al caso senza ostacoli in quanto, globalmente, deve essere rispettato il bilancio di massa. Per quanto riguarda la zona sopravvento, l'ostacolo agisce sulle traiettorie del vento con una diminuzione locale di densità, e quindi di concentrazione di inquinanti.

Per la modellazione del building downwash, CALPUFF utilizza l'applicativo integrato BPIP, Building Profile Input Program. BPIP calcola le dimensioni dell'ostacolo al variare della direzione del vento, escludendo automaticamente gli edifici ritenuti influenti, cioè quelli che non raggiungono un'altezza pari al 40% dell'altezza della sorgente o che si trovano a più di 5 volte il valore minore tra l'altezza dell'ostacolo e la sua larghezza in direzione trasversale al vento.

Per tener conto dell'effetto building downwash, all'interno del modello di diffusione sono stati modellati i fabbricati presenti nell'area contermina a quella delle sorgenti emmissive.

Nelle Tabelle 3, 4 e 5 si riporta l'elenco degli edifici considerati e le relative caratteristiche geometriche.

Sigla	Descrizione	Long.ne	Lat.ne	Quota	Altezza	Lung. X	Lung. Y
		WGS84 32N	WGS84 32N	[m slmm]	[m]	[m]	[m]
ER1	CAPANNONE MATERIE PRIME	1283.524	4486.824	74	17	213.53	35.48
ER2	DEPOSITO COSTITUENTI CEMENTO	1283.783	4486.77	74	8	37.27	92.61
ER3	MACINAZIONE CARBONE	1283.88	4487.123	74	20	38.55	14.03
ER4	DEPOSITO MAGAZZINO	1283.893	4487.038	74	20	78.10	36.75
ER5	PALETTIZZAZIONE CEMENTO	1284.158	4487.107	74	10	20.26	61.02
ER6	UFFICI 1	1284.051	4487.204	74	10	41.81	22.84
ER8	SALA CONTROLLO	1283.988	4487.249	74	10	23.64	18.41
ER9	FORNO	1283.912	4487.169	74	20	59.74	12.60
ER10	TORRE PRERISCALDO	1283.888	4487.168	74	95	23.51	19.78
ER11	PORTINERIA	1283.934	4487.528	74	8	15.90	9.75
ER12	OFFICINE E MAGAZZINO	1283.823	4487.225	74	10	126.99	20.51
ER13	MACINAZIONE FARINA	1283.815	4487.173	74	15	70.35	21.45
ER14	DEPOSITO SILICATO DI FERRO	1283.679	4487.181	74	10	41.63	20.83
ER15	BOX DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI PRODOTTI	1283.629	4487.223	74	8	8.53	46.64
ER16	CAPANNONE DEPOSITO CARBONE E COKE	1283.735	4487.107	74	8	27.76	40.39
ER17	SILI DEPOSITO CENERI VOLANTI	1283.938	4487.084	74	15	35.04	34.11

Tabella 3 Caratteristiche geometriche edifici rettangolari.

Sigla	Descrizione	Long.ne	Lat.ne	Quota	Altezza	Raggio
		WGS84 32N	WGS84 32N	[m slmm]	[m]	[m]
EC1	SILO CEMENTO 1	1284.0858	4486.9944	74	40	9
EC2	SILO CEMENTO 2	1284.089	4487.027	74	40	9
EC3	SILO CLINKER 1	1284	4487.081	74	50	21
EC4	SILO CLINKER 2	1284.042	4487.134	74	50	18
EC5	SILO FARINA	1283.894	4487.15	74	65	10
EC6	SILO DEPOSITO COMBUSTIBILI	1284.072	4487.074	74	30	8
EC7	SILO CLINKER 3	1284.025	4487.164	74	40	7.5

Tabella 4 Caratteristiche geometriche edifici circolari.

Sigla	Descrizione	Long.ne	Lat.ne	Quota	Altezza
		WGS84 32N	WGS84 32N	[m slmm]	[m]
EP1	MACINAZIONE CEMENTO	1283.992	4487.037	74	40
EP2	RAFFREDDAMENTO CLINKER	1283.973	4487.179	74	35
EP3	CAPANNONE INSACCAMENTO	1284.098	4487.212	74	15
EP4	UFFICI 2	1283.846	4487.513	74	10

Tabella 5 Caratteristiche geometriche edifici poligonali.

2.2 Composti considerati

Ai fini dell'esecuzione del presente studio modellistico sono stati considerati tutti i parametri previsti, dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) qui di seguito elencati:

- Polveri totali, NO_x, SO₂, NH₃, TOC, HCl, HF, Hg, Cd, Tl, As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, PCDD/F, PCBdl, IPA, per i punti di emissione E06 (linea di cottura del clinker) ed E20 (molino di carbone tubolare);
- Polveri totali per tutti gli altri punti di emissione in atmosfera.

Considerata la finalità dello studio e cioè il calcolo dell'impatto sanitario atteso, si sono qui presi in considerazione i metalli pesanti (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) singolarmente e non come somma (sulla base dei dati medi rilevati tramite le misurazione periodiche delle emissioni in atmosfera), così come si è fatto per Cadmio e Tallio, al fine di poter attribuire, ad ognuno di essi, le relative caratteristiche di tossicità.

Relativamente al parametro Cr al fine del presente studio si è reso necessario valutare lo stato di ossidazione più elevato (cromo esavalente, Cr VI): la concentrazione di Cr(VI) è stata determinata come % rispetto a quella del Cr totale, tramite specifiche campagne di misurazione effettuate sulle emissioni in atmosfera E06 ed E20.

Infine, in favore di sicurezza, la totalità delle polveri misurate ai camini sono state considerate quali PM₁₀ pur essendo queste ultime nella realtà solamente una frazione rispetto alle polveri totali.

Riguardo agli ossidi di azoto (NO_x), costituiti sostanzialmente da monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂), si è proceduto come indicato dalla Environment Agency del Regno Unito per cui, nell'elaborazione delle statistiche long term (media annuale), si è ipotizzato che una frazione degli NO pari al 70% si trasformi in NO₂. Il rateo emissivo di NO₂ per il camino E06 (forno) è stato quindi calcolato, sulla base dei dati misurati con il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni ("SME"), quale concentrazione di NO₂ in uscita dal camino più il 70% della concentrazione degli NO. Quale dato medio del triennio 2018-2020, all'uscita dal camino E06, gli NO_x sono composti per il 2% circa da NO₂ e per il 98% circa da NO.

Per il camino E20, non avendo misure distinte di NO ed NO₂, tutti gli NO_x sono stati cautelativamente considerati quali NO₂.

2.3 Caratteristiche delle sorgenti di emissione convogliata

L'impianto oggetto di studio è caratterizzato dalla presenza di vari reparti produttivi ognuno dei quali responsabile di proprie emissioni convogliate in atmosfera.

L'entità delle emissioni in atmosfera è stata assunta pari ai livelli di concentrazioni misurati negli anni 2018-2019-2020 al fine di rendere i risultati dello studio aderenti alle effettive condizioni operative. Analogamente i valori di portata volumetrica sono stati assunti pari alla media dei valori riscontrati nel corso del triennio 2018-2020. Nelle Tabelle 6 e 7 si riportano le caratteristiche principali delle sorgenti di emissioni convogliate considerate nel presente studio sia in termini di caratteristiche fisiche delle emissioni che in termini di ratei emissivi. Le emissioni E01, E02, E33, E49 ed E71, non sono riportate nelle tabelle perché inattive nel triennio 2018-2020.

Sigla	Long.ne WGS84 34N	Lat.ne WGS84 34N	Altezza [m]	Quota [m slmm]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Temp. [°C]
E03 (B1)	261,442	4450,162	39	74	0.41	19.67	56
E04 (B2)	261,506	4450,125	68	74	0.75	10.78	47
E05 (B3)	261,5024	4450,128	14	74	0.41	5.86	39
E06 (C1)	261,5093	4450,149	100	74	5.00	9.10	108
E07 (C2)	261,511	4450,154	17	74	0.34	5.39	50
E08 (C3)	261,6432	4450,124	42	74	0.50	19.40	37
E09 (C4)	261,6331	4450,123	13	74	0.47	15.82	42
E10 (C5)	261,6064	4450,045	65	74	0.48	24.28	63
E11 (C6)	261,6463	4450,029	8.5	74	0.55	11.41	28
E12 (C7)	261,6531	4450,071	11	74	0.45	14.85	27
E13 (C8)	261,6531	4450,093	32	74	0.60	16.53	34
E15 (C'2)	261,5581	4450,124	27	74	0.28	2.16	33
E16 (C'3)	261,5602	4450,125	25	74	0.37	1.04	30
E20 (C'7)	261,5267	4450,101	28	74	1.10	13.97	66
E21 (D1)	261,6281	4449,954	39	74	0.41	25.91	36
E22 (D2)	261,6191	4449,947	34	74	0.28	18.45	29
E23 (D3)	261,6017	4449,952	43	74	0.32	1.87	31
E24 (D4)	261,6283	4449,963	21	74	0.45	19.36	32
E25 (D5)	261,632	4449,983	48	74	1.80	8.97	78
E26 (D6)	261,6242	4449,985	44	74	1.25	15.61	57
E27 (D7)	261,6029	4449,989	42	74	1.25	9.72	87
E28 (D8)	261,596	4449,991	43	74	1.80	8.02	72
E30 (E2)	261,5966	4449,943	38	74	0.44	13.69	32
E31 (E3)	261,5487	4450,063	45	74	0.65	7.72	29
E32 (F1)	261,6828	4449,944	58	74	0.60	8.91	20
E34 (F3)	261,6912	4449,976	59	74	0.60	7.02	29
E35 (F4)	261,6911	4449,983	59	74	0.60	6.09	31
E36 (F5)	261,6772	4449,969	20	74	0.34	9.63	42
E37 (F6)	261,6752	4449,962	25	74	0.34	4.49	42
E38 (F7)	261,674	4449,945	58	74	0.45	11.75	22
E39 (F8)	261,6813	4449,977	58	74	0.45	11.18	38
E40 (F9)	261,7045	4450,088	39	74	0.50	7.39	33
E41 (F10)	261,7065	4450,103	36	74	0.50	7.42	32

Sigla	Long.ne WGS84 34N	Lat.ne WGS84 34N	Altezza [m]	Quota [m slmm]	Diametro [m]	Velocità [m/s]	Temp. [°C]
E43 (F12)	261,7128	4450,105	41	74	0.36	6.37	31
E44 (F13)	261,6812	4449,961	20	74	0.42	8.83	35
E46 (F15)	261,675	4449,953	59	74	0.60	8.04	49
E47 (F16)	261,6823	4449,984	59	74	0.60	7.18	49
E48 (G1)	261,7052	4450,115	26	74	0.78	12.76	25
E50 (G3)	261,7334	4450,116	26	74	0.58	9.67	27
E53 (G6)	261,7289	4450,12	26	74	0.78	14.16	28
E59 (F18)	261,6821	4449,968	30	74	0.45	4.31	34
E68 (C'8)	261,552	4450,124	34	74	0.32	2.33	31
E69 (C'9)	261,5503	4450,126	27	74	0.32	2.39	26
E70 (D9)	261,5832	4449,948	18	74	0.25	10.88	19

Tabella 6 Elenco delle sorgenti di emissione considerate (sistema di riferimento UTM WGS 84 fuso 34N)

Sigla	Reparto	Sostanza inquinante	Concentrazioni Dati misurati Media 2018-2020 mg/Nm ³	Portata Media Dati misurati Media 2018- 2020 Nm ³ S/h	Flusso di massa mg/s
E03	Trasporto farina	POLVERI TOTALI	5,4	7547	11,3
E04	Silo farina	POLVERI TOTALI	2,1	14487	8,5
E05	Estrazione farina	POLVERI TOTALI	0,4	2384	0,3
E06	Linea di cottura	POLVERI TOTALI	1,5	245970	102,5
		NO (espressi come NO ₂)	471,2		32193,6
		NO ₂	9,6		657,0
		NH ₃	11,5		785,7
		SO _x	6,5		444,1
		COT	16,5		1127,4
		HCl	0,73		49,9
		HF	0,04		2,7
		As	0,003		0,2
		Sb	0,005		0,4
		Pb	0,005		0,3
		Cr(VI)	6E-06		4,10E-04
		Co	7E-04		4,71E-02
		Cu	0,005		0,4
		Mn	0,006		0,4
		Ni	0,005		0,3
		V	0,002		0,1
		Hg	0,005		0,3

Sigla	Reparto	Sostanza inquinante	Concentrazioni Dati misurati Media 2018-2020 mg/Nm ³	Portata Media Dati misurati Media 2018- 2020 Nm ³ /h	Flusso di massa mg/s
		Cd	4E-04		2,60E-02
		Tl	0,004		0,2
		PCDD/F	4E-09		2,67E-07
		PCB - DL	2E-09		1,65E-07
		IPA	3E-05		2,39E-03
E07	Air lift farina	POLVERI TOTALI	0,3	1469	0,1
E08	Silo spedizione clinker	POLVERI TOTALI	5,9	12240	20,1
E09	Spedizione clinker	POLVERI TOTALI	0,6	8350	1,4
E10	Deposito clinker	POLVERI TOTALI	4,7	12648	16,5
E11	Estrazione clinker	POLVERI TOTALI	0,7	8895	1,7
E12	Estrazione clinker (deposito vecchio)	POLVERI TOTALI	0,7	7728	1,5
E13	Deposito clinker (deposito vecchio)	POLVERI TOTALI	0,6	14756	2,5
E15	Silo polverino carbone torre	POLVERI TOTALI	0,6	414	0,1
E16	Trasporto polverino carbone torre	POLVERI TOTALI	0,9	370	0,1
E20	Molino carbone tubolare	POLVERI TOTALI	0,4	36756	4,1
		NOx (come NO ₂)	30,8		314,5
		NH ₃	0,5		5,1
		SOx	8,5		86,8
		COT	3,3		33,7
		HCl	0,23		2,3
		HF	0,03		0,3
		As	0,002		2,09E-02
		Sb	0,004		4,10E-02
		Pb	0,003		3,35E-02
		Cr(VI)	1E-04		1,43E-03
		Co	4E-04		4,29E-03
		Cu	0,004		4,43E-02
		Mn	0,003		3,55E-02
		Ni	0,005		4,64E-02
		V	8E-04		8,27E-03
		Hg	2E-04		1,53E-03
		Cd	2E-04		1,43E-03
		Tl	0,003		3,30E-02
		PCDD/F	3E-09		2,80E-08
		PCB - DL	2E-09		1,79E-08
		IPA	2E-05		2,16E-04

Sigla	Reparto	Sostanza inquinante	Concentrazioni Dati misurati Media 2018-2020 mg/Nm ³	Portata Media Dati misurati Media 2018- 2020 Nm ³ /h	Flusso di massa mg/s
		POLVERI TOTALI	3,5		10,3
E21	Trasporto clinker	POLVERI TOTALI	0,1	3584	0,1
E22	Tramoggia gesso	POLVERI TOTALI	0,4	479	0,1
E23	Tramoggia correttivi	POLVERI TOTALI	0,7	9911	1,9
E24	Polycom cotto	POLVERI TOTALI	3,7	61848	63,6
E25	Molino cotto 1 (Prerov)	POLVERI TOTALI	2,5	56005	38,9
E26	Molino cotto 2 (Tosi)	POLVERI TOTALI	1,6	31612	14,0
E27	Molino cotto 3 (Prerov)	POLVERI TOTALI	1,7	56586	26,7
E28	Separatore molino cotto 3	POLVERI TOTALI	0,2	6576	0,4
E30	Tramoggia ceneri/pozzolana	POLVERI TOTALI	0,5	8245	1,1
E31	Deposito ceneri volanti	POLVERI TOTALI	0,2	8331	0,5
E32	Spedizione silo 1	POLVERI TOTALI	0,4	6395	0,7
E34	Spedizione silo 2	POLVERI TOTALI	0,4	5490	0,6
E35	Spedizione silo 2	POLVERI TOTALI	0,4	2690	0,3
E36	Air lift Prerov	POLVERI TOTALI	1,3	1255	0,5
E37	Air lift molino Tosi	POLVERI TOTALI	2,4	6253	4,2
E38	Silo cemento 1	POLVERI TOTALI	3,7	5624	5,8
E39	Silo cemento 2	POLVERI TOTALI	2,7	4726	3,5
E40	Silo 3 e spedizione e trasporto cemento	POLVERI TOTALI	0,4	4757	0,5
E41	Silo 4 e spedizione e trasporto cemento	POLVERI TOTALI	2,7	2048	1,5
E43	Trasporto cemento a insaccatrici	POLVERI TOTALI	0,8	3926	0,9
E44	Elevatore cemento a insaccatrici	POLVERI TOTALI	2,4	6837	4,6
E46	Air lift n. 2 PREROV	POLVERI TOTALI	0,8	6095	1,4
E47	Air lift n. 2 TOSI	POLVERI TOTALI	0,3	20093	1,7
E48	Insaccatrice 1	POLVERI TOTALI	0,5	8208	1,1
E50	Linea trasporto sacchi	POLVERI TOTALI	0,3	22080	1,8
E53	Insaccatrice 3	POLVERI TOTALI	0,6	2200	0,4
E59	Canaletta trasporto cemento	POLVERI TOTALI	3,0	598	0,5
E68	Silo polverino carbone testata	POLVERI TOTALI	1,6	624	0,3

Sigla	Reparto	Sostanza inquinante	Concentrazioni Dati misurati Media 2018-2020 mg/Nm ³	Portata Media Dati misurati Media 2018- 2020 Nm ³ S/h	Flusso di massa mg/s
E69	Dosaggio silo polverino carbone testata	POLVERI TOTALI	0,6	1826	0,3
E70	Silo solfato ferroso				

Tabella 7 Ratei emissivi parametri modellati

2.3.1 Variabilità dei fattori di emissione all'interno di CALPUFF

Le emissioni convogliate sono modellate in base agli orari di funzionamento dei reparti ai quali sono riferite. Il quadro della variabilità di ciascuna emissione su scala giornaliera che ne risulta è il seguente:

Sigla	Funzionamento modello		Sigla	Funzionamento modello	
	Durata	Orario		Durata	Orario
E03 (B1)	24 h		E30 (E2)	8 h	06:00 ÷ 14:00
E04 (B2)	24 h		E31 (E3)	8 h	06:00 ÷ 14:00
E05 (B3)	24 h		E32 (F1)	16 h	06:00 ÷ 22:00
E06 (C1)	24 h		E34 (F3)	16 h	06:00 ÷ 22:00
E07 (C2)	24 h		E35 (F4)	16 h	06:00 ÷ 22:00
E08 (C3)	24 h		E36 (F5)	24 h	
E09 (C4)	16 h	08:00 ÷ 24:00	E37 (F6)	24 h	
E10 (C5)	24 h		E38 (F7)	24 h	
E11 (C6)	16 h	08:00 ÷ 24:00	E39 (F8)	24 h	
E12 (C7)	24 h		E40 (F9)	24 h	
E13 (C8)	24 h		E41 (F10)	24 h	
E15 (C'2)	24 h		E43 (F12)	8 h	06:00 ÷ 14:00
E16 (C'3)	24 h		E44 (F13)	8 h	06:00 ÷ 14:00
E20 (C'7)	24 h		E46 (F15)	24 h	
E21 (D1)	8 h	06:00 ÷ 14:00	E47 (F16)	24 h	
E22 (D2)	8 h	06:00 ÷ 14:00	E48 (G1)	16 h	06:00 ÷ 22:00
E23 (D3)	8 h	06:00 ÷ 14:00	E50 (G3)	16 h	06:00 ÷ 22:00
E24 (D4)	8 h	06:00 ÷ 14:00	E53 (G6)	16 h	06:00 ÷ 22:00
E25 (D5)	24 h		E59 (F18)	24 h	
E26 (D6)	24 h		E68 (C'8)	12 h	06:00 ÷ 18:00
E27 (D7)	24 h		E69 (C'9)	24 h	
E28 (D8)	24 h		E70 (D9)	24 h	

Tabella 8: Variabilità su scala diurna dei fattori di emissione convogliata.

Sono stati considerati 365 giorni di funzionamento annuo, tralasciando dunque i giorni di fermo dell'impianto e, soprattutto, non considerando le variazioni su scala settimanale caratteristiche di alcune sorgenti emissive. Tale scelta ha uno scopo ed un effetto ampiamente cautelativi sulla modellazione svolta, come possibile desumere dal confronto nella tabella che segue.

Sigla	Funzionamento reale	Funzionamento modello
E25 (D5)	8 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E26 (D6)	8 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E27 (D7)	8 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E28 (D8)	8 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E32 (F1)	16 h per 5 gg	16 h per 7 gg
E34 (F3)	16 h per 5 gg	16 h per 7 gg
E35 (F4)	16 h per 5 gg	16 h per 7 gg
E36 (F5)	8 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E37 (F6)	8 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E38 (F7)	16 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E39 (F8)	16 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E40 (F9)	16 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E41 (F10)	16 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E46 (F15)	16 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E47 (F16)	16 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg
E48 (G1)	16 h per 5 gg	16 h per 7 gg
E50 (G3)	16 h per 5 gg	16 h per 7 gg
E53 (G6)	16 h per 5 gg	16 h per 7 gg
E70 (D9)	8 h per 5 gg e 24 h per 2 gg	24 h per 7 gg

Tabella 9: Confronto variabilità reale modellata su scala settimanale delle emissioni convogliate.

2.4 Risultati della modellazione

Il modello di calcolo CALPUFF ha elaborato i valori di concentrazione per ciascuno degli inquinanti considerati in tutto il dominio spazio-temporale analizzato, generando, per ogni specie chimica, dei set di valori a risoluzione oraria.

Ai fini dello studio si sono quindi calcolate le concentrazioni medie annuali per ogni zona di censimento nel dominio di calcolo.

La Zona di Censimento Istat è costituita da un solo corpo delimitato da una linea spezzata chiusa. A partire dalle sezioni di censimento sono ricostruibili, per somma, le entità geografiche ed amministrative di livello superiore (località abitate, aree sub-comunali, collegi elettorali ed altre). Ciascuna sezione di censimento è completamente contenuta all'interno di una ed una sola località. Il territorio comunale è quindi esaustivamente suddiviso in sezioni di censimento; la somma di tutte le sezioni di censimento ricostruisce l'intero territorio nazionale.

3. STUDIO E VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Lo studio e la valutazione dell'impatto sanitario che sono stati condotti hanno seguito il classico percorso di Risk Assessment secondo le metodologie da tempo proposte dalla Environmental Protection Agency degli USA e, considerate le caratteristiche delle emissioni, hanno effettuato le stime esaminando il rischio inalatorio. Tali metodologie sono state scelte, nell'ambito dei vari approcci possibili, in quanto sono state ritenute non solo necessarie e sufficienti ma anche migliori e più efficienti al raggiungimento dello scopo che si propone la Società, ovvero consentire all'Autorità competente di valutare l'impatto sanitario correlabile all'oggetto del riesame.

3.1 Risk Assessment

Come noto, la valutazione di impatto secondo la metodologia EPA prevede due separati percorsi: uno per le sostanze che non hanno un effetto cancerogeno ed un altro per le sostanze che sono ritenute cancerogene.

3.1.1 Sostanze non cancerogene

Secondo le metodologie per la valutazione dell'impatto tossicologico (risk assessment) per gli effetti non cancerogeni, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, può essere calcolato in termini di Hazard Index (HI - indice di pericolosità) secondo la seguente formula:

$$HI = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{RfC_i}$$

dove:

C_i = Concentrazione media annua di esposizione all'inquinante i-esimo;

RfC_i = Inhalation Reference Concentration per l'inquinante i-esimo.

Affinché il rischio sia ritenuto accettabile, l'HI così calcolato deve risultare inferiore o uguale all'unità.

Al fine di valutare il rischio tossico connesso all'inalazione delle sostanze emesse nella configurazione di progetto, si sono confrontati i valori massimi di concentrazione ottenuti nel dominio di calcolo con i corrispondenti valori di riferimento. Per reperire questi ultimi sono state consultate diverse fonti: Portale web US-EPA; Banca dati IRIS dell'US-EPA (Integrated Risk Information System); Banca dati ECHA (European Chemicals Agency); Banca dati IARC (International Agency for Research on Cancer). Sulla base delle informazioni reperibili da tali banche dati nonché delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata sono state individuate le RfC_i riportate nella tabella che segue, che oltre ai valori di riferimento riporta anche i valori massimi di esposizione riscontrati nel dominio di calcolo nonché il valore di HI per ogni singola sostanza. Per quanto riguarda il particolato (PM_{10}) e NO_2 , non essendo nota agli scriventi una Inhalation Reference Concentration, sono state adottate come RfC , cautelativamente, il valore di $10 \mu g/m^3$ proposto come valore soglia per il $PM_{2.5}$ dalla OMS ed il valore di $40 \mu g/m^3$ per NO_2 .

Inquinante	Valore massimo nel dominio	Unità di misura	Reference Concentration (RfC)	Unità di misura	HIi
PM ₁₀	1,060E-01	µg/m ³	10	µg/m ³	0,01060001
NO ₂	5,955E-01	µg/m ³	40	µg/m ³	0,01488839
SO ₂	5,271E-02	µg/m ³	20	µg/m ³	0,00263553
IPA	1,451E-07	µg/m ³	0,003	mg/m ³	0,00000005
HCL	1,805E-03	µg/m ³	20	mg/m ³	0,00000009
HF	1,942E-04	µg/m ³	0,0004	mg/m ³	0,00048557
NH ₃	1,897E-02	µg/m ³	0,5	mg/m ³	0,00003795
HG	7,200E-06	µg/m ³	0,0003	mg/m ³	0,00002400
CD	1,128E-06	µg/m ³	0,00001	mg/m ³	0,00011280
PCDD/F	1,176E-11	µg/m ³	0,00000004	mg/m ³	0,00000029
PCB	1,321E-09	µg/m ³	0,0000004	mg/m ³	0,00000330
Arsenico	1,824E-05	µg/m ³	0,000015	mg/m ³	0,00121568
Piombo	2,181E-05	µg/m ³	0,0123	mg/m ³	0,00000177
Cromo VI	7,976E-07	µg/m ³	0,0001	mg/m ³	0,00000798
Cobalto	2,886E-06	µg/m ³	0,000006	mg/m ³	0,00048095
Rame	2,887E-05	µg/m ³	0,14	mg/m ³	0,00000021
Manganese	2,399E-05	µg/m ³	0,00005	mg/m ³	0,00047979
Nichel	2,896E-05	µg/m ³	0,00009	mg/m ³	0,00032179

Tabella 10: Elenco degli inquinanti esaminati per il rischio non cancerogeno. Valore massimo nel dominio; Inhalation Reference Concentration (RfCi); valore dell'Hazard Index (HIi).

Applicando il criterio dell'Hazard Index ad ogni sezione di censimento compresa nel dominio di calcolo adottato e considerando l'esposizione complessiva agli inquinanti sopra riportati per via inalatoria, nell'ipotesi conservativa che tutti gli inquinanti considerati agiscano sullo stesso organo bersaglio e che un individuo trascorra tutta la vita nell'area a massima ricaduta (media annua) delle emissioni riportate in tabella, si ottiene il seguente risultato:

$$HI = \sum_{i=1}^{18} \frac{C_i}{RfC_i} = 0,02697$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene, nella sezione censuaria dove l'indicatore Hazard Index (HI) complessivo è più elevato, un valore pari a 0,02697. Tale valore risulta essere quasi due ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio posto uguale ad 1.

L'All. 24 riporta graficamente i valori del parametro HI per le diverse sezioni di censimento considerate.

3.1.2 Sostanze cancerogene

Per quanto riguarda il rischio cancerogeno si deve preliminarmente osservare che solo alcune delle sostanze emesse dalla cementeria sono considerate cancerogene (la tabella 11 riporta l'elenco di quelle segnalate come cancerogene dalla letteratura esaminata). Inoltre, come noto, la cancerogenicità delle sostanze esaminate non riguarda lo stesso organo bersaglio (esempio: arsenico, tumori di pelle e vescica; cromo VI e cadmio, tumori del polmone; ...). Anche in questo caso (come in precedenza per gli aspetti non cancerogeni) si è adottato un approccio cautelativo come se tutte le sostanze agissero sullo stesso organo target e pertanto gli effetti di tutte le sostanze fossero cumulati su ciascun organo.

Per la valutazione di tale rischio sono disponibili in letteratura dei coefficienti di rischio chiamati *Inhalation Unit Risk* (IUR), che permettono di stimare il rischio attraverso la formula che segue:

$$R = C_{aria} \times IUR$$

dove:

C_{aria} = Concentrazione atmosferica (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante cui è esposta la popolazione

IUR = Inhalation Unit Risk, cioè il rischio incrementale corrispondente ad una esposizione continuativa per tutta la vita ad una concentrazione di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anche per reperire questi ultimi coefficienti sono state consultate le diverse fonti indicate in precedenza (Portale web US-EPA; Banca dati IRIS dell'US-EPA; Banca dati ECHA; Banca dati IARC). Sulla base delle informazioni reperibili da tali banche dati nonché delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata sono state individuate le IUR riportate nella tabella che segue, che oltre ai valori di riferimento indica anche i valori massimi di esposizione riscontrati nel dominio di calcolo nonché il valore di IUR per ogni singola sostanza.

Tabella B.1.2-1. Elenco degli inquinanti esaminati per il rischio cancerogeno. Valore massimo nel dominio; Inhalation Unit Risk (IUR); valore del Rischio cancerogeno (R).

Inquinante	Valore massimo nel dominio	Unità di misura	Inhalation Unit Risk (IURi)	Unità di misura	Ri
IPA	1,451E-07	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0011	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,596E-10
CD	1,128E-06	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0018	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,030E-09
PCDD/F	1,176E-11	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,14	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,340E-11
PCB	1,321E-09	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,000571	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,543E-13
Arsenico	1,824E-05	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0043	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,841E-08
Cromo VI	7,976E-07	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,084	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,700E-08
Cobalto	2,886E-06	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,009	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,597E-08
Nichel	2,896E-05	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00026	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,530E-09

Tabella 11: Elenco degli inquinanti esaminati per il rischio cancerogeno. Valore massimo nel dominio; Inhalation Unit Risk (IUR); valore del Rischio cancerogeno (R).

Applicando la formula del rischio cancerogeno (R) ad ogni sezione di censimento compresa nel dominio di calcolo adottato e considerando l'esposizione complessiva agli inquinanti cancerogeni sopra riportati per via inalatoria, nell'ipotesi conservativa che tutti gli inquinanti considerati agiscano

sullo stesso organo bersaglio e che un individuo trascorra tutta la vita nell'area a massima ricaduta (media annua) delle emissioni riportate in tabella, si ottiene il seguente risultato:

$$R = \sum_{i=1}^8 Caria_i * IUR_i = 1,811 \times 10^{-7}$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene, nella sezione censuaria dove l'indicatore di rischio cancerogeno (R) complessivo è più elevato, un valore pari a $1,811 \times 10^{-7}$. Per interpretare il significato di tale valore occorre considerare che:

- Secondo le Linee Guida ISPRA del 2015³, per le sostanze cancerogene l'USEPA, nella valutazione del rischio cumulativo, ipotizza un valore “*de minimis*” pari a 10^{-6} , con interventi discrezionali nel range 10^{-4} e 10^{-6} e un intervento pianificato in caso di rischio superiore a 10^{-4} ;
- Secondo il DECRETO del Ministero della Salute 24 aprile 2013 (cosiddetto decreto Taranto) (“*Disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) in attuazione dell'articolo 1 -bis , comma 2, del decreto-legge 3 dicembre 2012, n. 207, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 dicembre 2012, n. 231*”)⁴, la stima del rischio individuale e/o del rischio cumulato porta ad identificare diversi livelli di intervento. Per rischio $<10^{-5}$, non sono necessari interventi di contenimento delle emissioni. Per rischio compreso tra 10^{-5} e 10^{-4} è necessario valutare quantitativamente il contributo dell'opera in valutazione. Per rischio $\geq 10^{-4}$ sarà necessario riaprire la procedura di AIA e prescrivere ulteriori interventi di adeguamento/mitigazione delle emissioni ed in aggiunta dovrà essere previsto un intervento più generale sull'intera area.

L'All. 25 riporta graficamente i valori del parametro R per le diverse sezioni di censimento considerate.

Ciò premesso si deve concludere, in virtù del fatto che il valore di R ottenuto è minore di 10^{-6} , che il rischio cancerogeno corrispondente all'intervento in valutazione ricade nella classe di valori per i quali non è previsto alcun contenimento delle emissioni.

³ Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA). SNPA 133/2016

⁴ Decreto del Ministero della Salute 24 aprile 2013: “*Disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) in attuazione dell'articolo 1 -bis , comma 2, del decreto-legge 3 dicembre 2012, n. 207, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 dicembre 2012, n. 231*”

4. CONCLUSIONI

In quanto precede si sono proposti uno studio e una valutazione di impatto sanitario secondo le metodologie di risk assessment proposte da USEPA sia per il rischio non cancerogeno che per quello cancerogeno, considerando tutte le sezioni di censimento sulle quali ricadono le emissioni della cementeria.

Secondo i calcoli riportati, nella sezione censuaria dove l'indicatore Hazard Index (HI) complessivo per il rischio non cancerogeno è più elevato, si ottiene un valore pari a 0,0269, valore che risulta essere quasi due ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio.

Analogamente, nella sezione censuaria dove l'indicatore R complessivo per il rischio cancerogeno è più elevato, si ottiene un valore ($1,811 \times 10^{-7}$) che è minore di 10^{-6} , e pertanto il rischio cancerogeno corrispondente all'intervento in valutazione ricade nella classe di valori per i quali non è previsto alcun contenimento delle emissioni.

In conclusione, quindi, sia per il rischio cancerogeno che per quello non cancerogeno, valutati con le metodologie più accreditate, le emissioni della cementeria Colacem di Galatina rientrano tra i valori ritenuti accettabili in termini di rischio sia dalla comunità scientifica internazionale che dalla normativa vigente nel nostro paese (peraltro proprio con riferimento al caso della Regione Puglia).

ALLEGATI

- **All.1**
Report di fornitura dati meteo CALMET da Maind srl
- **All.2**
Mappe di concentrazione PM₁₀
- **All.3**
Mappe di concentrazione NO₂
- **All.4**
Mappe di concentrazione SO₂
- **All.5**
Mappe di concentrazione IPA
- **All.6**
Mappe di concentrazione TOC
- **All.7**
Mappe di concentrazione HCl
- **All.8**
Mappe di concentrazione HF
- **All.9**
Mappe di concentrazione NH₃
- **All.10**
Mappe di concentrazione Hg
- **All.11**
Mappe di concentrazione Cd
- **All.12**
Mappe di concentrazione Tl
- **All.13**
Mappe di concentrazione As
- **All.14**
Mappe di concentrazione Sb
- **All.15**
Mappe di concentrazione Pb
- **All.16**
Mappe di concentrazione Cr(VI)
- **All.17**
Mappe di concentrazione Co

- **All.18**
Mappe di concentrazione Cu
- **All.19**
Mappe di concentrazione Mn
- **All.20**
Mappe di concentrazione Ni
- **All.21**
Mappe di concentrazione V
- **All.22**
Mappe di concentrazione PCDD/F
- **All.23**
Mappe di concentrazione PCB
- **All.24**
Hazard Index (HI) per sezione censuaria
- **All.25**
Rischio cancerogeno (R) per sezione censuaria

MAIND

Modellistica ambientale

Maind S.r.l. Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano
C.F. e P.IVA 09596850157tel. +39 (0)2 2367490
fax. +39 (0)2 45409619Informazioni: info@maindsupport.it
Website: www.maind.it**Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF**Località Area del Salento (LE)
Periodo Anno 2019**Caratteristiche del dominio richiesto**

Origine SW x = 223740.00 m E - y = 4408470.00 m N UTM fuso 34 – WGS84

Dimensioni orizzontali totali 64 km x 84 km

Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) dx = dy = 2000 m

Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

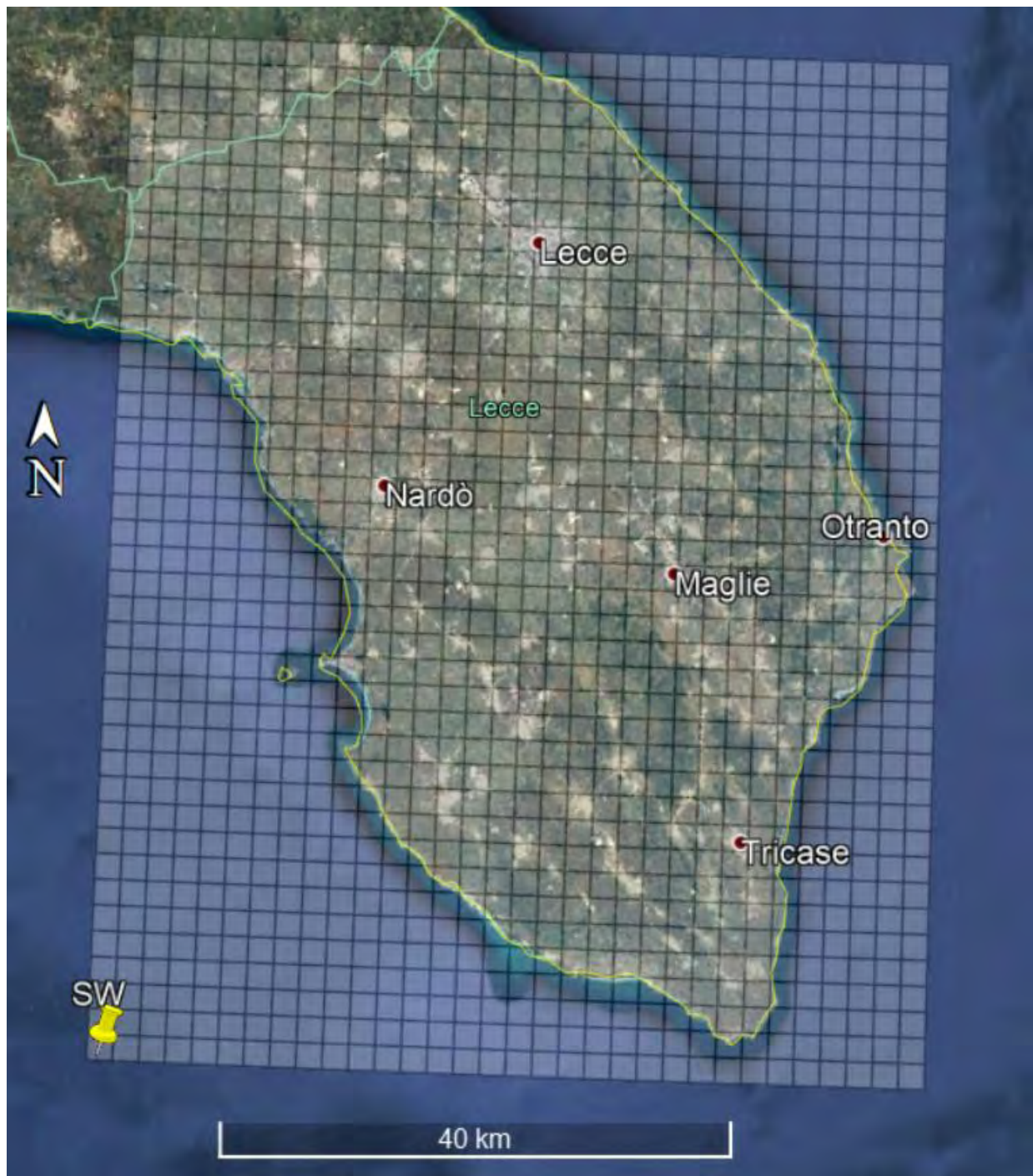


Figura 1 – Dominio, località richiesta

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link

(http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)

Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO (*)
LECCE LIBN 163320 [40.238992°N - 18.133000°E]
OTRANTO 163340 [40.099992°N - 18.482995°E]
SANTA MARIA DI LEUCA LIBY 163600 [39.816996°N - 18.349996°E]
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO
16320 - Brindisi-Casale profilo [40.649983°N - 17.949998°E]

Profili verticali ricavati dal modello di calcolo europeo ECMWS – Progetto Era5

Non utilizzati

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Galatina	[40.168°N - 18.172°E]	rete ARPA Puglia
Lecce	[40.345°N - 18.177°E]	rete ARPA Puglia
Torchiarolo	[40.488°N - 18.053°E]	rete ARPA Puglia

Stazioni private fornite da richiedente

- Non pervenute

Nelle immagini seguenti viene riportata la posizione delle stazioni meteo utilizzate per la ricostruzione 3d del campo meteo sull'area richiesta.



Figura 2 – Stazioni meteo di superficie utilizzate

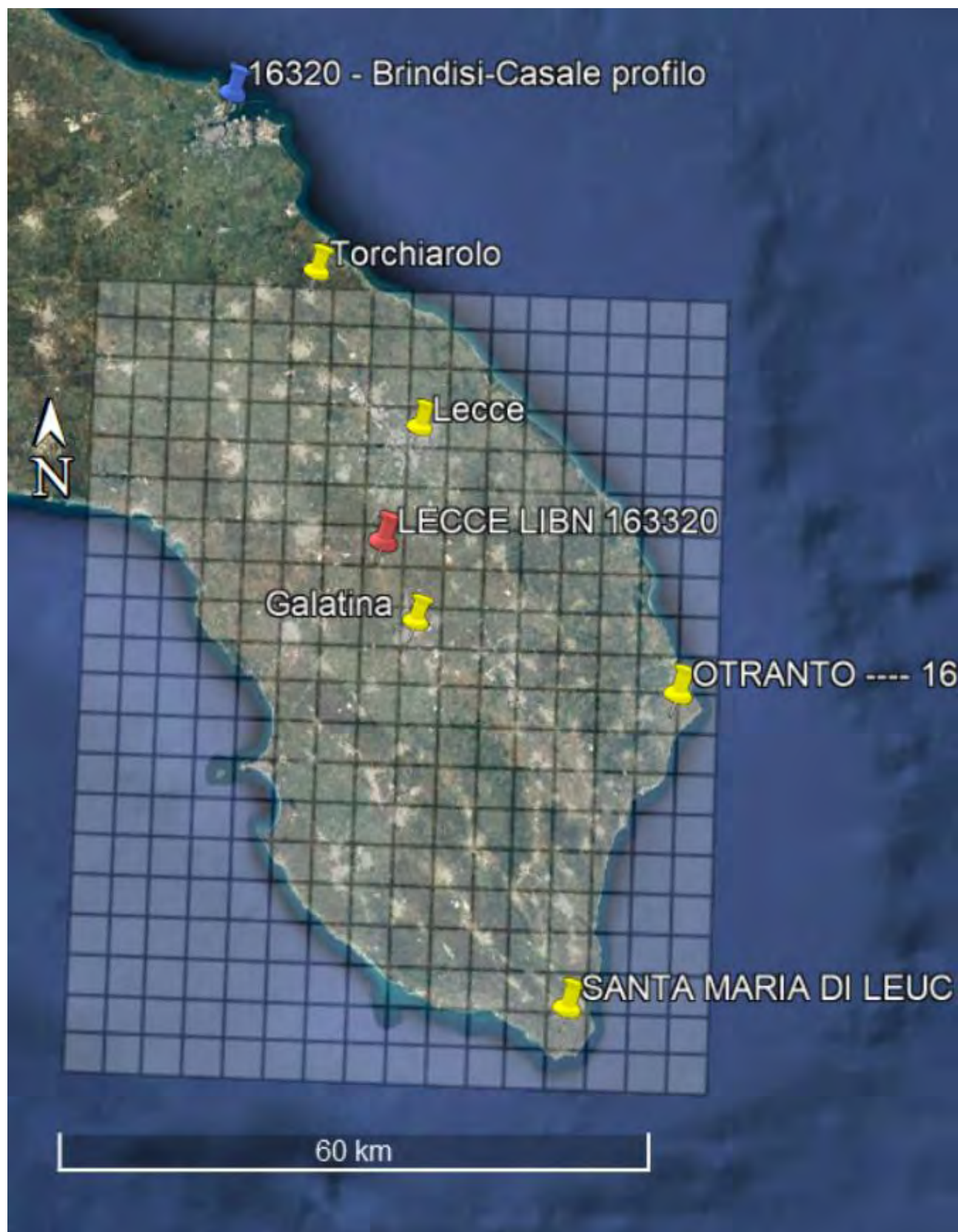


Figura 3 – Stazioni meteo di superficie e profilometriche utilizzate

NOTA sul trattamento delle calme di vento

Per CALPUFF (quindi MMSCalpuff) le calme di vento sono una situazione meteorologica NORMALE. Nel modello CALPUFF, i puff emessi dalle sorgenti sono soggetti a due fenomeni

- 1) l'allargamento dovuto al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna dell'inquinante
- 2) al trasporto dovuto al movimento atmosferico

questi due aspetti sono trattati separatamente nel modello a puff quindi nelle ore di calma di vento il puff non viene trasportato ma continua ad essere sottoposto all'allargamento ed alla diluizione (quindi ad una variazione di concentrazione) esattamente come quando si trova in movimento; in sostanza la concentrazione dell'inquinante risulta essere indipendente dalla velocità ma proporzionale alle sigma diffusive

$$C_{\text{puff}} \sim Q/(\sigma_y \sigma_z)$$

Questo aspetto non è verificato nei gaussiani perché questo tipo di modellistica non separa il trasporto dalla diffusione in questo modo la formula risultante della concentrazione risulta inversamente proporzionale alla velocità del vento

$$C_{\text{gaus}} \sim Q/(u \sigma_y \sigma_z)$$

quindi quando $u=0$ la concentrazione diverge.

Si definisce calma di vento dal punto di vista strumentale una situazione in cui non è possibile misurare con un ragionevole intervallo di confidenza il valore della velocità del vento e della sua direzione.

Dal punto di vista strumentale quindi questo limite è definito dalle caratteristiche dell'anemometro; è tipicamente accettato un valore soglia di 0.5 m/s della velocità del vento misurata accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50-60 %

Per quanto riguarda la gestione modellistica della calma di vento ci sono diverse interpretazioni dipendenti dai modelli utilizzati:

- per CALPUFF la calma di vento è rappresentata dal valore identicamente nullo della velocità del vento, quando il valore della velocità è al di sotto di un valore di soglia (per default 0.5 m/s ma modificabile) vengono adottati degli accorgimenti nell'applicazione del normale algoritmo di calcolo delle concentrazioni per evidenziare gli effetti dell'assenza di trasporto come descritto al (§ 2.14 pag 2-144 del [manuale d'uso del modello CALPUFF](#))
- per i modelli AERMOD – ISC) di EPA la calma di vento è rappresentata da tutte le situazioni con velocità del vento inferiore a 1 m/s; le situazioni orarie di calma di vento vengono escluse dalla simulazione.
- per MMS WinDimula il valore soglia di default è rappresentato dalla velocità del vento inferiore a 0.5 m/s (modificabile dall'utente); al di sotto di tale soglia le ore di calma vengono trattate attraverso il modello di vento debole di Cirillo Poli derivato dallo schema di trattamento delle calme utilizzato in CALPUFF.

Per maggiori informazioni tecniche si rimanda alla documentazione ufficiale del modello CALPUFF

http://www.src.com/calpuff/download/CALPUFF_UsersGuide.pdf (§ 2.14 pag 2-144)

Uso dei dati 3D in MMSCalpuff

Importazione dati: dal navigatore di progetto selezionare

“Dominio → Importa → Dati CALMET”

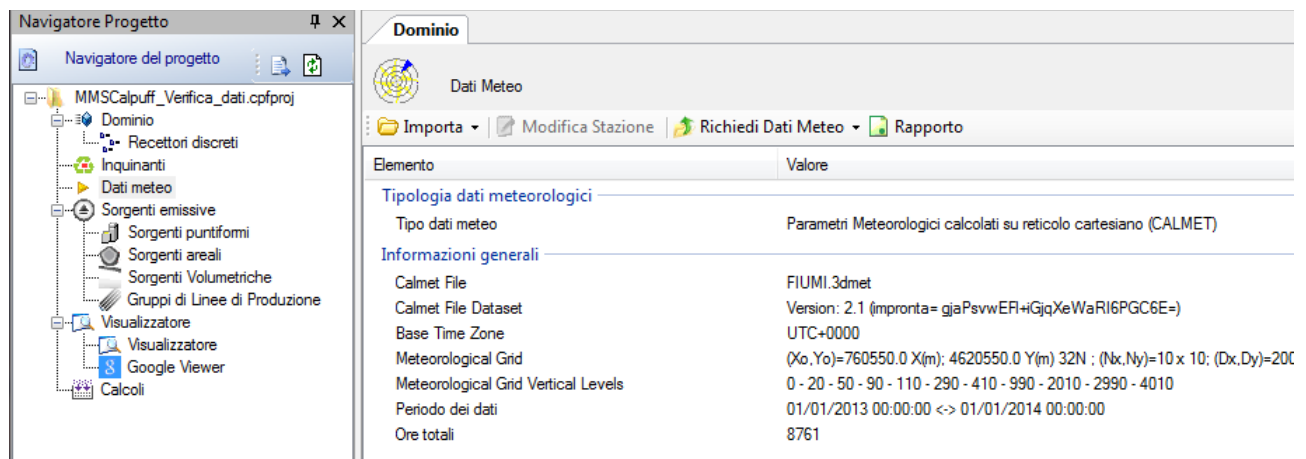
oppure

“Dati meteo → Importa → Dati CALMET”

L’importazione dei dati CALMET 3D permette di importare nel progetto le caratteristiche geomorfologiche del dominio meteorologico

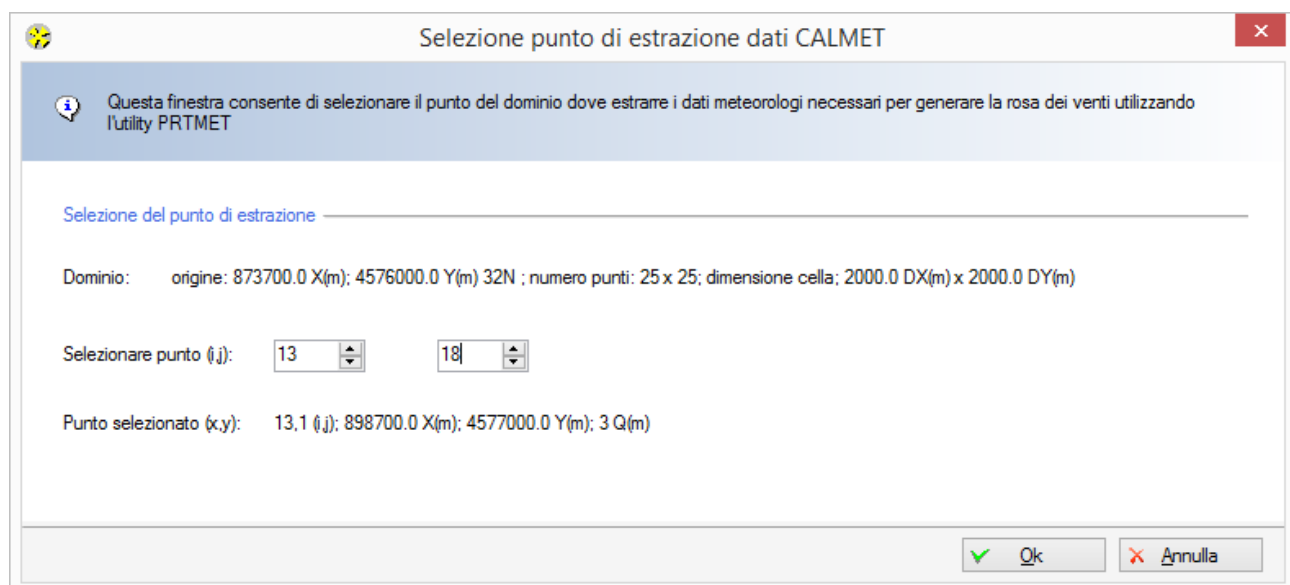
Analisi dei dati meteo 3D

Per visualizzare/analizzare il contenuto del file 3D fornito utilizzare l’utility “Rapporto” accessibile attraverso la voce “Dati meteo” del navigatore di progetto.



Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	
Tipo dati meteo	Parametri Meteorologici calcolati su reticolo cartesiano (CALMET)
Informazioni generali	
Calmet File	FIUMI.3dmet
Calmet File Dataset	Version: 2.1 (impronta= gjaPsvwER+iGjqXeWaRI6PGC6E=)
Base Time Zone	UTC+0000
Meteorological Grid	(Xo,Yo)=760550.0 X(m); 4620550.0 Y(m) 32N ; (Nx,Ny)=10 x 10; (Dx,Dy)=200
Meteorological Grid Vertical Levels	0 - 20 - 50 - 90 - 110 - 290 - 410 - 990 - 2010 - 2990 - 4010
Periodo dei dati	01/01/2013 00:00:00 <-> 01/01/2014 00:00:00
Ore totali	8761

Specificando gli indici (i,j) della cella richiesta



Questa finestra consente di selezionare il punto del dominio dove estrarre i dati meteorologici necessari per generare la rosa dei venti utilizzando l'utility PRTMET

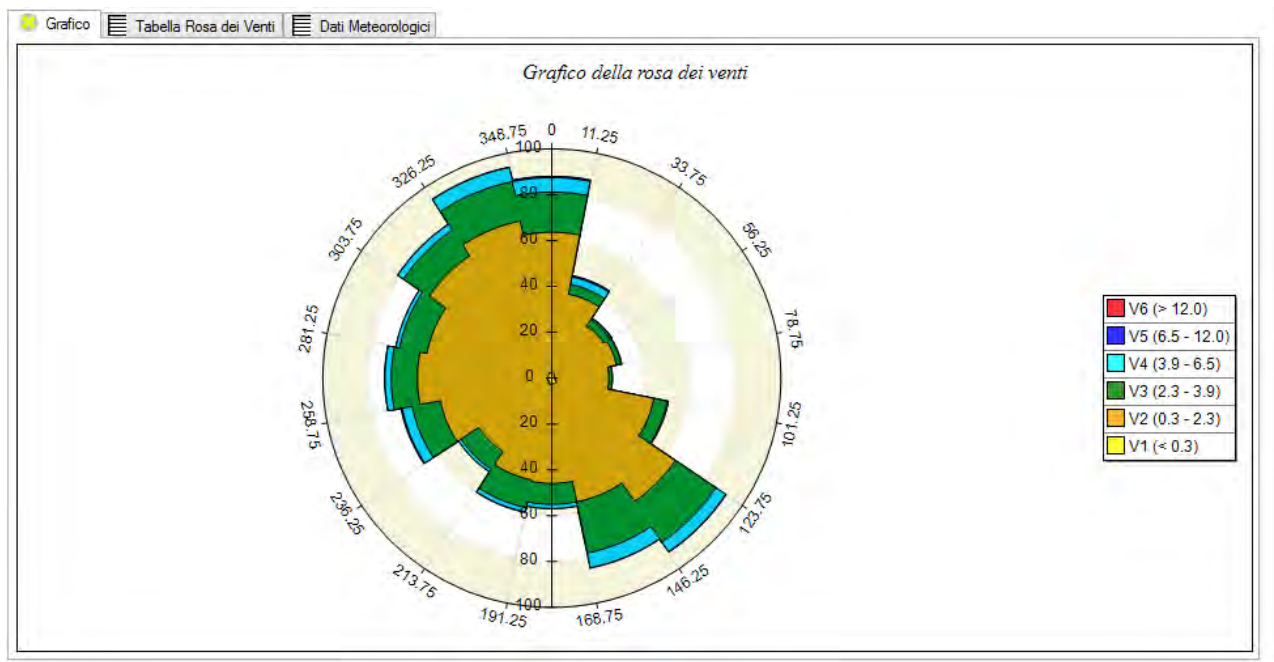
Selezione del punto di estrazione

Dominio: origine: 873700.0 X(m); 4576000.0 Y(m) 32N ; numero punti: 25 x 25; dimensione cella: 2000.0 DX(m) x 2000.0 DY(m)

Selezionare punto (i,j):

Punto selezionato (x,y): 13.1 (i,j); 898700.0 X(m); 4577000.0 Y(m); 3 Q(m)

è possibile estrarre il grafico della rosa dei venti per la cella richiesta



la tabella dei valori orari delle principali variabili meteorologiche riferite sempre alla cella richiesta

Grafico Tabella Rosa dei Venti Dati Meteorologici

	Data	Vel. vento (m/s)	Dir. vento (deg)	Temp. aria (K)	Stabilità	Rate Prec. (mm/hr)
►	01/01/2014 00.00	2.4	346.13	281.15	E	0
	01/01/2014 01.00	2.16	342.96	279.15	E	0
	01/01/2014 02.00	1.98	336.35	279.15	FG	0
	01/01/2014 03.00	1.94	335.93	278.15	E	0
	01/01/2014 04.00	1.71	343.85	274.31	FG	0
	01/01/2014 05.00	1.51	334.69	273.94	FG	0
	01/01/2014 06.00	1.39	340.23	274.35	FG	0
	01/01/2014 07.00	0.96	347.03	274.64	C	0
	01/01/2014 08.00	0.82	6.06	277.93	B	0
	01/01/2014 09.00	0.38	19.56	279.97	B	0
	01/01/2014 10.00	0.54	41.58	282.84	B	0
	01/01/2014 11.00	0.64	20.11	283.49	B	0
	01/01/2014 12.00	0.32	28.17	284.76	B	0
	01/01/2014 13.00	0.41	293.97	286.37	C	0
	01/01/2014 14.00	0.33	283.45	286.36	C	0
	01/01/2014 15.00	1.43	281.18	284.27	C	0
	01/01/2014 16.00	1.08	301.93	281.46	FG	0
	01/01/2014 17.00	0.93	349.43	280.34	FG	0
	01/01/2014 18.00	0.84	310.68	282.15	FG	0
	01/01/2014 19.00	1.09	323.87	281.15	FG	0

La tabella della rosa dei venti con le frequenze di accadimento velocità-direzione

I grafici mensili di temperatura e precipitazione

Grafico Rosa dei Venti		Tabella Rosa dei Venti		Temperatura (°C)	Precipitazione (mm/hr)	Dati Meteorologici				
SECTORS		V1 (< 0.3)	V2 (0.3 - 0.5)	V3 (0.5 - 2.3)	V4 (2.3 - 3.9)	V5 (3.9 - 6.5)	V6 (6.5 - 12.0)	V7 (> 12.0)	Totale	Vmed
►	348.8 - 11.3	1.26	0.91	33.56	17.01	9.47	6.74	0.11	69.06	2.95
	11.3 - 33.8	1.48	1.14	40.98	19.06	10.73	5.82	0.23	79.45	2.81
	33.8 - 56.3	0.23	1.71	46.35	35.39	9.59	0.57	0.11	93.95	2.44
	56.3 - 78.8	0.68	0.46	61.53	39.61	6.51	0.68	0.00	109.47	2.28
	78.8 - 101.3	0.00	0.80	32.31	49.89	7.88	0.57	0.00	91.44	2.65
	101.3 - 123.8	0.23	0.46	13.70	15.64	11.19	3.20	0.00	44.41	3.31
	123.8 - 146.3	0.11	0.46	9.02	17.24	17.24	16.32	0.57	60.96	4.88
	146.3 - 168.8	0.11	0.11	9.93	10.27	20.21	10.96	0.46	52.05	4.67
	168.8 - 191.3	0.11	0.34	6.05	12.56	18.72	4.57	0.00	42.35	4.11
	191.3 - 213.8	0.00	0.68	4.45	9.70	11.42	3.20	0.11	29.57	3.97
	213.8 - 236.3	0.57	0.00	4.45	9.59	19.63	7.31	0.23	41.78	4.71
	236.3 - 258.8	0.00	0.11	8.79	16.21	33.79	21.69	1.14	81.74	5.21
	258.8 - 281.3	0.80	0.57	13.70	23.40	48.63	10.27	0.23	97.60	4.29
	281.3 - 303.8	0.11	0.11	13.47	10.96	17.24	6.96	0.00	48.86	3.97
	303.8 - 326.3	0.23	0.91	11.87	7.65	3.65	1.83	0.00	26.14	2.82
	326.3 - 348.8	0.80	0.57	17.12	7.99	2.85	1.71	0.00	31.05	2.36
	Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Calme	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
	Totale	6.85	9.36	327.28	302.17	248.74	102.40	3.20	1000.00	0.00

Grafico Rosa dei Venti | Tabella Rosa dei Venti | Temperatura (°C) | Precipitazione (mm/hr) | Dati Meteorologici

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-1.04	16.06	35.08
Primavera	0.28	14.44	28.02
Estate	12.20	23.63	35.08
Autunno	0.74	17.87	30.01
Inverno	-1.04	8.15	18.20
gen	0.27	8.04	16.32
feb	-1.04	7.02	15.13
mar	0.28	11.04	20.41
apr	5.98	15.13	28.02
mag	9.40	17.16	25.98
giu	12.20	20.80	31.63
lug	13.57	24.66	33.01
ago	17.62	25.34	35.08
set	13.35	21.51	30.01
ott	12.47	18.98	25.07
nov	0.74	13.09	22.77
dic	0.73	9.28	18.20

Temperatura minima, media massima (°C)

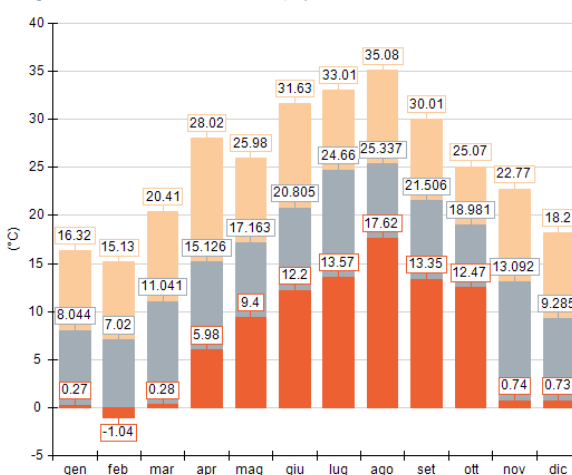
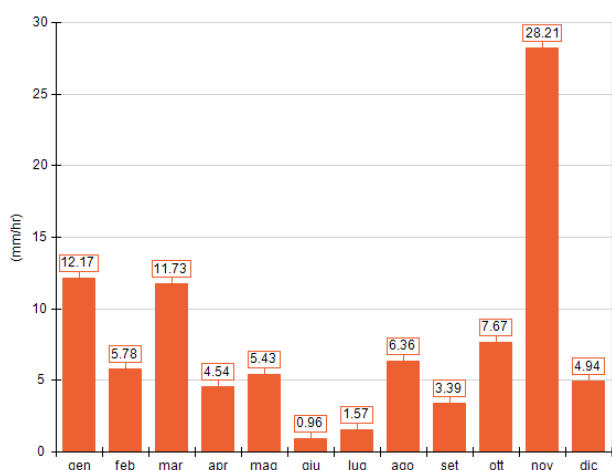


Grafico Rosa dei Venti | Tabella Rosa dei Venti | Temperatura (°C) | Precipitazione (mm/hr) | Dati Meteorologici

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.01	4.45	92.75
Primavera	0.01	1.35	21.70
Estate	0.00	3.75	8.89
Autunno	0.02	4.45	39.27
Inverno	0.01	1.33	22.89
gen	0.02	1.10	12.17
feb	0.01	1.33	5.78
mar	0.02	1.35	11.73
apr	0.01	0.77	4.54
mag	0.01	1.08	5.43
giu	0.00	0.52	0.96
lug	0.00	0.53	1.57
ago	0.01	3.75	6.36
set	0.00	0.89	3.39
ott	0.01	1.34	7.67
nov	0.04	4.45	28.21
dic	0.01	1.28	4.94

Precipitazione cumulata (mm/hr)



Impostazione dei domini di calcolo

Dominio meteo: dominio letto dal file 3D – Non modificabile

Dominio di calcolo diffusivo: sottoinsieme del dominio meteo, permette di circoscrivere la zona di calcolo delle concentrazioni riducendo il dominio alla sola area interessata al fenomeno diffusivo. La scelta del dominio di calcolo può essere fatta utilizzando le frecce relative all'area "Dominio di Calcolo" o alternativamente specificando l'estensione in termini di numero di celle dalla scheda "Modifica → Dominio"

Dominio di Calcolo:

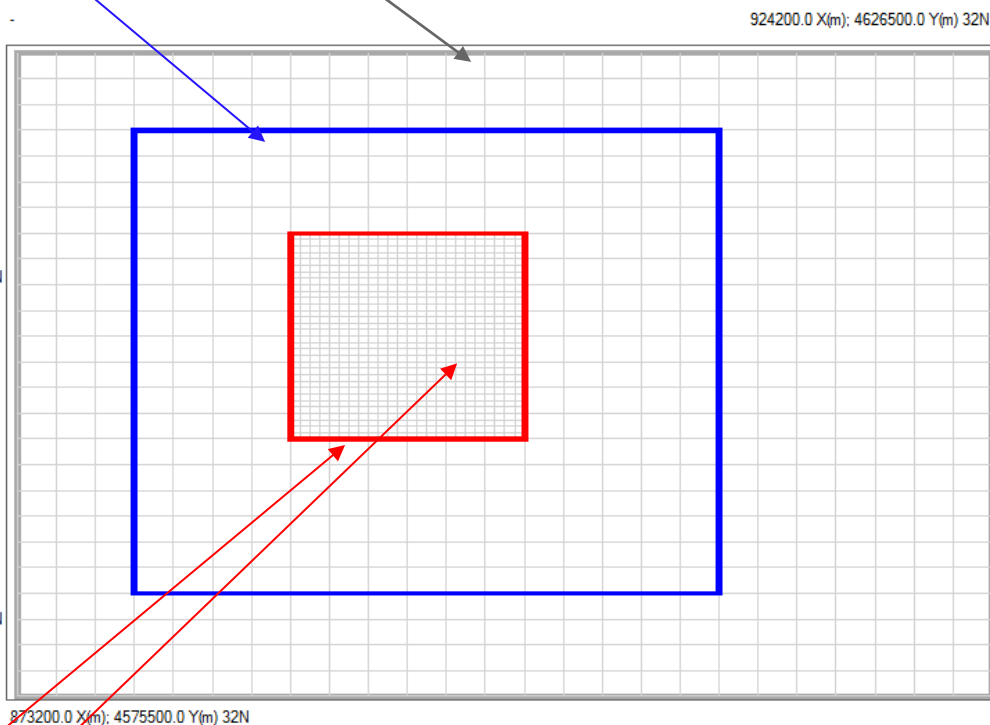
Ovest: 4
Sud: 5
Est: 18
Nord: 22

Origine:
879700.0 X(m); 4584000.0 Y(m) 32N

Dominio di Salvataggio:

Ovest: 8
Sud: 11
Est: 13
Nord: 18

Fattore di nesting: 4
Origine:
887700.0 X(m); 4596000.0 Y(m) 32N



Dominio di salvataggio: sottoinsieme del dominio di calcolo diffusivo permette, attraverso l'impostazione di un opportuno fattore di "nesting" l'infittimento della griglia di recettori nei quali verranno salvati i valori di concentrazione calcolati dal modello. La scelta del dominio di calcolo può essere fatta utilizzando le frecce relative all'area "Dominio di Calcolo" o alternativamente specificando l'estensione in termini di numero di celle dalla scheda "Modifica → Dominio"

Impostazioni del dominio meteorologico

Origine (angolo Sud Ovest) X (m): 873700 Y (m): 4576000
Numero di punti Nx: 25 Ny: 25
Dimensione della cella DGRID (m): 2000

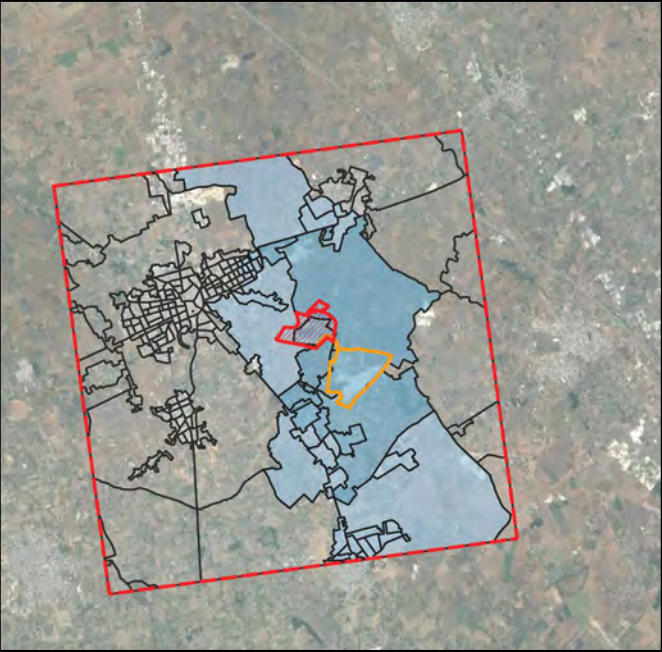
Impostazioni del dominio di calcolo e di salvataggio dati

Imposta graficamente ->

Indici lungo X del reticolo di calcolo Start index: 4 End index: 18
Indici lungo Y del reticolo di calcolo Start index: 5 End index: 22
Indici lungo X del reticolo di campionamento indice iniziale: 8 indice finale: 13
Indici lungo Y del reticolo di campionamento indice iniziale: 11 indice finale: 18
Fattore di annidamento: 4

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione PM10
su area censuaria**

- < 0,02
- 0,02 - 0,04
- 0,04 - 0,106

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



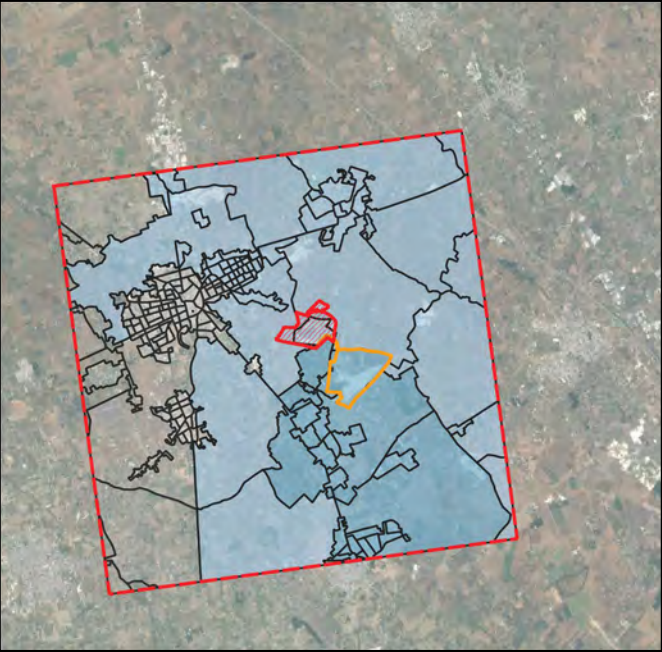
0 1000 2000 3000 m

ALL. 2

Mappe di concentrazione PM10

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione NO2
su area censuaria**

- < 0,1
- 0,1 - 0,3
- 0,3 - 0,596

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



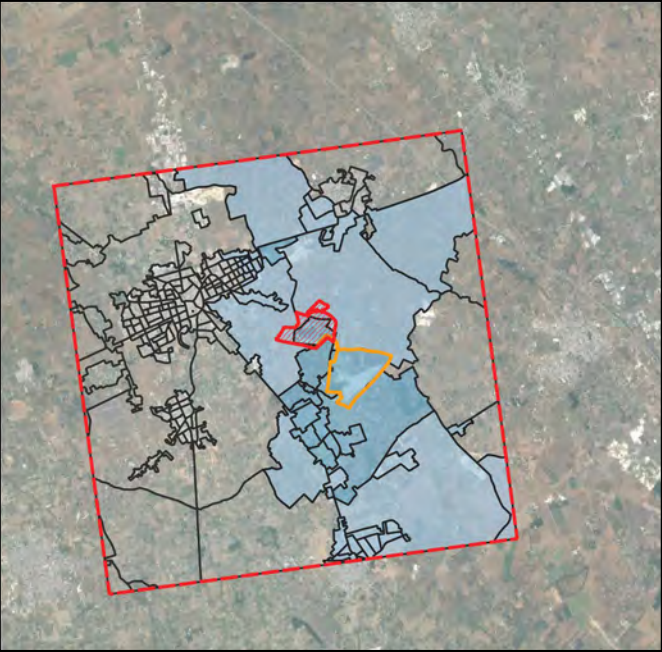
0 1000 2000 3000 m

ALL. 3

Mappe di concentrazione NO2

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione SO2
su area censuaria**

- < 0,01
- 0,01 - 0,02
- 0,02 - 0,0527

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia

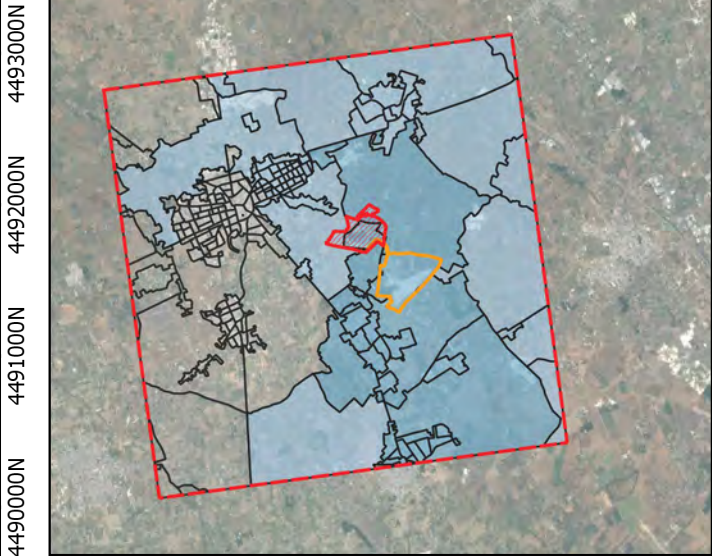


0 1000 2000 3000 m

ALL. 4

Mappe di concentrazione SO2

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

Concentrazione IPA su area censuaria

- < 0,00000002
- 0,00000002 - 0,00000005
- 0,00000005 - 0,0000001451

La mappa colorata rappresenta i valori di concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



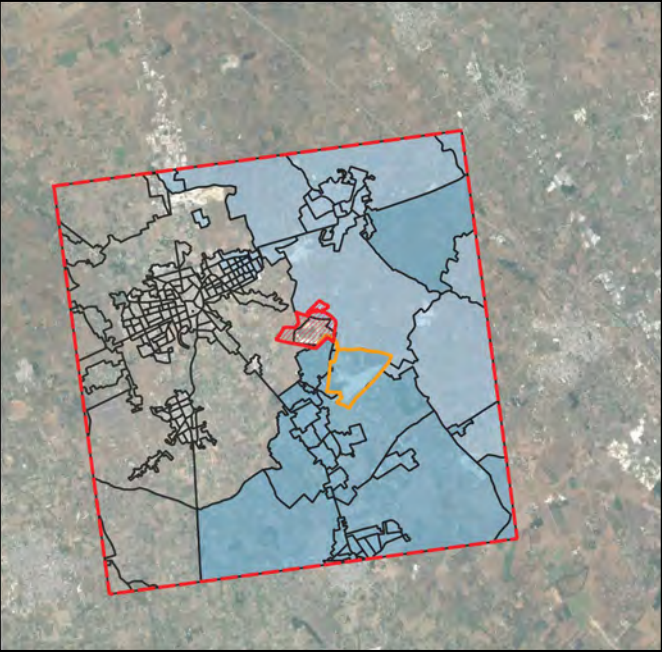
0 1000 2000 3000 m

ALL. 5

Mappe di concentrazione IPA

5000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione TOC
su area censuaria**

- < 0,005
- 0,005 - 0,01
- 0,01 - 0,02658

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



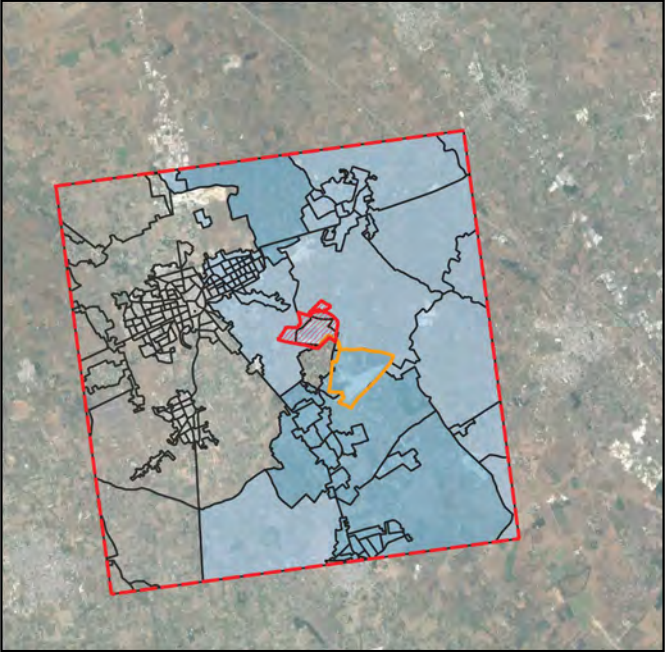
0 1000 2000 3000 m

ALL. 6

Mappe di concentrazione TOC

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Area censuaria

**Concentrazione HCI
su area censuaria**

- < 0,0003
- 0,0003 - 0,0007
- 0,0007 - 0,001805

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



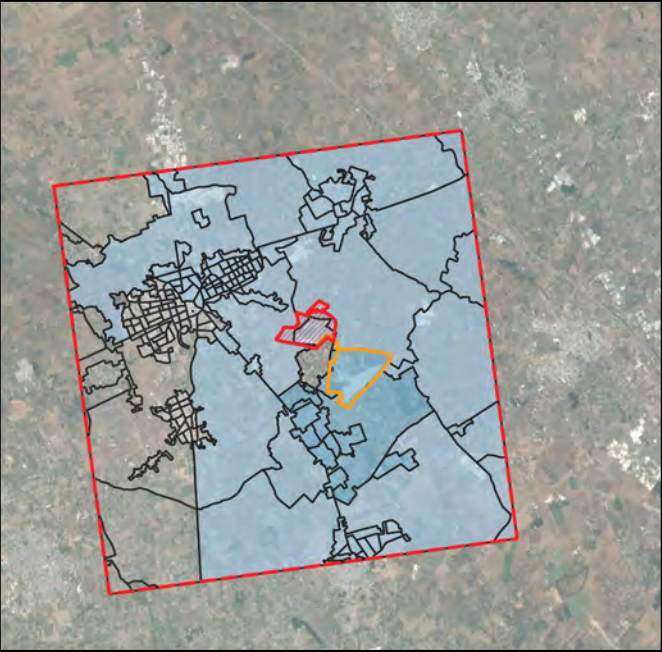
0 1000 2000 3000 m

ALL. 7

Mappe di concentrazione HCI

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione HF
su area censuaria**

- < 0,00002
- 0,00002 - 0,00008
- 0,00008 - 0,0001942

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia

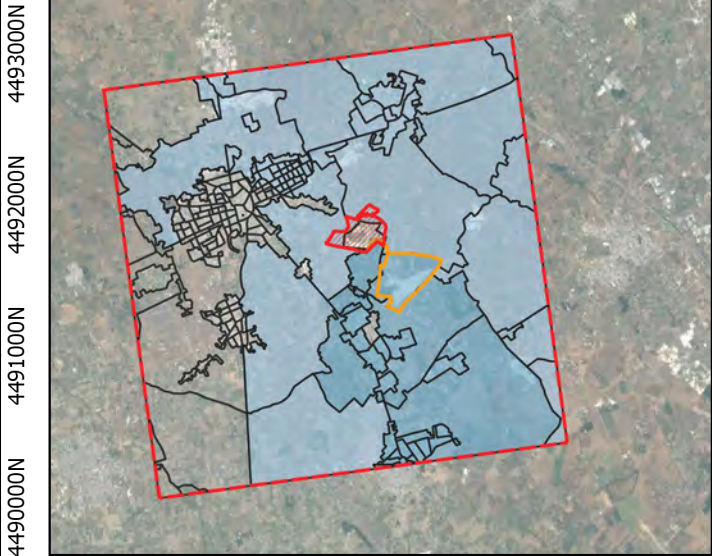


0 1000 2000 3000 m

ALL. 8

Mappe di concentrazione HF

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione NH3
su area censuaria**

- < 0,003
- 0,003 - 0,009
- 0,009 - 0,01897

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



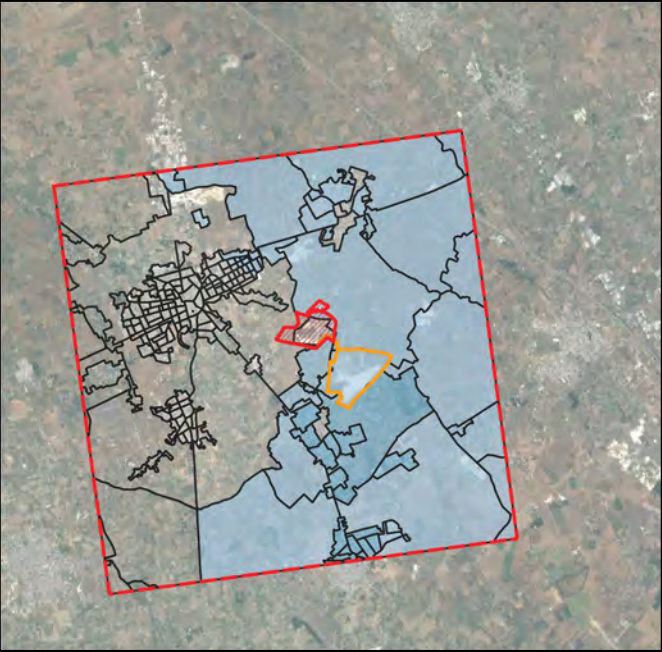
0 1000 2000 3000 m

ALL. 9

Mappe di concentrazione NH3

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Hg
su area censuaria**

- < 0,0000015
- 0,0000015 - 0,000005
- 0,000005 - 0,0000072

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



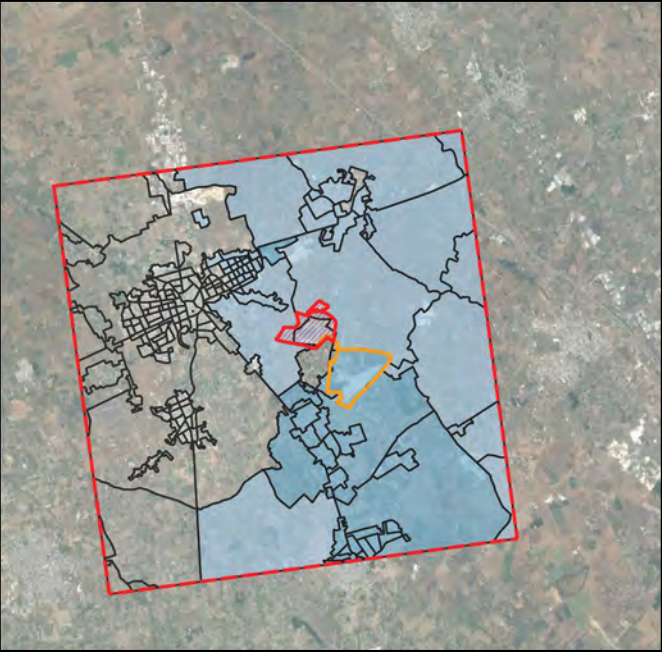
0 1000 2000 3000 m

ALL. 10

Mappe di concentrazione Hg

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Cd
su area censuaria**

- < 0,0000002
- 0,0000002 - 0,0000005
- 0,0000005 - 0,000001128

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



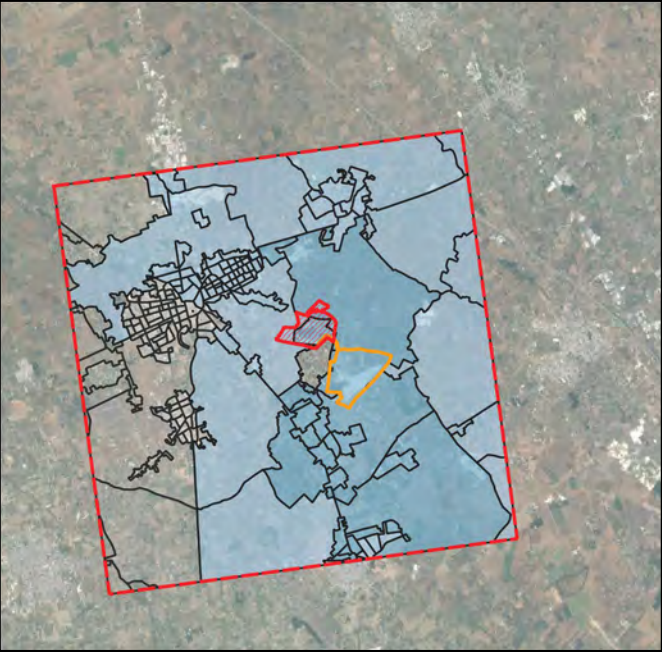
0 1000 2000 3000 m

ALL. 11

Mappe di concentrazione Cd

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione TI
su area censuaria**

- < 0,000002
- 0,000002 - 0,000006
- 0,000006 - 0,00002045

La mappa colorata rappresenta i valori di concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



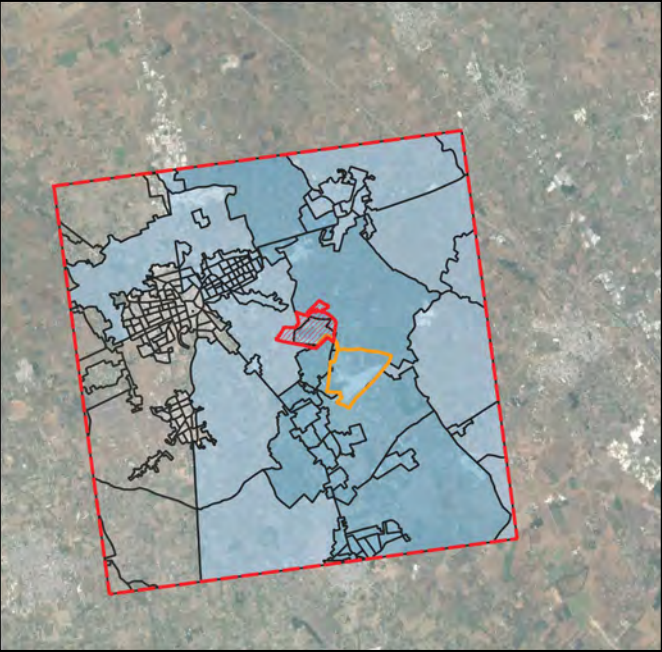
0 1000 2000 3000 m

ALL. 12

Mappe di concentrazione TI

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Arsenico
su area censuaria**

- < 0,000002
- 0,000002 - 0,000005
- 0,000005 - 0,00001824

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



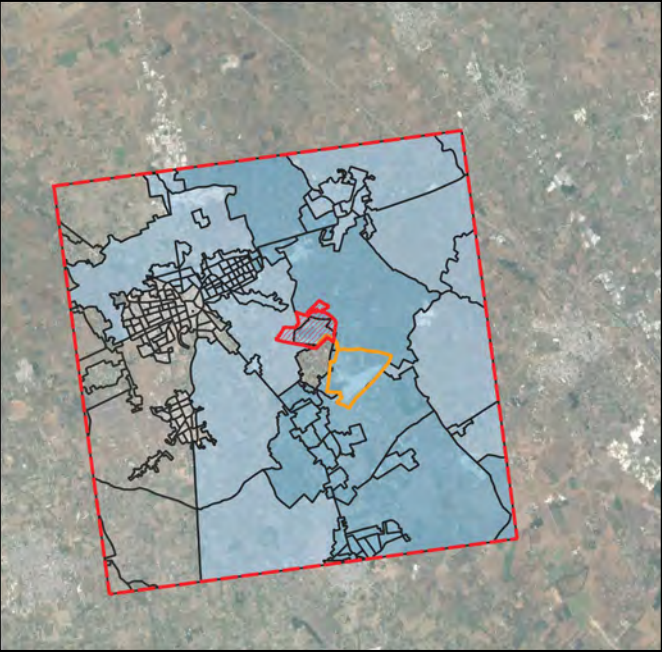
0 1000 2000 3000 m

ALL. 13

Mappe di concentrazione As

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Sb
su area censuaria**

- < 0,000003
- 0,000003 - 0,000007
- 0,000007 - 0,000027

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



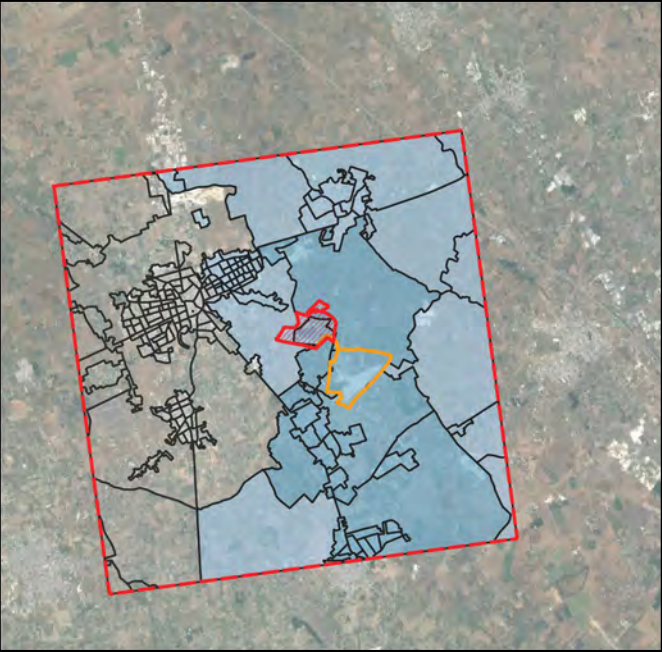
0 1000 2000 3000 m

ALL. 14

Mappe di concentrazione Sb

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Pb
su area censuaria**

- < 0,000003
- 0,000003 - 0,000007
- 0,000007 - 0,00002181

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



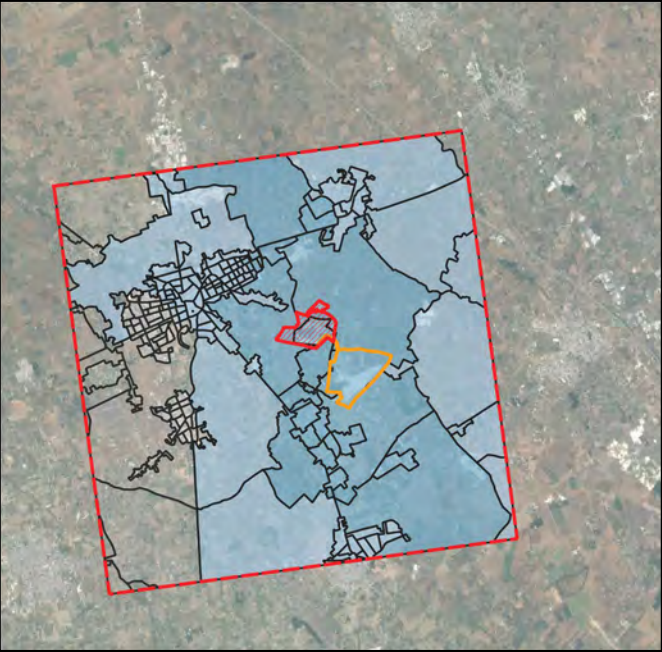
0 1000 2000 3000 m

ALL. 15

Mappe di concentrazione Pb

5000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione CrVI
su area censuaria**

- < 0,00000005
- 0,00000005 - 0,00000015
- 0,00000015 - 0,000000798

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia

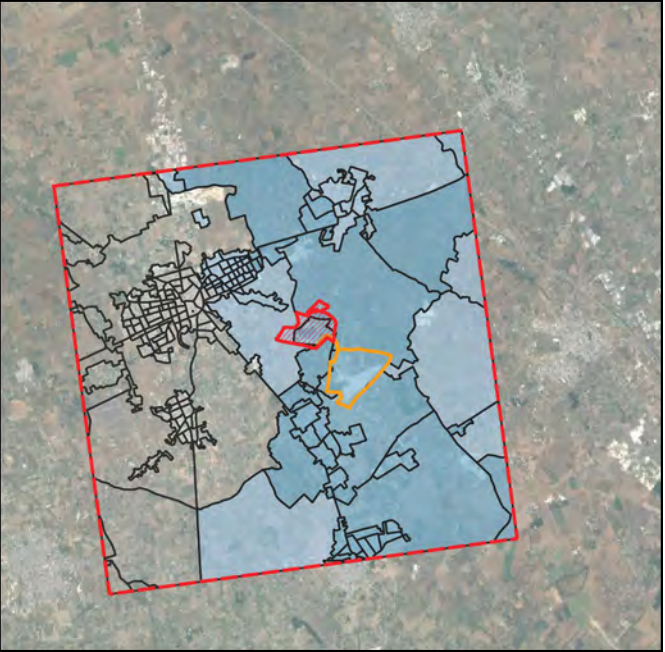
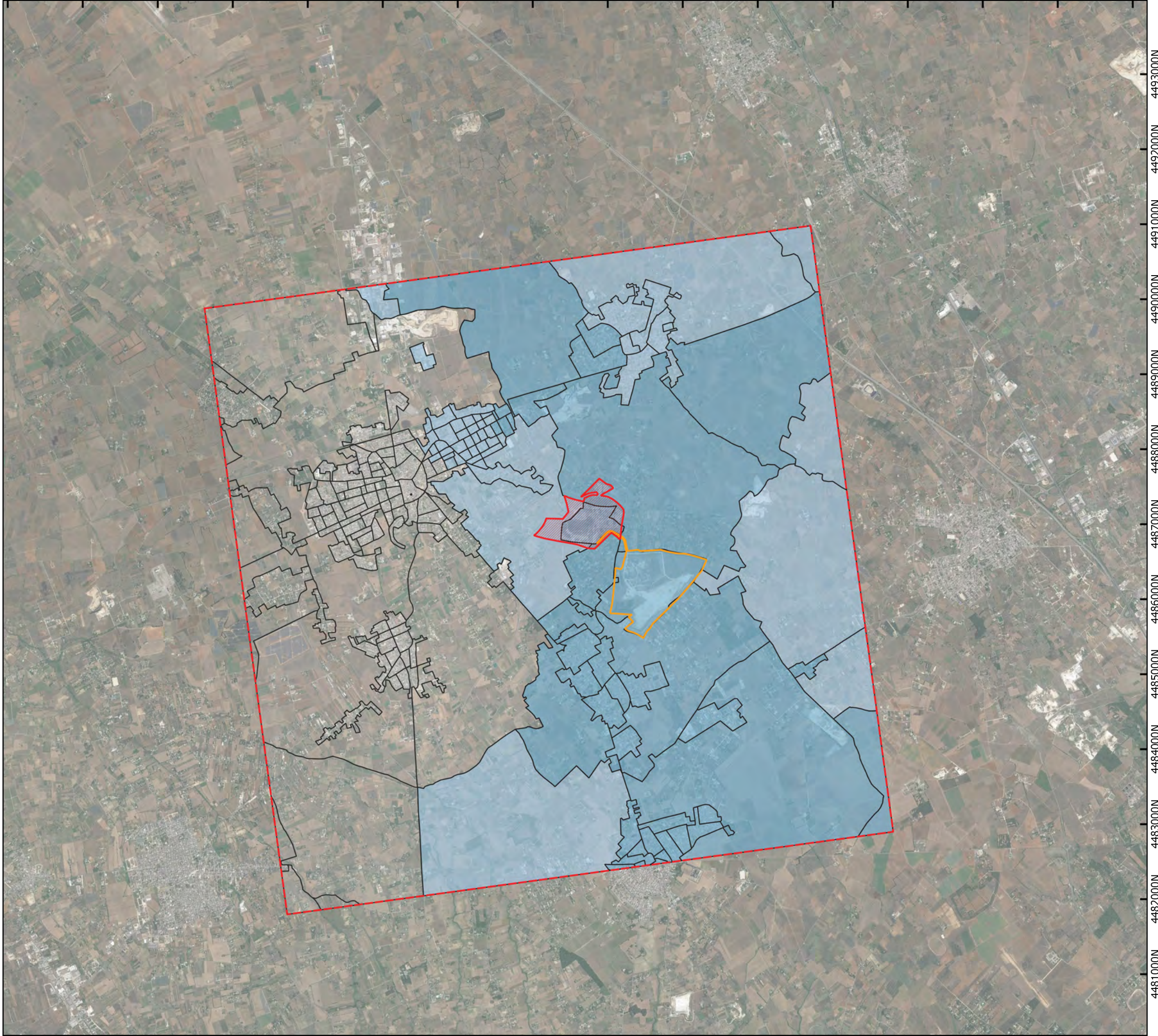


0 1000 2000 3000 m

ALL. 16

Mappe di concentrazione CrVI

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Co
su area censuaria**

- < 0,0000004
- 0,0000004 - 0,0000007
- 0,0000007 - 0,00000289

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



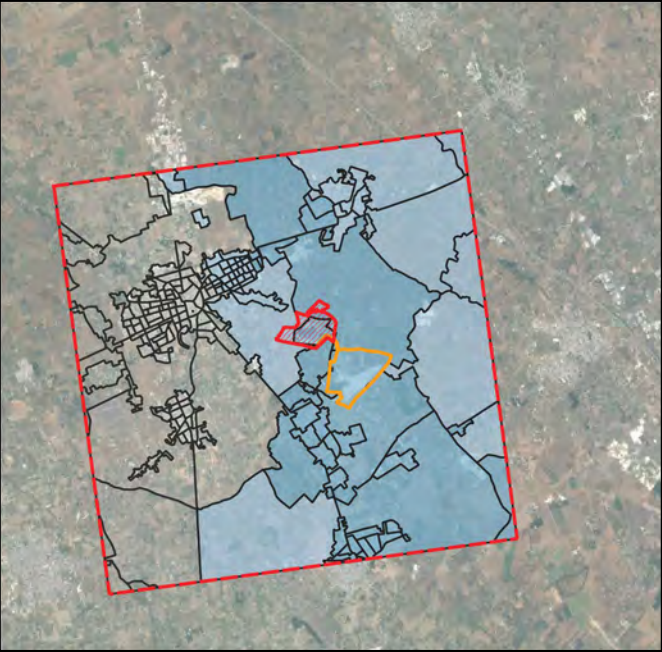
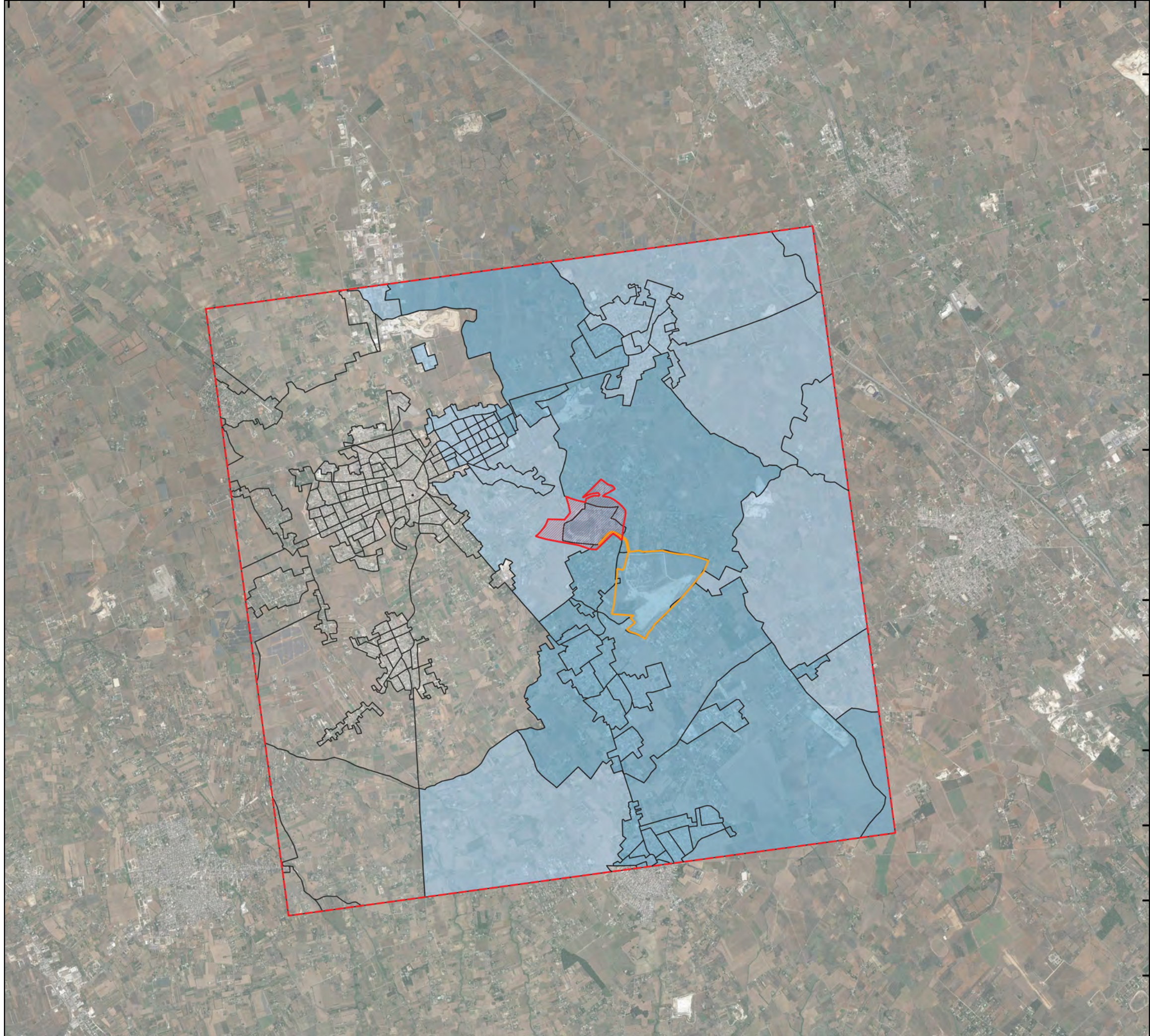
0 1000 2000 3000 m

ALL. 17

Mappe di concentrazione Co

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

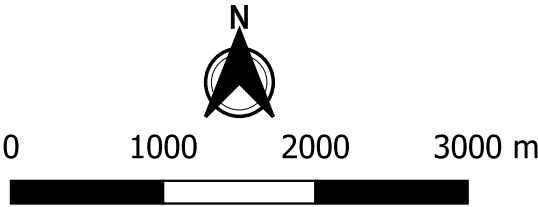
- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Cu
su area censuaria**

- < 0,000004
- 0,000004 - 0,000007
- 0,000007 - 0,0000289

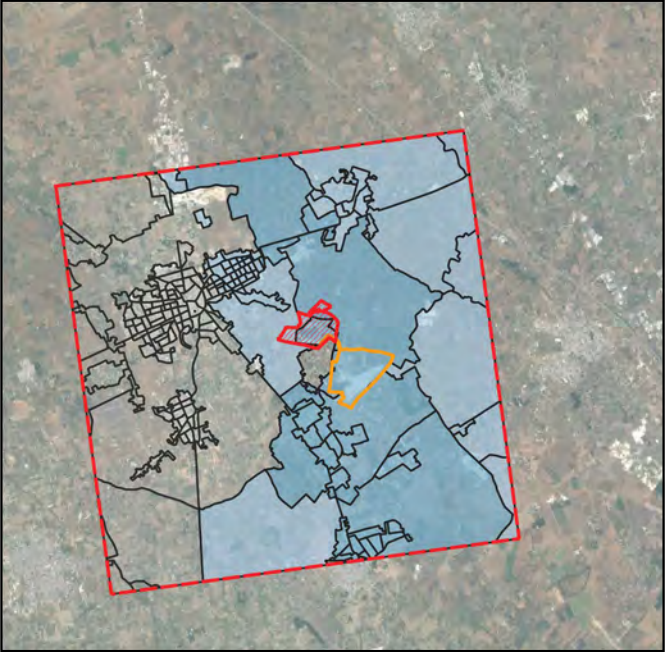
La mappa colorata rappresenta i valori di concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Mn
su area censuaria**

- < 0,0000035
- 0,0000035 - 0,000007
- 0,000007 - 0,000024

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



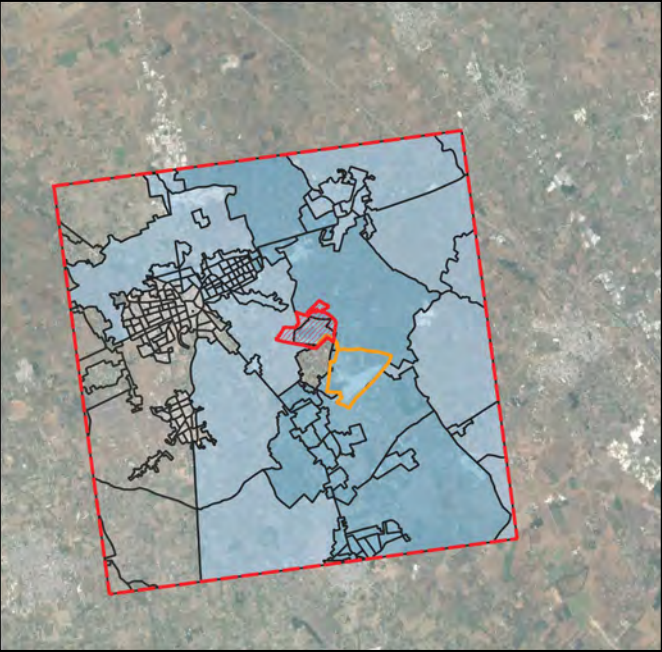
0 1000 2000 3000 m

ALL. 19

Mappe di concentrazione Mn

5000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione Ni
su area censuaria**

- < 0,000003
- 0,000003 - 0,000007
- 0,000007 - 0,000029

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia

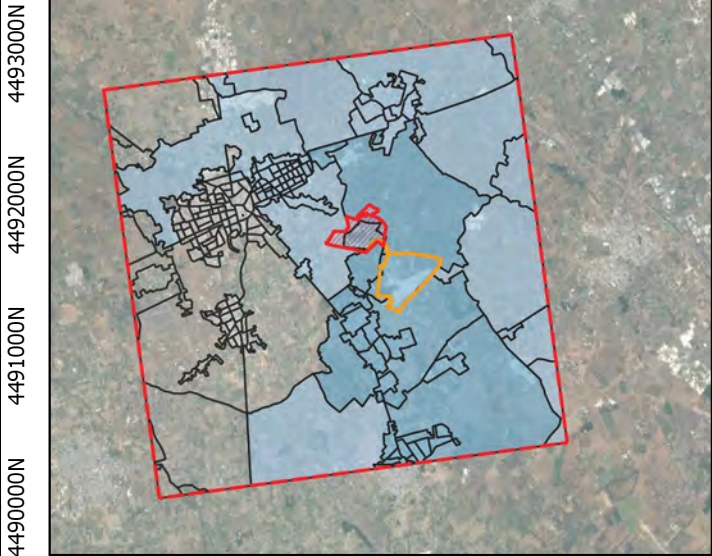


0 1000 2000 3000 m

ALL. 20

Mappe di concentrazione Ni

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E



Legenda

- Dominio di calcolo
- Aree censuarie
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava

**Concentrazione V
su area censuaria**

- < 0,0000008
- 0,0000008 - 0,000002
- 0,000002 - 0,0000059

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



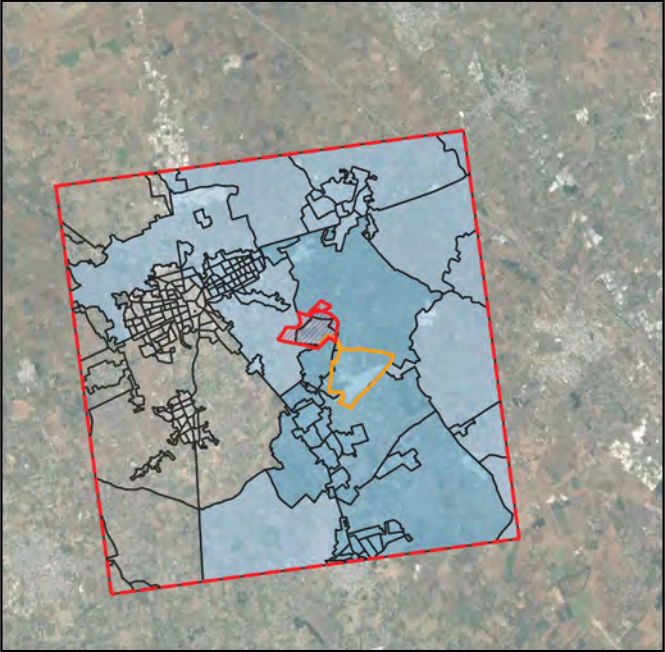
0 1000 2000 3000 m

ALL. 21

Mappe di concentrazione V

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E

4493000N
4492000N
4491000N
4490000N
4489000N
4488000N
4487000N
4486000N
4485000N
4484000N
4483000N
4482000N
4481000N



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione PCDD/F
su area censuaria**

- < 0,000000000002
- 0,000000000002 - 0,000000000004
- 0,000000000004 - 0,000000000012

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia

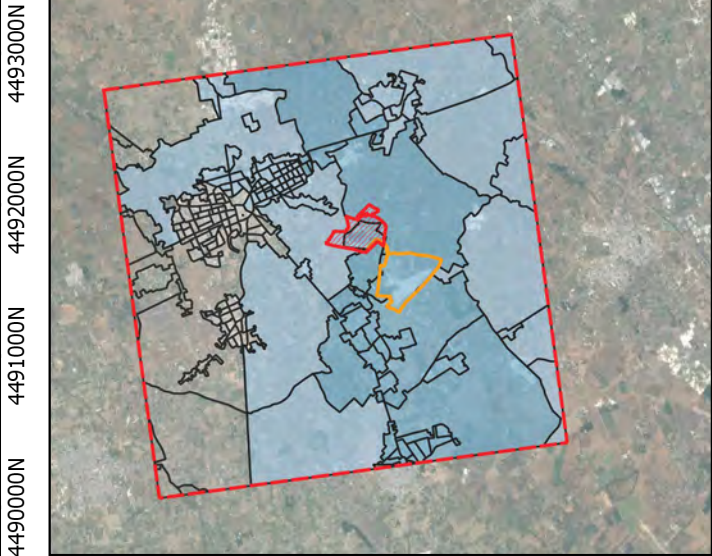


0 1000 2000 3000 m

ALL. 22

Mappe di concentrazione PCDD/F

5000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Concentrazione PCB
su area censuaria**

- < 0,000000000002
- 0,000000000002 - 0,000000000005
- 0,000000000005 - 0,000000000018

La mappa colorata rappresenta i valori di concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia

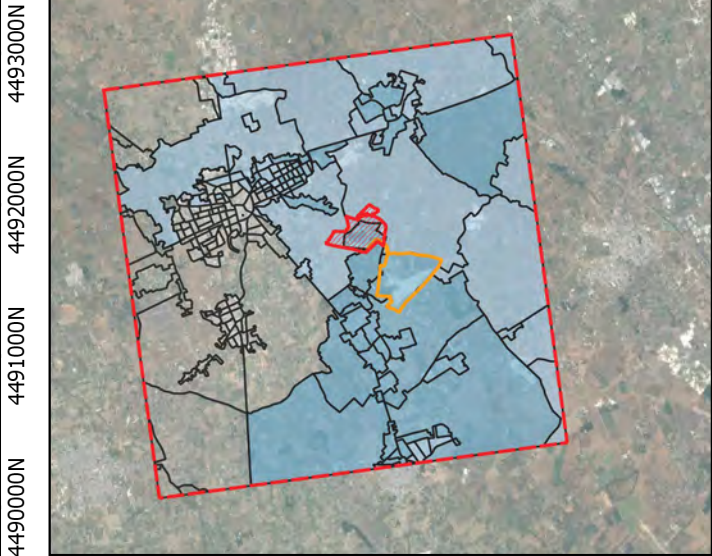


0 1000 2000 3000 m

ALL. 23

Mappe di concentrazione PCB

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Hazard Index HI
su sezione censuaria**

- < 0,004
- 0,004 - 0,0075
- 0,0075 - 0,027

La mappa colorata rappresenta i valori di concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia

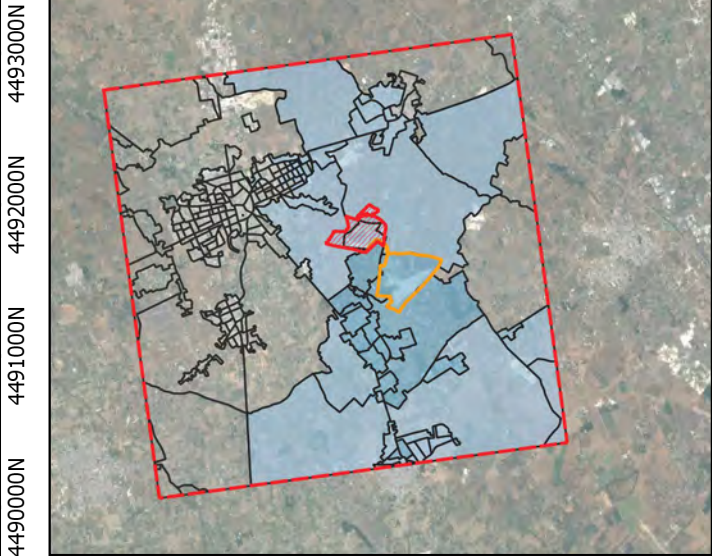


0 1000 2000 3000 m

ALL. 24

Hazard Index (HI)

6000E 1277000E 1278000E 1279000E 1280000E 1281000E 1282000E 1283000E 1284000E 1285000E 1286000E 1287000E 1288000E 1289000E 1290000E 1291000E



Legenda

- Dominio di calcolo
- Perimetro Colacem
- Perimetro Cava
- Aree censuarie

**Rischio cancerogeno R
su sezione censuaria**

- < 0,00000003
- 0,00000003 - 0,00000006
- 0,00000006 - 0,0000001811

La mappa colorata rappresenta i valori di
concentrazione in ug/m³

Note:
Modello emissioni: CALPUFF v.7.00
Postprocessamento dati: CALPOST v.7.00
GIS: QGIS v.3.10
Base: Ortofoto 2016 SIT Puglia



0 1000 2000 3000 m

ALL. 25

Rischio cancerogeno (R)