

FICHTNER

ITALIA



ALLEGATO G

Valutazione di Impatto Sanitario



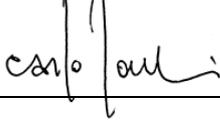
ENGINEERING  CONSULTING



Nome progetto / project name:

Impianto Peaker di Bertanico

Ing. Carlo Zocchetti – Gallarate



Titolo documento / document title:

VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Sottotitolo documento / document subtitle :

RELAZIONE

1	10/04/2021	Emissione finale						
Rev.	Data emiss./ issue date	Descrizione revisione / revision description	St	Sc	Pre	Chk	App	
			Documento n./ document n.					
			Commissa	Origine	Unità	Identificazione KKS	Discipl.	Num. progressivo
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden								

Sommario

1	INTRODUZIONE	3
2	VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE <i>ANTE OPERAM</i> : METODI.....	10
2.1	INDICATORI DI SALUTE	10
2.2	VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE <i>ANTE OPERAM</i>	13
2.3	FONTI DI DATI	14
2.4	METODOLOGIE DI ANALISI	15
2.5	ALTRE VARIABILI	16
3	VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM: RISULTATI.....	20
3.1	MORTALITA'	21
3.2	RICOVERI	39
3.3	CONCLUSIONI.....	56
4	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO	57
4.1	INQUINANTI NORMATI DAL D.LGS. 155/2010.....	57
4.2	INQUINANTI NON NORMATI DAL D.LGS. 155/2010.....	57
4.3	HIA – HEALTH IMPACT ASSESSMENT EPIDEMIOLOGICO.....	58

APPENDICE

STUDIO SULLA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA

1 INTRODUZIONE

La presente Valutazione di impatto Sanitario è relativa al Progetto di realizzazione di un Nuovo Impianto Peaker di Bertanico (LO), centrale elettrica della potenza di circa 280 MWe destinata a funzionare in condizioni di richiesta "di Picco" della rete, per un numero presumibilmente limitato di ore/anno.

L'impianto proposto è localizzato nell'immediata adiacenza dell'esistente Centrale a Ciclo Combinato a gas (CCGT) da 800 MWe nominali di Bertanico Turano L.no (LO), di proprietà del medesimo proponente Sorgenia Power.

Quanto segue si riferisce all'oggetto del progetto in esame che in alcuni casi viene confrontato con quanto previsto dal precedente progetto avente la stessa denominazione. Per distinguerli si adotteranno le seguenti denominazioni:

- | | |
|-----------------------|-------------|
| - Presente progetto | Peaker 2021 |
| - Progetto precedente | Peaker 2019 |

Le caratteristiche emissive dell'impianto Peaker 2021 oggetto della presente relazione presentano le seguenti differenze sostanziali rispetto alla proposta progettuale 2019:

- Stessa potenza termica totale della soluzione 2019
- Emissioni di NOx e CO uguali in concentrazione rispetto a quelle 2019 ma senza necessità di utilizzo di un catalizzatore SCR
- Nessuna emissione di NH3 a fronte di 5 mg/Nm3 presenti nella soluzione 2019
- Una sola canna di emissione h 60 m, a fronte di 3 canne h 60 m presenti nella soluzione 2019

Dalle differenze sopra descritte emerge un sostanziale miglioramento della soluzione oggetto della presente relazione in termini di dispersione degli inquinanti atmosfera, dato che la massa dei fumi emessa da un solo camino presenta un'inerzia termica molto superiore a cui corrisponde un maggiore effetto di innalzamento termico del pennacchio, e concentrazioni al suolo molto inferiori rispetto alla soluzione 2019, oltre che l'assenza di emissioni aggiuntive di NH3 in atmosfera.

Come illustrato nello *Studio sulla diffusione degli inquinanti emessi in atmosfera* riportato in Appendice le ricadute al suolo dell'impianto Peaker oggetto della presente relazione presentano concentrazioni al suolo molto inferiori rispetto alla soluzione oggetto della precedente istanza e in particolare pari a circa il 30% per PCT 99.79 NO2; a circa il 20% per la media annuale di NO2, e circa il 35% per la media annuale relativa al particolato secondario.

La valutazione dei potenziali effetti sanitari è stata effettuata a partire dai dati di simulazione delle ricadute al suolo della nuova Centrale nell'ambito di raggio 10 km circostante l'impianto, dove dette ricadute assumono i valori più significativi. I dati di concentrazione al suolo sono stati forniti dall'ing. Giovanni Micheloni che ha redatto lo studio di Impatto ambientale del Progetto in esame e in particolare ha effettuato lo studio di simulazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti.

Per ogni sezione di censimento sono stati forniti i dati di concentrazione media annuale al suolo calcolati su due anni di simulazione (2017, 2018). Le simulazioni sono riferite al funzionamento dell'impianto al massimo carico per 8760 h/anno.

I valori forniti sono riferiti ai parametri NO2, CO, PM2.5 (secondario). Il parametro NH3 non è stato analizzato in quanto nella nuova configurazione del progetto non sono previste emissioni di ammoniaca.

Ai fini della presente VIS è stata inoltre ipotizzata cautelativamente l'emissione di particolato primario con concentrazione assunta pari a 1mg/Nm3 (rif. 15% O2). Poiché l'emissione di NOx e CO per il progetto di Peaker in esame è pari a 30 mg/Nm3, le ricadute al suolo di PM10 primario risultano pari a quelle stimate per tali inquinanti moltiplicate per un coefficiente pari al rapporto tra i fattori di emissione, e quindi pari a 1/30 delle concentrazioni stimate per NOx e CO.

Tabella 1-1: Valori massimi sul dominio. Anno 2017, Centrale di Picco in progetto (Peaker)

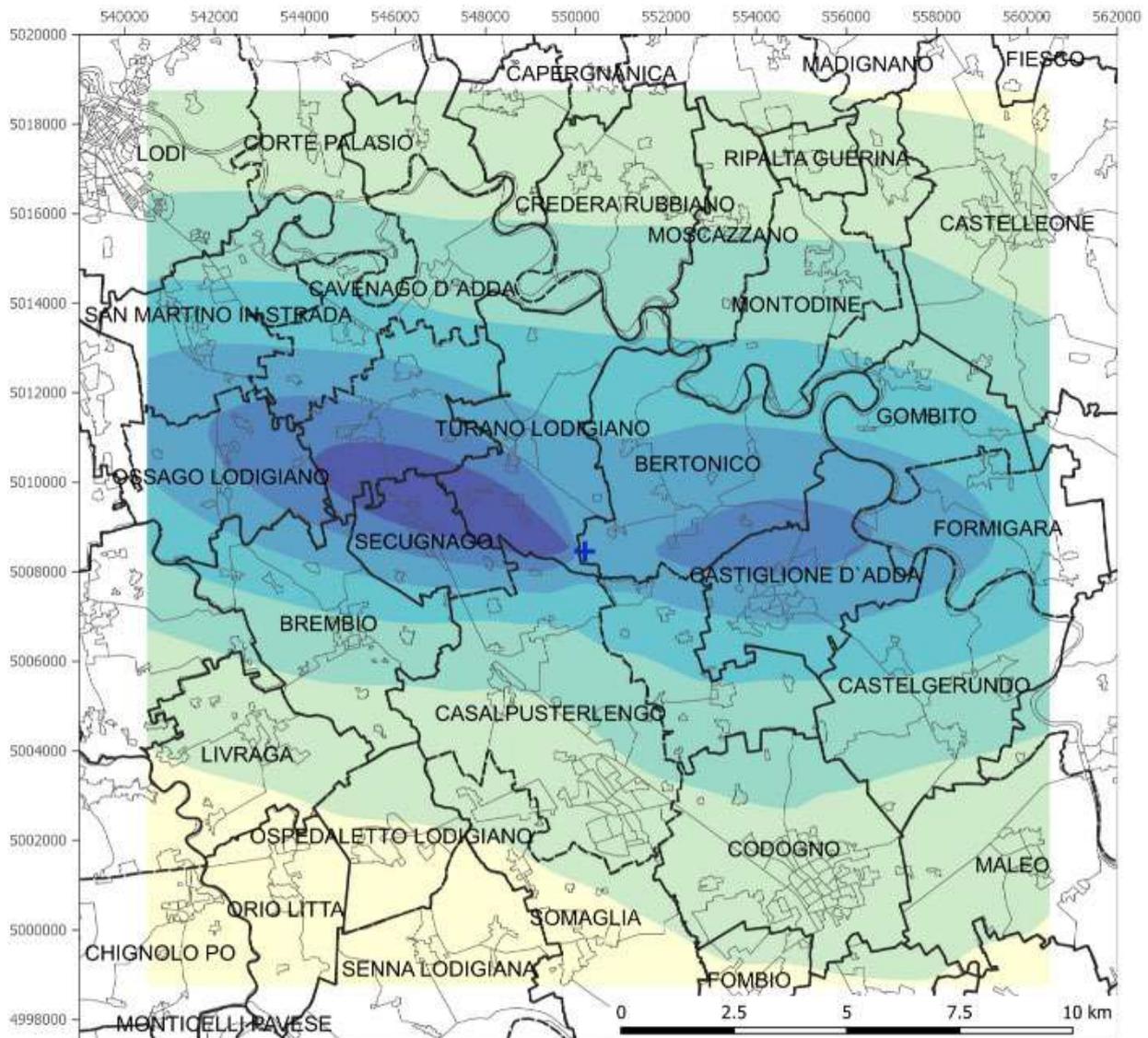
Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore/limite	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99,79 1h	3,9	-		-764	-216	794
NOX	Media annuale	0,05	(30)	0,167%	-964	384	1038
NO2 (0,75 NOX)	Pct 99,79 1h	2,9	200	1,450%	-764	-216	794
NO2 (0,75 NOX)	Media annuale	0,04	40	0,100%	-964	384	1038
CO	Max 8h	6,1	10000	0,061%	-164	-216	271
PM 2,5 second,	Media annuale	0,003	25	0,012%	-2364	1184	2644
PM 2,5 primario	Media annuale	0,003	25	0,012%	-964	384	1038
PM 2,5 totale	Media annuale	0,006	25	0,026%	-2164	984	2377

Tabella 1-2: Valori massimi sul dominio, Anno 2018, Centrale di Picco in progetto (Peaker)

Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore/limite	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99,79 1h	3,6	-		-1364	584	1484
NOX	Media annuale	0,07	(30)	0,233%	-764	384	855
NO2 (0,75 NOX)	Pct 99,79 1h	2,7	200	1,350%	-1364	584	1484
NO2 (0,75 NOX)	Media annuale	0,05	40	0,125%	-764	384	855
CO	Max 8h	9,0	10000	0,090%	-564	584	812
PM 2,5 second,	Media annuale	0,003	25	0,012%	-4764	2184	5241
PM 2,5 primario	Media annuale	0,003	25	0,012%	-764	384	855
PM 2,5 totale	Media annuale	0,007	25	0,028%	-3564	1584	3900

Nelle seguenti immagini sono riportate:

- le mappe di isoconcentrazione al suolo media annuale determinata per la centrale di Picco in progetto (NO2, PM2,5 totale (primario + secondario),
- le mappe delle concentrazioni medie per sezioni di censimento (media delle concentrazioni medie al suolo calcolate all'interno di ogni sezione di censimento) isoconcentrazione al suolo media annuale determinata per la centrale di Picco in progetto (NO2, PM2,5 totale (primario + secondario),
- la distribuzione della densità abitativa nel territorio in esame (ISTAT 2011).

Figura 1 – Concentrazione di NO₂ media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – media rif. 2017-2018

+ Impianto di progetto

▭ Confini comunali

▭ Sezioni di censimento ISTAT 2011

Concentrazione NO₂ media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0,02 - 0,03

0,03 - 0,04

0,04 - 0,05

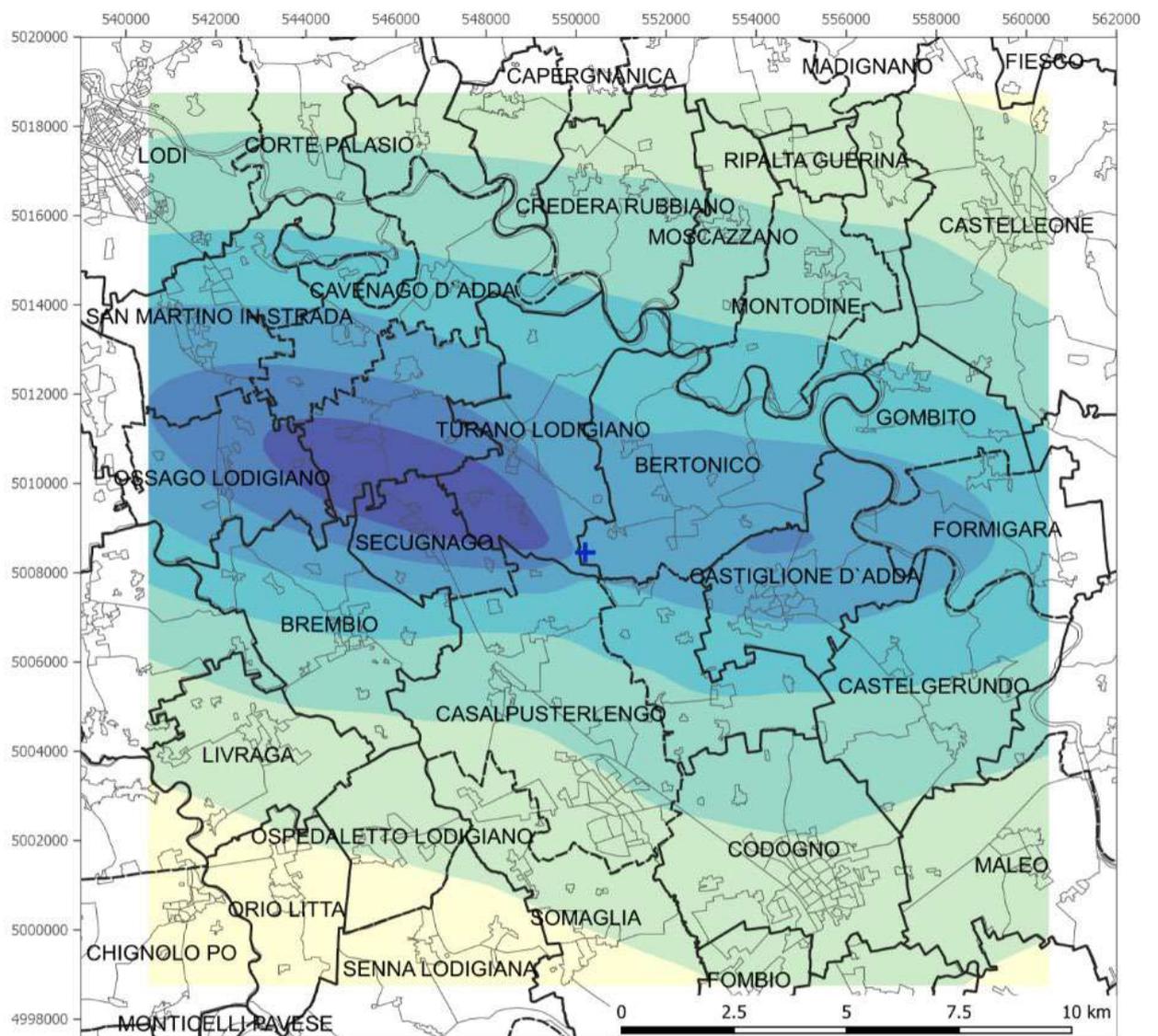
0,05 - 0,06

0,06 - 0,07

0,07 - 0,08

0,08 - 0,09

Figura 2 – Concentrazione di PM 2.5 (primario + secondario) media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - media rif. 2017-2018



⊕ Impianto di progetto

▭ Confini comunali

▭ Sezioni di censimento ISTAT 2011

Concentrazione PM2.5 totale media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0,0022 - 0,0029

0,0029 - 0,0036

0,0036 - 0,0043

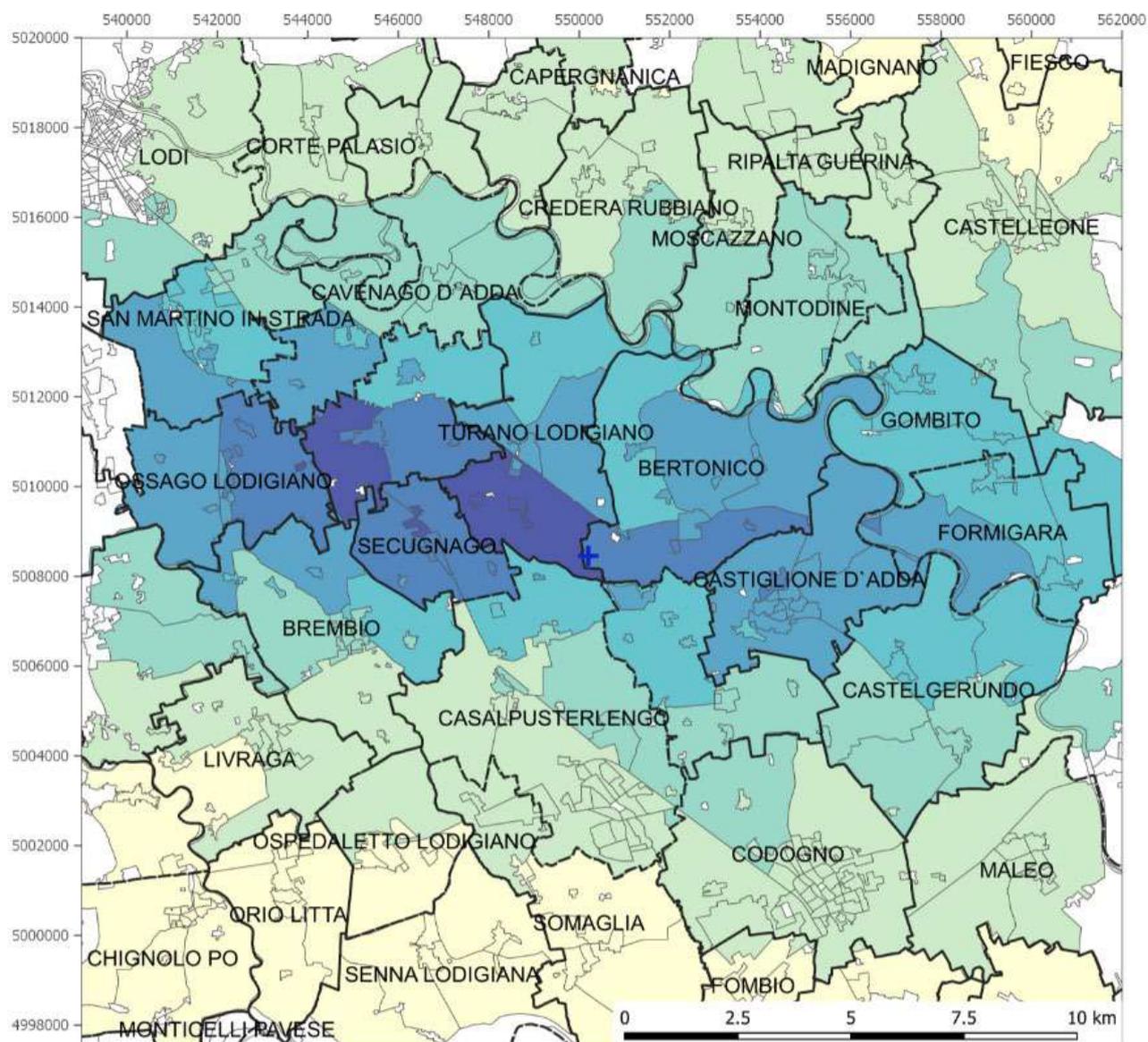
0,0043 - 0,005

0,005 - 0,0057

0,0057 - 0,0064

0,0064 - 0,0071

Figura 3 – Concentrazione di NO2 media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – media per sezione di censimento rif. 2017-2018



+ Impianto di progetto

▭ Confini comunali

▭ Sezioni di censimento ISTAT 2011

Concentrazione media NO2 per sezione di censimento ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0,015 - 0,025

0,025 - 0,036

0,036 - 0,046

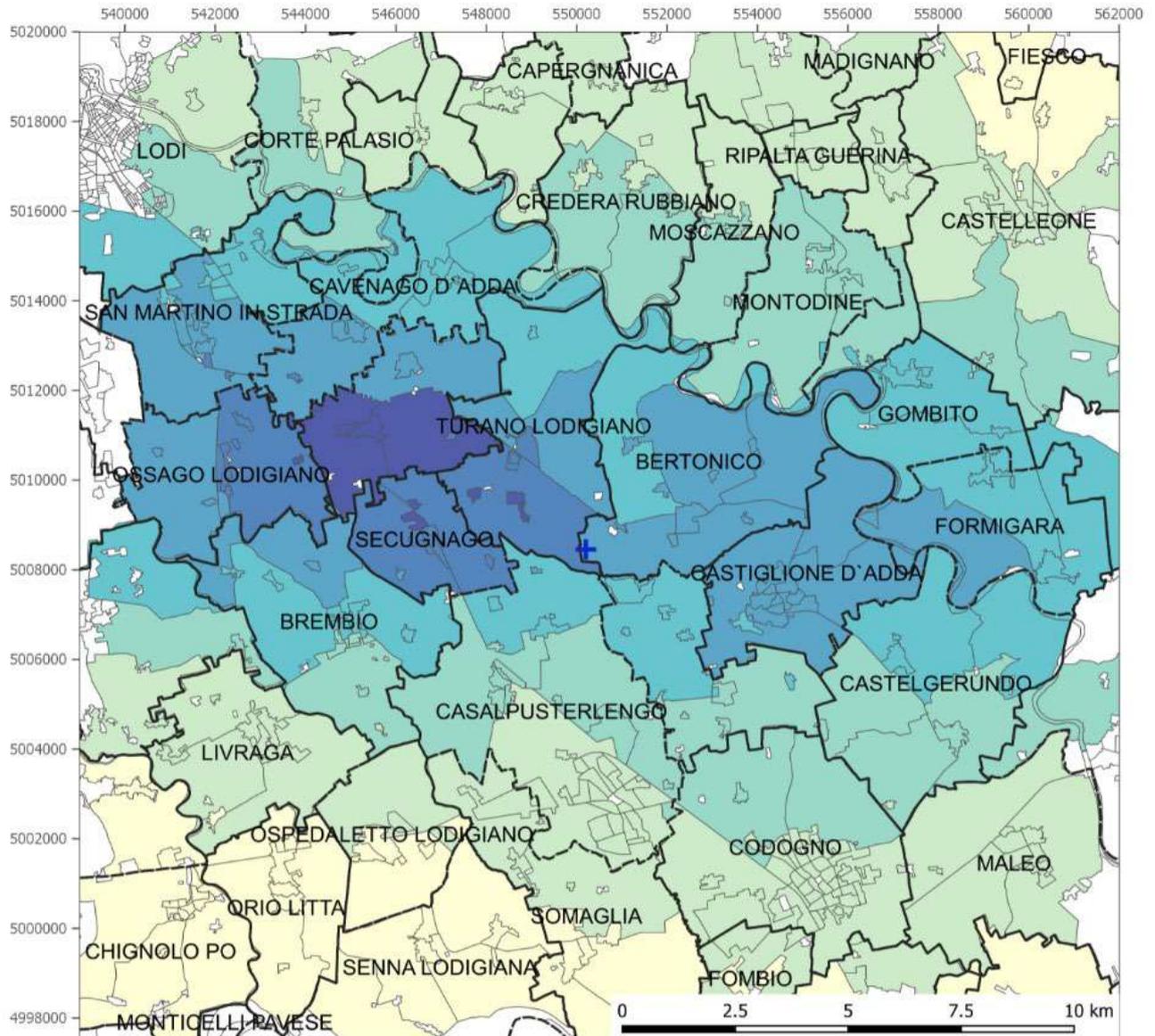
0,046 - 0,056

0,056 - 0,067

0,067 - 0,077

0,077 - 0,087

Figura 4 – Concentrazione di PM 2.5 (primario + secondario) media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - media per sezione di censimento rif. 2017-2018



⊕ Impianto di progetto

▭ Confini comunali

▭ Sezioni di censimento ISTAT 2011

Concentrazione PM2.5 tot media per sezione di censimento ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0,0016 - 0,0023

0,0023 - 0,0031

0,0031 - 0,0039

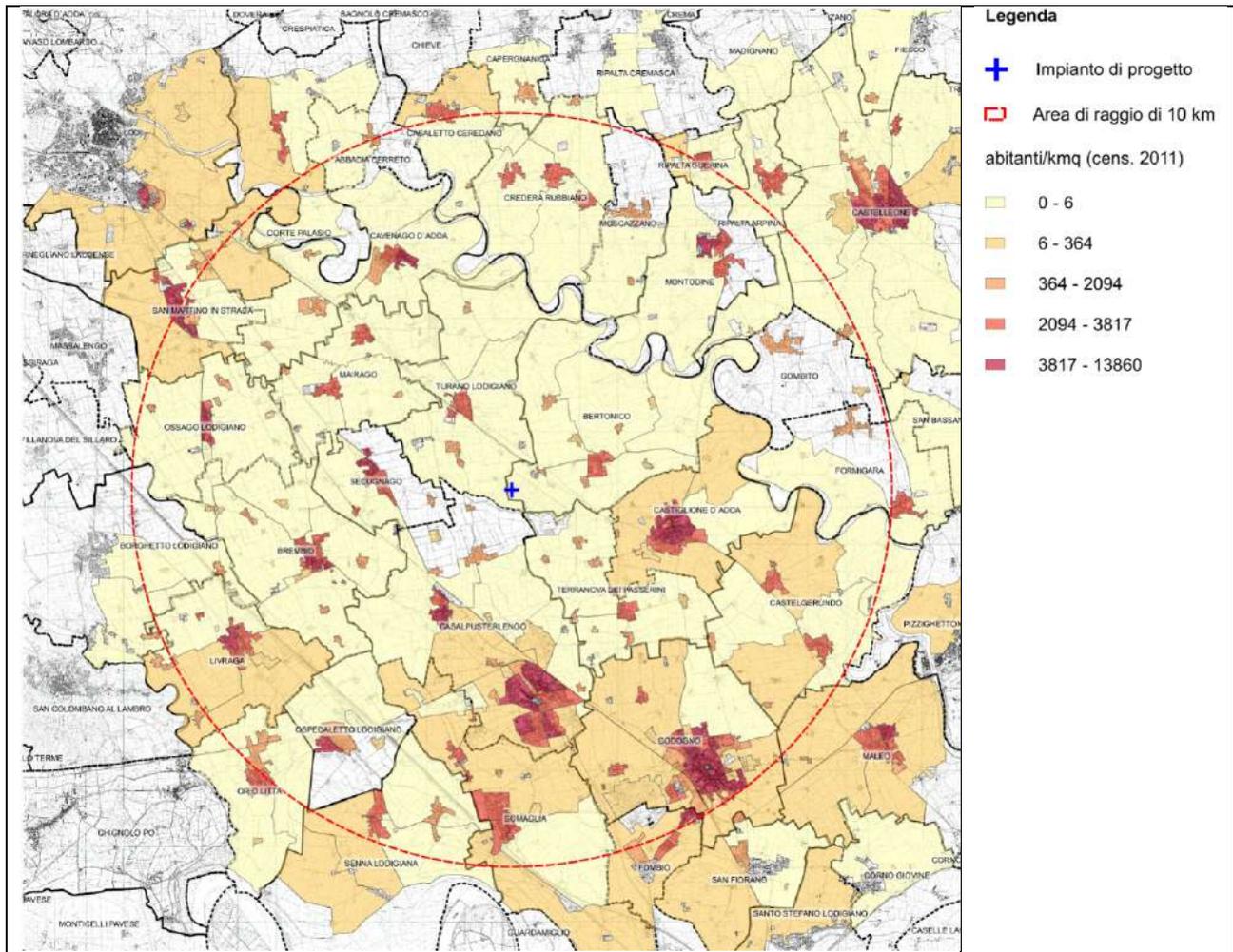
0,0039 - 0,0047

0,0047 - 0,0054

0,0054 - 0,0062

0,0062 - 0,007

Figura 5 – Densità di popolazione per sezione di censimento (2011)



2 VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM: METODI

E' sufficiente uno sguardo generico e superficiale alla letteratura scientifica disponibile, sia nazionale che internazionale, per rendersi conto del grande numero di proposte di linee guida per la Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) che sono disponibili¹. Si tratta di proposte molto diverse tra loro per obiettivi e metodi, ma per quanto riguarda la situazione del nostro paese è evidente che la recente adozione da parte del Ministero della Salute di uno specifico documento prodotto dall'ISS segna una pietra miliare nelle modalità con cui nel nostro paese dovranno essere condotte tali valutazioni. I capitoli che seguono nel presente documento rappresentano pertanto una delle prime esperienze di applicazione delle indicazioni contenute nelle linee guida recentemente approvate.

Si tratta, nello specifico, del Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 "**Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)**" che ha adottato 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 2018², 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»*, ed oggi sono disponibili anche come autonoma pubblicazione dell'ISS³.

Per brevità, per quanto non esplicitamente riportato in quanto segue, 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 adeguate indicazioni.

Le linee guida descrivono le differenti fasi che caratterizzano una VIS. Nella fase cosiddetta di "screening", tra altre attività, si segnala la necessità di predisporre *«il profilo di salute della popolazione identificata di tipo generale per i grandi gruppi di patologie»*, e nella fase cosiddetta di "scoping" si indica la necessità (oltre alla identificazione e caratterizzazione dell'area interessata, ed alla identificazione dei fattori di rischio già presenti) di individuare degli indicatori di salute appropriati e di *«aggiungere al profilo di salute generale, un profilo di salute specifico associabile agli inquinanti d'interesse post operam»*. In altre parole, unendo le indicazioni della fase di screening e di quella di scoping, si tratta di condurre (facendo ricorso ad opportuni indicatori sanitari) una valutazione dello stato di salute *ante operam*, cioè una valutazione dello stato di salute delle popolazioni che risiedono nel territorio potenzialmente interessato dalle ricadute della progettata opera prima della realizzazione dell'opera stessa, prendendo in esame sia argomenti (patologie) di tipo generale che argomenti (patologie) di tipo specifico in relazione all'opera in valutazione. In questo capitolo verranno descritte le metodologie adottate sia per la scelta degli indicatori di salute sia per la conduzione della caratterizzazione dello stato di salute *ante operam*.

2.1 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*

¹ Si veda, a solo titolo di esempio, la bibliografia esaminata all'interno del progetto "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

² Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento Ambiente e Salute: Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario. Decreto Legislativo del 16 giugno 2017 n. 104

³ 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

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 guida⁴, per quanto riguarda gli indicatori sanitari da sottoporre a valutazione vengono indicate due aree di indicatori sanitari, l'una riferita al fenomeno della mortalità e l'altra riferita al fenomeno della ospedalizzazione (ricoveri), eventualmente integrate dalla incidenza dei tumori per quei territori in cui fosse attivo un registro di tali patologie. Nello specifico, sono individuati due diversi gruppi di patologie da attenzionare, 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, centrale elettrica), con l'avvertenza che tra le opere valutate nello studio SENTIERI la più vicina a quella discussa nel presente documento è quella costituita dalle "centrali elettriche". 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 tra le esposizioni associate all'opera (centrale elettrica) e la patologia indicata. Nel caso specifico, come si osserva in tabella, per quattro 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 "centrali elettriche" 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 2-1:. Gruppi di cause di morte e di ricoveri analizzati nel sistema di sorveglianza SENTIERI.

Patologie	Mortalità codici ICD-10*	Ricoveri codici ICD-9-CM**	Gruppo	Evidenza
Tutte le cause	A00-T98	001-629, 677-799	Generale	
Tutti i tumori	C00-D48	140-208	Generale	
Malattie sistema circolatorio	I00-I99	390-459	Generale	
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	460-519	Generale, Centrale El.	Limitata
Malattie apparato digerente	K00-K92	520-579	Generale	
Malattie apparato urinario	N00-N39	580-599	Generale	
Tumori trachea bronchi polmoni	C33-C34	162	Centrale El.	Limitata
Malattie respiratorie acute	J00-J22	460-466, 480-487	Centrale El.	Limitata
Asma	J45-J46	493	Centrale El.	Limitata

* ICD (*International Classification of Diseases- X edition*)⁵

** ICD-9-CM (*International Classification of Diseases-IX edition-Clinical Modification*)⁶

⁴ 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.)

⁵ World Health Organization, *Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati*, 10th revision, Fifth edition, 2016

⁶ Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali. *Classificazione delle malattie, dei traumatismi, degli interventi chirurgici e delle procedure diagnostiche e terapeutiche*. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Roma 2008

Oltre agli orientamenti proposti dal sistema di sorveglianza SENTIERI, le linee guida suggeriscono di considerare le evidenze tossicologiche riferite agli inquinanti di interesse «*ad esempio consultando le valutazioni effettuate da agenzie internazionali come EFSA, ECHA, WHO, USEPA e prendendo in considerazione la classificazione di pericolo armonizzata e assegnata secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008, noto come CLP*».

In proposito, sulla base delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata e sulle informazioni reperibili da banche dati tossicologiche prodotte da istituzioni pubbliche nazionali e internazionali, si è agito come segue. Dato che i potenziali impatti sulla salute pubblica dovuti all'esercizio del progetto in esame possono ricondursi esclusivamente a malattie e disagi correlati alle emissioni in atmosfera, sono stati individuati gli indicatori sanitari che potrebbero essere connessi all'inalazione, da parte dell'essere umano, di aria contenente gli inquinanti presenti nei fumi in uscita dai camini dei motori in progetto, ossia NO₂, CO, e NH₃. Le fonti consultate sono state: 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).

Dalla consultazione delle fonti sopracitate emerge che l'NO₂, il CO e l'NH₃ sono tossici, ma non cancerogeni. Nel dettaglio si deve osservare quanto segue.

- ✓ L'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NO₂ può irritare le vie respiratorie del sistema respiratorio umano. Se l'esposizione è per brevi periodi, è possibile un aggravio delle malattie respiratorie, in particolare l'asma, con conseguenti sintomi respiratori come tosse, respiro affannoso o difficoltà respiratorie, ricoveri ospedalieri e visite al pronto soccorso. Esposizioni più lunghe a concentrazioni elevate di NO₂ possono contribuire allo sviluppo di asma e potenzialmente aumentare la suscettibilità alle infezioni respiratorie.
- ✓ La tossicità del CO è dovuta alla sua capacità di legarsi con l'emoglobina del sangue in concorrenza con l'ossigeno, formando carbossiemoglobina (COHb), interferendo così sul trasporto di ossigeno ai tessuti. Il legame tra CO ed emoglobina è duecento volte più intenso di quello tra l'emoglobina e ossigeno: dunque la presenza di alte concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria, che però sono riscontrabili in particolari casi in ambienti confinati e non nell'aria che respiriamo in ambienti aperti, inibisce il naturale processo di ossigenazione del sangue. La concentrazione di carbossiemoglobina nel sangue cresce molto rapidamente soprattutto nelle arterie coronarie e cerebrali, con conseguenze dannose sul sistema cardiovascolare, in particolare nelle persone affette da cardiopatie. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³ (5.000 µg/m³), corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute negli individui sani. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata e dalla durata dell'esposizione.
- ✓ In merito all'NH₃ l'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NH₃ può aumentare il rischio di irritazione respiratoria, tosse, respiro sibilante, oppressione al petto e compromissione della funzionalità polmonare nell'uomo.

Ad integrazione degli inquinanti specifici considerati sono stati valutati anche gli effetti del particolato sospeso (PM₁₀, PM_{2.5}), per il quale le indicazioni di letteratura, così come riprese (ad esempio) nel progetto VIIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico, www.viias.it) nella sezione "funzioni di rischio" (e, più in generale, nel progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO⁷), sono quelle riportate in tabella:

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

Tabella 2-2:funzioni di rischio per PM10-PM2.5 (www.viias.it)

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM _{2.5}	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.07 (IC95%: 1.04-1.09)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.10 (IC95%: 1.05-1.15)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.10 (IC95%: 0.98-1.24)
PM _{2.5}	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.09 (IC95%: 1.04-1.14)
PM _{2.5}	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.26 (IC95%: 0.97-1.60)

Per quanto riguarda le funzioni di rischio, la letteratura (sempre attraverso il progetto HRAPIE) fornisce qualche indicazione anche per NO₂:

Tabella 2-3:funzioni di rischio per PM10-PM2.5 (www.viias.it)

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO ₂	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m ³	1.055 (IC95%: 1.031-1.08)

Ulteriori considerazioni in merito, ed in particolare per quanto riguarda la traduzione di quanto fin qui segnalato ai fini della valutazione del rischio (con modalità Risk Assessment e con modalità Health Impact Assessment) saranno proposte successivamente.

2.2 VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM

Cosa vuol dire fare la valutazione dello stato di salute *ante operam* della popolazione di un territorio? Quali sono i metodi da adottare? In proposito 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 (metodi che sono riassunti nelle linee guida in uno specifico box) 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*».

Si tratta di indicazioni ancora piuttosto generali e, salvo per gli aspetti più specifici appena richiamati, lo svolgimento del tema è totalmente lasciato sia nelle mani dei proponenti che in quelle dei valutatori, con le ovvie eterogeneità che ne emergeranno in funzione sia dei professionisti che eseguiranno il compito sia delle peculiarità (informative, in particolare) dei territori che saranno interessati dalle varie opere da valutare. Esperienze consolidate di applicazione delle linee guida (sul punto) non sono ancora disponibili e fino a che non emergeranno rilevanti caratteristiche comuni negli approcci che saranno proposti si dovrà dare per scontata la presenza di elevati livelli di eterogeneità (con la speranza che ciò non porti alla assunzione di decisioni contrapposte di fronte allo stesso tipo di problema).

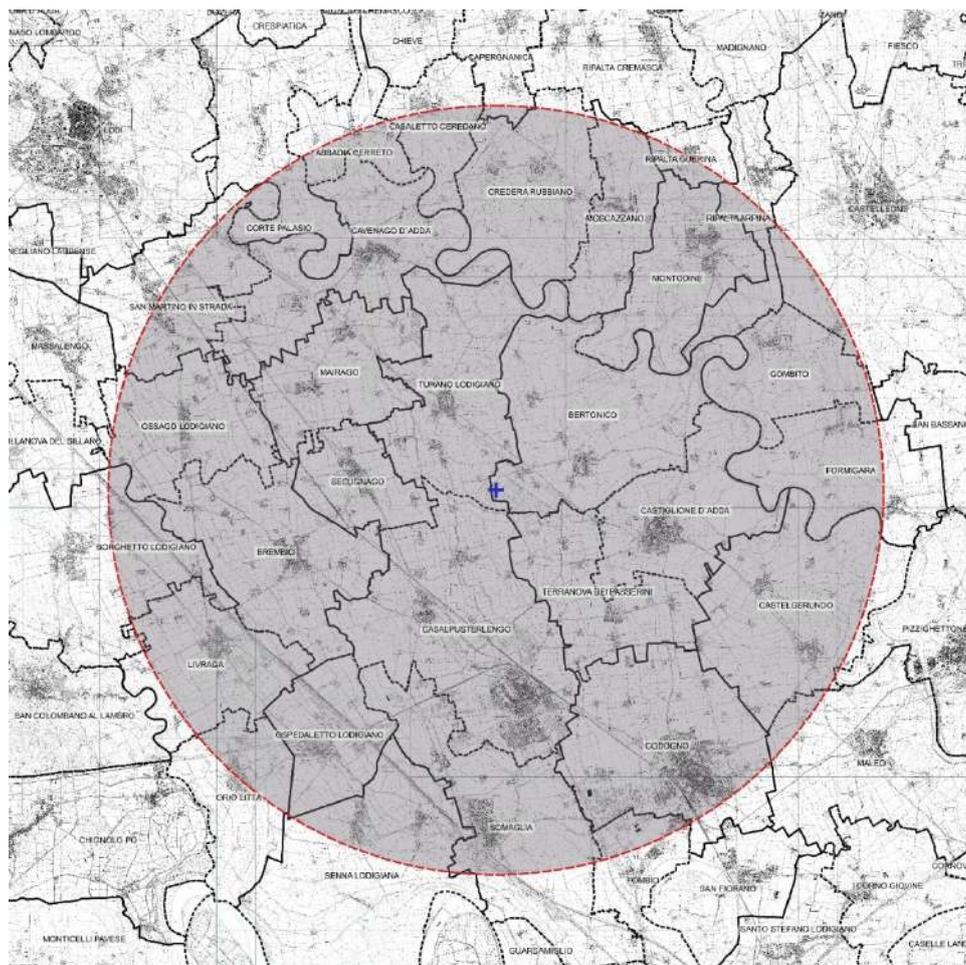
Ciò premesso, e nella speranza che proprio su questo aspetto (valutazione dello stato di salute *ante operam*) si consolidino rapidamente esperienze di valutazione, nel seguito vengono precisate le fonti informative utilizzate e le metodologie di analisi adottate per il presente caso di studio.

2.3 FONTI DI DATI

Come già descritto in altra parte della documentazione, il territorio interessato dal presente caso di studio è rappresentato in figura 3. I comuni interessati dall'intervento risultano pertanto i seguenti (tra parentesi il codice ISTAT del comune): Capergnanica (019012), Casaletto Ceredano (019018), Castelleone (019025), Credera Rubbiano (019034), Formigara (019044), Gombito (019049), Montodine (019059), Moscazzano (019060), Pizzighettone (019076), Ripalta Arpina (019080), Ripalta Guerina (019082), Abbadia Cerreto (098001), Bertonico (098002), Borghetto Lodigiano (098004), Brembio (098006), Camairago (098007), Casalpusterlengo (098010), Castiglione d'Adda (098014), Cavacurta (098016), Cavenago d'Adda (098017), Codogno (098019), Corte Palasio (098024), Fombio (098026), Livraga (098030), Mairago (098034), Maleo (098035), Massalengo (098037), Orio Litta (098042), Ospedaletto Lodigiano (098043), Ossago Lodigiano (098044), San Martino in Strada (098048), Secugnago (098052), Senna Lodigiana (098053), Somaglia (098054), Terranova dei Passerini (098057), Turano Lodigiano (098058), Villanova del Sillaro (098060); appartenenti alle provincie di Cremona (codici che iniziano con 019), e di Lodi (codici che iniziano con 098).

Nota Bene. I comuni di Camairago e di Cavacurta si sono recentemente riuniti nel comune di Castelgerundo: poiché al momento cui fanno riferimento i dati sanitari i due comuni erano separati, per le analisi sullo stato di salute ante operam e sulle sezioni di censimento (2011) è stata mantenuta la separazione dei due comuni.

Figura 6 - Mappa con i comuni entro 10 km dal sito della centrale.



Le informazioni utilizzate per la valutazione dello stato di salute *ante operam* in questo caso studio hanno considerato tre oggetti: le popolazioni, i decessi, ed i ricoveri. 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 2016. Inoltre, le stesse informazioni sono state raccolte per le provincie di Cremona e di Lodi, e per l'intera Regione Lombardia. Tali informazioni sono reperibili al sito web: www.demo.istat.it
- ✓ **Decessi.** Anche per i decessi si è fatto riferimento ai dati ISTAT degli ultimi 5 anni disponibili (2010-2014). 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 2010 al 2014; il secondo, contenente i decessi per sesso, per singola patologia di decesso, e per comune, ma non per età, per gli anni dal 2010 al 2014. 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).
- ✓ **Ricoveri.** I dati relativi ai ricoveri provengono dal flusso informativo delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) di Regione Lombardia. I dati si riferiscono ai ricoveri effettuati tra il 2012 ed il 2016 dai cittadini residenti in Regione (inclusendo i ricoveri effettuati fuori dalla Regione a carico di cittadini residenti in Lombardia). Sono stati selezionati i soli ricoveri ordinari. Le diagnosi alla dimissione sono state codificate dagli operatori dei singoli ospedali con i criteri della Classificazione Internazionale delle Malattie, Modificazione Clinica, nona edizione (International Classification of Diseases, Clinical Modification, ICD 9 CM). Tra le tante tipologie di analisi possibili (ricoveri, in base alla sola diagnosi principale; ricoveri, in base a tutte le diagnosi presenti sulla SDO; ricoverati, in base alla sola diagnosi principale; ricoverati, in base a tutte le diagnosi presenti sulla SDO) è stata selezionata la analisi dei ricoveri in base a tutte le diagnosi presenti sulla SDO perché è quella che meglio rappresenta il carico di patologia per il servizio sanitario di un territorio.

2.4 METODOLOGIE DI ANALISI

La valutazione dello stato di salute *ante operam* è stata condotta considerando prioritariamente le patologie emergenti dalla analisi riportata nei precedenti paragrafi. Tale elenco è stato poi allargato per considerare altre patologie che la letteratura sporadicamente associa alle esposizioni o fonti di esposizione che sono oggetto del presente studio. L'analisi conclusiva si è pertanto rivolta alle patologie indicate nella tabella che segue.

Tabella 2-4: Elenco delle patologie considerate nella valutazione dello stato di salute ante operam.

Patologia	Codice ICD 10	Codice ICD9CM
Totale	A00-T98	001-999
Totale senza traumatismi	A00-R99	001-799
Tumori Totali	C00-D48	140-239
Tumori Stomaco	C16	151
Tumori Colon-Retto	C18-C21	153-154
Tumori Polmone	C33-C34	162
Leucemie	C91-C95	204-208
Mal. Sistema Circolatorio	I00-I99	390-459
Mal. Apparato Respiratorio	J00-J99	460-519
Mal. Respiratorie Acute	J00-J22	460-466; 480-487
Mal. Respiratorie Croniche	J41-J44; J47	490-492; 494; 496

Asma	J45-J46	493
Mal. Apparato Digerente	K00-K92	520-579
Mal. Apparato Urinario	N00-N39	580-599
Malformazioni	Q00-Q99	740-759

Sia per la mortalità che per l'ospedalizzazione l'analisi è proceduta nel modo che segue:

- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione, di decesso, di ricovero, per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per comune, per anno (dal 2010 al 2014 per i decessi; dal 2012 al 2016 per i ricoveri)
- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione, di decesso, di ricovero, per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per le provincie di Cremona e Lodi, e per l'intera Regione Lombardia, per anno (dal 2010 al 2014 per i decessi; dal 2012 al 2016 per i ricoveri)
- ✓ Calcolo del tasso, di mortalità e di ricovero, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per la Regione Lombardia
- ✓ Calcolo degli eventi attesi, di mortalità e di ricovero, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per ciascun comune e per ciascuna delle due provincie (Cremona, Lodi), moltiplicando il tasso di Regione Lombardia per la popolazione residente (per sesso, classi di età, singolo anno) di ciascun comune e di ciascuna delle due provincie
- ✓ Calcolo degli eventi osservati e degli eventi attesi, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune (e ciascuna delle due provincie) 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 Lombardia
- ✓ Calcolo del rapporto tra gli eventi osservati e gli eventi attesi (SMR: Standardized Mortality/Morbidity Ratio, Rapporto standardizzato di mortalità/ricoveri), moltiplicato per 100, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune (e ciascuna delle due provincie)
- ✓ Calcolo dei limiti di confidenza al 90% (IC90%_Inf, IC90%_Sup) attraverso la applicazione della formula di Byar.

2.5 ALTRE VARIABILI

Come parte della fase di scoping, le citate Linee Guida dell'ISS prevedono la definizione dei «*profili delle condizioni socioeconomiche delle popolazioni e comunità interessate al fine di valutare i profili di salute in una prospettiva di equità e di promozione di giustizia distributiva. L'intento è quello di valutare se le popolazioni che sarebbero interessate dalla variazione dell'esposizione sono già svantaggiate dal punto di vista socioeconomico e, quindi, presentano condizioni di fragilità che incidono negativamente sui profili di salute*». Come indicazione operativa per tale definizione si dice «*Per effettuare valutazioni di giustizia distributiva, ossia valutare ante operam le condizioni di fragilità socioeconomica, è necessario calcolare l'Indice di Deprivazione in funzione della sua distribuzione nel contesto di riferimento*».

Con il termine "Indice di Deprivazione" le linee guida fanno riferimento al lavoro di Caranci e coll.⁸ che utilizzando informazioni rilevate al censimento hanno prodotto un indicatore di stato socioeconomico (detto appunto indice di deprivazione) utilizzabile per valutare le condizioni socioeconomiche di gruppi di popolazioni.

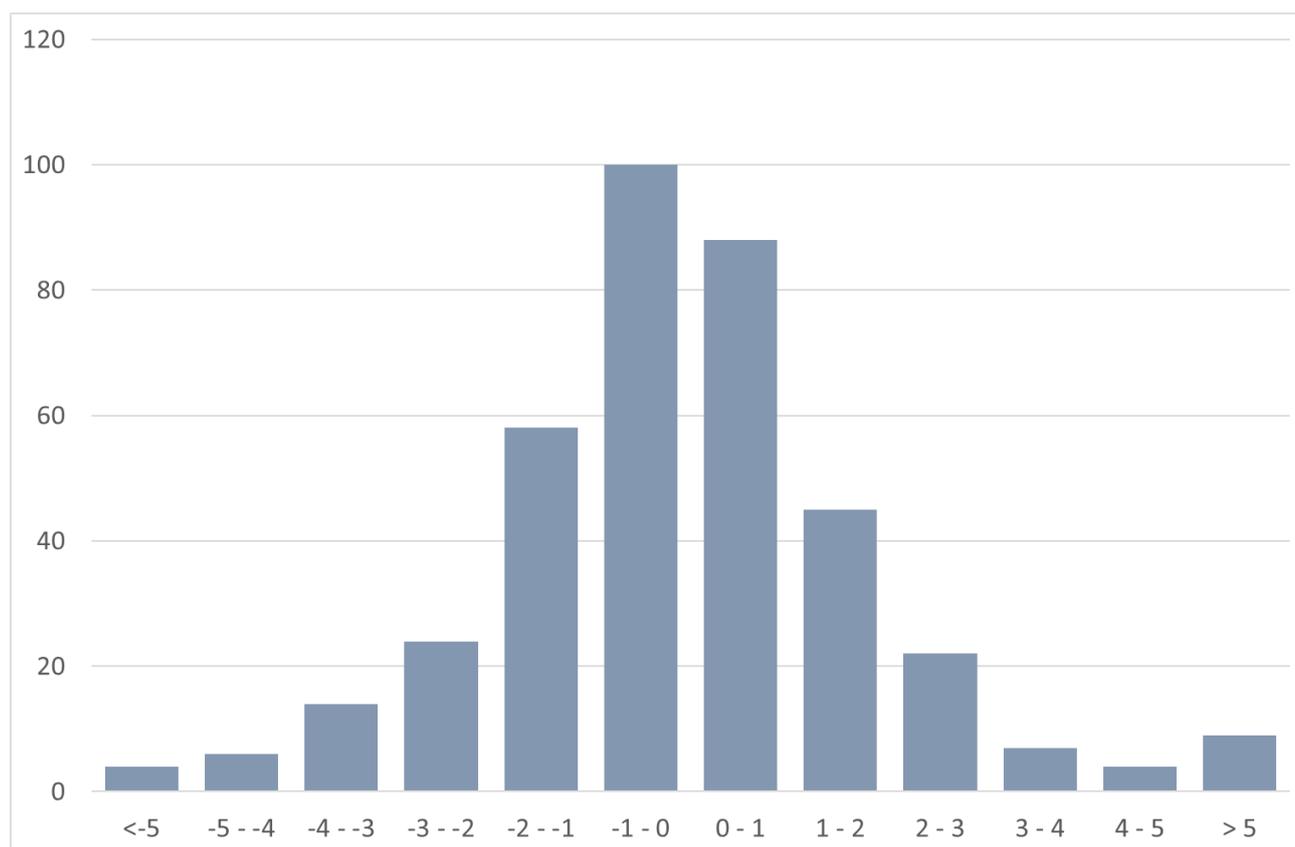
⁸ Caranci N, Biggeri A, Grisotto L, Pacelli B, Spadea T, Costa G. [The Italian deprivation index at census block level: definition, description and association with general mortality]. *Epidemiol Prev.* 2010;34(4):167-76.

[Nota Bene. Come dicono le Linee Guida, «Tale indicatore multidimensionale è costruito combinando i seguenti indicatori semplici: % di popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare (mancato raggiungimento obbligo scolastico); % di popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione; % di abitazioni occupate in affitto; % di famiglie monogenitoriali con figli dipendenti conviventi; indice di affollamento (numero di occupanti per 100m²)». L'indicatore è costruito in modo tale che maggiore è il suo valore e peggiore è la situazione socioeconomica (cioè maggiore deprivazione). Per i pregi e difetti di tale indice si veda la pubblicazione citata]

Nel caso allo studio, gli Autori dell'indicatore hanno messo a disposizione degli scriventi (su supporto magnetico) l'indice di deprivazione calcolato a livello di sezione di censimento con i dati del censimento 2011 (ultima informazione disponibile) per tutte le sezioni della Regione Lombardia. L'indice fornito è stato rinormalizzato sui dati della sola Regione Lombardia. Da tale file sono stati estratti i dati relativi alle sezioni di censimento interessate dall'opera in valutazione, e l'indice di deprivazione è stato messo in relazione con gli indicatori di esposizione rilevanti per il presente progetto. Dal punto di vista statistico è stato calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson.

La distribuzione di frequenza dell'indice di deprivazione (ricalibrato sui dati dell'intera Regione Lombardia) per le sezioni di censimento interessate dal progetto è riportato nella successiva figura.

Figura 4 - Distribuzione di Frequenza dell'Indice di Deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, per le Sezioni di Censimento Interessate dal Progetto.



Si veda anche: Rosano A, Caranci N, De Felici P, Giuliano GA, Mancini F (2016). Utilizzo degli indici di deprivazione per orientare le politiche pubbliche di contrasto alla povertà. IX Conferenza ESPANet Italia. Modelli di Welfare e Modelli di Capital. Le sfide per lo sviluppo socio-economico Italiano e Europeo

Le correlazioni di Pearson tra l'indice di deprivazione e le variazioni degli inquinanti (NO₂ e particolato secondario) sono riportate nella tabella 2-5 , e le relazioni grafiche tra coppie di variabili sono riportate nelle figure seguenti.

Tabella 2-5: Correlazione di Pearson tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e le Variazioni di NO₂ e di particolato secondario nell'Assetto Futuro previsto dal Progetto rispetto alla situazione attuale

Scenario		Assetto Futuro-Attuale
Variazioni NO ₂		0.12967
Variazioni secondario	Particolato	0.11243

Figura 5: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e la variazione di NO₂ (concentrazione media annuale in µg/m³) nell'Assetto Futuro previsto dal Progetto rispetto alla situazione attuale.

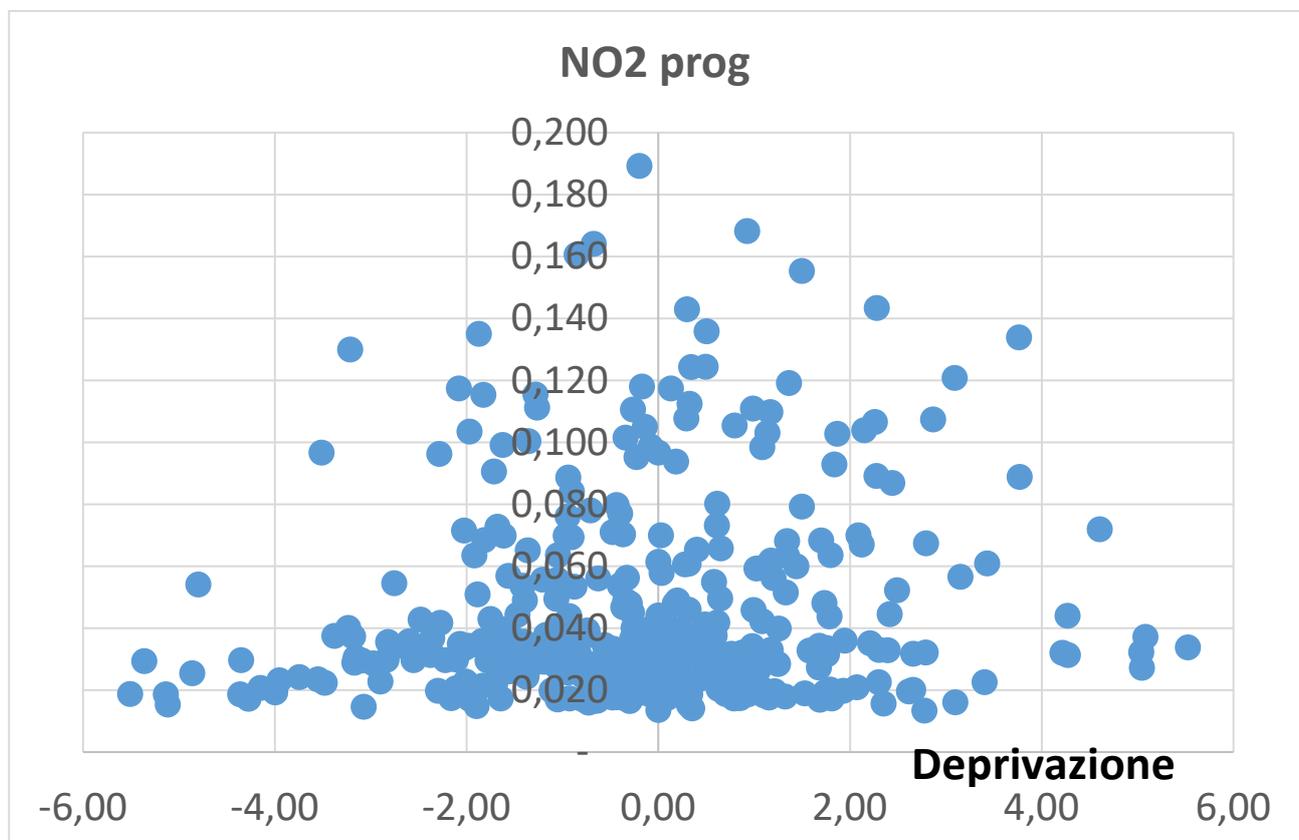
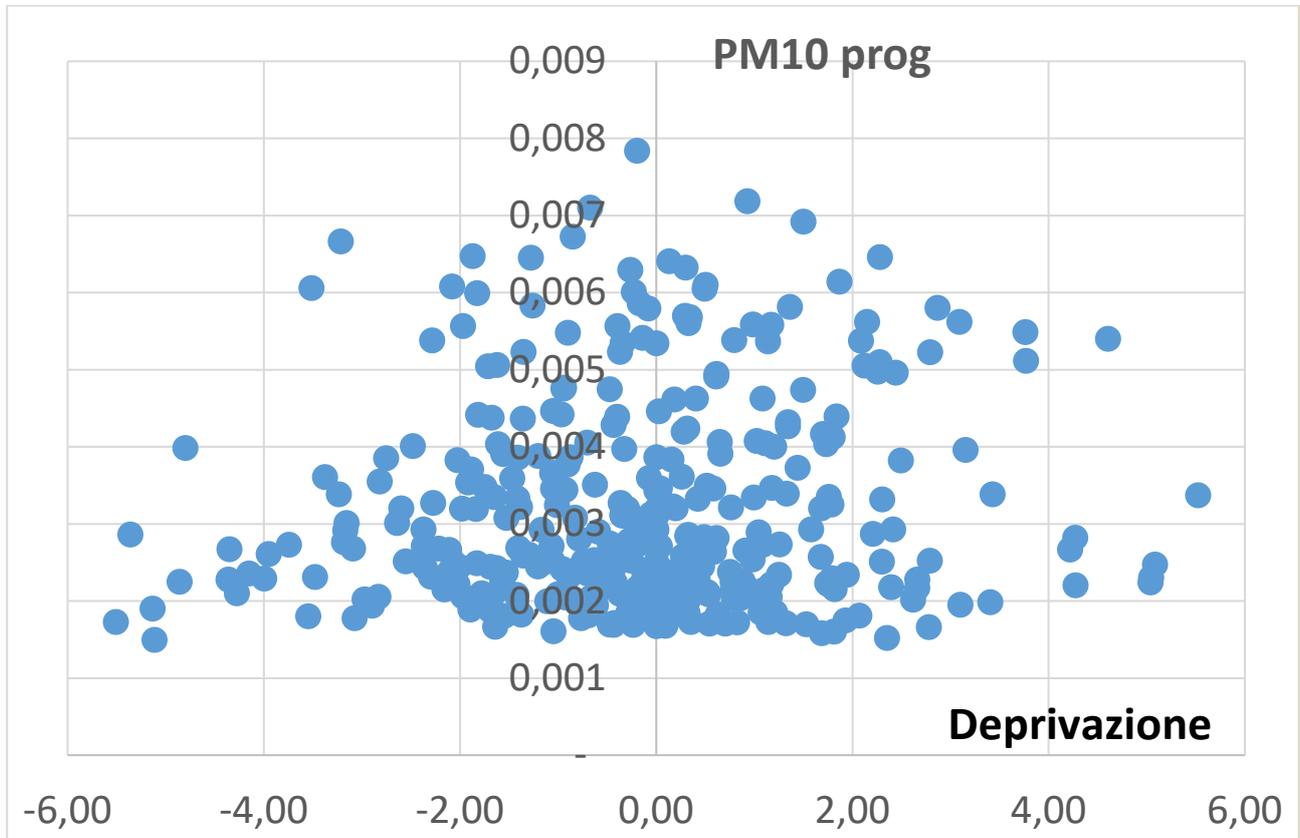


Figura 6: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e la variazione di particolato (concentrazione media annuale in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nell'Assetto Futuro previsto dal Progetto rispetto alla situazione attuale.



Sia i grafici che il coefficiente di correlazione di Pearson mostrano che tra l'indice di deprivazione e la variazione degli indicatori di esposizione la relazione è molto modesta. Questo andamento dell'indice di deprivazione con il variare della esposizione dice anche della inutilità pratica di tenere conto (ad esempio attraverso standardizzazione) della deprivazione nel calcolo degli indicatori che misurano lo stato di salute *ante operam*.

3 VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM: RISULTATI

In questo capitolo vengono riportati i risultati delle analisi condotte in merito alla valutazione dello stato di salute *ante operam*: nel primo paragrafo (3.1) vengono proposti i risultati relativi alla mortalità mentre nel secondo (3.2) quelli relativi alla ospedalizzazione.

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 eventi osservati (decessi, ricoveri) in quel comune (o provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2010-2014 per i decessi; 2012-2016 per i ricoveri)
- ✓ Attesi. Il numero di eventi attesi (decessi, ricoveri) in quel comune (o provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2010-2014 per i decessi; 2012-2016 per i ricoveri), avendo considerato come valore di riferimento i tassi dell'intera Regione Lombardia 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, ricoveri) fosse uguale a quella di Regione Lombardia 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 Lombardia, si dovrebbe osservare un numero di decessi corrispondente al valore dei decessi attesi (ed analogamente per i ricoveri).
- ✓ SMR. Il SMR (Standardized Mortality/Morbidity Ratio; Rapporto standardizzato di mortalità o ricovero), rapporto tra il numero di eventi (decessi, ricoveri) 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 Lombardia; 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 Lombardia.
- ✓ IC90%_Inf; IC90%_Sup. Limite inferiore (IC90%_Inf) e superiore (IC90%_Sup) dell'intervallo di confidenza per SMR, con livello di confidenza del 95%. 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. Da qualche tempo anche il valore del livello di confidenza da utilizzare (99%, 95%, 90%, ...) è frutto di discussione (una discussione nel merito sarebbe interessante, ma il suo contenuto porterebbe lontano dagli obiettivi della presente relazione): un livello di confidenza più elevato (99%) dà luogo ad un intervallo di confidenza più ampio, mentre un livello di confidenza più basso (90%) dà luogo ad un intervallo di confidenza più stretto. Questioni metodologiche a parte, ciò che conta è l'interpretazione dell'intervallo di confidenza, che 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 Lombardia) 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.

Aggiuntivamente, per favorire la lettura dei risultati nelle tabelle riportate sono stati indicati in verde gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono inferiori a 100 e sono stati indicati in rosso gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono superiori a 100.

3.1 MORTALITA'

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 buona 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).

In termini di mortalità generale si osserva un eccesso statisticamente significativo (rispetto al riferimento costituito, come detto nella parte metodologica, dall'intera Regione Lombardia) nell'insieme dei Comuni esaminati. Inoltre, sia la provincia di Cremona che quella di Lodi (nel loro complesso) presentano in entrambi i sessi un SMR significativamente più elevato di 100. Tra i comuni dell'area allo studio valori osservati in eccesso significativo rispetto agli attesi si registrano per Castelleone, Montodine e Pizzighettone (in provincia di Cremona) e per Borghetto Lodigiano, Casalpusterlengo, Cavenago d'Adda, Codogno, Livraga, Maleo, Ospedaletto Lodigiano e Senna Lodigiana (in provincia di Lodi), anche se solo a Castelleone, Casalpusterlengo, Maleo, e Senna Lodigiana l'eccesso riguarda entrambi (separatamente) i due sessi. Il dato si conferma se si considerano solo le patologie naturali (avendo cioè escluso dal calcolo accidenti, avvelenamenti e traumatismi).

Risultati analoghi riguardano la mortalità per tumori dove, in un contesto che vede ancora sia l'intero territorio indagato che la provincia di Cremona che quella di Lodi (nel loro complesso) che presentano in entrambi i sessi un SMR significativamente più elevato di 100, è solo Casalpusterlengo tra i comuni dell'area a presentare eccessi che riguardano ciascuno dei due sessi, mentre per Credera Rubbiano, Pizzighettone, Borghetto Lodigiano, Brembio, Codogno, Corte Palasio, Massalengo, Ospedaletto Lodigiano e Secugnago, l'eccesso è sostenuto da uno solo dei due sessi.

Nessun comune dell'area presenta eccessi sia nei maschi che nelle femmine con riguardo al tumore dello stomaco (in un contesto dove l'insieme dei comuni indagati, la provincia di Cremona e quella di Lodi, nel complesso, presentano valori di SMR significativamente elevati), mentre SMR superiori a 100 in uno solo dei due sessi si riscontrano a Credera Rubbiano, Capergnanica, Pizzighettone, Borghetto Lodigiano, Casalpusterlengo, Massalengo e Orio Litta.

Anche per il tumore del colon retto nessun comune dell'area presenta eccessi in entrambi i sessi, e solo nel comune di Montodine si registra un SMR significativamente superiore a 100 ma esclusivamente nelle femmine. Solo in queste ultime vi è anche un eccesso riferito al totale dei comuni indagati.

Per quanto riguarda il tumore di trachea, bronchi, polmoni si nota che l'insieme dei comuni indagati, la provincia di Lodi ed i comuni di Pizzighettone, Cavacurta e Secugnago presentano valori di SMR significativamente superiori a 100 nei soli maschi.

Il piccolo numero di decessi registrati per leucemie suggerisce (come già si è detto) prudenza nella interpretazione dei risultati, anche per quei comuni (Castiglione d'Adda, Cavenago d'Adda, Massalengo) che presentano almeno in uno dei due sessi valori significativamente in eccesso. Nessun eccesso si osserva considerando l'insieme dei comuni dell'area allo studio.

Le patologie del sistema circolatorio risultano in eccesso in uno solo dei due sessi in diversi comuni, ma solo a Castelleone, Maleo e Senna Lodigiana l'eccesso riguarda entrambi i sessi. Anche per queste patologie vi è da segnalare che sia la provincia di Cremona che quella di Lodi presentano valori significativamente superiori all'intera Regione Lombardia, mentre l'eccesso nell'insieme dei comuni dell'area è sostenuto dalle sole femmine.

Solo il comune di Maleo registra un eccesso di patologie dell'apparato respiratorio sia nei maschi che nelle femmine; mentre niente vi è da segnalare per le patologie respiratorie acute. Per quanto riguarda le patologie respiratorie croniche solo Maleo presenta significativi eccessi sia nei maschi che nelle femmine mentre eccessi in uno solo dei due sessi si riscontrano a Casalpusterlengo, Castiglione d'Adda, Orio Litta e Senna Lodigiana. Solo aneddotici e poco significativi sono i dati sull'asma (per via dello scarso numero di decessi in tutto il territorio esaminato in tutto il periodo). Per quanto riguarda l'insieme dei comuni indagati, eccessi significativi in entrambi i sessi si osservano per le patologie respiratorie croniche.

Per le patologie dell'apparato digerente si deve segnalare solo un eccesso di casi (per altro numericamente poco rilevante: 5 casi in tutto il periodo) unicamente nei soggetti maschi nel comune di Bertonico. Nessun eccesso nell'insieme dei comuni indagati.

Nessun eccesso si osserva per le patologie dell'apparato urinario, e di scarso valore (per via della piccola numerosità) risultano i dati sulle 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, i comuni del territorio indagato maggiormente interessati dall'intervento in valutazione (Bertonico, Casalpusterlengo, Castiglione d'Adda, Terranova de' Passerini e Turano Lodigiano) non si segnalano per uno stato di salute che si discosta in maniera importante (in meglio o in peggio) rispetto all'intero territorio della regione Lombardia.

Per tutti gli altri comuni indagati, in un contesto generale che vede nell'intera provincia di Cremona ed in quella di Lodi la presenza di significativi eccessi per diverse patologie, si registrano per alcune patologie valori superiori alla media regionale spesso solo in uno dei due sessi e senza una sistematicità territoriale che faccia presumere l'azione di qualche specifica causa. Allo stesso modo non si registrano particolari criticità rispetto a quelle patologie che potrebbero riconoscere, tra altre perché si tratta sempre di patologie multicausali, una origine anche ambientale.

La presenza di eccessi di casi per qualche patologia, per qualche sesso, ed in taluni comuni suggerisce comunque l'utilità di un monitoraggio delle stesse nel tempo.

Tabella 3-1: – Mortalità, tutte le patologie, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	48	45,41	106	82	134	42	42,33	99	76	128	90	87,73	103	86	122	10553
019018	Casaleto Ceredano	28	26,78	105	74	143	26	22,45	116	81	161	54	49,23	110	86	138	5940
019025	Castelleone	252	217,80	116	104	128	333	259,20	128	117	141	585	476,99	123	114	131	47743
019034	Credera Rubbiano	38	42,88	89	66	116	38	29,93	127	95	166	76	72,81	104	86	126	8191
019044	Formigara	34	31,34	109	80	144	23	30,03	77	52	108	57	61,36	93	74	116	5600
019049	Gombito	9	12,80	70	37	122	22	20,33	108	73	154	31	33,14	94	68	126	3233
019059	Montodine	68	53,24	128	103	156	60	52,49	114	91	142	128	105,72	121	104	140	12919
019060	Moscazzano	19	21,35	89	58	130	18	19,15	94	61	139	37	40,50	91	68	120	4072
019076	Pizzighetone	200	169,86	118	104	132	199	195,75	102	90	114	399	365,61	109	100	119	33364
019080	Ripalta Arpina	21	22,32	94	63	135	18	20,91	86	56	127	39	43,24	90	68	118	5250
019082	Ripalta Guerina	10	10,64	94	51	159	7	11,22	62	29	117	17	21,86	78	50	117	2651
098001	Abbadia Cerreto	4	6,30	63	22	145	6	4,01	150	65	295	10	10,31	97	53	164	1456
098002	Bertonico	41	38,38	107	81	138	30	30,54	98	71	133	71	68,93	103	84	125	5877
098004	Borghetto Lodigiano	100	95,06	105	89	124	142	120,55	118	102	135	242	215,61	112	101	125	21893
098006	Brembio	63	51,75	122	98	150	61	60,74	100	80	124	124	112,50	110	95	128	13381
098007	Camairago	19	13,38	142	93	208	14	11,83	118	72	185	33	25,21	131	96	175	3344
098010	Casalpusterlengo	352	320,70	110	100	120	396	341,12	116	107	126	748	661,81	113	106	120	74735
098014	Castiglione D'Adda	100	104,04	96	81	113	131	120,43	109	94	126	231	224,47	103	92	115	24009
098016	Cavacurta	25	22,44	111	78	155	18	17,78	101	66	150	43	40,22	107	82	138	4279
098017	Cavenago D'Adda	65	47,42	137	110	168	61	52,73	116	93	143	126	100,15	126	108	146	11237
098019	Codogno	370	360,24	103	94	112	488	437,97	111	103	120	858	798,21	107	102	114	77022
098024	Corte Palasio	35	25,76	136	101	180	30	26,92	111	80	151	65	52,69	123	99	152	7787
098026	Fombio	49	40,55	121	94	153	46	43,50	106	82	135	95	84,05	113	95	134	11423
098030	Livraga	66	59,88	110	89	135	95	72,71	131	109	155	161	132,60	121	106	138	13035
098034	Mairago	14	27,65	51	31	79	32	25,62	125	91	168	46	53,27	86	67	110	7017
098035	Maleo	108	81,79	132	112	155	163	105,87	154	135	175	271	187,66	144	130	160	16290
098037	Massalengo	78	61,78	126	104	152	66	64,82	102	82	125	144	126,59	114	99	131	21125
098042	Orio Litta	50	48,90	102	80	129	39	46,42	84	63	110	89	95,32	93	78	111	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	43	35,20	122	93	157	47	36,45	129	100	164	90	71,64	126	105	150	9332
098044	Ossago Lodigiano	23	28,54	81	55	114	21	27,51	76	51	110	44	56,05	79	60	101	7136
098048	San Martino In Strada	65	77,58	84	67	103	81	65,33	124	102	149	146	142,91	102	89	117	18136
098052	Secugnago	43	39,81	108	82	139	40	42,50	94	71	122	83	82,31	101	83	121	9976
098053	Senna Lodigiana	72	51,06	141	115	171	81	59,12	137	113	165	153	110,18	139	121	159	10033
098054	Somaglia	71	69,62	102	83	124	87	73,96	118	98	141	158	143,58	110	96	126	18440
098057	Terranova Dei Passerini	21	17,83	118	79	169	13	15,39	84	50	134	34	33,22	102	75	136	4513
098058	Turano Lodigiano	35	35,65	98	73	130	27	37,28	72	51	100	62	72,93	85	68	105	7756
098060	Villanova Del Sillaro	26	27,35	95	67	132	20	23,05	87	58	126	46	50,41	91	70	117	8876
019	Prov. Cremona	9045	8449,40	107	105	109	10612	9955,89	107	105	108	19657	18405,28	107	106	108	1796444
098	Prov. Lodi	4943	4549,99	109	106	111	5448	5057,28	108	105	110	10391	9607,26	108	106	110	1123241
	Totale Comuni dell'Area	2665	2443,07	109	106	113	3021	2667,95	113	110	117	5686	5111,02	111	109	114	557741

Tabella 3-2: – Mortalità, tutte le patologie naturali, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	45	43,31	104	80	133	41	41,04	100	76	130	86	84,35	102	85	122	10553
019018	Casaletto Ceredano	28	25,56	110	78	150	25	21,78	115	80	160	53	47,34	112	88	141	5940
019025	Castelleone	240	208,14	115	103	128	326	251,59	130	118	142	566	459,73	123	115	132	47743
019034	Credera Rubbiano	37	41,06	90	67	118	37	29,04	127	95	168	74	70,10	106	86	128	8191
019044	Formigara	31	30,05	103	75	139	23	29,16	79	54	112	54	59,21	91	72	114	5600
019049	Gombito	8	12,19	66	33	118	20	19,75	101	67	147	28	31,93	88	62	120	3233
019059	Montodine	66	50,74	130	105	160	58	50,90	114	91	142	124	101,64	122	105	142	12919
019060	Moscazzano	18	20,46	88	57	130	18	18,59	97	63	143	36	39,04	92	69	122	4072
019076	Pizzighetone	195	162,79	120	106	135	197	190,11	104	92	117	392	352,90	111	102	121	33364
019080	Ripalta Arpina	21	21,30	99	66	142	18	20,29	89	57	131	39	41,58	94	71	122	5250
019082	Ripalta Guerina	10	10,13	99	54	167	7	10,88	64	30	121	17	21,01	81	52	121	2651
098001	Abbadia Cerreto	4	6,02	66	23	152	6	3,88	154	67	304	10	9,91	101	55	171	1456
098002	Bertonico	39	36,84	106	80	138	30	29,66	101	73	137	69	66,50	104	84	127	5877
098004	Borghetto Lodigiano	94	90,71	104	87	123	139	116,99	119	103	137	233	207,70	112	100	125	21893
098006	Brembio	62	49,32	126	101	155	61	58,94	103	83	128	123	108,26	114	97	132	13381
098007	Camairago	18	12,71	142	92	210	14	11,47	122	74	191	32	24,18	132	96	178	3344
098010	Casalpusterlengo	334	306,10	109	100	119	383	331,12	116	106	126	717	637,21	113	106	120	74735
098014	Castiglione D'Adda	98	99,25	99	83	117	126	116,89	108	93	125	224	216,14	104	93	116	24009
098016	Cavacurta	25	21,51	116	81	162	17	17,25	99	63	148	42	38,76	108	82	140	4279
098017	Cavenago D'Adda	61	45,23	135	108	167	58	51,16	113	90	141	119	96,39	123	106	144	11237
098019	Codogno	353	344,65	102	94	112	476	425,26	112	104	121	829	769,91	108	102	114	77022
098024	Corte Palasio	32	24,38	131	96	176	29	26,10	111	80	151	61	50,48	121	97	149	7787
098026	Fombio	44	38,46	114	88	147	42	42,18	100	76	129	86	80,64	107	89	128	11423
098030	Livraga	65	57,24	114	91	140	92	70,59	130	109	155	157	127,84	123	107	140	13035
098034	Mairago	14	26,33	53	32	83	32	24,84	129	94	173	46	51,17	90	69	115	7017
098035	Maleo	106	78,35	135	114	159	158	102,81	154	134	175	264	181,17	146	131	161	16290
098037	Massalengo	76	58,32	130	107	158	64	62,77	102	82	125	140	121,09	116	100	133	21125
098042	Orio Litta	48	46,77	103	80	130	39	45,05	87	65	113	87	91,82	95	79	113	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	41	33,49	122	93	159	46	35,36	130	100	166	87	68,86	126	105	151	9332
098044	Ossago Lodigiano	23	27,20	85	58	120	21	26,68	79	53	113	44	53,87	82	63	105	7136
098048	San Martino In Strada	60	73,99	81	65	100	78	63,36	123	101	149	138	137,36	100	87	116	18136
098052	Secugnago	42	37,92	111	84	143	39	41,23	95	71	123	81	79,15	102	84	123	9976
098053	Senna Lodigiana	66	48,88	135	109	166	77	57,41	134	110	162	143	106,28	135	117	155	10033
098054	Somaglia	67	66,27	101	82	124	85	71,74	118	98	142	152	138,01	110	96	126	18440
098057	Terranova Dei Passerini	20	16,96	118	78	171	12	14,92	80	46	130	32	31,88	100	73	135	4513
098058	Turano Lodigiano	35	34,02	103	76	136	23	36,18	64	43	90	58	70,20	83	66	103	7756
098060	Villanova Del Sillaro	25	25,85	97	67	135	20	22,33	90	59	130	45	48,18	93	72	120	8876
019	Prov. Cremona	8630	8080,39	107	105	109	10360	9665,18	107	105	109	18990	17745,58	107	106	108	1796444
098	Prov. Lodi	4700	4337,54	108	106	111	5295	4907,07	108	105	110	9995	9244,61	108	106	110	1123241
	Totale Comuni dell'Area	2551	2332,50	109	106	113	2937	2589,31	113	110	117	5488	4921,81	112	109	114	557741

Tabella 3-3: – Mortalità, tutti i tumori, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	20	17,80	112	75	163	13	12,47	104	62	166	33	30,26	109	80	146	10553
019018	Casaleto Ceredano	10	10,37	96	52	163	6	7,17	84	37	165	16	17,54	91	57	138	5940
019025	Castelleone	96	84,96	113	95	134	81	71,05	114	94	137	177	156,01	113	100	128	47743
019034	Credera Rubbiano	13	16,60	78	46	124	17	9,87	172	110	258	30	26,47	113	82	154	8191
019044	Formigara	10	12,36	81	44	137	3	8,57	35	9	90	13	20,93	62	37	99	5600
019049	Gombito	1	5,13	19	1	92	5	5,33	94	37	197	6	10,46	57	25	113	3233
019059	Montodine	28	20,86	134	95	184	22	15,16	145	98	207	50	36,03	139	108	176	12919
019060	Moscazzano	7	8,23	85	40	160	2	5,40	37	6	116	9	13,63	66	34	115	4072
019076	Pizzighetone	85	66,52	128	106	153	53	55,14	96	76	121	138	121,66	113	98	131	33364
019080	Ripalta Arpina	5	8,74	57	23	120	2	6,35	31	5	99	7	15,09	46	22	87	5250
019082	Ripalta Guerina	2	4,24	47	8	148	0	2,99	0			2	7,23	28	5	87	2651
098001	Abbadia Cerreto	0	2,52	0			1	1,55	65	3	304	1	4,07	25	1	116	1456
098002	Bertonico	13	13,82	94	56	149	10	8,54	117	64	198	23	22,35	103	70	146	5877
098004	Borghetto Lodigiano	32	36,48	88	64	118	44	31,73	139	106	178	76	68,21	111	91	135	21893
098006	Brembio	33	21,89	151	110	201	22	17,81	124	84	176	55	39,70	139	109	173	13381
098007	Camairago	5	5,00	100	39	210	5	3,58	140	55	293	10	8,58	117	63	197	3344
098010	Casalpusterlengo	163	126,24	129	113	147	139	102,70	135	117	156	302	228,93	132	120	145	74735
098014	Castiglione D'Adda	47	40,64	116	89	147	35	34,18	102	76	136	82	74,82	110	91	132	24009
098016	Cavacurta	10	8,63	116	63	196	7	5,59	125	59	235	17	14,22	120	76	179	4279
098017	Cavenago D'Adda	26	18,49	141	99	195	21	14,88	141	95	203	47	33,37	141	109	180	11237
098019	Codogno	151	138,21	109	95	125	147	122,98	120	104	137	298	261,19	114	103	126	77022
098024	Corte Palasio	11	10,53	104	59	173	14	8,15	172	104	268	25	18,68	134	93	187	7787
098026	Fombio	22	15,96	138	93	197	10	12,78	78	43	132	32	28,75	111	81	149	11423
098030	Livraga	31	23,68	131	95	177	27	20,17	134	95	184	58	43,85	132	105	165	13035
098034	Mairago	5	10,66	47	18	98	10	7,70	130	71	220	15	18,36	82	50	126	7017
098035	Maleo	30	31,49	95	69	129	35	28,64	122	90	162	65	60,14	108	87	133	16290
098037	Massalengo	38	25,46	149	112	196	19	20,36	93	61	137	57	45,82	124	99	155	21125
098042	Orio Litta	22	18,52	119	81	169	15	14,08	107	66	164	37	32,60	114	85	149	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	15	14,21	106	65	162	19	11,11	171	112	251	34	25,32	134	99	179	9332
098044	Ossago Lodigiano	13	11,31	115	68	182	9	8,29	109	57	189	22	19,60	112	76	160	7136
098048	San Martino In Strada	31	30,75	101	73	136	24	20,98	114	79	161	55	51,72	106	84	133	18136
098052	Secugnago	24	15,66	153	106	215	10	12,63	79	43	134	34	28,29	120	89	160	9976
098053	Senna Lodigiana	20	19,48	103	68	149	16	15,93	100	63	152	36	35,41	102	76	134	10033
098054	Somaglia	27	28,02	96	68	133	15	22,34	67	41	103	42	50,36	83	63	108	18440
098057	Terranova Dei Passerini	11	7,28	151	85	250	3	4,82	62	17	160	14	12,10	116	70	181	4513
098058	Turano Lodigiano	18	13,31	135	87	200	7	10,48	67	31	125	25	23,79	105	73	147	7756
098060	Villanova Del Sillaro	11	10,66	103	58	171	8	7,87	102	51	183	19	18,53	103	67	150	8876
019	Prov. Cremona	3385	3255,92	104	101	107	2813	2754,84	102	99	105	6198	6010,77	103	101	105	1796444
098	Prov. Lodi	1977	1791,39	110	106	115	1632	1478,66	110	106	115	3609	3270,05	110	107	113	1123241
	Totale Comuni dell'Area	1086	954,71	114	108	120	876	769,36	114	108	120	1962	1724,07	114	110	118	557741

Tabella 3-4: – Mortalità, tumori dello stomaco, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	4	1,17	341	116	778	1	0,70	144	6	678	5	1,87	267	105	561	10553
019018	Casaletto Ceredano	1	0,68	146	6	690	0	0,39	0			1	1,08	93	4	438	5940
019025	Castelleone	8	5,60	143	71	257	4	4,04	99	34	226	12	9,65	124	72	201	47743
019034	Credera Rubbiano	2	1,10	182	32	572	3	0,53	563	153	1450	5	1,63	307	121	644	8191
019044	Formigara	0	0,82	0			1	0,48	208	8	979	1	1,30	77	3	363	5600
019049	Gombito	0	0,34	0			0	0,31	0			0	0,65	0			3233
019059	Montodine	1	1,37	73	3	344	0	0,84	0			1	2,22	45	2	213	12919
019060	Moscazzano	0	0,54	0			0	0,30	0			0	0,85	0			4072
019076	Pizzighetone	7	4,39	159	75	299	7	3,13	224	105	419	14	7,52	186	113	291	33364
019080	Ripalta Arpina	0	0,57	0			0	0,35	0			0	0,92	0			5250
019082	Ripalta Guerina	1	0,28	355	14	1673	0	0,17	0			1	0,45	221	9	1044	2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,17	0			1	0,08	1217	49	5740	1	0,25	403	16	1901	1456
098002	Bertonico	1	0,90	111	4	521	1	0,48	207	8	975	2	1,39	144	25	452	5877
098004	Borghetto Lodigiano	1	2,40	42	2	196	8	1,82	439	219	791	9	4,23	213	111	371	21893
098006	Brembio	2	1,45	138	24	433	1	0,99	101	4	474	3	2,44	123	33	316	13381
098007	Camairago	0	0,33	0			1	0,20	501	20	2363	1	0,53	190	8	895	3344
098010	Casalpusterlengo	23	8,35	275	188	390	8	5,70	140	70	253	31	14,06	221	160	297	74735
098014	Castiglione D'Adda	5	2,68	187	74	391	2	1,93	104	18	325	7	4,61	152	71	285	24009
098016	Cavacurta	2	0,57	351	61	1099	1	0,31	326	13	1537	3	0,88	342	93	881	4279
098017	Cavenago D'Adda	0	1,22	0			0	0,83	0			0	2,05	0			11237
098019	Codogno	11	9,11	121	68	200	9	6,97	129	68	225	20	16,08	124	83	181	77022
098024	Corte Palasio	2	0,69	290	50	910	0	0,45	0			2	1,14	176	31	551	7787
098026	Fombio	2	1,05	190	33	595	0	0,71	0			2	1,77	113	20	355	11423
098030	Livraga	3	1,57	192	52	494	1	1,14	87	4	412	4	2,71	148	50	337	13035
098034	Mairago	1	0,70	143	6	673	1	0,43	234	9	1106	2	1,13	177	31	556	7017
098035	Maleo	4	2,08	192	66	438	2	1,65	121	21	380	6	3,74	161	70	316	16290
098037	Massalengo	5	1,68	298	117	624	1	1,10	91	4	427	6	2,79	215	94	424	21125
098042	Orio Litta	5	1,22	410	162	860	1	0,78	128	5	603	6	2,00	300	131	591	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	0	0,94	0			2	0,61	326	57	1023	2	1,55	129	22	403	9332
098044	Ossago Lodigiano	1	0,75	134	5	630	1	0,46	219	9	1033	2	1,21	166	29	520	7136
098048	San Martino In Strada	0	2,03	0			1	1,14	88	4	415	1	3,17	32	1	149	18136
098052	Secugnago	1	1,03	97	4	457	1	0,70	143	6	672	2	1,73	115	20	362	9976
098053	Senna Lodigiana	1	1,28	78	3	368	1	0,91	109	4	516	2	2,19	91	16	286	10033
098054	Somaglia	2	1,85	108	19	338	1	1,24	80	3	379	3	3,10	97	26	250	18440
098057	Terranova Dei Passerini	1	0,48	208	8	980	0	0,26	0			1	0,74	134	5	633	4513
098058	Turano Lodigiano	0	0,87	0			0	0,59	0			0	1,47	0			7756
098060	Villanova Del Sillaro	0	0,70	0			1	0,42	237	9	1116	1	1,13	89	4	419	8876
019	Prov. Cremona	288	214,80	134	121	148	221	156,63	141	126	158	509	371,43	137	127	147	1796444
098	Prov. Lodi	152	118,22	129	112	147	102	82,62	123	104	145	254	200,85	126	114	140	1123241
	Totale Comuni dell'Area	97	63,00	154	129	182	62	43,19	144	115	177	159	106,19	150	131	171	557741

Tabella 3-5: – Mortalità, tumori del colon-retto, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	0	1,69	0			2	1,26	159	28	498	2	2,95	68	12	213	10553
019018	Casaletto Ceredano	2	0,99	203	35	636	1	0,71	140	6	661	3	1,70	177	48	455	5940
019025	Castelleone	6	8,04	75	33	147	10	7,32	137	74	231	16	15,35	104	65	158	47743
019034	Credera Rubbiano	1	1,57	63	3	299	1	0,97	103	4	484	2	2,55	78	14	246	8191
019044	Formigara	1	1,17	86	3	405	0	0,88	0			1	2,04	49	2	231	5600
019049	Gombito	0	0,48	0			0	0,56	0			0	1,04	0			3233
019059	Montodine	4	1,97	203	69	464	6	1,53	392	171	772	10	3,50	286	155	484	12919
019060	Moscazzano	0	0,78	0			0	0,55	0			0	1,33	0			4072
019076	Pizzighetone	2	6,31	32	6	99	4	5,67	71	24	161	6	11,98	50	22	99	33364
019080	Ripalta Arpina	0	0,82	0			0	0,64	0			0	1,45	0			5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,40	0			0	0,31	0			0	0,71	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,24	0			0	0,15	0			0	0,39	0			1456
098002	Bertonico	1	1,32	76	3	358	0	0,88	0			1	2,20	46	2	215	5877
098004	Borghetto Lodigiano	4	3,47	115	39	263	2	3,29	61	11	191	6	6,75	89	39	175	21893
098006	Brembio	4	2,03	197	67	449	2	1,80	111	19	348	6	3,84	156	68	308	13381
098007	Camairago	0	0,47	0			0	0,36	0			0	0,83	0			3344
098010	Casalpusterlengo	12	11,91	101	58	163	15	10,37	145	89	222	27	22,28	121	86	167	74735
098014	Castiglione D'Adda	3	3,83	78	21	202	4	3,49	114	39	261	7	7,33	96	45	179	24009
098016	Cavacurta	1	0,82	122	5	576	2	0,56	357	62	1120	3	1,38	218	59	561	4279
098017	Cavenago D'Adda	4	1,74	230	78	525	4	1,52	264	90	602	8	3,26	246	122	442	11237
098019	Codogno	13	13,12	99	59	157	18	12,62	143	92	211	31	25,74	120	87	162	77022
098024	Corte Palasio	1	0,99	101	4	479	2	0,82	245	43	769	3	1,80	167	45	429	7787
098026	Fombio	2	1,51	133	23	416	1	1,29	77	3	364	3	2,80	107	29	276	11423
098030	Livraga	2	2,24	89	15	280	5	2,07	241	95	506	7	4,32	162	76	304	13035
098034	Mairago	1	1,01	99	4	466	0	0,77	0			1	1,78	56	2	264	7017
098035	Maleo	3	2,99	100	27	258	3	2,98	101	27	260	6	5,97	101	44	198	16290
098037	Massalengo	3	2,37	127	34	327	4	2,01	199	68	454	7	4,38	160	75	300	21125
098042	Orio Litta	2	1,75	114	20	357	0	1,42	0			2	3,18	63	11	197	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	1	1,34	75	3	353	0	1,11	0			1	2,45	41	2	193	9332
098044	Ossago Lodigiano	2	1,06	188	33	590	0	0,83	0			2	1,89	106	18	331	7136
098048	San Martino In Strada	3	2,90	104	28	267	3	2,08	145	39	372	6	4,97	121	53	238	18136
098052	Secugnago	2	1,48	135	24	425	1	1,27	78	3	370	3	2,75	109	30	281	9976
098053	Senna Lodigiana	3	1,85	163	44	419	0	1,65	0			3	3,50	86	23	221	10033
098054	Somaglia	3	2,63	114	31	294	3	2,25	133	36	343	6	4,88	123	54	242	18440
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,68	0			0	0,48	0			0	1,16	0			4513
098058	Turano Lodigiano	2	1,26	158	27	496	1	1,08	93	4	439	3	2,34	128	35	330	7756
098060	Villanova Del Sillaro	1	1,01	99	4	469	1	0,77	130	5	614	2	1,77	113	20	353	8876
019	Prov. Cremona	288	308,74	93	84	103	243	283,54	86	77	95	531	592,28	90	83	96	1796444
098	Prov. Lodi	189	168,94	112	99	126	185	149,87	123	109	139	374	318,81	117	108	128	1123241
	Totale Comuni dell'Area	89	90,21	99	82	118	95	78,32	121	102	144	184	168,54	109	96	123	557741

Tabella 3-6: – Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	3	4,48	67	18	173	1	1,49	67	3	317	4	5,97	67	23	153	10553
019018	Casaleto Ceredano	3	2,60	115	31	297	1	0,88	113	5	534	4	3,48	115	39	262	5940
019025	Castelleone	28	21,41	131	93	179	7	8,32	84	40	158	35	29,73	118	87	156	47743
019034	Credera Rubbiano	3	4,17	72	20	186	3	1,24	242	66	624	6	5,40	111	48	219	8191
019044	Formigara	1	3,14	32	1	150	1	1,02	98	4	462	2	4,16	48	8	151	5600
019049	Gombito	0	1,30	0			0	0,61	0			0	1,90	0			3233
019059	Montodine	7	5,26	133	62	249	2	1,82	110	19	344	9	7,09	127	66	221	12919
019060	Moscazzano	4	2,07	194	66	442	1	0,64	156	6	734	5	2,71	185	73	387	4072
019076	Pizzighetone	27	16,81	161	113	221	3	6,52	46	12	119	30	23,33	129	93	174	33364
019080	Ripalta Arpina	2	2,21	91	16	284	1	0,78	129	5	606	3	2,99	100	27	259	5250
019082	Ripalta Guerina	0	1,07	0			0	0,35	0			0	1,42	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,64	0			0	0,20	0			0	0,84	0			1456
098002	Bertonico	3	3,38	89	24	229	0	1,01	0			3	4,39	68	19	176	5877
098004	Borghetto Lodigiano	8	9,10	88	44	158	6	3,66	164	71	323	14	12,77	110	66	171	21893
098006	Brembio	8	5,68	141	70	254	4	2,14	187	64	426	12	7,83	153	89	248	13381
098007	Camairago	0	1,23	0			0	0,42	0			0	1,66	0			3344
098010	Casalpusterlengo	33	31,86	104	76	138	17	12,40	137	87	205	50	44,26	113	88	143	74735
098014	Castiglione D'Adda	16	10,22	156	98	237	3	4,03	74	20	192	19	14,26	133	87	195	24009
098016	Cavacurta	6	2,17	277	121	545	2	0,68	293	51	918	8	2,85	281	140	505	4279
098017	Cavenago D'Adda	6	4,65	129	56	254	3	1,76	170	46	438	9	6,41	140	73	245	11237
098019	Codogno	41	34,57	119	90	154	15	14,51	103	64	159	56	49,08	114	90	142	77022
098024	Corte Palasio	2	2,69	74	13	233	1	0,99	101	4	477	3	3,67	82	22	210	7787
098026	Fombio	4	4,01	100	34	228	1	1,52	66	3	311	5	5,53	90	36	190	11423
098030	Livraga	5	5,99	83	33	175	0	2,38	0			5	8,37	60	24	125	13035
098034	Mairago	0	2,66	0			1	0,93	107	4	507	1	3,59	28	1	131	7017
098035	Maleo	9	7,90	114	60	198	4	3,31	121	41	275	13	11,22	116	69	184	16290
098037	Massalengo	7	6,51	108	51	202	4	2,51	160	54	364	11	9,01	122	69	202	21125
098042	Orio Litta	5	4,61	108	43	227	3	1,70	176	48	453	8	6,32	127	63	228	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	2	3,61	55	10	174	1	1,36	74	3	348	3	4,97	60	16	156	9332
098044	Ossago Lodigiano	4	2,86	140	48	319	1	1,01	99	4	469	5	3,87	129	51	271	7136
098048	San Martino In Strada	10	7,78	129	70	218	5	2,61	192	76	402	15	10,38	144	89	222	18136
098052	Secugnago	8	3,95	203	101	365	0	1,52	0			8	5,47	146	73	263	9976
098053	Senna Lodigiana	3	4,87	62	17	159	1	1,85	54	2	255	4	6,72	60	20	136	10033
098054	Somaglia	5	7,14	70	28	147	1	2,68	37	1	176	6	9,82	61	27	120	18440
098057	Terranova Dei Passerini	4	1,87	214	73	489	1	0,59	169	7	799	5	2,46	204	80	427	4513
098058	Turano Lodigiano	5	3,29	152	60	319	1	1,23	81	3	383	6	4,52	133	58	261	7756
098060	Villanova Del Sillaro	2	2,66	75	13	236	1	0,98	102	4	483	3	3,63	83	22	213	8876
019	Prov. Cremona	816	816,20	100	94	106	304	323,22	94	85	103	1120	1139,42	98	94	103	1796444
098	Prov. Lodi	503	452,01	111	103	120	178	177,01	101	89	114	681	629,02	108	102	115	1123241
	Totale Comuni dell'Area	274	240,41	114	103	126	96	91,66	105	88	124	370	332,07	111	102	121	557741

Tabella 3-7: – Mortalità, leucemie, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	0	0,56	0			0	0,38	0			0	0,94	0			10553
019018	Casaletto Ceredano	0	0,33	0			0	0,21	0			0	0,54	0			5940
019025	Castelleone	3	2,66	113	31	291	5	2,13	234	92	492	8	4,79	167	83	301	47743
019034	Credera Rubbiano	0	0,52	0			0	0,29	0			0	0,81	0			8191
019044	Formigara	0	0,39	0			0	0,26	0			0	0,64	0			5600
019049	Gombito	0	0,16	0			0	0,16	0			0	0,32	0			3233
019059	Montodine	0	0,65	0			0	0,45	0			0	1,10	0			12919
019060	Moscazzano	0	0,26	0			0	0,16	0			0	0,42	0			4072
019076	Pizzighetone	2	2,08	96	17	301	1	1,66	60	2	284	3	3,74	80	22	206	33364
019080	Ripalta Arpina	0	0,27	0			0	0,19	0			0	0,46	0			5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,13	0			0	0,09	0			0	0,22	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,08	0			0	0,05	0			0	0,13	0			1456
098002	Bertonico	0	0,44	0			0	0,26	0			0	0,69	0			5877
098004	Borghetto Lodigiano	0	1,15	0			2	0,96	209	36	655	2	2,11	95	16	298	21893
098006	Brembio	2	0,67	296	51	929	0	0,53	0			2	1,21	166	29	520	13381
098007	Camairago	0	0,16	0			1	0,11	912	37	4301	1	0,27	377	15	1777	3344
098010	Casalpusterlengo	6	3,96	152	66	299	3	3,08	98	26	251	9	7,03	128	67	223	74735
098014	Castiglione D'Adda	1	1,27	79	3	372	4	1,02	390	133	891	5	2,29	218	86	457	24009
098016	Cavacurta	0	0,27	0			0	0,17	0			0	0,44	0			4279
098017	Cavenago D'Adda	3	0,58	522	141	1344	0	0,45	0			3	1,02	294	80	757	11237
098019	Codogno	7	4,35	161	76	302	5	3,69	136	53	285	12	8,03	149	86	242	77022
098024	Corte Palasio	0	0,32	0			0	0,24	0			0	0,57	0			7787
098026	Fombio	0	0,50	0			1	0,39	259	10	1222	1	0,89	113	5	532	11423
098030	Livraga	0	0,75	0			0	0,60	0			0	1,35	0			13035
098034	Mairago	0	0,34	0			0	0,23	0			0	0,57	0			7017
098035	Maleo	0	0,99	0			0	0,87	0			0	1,85	0			16290
098037	Massalengo	4	0,79	507	173	1157	1	0,60	166	7	781	5	1,39	359	142	753	21125
098042	Orio Litta	0	0,58	0			0	0,42	0			0	1,00	0			10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	1	0,45	223	9	1050	0	0,33	0			1	0,78	128	5	604	9332
098044	Ossago Lodigiano	0	0,36	0			0	0,25	0			0	0,60	0			7136
098048	San Martino In Strada	0	0,96	0			1	0,62	162	7	765	1	1,57	64	3	300	18136
098052	Secugnago	1	0,49	205	8	966	0	0,38	0			1	0,86	116	5	545	9976
098053	Senna Lodigiana	0	0,61	0			1	0,48	208	8	983	1	1,09	92	4	432	10033
098054	Somaglia	1	0,88	114	5	537	0	0,67	0			1	1,55	64	3	304	18440
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,23	0			0	0,14	0			0	0,37	0			4513
098058	Turano Lodigiano	0	0,42	0			0	0,32	0			0	0,73	0			7756
098060	Villanova Del Sillaro	1	0,34	292	12	1377	1	0,24	420	17	1983	2	0,58	345	60	1081	8876
019	Prov. Cremona	104	102,33	102	86	120	86	82,84	104	86	124	190	185,17	103	91	116	1796444
098	Prov. Lodi	59	56,09	105	84	131	54	44,27	122	96	153	113	100,36	113	96	132	1123241
	Totale Comuni dell'Area	32	29,92	107	78	144	26	23,06	113	79	156	58	52,97	109	87	136	557741

Tabella 3-8: – Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	14	13,68	102	62	160	19	15,71	121	79	177	33	29,39	112	82	150	10553
019018	Casaleto Ceredano	8	8,17	98	49	176	10	7,94	126	68	213	18	16,11	112	72	166	5940
019025	Castelleone	81	66,34	122	101	147	134	100,24	134	115	154	215	166,58	129	115	144	47743
019034	Credera Rubbiano	10	13,20	76	41	128	12	10,41	115	67	187	22	23,61	93	63	133	8191
019044	Formigara	14	9,57	146	89	228	9	11,38	79	41	138	23	20,94	110	75	155	5600
019049	Gombito	1	3,79	26	1	125	6	8,05	75	33	147	7	11,83	59	28	111	3233
019059	Montodine	21	16,01	131	88	189	29	19,74	147	105	200	50	35,74	140	109	177	12919
019060	Moscazzano	6	6,60	91	40	179	7	7,27	96	45	180	13	13,87	94	56	149	4072
019076	Pizzighetone	54	51,91	104	82	130	92	74,61	123	103	147	146	126,52	115	100	132	33364
019080	Ripalta Arpina	5	6,76	74	29	155	12	7,63	157	91	255	17	14,39	118	75	177	5250
019082	Ripalta Guerina	3	3,15	95	26	246	3	4,39	68	19	176	6	7,53	80	35	157	2651
098001	Abbadia Cerreto	0	1,88	0			1	1,23	81	3	383	1	3,11	32	1	151	1456
098002	Bertonico	11	12,48	88	50	146	7	11,68	60	28	112	18	24,16	75	48	110	5877
098004	Borghetto Lodigiano	43	29,14	148	113	190	56	47,42	118	93	147	99	76,56	129	109	153	21893
098006	Brembio	17	14,68	116	74	174	19	22,65	84	55	123	36	37,33	96	72	127	13381
098007	Camairago	5	4,16	120	47	252	3	4,30	70	19	180	8	8,46	95	47	170	3344
098010	Casalpusterlengo	85	96,71	88	73	105	152	125,40	121	106	139	237	222,11	107	96	119	74735
098014	Castiglione D'Adda	25	31,54	79	55	111	47	45,78	103	79	131	72	77,31	93	76	113	24009
098016	Cavacurta	9	6,96	129	68	225	4	6,35	63	22	144	13	13,31	98	58	155	4279
098017	Cavenago D'Adda	19	14,39	132	87	194	22	20,09	109	74	156	41	34,49	119	90	154	11237
098019	Codogno	109	111,27	98	83	115	184	167,40	110	97	124	293	278,67	105	95	116	77022
098024	Corte Palasio	14	7,39	189	115	296	7	9,84	71	33	133	21	17,23	122	82	175	7787
098026	Fombio	12	12,02	100	58	162	17	16,18	105	67	157	29	28,19	103	74	140	11423
098030	Livraga	16	18,03	89	56	135	42	27,97	150	114	194	58	45,99	126	100	157	13035
098034	Mairago	4	8,38	48	16	109	13	9,39	138	82	220	17	17,78	96	61	143	7017
098035	Maleo	42	25,30	166	126	215	59	41,15	143	114	178	101	66,45	152	128	179	16290
098037	Massalengo	21	17,44	120	81	173	24	23,10	104	72	146	45	40,54	111	85	142	21125
098042	Orio Litta	10	15,27	66	36	111	15	16,97	88	55	136	25	32,23	78	54	108	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	18	10,29	175	113	259	9	13,29	68	35	118	27	23,58	114	81	158	9332
098044	Ossago Lodigiano	3	8,52	35	10	91	10	10,06	99	54	168	13	18,58	70	41	111	7136
098048	San Martino In Strada	18	23,23	77	50	115	28	23,08	121	86	166	46	46,31	99	77	127	18136
098052	Secugnago	6	11,94	50	22	99	22	15,72	140	95	200	28	27,66	101	72	139	9976
098053	Senna Lodigiana	25	15,87	158	110	220	38	23,04	165	124	216	63	38,91	162	130	200	10033
098054	Somaglia	21	20,45	103	69	148	39	27,01	144	109	188	60	47,47	126	101	157	18440
098057	Terranova Dei Passerini	4	5,18	77	26	176	5	5,51	91	36	190	9	10,69	84	44	147	4513
098058	Turano Lodigiano	10	11,18	89	49	151	6	14,21	42	18	83	16	25,39	63	40	96	7756
098060	Villanova Del Sillaro	6	8,08	74	32	146	6	7,74	78	34	153	12	15,82	76	44	123	8876
019	Prov. Cremona	2997	2599,80	115	112	119	4423	3830,84	115	113	118	7420	6430,64	115	113	118	1796444
098	Prov. Lodi	1441	1366,28	105	101	110	1998	1887,42	106	102	110	3439	3253,70	106	103	109	1123241
	Totale Comuni dell'Area	770	740,95	104	98	110	1168	1003,92	116	111	122	1938	1744,87	111	107	115	557741

Tabella 3-9: – Mortalità, malattie dell'apparato respiratorio, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	4	3,37	119	41	271	1	2,78	36	1	170	5	6,14	81	32	171	10553
019018	Casaletto Ceredano	2	2,02	99	17	310	0	1,41	0			2	3,43	58	10	183	5940
019025	Castelleone	15	16,44	91	56	140	22	17,68	124	84	177	37	34,13	108	81	143	47743
019034	Credera Rubbiano	6	3,29	182	80	359	2	1,84	109	19	340	8	5,13	156	78	281	8191
019044	Formigara	2	2,38	84	15	263	1	2,01	50	2	235	3	4,39	68	19	176	5600
019049	Gombito	0	0,92	0			1	1,42	71	3	333	1	2,33	43	2	202	3233
019059	Montodine	2	3,94	51	9	159	0	3,49	0			2	7,42	27	5	84	12919
019060	Moscazzano	2	1,66	121	21	378	2	1,29	155	27	486	4	2,95	136	46	310	4072
019076	Pizzighetone	9	12,90	70	36	122	6	13,19	45	20	90	15	26,09	57	35	88	33364
019080	Ripalta Arpina	2	1,66	120	21	377	0	1,35	0			2	3,02	66	12	208	5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,76	0			0	0,77	0			0	1,54	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,46	0			0	0,22	0			0	0,68	0			1456
098002	Bertonico	5	3,25	154	61	323	3	2,06	145	39	374	8	5,31	151	75	271	5877
098004	Borghetto Lodigiano	6	7,26	83	36	163	8	8,39	95	47	172	14	15,66	89	54	140	21893
098006	Brembio	4	3,44	116	40	265	4	4,00	100	34	228	8	7,45	107	54	193	13381
098007	Camairago	0	1,04	0			0	0,76	0			0	1,80	0			3344
098010	Casalpusterlengo	22	23,80	92	63	132	29	22,16	131	94	178	51	45,96	111	87	140	74735
098014	Castiglione D'Adda	13	7,78	167	99	265	16	8,07	198	125	301	29	15,84	183	131	249	24009
098016	Cavacurta	3	1,75	171	46	441	2	1,13	177	31	556	5	2,88	173	68	364	4279
098017	Cavenago D'Adda	7	3,54	197	93	370	3	3,55	85	23	218	10	7,09	141	77	239	11237
098019	Codogno	27	27,87	97	68	133	33	29,54	112	82	149	60	57,41	105	83	130	77022
098024	Corte Palasio	0	1,73	0			2	1,74	115	20	360	2	3,47	58	10	181	7787
098026	Fombio	4	2,91	137	47	314	3	2,85	105	29	271	7	5,77	121	57	228	11423
098030	Livraga	4	4,44	90	31	206	6	4,94	122	53	239	10	9,38	107	58	181	13035
098034	Mairago	0	2,07	0			3	1,66	181	49	466	3	3,73	80	22	207	7017
098035	Maleo	16	6,34	253	159	383	20	7,27	275	183	399	36	13,60	265	197	349	16290
098037	Massalengo	4	4,07	98	34	225	6	4,09	147	64	289	10	8,16	123	67	208	21125
098042	Orio Litta	8	3,84	208	104	375	0	3,01	0			8	6,85	117	58	210	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	2	2,49	80	14	252	0	2,35	0			2	4,84	41	7	130	9332
098044	Ossago Lodigiano	2	2,08	96	17	302	0	1,78	0			2	3,86	52	9	162	7136
098048	San Martino In Strada	3	5,67	53	14	136	6	4,09	147	64	289	9	9,76	92	48	161	18136
098052	Secugnago	5	2,92	171	67	359	1	2,78	36	1	170	6	5,70	105	46	207	9976
098053	Senna Lodigiana	8	3,99	200	100	361	5	4,07	123	48	258	13	8,06	161	96	256	10033
098054	Somaglia	4	4,95	81	28	184	7	4,79	146	69	274	11	9,74	113	63	187	18440
098057	Terranova Dei Passerini	2	1,24	161	28	505	0	0,98	0			2	2,22	90	16	283	4513
098058	Turano Lodigiano	3	2,82	106	29	274	2	2,51	80	14	250	5	5,33	94	37	197	7756
098060	Villanova Del Sillaro	1	1,97	51	2	240	0	1,38	0			1	3,34	30	1	141	8876
019	Prov. Cremona	612	649,25	94	88	101	618	676,22	91	85	98	1230	1325,47	93	89	97	1796444
098	Prov. Lodi	395	335,15	118	108	128	367	333,67	110	101	120	762	668,81	114	107	121	1123241
	Totale Comuni dell'Area	197	183,08	108	95	121	194	177,40	109	97	123	391	360,47	108	100	118	557741

Tabella 3-10: – Mortalità, malattie respiratorie acute, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	0	0,90	0			0	0,93	0			0	1,83	0			10553
019018	Casaleto Ceredano	0	0,54	0			0	0,46	0			0	1,00	0			5940
019025	Castelleone	3	4,42	68	18	175	5	6,03	83	33	174	8	10,45	77	38	138	47743
019034	Credera Rubbiano	4	0,89	450	154	1027	0	0,60	0			4	1,49	269	92	614	8191
019044	Formigara	0	0,64	0			0	0,68	0			0	1,32	0			5600
019049	Gombito	0	0,25	0			1	0,49	206	8	972	1	0,73	137	5	645	3233
019059	Montodine	0	1,06	0			0	1,18	0			0	2,24	0			12919
019060	Moscazzano	1	0,45	223	9	1053	0	0,44	0			1	0,89	113	5	532	4072
019076	Pizzighetone	0	3,46	0			3	4,46	67	18	173	3	7,92	38	10	98	33364
019080	Ripalta Arpina	1	0,45	223	9	1050	0	0,45	0			1	0,90	111	4	524	5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,20	0			0	0,27	0			0	0,47	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,12	0			0	0,06	0			0	0,19	0			1456
098002	Bertonico	0	0,90	0			1	0,70	143	6	672	1	1,60	62	2	294	5877
098004	Borghetto Lodigiano	1	1,96	51	2	240	1	2,90	34	1	163	2	4,86	41	7	129	21893
098006	Brembio	0	0,89	0			2	1,35	149	26	466	2	2,24	89	15	280	13381
098007	Camairago	0	0,29	0			0	0,25	0			0	0,54	0			3344
098010	Casalpusterlengo	4	6,36	63	21	143	9	7,36	122	64	213	13	13,72	95	56	150	74735
098014	Castiglione D'Adda	4	2,09	191	65	436	2	2,73	73	13	230	6	4,82	124	54	245	24009
098016	Cavacurta	2	0,48	421	73	1320	1	0,37	272	11	1281	3	0,84	356	97	917	4279
098017	Cavenago D'Adda	2	0,96	209	36	655	0	1,20	0			2	2,16	92	16	290	11237
098019	Codogno	10	7,55	132	72	224	10	10,00	100	54	169	20	17,55	114	76	165	77022
098024	Corte Palasio	0	0,46	0			2	0,58	343	60	1076	2	1,04	193	33	604	7787
098026	Fombio	0	0,78	0			1	0,95	105	4	495	1	1,73	58	2	273	11423
098030	Livraga	0	1,18	0			2	1,68	119	21	374	2	2,86	70	12	219	13035
098034	Mairago	0	0,56	0			0	0,55	0			0	1,11	0			7017
098035	Maleo	3	1,71	176	48	453	2	2,48	81	14	253	5	4,18	120	47	251	16290
098037	Massalengo	1	1,07	94	4	443	2	1,36	147	26	462	3	2,42	124	34	319	21125
098042	Orio Litta	1	1,05	95	4	450	0	1,00	0			1	2,04	49	2	231	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	1	0,65	153	6	720	0	0,78	0			1	1,44	70	3	329	9332
098044	Ossago Lodigiano	1	0,55	181	7	852	0	0,60	0			1	1,15	87	3	410	7136
098048	San Martino In Strada	1	1,52	66	3	310	3	1,34	223	61	576	4	2,86	140	48	319	18136
098052	Secugnago	1	0,78	128	5	603	0	0,93	0			1	1,71	58	2	275	9976
098053	Senna Lodigiana	2	1,09	184	32	577	1	1,39	72	3	339	3	2,48	121	33	312	10033
098054	Somaglia	0	1,31	0			2	1,59	126	22	395	2	2,90	69	12	216	18440
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,33	0			0	0,32	0			0	0,65	0			4513
098058	Turano Lodigiano	1	0,77	129	5	611	0	0,85	0			1	1,62	62	2	291	7756
098060	Villanova Del Sillaro	0	0,53	0			0	0,44	0			0	0,96	0			8876
019	Prov. Cremona	143	175,26	82	71	94	143	229,96	62	54	71	286	405,22	71	64	78	1796444
098	Prov. Lodi	90	89,75	100	84	119	97	112,05	87	73	102	187	201,80	93	82	105	1123241
	Totale Comuni dell'Area	44	49,19	89	69	115	50	59,73	84	65	106	94	108,92	86	72	102	557741

Tabella 3-11: – Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	4	1,62	246	84	562	1	1,07	94	4	441	5	2,69	186	73	389	10553
019018	Casaleto Ceredano	2	0,98	205	36	642	0	0,55	0			2	1,52	131	23	412	5940
019025	Castelleone	9	7,97	113	59	197	10	6,80	147	80	249	19	14,77	129	84	189	47743
019034	Credera Rubbiano	1	1,60	63	3	295	2	0,72	279	48	875	3	2,31	130	35	334	8191
019044	Formigara	2	1,16	172	30	541	1	0,78	129	5	608	3	1,94	155	42	399	5600
019049	Gombito	0	0,44	0			0	0,55	0			0	0,99	0			3233
019059	Montodine	0	1,89	0			0	1,34	0			0	3,23	0			12919
019060	Moscazzano	1	0,80	124	5	586	1	0,50	202	8	952	2	1,30	154	27	482	4072
019076	Pizzighetone	8	6,27	128	64	230	2	5,10	39	7	123	10	11,36	88	48	149	33364
019080	Ripalta Arpina	0	0,80	0			0	0,52	0			0	1,32	0			5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,37	0			0	0,30	0			0	0,66	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,22	0			0	0,09	0			0	0,31	0			1456
098002	Bertonico	2	1,58	127	22	398	1	0,79	126	5	594	3	2,37	127	34	326	5877
098004	Borghetto Lodigiano	4	3,50	114	39	261	5	3,21	156	61	327	9	6,71	134	70	234	21893
098006	Brembio	2	1,66	121	21	379	1	1,54	65	3	305	3	3,20	94	25	242	13381
098007	Camairago	0	0,50	0			0	0,29	0			0	0,79	0			3344
098010	Casalpusterleno	13	11,52	113	67	179	15	8,60	174	108	268	28	20,13	139	99	191	74735
098014	Castiglione D'Adda	5	3,75	133	53	280	13	3,11	418	247	663	18	6,86	262	170	389	24009
098016	Cavacurta	1	0,85	117	5	552	0	0,44	0			1	1,29	77	3	365	4279
098017	Cavenago D'Adda	2	1,71	117	20	366	3	1,36	220	60	566	5	3,08	163	64	341	11237
098019	Codogno	10	13,50	74	40	125	12	11,40	105	61	170	22	24,90	88	60	126	77022
098024	Corte Palasio	0	0,82	0			0	0,67	0			0	1,49	0			7787
098026	Fombio	4	1,40	287	98	654	2	1,10	181	31	568	6	2,50	240	105	473	11423
098030	Livraga	3	2,15	139	38	359	3	1,90	158	43	406	6	4,06	148	65	291	13035
098034	Mairago	0	0,99	0			1	0,64	157	6	740	1	1,63	61	2	289	7017
098035	Maleo	10	3,08	324	176	549	14	2,80	500	303	781	24	5,88	408	282	573	16290
098037	Massalengo	2	1,92	104	18	326	1	1,57	64	3	300	3	3,49	86	23	221	21125
098042	Orio Litta	5	1,86	268	106	563	0	1,16	0			5	3,03	165	65	347	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	0	1,20	0			0	0,91	0			0	2,11	0			9332
098044	Ossago Lodigiano	1	1,00	100	4	470	0	0,69	0			1	1,69	59	2	279	7136
098048	San Martino In Strada	2	2,73	73	13	230	2	1,58	127	22	397	4	4,31	93	32	212	18136
098052	Secugnago	3	1,41	213	58	550	1	1,07	93	4	441	4	2,48	162	55	369	9976
098053	Senna Lodigiana	6	1,94	310	135	610	2	1,56	128	22	401	8	3,50	228	114	411	10033
098054	Somaglia	1	2,38	42	2	198	3	1,85	162	44	417	4	4,23	94	32	216	18440
098057	Terranova Dei Passerini	2	0,60	334	58	1049	0	0,38	0			2	0,97	205	36	644	4513
098058	Turano Lodigiano	1	1,36	73	3	346	2	0,97	207	36	649	3	2,33	129	35	332	7756
098060	Villanova Del Sillaro	0	0,94	0			0	0,54	0			0	1,47	0			8876
019	Prov. Cremona	331	314,81	105	96	115	289	260,45	111	100	122	620	575,27	108	101	115	1796444
098	Prov. Lodi	203	161,59	126	112	141	194	128,65	151	133	170	397	290,24	137	126	149	1123241
	Totale Comuni dell'Area	106	88,48	120	101	141	98	68,43	143	120	169	204	156,92	130	115	146	557741

Tabella 3-12: – Mortalità, asma, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	0	0,02	0			0	0,04	0			0	0,06	0			10553
019018	Casaletto Ceredano	0	0,01	0			0	0,02	0			0	0,03	0			5940
019025	Castelleone	0	0,08	0			1	0,25	393	16	1855	1	0,33	299	12	1408	47743
019034	Credera Rubbiano	0	0,02	0			0	0,03	0			0	0,04	0			8191
019044	Formigara	0	0,01	0			0	0,03	0			0	0,04	0			5600
019049	Gombito	0	0,00	0			0	0,02	0			0	0,02	0			3233
019059	Montodine	0	0,02	0			0	0,05	0			0	0,07	0			12919
019060	Moscazzano	0	0,01	0			0	0,02	0			0	0,03	0			4072
019076	Pizzighetone	0	0,06	0			0	0,19	0			0	0,25	0			33364
019080	Ripalta Arpina	0	0,01	0			0	0,02	0			0	0,03	0			5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,00	0			0	0,01	0			0	0,02	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,00	0			0	0,00	0			0	0,01	0			1456
098002	Bertonico	0	0,01	0			1	0,03	3352	134	15809	1	0,04	2301	92	10853	5877
098004	Borghetto Lodigiano	0	0,04	0			0	0,12	0			0	0,15	0			21893
098006	Brembio	0	0,02	0			0	0,06	0			0	0,08	0			13381
098007	Camairago	0	0,01	0			0	0,01	0			0	0,02	0			3344
098010	Casalpusterlengo	0	0,12	0			1	0,33	303	12	1428	1	0,45	222	9	1047	74735
098014	Castiglione D'Adda	0	0,04	0			0	0,12	0			0	0,16	0			24009
098016	Cavacurta	0	0,01	0			0	0,02	0			0	0,02	0			4279
098017	Cavenago D'Adda	0	0,02	0			0	0,05	0			0	0,07	0			11237
098019	Codogno	0	0,13	0			1	0,43	234	9	1104	1	0,56	179	7	843	77022
098024	Corte Palasio	0	0,01	0			0	0,03	0			0	0,04	0			7787
098026	Fombio	0	0,02	0			0	0,04	0			0	0,06	0			11423
098030	Livraga	0	0,02	0			0	0,07	0			0	0,09	0			13035
098034	Mairago	0	0,01	0			0	0,03	0			0	0,04	0			7017
098035	Maleo	0	0,03	0			0	0,10	0			0	0,13	0			16290
098037	Massalengo	0	0,03	0			0	0,07	0			0	0,09	0			21125
098042	Orio Litta	1	0,02	5394	216	25439	0	0,05	0			1	0,06	1567	63	7388	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	0	0,01	0			0	0,04	0			0	0,05	0			9332
098044	Ossago Lodigiano	0	0,01	0			0	0,03	0			0	0,04	0			7136
098048	San Martino In Strada	0	0,03	0			0	0,06	0			0	0,09	0			18136
098052	Secugnago	1	0,02	6617	265	31203	0	0,04	0			1	0,06	1749	70	8249	9976
098053	Senna Lodigiana	0	0,02	0			0	0,06	0			0	0,08	0			10033
098054	Somaglia	0	0,03	0			0	0,07	0			0	0,10	0			18440
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,01	0			0	0,02	0			0	0,02	0			4513
098058	Turano Lodigiano	0	0,01	0			0	0,04	0			0	0,05	0			7756
098060	Villanova Del Sillaro	0	0,01	0			0	0,02	0			0	0,03	0			8876
019	Prov. Cremona	5	3,13	160	63	335	10	9,74	103	56	174	15	12,87	117	72	179	1796444
098	Prov. Lodi	4	1,74	230	78	524	6	4,95	121	53	239	10	6,69	149	81	253	1123241
	Totale Comuni dell'Area	2	0,92	218	38	683	4	2,61	153	52	350	6	3,52	170	74	335	557741

Tabella 3-13: – Mortalità, malattie dell'apparato digerente, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	1	1,73	58	2	272	1	1,59	63	3	296	2	3,33	60	10	188	10553
019018	Casaleto Ceredano	0	1,02	0			3	0,85	351	95	906	3	1,87	160	43	413	5940
019025	Castelleone	9	8,24	109	57	190	15	9,72	154	95	237	24	17,96	134	92	188	47743
019034	Credera Rubbiano	1	1,62	62	2	291	3	1,14	263	71	679	4	2,76	145	50	331	8191
019044	Formigara	0	1,17	0			1	1,13	89	4	418	1	2,30	43	2	205	5600
019049	Gombito	0	0,49	0			2	0,76	262	46	823	2	1,25	159	28	500	3233
019059	Montodine	1	2,03	49	2	232	0	1,96	0			1	3,99	25	1	118	12919
019060	Moscazzano	1	0,79	126	5	593	1	0,72	139	6	657	2	1,51	132	23	415	4072
019076	Pizzighetone	7	6,41	109	51	205	5	7,39	68	27	142	12	13,81	87	50	141	33364
019080	Ripalta Arpina	3	0,85	351	95	905	2	0,79	254	44	796	5	1,64	304	120	639	5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,41	0			0	0,42	0			0	0,83	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,24	0			0	0,16	0			0	0,40	0			1456
098002	Bertonico	5	1,40	357	141	750	4	1,15	349	119	797	9	2,54	354	185	616	5877
098004	Borghetto Lodigiano	4	3,60	111	38	254	7	4,48	156	73	293	11	8,07	136	77	225	21893
098006	Brembio	2	2,01	99	17	311	1	2,28	44	2	206	3	4,30	70	19	180	13381
098007	Camairago	1	0,51	197	8	929	0	0,45	0			1	0,96	104	4	490	3344
098010	Casalpusterlengo	11	12,18	90	51	149	10	12,95	77	42	131	21	25,13	84	56	120	74735
098014	Castiglione D'Adda	2	3,96	50	9	158	8	4,53	177	88	318	10	8,50	118	64	199	24009
098016	Cavacurta	0	0,84	0			0	0,68	0			0	1,52	0			4279
098017	Cavenago D'Adda	3	1,81	166	45	428	2	1,97	101	18	318	5	3,78	132	52	278	11237
098019	Codogno	13	13,56	96	57	152	15	16,46	91	56	140	28	30,02	93	66	128	77022
098024	Corte Palasio	0	1,03	0			0	1,01	0			0	2,04	0			7787
098026	Fombio	3	1,57	191	52	492	3	1,65	182	49	470	6	3,22	187	81	367	11423
098030	Livraga	1	2,27	44	2	208	3	2,73	110	30	283	4	5,00	80	27	183	13035
098034	Mairago	0	1,06	0			1	0,96	104	4	490	1	2,02	49	2	233	7017
098035	Maleo	4	3,06	131	45	298	6	3,98	151	66	297	10	7,05	142	77	240	16290
098037	Massalengo	4	2,44	164	56	374	1	2,43	41	2	194	5	4,87	103	40	215	21125
098042	Orio Litta	2	1,83	109	19	343	3	1,76	170	46	439	5	3,59	139	55	292	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	1	1,35	74	3	349	0	1,37	0			1	2,72	37	1	173	9332
098044	Ossago Lodigiano	0	1,09	0			0	1,03	0			0	2,13	0			7136
098048	San Martino In Strada	1	2,97	34	1	159	2	2,47	81	14	254	3	5,44	55	15	142	18136
098052	Secugnago	1	1,53	65	3	309	1	1,60	62	2	294	2	3,13	64	11	200	9976
098053	Senna Lodigiana	3	1,91	157	43	404	1	2,22	45	2	212	4	4,13	97	33	221	10033
098054	Somaglia	5	2,67	187	74	393	2	2,81	71	12	224	7	5,47	128	60	240	18440
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,69	0			0	0,58	0			0	1,27	0			4513
098058	Turano Lodigiano	1	1,34	75	3	352	1	1,40	71	3	337	2	2,74	73	13	229	7756
098060	Villanova Del Sillaro	0	1,05	0			0	0,89	0			0	1,94	0			8876
019	Prov. Cremona	346	318,18	109	99	119	385	373,70	103	95	112	731	691,88	106	99	112	1796444
098	Prov. Lodi	179	173,71	103	91	117	207	190,45	109	97	122	386	364,16	106	97	115	1123241
	Totale Comuni dell'Area	90	92,74	97	81	116	104	100,48	104	87	122	194	193,22	100	89	113	557741

Tabella 3-14: – Mortalità, malattie dell'apparato urinario, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	1	0,76	132	5	625	1	0,79	126	5	596	2	1,55	129	22	405	10553
019018	Casaleto Ceredano	2	0,45	441	77	1382	1	0,40	248	10	1169	3	0,86	350	95	902	5940
019025	Castelleone	3	3,69	81	22	209	3	5,03	60	16	154	6	8,72	69	30	136	47743
019034	Credera Rubbiano	1	0,74	135	5	636	0	0,53	0			1	1,27	79	3	372	8191
019044	Formigara	0	0,54	0			1	0,57	174	7	822	1	1,11	90	4	425	5600
019049	Gombito	0	0,21	0			0	0,40	0			0	0,61	0			3233
019059	Montodine	1	0,88	113	5	534	1	0,99	101	4	477	2	1,87	107	19	335	12919
019060	Moscazzano	0	0,37	0			0	0,37	0			0	0,74	0			4072
019076	Pizzighetone	1	2,90	34	1	163	2	3,77	53	9	166	3	6,67	45	12	116	33364
019080	Ripalta Arpina	0	0,37	0			0	0,39	0			0	0,76	0			5250
019082	Ripalta Guerina	1	0,17	588	24	2775	0	0,22	0			1	0,39	257	10	1210	2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,10	0			0	0,06	0			0	0,17	0			1456
098002	Bertonico	1	0,73	137	5	644	0	0,59	0			1	1,32	76	3	357	5877
098004	Borghetto Lodigiano	1	1,63	61	2	290	2	2,39	84	15	263	3	4,01	75	20	193	21893
098006	Brembio	1	0,77	130	5	613	2	1,14	175	30	549	3	1,91	157	43	404	13381
098007	Camairago	1	0,23	433	17	2040	0	0,22	0			1	0,45	222	9	1048	3344
098010	Casalpusterlengo	7	5,35	131	62	245	4	6,34	63	22	144	11	11,69	94	53	156	74735
098014	Castiglione D'Adda	1	1,74	57	2	271	1	2,30	44	2	205	2	4,04	50	9	155	24009
098016	Cavacurta	0	0,39	0			0	0,32	0			0	0,72	0			4279
098017	Cavenago D'Adda	0	0,79	0			3	1,01	298	81	767	3	1,80	167	45	429	11237
098019	Codogno	4	6,25	64	22	146	9	8,43	107	56	186	13	14,68	89	52	141	77022
098024	Corte Palasio	0	0,38	0			0	0,50	0			0	0,88	0			7787
098026	Fombio	0	0,65	0			1	0,81	124	5	583	1	1,46	69	3	324	11423
098030	Livraga	3	1,00	301	82	775	1	1,41	71	3	336	4	2,40	166	57	380	13035
098034	Mairago	0	0,46	0			0	0,47	0			0	0,94	0			7017
098035	Maleo	0	1,42	0			1	2,08	48	2	227	1	3,50	29	1	135	16290
098037	Massalengo	1	0,90	111	4	524	0	1,16	0			1	2,06	48	2	229	21125
098042	Orio Litta	1	0,86	116	5	546	0	0,86	0			1	1,72	58	2	273	10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	0	0,56	0			1	0,67	149	6	704	1	1,23	82	3	385	9332
098044	Ossago Lodigiano	2	0,47	430	75	1347	0	0,51	0			2	0,97	205	36	643	7136
098048	San Martino In Strada	1	1,27	79	3	371	1	1,17	86	3	404	2	2,44	82	14	257	18136
098052	Secugnago	0	0,65	0			0	0,79	0			0	1,44	0			9976
098053	Senna Lodigiana	2	0,90	223	39	699	0	1,16	0			2	2,06	97	17	305	10033
098054	Somaglia	0	1,11	0			1	1,37	73	3	344	1	2,48	40	2	190	18440
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,28	0			0	0,28	0			0	0,56	0			4513
098058	Turano Lodigiano	0	0,63	0			1	0,71	140	6	661	1	1,34	74	3	351	7756
098060	Villanova Del Sillaro	0	0,44	0			2	0,39	507	88	1589	2	0,83	240	42	752	8876
019	Prov. Cremona	136	145,81	93	81	108	159	192,59	83	72	94	295	338,39	87	79	96	1796444
098	Prov. Lodi	75	75,06	100	82	121	96	95,17	101	85	119	171	170,23	100	88	114	1123241
	Totale Comuni dell'Area	36	41,05	88	65	116	39	50,59	77	58	101	75	91,65	82	67	99	557741

Tabella 3-15: – Mortalità, malformazioni, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2010-2014
		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	
019012	Capergnanica	1	0,11	906	36	4270	0	0,09	0			1	0,20	489	20	2308	10553
019018	Casaletto Ceredano	0	0,06	0			0	0,05	0			0	0,12	0			5940
019025	Castelleone	1	0,51	197	8	927	1	0,46	219	9	1035	2	0,96	207	36	650	47743
019034	Credera Rubbiano	1	0,09	1113	45	5251	0	0,07	0			1	0,16	627	25	2955	8191
019044	Formigara	0	0,06	0			1	0,06	1778	71	8387	1	0,12	868	35	4095	5600
019049	Gombito	0	0,03	0			0	0,03	0			0	0,06	0			3233
019059	Montodine	1	0,15	654	26	3085	0	0,11	0			1	0,27	375	15	1769	12919
019060	Moscazzano	0	0,04	0			0	0,04	0			0	0,08	0			4072
019076	Pizzighetone	0	0,36	0			0	0,33	0			0	0,68	0			33364
019080	Ripalta Arpina	0	0,06	0			0	0,05	0			0	0,10	0			5250
019082	Ripalta Guerina	0	0,03	0			0	0,02	0			0	0,05	0			2651
098001	Abbadia Cerreto	0	0,02	0			0	0,01	0			0	0,03	0			1456
098002	Bertonico	0	0,08	0			0	0,06	0			0	0,13	0			5877
098004	Borghetto Lodigiano	0	0,24	0			0	0,21	0			0	0,44	0			21893
098006	Brembio	0	0,14	0			0	0,13	0			0	0,27	0			13381
098007	Camairago	0	0,04	0			0	0,03	0			0	0,07	0			3344
098010	Casalpusterlengo	1	0,77	131	5	616	0	0,68	0			1	1,45	69	3	325	74735
098014	Castiglione D'Adda	0	0,24	0			0	0,22	0			0	0,46	0			24009
098016	Cavacurta	0	0,04	0			0	0,04	0			0	0,08	0			4279
098017	Cavenago D'Adda	1	0,12	829	33	3910	0	0,10	0			1	0,23	443	18	2091	11237
098019	Codogno	0	0,79	0			0	0,75	0			0	1,54	0			77022
098024	Corte Palasio	0	0,08	0			0	0,06	0			0	0,14	0			7787
098026	Fombio	0	0,13	0			0	0,10	0			0	0,23	0			11423
098030	Livraga	0	0,14	0			0	0,12	0			0	0,26	0			13035
098034	Mairago	0	0,08	0			0	0,07	0			0	0,15	0			7017
098035	Maleo	0	0,18	0			0	0,16	0			0	0,34	0			16290
098037	Massalengo	0	0,22	0			0	0,20	0			0	0,42	0			21125
098042	Orio Litta	0	0,10	0			0	0,09	0			0	0,20	0			10117
098043	Ospedaletto Lodigiano	0	0,10	0			0	0,09	0			0	0,19	0			9332
098044	Ossago Lodigiano	0	0,07	0			0	0,07	0			0	0,14	0			7136
098048	San Martino In Strada	0	0,19	0			0	0,16	0			0	0,35	0			18136
098052	Secugnago	0	0,10	0			0	0,10	0			0	0,20	0			9976
098053	Senna Lodigiana	0	0,11	0			0	0,10	0			0	0,21	0			10033
098054	Somaglia	0	0,20	0			0	0,17	0			0	0,37	0			18440
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,05	0			0	0,04	0			0	0,08	0			4513
098058	Turano Lodigiano	0	0,08	0			0	0,08	0			0	0,16	0			7756
098060	Villanova Del Sillaro	0	0,09	0			0	0,08	0			0	0,17	0			8876
019	Prov. Cremona	31	19,14	162	117	218	20	17,27	116	77	168	51	36,41	140	110	177	1796444
098	Prov. Lodi	5	11,87	42	17	88	6	10,60	57	25	111	11	22,47	49	27	81	1123241
	Totale Comuni dell'Area	6	5,90	102	44	200	2	5,22	38	7	120	8	11,13	72	36	130	557741

3.2 RICOVERI

Anche per i ricoveri vale la considerazione che sono molte le tabelle di risultati prodotti e sono moltissimi i valori di SMR presenti in tali tabelle, pertanto una descrizione di dettaglio dei risultati non appare utile. In termini generali si può osservare quanto segue.

Se l'evento morte non è un evento frequente, non altrettanto si deve dire dell'evento ricovero, come si può agevolmente comprendere dai numeri che sono presenti nelle colonne che per le diverse patologie registrano gli eventi attesi. Certamente qualche patologia presenta ancora una numerosità piuttosto ridotta, ma per la maggior parte delle patologie indagate il tema della scarsa numerosità non emerge (o comunque non ha la stessa rilevanza che si riscontra per i dati di mortalità). Risulta però più articolata e spesso meno agevole l'interpretazione dei risultati, perché (a differenza di quanto avviene per la mortalità) il fenomeno della ricoverabilità è largamente dominato da motivazioni che non hanno a che fare solo con le cause delle malattie ma anche e soprattutto con l'organizzazione complessiva del servizio sanitario e con le modalità con cui i diversi territori affrontano la cura dei soggetti malati.

Anche per il totale dei ricoveri, così come si era osservato in precedenza per il totale dei decessi, l'insieme dei comuni indagati, la provincia di Cremona e quella di Lodi si distinguono per SMR significativamente superiori a 100 in entrambi i sessi. E superiori a 100 in entrambi i sessi risultano gli SMR per il totale dei ricoveri in diversi comuni (Montodine, Camairago, Casalpusterlengo, Castiglione d'Adda, Cavenago d'Adda, Corte Palasio, Livraga, Mairago, Massalengo, Orio Litta e Ossago Lodigiano), anche se i valori di SMR non sono particolarmente elevati. L'esclusione dalla analisi dei ricoveri per accidenti, avvelenamenti e traumatismi, non modifica la sostanza dei risultati osservati.

Eccessi in entrambi i sessi per il totale dei tumori si segnalano a Montodine, Pizzighettone, Brembio, Casalpusterlengo, Castiglione d'Adda, Codogno, Livraga, Ospedaletto Lodigiano, San Martino in Strada, e Secugnago, ma anche nell'insieme dei comuni indagati e nel complesso delle province sia di Cremona che di Lodi. Un eccesso di ricoveri per tumori dello stomaco in entrambi i sessi si segnala solo a Pizzighettone (oltre che nell'intera provincia di Cremona), e diversi comuni presentano SMR significativamente superiori a 100 ma solo nel sesso maschile (così anche nell'insieme dei comuni). Per quanto riguarda i ricoveri per tumori del colon-retto, oltre all'intera provincia di Cremona, è solo San Martino in Strada che presenta eccessi significativi in entrambi i sessi (nell'insieme dei comuni si osserva un eccesso tra i maschi ma non tra le femmine). Casalpusterlengo, Castiglione d'Adda e Massalengo presentano un eccesso in entrambi i sessi di eventi di ricovero per i tumori di trachea, bronchi, e polmoni, patologie che risultano in eccesso anche nelle province di Cremona e Lodi nel loro complesso e nell'insieme dei comuni indagati. Niente di particolare si deve segnalare per le leucemie, dove nessun comune presenta eccessi significativi in entrambi i sessi (così anche per l'insieme dei comuni dell'area).

I ricoveri per patologie del sistema circolatorio sono quelli che maggiormente contribuiscono al tasso di ricovero totale, e risultano elevati sia nell'insieme dei comuni indagati che nelle due province complessivamente considerate che in molti comuni dell'area. Gli eccessi sono più frequenti nel sesso femminile.

Pizzighettone, Bertonico, Ossago Lodigiano e Secugnago, oltre all'insieme dei comuni dell'area ed alle due province complessivamente considerate, presentano eccessi di ricovero in entrambi i sessi per patologie dell'apparato respiratorio. A Bertonico, Massalengo, Ossago Lodigiano e Secugnago (e nella provincia di Lodi) sono in eccesso in entrambi i sessi anche i ricoveri per patologie acute dell'apparato respiratorio (nessun eccesso nel totale dei comuni dell'area), mentre più numerosi sono i comuni (Credera Rubbiano, Pizzighettone, Bertonico, Cavacurta, oltre ancora una volta entrambe le province di Cremona e Lodi nonché l'insieme dei comuni dell'area) in cui risultano in eccesso in entrambi i sessi i ricoveri per patologie respiratorie croniche. Poco da segnalare vi è invece per i ricoveri per asma dove nessuno dei comuni indagati presenta eccessi significativi in entrambi i sessi e l'insieme dei comuni dell'area presenta un difetto di tali ricoveri.

Oltre alle due province ed all'insieme dei comuni dell'area, diversi singoli comuni presentano eccessi in entrambi i sessi nei ricoveri per patologie dell'apparato digerente e dell'apparato urinario, mentre solo il

VIS Impianto Peaker di Bertonico

comune di Massalengo si segnala per un eccesso in entrambi i sessi di ricoveri per malformazioni (ricoveri che nell'intera area risultano in eccesso solo nelle femmine).

Anche per gli eventi di ricovero, come per la mortalità, esaminando in dettaglio le tabelle di risultati si potranno osservare anche altri particolari, ma la inconsistenza dei risultati che si registra tra uomini e donne (eccesso in un sesso e difetto nell'altro) non sembra suggerire la necessità di ulteriori commenti.

Complessivamente, la maggiore numerosità degli eventi di ricovero rispetto a quelli di decesso porta con sé (per pure ragioni di variabilità statistica) un maggiore numero di situazioni che presentano eccessi di ricovero significativi in entrambi i sessi. La sistematicità con cui la gran parte delle patologie indagate risulta in eccesso in entrambe le province di Cremona e di Lodi e nell'intera area allo studio, ed il riscontro di analoghi eccessi in diversi comuni dell'area indagata (seppure tali eccessi spesso interessano comuni differenti in funzione di differenti patologie) sono il segnale che nel territorio di entrambe le province vi è una tendenza alla ricoverabilità ben più elevata rispetto alla media regionale, fenomeno che per altro è noto da tempo ed ha trovato rappresentazione anche in pubblicazioni curate dalla stessa Regione Lombardia⁹.

Come per i decessi, anche per i ricoveri si ritiene opportuna una attività di monitoraggio nel tempo.

⁹ Si veda, a titolo di esempio, il volume: Zocchetti C., Tasco C., Federico P. (2003) Atlante dei ricoveri in Lombardia 1998-1999. Regione Lombardia

Tabella 3-16: – Ricoveri ordinari, tutte le patologie, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	555	526,48	105	98	113	566	545,60	104	97	111	1121	1072,08	105	99	110	10675
019018	Casaletto Ceredano	291	301,35	97	87	106	336	309,25	109	99	119	627	610,60	103	96	110	5961
019025	Castelleone	2368	2384,77	99	96	103	2546	2595,53	98	95	101	4914	4980,31	99	96	101	47638
019034	Credera Rubbiano	427	444,47	96	89	104	397	416,79	95	88	103	824	861,26	96	90	101	8180
019044	Formigara	361	313,38	115	105	126	321	302,78	106	97	116	682	616,15	111	104	118	5443
019049	Gombito	183	158,45	115	102	131	190	175,10	109	96	122	373	333,54	112	103	122	3170
019059	Montodine	681	628,38	108	102	115	698	650,25	107	101	114	1379	1278,63	108	103	113	12836
019060	Moscazzano	220	225,64	98	87	109	212	212,58	100	89	112	432	438,21	99	91	107	4073
019076	Pizzighettone	1826	1770,38	103	99	107	1872	1906,10	98	95	102	3698	3676,48	101	98	103	33129
019080	Ripalta Arpina	275	254,54	108	98	119	327	273,35	120	109	131	602	527,89	114	107	122	5184
019082	Ripalta Guerina	128	136,29	94	81	109	152	123,95	123	107	140	280	260,25	108	97	119	2677
098001	Abbadia Cerreto	65	75,30	86	70	106	97	74,94	129	109	153	162	150,24	108	94	123	1468
098002	Bertonico	413	342,98	120	111	131	325	309,32	105	96	115	738	652,30	113	106	120	5835
098004	Borghetto Lodigiano	1116	1075,09	104	99	109	1210	1218,27	99	95	104	2326	2293,36	101	98	105	22158
098006	Brembio	666	655,50	102	95	108	685	711,02	96	90	103	1351	1366,52	99	94	103	13372
098007	Camairago	191	159,02	120	106	135	196	163,57	120	106	135	387	322,59	120	110	130	3363
098010	Casalpusterlengo	3858	3678,32	105	102	108	4254	4027,01	106	103	108	8112	7705,33	105	103	107	75628
098014	Castiglione D'Adda	1310	1178,62	111	106	116	1349	1254,11	108	103	112	2659	2432,73	109	106	113	23811
098016	Cavacurta	222	223,78	99	89	111	249	221,36	112	101	125	471	445,14	106	98	114	4192
098017	Cavenago D'Adda	593	542,88	109	102	117	665	590,50	113	106	120	1258	1133,38	111	106	116	11204
098019	Codogno	3765	3856,85	98	95	100	4653	4457,28	104	102	107	8418	8314,13	101	99	103	78262
098024	Corte Palasio	396	353,55	112	103	122	417	361,54	115	106	125	813	715,10	114	107	120	7721
098026	Fombio	487	530,82	92	85	99	522	563,59	93	86	100	1009	1094,40	92	87	97	11549
098030	Livraga	725	670,69	108	102	115	823	714,91	115	109	122	1548	1385,60	112	107	116	13011
098034	Mairago	384	338,28	114	104	123	390	344,26	113	104	123	774	682,55	113	107	120	7023
098035	Maleo	816	824,66	99	93	105	884	965,02	92	87	97	1700	1789,68	95	91	99	16129
098037	Massalengo	997	941,34	106	100	112	1201	1079,80	111	106	117	2198	2021,14	109	105	113	22126
098042	Orio Litta	559	510,20	110	102	117	630	560,82	112	105	120	1189	1071,01	111	106	116	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	464	449,58	103	95	111	510	468,57	109	101	117	974	918,15	106	101	112	9467
098044	Ossago Lodigiano	392	346,13	113	104	123	434	361,12	120	111	130	826	707,24	117	110	124	7155
098048	San Martino In Strada	955	915,15	104	99	110	929	921,51	101	95	106	1884	1836,66	103	99	107	18205
098052	Secugnago	489	474,00	103	96	111	521	531,96	98	91	105	1010	1005,96	100	95	106	10069
098053	Senna Lodigiana	513	519,37	99	92	106	599	548,57	109	102	117	1112	1067,95	104	99	109	9839
098054	Somaglia	826	891,36	93	87	98	1036	984,85	105	100	111	1862	1876,22	99	96	103	18935
098057	Terranova Dei Passerini	201	223,17	90	80	101	277	217,53	127	115	141	478	440,70	108	100	117	4519
098058	Turano Lodigiano	410	383,38	107	98	116	473	414,21	114	106	123	883	797,59	111	105	117	7752
098060	Villanova Del Sillaro	404	383,78	105	97	114	459	413,45	111	103	120	863	797,23	108	102	114	9055
019	Prov. Cremona	98737	90833,84	109	108	109	107707	100332,61	107	107	108	206444	191166,45	108	108	108	1803588
098	Prov. Lodi	56161	54110,18	104	103	105	63721	60243,56	106	105	106	119882	114353,74	105	104	105	1137528
	Totale Comuni dell'Area	28532	27687,91	103	102	104	31405	29990,39	105	104	106	59937	57678,30	104	103	105	561043

Tabella 3-17: – Ricoveri ordinari, tutte le patologie naturali, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	515	477,56	108	100	116	521	500,76	104	97	112	1036	978,33	106	101	111	10675
019018	Casaletto Ceredano	272	273,60	99	90	110	316	283,60	111	101	122	588	557,20	106	98	113	5961
019025	Castelleone	2158	2168,15	100	96	103	2341	2359,92	99	96	103	4499	4528,07	99	97	102	47638
019034	Credera Rubbiano	390	405,23	96	88	105	371	381,61	97	89	106	761	786,84	97	91	103	8180
019044	Formigara	334	286,13	117	106	128	301	274,27	110	100	121	635	560,40	113	106	121	5443
019049	Gombito	169	143,64	118	103	134	181	158,05	115	101	129	350	301,70	116	106	127	3170
019059	Montodine	639	570,98	112	105	119	657	596,96	110	103	117	1296	1167,95	111	106	116	12836
019060	Moscazzano	201	205,54	98	87	110	197	193,53	102	90	115	398	399,07	100	92	108	4073
019076	Pizzighettone	1707	1614,89	106	102	110	1709	1721,93	99	95	103	3416	3336,82	102	100	105	33129
019080	Ripalta Arpina	238	231,43	103	92	114	304	250,72	121	110	133	542	482,16	112	105	121	5184
019082	Ripalta Guerina	120	123,78	97	83	113	142	113,58	125	108	144	262	237,36	110	99	122	2677
098001	Abbadia Cerreto	53	68,53	77	61	97	83	69,44	120	99	143	136	137,98	99	85	114	1468
098002	Bertonico	377	312,58	121	111	131	299	280,26	107	97	117	676	592,83	114	107	121	5835
098004	Borghetto Lodigiano	1029	975,07	106	100	111	1140	1107,10	103	98	108	2169	2082,17	104	101	108	22158
098006	Brembio	624	596,46	105	98	112	638	649,91	98	92	105	1262	1246,37	101	97	106	13372
098007	Camairago	176	143,77	122	108	139	185	150,42	123	109	139	361	294,19	123	112	134	3363
098010	Casalpusterlengo	3563	3337,53	107	104	110	3870	3672,57	105	103	108	7433	7010,11	106	104	108	75628
098014	Castiglione D'Adda	1216	1068,57	114	108	119	1201	1139,47	105	100	111	2417	2208,04	109	106	113	23811
098016	Cavacurta	210	203,87	103	92	115	236	201,89	117	105	130	446	405,76	110	102	119	4192
098017	Cavenago D'Adda	557	492,97	113	105	121	601	540,06	111	104	119	1158	1033,03	112	107	118	11204
098019	Codogno	3513	3506,66	100	97	103	4186	4044,67	103	101	106	7699	7551,34	102	100	104	78262
098024	Corte Palasio	359	319,14	112	103	123	388	332,16	117	107	127	747	651,30	115	108	122	7721
098026	Fombio	458	479,69	95	88	103	476	518,56	92	85	99	934	998,24	94	89	99	11549
098030	Livraga	663	609,87	109	102	116	747	648,22	115	108	122	1410	1258,09	112	107	117	13011
098034	Mairago	341	306,68	111	102	122	368	316,47	116	107	127	709	623,16	114	107	121	7023
098035	Maleo	745	751,36	99	93	105	783	870,02	90	85	95	1528	1621,39	94	90	98	16129
098037	Massalengo	910	849,19	107	101	113	1126	1001,56	112	107	118	2036	1850,75	110	106	114	22126
098042	Orio Litta	524	463,50	113	105	121	570	511,35	111	104	119	1094	974,86	112	107	118	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	429	407,34	105	97	114	461	429,77	107	99	116	890	837,11	106	101	112	9467
098044	Ossago Lodigiano	357	313,80	114	104	124	405	330,84	122	113	133	762	644,64	118	111	125	7155
098048	San Martino In Strada	872	831,36	105	99	111	866	846,43	102	97	108	1738	1677,79	104	100	108	18205
098052	Secugnago	456	430,08	106	98	115	476	487,65	98	90	105	932	917,73	102	96	107	10069
098053	Senna Lodigiana	480	472,84	102	94	109	536	496,03	108	101	116	1016	968,87	105	100	110	9839
098054	Somaglia	775	808,56	96	90	102	958	902,61	106	101	112	1733	1711,17	101	97	105	18935
098057	Terranova Dei Passerini	177	202,19	88	77	99	254	200,07	127	114	141	431	402,26	107	99	116	4519
098058	Turano Lodigiano	381	347,80	110	101	119	433	377,83	115	106	124	814	725,63	112	106	119	7752
098060	Villanova Del Sillaro	376	344,73	109	100	119	434	382,45	113	105	123	810	727,18	111	105	118	9055
019	Prov. Cremona	90395	82574,75	109	109	110	98651	91092,81	108	108	109	189046	173667,56	109	108	109	1803588
098	Prov. Lodi	51824	49089,60	106	105	106	58547	55056,94	106	106	107	110371	104146,55	106	105	107	1137528
	Totale Comuni dell'Area	26364	25145,09	105	104	106	28760	27342,77	105	104	106	55124	52487,86	105	104	106	561043

Tabella 3-18: – Ricoveri ordinari, tutti i tumori, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	99	80,62	123	103	145	65	70,89	92	74	113	164	151,51	108	95	123	10675
019018	Casaleto Ceredano	38	47,18	81	60	105	47	41,74	113	87	144	85	88,92	96	79	114	5961
019025	Castelleone	404	373,58	108	99	117	373	349,07	107	98	116	777	722,65	108	101	114	47638
019034	Credera Rubbiano	63	72,41	87	70	107	71	58,31	122	99	148	134	130,72	103	88	118	8180
019044	Formigara	49	52,33	94	73	119	38	42,68	89	67	117	87	95,01	92	76	109	5443
019049	Gombito	22	25,14	88	59	125	24	23,82	101	70	142	46	48,95	94	72	120	3170
019059	Montodine	121	95,36	127	109	147	103	86,03	120	101	141	224	181,39	123	110	138	12836
019060	Moscazzano	23	36,47	63	43	89	33	28,49	116	85	155	56	64,95	86	68	108	4073
019076	Pizzighettone	420	285,74	147	135	159	295	266,07	111	101	122	715	551,81	130	122	138	33129
019080	Ripalta Arpina	34	40,47	84	62	112	52	35,61	146	114	184	86	76,09	113	94	135	5184
019082	Ripalta Guerina	25	20,39	123	85	171	7	16,00	44	21	82	32	36,40	88	64	118	2677
098001	Abbadia Cerreto	11	11,55	95	54	157	7	10,00	70	33	131	18	21,55	84	54	124	1468
098002	Bertonico	48	54,88	87	68	111	41	41,77	98	74	127	89	96,66	92	77	110	5835
098004	Borghetto Lodigiano	160	163,62	98	85	111	183	157,50	116	102	131	343	321,12	107	98	117	22158
098006	Brembio	137	104,74	131	113	151	161	95,48	169	147	192	298	200,22	149	135	164	13372
098007	Camairago	19	23,32	81	53	119	17	20,87	81	52	122	36	44,19	81	61	107	3363
098010	Casalpusterlengo	741	568,98	130	122	138	698	550,06	127	119	135	1439	1119,04	129	123	134	75628
098014	Castiglione D'Adda	304	185,69	164	149	180	218	174,98	125	111	139	522	360,67	145	135	156	23811
098016	Cavacurta	36	36,15	100	74	131	39	30,46	128	96	167	75	66,60	113	92	136	4192
098017	Cavenago D'Adda	92	83,79	110	92	131	103	78,36	131	111	155	195	162,15	120	106	135	11204
098019	Codogno	700	602,92	116	109	124	712	612,25	116	109	124	1412	1215,17	116	111	121	78262
098024	Corte Palasio	52	53,10	98	77	123	71	48,07	148	120	180	123	101,17	122	104	141	7721
098026	Fombio	88	76,90	114	95	137	73	73,20	100	81	121	161	150,10	107	94	122	11549
098030	Livraga	153	105,33	145	127	166	133	98,48	135	116	156	286	203,81	140	127	155	13011
098034	Mairago	44	49,79	88	68	114	49	45,17	108	84	138	93	94,96	98	82	116	7023
098035	Maleo	139	131,77	105	91	121	147	132,22	111	97	127	286	264,00	108	98	119	16129
098037	Massalengo	148	134,21	110	96	126	158	133,47	118	103	135	306	267,68	114	104	126	22126
098042	Orio Litta	89	80,06	111	93	133	100	75,59	132	111	156	189	155,65	121	107	137	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	112	66,44	169	143	197	83	62,45	133	110	159	195	128,89	151	134	170	9467
098044	Ossago Lodigiano	75	53,54	140	115	170	50	48,43	103	81	131	125	101,97	123	105	142	7155
098048	San Martino In Strada	172	144,02	119	105	135	169	126,32	134	117	152	341	270,33	126	115	138	18205
098052	Secugnago	106	72,64	146	123	171	95	70,13	135	113	161	201	142,77	141	125	158	10069
098053	Senna Lodigiana	88	82,25	107	89	128	81	73,98	109	90	132	169	156,22	108	95	123	9839
098054	Somaglia	193	134,15	144	127	162	118	127,12	93	79	108	311	261,27	119	108	131	18935
098057	Terranova Dei Passerini	26	34,58	75	53	104	27	28,93	93	66	129	53	63,50	83	66	105	4519
098058	Turano Lodigiano	67	58,83	114	92	139	61	53,68	114	91	141	128	112,52	114	98	132	7752
098060	Villanova Del Sillaro	73	52,34	139	114	169	59	52,66	112	89	139	132	105,00	126	108	145	9055
019	Prov. Cremona	17127	14223,83	120	119	122	15662	13608,98	115	114	117	32789	27832,80	118	117	119	1803588
098	Prov. Lodi	9433	8251,00	114	112	116	9092	8044,11	113	111	115	18525	16295,11	114	112	115	1137528
	Totale Comuni dell'Area	5171	4295,29	120	118	123	4761	4040,33	118	115	121	9932	8335,62	119	117	121	561043

Tabella 3-19: – Ricoveri ordinari, tumori dello stomaco, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	10	2,55	392	213	664	0	1,40	0			10	3,95	253	138	429	10675
019018	Casaleto Ceredano	0	1,49	0			1	0,83	120	5	566	1	2,32	43	2	203	5961
019025	Castelleone	8	11,84	68	34	122	7	7,48	94	44	176	15	19,32	78	48	119	47638
019034	Credera Rubbiano	1	2,33	43	2	203	4	1,17	343	117	783	5	3,49	143	56	300	8180
019044	Formigara	0	1,71	0			0	0,95	0			0	2,66	0			5443
019049	Gombito	5	0,79	635	250	1332	0	0,55	0			5	1,33	375	148	787	3170
019059	Montodine	12	2,99	402	232	650	0	1,67	0			12	4,66	258	149	417	12836
019060	Moscazzano	1	1,19	84	3	398	0	0,60	0			1	1,78	56	2	265	4073
019076	Pizzighetone	54	9,25	584	460	732	12	5,98	201	116	324	66	15,23	433	350	532	33129
019080	Ripalta Arpina	1	1,26	79	3	374	6	0,71	840	366	1655	7	1,98	354	167	664	5184
019082	Ripalta Guerina	2	0,64	314	54	983	0	0,31	0			2	0,95	211	37	660	2677
098001	Abbadia Cerreto	0	0,37	0			0	0,19	0			0	0,56	0			1468
098002	Bertonico	3	1,80	167	45	431	1	0,93	107	4	505	4	2,73	147	50	335	5835
098004	Borghetto Lodigiano	2	5,14	39	7	122	5	3,40	147	58	308	7	8,55	82	38	154	22158
098006	Brembio	4	3,30	121	41	277	3	1,97	152	41	393	7	5,27	133	62	249	13372
098007	Camairago	0	0,71	0			0	0,40	0			0	1,11	0			3363
098010	Casalpusterlengo	33	17,99	183	134	245	12	11,50	104	60	169	45	29,49	153	117	196	75628
098014	Castiglione D'Adda	30	5,85	513	370	695	5	3,71	135	53	283	35	9,55	366	271	485	23811
098016	Cavacurta	2	1,18	170	30	533	0	0,63	0			2	1,81	111	19	347	4192
098017	Cavenago D'Adda	2	2,62	76	13	239	1	1,59	63	3	297	3	4,21	71	19	184	11204
098019	Codogno	46	19,25	239	184	305	20	13,41	149	99	217	66	32,66	202	163	248	78262
098024	Corte Palasio	6	1,58	379	165	747	1	0,90	111	4	523	7	2,48	282	132	528	7721
098026	Fombio	4	2,33	172	59	391	0	1,40	0			4	3,73	107	37	245	11549
098030	Livraga	2	3,37	59	10	186	3	2,15	139	38	359	5	5,52	91	36	190	13011
098034	Mairago	1	1,55	65	3	305	0	0,86	0			1	2,40	42	2	196	7023
098035	Maleo	6	4,25	141	62	278	4	3,06	131	45	298	10	7,31	137	74	232	16129
098037	Massalengo	8	3,98	201	100	362	2	2,38	84	15	264	10	6,36	157	85	266	22126
098042	Orio Litta	3	2,55	118	32	303	0	1,61	0			3	4,16	72	20	186	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	2	2,07	97	17	303	1	1,24	80	3	379	3	3,31	91	25	233	9467
098044	Ossago Lodigiano	2	1,68	119	21	374	1	0,95	105	4	496	3	2,63	114	31	294	7155
098048	San Martino In Strada	2	4,54	44	8	138	3	2,45	123	33	316	5	6,99	72	28	150	18205
098052	Secugnago	5	2,26	221	87	464	2	1,40	143	25	448	7	3,66	191	90	359	10069
098053	Senna Lodigiana	5	2,63	190	75	398	2	1,66	120	21	378	7	4,29	163	77	306	9839
098054	Somaglia	12	4,20	286	165	462	1	2,56	39	2	184	13	6,76	192	114	305	18935
098057	Terranova Dei Passerini	0	1,08	0			1	0,56	179	7	844	1	1,64	61	2	288	4519
098058	Turano Lodigiano	1	1,85	54	2	255	0	1,15	0			1	2,99	33	1	158	7752
098060	Villanova Del Sillaro	0	1,57	0			0	0,94	0			0	2,50	0			9055
019	Prov. Cremona	1101	453,63	243	231	255	578	295,99	195	182	209	1679	749,63	224	215	233	1803588
098	Prov. Lodi	346	258,22	134	122	146	168	164,68	102	89	116	514	422,91	122	113	131	1137528
	Totale Comuni dell'Area	275	135,71	203	183	224	98	84,64	116	97	137	373	220,34	169	155	184	561043

Tabella 3-20: – Ricoveri ordinari, tumori del colon-retto, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	6	5,48	109	48	215	6	3,85	156	68	307	12	9,34	129	74	208	10675
019018	Casaletto Ceredano	1	3,24	31	1	145	2	2,32	86	15	271	3	5,56	54	15	139	5961
019025	Castelleone	36	25,36	142	106	187	11	20,59	53	30	88	47	45,95	102	79	130	47638
019034	Credera Rubbiano	4	5,03	80	27	182	1	3,27	31	1	144	5	8,30	60	24	126	8180
019044	Formigara	5	3,62	138	55	290	0	2,62	0			5	6,23	80	32	168	5443
019049	Gombito	0	1,69	0			0	1,49	0			0	3,17	0			3170
019059	Montodine	32	6,34	504	368	677	2	4,66	43	7	134	34	11,01	309	227	411	12836
019060	Moscazzano	0	2,53	0			1	1,64	61	2	287	1	4,17	24	1	113	4073
019076	Pizzighettone	29	19,81	146	105	199	14	16,42	85	52	133	43	36,23	119	91	153	33129
019080	Ripalta Arpina	6	2,69	223	97	439	6	1,99	301	131	594	12	4,68	256	148	415	5184
019082	Ripalta Guerinara	2	1,36	147	26	462	0	0,86	0			2	2,21	90	16	283	2677
098001	Abbadia Cerreto	1	0,76	131	5	618	1	0,53	188	8	888	2	1,29	155	27	484	1468
098002	Bertonico	0	3,81	0			0	2,56	0			0	6,37	0			5835
098004	Borghetto Lodigiano	10	11,11	90	49	152	5	9,30	54	21	113	15	20,41	73	45	113	22158
098006	Brembio	10	6,96	144	78	243	5	5,44	92	36	193	15	12,40	121	75	186	13372
098007	Camairago	1	1,51	66	3	312	0	1,11	0			1	2,62	38	2	180	3363
098010	Casalpusterlengo	37	38,51	96	72	126	27	31,78	85	60	117	64	70,29	91	73	112	75628
098014	Castiglione D'Adda	19	12,53	152	99	222	7	10,24	68	32	128	26	22,78	114	80	158	23811
098016	Cavacurta	2	2,50	80	14	251	4	1,74	230	78	524	6	4,24	141	62	279	4192
098017	Cavenago D'Adda	7	5,60	125	59	234	9	4,39	205	107	357	16	9,99	160	101	243	11204
098019	Codogno	38	41,18	92	69	121	39	36,80	106	80	138	77	77,98	99	81	119	78262
098024	Corte Palasio	0	3,43	0			3	2,52	119	32	307	3	5,95	50	14	130	7721
098026	Fombio	6	5,03	119	52	235	8	3,88	206	103	371	14	8,91	157	95	245	11549
098030	Livraga	5	7,24	69	27	145	13	5,92	220	130	349	18	13,16	137	88	203	13011
098034	Mairago	1	3,35	30	1	141	0	2,38	0			1	5,73	17	1	82	7023
098035	Maleo	13	9,13	142	84	226	13	8,33	156	92	248	26	17,46	149	104	206	16129
098037	Massalengo	7	8,53	82	39	154	7	6,68	105	49	196	14	15,21	92	56	144	22126
098042	Orio Litta	10	5,44	184	100	311	7	4,46	157	74	294	17	9,90	172	110	257	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	6	4,42	136	59	268	1	3,44	29	1	137	7	7,86	89	42	167	9467
098044	Ossago Lodigiano	3	3,62	83	22	213	2	2,63	76	13	238	5	6,25	80	32	168	7155
098048	San Martino In Strada	18	9,73	185	120	274	19	6,85	277	182	406	37	16,59	223	167	293	18205
098052	Secugnago	1	4,83	21	1	98	3	3,91	77	21	198	4	8,75	46	16	104	10069
098053	Senna Lodigiana	4	5,60	71	24	163	7	4,54	154	73	289	11	10,14	108	61	179	9839
098054	Somaglia	22	8,94	246	167	351	9	7,08	127	66	221	31	16,02	194	140	261	18935
098057	Terranova Dei Passerini	2	2,31	87	15	272	2	1,56	128	22	403	4	3,86	104	35	236	4519
098058	Turano Lodigiano	3	3,94	76	21	196	1	3,15	32	1	150	4	7,09	56	19	129	7752
098060	Villanova Del Sillaro	5	3,38	148	58	310	2	2,63	76	13	239	7	6,01	116	55	218	9055
019	Prov. Cremona	1122	972,98	115	110	121	1025	813,10	126	120	133	2147	1786,08	120	116	125	1803588
098	Prov. Lodi	567	553,30	102	96	110	443	455,30	97	90	105	2010	1008,60	100	95	105	1137528
	Totale Comuni dell'Area	352	290,56	121	111	132	237	233,58	101	91	113	589	524,14	112	105	120	561043

Tabella 3-21: – Ricoveri ordinari, tumori di trachea bronchi polmoni, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	9	8,93	101	53	176	10	3,32	301	164	510	19	12,25	155	102	227	10675
019018	Casaleto Ceredano	5	5,26	95	37	199	4	2,04	196	67	447	9	7,30	123	64	215	5961
019025	Castelleone	33	42,14	78	57	105	31	17,46	178	129	239	64	59,60	107	86	132	47638
019034	Credera Rubbiano	9	8,28	109	57	189	17	2,96	575	367	861	26	11,24	231	162	321	8180
019044	Formigara	1	6,15	16	1	77	0	2,22	0			1	8,37	12	0	56	5443
019049	Gombito	1	2,82	36	1	167	0	1,20	0			1	4,01	25	1	118	3170
019059	Montodine	15	10,60	142	87	218	12	4,16	289	167	467	27	14,75	183	129	252	12836
019060	Moscazzano	3	4,21	71	19	184	2	1,41	142	25	446	5	5,61	89	35	187	4073
019076	Pizzighettone	75	32,86	228	187	276	10	13,74	73	40	123	85	46,60	182	151	218	33129
019080	Ripalta Arpina	3	4,58	65	18	169	2	1,77	113	20	355	5	6,35	79	31	165	5184
019082	Ripalta Guerina	6	2,25	266	116	524	1	0,74	136	5	641	7	2,99	234	110	439	2677
098001	Abbadia Cerreto	0	1,32	0			0	0,49	0			0	1,80	0			1468
098002	Bertonico	4	6,30	63	22	145	0	2,16	0			4	8,47	47	16	108	5835
098004	Borghetto Lodigiano	20	18,12	110	73	160	11	7,66	144	81	237	31	25,78	120	87	162	22158
098006	Brembio	12	11,96	100	58	162	10	4,76	210	114	356	22	16,71	132	89	188	13372
098007	Camairago	0	2,51	0			0	0,94	0			0	3,45	0			3363
098010	Casalpusterlengo	96	63,61	151	127	179	56	27,51	204	161	254	152	91,13	167	145	191	75628
098014	Castiglione D'Adda	52	20,75	251	196	316	23	8,70	264	181	374	75	29,45	255	208	308	23811
098016	Cavacurta	6	4,18	144	63	283	0	1,51	0			6	5,68	106	46	208	4192
098017	Cavenago D'Adda	24	9,33	257	178	361	7	3,82	183	86	343	31	13,15	236	171	318	11204
098019	Codogno	109	67,99	160	136	188	36	31,04	116	86	153	145	99,04	146	127	168	78262
098024	Corte Palasio	7	5,73	122	57	229	2	2,26	88	15	277	9	7,99	113	59	196	7721
098026	Fombio	26	8,22	316	222	439	0	3,36	0			26	11,57	225	158	311	11549
098030	Livraga	21	11,90	176	118	254	1	4,99	20	1	95	22	16,89	130	88	186	13011
098034	Mairago	0	5,41	0			4	2,11	190	65	433	4	7,51	53	18	122	7023
098035	Maleo	18	15,03	120	78	177	17	6,72	253	161	379	35	21,75	161	119	213	16129
098037	Massalengo	24	14,23	169	116	237	11	6,08	181	102	299	35	20,30	172	128	228	22126
098042	Orio Litta	13	9,01	144	85	229	7	3,84	182	86	342	20	12,85	156	103	226	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	16	7,33	218	137	331	2	3,08	65	11	203	18	10,41	173	112	256	9467
098044	Ossago Lodigiano	7	5,97	117	55	220	1	2,32	43	2	203	8	8,29	96	48	174	7155
098048	San Martino In Strada	29	16,20	179	128	244	7	6,21	113	53	211	36	22,41	161	119	212	18205
098052	Secugnago	29	8,03	361	259	492	3	3,45	87	24	224	32	11,47	279	203	374	10069
098053	Senna Lodigiana	9	9,36	96	50	167	0	3,73	0			9	13,09	69	36	120	9839
098054	Somaglia	15	14,85	101	62	155	1	6,05	17	1	78	16	20,89	77	48	116	18935
098057	Terranova Dei Passerini	8	3,86	207	103	374	0	1,39	0			8	5,25	152	76	275	4519
098058	Turano Lodigiano	6	6,52	92	40	181	4	2,65	151	52	345	10	9,17	109	59	185	7752
098060	Villanova Del Sillaro	5	5,42	92	36	194	5	2,35	213	84	447	10	7,76	129	70	218	9055
019	Prov. Cremona	2115	1604,38	132	127	137	936	683,88	137	130	144	3051	2288,27	133	129	137	1803588
098	Prov. Lodi	1217	915,89	133	127	139	527	393,05	134	125	144	1744	1308,94	133	128	139	1137528
	Totale Comuni dell'Area	716	481,20	149	140	158	297	200,17	148	135	163	1013	681,37	149	141	157	561043

Tabella 3-22: Ricoveri ordinari, leucemie, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	0	2,93	0			0	1,95	0			0	4,88	0			10675
019018	Casaletto Ceredano	0	1,69	0			0	1,13	0			0	2,82	0			5961
019025	Castelleone	18	13,38	135	87	199	16	9,52	168	106	255	34	22,89	149	109	198	47638
019034	Credera Rubbiano	1	2,49	40	2	190	1	1,56	64	3	303	2	4,04	49	9	155	8180
019044	Formigara	1	1,72	58	2	274	4	1,13	353	121	806	5	2,86	175	69	367	5443
019049	Gombito	0	0,91	0			0	0,63	0			0	1,54	0			3170
019059	Montodine	0	3,54	0			0	2,35	0			0	5,88	0			12836
019060	Moscazzano	0	1,28	0			0	0,77	0			0	2,05	0			4073
019076	Pizzighettone	15	9,89	152	94	233	12	7,05	170	98	275	27	16,94	159	113	220	33129
019080	Ripalta Arpina	0	1,44	0			0	0,99	0			0	2,43	0			5184
019082	Ripalta Guerina	1	0,78	128	5	601	0	0,45	0			1	1,23	81	3	382	2677
098001	Abbadia Cerreto	0	0,43	0			0	0,25	0			0	0,68	0			1468
098002	Bertonico	2	1,89	106	18	331	0	1,15	0			2	3,04	66	11	206	5835
098004	Borghetto Lodigiano	5	6,07	82	32	173	2	4,35	46	8	144	7	10,42	67	32	126	22158
098006	Brembio	10	3,72	269	146	456	5	2,61	192	76	402	15	6,32	237	146	365	13372
098007	Camairago	0	0,88	0			0	0,58	0			0	1,46	0			3363
098010	Casalpusterlengo	17	20,72	82	52	123	14	14,93	94	57	146	31	35,65	87	63	117	75628
098014	Castiglione D'Adda	2	6,60	30	5	95	8	4,64	172	86	311	10	11,24	89	48	151	23811
098016	Cavacurta	0	1,26	0			0	0,81	0			0	2,07	0			4192
098017	Cavenago D'Adda	0	3,08	0			0	2,12	0			0	5,20	0			11204
098019	Codogno	25	21,67	115	80	161	25	16,45	152	106	212	50	38,12	131	102	166	78262
098024	Corte Palasio	0	2,02	0			11	1,32	831	467	1373	11	3,34	329	185	544	7721
098026	Fombio	0	3,02	0			0	2,01	0			0	5,03	0			11549
098030	Livraga	0	3,78	0			2	2,63	76	13	239	2	6,40	31	5	98	13011
098034	Mairago	0	1,94	0			0	1,29	0			0	3,23	0			7023
098035	Maleo	0	4,57	0			1	3,51	28	1	134	1	8,09	12	0	58	16129
098037	Massalengo	9	5,38	167	87	292	2	3,80	53	9	165	11	9,18	120	67	198	22126
098042	Orio Litta	0	2,81	0			2	2,06	97	17	305	2	4,87	41	7	129	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	1	2,58	39	2	183	2	1,75	114	20	358	3	4,33	69	19	179	9467
098044	Ossago Lodigiano	4	1,96	204	70	466	0	1,36	0			4	3,32	121	41	275	7155
098048	San Martino In Strada	0	5,14	0			7	3,36	208	98	390	7	8,51	82	39	154	18205
098052	Secugnago	0	2,66	0			1	1,95	51	2	242	1	4,61	22	1	102	10069
098053	Senna Lodigiana	0	2,93	0			6	2,02	297	129	584	6	4,95	121	53	239	9839
098054	Somaglia	7	5,06	138	65	259	2	3,55	56	10	176	9	8,61	104	55	182	18935
098057	Terranova Dei Passerini	0	1,28	0			2	0,79	254	44	796	2	2,07	97	17	303	4519
098058	Turano Lodigiano	1	2,13	47	2	221	0	1,50	0			1	3,64	28	1	130	7752
098060	Villanova Del Sillaro	2	2,24	89	15	280	1	1,53	65	3	308	3	3,78	79	22	205	9055
019	Prov. Cremona	578	509,00	114	106	122	392	367,01	107	98	116	970	876,02	111	105	117	1803588
098	Prov. Lodi	232	306,09	76	68	84	261	220,54	118	107	131	493	526,63	94	87	101	1137528
	Totale Comuni dell'Area	121	155,85	78	66	90	126	109,87	115	98	133	247	265,72	93	83	103	561043

Tabella 3-23: – Ricoveri ordinari, malattie del sistema circolatorio, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	217	178,34	122	108	136	129	117,88	109	94	127	346	296,22	117	107	128	10675
019018	Casaleto Ceredano	125	104,83	119	102	138	100	68,38	146	123	173	225	173,21	130	116	145	5961
019025	Castelleone	936	817,96	114	108	121	723	647,07	112	105	119	1659	1465,03	113	109	118	47638
019034	Credera Rubbiano	168	160,35	105	92	119	143	94,15	152	132	174	311	254,50	122	111	134	8180
019044	Formigara	163	116,05	140	123	160	95	80,90	117	98	139	258	196,95	131	118	145	5443
019049	Gombito	82	54,02	152	125	182	66	48,46	136	110	167	148	102,49	144	126	165	3170
019059	Montodine	274	206,03	133	120	147	213	139,55	153	136	171	487	345,59	141	131	152	12836
019060	Moscazzano	92	81,43	113	94	134	58	51,87	112	89	139	150	133,30	113	98	129	4073
019076	Pizzighettone	735	636,86	115	109	123	639	521,69	122	115	131	1374	1158,56	119	113	124	33129
019080	Ripalta Arpina	93	86,68	107	90	127	99	59,71	166	139	196	192	146,39	131	116	148	5184
019082	Ripalta Guerinara	47	43,68	108	83	137	49	26,93	182	141	231	96	70,61	136	114	161	2677
098001	Abbadia Cerreto	21	24,82	85	57	122	18	14,61	123	80	183	39	39,43	99	74	129	1468
098002	Bertonico	190	125,03	152	134	171	105	81,25	129	109	152	295	206,28	143	130	157	5835
098004	Borghetto Lodigiano	416	361,17	115	106	125	303	303,83	100	91	110	719	665,00	108	102	115	22158
098006	Brembio	208	220,92	94	84	106	146	165,26	88	77	101	354	386,18	92	84	100	13372
098007	Camairago	67	49,72	135	109	165	66	33,98	194	157	238	133	83,69	159	137	183	3363
098010	Casalpusterlengo	1471	1241,59	118	113	124	1230	967,46	127	121	133	2701	2209,05	122	118	126	75628
098014	Castiglione D'Adda	461	404,84	114	105	123	413	316,05	131	120	142	874	720,88	121	115	128	23811
098016	Cavacurta	94	80,38	117	98	139	86	53,00	162	135	194	180	133,37	135	119	153	4192
098017	Cavenago D'Adda	247	180,58	137	123	152	166	135,68	122	107	139	413	316,26	131	120	142	11204
098019	Codogno	1588	1335,06	119	114	124	1509	1153,31	131	125	137	3097	2488,38	124	121	128	78262
098024	Corte Palasio	140	111,29	126	109	145	82	75,10	109	90	131	222	186,39	119	106	133	7721
098026	Fombio	174	163,83	106	93	120	121	117,02	103	88	120	295	280,85	105	95	116	11549
098030	Livraga	261	232,75	112	101	124	261	186,62	140	126	155	522	419,37	124	116	134	13011
098034	Mairago	130	109,56	119	102	137	57	70,98	80	64	100	187	180,54	104	91	117	7023
098035	Maleo	329	293,71	112	102	123	318	270,85	117	107	129	647	564,56	115	107	122	16129
098037	Massalengo	318	277,26	115	104	126	262	192,80	136	122	150	580	470,06	123	115	132	22126
098042	Orio Litta	242	176,90	137	123	152	182	135,69	134	118	152	424	312,59	136	125	147	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	150	142,36	105	92	121	154	102,65	150	131	171	304	245,01	124	113	136	9467
098044	Ossago Lodigiano	150	116,55	129	112	147	125	79,30	158	135	183	275	195,85	140	127	155	7155
098048	San Martino In Strada	333	313,50	106	97	116	239	198,80	120	108	134	572	512,30	112	104	120	18205
098052	Secugnago	173	156,65	110	97	125	121	117,36	103	88	120	294	274,01	107	97	118	10069
098053	Senna Lodigiana	183	181,31	101	89	114	224	147,39	152	136	170	407	328,70	124	114	134	9839
098054	Somaglia	319	288,71	110	101	121	334	217,92	153	140	168	653	506,63	129	121	137	18935
098057	Terranova Dei Passerini	76	73,84	103	84	125	88	45,92	192	159	229	164	119,76	137	120	156	4519
098058	Turano Lodigiano	147	128,71	114	99	131	138	98,95	139	121	161	285	227,66	125	113	138	7752
098060	Villanova Del Sillaro	127	111,44	114	98	132	99	75,99	130	110	154	226	187,43	121	108	135	9055
019	Prov. Cremona	38804	31453,80	123	122	124	33222	25648,82	130	128	131	72026	57102,61	126	125	127	1803588
098	Prov. Lodi	19886	17887,34	111	110	112	16169	13945,47	116	114	117	36055	31832,81	113	112	114	1137528
	Totale Comuni dell'Area	10947	9388,69	117	115	118	9161	7214,38	127	125	129	20108	16603,07	121	120	123	561043

Tabella 3-24: – Ricoveri ordinari, malattie dell’apparato respiratorio, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	107	92,27	116	98	136	60	63,78	94	75	117	167	156,05	107	94	122	10675
019018	Casaleto Ceredano	43	52,48	82	63	106	35	36,36	96	71	128	78	88,84	88	72	106	5961
019025	Castelleone	402	415,45	97	89	105	316	325,91	97	88	106	718	741,36	97	91	103	47638
019034	Credera Rubbiano	89	77,32	115	96	137	63	48,48	130	104	160	152	125,80	121	105	138	8180
019044	Formigara	61	54,93	111	89	137	27	38,89	69	49	96	88	93,83	94	78	112	5443
019049	Gombito	28	26,36	106	76	145	25	23,07	108	75	151	53	49,43	107	84	135	3170
019059	Montodine	107	109,49	98	83	115	82	75,06	109	90	131	189	184,56	102	91	115	12836
019060	Moscazzano	35	40,35	87	64	115	35	26,19	134	99	177	70	66,54	105	85	128	4073
019076	Pizzighettone	353	314,21	112	103	123	309	248,56	124	113	137	662	562,77	118	110	125	33129
019080	Ripalta Arpina	39	42,99	91	68	118	48	32,08	150	116	190	87	75,07	116	96	138	5184
019082	Ripalta Guerina	23	23,50	98	67	139	30	14,70	204	147	277	53	38,20	139	109	174	2677
098001	Abbadia Cerreto	12	13,22	91	52	147	11	7,38	149	84	246	23	20,60	112	76	158	1468
098002	Bertonico	98	63,32	155	130	183	65	40,54	160	129	197	163	103,87	157	137	179	5835
098004	Borghetto Lodigiano	244	189,65	129	115	143	140	155,69	90	78	103	384	345,34	111	102	121	22158
098006	Brembio	112	108,47	103	88	121	84	85,73	98	81	117	196	194,20	101	89	114	13372
098007	Camairago	27	26,97	100	71	138	21	19,07	110	74	158	48	46,03	104	81	133	3363
098010	Casalpusterlengo	637	635,05	100	94	107	472	491,20	96	89	104	1109	1126,25	98	94	103	75628
098014	Castiglione D'Adda	238	199,27	119	107	133	149	156,03	95	83	109	387	355,30	109	100	118	23811
098016	Cavacurta	56	39,51	142	112	177	33	26,49	125	91	166	89	66,00	135	112	161	4192
098017	Cavenago D'Adda	108	92,87	116	99	136	63	70,29	90	72	110	171	163,16	105	92	119	11204
098019	Codogno	642	680,12	94	88	101	623	564,93	110	103	118	1265	1245,05	102	97	106	78262
098024	Corte Palasio	60	57,62	104	83	129	61	41,45	147	118	182	121	99,07	122	105	142	7721
098026	Fombio	81	90,11	90	74	108	49	64,12	76	59	97	130	154,23	84	73	97	11549
098030	Livraga	142	118,08	120	104	138	103	91,21	113	95	133	245	209,29	117	105	130	13011
098034	Mairago	66	60,05	110	89	135	46	40,75	113	87	144	112	100,81	111	94	130	7023
098035	Maleo	169	146,06	116	102	131	112	128,67	87	74	102	281	274,73	102	92	113	16129
098037	Massalengo	166	156,25	106	93	121	139	116,12	120	104	138	305	272,36	112	102	123	22126
098042	Orio Litta	91	89,08	102	85	122	72	68,57	105	86	128	163	157,65	103	90	118	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	88	78,14	113	94	134	56	55,15	102	80	127	144	133,29	108	94	124	9467
098044	Ossago Lodigiano	75	59,22	127	104	153	63	43,42	145	116	179	138	102,64	134	116	155	7155
098048	San Martino In Strada	174	156,51	111	98	126	142	104,28	136	118	156	316	260,78	121	110	133	18205
098052	Secugnago	122	80,63	151	130	176	80	63,12	127	104	153	202	143,75	141	125	158	10069
098053	Senna Lodigiana	80	91,67	87	72	105	66	72,80	91	73	111	146	164,47	89	77	102	9839
098054	Somaglia	131	154,20	85	73	98	147	116,89	126	109	144	278	271,09	103	93	113	18935
098057	Terranova Dei Passerini	37	37,58	98	73	129	43	24,78	174	133	224	80	62,36	128	106	154	4519
098058	Turano Lodigiano	71	66,58	107	87	130	60	51,63	116	93	144	131	118,21	111	95	128	7752
098060	Villanova Del Sillaro	69	66,15	104	85	127	39	45,85	85	64	111	108	112,00	96	82	113	9055
019	Prov. Cremona	18620	15983,25	116	115	118	14905	12718,19	117	116	119	33525	28701,44	117	116	118	1803588
098	Prov. Lodi	9859	9352,03	105	104	107	8057	7276,36	111	109	113	17916	16628,39	108	106	109	1137528
	Totale Comuni dell'Area	5083	4805,74	106	103	108	3969	3679,23	108	105	111	9052	8484,97	107	105	109	561043

Tabella 3-25: – Ricoveri ordinari, malattie respiratorie acute, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	28	37,09	76	54	103	24	27,46	87	60	123	52	64,55	81	63	101	10675
019018	Casaleto Ceredano	9	20,83	43	23	75	12	15,66	77	44	124	21	36,49	58	39	83	5961
019025	Castelleone	134	166,02	81	70	93	93	139,49	67	56	79	227	305,50	74	66	83	47638
019034	Credera Rubbiano	35	30,38	115	85	153	24	19,97	120	83	169	59	50,35	117	93	145	8180
019044	Formigara	19	21,41	89	58	130	14	16,56	85	51	132	33	37,98	87	64	116	5443
019049	Gombito	10	9,95	100	55	170	12	9,93	121	70	196	22	19,88	111	75	158	3170
019059	Montodine	31	44,66	69	50	94	23	31,94	72	49	102	54	76,60	70	56	88	12836
019060	Moscuzzano	12	15,95	75	43	122	14	11,18	125	76	196	26	27,13	96	67	133	4073
019076	Pizzighettone	123	126,18	97	84	113	109	105,50	103	88	121	232	231,68	100	90	112	33129
019080	Ripalta Arpina	15	16,75	90	55	138	22	13,77	160	108	228	37	30,53	121	90	159	5184
019082	Ripalta Gueriniana	11	9,59	115	64	190	8	6,25	128	64	231	19	15,83	120	79	176	2677
098001	Abbadia Cerreto	5	5,44	92	36	193	6	2,84	211	92	416	11	8,28	133	75	220	1468
098002	Bertonico	44	25,77	171	131	219	35	17,75	197	146	261	79	43,52	182	149	219	5835
098004	Borghetto Lodigiano	99	76,66	129	109	153	65	68,41	95	77	117	164	145,07	113	99	129	22158
098006	Brembio	35	41,75	84	62	111	43	36,62	117	90	151	78	78,37	100	82	120	13372
098007	Camairago	12	10,95	110	63	177	13	8,40	155	92	246	25	19,35	129	90	180	3363
098010	Casalpusterlengo	252	252,26	100	90	111	177	207,84	85	75	96	429	460,10	93	86	101	75628
098014	Castiglione D'Adda	79	76,98	103	84	124	57	65,64	87	69	108	136	142,62	95	82	110	23811
098016	Cavacurta	22	15,68	140	95	200	12	10,90	110	64	178	34	26,58	128	94	170	4192
098017	Cavenago D'Adda	44	36,94	119	91	153	29	29,81	97	70	133	73	66,76	109	89	133	11204
098019	Codogno	236	273,85	86	77	96	239	240,11	100	89	111	475	513,97	92	86	100	78262
098024	Corte Palasio	26	22,22	117	82	162	28	17,37	161	115	221	54	39,59	136	107	171	7721
098026	Fombio	25	36,57	68	48	95	20	27,43	73	48	106	45	64,00	70	54	90	11549
098030	Livraga	50	47,18	106	83	134	43	38,95	110	84	142	93	86,12	108	90	128	13011
098034	Mairago	33	24,95	132	97	177	20	17,92	112	74	162	53	42,87	124	97	155	7023
098035	Maleo	50	58,44	86	67	108	38	55,45	69	51	90	88	113,89	77	64	92	16129
098037	Massalengo	82	62,66	131	108	157	66	50,46	131	106	160	148	113,13	131	114	150	22126
098042	Orio Litta	32	35,58	90	66	121	29	28,98	100	72	136	61	64,56	94	76	117	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	30	31,75	94	68	128	24	23,34	103	71	144	54	55,10	98	77	123	9467
098044	Ossago Lodigiano	33	23,31	142	104	189	29	18,79	154	111	210	62	42,10	147	118	182	7155
098048	San Martino In Strada	63	61,46	102	82	126	53	43,42	122	96	153	116	104,89	111	94	129	18205
098052	Secugnago	59	32,10	184	146	228	38	27,21	140	105	183	97	59,31	164	137	194	10069
098053	Senna Lodigiana	24	36,68	65	45	92	22	31,87	69	47	98	46	68,55	67	52	86	9839
098054	Somaglia	50	62,36	80	63	101	47	50,33	93	72	119	97	112,69	86	72	102	18935
098057	Terranova Dei Passerini	13	14,40	90	53	143	14	10,55	133	80	207	27	24,95	108	76	149	4519
098058	Turano Lodigiano	33	26,78	123	90	165	29	22,49	129	92	176	62	49,27	126	101	155	7752
098060	Villanova Del Sillaro	25	26,98	93	64	129	15	19,67	76	47	117	40	46,65	86	65	112	9055
019	Prov. Cremona	6304	6412,41	98	96	100	5286	5451,64	97	95	99	11590	11864,05	98	96	99	1803588
098	Prov. Lodi	4072	3753,41	108	106	111	3479	3114,28	112	109	115	7551	6867,68	110	108	112	1137528
	Totale Comuni dell'Area	1883	1918,51	98	94	102	1546	1570,27	98	94	103	3429	3488,79	98	96	101	561043

Tabella 3-26: – Ricoveri ordinari, malattie respiratorie croniche, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	35	23,00	152	113	202	14	12,15	115	70	180	49	35,15	139	108	177	10675
019018	Casaleto Ceredano	12	13,51	89	51	144	9	7,09	127	66	221	21	20,60	102	68	147	5961
019025	Castelleone	106	105,28	101	85	118	58	67,52	86	68	107	164	172,80	95	83	108	47638
019034	Credera Rubbiano	31	20,87	149	108	200	22	9,80	224	152	320	53	30,67	173	136	217	8180
019044	Formigara	24	15,48	155	107	218	4	8,48	47	16	108	28	23,96	117	83	160	5443
019049	Gombito	4	6,73	59	20	136	4	5,06	79	27	181	8	11,79	68	34	122	3170
019059	Montodine	15	25,99	58	36	89	13	14,45	90	53	143	28	40,44	69	49	95	12836
019060	Moscazzano	3	10,90	28	7	71	4	5,39	74	25	169	7	16,29	43	20	81	4073
019076	Pizzighettone	116	84,12	138	118	161	101	54,65	185	156	218	217	138,78	156	139	175	33129
019080	Ripalta Arpina	5	10,87	46	18	96	6	6,22	96	42	190	11	17,09	64	36	106	5184
019082	Ripalta Guerina	3	5,45	55	15	142	7	2,78	252	118	472	10	8,23	121	66	206	2677
098001	Abbadia Cerreto	1	3,17	32	1	149	3	1,51	198	54	511	4	4,68	85	29	195	1468
098002	Bertonico	38	17,07	223	167	292	16	8,51	188	118	285	54	25,58	211	166	265	5835
098004	Borghetto Lodigiano	82	46,56	176	145	212	30	31,58	95	68	129	112	78,15	143	122	168	22158
098006	Brembio	39	27,47	142	107	185	10	17,25	58	31	98	49	44,73	110	85	139	13372
098007	Camairago	6	6,03	100	43	196	1	3,48	29	1	135	7	9,51	74	35	138	3363
098010	Casalpusterlengo	190	158,79	120	106	135	108	100,99	107	91	125	298	259,78	115	104	126	75628
098014	Castiglione D'Adda	86	51,29	168	139	201	23	32,89	70	48	99	109	84,18	129	110	152	23811
098016	Cavacurta	20	10,69	187	124	271	11	5,53	199	112	329	31	16,23	191	138	258	4192
098017	Cavenago D'Adda	31	22,63	137	99	185	13	14,10	92	55	146	44	36,73	120	92	154	11204
098019	Codogno	196	174,07	113	100	127	162	120,57	134	118	153	358	294,64	122	111	133	78262
098024	Corte Palasio	9	13,13	69	36	119	16	7,74	207	130	314	25	20,87	120	83	167	7721
098026	Fombio	28	19,85	141	100	193	14	12,04	116	70	182	42	31,89	132	100	170	11549
098030	Livraga	52	30,34	171	134	216	25	19,50	128	89	179	77	49,83	155	127	187	13011
098034	Mairago	25	13,86	180	126	252	3	7,29	41	11	106	28	21,15	132	94	181	7023
098035	Maleo	71	38,66	184	149	224	26	28,28	92	64	127	97	66,94	145	122	171	16129
098037	Massalengo	38	32,45	117	88	153	36	19,74	182	136	241	74	52,19	142	116	172	22126
098042	Orio Litta	42	22,92	183	139	237	11	14,19	78	44	128	53	37,11	143	112	179	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	26	17,99	145	101	200	10	10,71	93	51	158	36	28,70	125	93	166	9467
098044	Ossago Lodigiano	21	14,79	142	95	204	8	8,21	97	49	175	29	23,01	126	90	172	7155
098048	San Martino In Strada	50	39,84	126	98	159	28	20,60	136	97	186	78	60,44	129	106	156	18205
098052	Secugnago	47	19,56	240	186	306	14	12,20	115	69	179	61	31,76	192	154	238	10069
098053	Senna Lodigiana	25	23,70	105	73	147	10	15,39	65	35	110	35	39,09	90	66	119	9839
098054	Somaglia	34	36,31	94	69	125	56	22,58	248	196	310	90	58,89	153	127	182	18935
098057	Terranova Dei Passerini	13	9,28	140	83	223	15	4,75	316	195	486	28	14,02	200	142	274	4519
098058	Turano Lodigiano	20	16,34	122	81	178	18	10,31	175	113	259	38	26,65	143	107	187	7752
098060	Villanova Del Sillaro	25	13,55	184	128	257	4	7,77	51	18	117	29	21,32	136	97	185	9055
019	Prov. Cremona	5450	4094,71	133	130	136	3604	2677,13	135	131	138	9054	6771,84	134	131	136	1803588
098	Prov. Lodi	2723	2263,66	120	117	124	1822	1448,94	126	121	131	4545	3712,60	122	119	125	1137528
	Totale Comuni dell'Area	1569	1202,54	130	125	136	913	751,33	122	115	128	2482	1953,86	127	123	131	561043

Tabella 3-27: – Ricoveri ordinari, asma, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	0	2,25	0			0	2,60	0			0	4,84	0			10675
019018	Casaletto Ceredano	2	1,19	167	29	525	2	1,53	131	23	410	4	2,72	147	50	335	5961
019025	Castelleone	13	10,06	129	77	205	28	12,32	227	162	311	41	22,38	183	139	238	47638
019034	Credera Rubbiano	2	1,68	119	21	374	0	2,03	0			2	3,71	54	9	169	8180
019044	Formigara	0	1,10	0			3	1,46	205	56	528	3	2,56	117	32	302	5443
019049	Gombito	0	0,61	0			0	0,81	0			0	1,42	0			3170
019059	Montodine	1	2,96	34	1	159	6	3,10	193	84	381	7	6,07	115	54	216	12836
019060	Moscazzano	3	0,88	341	93	879	0	0,99	0			3	1,87	161	44	414	4073
019076	Pizzighetone	1	7,03	14	1	67	6	8,95	67	29	132	7	15,98	44	21	82	33129
019080	Ripalta Arpina	2	1,03	194	34	607	0	1,31	0			2	2,35	85	15	267	5184
019082	Ripalta Guerina	1	0,67	149	6	705	3	0,58	515	140	1328	4	1,25	320	109	730	2677
098001	Abbadia Cerreto	1	0,36	276	11	1302	1	0,33	307	12	1450	2	0,69	291	51	912	1468
098002	Bertonico	0	1,37	0			1	1,51	66	3	313	1	2,87	35	1	164	5835
098004	Borghetto Lodigiano	3	4,75	63	17	163	5	5,71	88	35	184	8	10,46	76	38	138	22158
098006	Brembio	3	2,69	112	30	287	1	3,43	29	1	138	4	6,12	65	22	149	13372
098007	Camairago	0	0,75	0			0	0,79	0			0	1,54	0			3363
098010	Casalpusterlengo	5	15,60	32	13	67	13	19,36	67	40	107	18	34,96	51	33	76	75628
098014	Castiglione D'Adda	2	4,51	44	8	139	0	5,97	0			2	10,48	19	3	60	23811
098016	Cavacurta	2	0,86	231	40	725	1	1,03	97	4	456	3	1,90	158	43	407	4192
098017	Cavenago D'Adda	1	2,39	42	2	197	0	2,75	0			1	5,14	19	1	92	11204
098019	Codogno	8	16,21	49	25	89	16	21,10	76	48	115	24	37,31	64	44	90	78262
098024	Corte Palasio	5	1,53	326	129	684	3	1,73	173	47	446	8	3,27	245	122	441	7721
098026	Fombio	4	2,60	154	53	351	1	2,68	37	1	176	5	5,28	95	37	199	11549
098030	Livraga	1	2,81	36	1	168	1	3,38	30	1	139	2	6,19	32	6	101	13011
098034	Mairago	1	1,66	60	2	284	1	1,75	57	2	269	2	3,41	59	10	184	7023
098035	Maleo	3	3,29	91	25	235	4	4,52	89	30	202	7	7,81	90	42	168	16129
098037	Massalengo	1	4,81	21	1	98	1	5,22	19	1	90	2	10,03	20	3	63	22126
098042	Orio Litta	1	2,07	48	2	228	2	2,68	75	13	234	3	4,74	63	17	163	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	0	2,23	0			1	2,29	44	2	206	1	4,52	22	1	104	9467
098044	Ossago Lodigiano	0	1,44	0			2	1,81	111	19	347	2	3,24	62	11	193	7155
098048	San Martino In Strada	2	3,71	54	9	169	1	4,41	23	1	107	3	8,12	37	10	95	18205
098052	Secugnago	1	2,07	48	2	228	0	2,59	0			1	4,66	21	1	101	10069
098053	Senna Lodigiana	1	2,17	46	2	217	1	2,63	38	2	180	2	4,80	42	7	131	9839
098054	Somaglia	5	4,19	119	47	250	3	4,70	64	17	165	8	8,89	90	45	162	18935
098057	Terranova Dei Passerini	0	0,94	0			1	1,05	95	4	450	1	1,99	50	2	237	4519
098058	Turano Lodigiano	0	1,65	0			0	2,00	0			0	3,65	0			7752
098060	Villanova Del Sillaro	0	2,05	0			0	2,05	0			0	4,11	0			9055
019	Prov. Cremona	414	379,15	109	101	118	546	475,12	115	107	123	960	854,27	112	106	119	1803588
098	Prov. Lodi	185	242,47	76	67	86	217	289,37	75	67	84	402	531,85	76	70	82	1137528
	Totale Comuni dell'Area	75	118,18	63	52	77	108	143,12	75	64	89	183	261,30	70	62	79	561043

Tabella 3-28: – Ricoveri ordinari, malattie dell'apparato digerente, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	74	81,58	91	74	110	65	62,09	105	84	129	139	143,68	97	84	111	10675
019018	Casaletto Ceredano	67	46,93	143	115	175	51	35,73	143	112	180	118	82,65	143	122	166	5961
019025	Castelleone	327	367,91	89	81	97	294	308,47	95	86	105	621	676,38	92	86	98	47638
019034	Credera Rubbiano	50	69,30	72	56	91	42	49,39	85	65	110	92	118,69	78	65	92	8180
019044	Formigara	55	48,59	113	89	142	37	36,86	100	75	132	92	85,45	108	90	128	5443
019049	Gombito	18	25,01	72	47	107	22	21,35	103	70	147	40	46,36	86	65	112	3170
019059	Montodine	100	96,38	104	87	122	72	74,47	97	79	118	172	170,85	101	88	114	12836
019060	Moscazzano	42	34,73	121	92	156	22	25,07	88	59	125	64	59,80	107	86	132	4073
019076	Pizzighetone	299	273,34	109	99	120	248	234,11	106	95	118	547	507,44	108	100	116	33129
019080	Ripalta Arpina	38	39,70	96	72	125	35	31,16	112	83	149	73	70,86	103	84	125	5184
019082	Ripalta Guerinara	17	20,95	81	52	122	14	14,21	99	60	154	31	35,15	88	64	119	2677
098001	Abbadia Cerreto	8	11,35	70	35	127	5	8,30	60	24	126	13	19,65	66	39	105	1468
098002	Bertonico	47	52,31	90	69	115	35	37,04	94	70	125	82	89,35	92	76	110	5835
098004	Borghetto Lodigiano	169	165,44	102	90	116	159	142,44	112	98	127	328	307,88	107	97	117	22158
098006	Brembio	103	102,41	101	85	118	82	82,95	99	82	119	185	185,36	100	88	113	13372
098007	Camairago	49	24,42	201	156	254	28	18,28	153	109	210	77	42,70	180	148	218	3363
098010	Casalpusterlengo	744	569,00	131	123	139	573	477,53	120	112	129	1317	1046,53	126	120	132	75628
098014	Castiglione D'Adda	212	185,10	115	102	128	170	152,02	112	98	127	382	337,12	113	104	123	23811
098016	Cavacurta	20	34,46	58	39	84	29	26,46	110	78	149	49	60,92	80	63	102	4192
098017	Cavenago D'Adda	92	84,14	109	91	130	78	68,40	114	94	138	170	152,54	111	98	127	11204
098019	Codogno	627	595,06	105	99	113	522	536,26	97	90	105	1149	1131,32	102	97	107	78262
098024	Corte Palasio	49	55,54	88	69	112	51	41,76	122	96	154	100	97,30	103	87	121	7721
098026	Fombio	94	81,89	115	96	136	63	63,58	99	80	122	157	145,47	108	94	123	11549
098030	Livraga	124	103,40	120	103	139	108	86,26	125	106	147	232	189,66	122	109	136	13011
098034	Mairago	68	51,75	131	106	161	60	38,97	154	123	191	128	90,72	141	121	163	7023
098035	Maleo	155	127,61	121	106	139	117	118,42	99	84	115	272	246,03	111	100	122	16129
098037	Massalengo	159	145,13	110	96	125	123	115,73	106	91	123	282	260,86	108	98	119	22126
098042	Orio Litta	81	78,89	103	85	123	84	66,11	127	105	152	165	145,01	114	100	129	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	81	68,48	118	98	142	66	53,94	122	99	150	147	122,42	120	104	138	9467
098044	Ossago Lodigiano	50	53,75	93	73	118	42	41,82	100	76	130	92	95,57	96	80	114	7155
098048	San Martino In Strada	156	142,72	109	95	125	113	106,63	106	90	124	269	249,35	108	97	119	18205
098052	Secugnago	84	73,83	114	94	136	52	60,97	85	67	107	136	134,80	101	87	116	10069
098053	Senna Lodigiana	114	80,08	142	121	166	67	66,13	101	82	124	181	146,20	124	109	140	9839
098054	Somaglia	156	136,82	114	99	130	129	112,30	115	99	133	285	249,13	114	104	126	18935
098057	Terranova Dei Passerini	33	34,87	95	69	126	26	24,71	105	74	146	59	59,57	99	79	123	4519
098058	Turano Lodigiano	63	59,13	107	86	131	40	47,88	84	63	109	103	107,01	96	81	113	7752
098060	Villanova Del Sillaro	71	58,45	121	99	148	59	45,76	129	103	160	130	104,21	125	107	144	9055
019	Prov. Cremona	14669	14005,12	105	103	106	13320	12001,65	111	109	113	27989	26006,78	108	107	109	1803588
098	Prov. Lodi	9043	8342,91	108	107	110	7562	7021,41	108	106	110	16605	15364,32	108	107	109	1137528
	Totale Comuni dell'Area	4696	4280,43	110	107	112	3783	3533,57	107	104	110	8479	7814,00	109	107	110	561043

Tabella 3-29: – Ricoveri ordinari, malattie dell'apparato urinario, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi						Femmine						Totale						Pop 2012-2016
		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				
019012	Capergnanica	78	59,02	132	109	159	46	41,30	111	86	142	124	100,33	124	106	143	10675			
019018	Casaletto Ceredano	32	34,42	93	68	125	43	23,48	183	140	236	75	57,90	130	106	157	5961			
019025	Castelleone	303	267,12	113	103	125	255	220,38	116	104	128	558	487,50	114	107	123	47638			
019034	Credera Rubbiano	84	51,70	162	135	195	29	31,84	91	65	124	113	83,54	135	115	158	8180			
019044	Formigara	48	37,33	129	100	163	50	26,86	186	145	235	98	64,19	153	128	180	5443			
019049	Gombito	28	17,30	162	115	222	32	16,30	196	143	264	60	33,60	179	143	221	3170			
019059	Montodine	76	67,84	112	92	136	56	48,58	115	91	144	132	116,41	113	98	131	12836			
019060	Moscazzano	32	26,56	120	88	162	31	17,82	174	126	235	63	44,38	142	114	175	4073			
019076	Pizzighetone	211	207,52	102	90	114	208	174,54	119	106	134	419	382,06	110	101	119	33129			
019080	Ripalta Arpina	34	27,92	122	90	162	34	20,63	165	121	219	68	48,55	140	113	171	5184			
019082	Ripalta Guerina	16	14,34	112	70	169	18	9,53	189	122	280	34	23,87	142	105	189	2677			
098001	Abbadia Cerreto	14	8,12	172	104	269	6	4,94	121	53	239	20	13,06	153	102	222	1468			
098002	Bertonico	69	41,51	166	135	203	27	27,39	99	70	136	96	68,90	139	117	165	5835			
098004	Borghetto Lodigiano	130	119,63	109	94	126	103	105,26	98	83	115	233	224,89	104	93	115	22158			
098006	Brembio	85	70,28	121	100	145	62	56,35	110	88	136	147	126,63	116	101	133	13372			
098007	Camairago	25	16,49	152	105	211	22	12,11	182	123	259	47	28,61	164	127	209	3363			
098010	Casalpusterlengo	493	405,59	122	113	131	428	327,76	131	120	141	921	733,34	126	119	133	75628			
098014	Castiglione D'Adda	162	131,34	123	108	140	135	106,90	126	109	146	297	238,24	125	113	137	23811			
098016	Cavacurta	29	26,07	111	80	152	28	18,00	156	111	213	57	44,06	129	103	161	4192			
098017	Cavenago D'Adda	74	58,80	126	103	153	67	46,73	143	116	176	141	105,53	134	116	154	11204			
098019	Codogno	427	438,91	97	90	105	477	387,55	123	114	133	904	826,46	109	103	116	78262			
098024	Corte Palasio	61	36,06	169	135	209	33	26,49	125	91	166	94	62,55	150	126	178	7721			
098026	Fombio	44	54,35	81	62	104	37	41,25	90	67	118	81	95,59	85	70	102	11549			
098030	Livraga	102	76,16	134	113	158	67	62,93	106	86	130	169	139,10	121	107	138	13011			
098034	Mairago	49	36,74	133	104	169	33	25,12	131	96	176	82	61,86	133	109	159	7023			
098035	Maleo	93	95,99	97	81	115	103	90,87	113	96	133	196	186,86	105	93	118	16129			
098037	Massalengo	106	91,62	116	98	136	98	69,88	140	118	166	204	161,51	126	112	142	22126			
098042	Orio Litta	52	57,95	90	70	113	57	45,90	124	98	155	109	103,85	105	89	123	10229			
098043	Ospedaletto Lodigiano	49	47,00	104	81	132	46	35,16	131	101	167	95	82,16	116	97	137	9467			
098044	Ossago Lodigiano	51	38,02	134	105	169	46	27,57	167	129	213	97	65,60	148	124	175	7155			
098048	San Martino In Strada	122	101,89	120	103	139	83	68,12	122	101	146	205	170,01	121	107	135	18205			
098052	Secugnago	66	51,21	129	104	158	45	40,65	111	85	142	111	91,86	121	103	141	10069			
098053	Senna Lodigiana	62	59,18	105	84	129	69	49,97	138	112	169	131	109,15	120	103	139	9839			
098054	Somaglia	102	95,04	107	91	126	106	75,88	140	118	164	208	170,91	122	108	136	18935			
098057	Terranova Dei Passerini	21	23,90	88	59	126	15	15,90	94	58	145	36	39,80	90	67	119	4519			
098058	Turano Lodigiano	46	42,39	109	84	139	51	33,99	150	117	189	97	76,38	127	107	150	7752			
098060	Villanova Del Sillaro	53	37,72	140	110	177	38	27,46	138	104	181	91	65,18	140	116	166	9055			
019	Prov. Cremona	12679	10313,12	123	121	125	10759	8690,29	124	122	126	23438	19003,41	123	122	125	1803588			
098	Prov. Lodi	6861	5868,94	117	115	119	5910	4793,22	123	121	126	12771	10662,16	120	118	122	1137528			
	Totale Comuni dell'Area	3529	3073,07	115	112	118	3084	2461,38	125	122	129	6613	5534,45	119	117	122	561043			

Tabella 3-30: – Ricoveri ordinari, malformazioni, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%.

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2012-2016
		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	
019012	Capergnanica	12	10,06	119	69	193	5	8,27	60	24	127	17	18,33	93	59	139	10675
019018	Casaleto Ceredano	9	5,33	169	88	294	6	4,86	124	54	243	15	10,19	147	91	226	5961
019025	Castelleone	51	45,03	113	89	143	41	36,42	113	85	146	92	81,45	113	94	134	47638
019034	Credera Rubbiano	10	7,26	138	75	233	2	6,03	33	6	104	12	13,30	90	52	146	8180
019044	Formigara	3	4,73	63	17	164	3	4,01	75	20	193	6	8,73	69	30	135	5443
019049	Gombito	7	2,70	260	122	487	0	2,24	0			7	4,94	142	67	266	3170
019059	Montodine	9	13,39	67	35	117	18	9,92	181	117	269	27	23,31	116	82	160	12836
019060	Moscazzano	1	3,82	26	1	123	1	2,90	35	1	163	2	6,72	30	5	93	4073
019076	Pizzighetone	23	30,83	75	51	106	30	24,14	124	90	168	53	54,97	96	76	121	33129
019080	Ripalta Arpina	3	4,61	65	18	168	7	4,27	164	77	307	10	8,88	113	61	191	5184
019082	Ripalta Guerinara	3	3,05	98	27	253	2	1,86	108	19	337	5	4,91	102	40	213	2677
098001	Abbadia Cerreto	0	1,65	0			1	0,94	106	4	501	1	2,60	39	2	182	1468
098002	Bertonico	4	5,85	68	23	156	3	4,42	68	18	175	7	10,27	68	32	128	5835
098004	Borghetto Lodigiano	27	21,44	126	89	174	9	17,25	52	27	91	36	38,69	93	69	123	22158
098006	Brembio	7	12,07	58	27	109	11	10,59	104	58	172	18	22,66	79	51	118	13372
098007	Camairago	3	3,48	86	23	222	1	2,66	38	2	177	4	6,14	65	22	149	3363
098010	Casalpusterlengo	61	70,83	86	69	107	60	58,17	103	82	128	121	129,00	94	80	109	75628
098014	Castiglione D'Adda	24	20,41	118	81	165	23	17,18	134	92	189	47	37,59	125	97	159	23811
098016	Cavacurta	0	3,87	0			0	3,02	0			0	6,89	0			4192
098017	Cavenago D'Adda	10	10,81	93	50	157	11	8,33	132	74	218	21	19,14	110	74	158	11204
098019	Codogno	72	72,55	99	81	121	77	59,88	129	106	155	149	132,43	113	98	129	78262
098024	Corte Palasio	8	7,24	111	55	199	12	5,64	213	123	344	20	12,88	155	103	225	7721
098026	Fombio	13	12,12	107	64	170	7	8,76	80	38	150	20	20,88	96	64	139	11549
098030	Livraga	19	12,46	153	100	224	8	9,39	85	42	153	27	21,85	124	87	170	13011
098034	Mairago	9	7,59	119	62	206	14	5,91	237	144	370	23	13,50	170	117	241	7023
098035	Maleo	14	14,24	98	60	153	6	12,32	49	21	96	20	26,56	75	50	109	16129
098037	Massalengo	36	22,61	159	118	210	27	18,24	148	105	204	63	40,86	154	124	190	22126
098042	Orio Litta	12	9,29	129	75	209	9	7,89	114	60	199	21	17,18	122	82	176	10229
098043	Ospedaletto Lodigiano	9	10,29	87	46	152	6	7,33	82	36	161	15	17,62	85	53	131	9467
098044	Ossago Lodigiano	6	6,55	92	40	180	14	5,88	238	144	372	20	12,43	161	107	234	7155
098048	San Martino In Strada	22	16,55	133	90	190	13	13,50	96	57	153	35	30,05	116	86	154	18205
098052	Secugnago	10	9,38	107	58	181	4	8,24	49	17	111	14	17,62	79	48	124	10069
098053	Senna Lodigiana	10	9,59	104	57	177	13	7,58	172	102	272	23	17,17	134	92	190	9839
098054	Somaglia	19	19,14	99	65	146	14	15,07	93	56	145	33	34,21	96	71	129	18935
098057	Terranova Dei Passerini	4	4,22	95	32	216	2	3,35	60	10	187	6	7,56	79	35	156	4519
098058	Turano Lodigiano	10	7,45	134	73	227	7	6,17	113	53	213	17	13,62	125	80	187	7752
098060	Villanova Del Sillaro	8	9,90	81	40	146	8	7,29	110	55	198	16	17,19	93	58	141	9055
019	Prov. Cremona	1776	1695,50	105	101	109	1405	1373,89	102	98	107	3181	3069,39	104	101	107	1803588
098	Prov. Lodi	1208	1104,09	109	104	115	954	893,73	107	101	113	2162	1997,82	108	104	112	1137528
	Totale Comuni dell'Area	548	532,39	103	96	110	475	429,93	110	102	119	1023	962,32	106	101	112	561043

3.3 CONCLUSIONI

I risultati presentati in questo capitolo rivestono due scopi principali:

- ✓ da una parte rappresentano lo stato di salute (per lo meno per quanto emerge dai dati di ricovero e da quelli di mortalità) della popolazione dei comuni dei dintorni di Bertonico relativamente al periodo 2010-2016, un periodo considerato *ante operam* per l'intervento di cui si sta valutando l'impatto
- ✓ dall'altra, costituiscono la base per il monitoraggio dello stato di salute della medesima popolazione durante le fasi di realizzazione dell'intervento e le successive fasi di esercizio.

In termini generali i risultati emergenti dalle molte analisi condotte non segnalano (nei comuni di maggiore interesse, e soprattutto nel comune potenzialmente maggiormente impattato dall'intervento in valutazione) patologie per le quali si osservano in entrambi i sessi un aumento significativo della mortalità rispetto al livello regionale preso come riferimento. E ciò in particolare per quelle patologie che maggiormente sono messe in relazione con fattori di pressione ambientale (anche se per l'intervento in valutazione la letteratura non evidenzia patologie specificamente associate alle esposizioni determinate da una centrale termoelettrica).

Meno facile risulta invece l'interpretazione del fenomeno dei ricoveri, la cui frequenza è fortemente condizionata da aspetti di organizzazione del servizio sanitario che poco hanno a che fare con la causa delle malattie: il territorio indagato e più in generale quello dell'intera provincia sia di Cremona che di Lodi risultano interessati da una tendenza alla ricoverabilità che risulta (ormai da molto tempo) piuttosto accentuata e superiore alla media regionale.

Prudenza suggerisce, in ogni caso, l'opportunità di proseguire periodicamente in una azione di monitoraggio dello stato di salute del territorio indagato, così da coglierne per tempo le eventuali (e significative) variazioni.

4 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO

La valutazione dell'impatto sanitario dell'intervento ha distinto due situazioni: ciò che riguarda gli inquinanti non normati dal D.Lgs. n. 155/2010 e ciò che riguarda invece gli inquinanti normati dallo stesso decreto.

4.1 INQUINANTI NORMATI DAL D.LGS. 155/2010

Per quanto riguarda gli inquinanti normati, in base al D.Lgs 155/2010 sono definiti i valori soglia al di sotto dei quali non sono attesi rischi per la popolazione in relazione ai seguenti inquinanti emessi dalla Centrale nello Scenario Futuro:

- NO2
- CO
- PM2.5

Come risulta dal documento di analisi della diffusione in atmosfera degli inquinanti emessi dal nuovo impianto le concentrazioni massime al suolo risultano in ogni scenario analizzato inferiori di uno o più ordini di grandezza rispetto ai valori limite di qualità dell'aria di cui al D.Lgs 155/2010.

Per quanto suddetto si può affermare che, a valle della realizzazione del progetto, il contributo apportato alle concentrazioni atmosferiche degli inquinanti emessi dalla Centrale e normati dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione sarà ovunque non significativo ai fini della variazione dello stato di qualità dell'aria che, pertanto, rimarrà generalmente buono. Per quanto detto si può con ragione affermare che la realizzazione del progetto determinerà impatti non significativi sulla salute pubblica.

4.2 INQUINANTI NON NORMATI DAL D.LGS. 155/2010

Su richiesta dell'ISS si procede di seguito alla valutazione dell'impatto tossicologico sia per gli inquinanti normati sia per quelli non normati dal D.Lgs. 155/2010. Per tali effetti non cancerogeni, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, è 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.

Il calcolo di HI viene effettuato, prudentemente, considerando sia gli inquinanti non normati che quelli normati.

Ai fini del calcolo (conseguente al rischio tossico non cancerogeno connesso all'inalazione di NO₂, CO e PM2.5 a seguito della realizzazione dell'opera nella configurazione di progetto) è stato confrontato il valore massimo di concentrazione media annua ottenuto nel dominio di calcolo (si vedano le relazioni di merito) con il corrispondente valore di riferimento indicato in Tabella 4-1.

Tabella 4-1: Massima concentrazione nell'area di studio, limiti di riferimento e valori di HI

Inquinante	RfC	Riferimenti per RfC	Riferimento statistico	Conc. Massima	HI= Cmax/RfC
	(µg/m3)			(µg/m3)	
<i>Determinazione HI relativo a CO</i>					
CO	10000	(1)	Media 8h	9	9,00E-04
<i>Determinazione HI relativo agli altri inquinanti con analogo apparato bersaglio</i>					
NO2	40	-1	Media ann.	0,05	1,25E-03
PM2.5	10	-2	Media ann.	0,007	7,00E-04
$HI = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{RfC_i}$					1,95E-03
Note: (1): D.lgs 155/2010 (2): Who Air quality guideline 2005.					

Applicando il criterio dell'Hazard Index e considerando l'ipotesi conservativa che un individuo trascorra tutta la vita nell'area di massima ricaduta media annua degli inquinanti indicati i risultati sono quelli riassunti nella tabella precedente: come richiesto da ISS l'analisi è effettuata separatamente per CO, dato il diverso meccanismo di azione, connesso al legame con l'emoglobina; per gli altri inquinanti considerati, per i quali l'apparato target principale è quello respiratorio, è stato determinato il valore HI cumulativo.

Per CO il valore dell'Hazard Index risulta trascurabile (di almeno 3 ordini di grandezza inferiore a 1)

Per la somma degli altri inquinanti (NO2 e PM2.5) risulta HI ugualmente trascurabile e di almeno due ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio (pari a 1).

4.3 HIA – HEALTH IMPACT ASSESSMENT EPIDEMIOLOGICO

Quale numero di casi, di definite patologie, ci si attende di osservare in corrispondenza alla variazione nella esposizione (agli inquinanti interessati) prevista dall'intervento in valutazione se si adotta un assessment di tipo epidemiologico?

Per effettuare tale stima le Linee Guida dicono: «è necessaria la disponibilità di informazioni epidemiologiche sulla relazione tra diversi livelli di esposizione e rischio. Sono pertanto necessari dati di tipo epidemiologico sulle funzioni di relazione esposizione-esiti di salute per gli inquinanti oggetto d'interesse. Per ciascun inquinante identificato come d'interesse e gli esiti di salute ad esso riconducibili e definiti in base ai profili tossicologici degli inquinanti, va valutata l'esistenza di funzioni di rischio derivanti da valutazioni metanalitiche di più studi epidemiologici», ed invitano (esemplificativamente) a fare riferimento ai risultati del progetto VIIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico - <https://www.viias.it>)¹⁰.

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 WHO. Le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura sono quelle riportate in tabella 4-2.

¹⁰ Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA). SNPA 133/2016

Tabella 4-2: Funzioni di rischio epidemiologico per alcuni inquinanti valutati come concentrazione media annuale in µg/m³). I valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 µg/m³.

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM _{2.5}	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.07 (IC95%: 1.04-1.09)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.10 (IC95%: 1.05-1.15)
PM _{2.5}	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.10 (IC95%: 0.98-1.24)
PM _{2.5}	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.09 (IC95%: 1.04-1.14)
PM _{2.5}	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 µg/m ³	1.26 (IC95%: 0.97-1.60)
NO ₂	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m ³	1.055 (IC95%: 1.031-1.08)

Anche quanto al calcolo dei casi attesi (in genere identificati con il termine "casi attribuibili - CA") indicazioni esplicite sono contenute nelle Linee Guida, secondo le quali è necessario identificare:

- la stima del rischio relativo (RR) per l'effetto sanitario considerato (mortalità/morbidità/incidenza) per la patologia d'interesse, derivato dalla funzione concentrazione-risposta descritta nella letteratura più aggiornata;
- la dimensione della popolazione target, ossia la popolazione interessata dagli scenari di esposizione;
- la differenza tra l'esposizione ante operam e quella stimata dagli scenari post operam nella popolazione esposta;
- l'occorrenza di base (baseline) dell'evento sanitario in studio, ossia la mortalità/la morbidità/l'incidenza nella popolazione target.

Con le informazioni indicate è possibile calcolare i CA attraverso la seguente formula:

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

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/morbidità/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:

- quanto al Rischio Relativo (RR): sono stati utilizzati i valori delle funzioni di rischio indicati in tabella 4-2. Insieme ai valori di RR sono stati utilizzati anche i valori dell'intervallo di confidenza (sempre riportati in tabella 4-2) così da poter calcolare l'intervallo di confidenza della stima
- 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 2019 moltiplicando la popolazione del 2011 con la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1 gennaio 2019) del comune cui la sezione appartiene
- quanto alla variazione della esposizione a seguito dell'opera (ΔC): sono state utilizzate le stime prodotte dai modelli di ricaduta (si vedano i capitoli di merito delle altre relazioni per ulteriori informazioni). Poiché le valutazioni prodotte dai modelli sono riferite a un periodo di esercizio di 8760 h/anno al massimo carico, e considerato che in base alle informazioni fornite da Sorgenia Power la tipologia di centrale in esame è prevista funzionare soltanto in condizioni di fabbisogno di picco della

rete¹¹, e per un massimo di 500 h/anno sulla base delle informazioni fornite da Terna¹², nei presenti calcoli si è considerato cautelativamente un periodo di esercizio di 2000 h/anno a pieno carico; si è pertanto applicato nella definizione della esposizione media annuale un fattore pari a 2000/8760 (ca. 22,8%) rispetto alle concentrazioni medie annuali calcolate dai modelli di ricaduta. 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 4-2), 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 nei calcoli è necessario anteporre alcune considerazioni.

Tutte le funzioni di rischio di cui alla tabella 4-2 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 delle due provincie interessate dall'area allo studio (Cremona, Lodi); la popolazione di tutte le età per l'insieme dei comuni del territorio considerati nella valutazione; la popolazione di tutte le età delle due provincie interessate dall'area allo studio (Cremona, Lodi). Per ciascuna delle tre alternative sono stati calcolati i tassi di mortalità e di ricovero (per 10.000) per l'anno più recente disponibile, per le patologie di cui alla tabella 4-2. 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 4-2.

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 ognuno dei comuni presi in esame. I risultati, in termini di casi attesi (CA) per ogni anno, sono riportati nelle tabelle seguenti.

¹¹ Le "Ore di Picco" sono definite nella disciplina del Capacity Market (Si veda: DM MiSE del 28/06/2019, Art 2, lettera "gg") come l'insieme delle ore dell'anno, definito da Terna, ove è maggiore la probabilità di inadeguatezza del sistema.

¹² Terna ha valutato le ore di picco essere pari al massimo a 500/anno (si veda l'allegato alle Disposizioni Tecniche di Funzionamento del Capacity Market n2, §8 – "Fattore di carico").

Tabella 4-3:. Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), come effetto del progetto, nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate. Tasso al baseline: provincie di Cremona e Lodi. Popolazione: > 30 anni.

Codice	COMUNE	ATTESI - PM2.5 o PM10 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province CR-LO, > 30 ANNI															ATTESI - NO2 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province CR-LO, > 30 ANNI		
		Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmon e_RR	Mortalità T.Polmon e_IC95%Inf	Mortalità T.Polmon e_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
015191	San Colombano al Lambro	0,00002	0,00001	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00007	-0,00001	0,00016	0,00000	0,00000	0,00000	0,00015	0,00008	0,00021
018048	Chignolo Po	0,00003	0,00002	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00002	0,00011	-0,00001	0,00026	0,00000	0,00000	0,00001	0,00024	0,00013	0,00034
019012	Capergnanica	0,00002	0,00001	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	-0,00001	0,00013	0,00000	0,00000	0,00000	0,00012	0,00007	0,00017
019018	Casalezzo Ceredano	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00013	-0,00002	0,00031	0,00000	0,00000	0,00001	0,00027	0,00015	0,00040
019025	Castelleone	0,00035	0,00020	0,00045	0,00003	0,00001	0,00004	0,00018	0,00009	0,00027	0,00129	-0,00015	0,00297	0,00003	-0,00001	0,00008	0,00297	0,00167	0,00432
019034	Credera Rubbiano	0,00008	0,00004	0,00010	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00028	-0,00003	0,00065	0,00001	0,00000	0,00002	0,00061	0,00034	0,00089
019043	Fiesco	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
019044	Formigara	0,00007	0,00004	0,00009	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00027	-0,00003	0,00062	0,00001	0,00000	0,00002	0,00069	0,00039	0,00100
019049	Gombito	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00014	-0,00002	0,00032	0,00000	0,00000	0,00001	0,00035	0,00020	0,00050
019055	Madignano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
019059	Montodine	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00002	0,00006	0,00003	0,00010	0,00046	-0,00005	0,00105	0,00001	0,00000	0,00003	0,00109	0,00062	0,00159
019060	Moscazzano	0,00003	0,00002	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00013	-0,00001	0,00029	0,00000	0,00000	0,00001	0,00029	0,00016	0,00042
019076	Pizzighettone	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00002
019080	Ripalta Arpina	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00001	0,00002	0,00001	0,00003	0,00016	-0,00002	0,00036	0,00000	0,00000	0,00001	0,00036	0,00020	0,00052
019081	Ripalta Cremasca	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
019082	Ripalta Gueriniana	0,00002	0,00001	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002	0,00008	-0,00001	0,00019	0,00000	0,00000	0,00001	0,00018	0,00010	0,00027
019088	San Bassano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00002
098001	Abbadia Cerreto	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00000	0,00009	0,00000	0,00000	0,00000	0,00008	0,00005	0,00012
098002	Bertonico	0,00009	0,00005	0,00011	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00007	0,00032	-0,00004	0,00073	0,00001	0,00000	0,00002	0,00087	0,00049	0,00126
098004	Borghetto Lodigiano	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00000	0,00007	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007	0,00004	0,00010
098006	Brembio	0,00016	0,00009	0,00021	0,00001	0,00001	0,00002	0,00009	0,00004	0,00013	0,00061	-0,00007	0,00140	0,00002	0,00000	0,00004	0,00142	0,00080	0,00207
098007	Camairago	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00014	-0,00002	0,00033	0,00000	0,00000	0,00001	0,00036	0,00020	0,00052
098010	Casalpusterleno	0,00067	0,00039	0,00087	0,00005	0,00002	0,00008	0,00035	0,00018	0,00053	0,00249	-0,00029	0,00575	0,00007	-0,00001	0,00016	0,00568	0,00320	0,00826
098014	Castiglione d'Adda	0,00035	0,00020	0,00045	0,00003	0,00001	0,00004	0,00018	0,00009	0,00027	0,00130	-0,00015	0,00299	0,00004	-0,00001	0,00008	0,00346	0,00195	0,00504
098016	Cavacurta	0,00004	0,00002	0,00006	0,00000	0,00000	0,00001	0,00002	0,00001	0,00003	0,00016	-0,00002	0,00037	0,00000	0,00000	0,00001	0,00038	0,00021	0,00055
098017	Cavenago d'Adda	0,00014	0,00008	0,00018	0,00001	0,00000	0,00002	0,00007	0,00004	0,00011	0,00051	-0,00006	0,00118	0,00001	0,00000	0,00003	0,00113	0,00064	0,00164
098019	Codogno	0,00066	0,00038	0,00085	0,00005	0,00002	0,00008	0,00035	0,00017	0,00052	0,00245	-0,00028	0,00566	0,00007	-0,00001	0,00016	0,00564	0,00318	0,00820
098022	Corno Giovine	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001
098024	Corte Palasio	0,00003	0,00002	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00012	-0,00001	0,00028	0,00000	0,00000	0,00001	0,00025	0,00014	0,00037
098026	Fombio	0,00005	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00020	-0,00002	0,00046	0,00001	0,00000	0,00001	0,00044	0,00025	0,00065
098030	Livraga	0,00011	0,00006	0,00014	0,00001	0,00000	0,00001	0,00005	0,00003	0,00008	0,00039	-0,00004	0,00090	0,00001	0,00000	0,00003	0,00086	0,00048	0,00125
098031	Lodi	0,00008	0,00004	0,00010	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00029	-0,00003	0,00066	0,00001	0,00000	0,00002	0,00062	0,00035	0,00091
098034	Mairago	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00002	0,00006	0,00003	0,00010	0,00046	-0,00005	0,00105	0,00001	0,00000	0,00003	0,00111	0,00063	0,00161
098035	Maleo	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00010	0,00045	-0,00005	0,00105	0,00001	0,00000	0,00003	0,00104	0,00059	0,00151
098042	Orio Litta	0,00006	0,00004	0,00008	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00002	0,00005	0,00023	-0,00003	0,00053	0,00001	0,00000	0,00001	0,00048	0,00027	0,00070
098043	Ospedaletto Lodigiano	0,00006	0,00003	0,00008	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00002	0,00005	0,00022	-0,00002	0,00050	0,00001	0,00000	0,00001	0,00046	0,00026	0,00067
098044	Ossago Lodigiano	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00045	-0,00005	0,00103	0,00001	0,00000	0,00003	0,00110	0,00062	0,00160
098047	San Fiorano	0,00002	0,00001	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002	0,00007	-0,00001	0,00017	0,00000	0,00000	0,00000	0,00016	0,00009	0,00024
098048	San Martino in Strada	0,00029	0,00017	0,00037	0,00002	0,00001	0,00004	0,00015	0,00008	0,00023	0,00107	-0,00012	0,00247	0,00003	-0,00001	0,00007	0,00246	0,00139	0,00358
098051	Santo Stefano Lodigiano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00002
098052	Secugnago	0,00018	0,00010	0,00023	0,00001	0,00001	0,00002	0,00009	0,00005	0,00014	0,00067	-0,00008	0,00155	0,00002	0,00000	0,00004	0,00176	0,00099	0,00256
098053	Senna Lodigiana	0,00005	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00019	-0,00002	0,00044	0,00001	0,00000	0,00001	0,00040	0,00023	0,00058
098054	Somaglia	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00045	-0,00005	0,00103	0,00001	0,00000	0,00003	0,00095	0,00053	0,00138
098057	Terranova dei Passerini	0,00005	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00020	-0,00002	0,00045	0,00001	0,00000	0,00001	0,00049	0,00027	0,00071
098058	Turano Lodigiano	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00010	0,00045	-0,00005	0,00105	0,00001	0,00000	0,00003	0,00114	0,00064	0,00166
Totale area		0,00464	0,00265	0,00597	0,00036	0,00016	0,00057	0,00242	0,00121	0,00364	0,01715	-0,00198	0,03957	0,00047	-0,00009	0,00112	0,04019	0,02265	0,05846

Tabella 4-4: Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), come effetto del progetto, nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate. Tasso al baseline: Comuni dell'area. Popolazione: tutte le età.

Codice	COMUNE	ATTESI - PM2.5 o PM10 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															ATTESI - NO2 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età		
		Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%In f	Mortalità Naturale _IC95%Su p	Mortalità T.Polmo ne_RR	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Inf	Mortalità T.Polmo ne_IC95 %Sup	Mortalità Cardiova scolare_ RR	Mortalità Cardiova scolare_ C95%Inf	Mortalità Cardiova scolare_ C95%Su p	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%In f	Mortalità Naturale _IC95%Su p
015191	San Colombano al Lambro	0,00002	0,00001	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00007	-0,00001	0,00016	0,00000	0,00000	0,00001	0,00015	0,00008	0,00021
018048	Chignolo Po	0,00003	0,00002	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00002	0,00012	-0,00001	0,00028	0,00000	0,00000	0,00001	0,00025	0,00014	0,00036
019012	Capergnanica	0,00002	0,00001	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	-0,00001	0,00014	0,00000	0,00000	0,00000	0,00012	0,00007	0,00018
019018	Casaletto Ceredano	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00003	-0,00002	0,00032	0,00000	0,00000	0,00001	0,00028	0,00016	0,00041
019025	Castelleone	0,00035	0,00020	0,00045	0,00002	0,00001	0,00004	0,00017	0,00009	0,00026	0,00132	-0,00015	0,00305	0,00004	-0,00001	0,00010	0,00300	0,00169	0,00437
019034	Credera Rubbiano	0,00008	0,00004	0,00010	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00029	-0,00003	0,00066	0,00001	0,00000	0,00002	0,00061	0,00035	0,00089
019043	Fiesco	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
019044	Formigara	0,00007	0,00004	0,00009	0,00000	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00005	0,00027	-0,00003	0,00062	0,00001	0,00000	0,00002	0,00067	0,00038	0,00098
019049	Gombito	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00014	-0,00002	0,00032	0,00000	0,00000	0,00001	0,00035	0,00020	0,00051
019055	Madignano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
019059	Montodine	0,00013	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00048	-0,00006	0,00110	0,00001	0,00000	0,00004	0,00113	0,00064	0,00164
019060	Moscazzano	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00013	-0,00002	0,00031	0,00000	0,00000	0,00001	0,00030	0,00017	0,00044
019076	Pizzighettone	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
019080	Ripalta Arpina	0,00004	0,00002	0,00006	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00016	-0,00002	0,00037	0,00001	0,00000	0,00001	0,00037	0,00021	0,00053
019081	Ripalta Cremasca	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
019082	Ripalta Guerina	0,00002	0,00001	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002	0,00008	-0,00001	0,00020	0,00000	0,00000	0,00001	0,00019	0,00011	0,00027
019088	San Bassano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
098001	Abbadia Cerreto	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00000	0,00009	0,00000	0,00000	0,00000	0,00008	0,00005	0,00012
098002	Bertonico	0,00009	0,00005	0,00011	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00033	-0,00004	0,00075	0,00001	0,00000	0,00002	0,00087	0,00049	0,00127
098004	Borghetto Lodigiano	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00000	0,00008	0,00000	0,00000	0,00000	0,00008	0,00004	0,00011
098006	Brembio	0,00016	0,00009	0,00021	0,00001	0,00001	0,00002	0,00008	0,00004	0,00012	0,00062	-0,00007	0,00142	0,00002	0,00000	0,00005	0,00142	0,00080	0,00207
098007	Camairago	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00015	-0,00002	0,00035	0,00000	0,00000	0,00001	0,00037	0,00021	0,00054
098010	Casalpusterlengo	0,00069	0,00039	0,00089	0,00005	0,00002	0,00007	0,00034	0,00017	0,00051	0,00259	-0,00030	0,00597	0,00008	-0,00002	0,00019	0,00580	0,00327	0,00844
098014	Castiglione d'Adda	0,00036	0,00021	0,00046	0,00002	0,00001	0,00004	0,00018	0,00009	0,00027	0,00135	-0,00016	0,00312	0,00004	-0,00001	0,00010	0,00356	0,00201	0,00518
098016	Cavacurta	0,00004	0,00003	0,00006	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00017	-0,00002	0,00038	0,00001	0,00000	0,00001	0,00039	0,00022	0,00057
098017	Cavenago d'Adda	0,00014	0,00008	0,00018	0,00001	0,00000	0,00002	0,00007	0,00004	0,00011	0,00054	-0,00006	0,00124	0,00002	0,00000	0,00004	0,00117	0,00066	0,00170
098019	Codogno	0,00066	0,00038	0,00085	0,00005	0,00002	0,00007	0,00033	0,00016	0,00049	0,00248	-0,00029	0,00573	0,00008	-0,00002	0,00019	0,00563	0,00317	0,00819
098022	Corno Giovine	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001
098024	Corte Palasio	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00013	-0,00002	0,00030	0,00000	0,00000	0,00001	0,00027	0,00015	0,00039
098026	Fombio	0,00006	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00022	-0,00002	0,00050	0,00001	0,00000	0,00002	0,00047	0,00027	0,00069
098030	Livraga	0,00011	0,00006	0,00014	0,00001	0,00000	0,00001	0,00005	0,00003	0,00008	0,00040	-0,00005	0,00091	0,00001	0,00000	0,00003	0,00086	0,00048	0,00125
098031	Lodi	0,00008	0,00005	0,00010	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00030	-0,00003	0,00069	0,00001	0,00000	0,00002	0,00064	0,00036	0,00093
098034	Mairago	0,00013	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00047	-0,00005	0,00109	0,00001	0,00000	0,00004	0,00113	0,00064	0,00165
098035	Maleo	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00045	-0,00005	0,00105	0,00001	0,00000	0,00003	0,00102	0,00058	0,00149
098042	Orio Litta	0,00006	0,00004	0,00008	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00002	0,00005	0,00024	-0,00003	0,00055	0,00001	0,00000	0,00002	0,00050	0,00028	0,00073
098043	Ospedaletto Lodigiano	0,00006	0,00003	0,00008	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00023	-0,00003	0,00053	0,00001	0,00000	0,00002	0,00048	0,00027	0,00070
098044	Ossago Lodigiano	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00047	-0,00005	0,00108	0,00001	0,00000	0,00003	0,00114	0,00064	0,00165
098047	San Fiorano	0,00002	0,00001	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00007	-0,00001	0,00017	0,00000	0,00000	0,00001	0,00016	0,00009	0,00024
098048	San Martino in Strada	0,00029	0,00017	0,00037	0,00002	0,00001	0,00003	0,00014	0,00007	0,00021	0,00109	-0,00013	0,00252	0,00003	-0,00001	0,00008	0,00248	0,00140	0,00361
098051	Santo Stefano Lodigiano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003
098052	Secugnago	0,00019	0,00011	0,00024	0,00001	0,00001	0,00002	0,00009	0,00005	0,00014	0,00070	-0,00008	0,00161	0,00002	0,00000	0,00005	0,00180	0,00102	0,00262
098053	Senna Lodigiana	0,00005	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00020	-0,00002	0,00046	0,00001	0,00000	0,00001	0,00040	0,00023	0,00059
098054	Somaglia	0,00013	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00047	-0,00005	0,00109	0,00001	0,00000	0,00004	0,00099	0,00056	0,00144
098057	Terranova dei Passerini	0,00005	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00020	-0,00002	0,00047	0,00001	0,00000	0,00002	0,00050	0,00028	0,00072
098058	Turano Lodigiano	0,00013	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00047	-0,00005	0,00110	0,00001	0,00000	0,00004	0,00117	0,00066	0,00171
Totale area		0,00472	0,00270	0,00607	0,00033	0,00015	0,00051	0,00232	0,00116	0,00348	0,01771	-0,00204	0,04087	0,00055	-0,00011	0,00132	0,04089	0,02305	0,05948

Tabella 4-5: Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), come effetto del progetto, nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate. Tasso al baseline: provincie di Cremona e Lodi. Popolazione: tutte le età.

		ATTESI - PM2.5 o PM10 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province CR-LO, Tutte le età															ATTESI - NO2 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province CR-LO, 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
015191	San Colombano al Lambro	0,00002	0,00001	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00007	-0,00001	0,00016	0,00000	0,00000	0,00000	0,00015	0,00008	0,00021
018048	Chignolo Po	0,00003	0,00002	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00002	0,00012	-0,00001	0,00027	0,00000	0,00000	0,00001	0,00024	0,00014	0,00035
019012	Capergnanica	0,00002	0,00001	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	-0,00001	0,00013	0,00000	0,00000	0,00000	0,00012	0,00007	0,00018
019018	Casaletto Ceredano	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00013	-0,00002	0,00031	0,00000	0,00000	0,00001	0,00028	0,00016	0,00040
019025	Castelleone	0,00035	0,00020	0,00045	0,00003	0,00001	0,00004	0,00018	0,00009	0,00027	0,00129	-0,00015	0,00297	0,00003	-0,00001	0,00008	0,00297	0,00167	0,00432
019034	Credera Rubbiano	0,00008	0,00004	0,00010	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00028	-0,00003	0,00064	0,00001	0,00000	0,00002	0,00061	0,00034	0,00088
019043	Fiesco	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
019044	Formigara	0,00007	0,00004	0,00009	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00026	-0,00003	0,00061	0,00001	0,00000	0,00002	0,00067	0,00038	0,00097
019049	Gombito	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00014	-0,00002	0,00032	0,00000	0,00000	0,00001	0,00035	0,00020	0,00050
019055	Madignano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
019059	Montodine	0,00013	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00002	0,00007	0,00003	0,00010	0,00047	-0,00005	0,00108	0,00001	0,00000	0,00003	0,00112	0,00063	0,00163
019060	Moscazzano	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00013	-0,00002	0,00030	0,00000	0,00000	0,00001	0,00030	0,00017	0,00044
019076	Pizzighettone	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
019080	Ripalta Arpina	0,00004	0,00002	0,00006	0,00000	0,00000	0,00001	0,00002	0,00001	0,00003	0,00016	-0,00002	0,00037	0,00000	0,00000	0,00001	0,00036	0,00021	0,00053
019081	Ripalta Cremasca	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
019082	Ripalta Guerina	0,00002	0,00001	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002	0,00008	-0,00001	0,00019	0,00000	0,00000	0,00001	0,00019	0,00011	0,00027
019088	San Bassano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
098001	Abbadia Cerreto	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00000	0,00009	0,00000	0,00000	0,00000	0,00008	0,00005	0,00012
098002	Bertonico	0,00009	0,00005	0,00011	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00007	0,00032	-0,00004	0,00073	0,00001	0,00000	0,00002	0,00086	0,00049	0,00126
098004	Borghetto Lodigiano	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00000	0,00008	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007	0,00004	0,00011
098006	Brembio	0,00016	0,00009	0,00021	0,00001	0,00001	0,00002	0,00008	0,00004	0,00013	0,00060	-0,00007	0,00139	0,00002	0,00000	0,00004	0,00141	0,00079	0,00205
098007	Camairago	0,00004	0,00002	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00015	-0,00002	0,00034	0,00000	0,00000	0,00001	0,00037	0,00021	0,00054
098010	Casalpusterlengo	0,00068	0,00039	0,00088	0,00005	0,00002	0,00008	0,00035	0,00018	0,00053	0,00252	-0,00029	0,00582	0,00007	-0,00001	0,00016	0,00574	0,00324	0,00835
098014	Castiglione d'Adda	0,00036	0,00020	0,00046	0,00003	0,00001	0,00004	0,00019	0,00009	0,00028	0,00132	-0,00015	0,00304	0,00004	-0,00001	0,00008	0,00352	0,00198	0,00512
098016	Cavacurta	0,00004	0,00003	0,00006	0,00000	0,00000	0,00001	0,00002	0,00001	0,00003	0,00016	-0,00002	0,00037	0,00000	0,00000	0,00001	0,00038	0,00022	0,00056
098017	Cavenago d'Adda	0,00014	0,00008	0,00018	0,00001	0,00000	0,00002	0,00007	0,00004	0,00011	0,00052	-0,00006	0,00121	0,00001	0,00000	0,00003	0,00116	0,00065	0,00168
098019	Codogno	0,00066	0,00037	0,00084	0,00005	0,00002	0,00008	0,00034	0,00017	0,00051	0,00242	-0,00028	0,00559	0,00006	-0,00001	0,00016	0,00557	0,00314	0,00810
098022	Corno Giovine	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001
098024	Corte Palasio	0,00003	0,00002	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003	0,00013	-0,00001	0,00030	0,00000	0,00000	0,00001	0,00026	0,00015	0,00038
098026	Fombio	0,00006	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00021	-0,00002	0,00048	0,00001	0,00000	0,00001	0,00047	0,00026	0,00068
098030	Livraga	0,00010	0,00006	0,00013	0,00001	0,00000	0,00001	0,00005	0,00003	0,00008	0,00039	-0,00004	0,00089	0,00001	0,00000	0,00002	0,00085	0,00048	0,00124
098031	Lodi	0,00008	0,00005	0,00010	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004	0,00002	0,00006	0,00029	-0,00003	0,00067	0,00001	0,00000	0,00002	0,00063	0,00035	0,00092
098034	Mairago	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00002	0,00006	0,00003	0,00010	0,00046	-0,00005	0,00107	0,00001	0,00000	0,00003	0,00112	0,00063	0,00163
098035	Maleo	0,00012	0,00007	0,00015	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00009	0,00044	-0,00005	0,00102	0,00001	0,00000	0,00003	0,00101	0,00057	0,00147
098042	Orio Litta	0,00006	0,00004	0,00008	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00002	0,00005	0,00023	-0,00003	0,00054	0,00001	0,00000	0,00002	0,00049	0,00028	0,00072
098043	Ospedaletto Lodigiano	0,00006	0,00003	0,00008	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00002	0,00005	0,00022	-0,00003	0,00051	0,00001	0,00000	0,00001	0,00047	0,00027	0,00069
098044	Ossago Lodigiano	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00001	0,00006	0,00003	0,00010	0,00046	-0,00005	0,00105	0,00001	0,00000	0,00003	0,00112	0,00063	0,00163
098047	San Fiorano	0,00002	0,00001	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002	0,00007	-0,00001	0,00017	0,00000	0,00000	0,00000	0,00016	0,00009	0,00023
098048	San Martino in Strada	0,00029	0,00016	0,00037	0,00002	0,00001	0,00003	0,00015	0,00007	0,00022	0,00107	-0,00012	0,00246	0,00003	-0,00001	0,00007	0,00246	0,00138	0,00357
098051	Santo Stefano Lodigiano	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002	0,00001	0,00003
098052	Secugnago	0,00018	0,00011	0,00024	0,00001	0,00001	0,00002	0,00010	0,00005	0,00014	0,00068	-0,00008	0,00157	0,00002	0,00000	0,00004	0,00178	0,00101	0,00260
098053	Senna Lodigiana	0,00005	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00019	-0,00002	0,00044	0,00001	0,00000	0,00001	0,00040	0,00023	0,00058
098054	Somaglia	0,00012	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00002	0,00006	0,00003	0,00010	0,00046	-0,00005	0,00106	0,00001	0,00000	0,00003	0,00098	0,00055	0,00142
098057	Terranova dei Passerini	0,00005	0,00003	0,00007	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00020	-0,00002	0,00046	0,00001	0,00000	0,00001	0,00049	0,00028	0,00072
098058	Turano Lodigiano	0,00013	0,00007	0,00016	0,00001	0,00000	0,00002	0,00007	0,00003	0,00010	0,00046	-0,00005	0,00107	0,00001	0,00000	0,00003	0,00116	0,00065	0,00169
Totale area		0,00467	0,00267	0,00601	0,00036	0,00016	0,00057	0,00243	0,00121	0,00364	0,01726	-0,00199	0,03984	0,00046	-0,00009	0,00111	0,04046	0,02280	0,05885

Come le tabelle mettono in chiara evidenza, il numero di casi delle diverse patologie che risulterebbero attribuibili all'intervento in valutazione corrisponde a valori frazionari dell'unità molto piccoli in ciascuno dei comuni indagati. Facendo la somma su tutto il territorio allo studio, che raccoglie complessivamente oltre 100.000 abitanti, il valore più elevato di casi attribuibili all'intervento sarebbe di circa 0,04 casi-anno di mortalità per tutte le patologie naturali come conseguenza della esposizione a NO₂.

Per una visione più sintetica degli effetti dell'intervento viene presentata la tabella successiva (tabella 4-6), dove sono riportati (per le patologie valutate con il metodo HIA) per l'intera area esaminata: il tasso annuale (x 10.000) delle diverse patologie *ante operam*, i casi aggiuntivi annuali (impatto) determinati dall'opera, il tasso annuale (x 10.000) attribuibile all'opera, il tasso annuale (x 10.000) *post operam*. Per quanto riguarda la stima dei casi attesi i dati riportati si riferiscono alla stima di cui alla precedente tabella 4-4, cioè avendo usato come tasso al baseline quello dell'insieme dei comuni dell'area e come popolazione la popolazione totale (tutte le età).

Tabella 4-6: Sintesi dei risultati della valutazione di impatto secondo il metodo HIA per l'intera area esaminata. Tasso annuale (x 10.000) ante operam, casi aggiuntivi annuali determinati dall'opera, tasso annuale (x 10.000) attribuibile all'opera, tasso annuale (x 10.000) post operam.

Patologia	Tasso ante operam (x 10.000)	Inquinante	Casi opera	Tasso opera (x 10.000)	Tasso post operam (x 10.000)
Mortalità Naturale	98,3969	PM2.5	0,0047	0,00052	98,3974
Mortalità T.Polmone	6,6339	PM2.5	0,0003	0,00004	6,6339
Mortalità Cardiovascolare	34,7473	PM2.5	0,0023	0,00025	34,7476
Ricoveri coronarici	94,0926	PM2.5	0,0177	0,00194	94,0945
Mortalità Respiratorie	7,0104	PM2.5	0,0006	0,00006	7,0105
Mortalità Naturale	98,3969	NO2	0,0409	0,00447	98,4014

Le valutazioni eseguite sono da ritenersi cautelative in quanto il proponente si impegna ad adottare un criterio di esercizio di tipo compensativo dell'impianto, che prevede che le emissioni complessive su base giornaliera dell'Impianto Peaker in progetto sommate a quelle dell'esistente Centrale a Ciclo Combinato non potranno superare le emissioni totali già autorizzate per l'esistente Centrale a Ciclo Combinato.

L'adozione di tale principio comporterà pertanto l'invarianza delle emissioni autorizzate in atmosfera rispetto alla situazione ante operam.

Gallarate, Aprile 2021

Carlo Zocchetti



APPENDICE

STUDIO SULLA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA



Nome progetto / project name:

Impianto Peaker di Bertonico

Studio Ing. Giovanni Micheloni
via N. Piccinni, 23 - 20131 Milano
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano
N. A14947 - Sez A : Civile e Ambientale

Titolo documento / document title:

Studio di Impatto Ambientale

Sottotitolo documento / document subtitle:

ALLEGATO A - Studio sulla diffusione degli inquinanti emessi in atmosfera

Rev.	Data emiss / issue date	Descrizione revisione / revision description	St	Sc	Pre	Chk	App
1	07/04/2021	Emissione per SIA Peaker 2021					
			Documento n./ document n.				
			Commissa	Origine	Unità	Identificazione KKS	Discipl. Num. progressivo
			Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden				



Sommaro

1	Introduzione	4
2	La normativa relativa alla qualità dell'aria	6
3	Caratterizzazione meteoclimatica	8
3.1	Caratterizzazione anemologica	8
3.2	Precipitazioni	9
3.3	Temperatura	11
4	Caratterizzazione della qualità dell'aria	12
4.1	La zonizzazione del territorio	12
4.2	La qualità dell'aria	14
4.2.1	La rete di monitoraggio	14
4.2.2	Biossido di azoto	15
4.2.3	Rapporto NO ₂ /NO _X	16
4.2.4	Ammoniaca	17
4.2.5	Monossido di carbonio	18
4.2.6	Polveri (PM ₁₀ e PM _{2.5})	18
4.2.7	Considerazioni riepilogative	21
5	Il sistema modellistico CALMET/CALPUFF	22
5.1	Criteri di selezione	22
5.2	CALMET	22
5.3	CALPUFF	23
6	Costruzione dell'input meteorologico	24
6.1	Dati meteorologici	26
7	Caratterizzazione delle emissioni	37
7.1	Sintesi degli scenari analizzati	37
7.2	Scenario Ante-operam	37
7.3	Scenario Post-operam	39
7.4	Modalità di esercizio compensato dell'impianto in configurazione post-operam	41
7.5	Fase di avviamento del peaker	41
8	Simulazioni di dispersione degli inquinanti	42
8.1	Dati di input del modello CALPUFF	42
8.2	Impatto della Centrale	44
8.2.1	Biossido di azoto (NO ₂)	44
8.2.2	Monossido di carbonio (CO)	60
8.2.3	Particolato secondario	68
8.2.4	Riepilogo dei risultati	73
8.2.5	Confronto con il precedente scenario emissivo di progetto	75
8.3	Potenziati effetti cumulativi	77
8.4	Emissioni da traffico in fase di cantiere	79
8.4.1	Biossido di azoto (NO ₂)	80

8.4.2	Monossido di carbonio (CO).....	84
8.4.3	Polveri (PM10).....	87
8.4.4	Composti organici volatili (COV).....	91
9	Conclusioni.....	94

1 INTRODUZIONE

Il presente studio sulla componente atmosfera si pone come obiettivo l'analisi e la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria del proposto Impianto Peaker di Bertanico (LO) costituito da un unico modulo della potenza nominale complessiva di circa 280 MWe destinato a funzionare in condizioni di richiesta "di Picco" della rete, per un numero presumibilmente limitato di ore/anno.

La Centrale proposta è localizzata nell'immediata adiacenza dell'esistente Centrale a Ciclo Combinato a gas (CCGT) da 800 MWe nominali di Bertanico Turano L.no (LO), di proprietà del medesimo proponente Sorgenia Power.

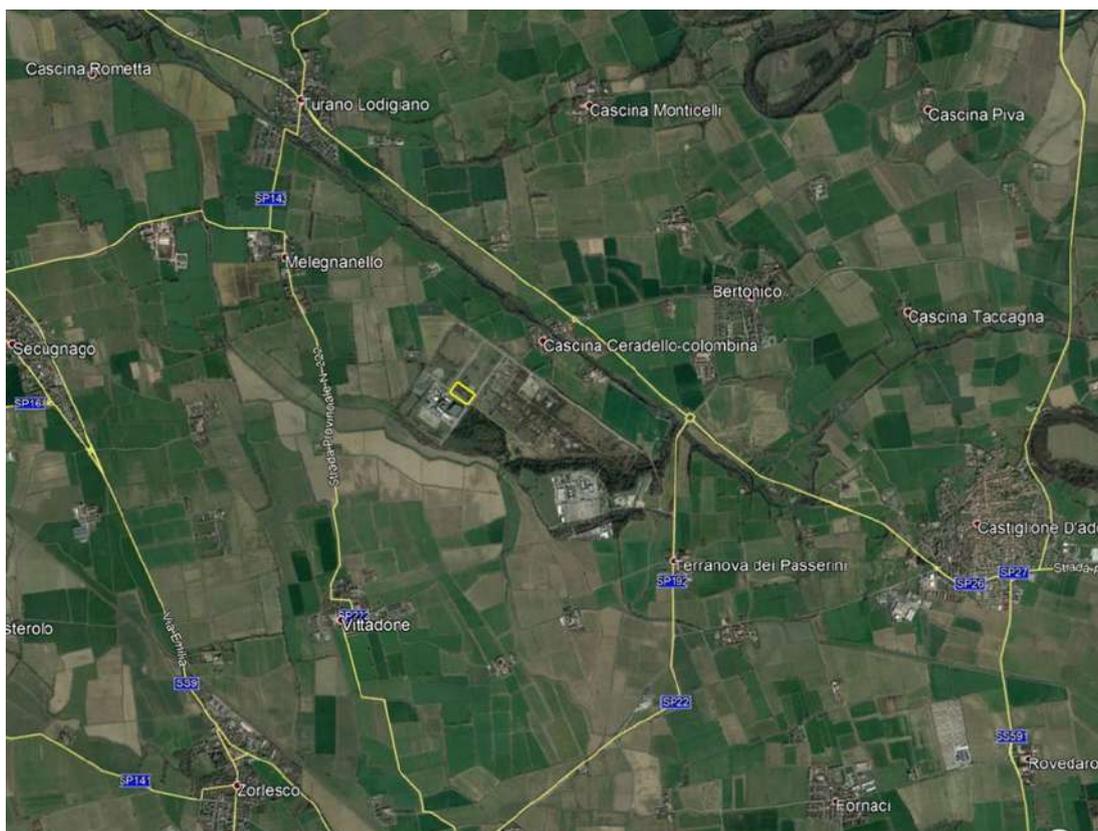


Figura 1. Localizzazione della Centrale in progetto (area locale)

Il presente studio valuta pertanto le condizioni di diffusione in atmosfera e ricaduta al suolo delle emissioni gassose di entrambi gli impianti nelle condizioni:

- ante operam: esercizio della sola Centrale Ciclo combinato da 800 MWe Sorgenia Power esistente;
- di progetto: esercizio del solo Impianto Peaker da 280 MWe di Bertanico in progetto;
- post operam (totale): esercizio cumulativo delle due Centrali.

Il proponente si impegna ad adottare per l'impianto in configurazione post-operam un limite di emissione giornaliera di CO e NOx, non superiore all'emissione massica attualmente autorizzata per la sola Centrale a Ciclo combinato, come meglio illustrato al § 7.4.

A titolo estremamente cautelativo entrambe le Centrali sono analizzate ipotizzandone il funzionamento al massimo carico (100%) per il totale delle ore di un anno (8760 ore).

Per quanto riguarda il nuovo Impianto Peaker in progetto, dato il particolare impiego destinato a soddisfare condizioni di massimo fabbisogno temporaneo della rete elettrica, l'effettivo esercizio prevedibile è ipotizzabile dell'ordine delle **500 h/anno** (meno del circa 6% delle ore/anno totali).

Gli inquinanti considerati sono ossidi di azoto (NOx) e monossido di carbonio (CO). È stata inoltre valutata la formazione di particolato secondario.

Lo studio è stato effettuato utilizzando il sistema modellistico CALMET/CALPUFF versione 7, con il modello meteorologico diagnostico CALMET alimentato dall'output del modello meteorologico a mesoscala WRF.

Sono stati considerati due interi anni meteorologici di studio: 2017 e 2018.

2 LA NORMATIVA RELATIVA ALLA QUALITÀ DELL'ARIA

La normativa di interesse sulla qualità dell'aria per il presente studio è stabilita dal **D.Lgs. 155 del 13/08/2010** che recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE (relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) e abroga una serie di leggi precedenti, tra cui il DM n. 60 del 2 aprile 2002 e il D.Lgs. 351 del 04/08/1999.

Le finalità del Decreto sono:

- a) individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- b) valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- c) ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- d) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- e) garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- f) realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione Europea in materia di inquinamento atmosferico.

Per raggiungere tali finalità, il decreto stabilisce:

- a) i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di **biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10**;
- b) i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e **ossidi di azoto**;
- c) le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- d) il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di **PM2.5**;
- e) i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di **arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene**;
- f) i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'**ozono**.

Per **aria ambiente**, si intende l'aria esterna presente in troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008.

Il **valore limite** è un livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato.

La **soglia di allarme** è il livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

La **soglia di informazione** è il livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

Il **valore obiettivo** è il livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.

L'**obiettivo a lungo termine** è il livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.

Riepilogando, il D.Lgs. 155/2010 stabilisce i limiti indicati in Tabella 1.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di azoto	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
Biossido di azoto	Anno civile	40 µg/m ³
Ossidi di azoto	Anno civile	30 µg/m ³ (protezione della vegetazione)
Monossido di carbonio	Media massima giornaliera di 8 ore ¹	10000 µg/m ³
PM10	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
PM10	Anno civile	40 µg/m ³
PM2.5	Anno civile	25 µg/m ³
Biossido di zolfo	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
Biossido di zolfo	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
Biossido di zolfo	Anno civile	20 µg/m ³ (protezione della vegetazione)
Benzene	Anno civile	5 µg/m ³
Piombo	Anno civile	0.5 µg/m ³
Arsenico	Anno civile	6 ng/m ³ (valore obiettivo)
Cadmio	Anno civile	5 ng/m ³ (valore obiettivo)
Nichel	Anno civile	20 ng/m ³ (valore obiettivo)
Benzo(a)pirene	Anno civile	1 ng/m ³ (valore obiettivo)

Tabella 1. Valori limite fissati dal D.Lgs 155/2010.

¹ Media mobile. Ogni media è riferita al giorno in cui si conclude. L'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00.

3 CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

Le condizioni meteo climatiche locali, definendo la capacità dell'atmosfera di disperdere più o meno rapidamente gli inquinanti in essa immessi, rappresentano il quadro base per qualsiasi considerazione riguardante l'inquinamento atmosferico.

Nei paragrafi successivi è riportata la caratterizzazione meteo climatica dell'area di interesse effettuata sulla base dei dati storici riportati nell'archivio ISD² (Smith et al., 2011). Sono stati richiesti all'archivio ISD i dati relativi al periodo 1989-2018, tuttavia non tutte le analisi riportate nel seguito si riferiscono ad un periodo di 30 anni di dati, poiché potrebbero esserci dei dati mancanti.

La stazione climatologica più rappresentativa per Bertonico è quella di Linate (WBAN 160800), posizionate a circa 37 km in direzione nord ovest rispetto all'impianto.

3.1 Caratterizzazione anemologica

La velocità media mensile e la massima velocità sostenuta mensile registrate nella stazione climatologica di Linate vengono mostrate in Figura 2. La velocità sostenuta indica il valore di velocità mediato su un periodo temporale di un minuto; essa differisce quindi dalla raffica (gust) che è tipicamente valutata su un periodo di pochi secondi.

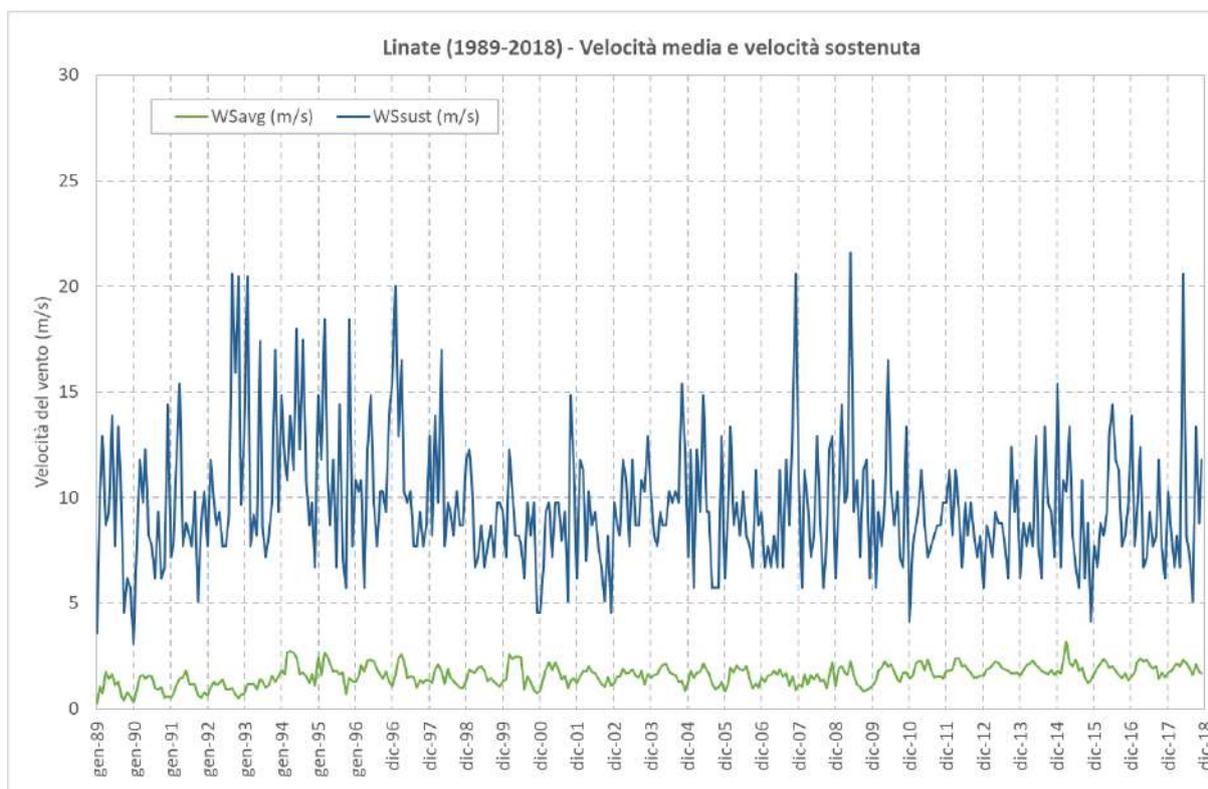


Figura 2. Velocità media mensile e massima velocità sostenuta mensile registrate nella stazione Linate.

² Il Centro di dati climatici nazionali (NCDC) del NOAA ha avviato il progetto Integrated Surface Database (ISD) nel 1998 (<https://www.ncdc.noaa.gov/isd>) per affrontare il problema dei dati climatologici dispersi tra diversi formati o tra diversi gestori. L'obiettivo del progetto è di unire più dataset di superficie in un formato comune, fornendo una singola raccolta di dati orari globali continuamente aggiornato e disponibile.

3.2 Precipitazioni

Le serie temporali delle precipitazioni totali annuali e mensili vengono mostrate in Figura 3 e Figura 4. La precipitazione massima annuale è circa 1650 mm (1992), mentre la minima è circa 410 mm (2005). Il valore massimo di precipitazione mensile vale circa 520 mm ed è stato registrato nel mese di luglio 1992.

La distribuzione annuale degli eventi atmosferici è mostrata in Figura 5. Il numero annuale di giorni di pioggia varia da 91 a 169, mentre quello di giorni di neve varia da 1 a 22.

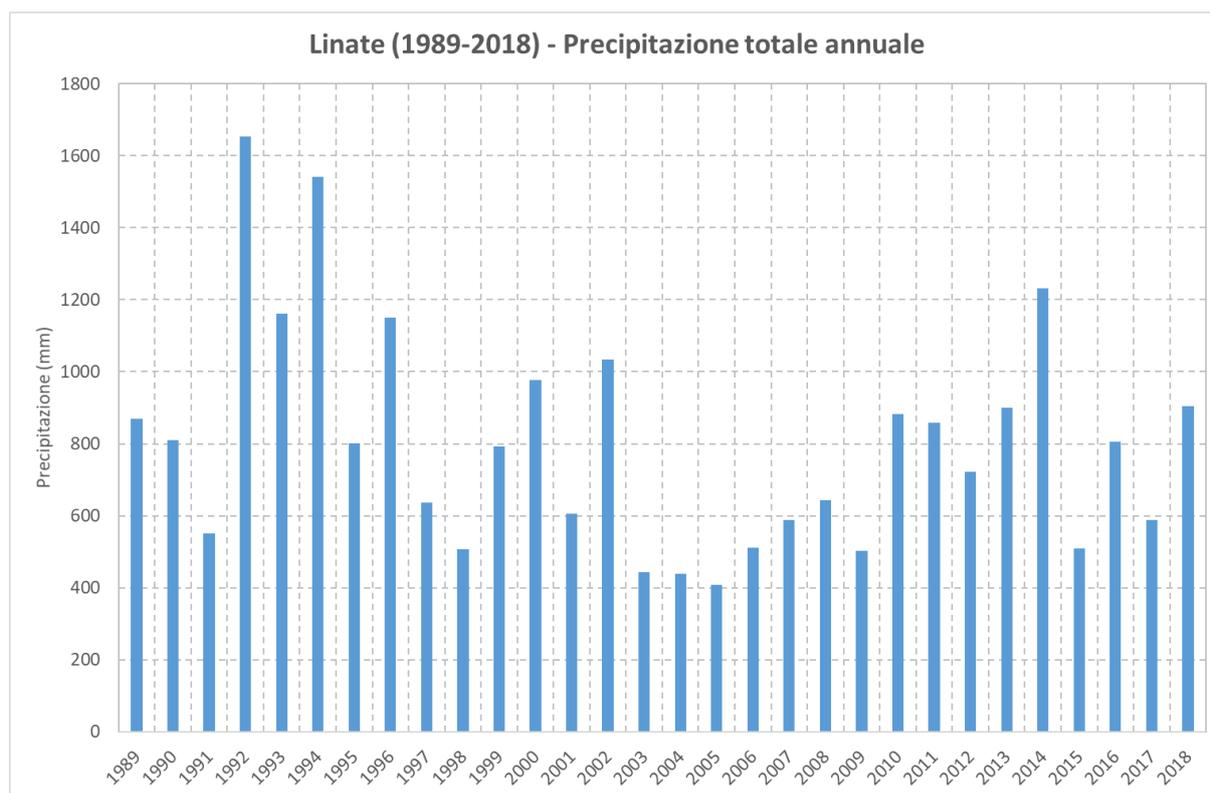


Figura 3. Precipitazioni totali annuali registrate nella stazione Linate.

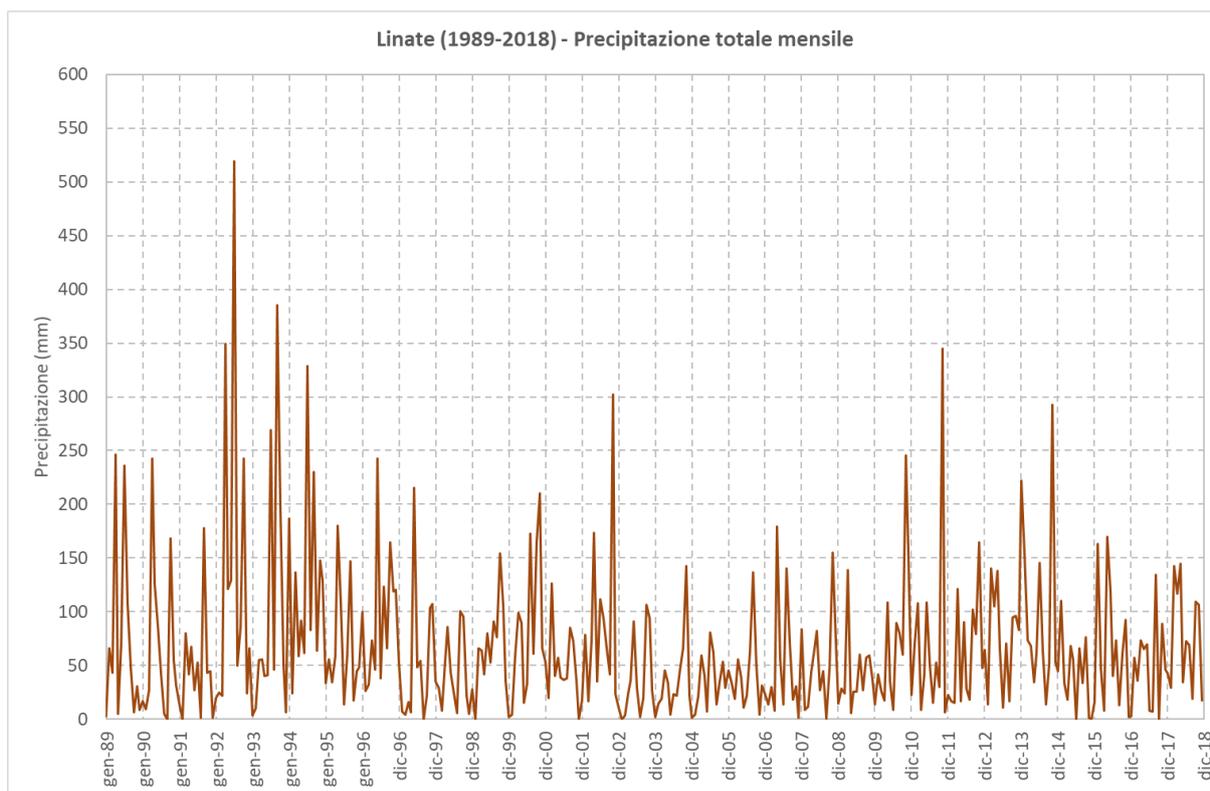


Figura 4. Precipitazioni totali mensili registrate nella stazione Linate.

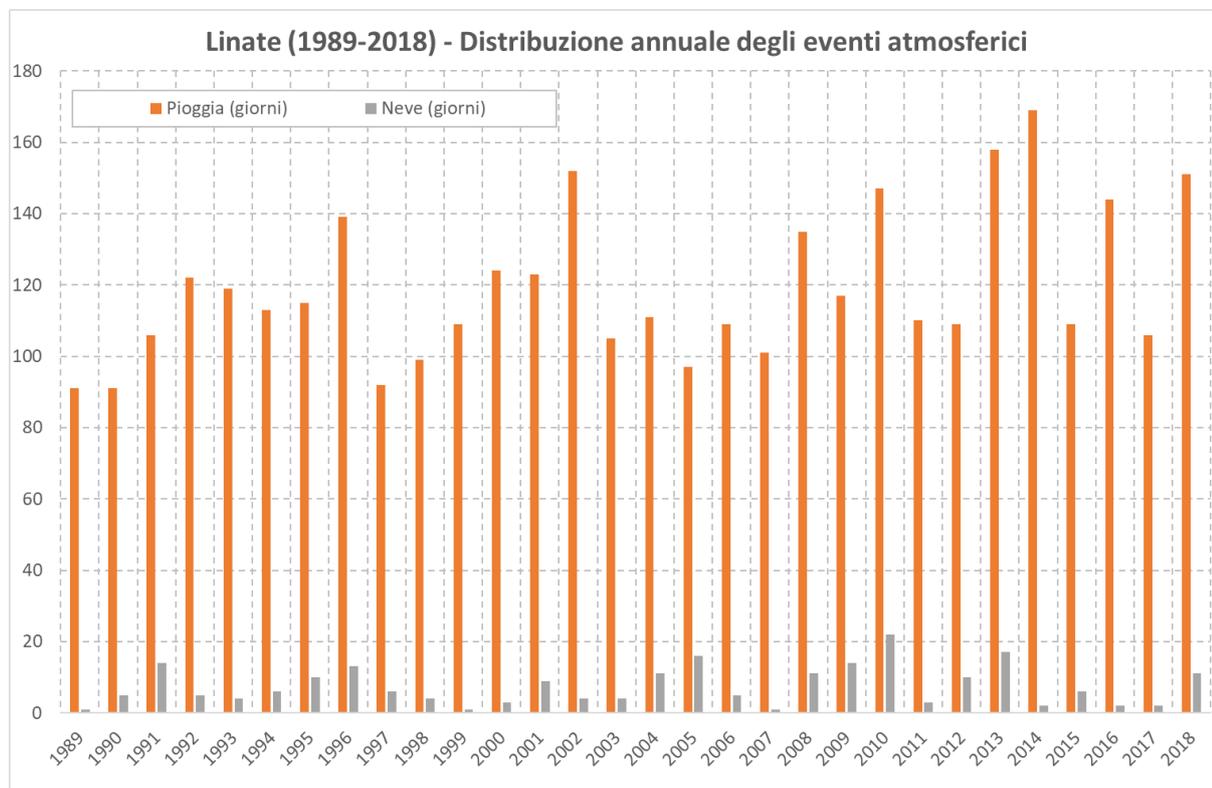


Figura 5. Distribuzione annuale degli eventi atmosferici nella stazione Linate.

3.3 Temperatura

Le serie temporali delle temperature minime, medie e massime mensili vengono mostrate in Figura 6. La temperatura media mensile è compresa tra $-0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $28.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, la temperatura minima assoluta è stata pari a $-13.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (febbraio 1991) e la massima assoluta è stata pari a $39.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (agosto 2003).

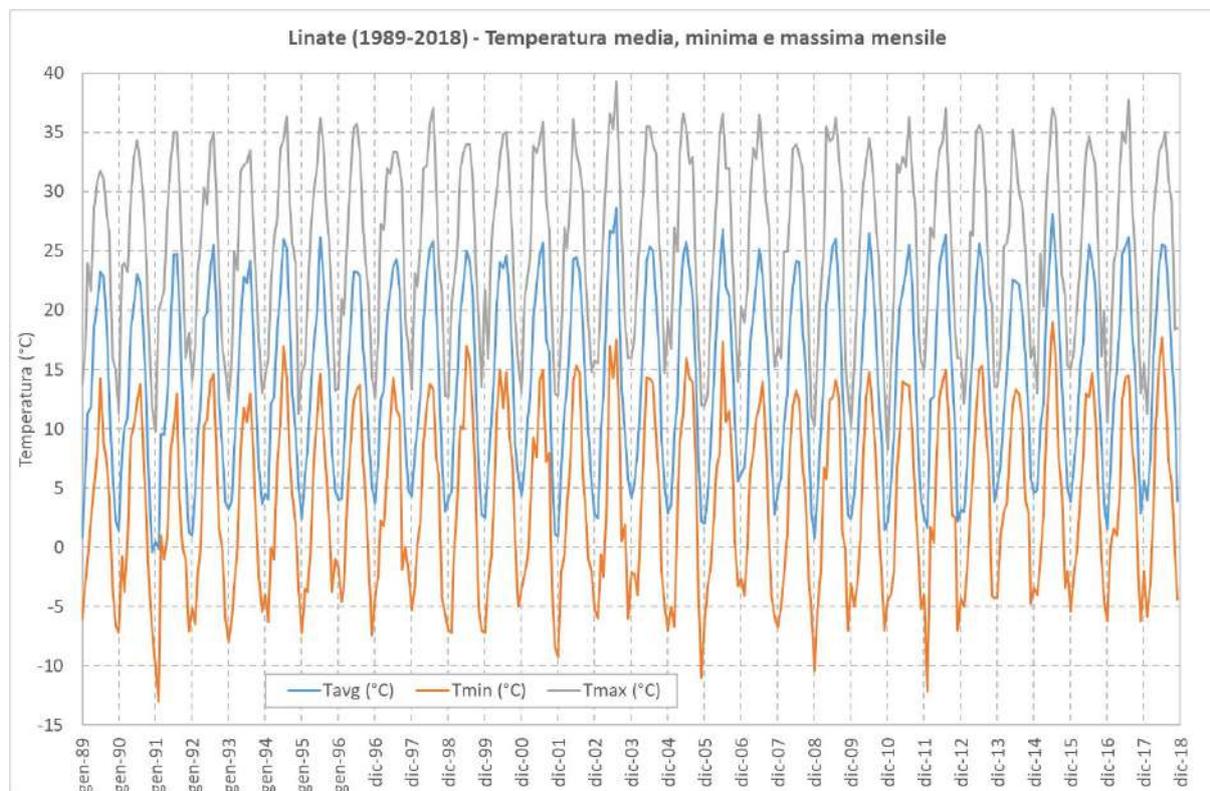


Figura 6. Temperature minime, medie e massime mensili registrate nella stazione Linate.

4 CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

4.1 La zonizzazione del territorio

Le informazioni presenti in questo paragrafo derivano dai siti internet di ARPA Lombardia e Regione Lombardia (Ambiente, Energia e Reti), nonché dalla D.g.r. n. 2605 del 30 novembre 2011.

La legislazione italiana stabilisce che le Regioni sono l'autorità competente nel campo della misura della qualità dell'aria per garantire la tutela della salute della popolazione e la protezione degli ecosistemi, e prevede la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

La Regione Lombardia con la D.g.r. n. 2605 del 30 novembre 2011 ha recepito quanto previsto dal D. Lgs. 155/10 in merito ai criteri attraverso i quali realizzare la zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria, ed ha modificato la precedente zonizzazione (D.g.r. 5290/2007) distinguendo il territorio in (Figura 7):

- AGGLOMERATI URBANI:
 - Agglomerato di Milano;
 - Agglomerato di Bergamo;
 - Agglomerato di Brescia
- ZONA A: pianura ad elevata urbanizzazione
- ZONA B: zona di pianura
- ZONA C: Prealpi, Appennino e Montagna
- ZONA D: Fondovalle

Il dettaglio della zonizzazione sulla Provincia di Lodi è mostrato in Figura 8. Tale zonizzazione vale per tutti gli inquinanti monitorati ai fini della valutazione della qualità dell'aria, fatta eccezione per l'ozono. Ai fini della valutazione dell'ozono la zona C è stata ulteriormente suddivisa come mostrato in Figura 9 in zona C1 (Prealpi e Appennino) e zona C2 (Montagna).

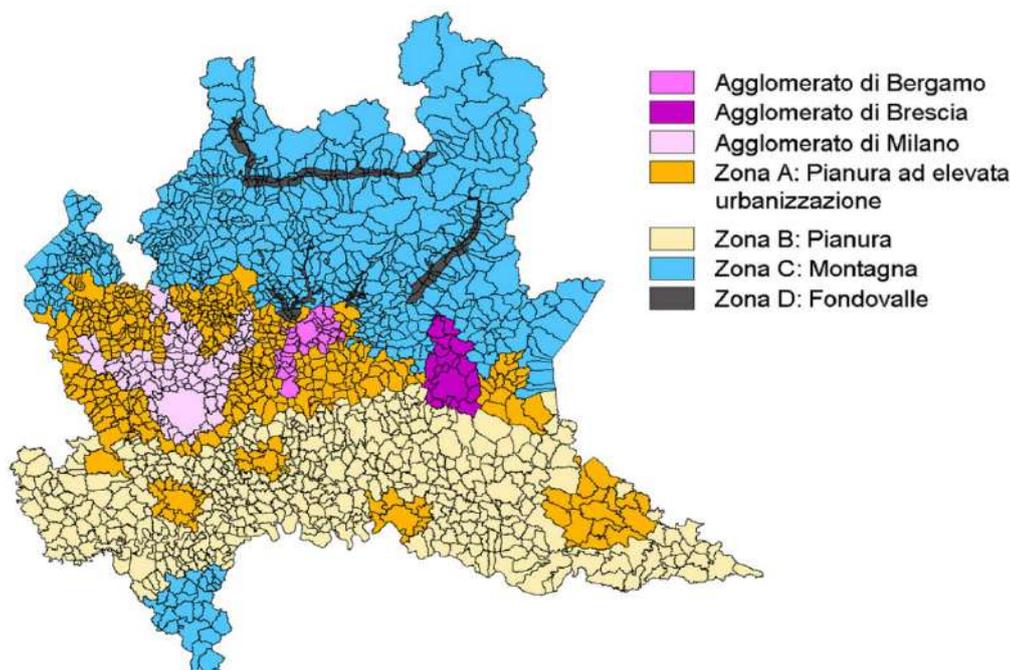


Figura 7. Attuale zonizzazione del territorio in Lombardia.

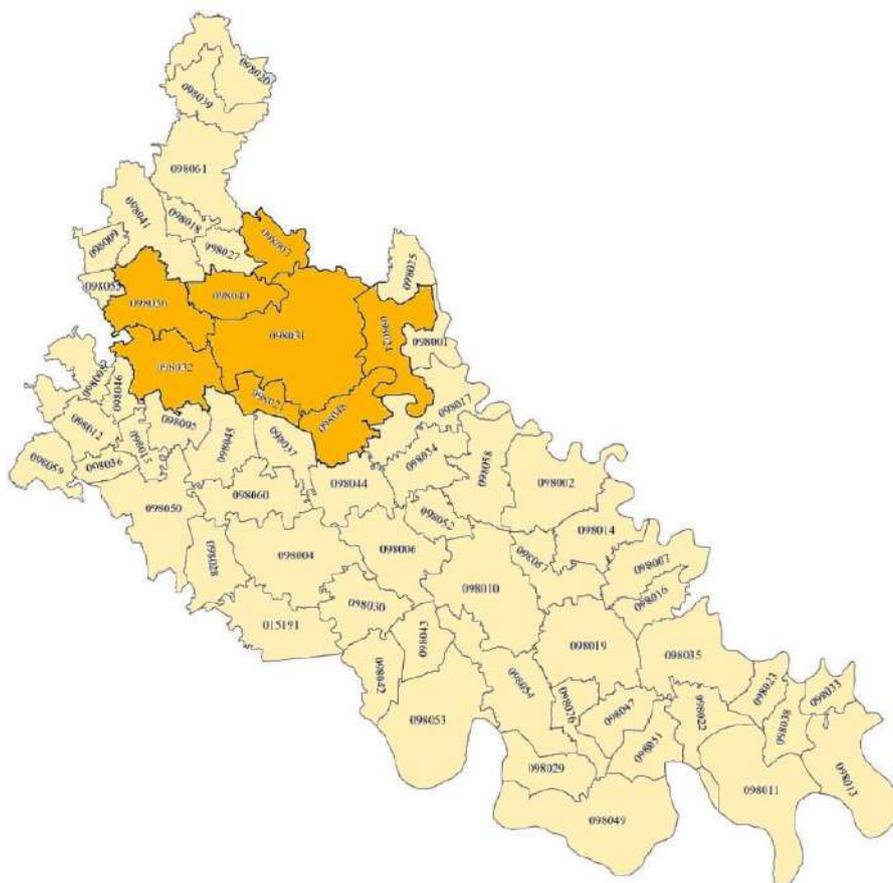


Figura 8. Attuale zonizzazione del territorio (dettaglio sulla Provincia di Lodi).

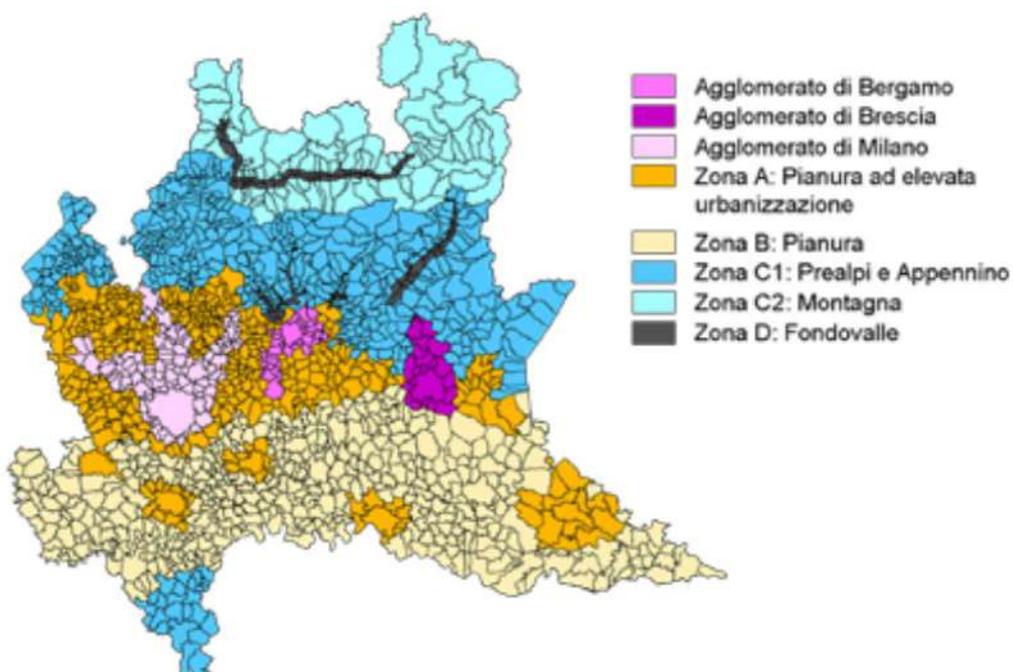


Figura 9. Attuale zonizzazione del territorio in Lombardia ai fini della valutazione dell'ozono.

Il Comune di Bertonico, dove è ubicato l'impianto oggetto dello studio, è situato all'interno della zona B (pianura), cioè dell'area caratterizzata da:

- alta densità di emissioni di PM10 e NOX, sebbene inferiore a quella della Zona A;
- alta densità di emissioni di NH3 (di origine agricola e da allevamento);
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione);
- densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento.

4.2 La qualità dell'aria

4.2.1 La rete di monitoraggio

Le stazioni di qualità dell'aria vengono classificate in funzione del principale tipo di sorgente da cui sono maggiormente influenzate le loro misure, e del tipo di zona in cui sono ubicate.

Il tipo di stazione è definito come segue:

- **Traffico:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico media alta.
- **Industriale:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.
- **Fondo:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.), ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

Il tipo di zona in cui è ubicata la stazione di monitoraggio è da intendersi come segue:

- **Urbana:** area edificata in continuo o almeno in modo predominante
- **Suburbana:** area largamente edificata in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate
- **Rurale:** tutte le aree diverse da quelle urbane e suburbane. Il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione

Sono stati considerati i dati di qualità dell'aria di cinque stazioni ubicate nella Provincia di Lodi: Bertonico (zona rurale, tipo fondo), Codogno (zona urbana, tipo traffico), Turano (zona rurale, tipo industriale), Lodi via Vignati (zona urbana, tipo traffico) e Lodi via Sant'Alberto (zona urbana, tipo fondo). I dati di qualità dell'aria di tali stazioni, come medie orarie o di 24 ore per le polveri, sono stati ricevuti a seguito di richieste sul sito internet di ARPA Lombardia³.

La posizione delle stazioni di monitoraggio rispetto all'impianto è mostrata in Figura 10 per mezzo di cerchi gialli; le distanze variano da circa 2.5 km (Bertonico) a circa 14 km (centraline di Lodi).

³ <https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/Richiesta-Dati.aspx>



Figura 10. Posizione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria (cerchi gialli) rispetto all'impianto (cerchio rosso).

4.2.2 Biossido di azoto

Le misure orarie di biossido di azoto delle cinque stazioni di ARPA Lombardia sono state elaborate per ottenere gli indici statistici riepilogati da Tabella 2 a Tabella 5 per gli anni che vanno dal 2017 al 2020. Fatta eccezione per la stazione di Turano, che presenta una validità di circa il 25% nel 2017, tutte le altre hanno sempre indici di validità dei dati superiori al 90%.

Si osserva a tal proposito che la stazione di Turano fornisce le misure sino ai primi giorni di aprile 2017, dopodiché è probabilmente stata dismessa (non ci sono quindi misure per gli anni successivi). Nella stazione di Bertonico, la più vicina all'impianto, il valore massimo orario di NO₂ è stato pari a 80.4 µg/m³ e 102.7 µg/m³, rispettivamente nel 2017 e nel 2018, esso si è quindi mantenuto molto minore del limite di 200 µg/m³ stabilito dal D.Lgs. 155/2010. Anche negli anni 2019 e 2020 i valori massimi di NO₂ misurati a Bertonico si sono mantenuti sotto i 100 µg/m³. Il valore limite non è mai stato superato in nessuna stazione nei quattro anni considerati.

Il valore medio annuale di NO₂ ha superato il limite di 40 µg/m³ stabilito dal D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione di Turano che però, come anticipato, è stata attiva solo per i primi tre mesi (o poco più) del 2017.

NO2 2017	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	96.3	91.2	25.3	91.6	98.2
Minimo (µg/m ³)	3.1	0.5	11.2	5.5	2.3
Massimo (µg/m ³)	80.4	190.8	99.6	191.6	164.2
Media (µg/m ³)	26.5	34.9	43.2	37.2	33.3
Mediana (µg/m ³)	23.5	31.6	42.4	31.8	27.2
Superamenti	0	0	0	0	0

Tabella 2. Statistiche riepilogative delle medie orarie di NO₂. Anno 2017.

NO2 2018	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	95.2	97.9	0.0	98.1	97.2
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.3	0.2	-	2.4	0.1
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	102.7	148.1	-	179.8	117.9
Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21.8	33.7	-	34.3	29.3
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19.1	29.9	-	30.9	25.6
Superamenti	0	0	-	0	0

Tabella 3. Statistiche riepilogative delle medie orarie di NO2. Anno 2018.

NO2 2019	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	98.0	97.9	0.0	98.8	98.5
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.9	3.5	-	2.0	0.0
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	84.9	148.4	-	150.8	141.9
Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23.5	30.9	-	32.8	29.3
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20.8	28.0	-	29.3	24.3
Superamenti	0	0	-	0	0

Tabella 4. Statistiche riepilogative delle medie orarie di NO2. Anno 2019.

NO2 2020	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	99.4	99.4	0.0	98.7	98.8
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.2	3.3	-	2.1	2.6
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	96.7	116.9	-	135.7	111.9
Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	22.1	27.5	-	28.9	26.4
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20.3	25.1	-	26.5	23.9
Superamenti	0	0	-	0	0

Tabella 5. Statistiche riepilogative delle medie orarie di NO2. Anno 2020.

4.2.3 Rapporto NO2/NOX

Da Tabella 6 a Tabella 9 si riportano le statistiche ottenute dai rapporti tra le concentrazioni di NO2 e quelle di NOX misurate durante gli anni dal 2017 al 2020 nelle stazioni considerate. Si osserva che nella stazione Lodi Vignati il valore massimo del rapporto è maggiore di uno, probabilmente a causa di errori di misura. I valori minimi in tutte le stazioni sono dell'ordine del 10% o 15%, valori abbastanza tipici del rapporto tra i due inquinanti all'emissione⁴.

I valori medi e mediani sono sempre minori del 75%.

NO2/NOX 2017	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
---------------------	------------------	----------------	---------------	---------------------	--------------------------

⁴ Ad esempio, per il traffico autoveicolare: <https://www.atmos-chem-phys-discuss.net/acpd-2005-0344/>

Validità (%)	96.3	91.2	25.3	91.6	98.2
Minimo	0.12	0.13	0.14	0.09	0.14
Massimo	0.95	1.00	0.94	0.95	0.99
Media	0.67	0.63	0.48	0.66	0.64
Mediana	0.69	0.64	0.44	0.69	0.66

Tabella 6. Statistiche relative ai rapporti tra le misure di NO2 e quelle di NOX. Anno 2017.

NO2/NOX 2018	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	95.2	97.9	0.0	98.1	97.2
Minimo	0.06	0.07	-	0.13	0.01
Massimo	1.00	1.00	-	1.07	1.00
Media	0.65	0.66	-	0.68	0.60
Mediana	0.66	0.67	-	0.73	0.61

Tabella 7. Statistiche relative ai rapporti tra le misure di NO2 e quelle di NOX. Anno 2018.

NO2/NOX 2019	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	98.0	97.9	0.0	98.8	98.5
Minimo	0.15	0.15	-	0.12	0.10
Massimo	0.96	0.95	-	1.00	1.00
Media	0.70	0.66	-	0.68	0.78
Mediana	0.74	0.68	-	0.72	0.86

Tabella 8. Statistiche relative ai rapporti tra le misure di NO2 e quelle di NOX. Anno 2019.

NO2/NOX 2020	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	99.4	99.4	0.0	98.6	98.8
Minimo	0.05	0.06	-	0.17	0.14
Massimo	1.00	0.95	-	1.35	1.00
Media	0.68	0.67	-	0.68	0.64
Mediana	0.70	0.70	-	0.72	0.66

Tabella 9. Statistiche relative ai rapporti tra le misure di NO2 e quelle di NOX. Anno 2020.

4.2.4 Ammoniaca

L'ammoniaca viene misurata solo nella stazione di Bertonico; le statistiche riepilogative di tali misure per i quattro anni sono mostrate in Tabella 10. A partire dalle misure medie di un'ora sono state calcolate le medie di 24 ore, i cui valori massimi valgono 147.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2019 e 100.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2018.

NH3	Bertonico 2017	Bertonico 2018	Bertonico 2019	Bertonico 2020
Validità (%)	90.7	82.3	86.3	97.6
Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6.7	3.3	1.1	1.8
Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	208.8	246.0	263.4	260.5
Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37.1	33.9	34.7	36.0
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30.0	26.0	27.0	29.3

Tabella 10. Statistiche riepilogative delle medie orarie di NH3. Anni 2017-2020.

4.2.5 Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio viene misurato solo nelle stazioni di Turano (per i primi mesi del 2017) e di Lodi Vignati. Le statistiche riepilogative delle misure orarie sono mostrate in Tabella 11. Si osserva che il valore massimo orario è pari a $2.4 \text{ mg}/\text{m}^3$ (anno 2018), pertanto la massima media mobile di 8 ore è sicuramente minore di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010.

CO	Turano 2017	Lodi Vignati 2017	Lodi Vignati 2018	Lodi Vignati 2019	Lodi Vignati 2020
Validità (%)	25.3	98.2	98.3	99.3	98.7
Minimo (mg/m^3)	0.3	0.0	0.2	0.1	0.0
Massimo (mg/m^3)	1.5	2.2	2.4	2.2	2.2
Media (mg/m^3)	0.7	0.5	0.7	0.6	0.6
Mediana (mg/m^3)	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5

Tabella 11. Statistiche riepilogative delle medie orarie di CO. Anni 2017-2020.

4.2.6 Polveri (PM10 e PM2.5)

Le misure giornaliere di PM10 delle stazioni di ARPA Lombardia sono state elaborate per ottenere gli indici statistici riepilogati da Tabella 12 a Tabella 15 (Turano non misura PM10), rispettivamente per gli anni che vanno dal 2017 al 2020. Tutte le stazioni hanno indici di validità dei dati superiori (o molto prossimi) al 95%.

In tutte le stazioni e in tutti gli anni il valore massimo della concentrazione media di 24 ore è stato superiore ai $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabiliti dal D.Lgs. 155/2010. Inoltre, il numero di superamenti di tale soglia è stato superiore ai 35 ammessi, variando da 41 (Lodi Sant'Alberto 2018) a 90 (Lodi Vignati 2017). Il valore medio annuale di PM10 ha superato il limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione Lodi Vignati durante l'anno 2017.

PM10 2017	Bertonico	Codogno	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	98.4	95.9	97.8	98.6
Minimo	1.0	4.0	7.0	7.0
Massimo	144.0	138.0	165.0	135.0
Media	35.3	38.4	41.3	35.4
Mediana	28.0	31.0	34.0	27.0
Superamenti	82	88	90	76

Tabella 12. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM10. Anno 2017.

PM10 2018	Bertonico	Codogno	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	98.9	99.2	97.8	96.7
Minimo	4.0	7.0	4.0	6.0
Massimo	96.0	103.0	109.0	90.0
Media	30.6	35.1	38.0	31.0
Mediana	27.0	31.0	33.0	27.0
Superamenti	43	59	78	41

Tabella 13. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM10. Anno 2018.

PM10 2019	Bertonico	Codogno	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	97.0	95.1	94.8	94.8
Minimo	2.0	5.0	3.0	5.0
Massimo	92.0	112.0	100.0	94.0
Media	28.9	35.9	29.1	29.6
Mediana	24.0	31.0	23.0	25.0
Superamenti	44	73	55	44

Tabella 14. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM10. Anno 2019.

PM10 2020	Bertonico	Codogno	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	96.2	99.2	98.9	97.8
Minimo	0.0	9.0	6.0	7.0
Massimo	90.0	113.0	115.0	93.0
Media	30.6	37.0	32.7	31.4
Mediana	25.0	28.0	25.5	26.0
Superamenti	52	82	59	52

Tabella 15. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM10. Anno 2020.

Il PM2.5 viene misurato nelle due stazioni di Lodi considerate in questo studio e, per pochi mesi dell'anno 2017, nella stazione di Turano. Gli indici statistici delle medie di 24 ore sono riepilogati da Tabella 16 a Tabella 19. Si osserva che il valore medio annuale è superiore al limite di 25 µg/m³ stabilito D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione Lodi Sant'Alberto durante l'anno 2017.

PM2.5 2017	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	25.2	97.0	98.6
Minimo	7.0	2.0	5.0
Massimo	118.0	137.0	120.0
Media	37.9	22.3	27.1
Mediana	34.0	15.0	19.0

Tabella 16. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM2.5. Anno 2017.

PM2.5 2018	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	0.0	87.7	96.7
Minimo	-	1.0	4.0
Massimo	-	68.0	79.0
Media	-	17.9	23.8
Mediana	-	14.0	19.0

Tabella 17. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM2.5. Anno 2018.

PM2.5 2019	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	0.0	104.3	100.0
Minimo	-	2.0	3.0
Massimo	-	74.0	82.0
Media	-	15.3	22.6
Mediana	-	11.0	17.0

Tabella 18. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM2.5. Anno 2019.

PM2.5 2020	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	0.0	100.0	99.4
Minimo	-	2.0	3.0
Massimo	-	73.0	85.0
Media	-	17.4	24.4
Mediana	-	12.0	19.0

Tabella 19. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM2.5. Anno 2020.

4.2.7 Considerazioni riepilogative

Il biossido di azoto (NO₂) viene misurato da quattro stazioni nell'area di studio: Bertonico, Codogno d'Adda, Lodi Vignati e Lodi Sant'Alberto. Non si considera Turano che ha una validità di circa il 25% nel 2017 mentre nei tre anni successivi appare completamente spenta.

Il valore limite stabilito per la media di 1 ora di NO₂ (200 µg/m³) viene rispettato in entrambi gli anni, il valore massimo orario registrato è infatti pari a 191.6 µg/m³ nella stazione Lodi Vignati (anno 2017). Anche la media annuale rispetta il limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010 (40 µg/m³), il valore maggiore è infatti pari a 37.2 µg/m³, sempre per la stazione Lodi Vignati (anno 2017).

L'ammoniaca viene misurata solo nella stazione Bertonico, e la sua massima media di 24 ore (parametro per cui è stabilito un valore di riferimento pari a 100 µg/m³ dagli AAQC dell'Ontario), è proprio pari a 100 µg/m³ nel 2018, 147.1 µg/m³ nel 2019, mentre rimane inferiore a 100 µg/m³ nel 2017 e nel 2020.

Il monossido di carbonio è misurato solo nella stazione di tipo traffico Lodi Vignati (escludendo sempre Turano), e la massima media di 1 ora è pari a 2.4 mg/m³ (anno 2018). Tale valore è minore del limite stabilito per la massima media mobile di 8 ore (10 mg/m³). Ovviamente la media mobile di 8 ore sarà minore della media oraria.

Il PM₁₀ è misurato dalle quattro stazioni che misurano NO₂. Il limite di 50 µg/m³ stabilito dal D.Lgs. 155/2010 per la media di 24 ore viene superato in tutte le stazioni per più delle 35 volte consentite in un anno.

Nel 2017 i superamenti sono compresi tra 76 e 90, nel 2018 sono compresi tra 41 e 78, nel 2019 sono compresi tra 44 e 73, e nel 2020 sono compresi tra 52 e 82. Il valore medio annuale di PM₁₀ ha superato il limite di 40 µg/m³ stabilito dal D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione Lodi Vignati durante l'anno 2017.

Infine, il PM_{2.5} viene misurato dalle due stazioni di Lodi, e la media annuale supera il limite di 25 µg/m³ stabilito dal D.Lgs 155/2010 nella stazione Sant'Alberto (27.1 µg/m³) durante l'anno 2017, mentre viene rispettato durante gli anni 2018, 2019, 2020.

5 IL SISTEMA MODELLISTICO CALMET/CALPUFF

5.1 Criteri di selezione

Il sistema modellistico **CALMET/CALPUFF versione 7** (Scire et al, 2000a; Scire et al, 2000b) è stato scelto tra gli strumenti esistenti in base alle seguenti motivazioni (sulla base ad esempio di quanto suggerito in ANPA, 2000):

- Referenze. È indicato dalla US-EPA (2017) come uno dei possibili modelli adatti per la simulazione del trasporto degli inquinanti su lunghe distanze (da 50 km a diverse centinaia di km) e suggerito anche per la simulazione su distanze relativamente brevi quando le condizioni di orografia complessa possono generare situazioni di stagnazione, di ricircolo dei venti e variazioni spazio-temporali delle condizioni meteorologiche.
- Scala spaziale. Il modello prescelto è in grado di riprodurre efficacemente i fenomeni alla scala locale e nelle immediate vicinanze della sorgente (e.g. building downwash).
- Scala temporale. Il modello CALPUFF è in grado di predire per uno o più anni valori medi orari di concentrazione, quindi permette di determinare i parametri di interesse per la normativa vigente (numero di superamenti, percentili, ecc.).
- Complessità dell'area di studio. Il modello meteorologico diagnostico CALMET permette di riprodurre gli effetti dovuti all'orografia del territorio (presenza di rilievi), alle disomogeneità superficiali (presenza di discontinuità terra-mare, città campagna, presenza grandi masse di acqua interne) e alle condizioni meteorodiffusive non omogenee (regimi di brezza di monte-valle, brezze di mare, inversioni termiche, calme di vento a bassa quota).
- Tipologia di inquinante. Tutti gli inquinanti di origine primaria possono essere efficacemente simulati dal modello di dispersione CALPUFF. Il modello è inoltre in grado di descrivere processi di rimozione (deposizione secca e deposizione umida) specifici per ciascun inquinante.
- Tipologia delle sorgenti. Tutte le sorgenti di interesse nello studio sono di tipo puntuale (o puntiforme), e vengono gestite dal modello CALPUFF. Oltre al building downwash a cui si è già accennato, il modello descrive altri fenomeni tipici di questa tipologia di sorgenti, quali il plume rise, lo stack tip downwash ed altri ancora.
- Tipologia di analisi. Lo studio prevede l'effettuazione di un'analisi di dettaglio tenendo conto dei dati meteorologici locali su base oraria per un periodo temporale di un anno. I valori di concentrazione media oraria ottenuti saranno ulteriormente processati per ottenere i parametri di interesse normativo.
- Disponibilità dei dati di input. Il sistema CALMET/CALPUFF richiede molti più dati di input rispetto ad un modello di tipo Gaussiano. Sono necessarie ad esempio misure meteorologiche al suolo con risoluzione oraria, almeno un radiosondaggio ogni 12 ore, informazioni sull'orografia e sull'utilizzo del suolo. A fronte di questa maggiore richiesta di dati, tutti disponibili per lo studio in oggetto, il sistema modellistica fornisce informazioni molto più dettagliate e precise rispetto a modelli più semplici basati su una meteorologia puntuale.

Nel seguito viene fornita una breve descrizione dei modelli CALMET e CALPUFF.

5.2 CALMET

CALMET (Scire et al., 2000b) è un modello meteorologico diagnostico, cioè in grado di ricostruire il campo di vento 3D su un dominio di calcolo con orografia complessa a partire da misure al suolo, da almeno un profilo verticale e dai dati di orografia e utilizzo del suolo. Esso contiene inoltre degli algoritmi per il calcolo di parametri micrometeorologici 2D fondamentali nell'applicazione di modelli di dispersione in atmosfera, come, ad esempio, l'altezza di rimescolamento, la lunghezza di Monin-Obukhov, la velocità di frizione e la velocità convettiva.

Il modulo per la ricostruzione del campo di vento utilizza un approccio costituito da due passi successivi. Nel primo passo modifica il vento iniziale (*Initial Guess Field*) in funzione degli effetti cinematici del terreno e dei

venti di pendenza e produce un primo campo di vento. Nel secondo passo questo campo di vento viene modificato tramite una analisi oggettiva che introduce i dati misurati ed utilizza l'equazione di continuità.

L'output di CALMET viene utilizzato in maniera diretta dal modello di dispersione Lagrangiano a puff CALPUFF (Scire et al, 2000a), dal modello Lagrangiano a particelle LAPMOD (Bellasio e Bianconi, 2012; Bellasio et al., 2017; Bellasio et al., 2018) e dal modello di dispersione Euleriano fotochimico CALGRID (Yamartino et al, 1989; Yamartino et al, 1992). CALMET è stato modificato allo scopo di migliorare gli algoritmi di interpolazione della temperatura e del calcolo delle componenti diretta, riflessa e diffusa della radiazione solare tenendo conto dell'ombra indotta dall'orografia (Bellasio et al, 2005).

5.3 CALPUFF

CALPUFF (Scire et al, 2000a) è un modello di dispersione Lagrangiano a puff non stazionario. Esso simula il trasporto, la rimozione per deposizione secca ed umida, ed alcune semplici trasformazioni chimiche per diverse specie inquinanti contemporaneamente. Il campo meteorologico in input a CALPUFF può essere variabile sia nello spazio che nel tempo. Il modello CALPUFF utilizza in maniera diretta l'output prodotto dal modello meteorologico diagnostico CALMET. Oltre a un campo meteorologico tridimensionale complesso, CALPUFF può utilizzare in input anche misure di vento provenienti da una singola centralina, tuttavia ciò non permette di usufruire pienamente delle sue capacità di trattare campi meteorologici variabili nello spazio.

CALPUFF può essere utilizzato per simulare la dispersione su diverse scale. Esso infatti contiene sia algoritmi per la descrizione di effetti importanti in prossimità della sorgente che algoritmi importanti su scale regionali.

Tra i primi ci sono fenomeni come il *building downwash*, legato alla presenza di edifici vicino al camino, il *transitional plume rise* o il *partial plume penetration*, importanti nel caso di emissioni da camini di dimensioni paragonabili a quelle dello strato limite. Tra i secondi invece ci sono fenomeni come la deposizione secca e umida, lo *shear* verticale del vento che provoca il trasporto dell'inquinante con velocità e direzioni diverse in funzione della quota, o la descrizione della dispersione sul mare o vicino alle zone costiere.

Le sorgenti di emissione simulate dal modello possono essere puntuali, areali, lineari o volumetriche. Il rateo e gli altri parametri di emissione (velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.) possono essere costanti o variabili nel tempo.

CALPUFF ha la peculiarità di utilizzare 3 tipologie di domini di calcolo:

- il dominio meteorologico è definito dalla simulazione di CALMET ed è la massima area su cui possono essere effettuate simulazioni di dispersione;
- il dominio computazionale indica il dominio all'interno del quale vengono considerate le sorgenti emissive e su cui vengono simulati i fenomeni di avvezione e dispersione degli inquinanti; esso può al massimo coincidere con il dominio meteorologico;
- il dominio di campionamento è il dominio su cui vengono forniti gli output di concentrazione; esso può al massimo coincidere con il dominio computazionale.

CALPUFF produce in output per tutte le specie simulate valori orari di concentrazione, deposizione secca e deposizione umida e, per applicazioni in cui la visibilità è un parametro di interesse, coefficienti di estinzione.

6 COSTRUZIONE DELL'INPUT METEOROLOGICO

Il dominio di simulazione del modello meteorologico diagnostico CALMET è rappresentato in Figura 11 con un quadrato azzurro. Le coordinate UTM 32T dell'angolo di sud ovest del dominio di CALMET sono $E = 520000$ m, $N = 4978250$ m; la dimensione del dominio di simulazione è di 60×60 km², e il passo di griglia è di 1 km. Il dominio del modello meteorologico CALMET è stato scelto più grande del dominio del modello di dispersione atmosferica CALPUFF, che è comunque in grado di innestarsi all'interno di un dominio di CALMET di maggiore estensione.

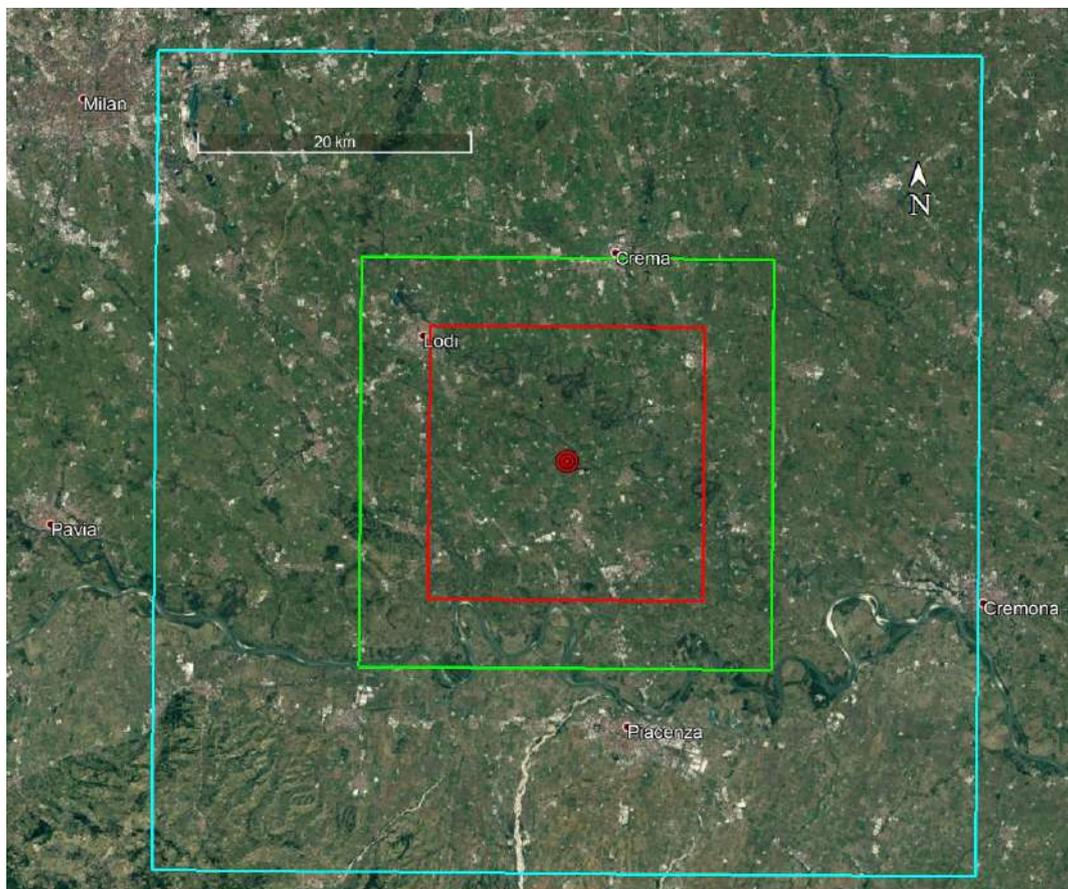


Figura 11. Dominio di simulazione del modello meteorologico diagnostico CALMET (quadrato azzurro) e domini computazionale e di campionamento di CALPUFF (quadrati verde e rosso).

La zona di studio è caratterizzata da terreno relativamente semplice, con orografia praticamente pianeggiante. L'orografia media e l'utilizzo del suolo sono stati determinati per ogni cella del dominio di calcolo descritto a partire da dati originali SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Sia i dati di orografia così ottenuti, sia i dati di utilizzo del suolo (derivati da CORINE) sono stati verificati utilizzando mappe satellitari. La mappa di utilizzo del suolo ottenuta a seguito del procedimento descritto è mostrata in Figura 12. L'orografia media sulle celle di lato pari a 1000 m (Figura 13) varia da circa 30 metri nella zona sudorientale del dominio, a poco meno di 500 m nella zona sudoccidentale del dominio.

In direzione verticale sono state utilizzate 12 griglie di calcolo per un'altezza totale di 3000 m. Come noto CALMET utilizza in verticale coordinate "terrain following". La prima cella parte dal suolo e si estende sino a 20 m; le quote superiori delle successive celle sono, in metri, 50, 100, 150, 200, 250, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000. Le variabili vengono fornite al centro della cella quindi, per esempio, i valori della cella più bassa sono forniti a 10 m. Le variabili 3D fornite in output da CALMET sono i campi di vento e di temperatura, mentre tutte le altre variabili (precipitazione, lunghezza di Monin Obukhov, velocità di frizione, ecc.) sono 2D

Il periodo temporale di simulazione è costituito dagli anni 2017 e 2018.

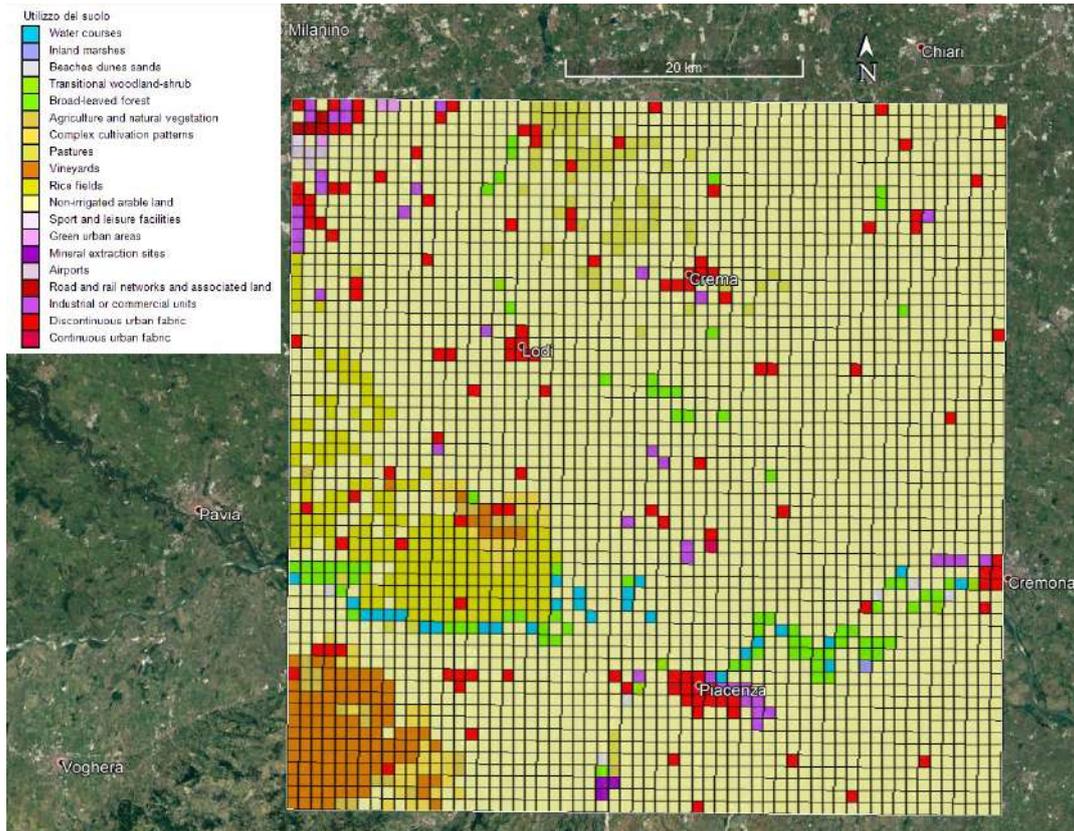


Figura 12. Utilizzo del suolo sul dominio discretizzato con celle di 1000 m.

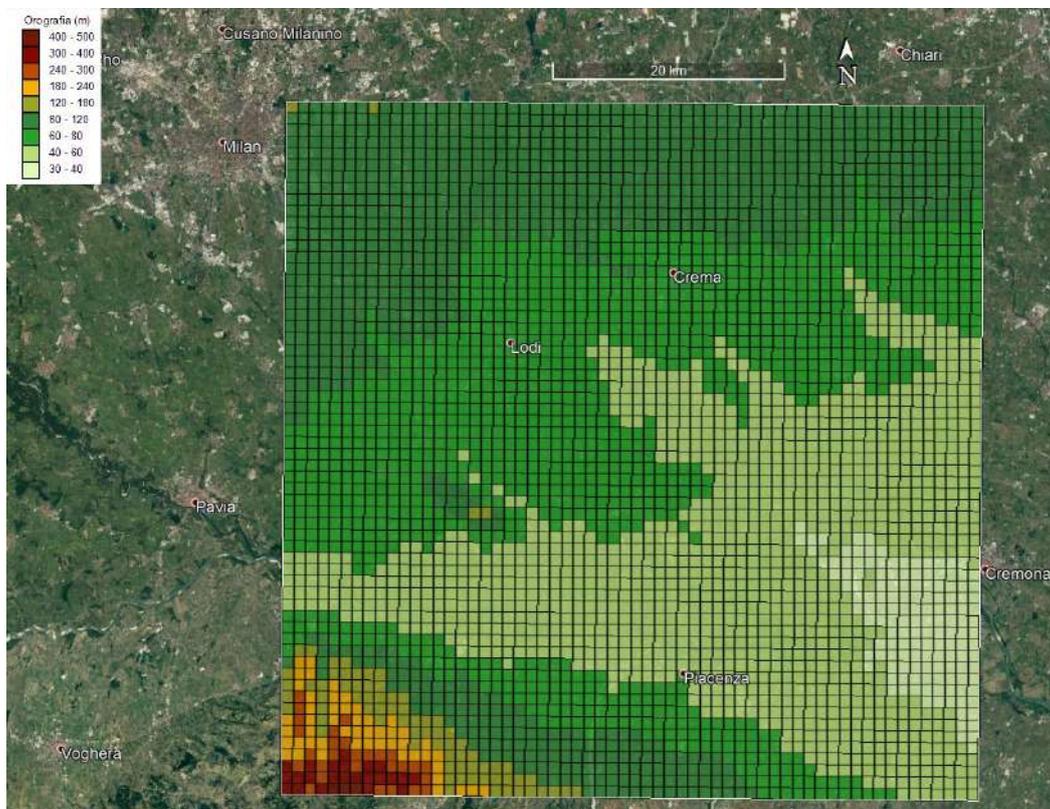


Figura 13. Orografia sul dominio discretizzato con celle di 1000 m.

6.1 Dati meteorologici

Il modello CALMET necessita in ingresso di misure meteorologiche al suolo con risoluzione oraria e di almeno un profilo verticale con risoluzione temporale non superiore alle 12 ore.

I dati meteorologici necessari a CALMET in superficie sono velocità e direzione del vento, altezza del cielo, copertura nuvolosa, temperatura, umidità relativa, pressione e codice di precipitazione. I dati meteorologici necessari in quota sono pressione, altezza, temperatura, velocità e direzione del vento. Oltre ai dati provenienti da stazioni di misura CALMET può utilizzare in input anche l'output di modelli prognostici come WRF⁵.

Per ricostruire il campo meteorologico relativo agli anni 2017 e 2018 sul dominio di interesse sono stati utilizzati gli output di WRF con risoluzione oraria come *first guess* per inizializzare i campi meteorologici di CALMET in superficie ed in quota. Sono inoltre stati utilizzati i dati meteorologici misurati dalle stazioni ARPA di Bertinico, ubicata a circa 2.4 km a ENE dalla centrale, e di Cavenago d'Adda, ubicata a circa 7.5 km in direzione NW dalla centrale.

Per questo studio è stata utilizzata la versione 4.0 di WRF (ARW core). Il modello è stato inizializzato con i dati NCEP FNL (Final) Operational Global Analysis data 3⁶, disponibili ogni sei ore su una griglia di 1x1 gradi. WRF è stato utilizzato con 45 livelli verticali, sino ad un livello di pressione di 50 mb.

Sono stati utilizzati tre domini innestati con risoluzione, dall'esterno all'interno, di 27 km, 9 km e 3 km. L'estensione dei domini è mostrata in Figura 14. Il dominio più interno ha un'estensione di circa 200 km di lato, e l'output su tale dominio, opportunamente processato, è stato utilizzato in input a CALMET.



Figura 14. Domini innestati del modello meteorologico WRF.

Le rose del vento ottenute dai dati misurati dalle centraline di Bertinico e Cavenago sono mostrate rispettivamente in Figura 15 e in Figura 16 assieme alle rose del vento ottenute dai dati estratti da CALMET dalle celle di calcolo contenenti tali centraline. Come ci si aspetta le rose del vento osservate e predette sono molto simili. Le piccole differenze sono dovute a processi di interpolazione basati sull'inverso della distanza

⁵ <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>

⁶ <https://rda.ucar.edu/datasets/ds083.2/>

tra le misure e i dati di WRF e all'utilizzo dei soli dati di WRF quando le stazioni di monitoraggio hanno dati non validi.

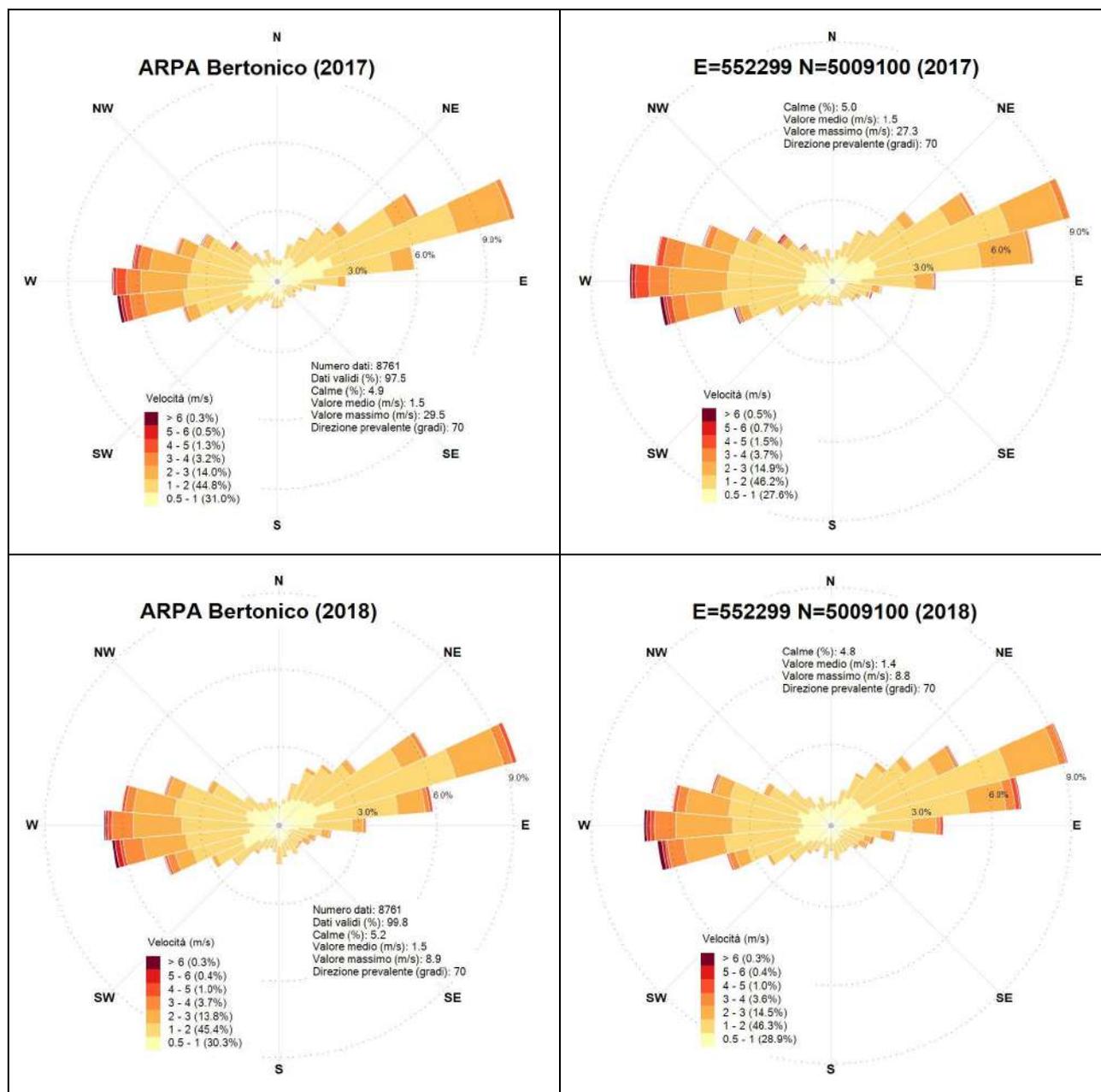


Figura 15. Rose del vento dai dati misurati presso la centralina di Bertanico (sinistra) e dai dati estratti da CALMET in corrispondenza alla cella di calcolo contenente tale centralina.

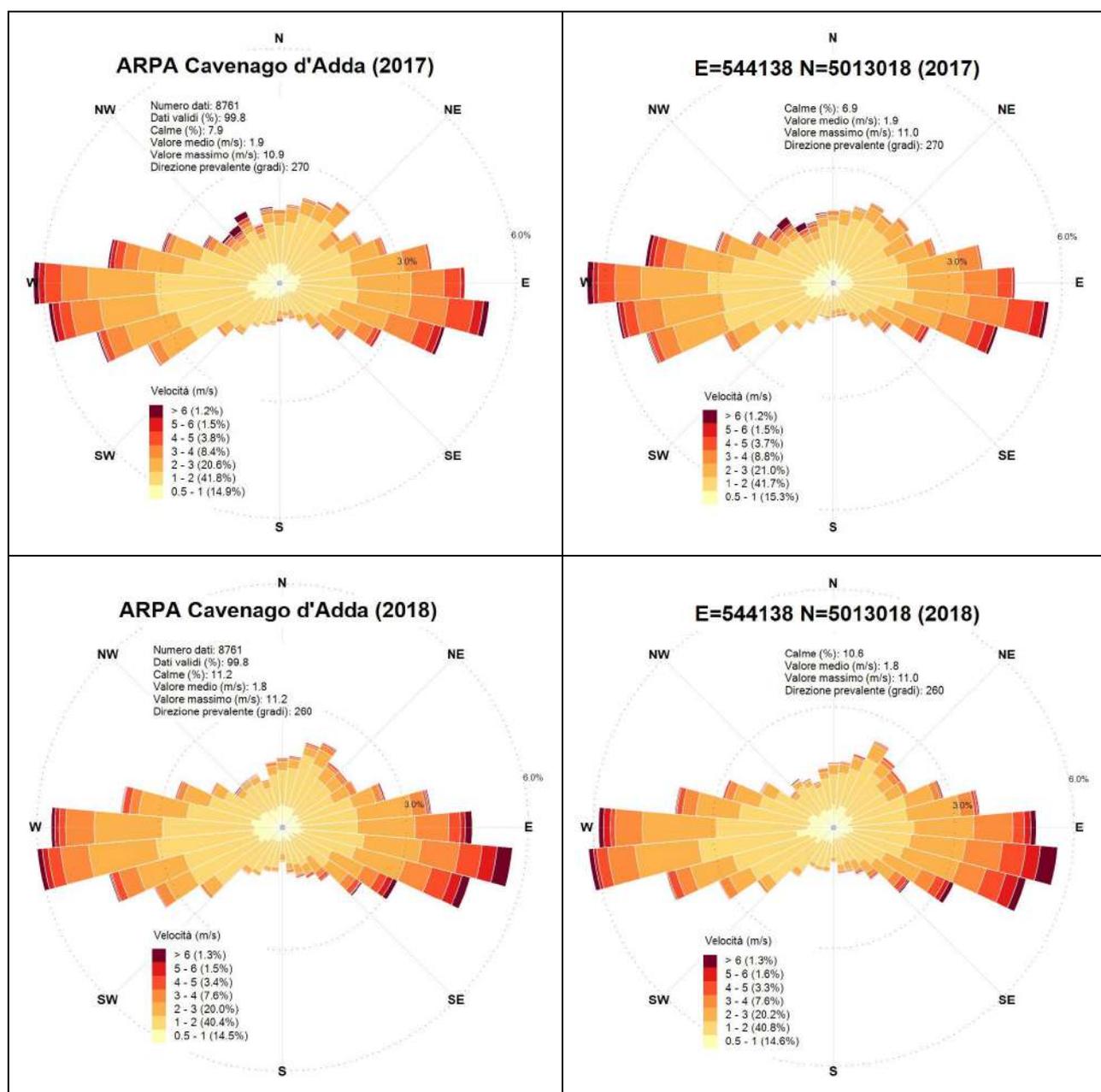


Figura 16. Rose del vento dai dati misurati presso la centralina di Cavenago (sinistra) e dai dati estratti da CALMET in corrispondenza alla cella di calcolo contenente tale centralina.

Le rose del vento annuali ottenute da CALMET per un punto interno alla Centrale sono mostrate in Figura 17. In Figura 18 e Figura 19 vengono mostrate le rose del vento stagionali, rispettivamente per gli anni 2017 e 2018, mentre in Figura 20 e Figura 21 vengono mostrate le rose del vento diurne e notturne, rispettivamente per gli anni 2017 e 2018.

Il passaggio da giorno a notte per ogni giorno è stato determinato dal software utilizzato per creare le rose del vento⁷ a partire dalle coordinate geografiche dell'impianto.

⁷ <https://www.enviroware.com/portfolio/windrose-pro3/>

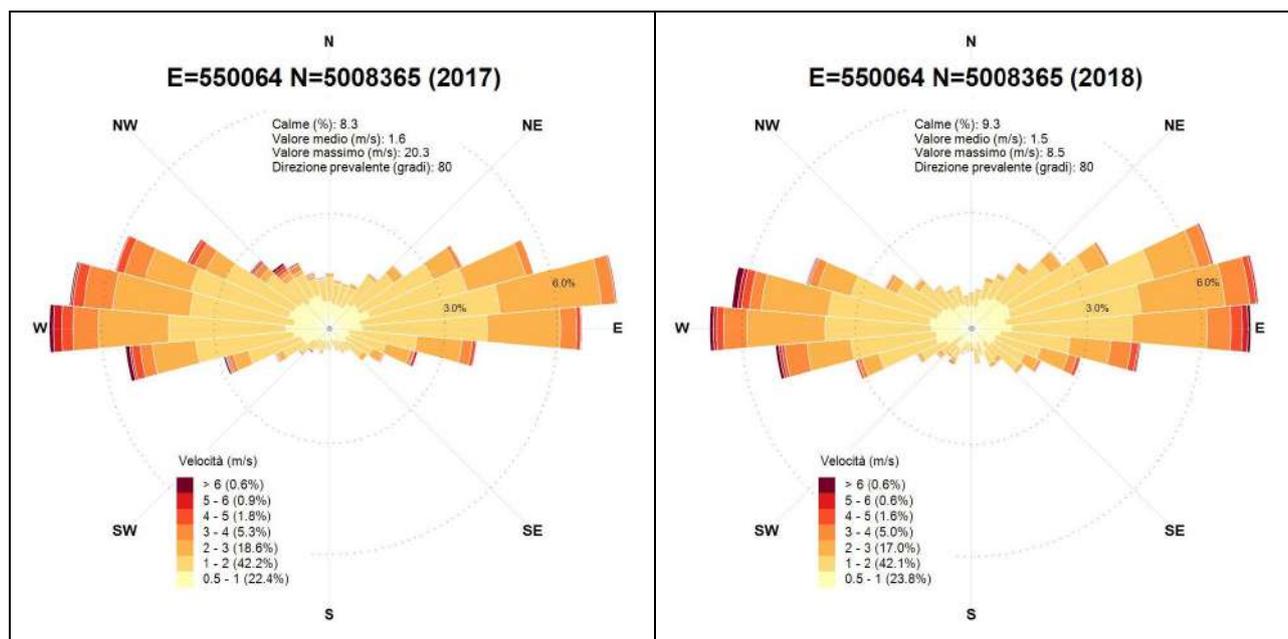


Figura 17. Rose del vento estratte da CALMET in corrispondenza alla Centrale negli anni 2017 e 2018.

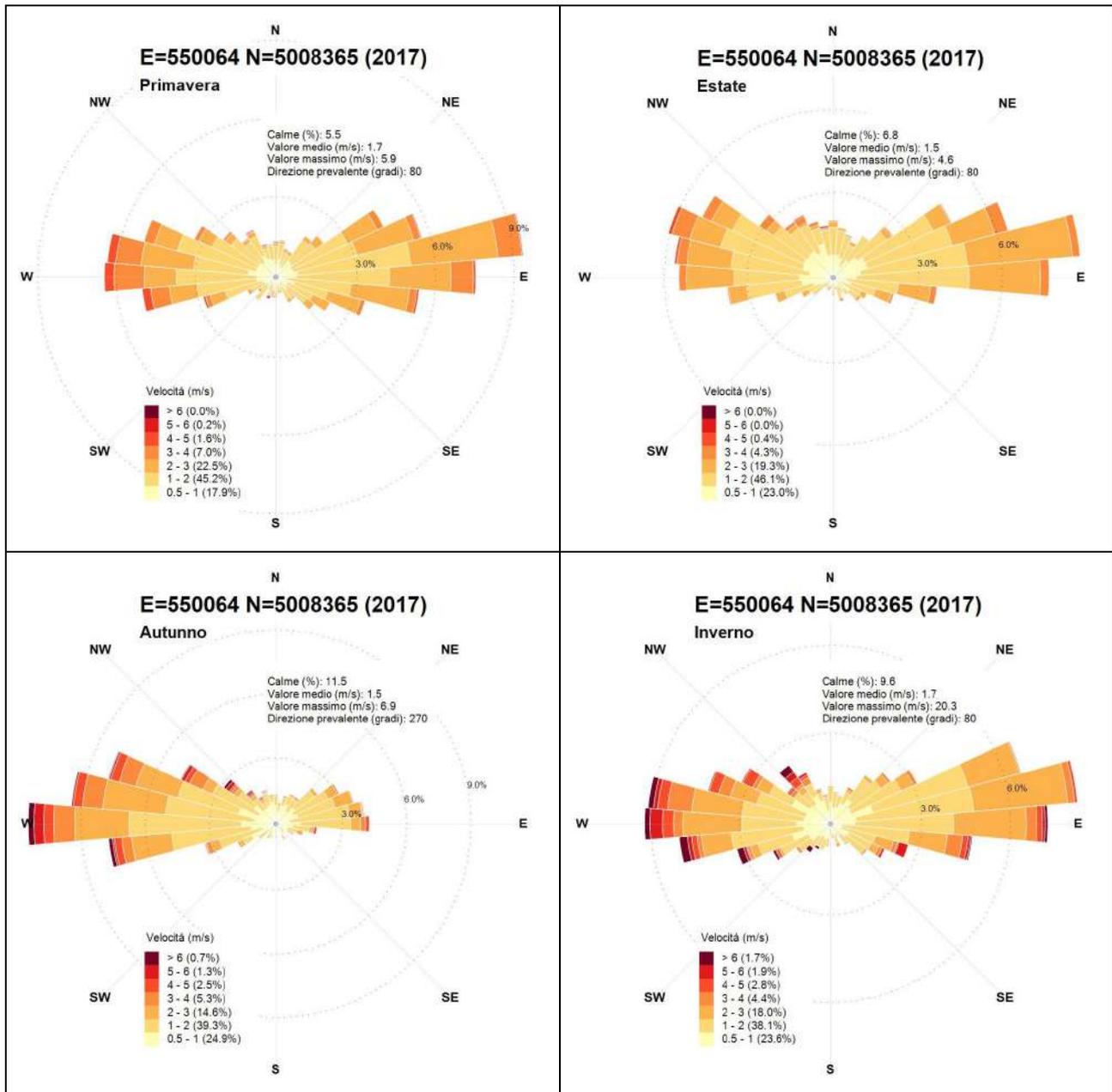


Figura 18. Rose del vento stagionali estratte da CALMET in corrispondenza alla Centrale per l'anno 2017.

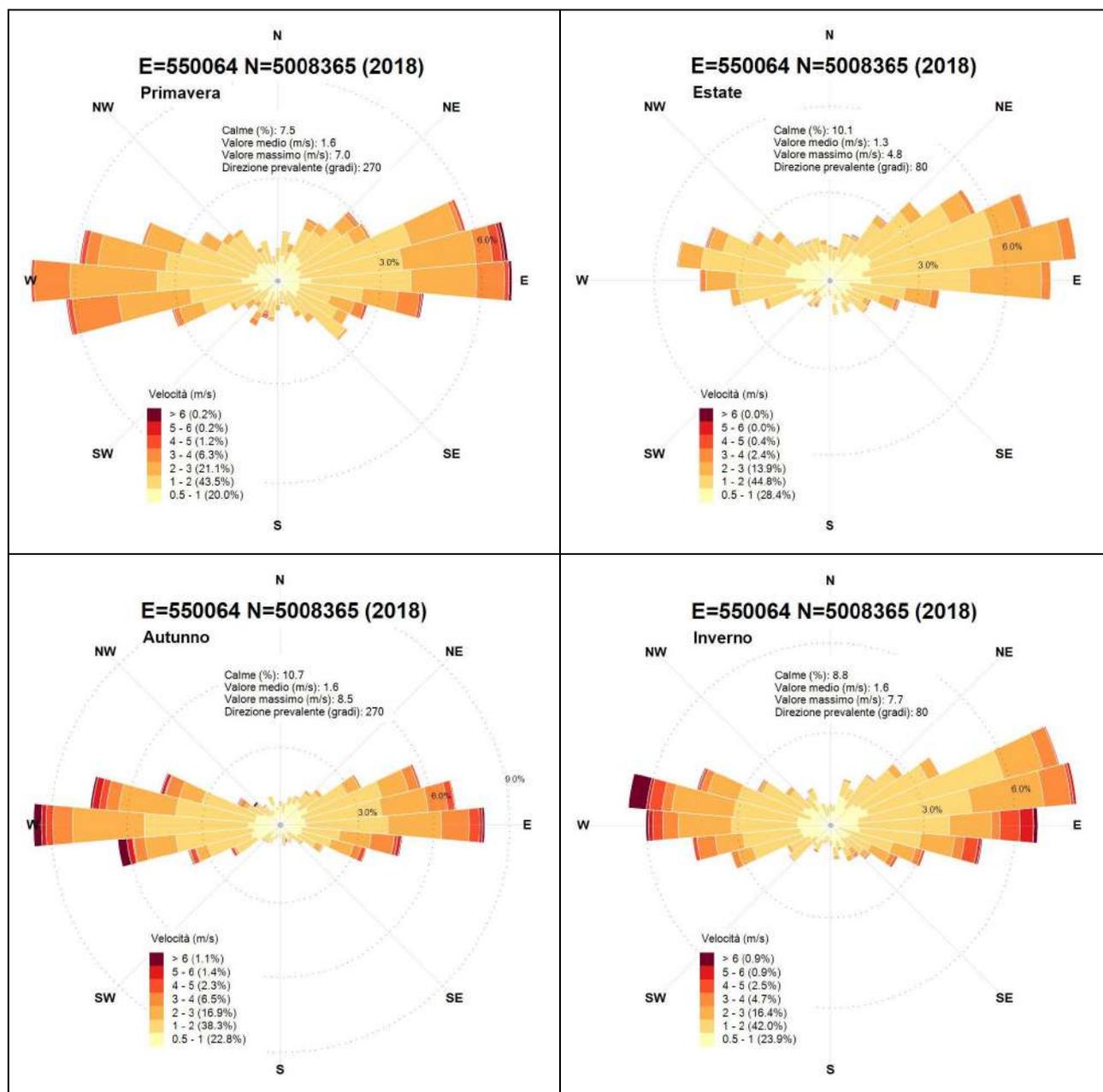


Figura 19. Rose del vento stagionali estratte da CALMET in corrispondenza alla Centrale per l'anno 2018.

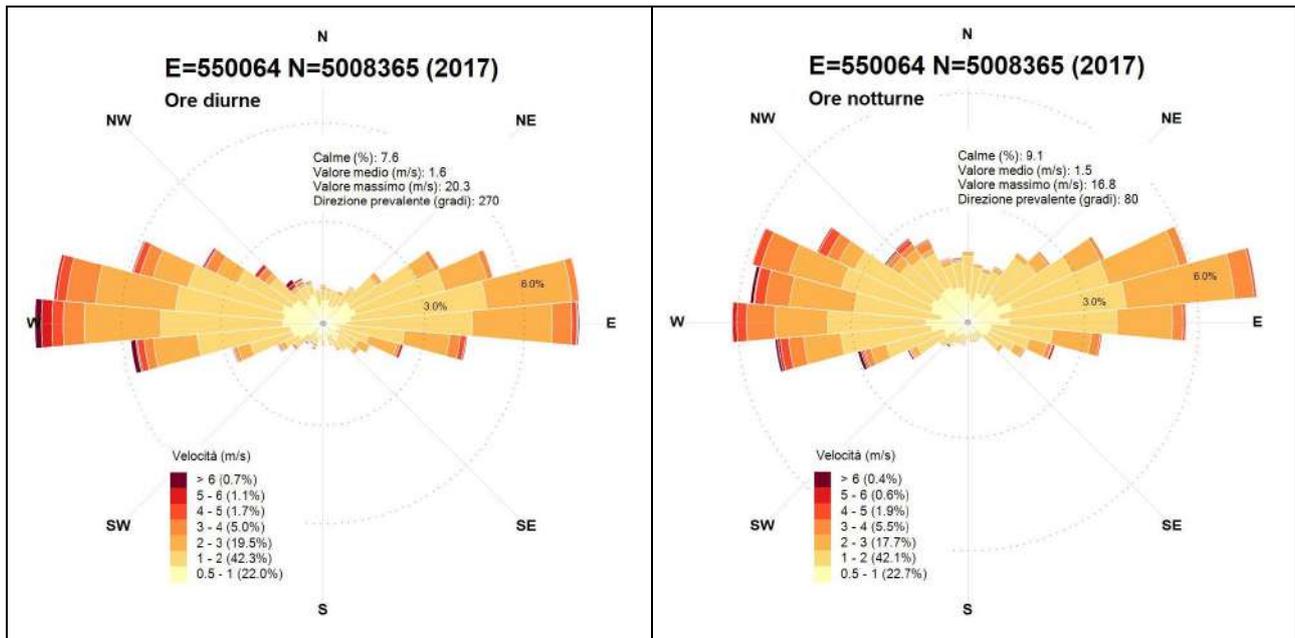


Figura 20. Rose del vento diurne/notturne estratte da CALMET in corrispondenza alla Centrale per l'anno 2017.

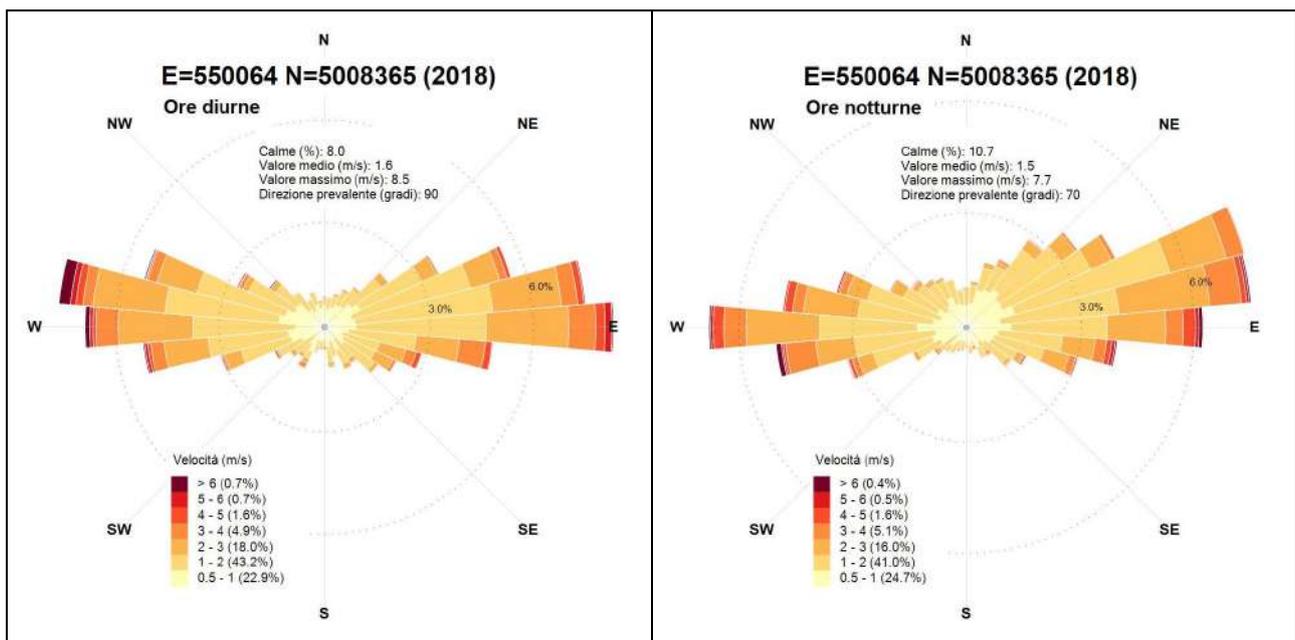


Figura 21. Rose del vento diurne/notturne estratte da CALMET in corrispondenza alla Centrale per l'anno 2018.

Il giorno tipo stagionale di velocità del vento a 10 m sopra il suolo, ottenuto dai dati estratti da CALMET in corrispondenza della griglia di calcolo contenente il camino in progetto è mostrato in Figura 22 per entrambi gli anni di simulazione.

La Figura 23 mostra il giorno tipo stagionale di temperatura per entrambi gli anni. Si nota la correttezza sia dell'andamento giornaliero, con minimi poco prima dell'alba e massimi nel pomeriggio inoltrato, sia dell'andamento stagionale, con valori che aumentano nell'ordine in inverno, autunno, primavera ed estate.

La Figura 24 mostra il giorno tipo stagionale dell'altezza di rimescolamento. Si osserva che nelle ore notturne (stabili) i valori sono molto simili in tutte le stagioni. Quando invece si innescano situazioni convettive durante le ore diurne, il valore massimo dell'altezza di rimescolamento in primavera ed estate è oltre il doppio di quello

invernale ed autunnale. Si osserva inoltre, la maggiore durata temporale delle situazioni convettive in primavera ed estate rispetto alle altre due stagioni.

Infine, la Figura 25 mostra la precipitazione cumulata stagionale e annuale estratta da CALMET per gli anni 2017 e 2018. Coerentemente con il dato climatologico (Figura 3) si nota una minore precipitazione durante l'anno 2017 (577 mm) rispetto all'anno 2018 (747 mm). La stagione più piovosa nel 2017 è stata l'estate con 203 mm, mentre nell'anno 2018 è stato l'autunno con 293 mm.

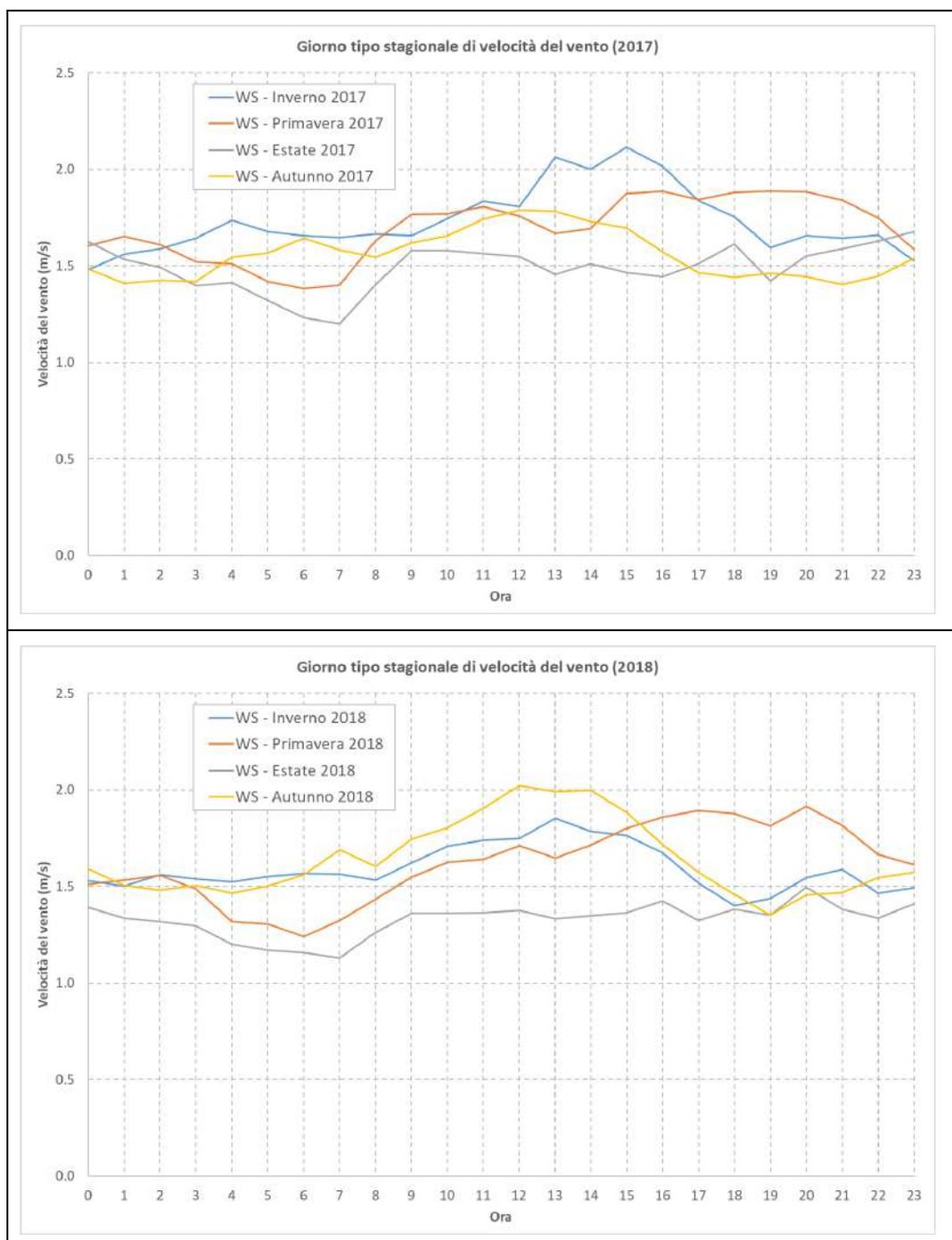


Figura 22. Giorno tipo stagionale di velocità del vento estratta da CALMET in corrispondenza alla Centrale per gli anni 2017 (sopra) e 2018 (sotto).

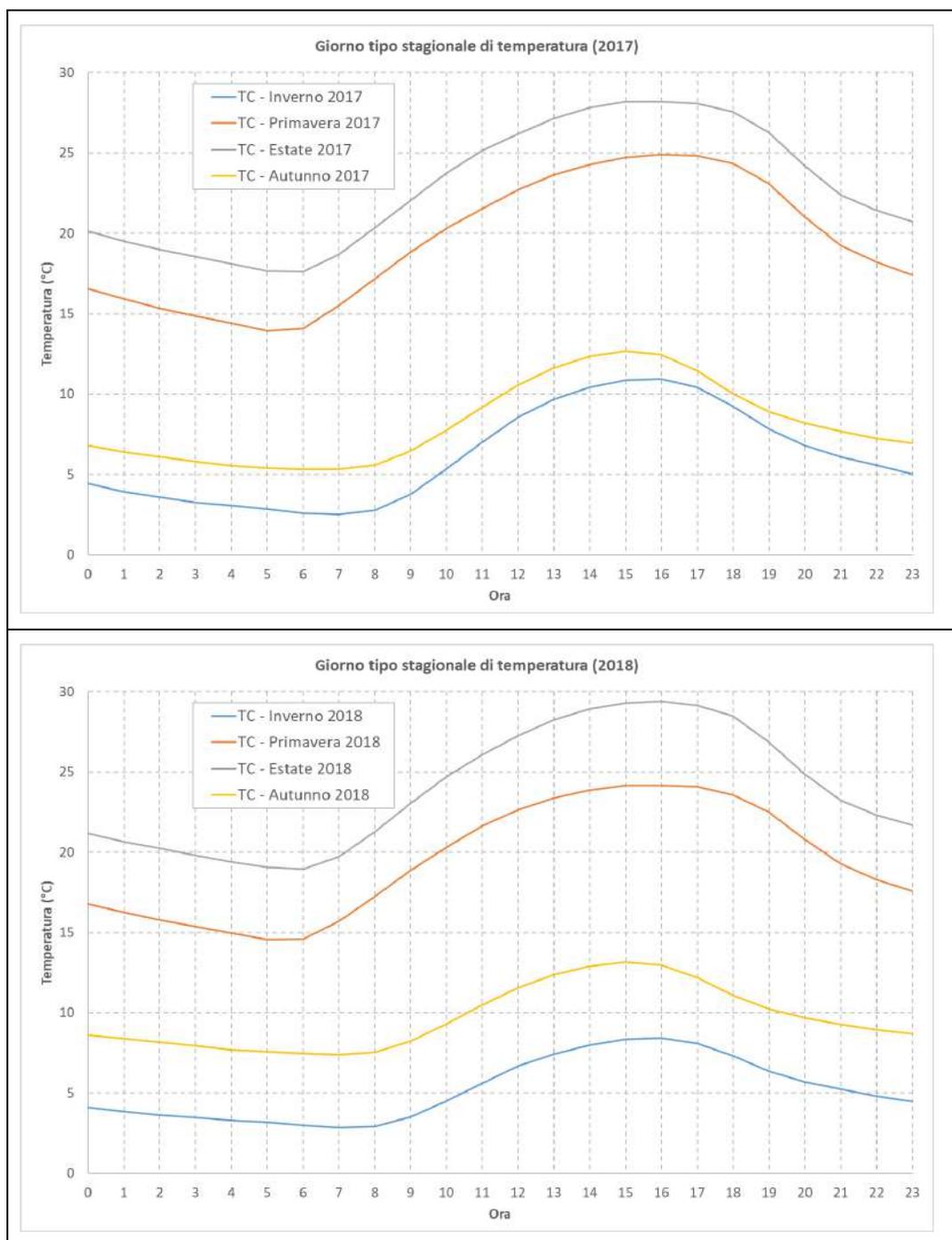


Figura 23. Giorno tipo stagionale di temperatura estratta da CALMET in corrispondenza alla Centrale per gli anni 2017 (sopra) e 2018 (sotto).

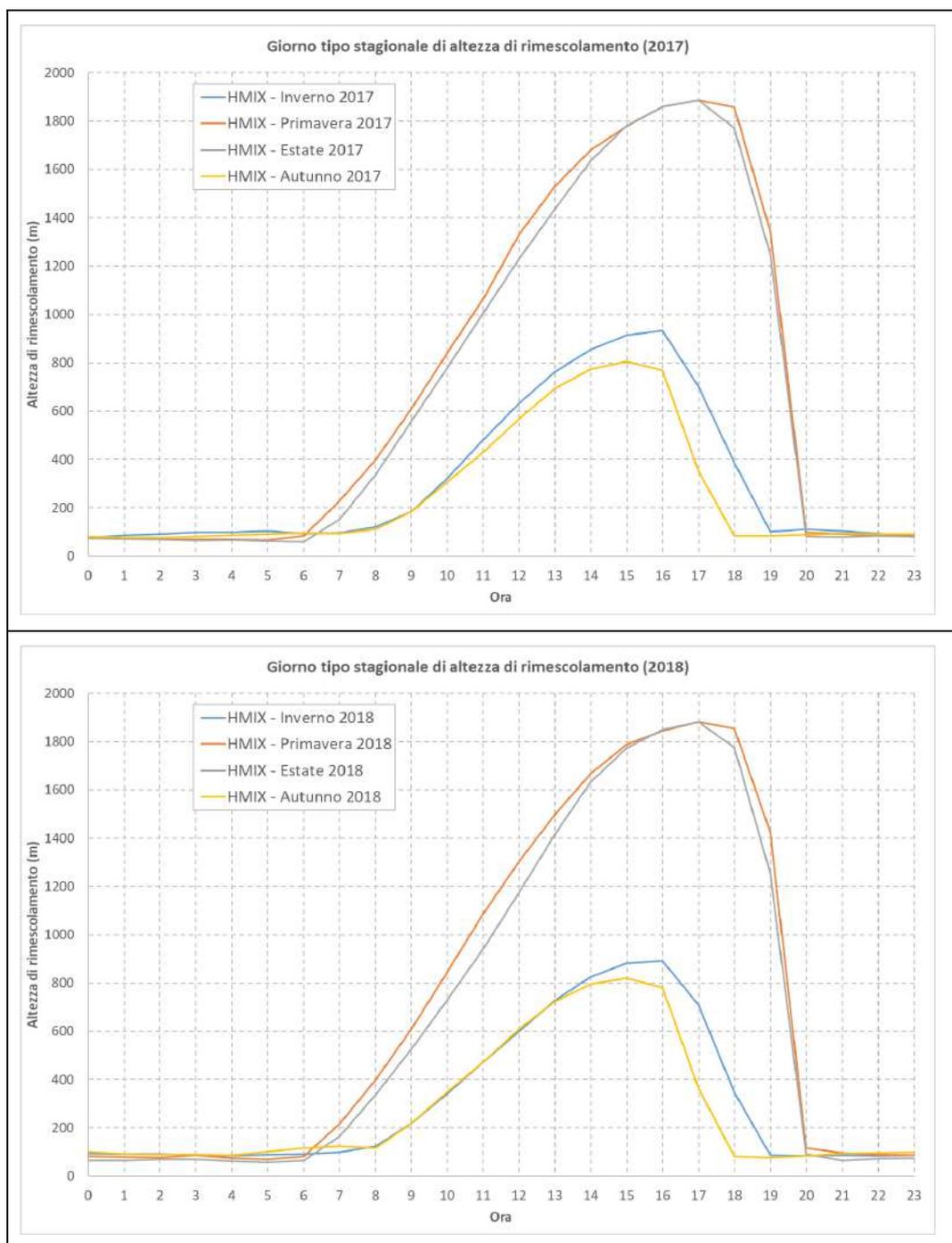


Figura 24. Giorno tipo stagionale di altezza di rimescolamento estratta da CALMET in corrispondenza alla Centrale per gli anni 2017 (sopra) e 2018 (sotto).

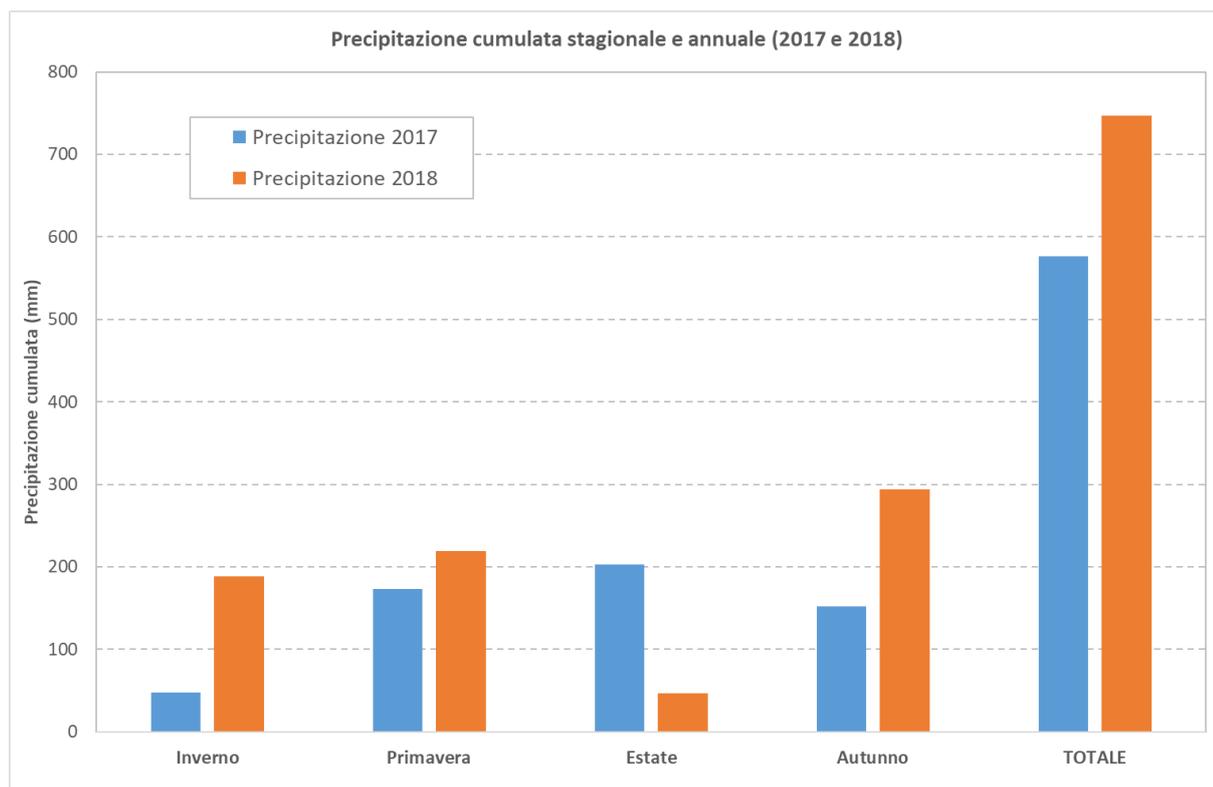


Figura 25. Precipitazione cumulata stagionale e annuale estratta da CALMET in corrispondenza alla Centrale per gli anni 2017 e 2018.

7 CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI

7.1 Sintesi degli scenari analizzati

Il presente studio analizza i seguenti scenari emissivi:

- **Scenario ante operam:** vede l'esercizio dell'esistente Centrale a Ciclo Combinato a Gas (CCGT: *Combined cycle gas turbine*) Sorgenia Power di Bertinico/Turano Lodigiano, adiacente all'impianto in progetto. La centrale è costituita da due gruppi Turbogas e una Turbina a vapore della potenza complessiva di ca. 800 MW elettrici, con emissione in atmosfera da due canne adiacenti alte 100m. Le emissioni significative dell'impianto sono costituite da NOx e CO. Non sono previste emissioni di ammoniaca (NH₃) in quanto non è presente il catalizzatore SCR per l'abbattimento degli ossidi di azoto con impiego di NH₃ quale reagente. Le emissioni della Centrale sono valutate per 8760 h/anno in condizioni di esercizio al 100% del carico nominale, a fronte di un esercizio massimo teorico (al netto delle fermate obbligatorie per manutenzione) di 8160 h/anno.
- **Scenario di progetto:** vede in aggiunta allo scenario ante-operam l'esercizio del nuovo Impianto di progetto (Peaker), costituito da un modulo Turbogas a Ciclo Aperto da 280 MW nominali, con emissione in atmosfera da un camino alto 60 m. Le emissioni significative dell'impianto sono costituite da NOx e CO. Le emissioni della Centrale sono valutate per 8760 h/anno in condizioni di esercizio al 100% del carico nominale. L'esercizio atteso dell'impianto è esclusivamente in condizioni di richiesta di Picco della rete per un periodo massimo stimato di circa 500 h/anno.

Si rimanda al quadro progettuale del SIA per una descrizione più estesa dei due impianti.

La selezione degli **inquinanti significativi** in emissione considerati nel presente studio deriva dalle indicazioni fornite dal documento BREF *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants - 2017*, Capitolo 7: *Gaseous fuel*, che individua come soli inquinanti ambientalmente significativi in caso di combustione di gas naturale in Turbine a gas i seguenti inquinanti:

- NOx; CO; NH₃ in caso di De NOx catalitico con iniezione di ammoniaca o urea.

7.2 Scenario Ante-operam

Nello Scenario ante-operam le emissioni della CCGT esistente avvengono da un camino a due canne caratterizzato da una distanza tra i centri di canna di circa 8 m (Figura 26). Data la vicinanza tra le due canne, immediatamente dopo l'emissione le due piume interagiranno, quindi è corretto simulare le due uscite con un unico camino equivalente. I parametri emissivi di ogni singola canna vengono riepilogati in Tabella 20.

Le caratteristiche geometriche di ogni canna (L1, L2) e del camino equivalente (CCGT) sono mostrate in Tabella 20. Le caratteristiche emissive sono invece mostrate in Tabella 21.

Le concentrazioni nei fumi secchi al 15% di O₂ sono pari a 30 mg/Nm³, 30 mg/Nm³, rispettivamente per NOX e CO. In fase di simulazione si ipotizzerà cautelativamente il funzionamento contemporaneo di entrambe le canne per tutte le ore dell'anno.

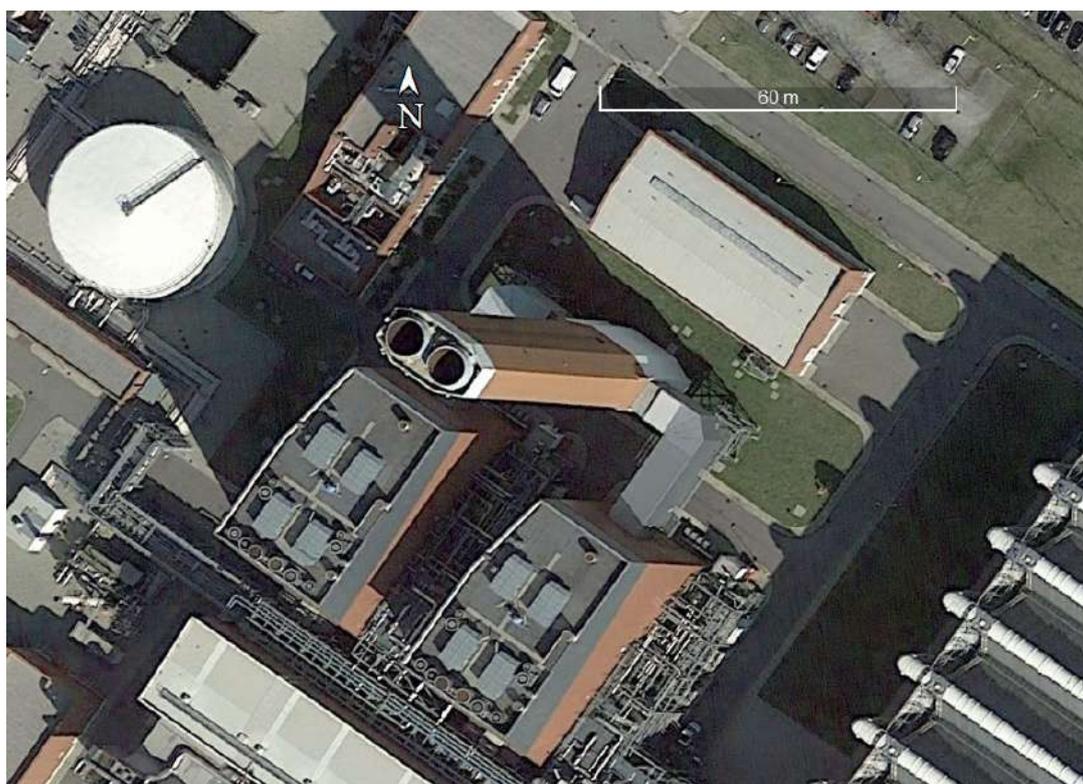


Figura 26. Camino della Centrale Sorgenia Power esistente.

Parametro	Unità	Valore
Portata fumi	kg/s	679
Densità	kg/Nm ³	1.30
Temperatura emissione	°C	108
Portata normalizzata	Nm ³ /h	1880308
Portata effettiva	m ³ /h	2624166
Portata normalizzata dry 15% O ₂	Nm ³ /h	2091310
Altezza camino	m	100
Diametro interno	mm	6000
Area sezione	m ²	28.27
Velocità uscita fumi	m/s	25.8
NOX media oraria emissione (dry @ 15% O ₂)	mg/Nm ³	30
CO media oraria emissione (dry @ 15% O ₂)	mg/Nm ³	30
Rateo NOX	g/s	17.4
Rateo CO	g/s	17.4

Tabella 20. Parametri descrittivi di ogni singola canna.

Sorgente	E(m)	N(m)	H(m)	D(m)	T (°C)	V (m/s)	NOX (g/s)	CO (g/s)
CCGT	550064	5008366	100	8.485	108	25.8	34.9	34.9

Tabella 21. Caratteristiche emissive del camino equivalente.

7.3 Scenario Post-operam

Lo scenario totale di progetto (Post-operam) prevede l'aggiunta dell'Impianto Peaker in progetto costituito da un Turbogas Ciclo Aperto (Peaker) all'impianto a Ciclo combinato (CCGT) già esistente.

I parametri descrittivi del Peaker sono riepilogati in Tabella 22.

L'impianto funzionerà per un massimo indicativo di 500 ore/anno, ma nelle simulazioni verrà cautelativamente mantenuto attivo per tutte le ore dell'anno. La posizione delle sorgenti dello scenario di totale di progetto è mostrata in Figura 27; il camino esistente verrà sempre simulato come un unico camino equivalente.

La Figura 27 mostra anche i principali edifici utilizzati per simulare l'effetto building downwash in entrambi gli scenari di simulazione.

Le caratteristiche geometriche del Peaker futuro sono mostrate in Tabella 23, mentre le caratteristiche emissive sono mostrate in Tabella 24. Le concentrazioni nei fumi secchi al 15% di O₂ sono pari a 30 mg/Nm³ sia per NOX, sia per CO.

Parametro	Unità	Valore
Portata fumi	kg/s	733
Volume specifico	Nm ³ /kg	0.79
Temperatura emissione	°C	559.0
Temperatura emissione	°K	832.2
Portata effettiva	m ³ /h	6338407
Portata normalizzata	Nm ³ /h	2079790
Portata normalizzata dry 15% O ₂	Nm ³ /h	2233469
Altezza camino	m	60.00
Diametro interno	mm	8000
Area sezione	m ²	50.27
Velocità uscita fumi	m/s	35
NOX media oraria emissione (dry @ 15% O ₂)	mg/Nm ³	30
CO media oraria emissione (dry @ 15% O ₂)	mg/Nm ³	30
Rateo NOX	g/s	18.61
Rateo CO	g/s	18.61

Tabella 22. Parametri descrittivi del Turbogas Ciclo Aperto (Peaker).

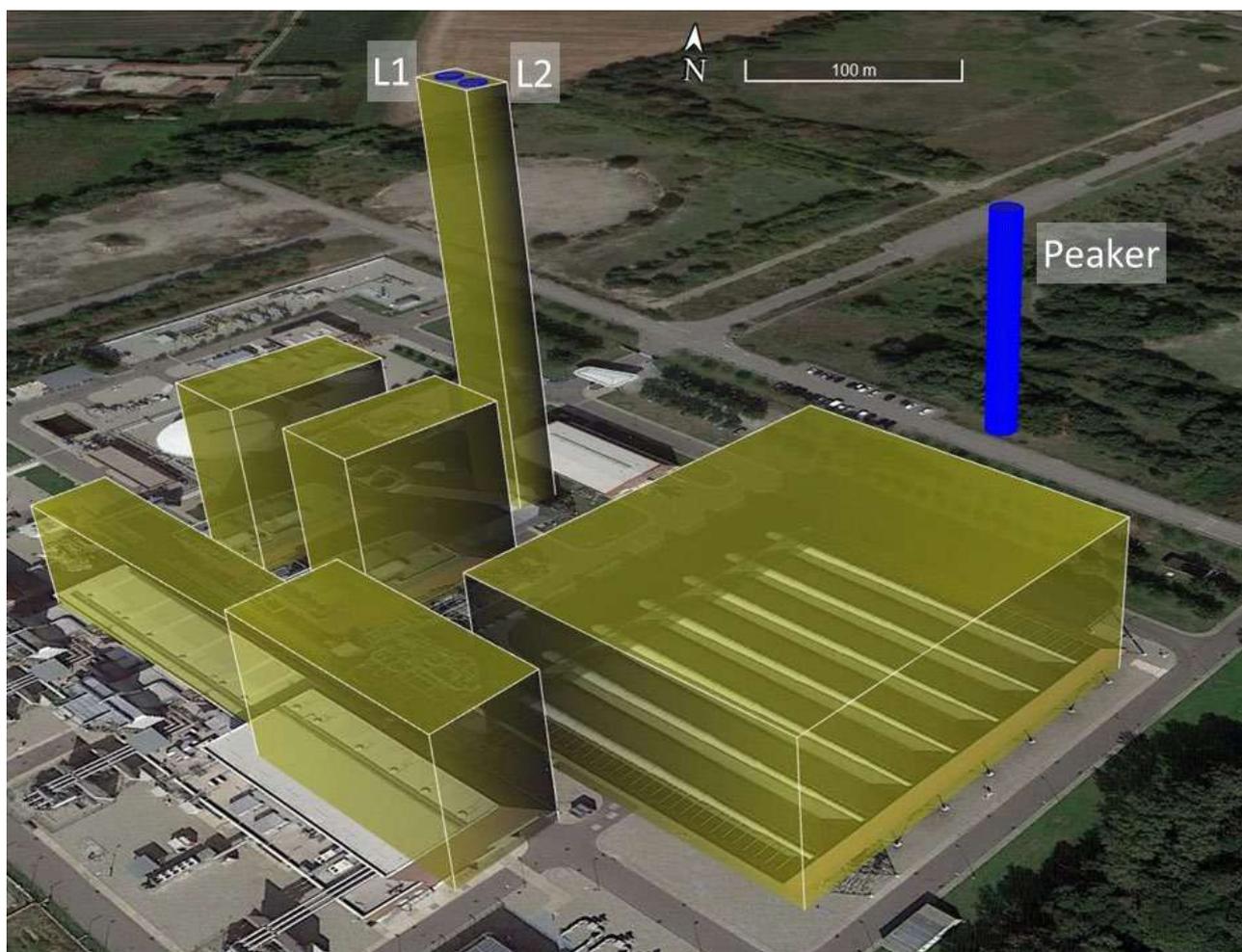


Figura 27. Posizione delle sorgenti dello scenario totale di progetto (Post-operam) e dei principali edifici.

Sorgente	E (m)	N (m)	H (m)	D (m)
PEAKER	550180	5008410	60	8.00

Tabella 23. Caratteristiche geometriche della sorgente aggiuntiva di progetto

Sorgente	Portata (Nm ³ /h)	T (°C)	V (m/s)	NOX (g/s)	CO (g/s)
PEAKER	2079790	559	35.0	18.61	18.61

Tabella 24. Caratteristiche emissive della sorgente aggiuntiva di progetto.

7.4 Modalità di esercizio compensato dell'impianto in configurazione post-operam

Il proponente Sorgenia Power si impegna ad adottare un criterio di esercizio dell'impianto di tipo compensativo su base giornaliera con un limite di emissione massica di NOx e CO nelle 24h pari a quello già autorizzato per la centrale a Ciclo Combinato, uguale a $34.9 \text{ g/s} \times 3600 \text{ s} \times 24 \text{ h} = 3015 \text{ kg/giorno}$, per ciascun inquinante.

In caso di esercizio del Peaker, previsto dell'ordine delle 500 ore l'anno in occasioni di fabbisogno di picco della rete elettrica – condizioni che di norma si verificano per periodi limitati durante le ore diurne – la Centrale a Ciclo Combinato esistente ridurrà il carico di esercizio in modo da non superare il limite di emissione massica indicato. Sono escluse dal computo le emissioni in fase di avviamento, peraltro limitate come indicato nel paragrafo successivo.

L'adozione di tale principio comporterà pertanto l'invarianza delle emissioni massime in atmosfera rispetto alla situazione ante operam. L'implementazione tecnica del sistema sarà attuata a livello di sistema di monitoraggio dell'impianto, pertanto il dato relativo all'emissione massica totale giornaliera di NOx e CO sarà elaborato, registrato e archiviato e reso disponibile alle autorità di controllo.

Nelle simulazioni di seguito illustrate non è stato tenuto conto del limite di emissione giornaliera indicato. A titolo cautelativo le simulazioni sono riferite al funzionamento di tutti i gruppi al 100% per 8760 ore/anno.

7.5 Fase di avviamento del peaker

L'impianto Peaker in progetto è realizzato con tecnologie che consentono il rapido avviamento dell'impianto, con tempi dell'ordine dei 30 minuti (1800 s). Nella fase di avviamento l'emissione massica di NOx risulta inferiore alla condizione di esercizio, mentre quella di CO è superiore, come indicato in Tabella 25.

Sorgente	NOX Esercizio (g/s)	CO Esercizio (g/s)	NOX Avviamento (g/s)	CO Avviamento (g/s)
Peaker	18,61	18,61	10,7	40,6

Tabella 25. Caratteristiche emissive medie del Peaker in progetto

Non risulta quindi necessario valutare la concentrazione di ossidi di azoto durante la fase di avviamento della centrale, poiché essa risulterà minore rispetto alla fase di esercizio. Per quanto riguarda il monossido di carbonio, normato sulla media mobile di 8 ore, se si ipotizzano cautelativamente due avviamenti in tale arco di tempo è possibile verificare (Tabella 26) che il rateo emissivo medio risulta pari a 21,05 g/s, cioè un'emissione superiore del 13% rispetto a quella in fase di esercizio.

Parametro		CO
Emissione a regime	g/s	18,61
Emissione a regime	g/s	40,6
Durata avviamento	secondi	1.800
Numero avviamenti in 8 h	n.	2
Emissione massica 8h + 2 avviamenti	kg	682
Durata complessiva	secondi	32.400
Rateo emissivo medio con 2 avviamenti	g/s	21,05
Rapporto rateo con avviamenti/rateo esercizio base	%	113%

Tabella 26. Stima del rateo emissivo medio di CO considerando otto ore con due avviamenti.

8 SIMULAZIONI DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI

8.1 Dati di input del modello CALPUFF

Le simulazioni di dispersione atmosferica degli inquinanti emessi dalla Centrale Sorgenia sono state effettuate utilizzando il modello CALPUFF versione 7. Le simulazioni di dispersione sono state effettuate su un sottodominio del dominio meteorologico, selezionato in maniera tale da essere ragionevolmente sicuri che esso contenga i massimi di concentrazione. Come mostrato in Figura 11, è stato definito un dominio computazionale di 30x30 km² (quadrato verde), in modo da includere anche le stazioni di qualità dell'aria di Lodi, ed un dominio di campionamento di 20x20 km² (quadrato rosso), all'interno del quale è stato utilizzato un fattore di nesting pari a 5, passando così dai 1000 m di risoluzione di cella di CALMET a 200 m.

Il dominio computazionale del modello CALPUFF è il dominio all'interno del quale il modello di dispersione simula la dispersione dei puff rilasciati da ciascuna sorgente. Il dominio di campionamento non può mai superare il dominio computazionale ed è l'area all'interno della quale vengono calcolate le concentrazioni sulla griglia regolare.

Oltre ai punti di calcolo su griglia regolare sono stati considerati 36 recettori discreti posizionati in corrispondenza alle stazioni di qualità dell'aria e/o ai principali centri abitati, come indicato nel dettaglio in Figura 28. Le coordinate metriche UTM 32T dei recettori discreti sono riportate in Tabella 27. I recettori corrispondenti a centraline di qualità dell'aria sono indicati con "AQ" nella descrizione. Si osserva che il recettore 4 è ripetuto (R4 e R4bis) poiché sul sito di ARPA Lombardia non sono chiare le coordinate della centralina di via Vignati.

Gli edifici mostrati in Figura 27 sono stati descritti all'interno del software BPIPPRM, che è stato utilizzato per determinare i parametri di building downwash da inserire in CALPUFF.



Figura 28. Posizione dei recettori discreti (cerchi gialli) e della Centrale (cerchio rosso).

Sigla	Descrizione	EST (m)	NORD (m)
R1	Bertonico (AQ)	552298	5009100
R2	Codogno (AQ)	554874	5000892
R3	Lodi Sant'Alberto (AQ)	538807	5016705
R4	Lodi San Fereolo (AQ)	538069	5016993
R4bis	Lodi Vignati (AQ)	539211	5017586
R5	Zorlesco	548402	5005306
R6	Castiglione Adda	554323	5007418
R7	Secugnago	546617	5008783
R8	Turano Lodigiano	548895	5010778
R9	Brembio	544928	5006537
R10	Casalpusterlengo	551505	5002677
R11	Somaglia	550012	4999765
R12	Ospedaletto Lodigiano	545785	5001534
R13	Cavenago Adda	547340	5014566
R14	Vittadone	549248	5006609
R15	Campagna	551104	5006608
R16	Terranova	551964	5007088
R17	Biraga	552433	5006561
R18	Campolungo	552176	5008709
R19	Cascina Brusada	551900	5009793
R20	Cascina Monticelli	551154	5010760
R21	Melegnanello	548740	5009516
R22	Buongodere	549104	5007984
R23	Uggeri	548055	5008134
R24	Livraga	542863	5004310
R25	Montodine	555680	5014968
R26	Moscuzzano	553543	5015682
R27	Monasterolo	546200	5006551
R28	Stazione	546099	5007897
R29	Cascina Sant Ignazio	547225	5007423
R30	Ossago Lodigiano	542234	5010077
R31	Camairago	557037	5006062
R32	Cavacurta	558333	5004330
R33	Mulazzana	555388	5004496
R34	Fornaci	553168	5005212
R35	Maleo	559977	5001780

Tabella 27. Coordinate metriche UTM32T dei recettori discreti.

8.2 Impatto della Centrale

8.2.1 Biossido di azoto (NO₂)

Si assume che le concentrazioni di NO₂ siano pari al 75% di quelle di NO_X predette da CALPUFF. Questa ipotesi è conservativa alla luce del fatto che, come mostrato in Tabella 6 e Tabella 7, i valori medi e mediani del rapporto NO₂/NO_X nell'area in esame sono tipicamente minori di 0.7.

Il valore massimo predetto da CALPUFF per il percentile 99.79 della media di 1 ora di NO₂ sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 28 per i due anni di simulazione.

- "TOTALE" indica il contributo cumulativo di CCGT esistente + Impianto Peaker, nello Scenario post-operam
- "CCGT" è il contributo della centrale esistente a Ciclo Combinato (Scenario ante-operam),
- "PEAKER" indica il contributo dell'Impianto Peaker in progetto

Si osserva che in nessuno dei due scenari viene superato il limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 200 µg/m³. La variazione del massimo percentile 99.79 nel passaggio dallo Scenario ante-operam a quello Post operam è al massimo pari 1.3 µg/m³. Il contributo complessivo nello scenario totale post-operam si mantiene oltre un ordine di grandezza al di sotto del limite normativo di 200 µg/m³. Se cautelativamente si sommasse la variazione di concentrazione massima del percentile (1.3 µg/m³) alla massima concentrazione media di 1 ora di NO₂ registrata dalla centralina di Bertanico (80.4 µg/m³ nel 2017 e 102.7 µg/m³ nel 2018) si rimarrebbe comunque ampiamente al di sotto del limite di legge di 200 µg/m³.

Analogamente, il valore massimo predetto da CALPUFF per la media annuale di NO₂ sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 29 per ogni sorgente e per i due anni di simulazione. In nessuno dei due scenari viene superato il limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 40 µg/m³. La variazione della massima concentrazione media annuale nel passaggio dallo Scenario ante-operam a quello Post-operam è pari a 0.04 µg/m³. Il contributo complessivo nello scenario totale post-operam si mantiene circa due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³. Se cautelativamente si sommasse la massima variazione di concentrazione media annuale (0.04 µg/m³) alla concentrazione media annuale di NO₂ registrata dalla centralina di Bertanico (26.5 µg/m³ nel 2017 e 21.8 µg/m³ nel 2018) si rimarrebbe comunque al di sotto del limite di legge di 40 µg/m³.

NO ₂	Contributo	Massimo (µg/m ³)	E (m)	N (m)
2017	TOTALE	14.5	549500	5007950
	CCGT	13.2	549500	5007950
	PEAKER	2.9	549300	5008150
2018	TOTALE	14.3	549700	5008150
	CCGT	13.1	549700	5007950
	PEAKER	2.7	548700	5008950

Tabella 28. Valori massimi sul dominio del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO₂.

NO ₂	Contributo	Massimo (µg/m ³)	E (m)	N (m)
2017	TOTALE	0.29	549100	5008750
	CCGT	0.25	549100	5008750
	PEAKER	0.04	549100	5008750
2018	TOTALE	0.35	547500	5009150
	CCGT	0.31	547300	5009150
	PEAKER	0.05	549300	5008750

Tabella 29. Valori massimi sul dominio delle concentrazioni medie annuali di NO₂.

I valori predetti ai recettori discreti per il percentile 99.79 della media oraria e per la media annuale nei due anni di simulazione sono riportati in Tabella 30 e Tabella 31, rispettivamente per lo Scenario Ante-operam e per quello totale Post-operam. Per i recettori posizionati in corrispondenza alle stazioni di monitoraggio (R1, R2, R3, R4, R4b, R8) si osserva che i valori predetti sono molto minori rispetto a quelli misurati (Tabella 2 e Tabella 3).

Il massimo incremento del percentile orario nel passaggio tra i due scenari vale $2.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si osserva al recettore R22 (Buongodere) per l'anno 2017.

Per la media annuale invece il massimo incremento nel passaggio tra i due scenari vale $0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si osserva al recettore R21 (Melegnanello) per l'anno 2018.

Gli incrementi di concentrazione dovuti all'attivazione dell'Impianto Peaker in progetto sono mostrati da Tabella 32 a Tabella 35. Tali tabelle mostrano anche il contributo cumulativo includendo il fondo (calcolato a partire dai valori misurati presso la centralina di Bertonico negli anni 2017 e 2018) e la percentuale dell'incremento rispetto al valore limite. Si osserva che l'incremento percentuale del percentile 99.79 delle medie di 1 ora di NO₂ è sempre minore dell'1.2%, mentre l'incremento percentuale della media annuale è pari al massimo allo 0.1%. Gli isolivelli di concentrazione di NO₂ sono mostrati da Figura 29 a Figura 36. In tali figure, e in tutte quelle successive, il cerchio verde indica la posizione della Centrale, mentre i cerchi gialli indicano i recettori discreti.

Recettore	Pct 99.79 1h (2017)	Media annuale (2017)	Pct 99.79 1h (2018)	Media annuale (2018)
R1	6.3	0.17	5.5	0.15
R2	3.0	0.06	2.1	0.04
R3	1.9	0.04	1.8	0.05
R4	2.0	0.04	1.7	0.04
R4b	1.3	0.03	1.5	0.04
R5	4.1	0.07	3.2	0.06
R6	4.7	0.16	4.8	0.12
R7	6.0	0.19	7.0	0.26
R8	4.6	0.11	4.9	0.11
R9	3.4	0.06	3.6	0.09
R10	3.2	0.06	2.8	0.05
R11	2.3	0.03	1.5	0.03
R12	2.4	0.04	1.6	0.03
R13	2.0	0.05	2.3	0.05
R14	5.9	0.09	6.5	0.10
R15	5.8	0.12	7.0	0.11
R16	6.4	0.14	6.1	0.13
R17	5.6	0.12	5.3	0.11
R18	6.5	0.20	5.6	0.16
R19	5.4	0.13	5.0	0.13
R20	4.5	0.11	4.8	0.10
R21	6.7	0.18	7.3	0.20
R22	11.1	0.17	10.1	0.18
R23	9.2	0.16	7.5	0.19
R24	2.3	0.04	2.8	0.05
R25	1.6	0.04	1.8	0.05
R26	1.7	0.04	1.8	0.04
R27	3.8	0.07	4.2	0.10
R28	5.0	0.11	5.3	0.16
R29	5.8	0.10	5.5	0.13
R30	4.1	0.13	4.7	0.18
R31	3.4	0.10	3.9	0.08
R32	2.6	0.07	2.7	0.06
R33	3.5	0.08	3.4	0.07
R34	4.7	0.10	3.9	0.08
R35	1.9	0.05	2.5	0.04

Tabella 30. Valori predetti ai recettori discreti per le statistiche di interesse per NO2. Scenario ante-operam.

Recettore	Pct 99.79 1h (2017)	Media annuale (2017)	Pct 99.79 1h (2018)	Media annuale (2018)
R1	6.4	0.20	5.8	0.17
R2	3.8	0.07	2.5	0.05
R3	2.2	0.06	2.4	0.06
R4	2.2	0.06	2.3	0.06
R4b	1.7	0.05	2.0	0.05
R5	4.5	0.08	4.0	0.08
R6	5.4	0.19	5.7	0.15
R7	7.3	0.22	7.9	0.29
R8	5.2	0.13	5.5	0.14
R9	4.0	0.08	4.1	0.11
R10	3.8	0.07	3.4	0.06
R11	2.7	0.05	2.1	0.04
R12	2.9	0.05	2.1	0.04
R13	2.6	0.07	2.7	0.07
R14	6.7	0.11	7.5	0.12
R15	6.8	0.14	7.8	0.13
R16	7.2	0.16	6.6	0.15
R17	6.1	0.15	5.8	0.13
R18	7.4	0.22	6.7	0.18
R19	6.0	0.15	5.7	0.15
R20	5.2	0.13	5.1	0.13
R21	8.2	0.22	8.4	0.24
R22	13.5	0.19	11.5	0.22
R23	10.1	0.19	8.3	0.23
R24	2.9	0.05	3.3	0.07
R25	2.1	0.06	2.3	0.06
R26	2.1	0.05	2.2	0.05
R27	4.8	0.09	4.8	0.12
R28	6.1	0.14	6.4	0.19
R29	6.2	0.12	6.2	0.16
R30	4.8	0.15	5.2	0.21
R31	4.3	0.12	4.4	0.10
R32	2.9	0.08	3.4	0.08
R33	4.2	0.10	4.0	0.09
R34	5.4	0.12	4.9	0.10
R35	2.3	0.06	2.9	0.06

**Tabella 31. Valori predetti ai recettori discreti per le statistiche di interesse per NO2. Scenario totale
Post – operam**

Recettore	Pct 99.79 1h	Fondo + Pct 99.79 1h	Delta (% Limite)
R1 Bertónico AQ	0.2	73.1	0.1
R2 Codogno AQ	0.8	73.7	0.4
R3 Lodi AQ Sant'Alberto	0.3	73.2	0.2
R4 Lodi AQ San Fereolo	0.2	73.1	0.1
R4bis Lodi AQ Vignati approx	0.4	73.3	0.2
R5 Zorlesco	0.5	73.4	0.2
R6 Castiglione Adda	0.7	73.6	0.4
R7 Secugnago	1.3	74.2	0.6
R8 Turano Lodigiano	0.6	73.5	0.3
R9 Brembio	0.6	73.5	0.3
R10 Casalpusterlengo	0.7	73.6	0.3
R11 Somaglia	0.4	73.3	0.2
R12 Ospedaletto Lodigiano	0.5	73.4	0.2
R13 Cavenago Adda	0.6	73.5	0.3
R14 Vittadone	0.7	73.7	0.4
R15 Campagna	1.1	74.0	0.5
R16 Terranova	0.7	73.7	0.4
R17 Biraga	0.5	73.4	0.2
R18 Campolungo	0.9	73.8	0.5
R19 Cascina Brusada	0.7	73.6	0.3
R20 Cascina Monticelli	0.7	73.6	0.4
R21 Melegnanello	1.4	74.3	0.7
R22 Buongodere	2.4	75.3	1.2
R23 Uggeri	0.9	73.8	0.4
R24 Livraga	0.6	73.5	0.3
R25 Montodine	0.5	73.4	0.2
R26 Moscazzano	0.3	73.3	0.2
R27 Monasterolo	1.0	73.9	0.5
R28 Stazione	1.1	74.0	0.5
R29 Cascina Sant Ignazio	0.4	73.3	0.2
R30 Ossago Lodigiano	0.7	73.6	0.3
R31 Camairago	0.9	73.8	0.5
R32 Cavacurta	0.4	73.3	0.2
R33 Mulazzana	0.8	73.7	0.4
R34 Fornaci	0.7	73.6	0.3
R35 Maleo	0.4	73.3	0.2

Tabella 32. Contributo dell'Impianto Peaker in progetto al percentile 99.79 delle medie di 1 ora di NO₂. Anno 2017. Il valore di fondo di 72.9 µg/m³ deriva dai dati misurati a Bertónico nel 2017. La variazione percentuale del contributo aggiuntivo è stata calcolata rispetto al limite di 200 µg/m³.

Recettore	Pct 99.79 1h	Fondo + Pct 99.79 1h	Delta (% Limite)
R1 Bertónico AQ	0.4	71.9	0.2
R2 Codogno AQ	0.4	71.9	0.2
R3 Lodi AQ Sant'Alberto	0.7	72.2	0.3
R4 Lodi AQ San Fereolo	0.7	72.2	0.3
R4bis Lodi AQ Vignati approx	0.4	71.9	0.2
R5 Zorlesco	0.8	72.3	0.4
R6 Castiglione Adda	0.9	72.4	0.4
R7 Secugnago	0.9	72.4	0.5
R8 Turano Lodigiano	0.6	72.1	0.3
R9 Brembio	0.6	72.1	0.3
R10 Casalpusterlengo	0.6	72.1	0.3
R11 Somaglia	0.6	72.1	0.3
R12 Ospedaletto Lodigiano	0.4	71.9	0.2
R13 Cavenago Adda	0.5	72.0	0.2
R14 Vittadone	1.1	72.6	0.5
R15 Campagna	0.8	72.3	0.4
R16 Terranova	0.4	71.9	0.2
R17 Biraga	0.5	72.0	0.2
R18 Campolungo	1.0	72.5	0.5
R19 Cascina Brusada	0.7	72.2	0.3
R20 Cascina Monticelli	0.4	71.9	0.2
R21 Melegnanello	1.1	72.6	0.5
R22 Buongodere	1.4	72.9	0.7
R23 Uggeri	0.8	72.3	0.4
R24 Livraga	0.5	72.0	0.2
R25 Montodine	0.6	72.1	0.3
R26 Moscazzano	0.4	71.9	0.2
R27 Monasterolo	0.6	72.1	0.3
R28 Stazione	1.1	72.6	0.5
R29 Cascina Sant Ignazio	0.7	72.2	0.4
R30 Ossago Lodigiano	0.5	72.0	0.3
R31 Camairago	0.5	72.0	0.3
R32 Cavacurta	0.7	72.2	0.4
R33 Mulazzana	0.6	72.1	0.3
R34 Fornaci	1.1	72.6	0.5
R35 Maleo	0.4	71.9	0.2

Tabella 33. Contributo dell'Impianto Peaker in progetto al percentile 99.79 delle medie di 1 ora di NO₂. Anno 2018. Il valore di fondo di 71.5 µg/m³ deriva dai dati misurati a Bertónico nel 2017. La variazione percentuale del contributo aggiuntivo è stata calcolata rispetto al limite di 200 µg/m³.

Recettore	Media annuale	Fondo + Media annuale	Delta (% Limite)
R1 Bertonico AQ	0.02	26.5	0.06
R2 Codogno AQ	0.02	26.5	0.04
R3 Lodi AQ Sant'Alberto	0.01	26.5	0.03
R4 Lodi AQ San Fereolo	0.01	26.5	0.03
R4bis Lodi AQ Vignati approx	0.01	26.5	0.03
R5 Zorlesco	0.01	26.5	0.03
R6 Castiglione Adda	0.03	26.5	0.06
R7 Secugnago	0.03	26.5	0.07
R8 Turano Lodigiano	0.02	26.5	0.06
R9 Brembio	0.02	26.5	0.04
R10 Casalpusterlengo	0.02	26.5	0.04
R11 Somaglia	0.01	26.5	0.03
R12 Ospedaletto Lodigiano	0.01	26.5	0.03
R13 Cavenago Adda	0.02	26.5	0.04
R14 Vittadone	0.02	26.5	0.04
R15 Campagna	0.02	26.5	0.05
R16 Terranova	0.02	26.5	0.05
R17 Biraga	0.02	26.5	0.05
R18 Campolungo	0.03	26.5	0.06
R19 Cascina Brusada	0.02	26.5	0.05
R20 Cascina Monticelli	0.02	26.5	0.05
R21 Melegnanello	0.03	26.5	0.08
R22 Buongodere	0.03	26.5	0.07
R23 Uggeri	0.03	26.5	0.06
R24 Livraga	0.01	26.5	0.03
R25 Montodine	0.01	26.5	0.03
R26 Moscazzano	0.01	26.5	0.03
R27 Monasterolo	0.02	26.5	0.04
R28 Stazione	0.02	26.5	0.05
R29 Cascina Sant Ignazio	0.02	26.5	0.05
R30 Ossago Lodigiano	0.02	26.5	0.06
R31 Camairago	0.02	26.5	0.05
R32 Cavacurta	0.02	26.5	0.04
R33 Mulazzana	0.02	26.5	0.05
R34 Fornaci	0.02	26.5	0.05
R35 Maleo	0.01	26.5	0.03

Tabella 34. Contributo dell'Impianto Peaker in progetto alla media annuale di NO₂. Anno 2017. Il valore di fondo di 26.5 µg/m³ deriva dai dati misurati a Bertonico nel 2017. La variazione percentuale del contributo aggiuntivo è stata calcolata rispetto al limite di 40 µg/m³.

Recettore	Media annuale	Fondo + Media annuale	Delta (% Limite)
R1 Bertonico AQ	0.02	21.8	0.06
R2 Codogno AQ	0.01	21.8	0.03
R3 Lodi AQ Sant'Alberto	0.02	21.8	0.04
R4 Lodi AQ San Fereolo	0.02	21.8	0.04
R4bis Lodi AQ Vignati approx	0.02	21.8	0.04
R5 Zorlesco	0.02	21.8	0.04
R6 Castiglione Adda	0.02	21.8	0.06
R7 Secugnago	0.04	21.9	0.09
R8 Turano Lodigiano	0.03	21.9	0.07
R9 Brembio	0.02	21.8	0.05
R10 Casalpusterlengo	0.02	21.8	0.04
R11 Somaglia	0.01	21.8	0.02
R12 Ospedaletto Lodigiano	0.01	21.8	0.02
R13 Cavenago Adda	0.02	21.8	0.05
R14 Vittadone	0.02	21.8	0.05
R15 Campagna	0.02	21.8	0.05
R16 Terranova	0.02	21.8	0.06
R17 Biraga	0.02	21.8	0.06
R18 Campolungo	0.03	21.8	0.07
R19 Cascina Brusada	0.02	21.8	0.06
R20 Cascina Monticelli	0.02	21.8	0.05
R21 Melegnanello	0.04	21.9	0.10
R22 Buongodere	0.03	21.9	0.09
R23 Uggeri	0.03	21.9	0.09
R24 Livraga	0.01	21.8	0.04
R25 Montodine	0.01	21.8	0.03
R26 Moscazzano	0.01	21.8	0.03
R27 Monasterolo	0.02	21.8	0.05
R28 Stazione	0.03	21.9	0.07
R29 Cascina Sant Ignazio	0.03	21.8	0.07
R30 Ossago Lodigiano	0.03	21.9	0.09
R31 Camairago	0.02	21.8	0.05
R32 Cavacurta	0.02	21.8	0.04
R33 Mulazzana	0.02	21.8	0.05
R34 Fornaci	0.02	21.8	0.05
R35 Maleo	0.01	21.8	0.03

Tabella 35. Contributo dell'Impianto Peaker in progetto alla media annuale di NO₂. Anno 2017. Il valore di fondo di 21.8 µg/m³ deriva dai dati misurati a Bertonico nel 2017. La variazione percentuale del contributo aggiuntivo è stata calcolata rispetto al limite di 40 µg/m³.

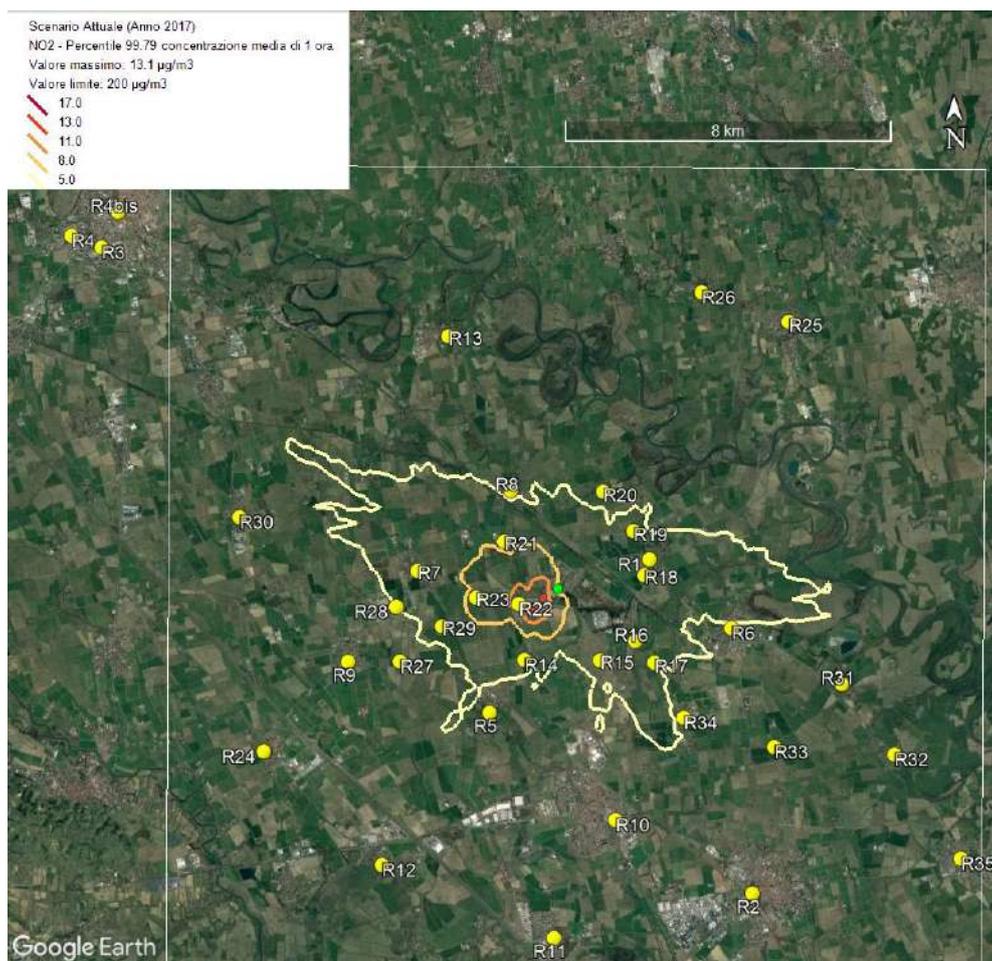


Figura 29. Isolivelli del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO₂. Scenario ante-operam, anno 2017.

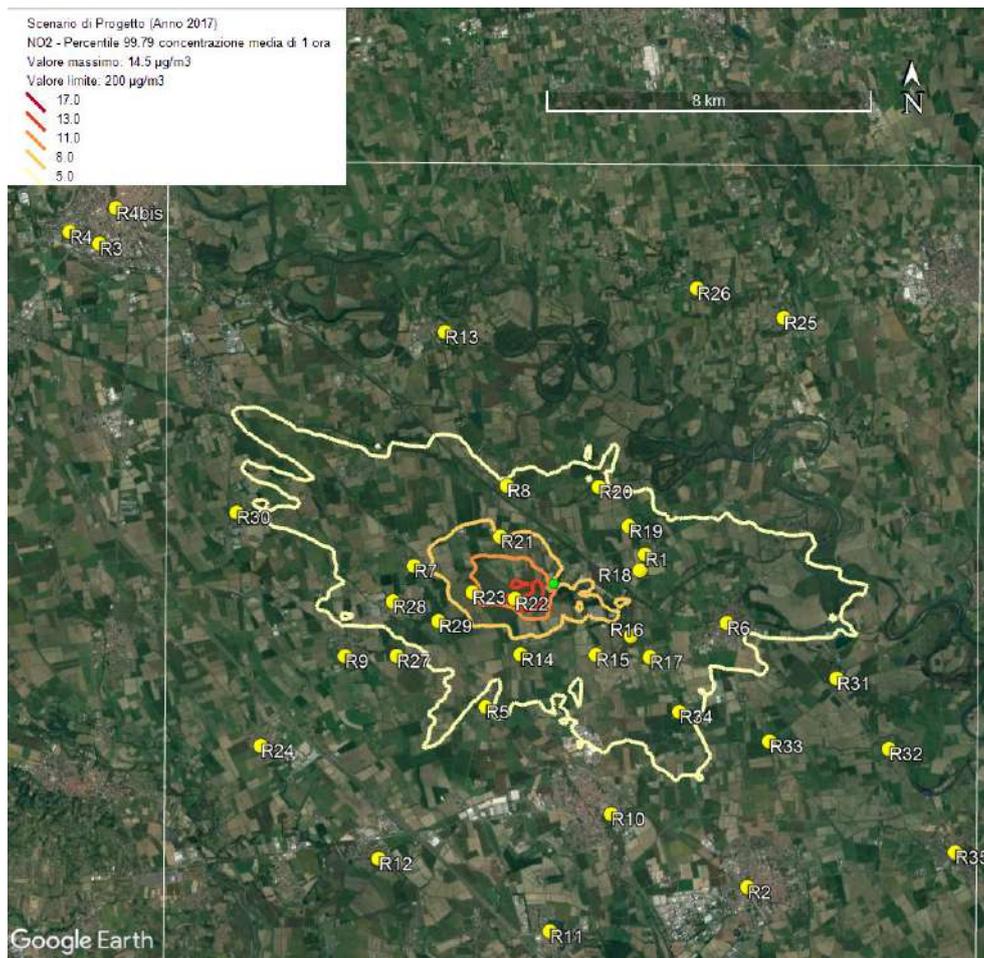


Figura 30. Isolivelli del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO₂. Scenario totale post-operam, anno 2017.

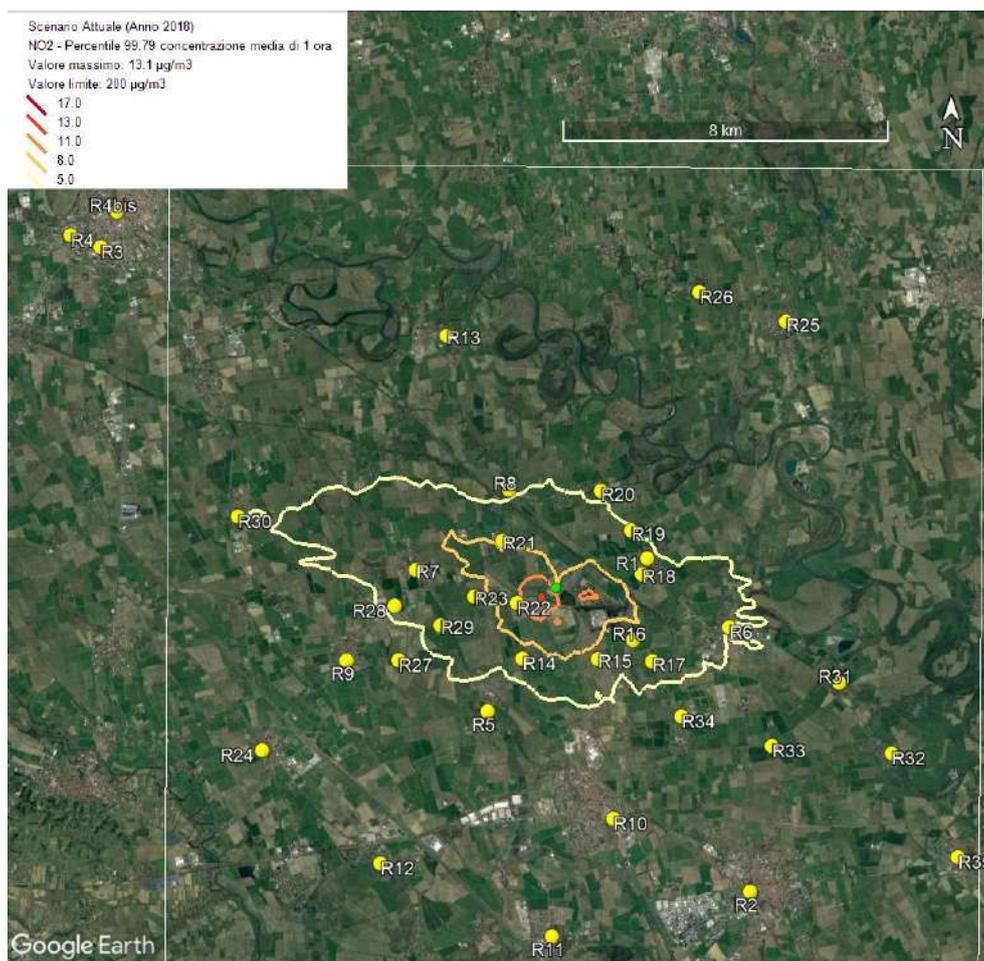


Figura 31. Isolivelli del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO2. Scenario ante-operam, anno 2018.

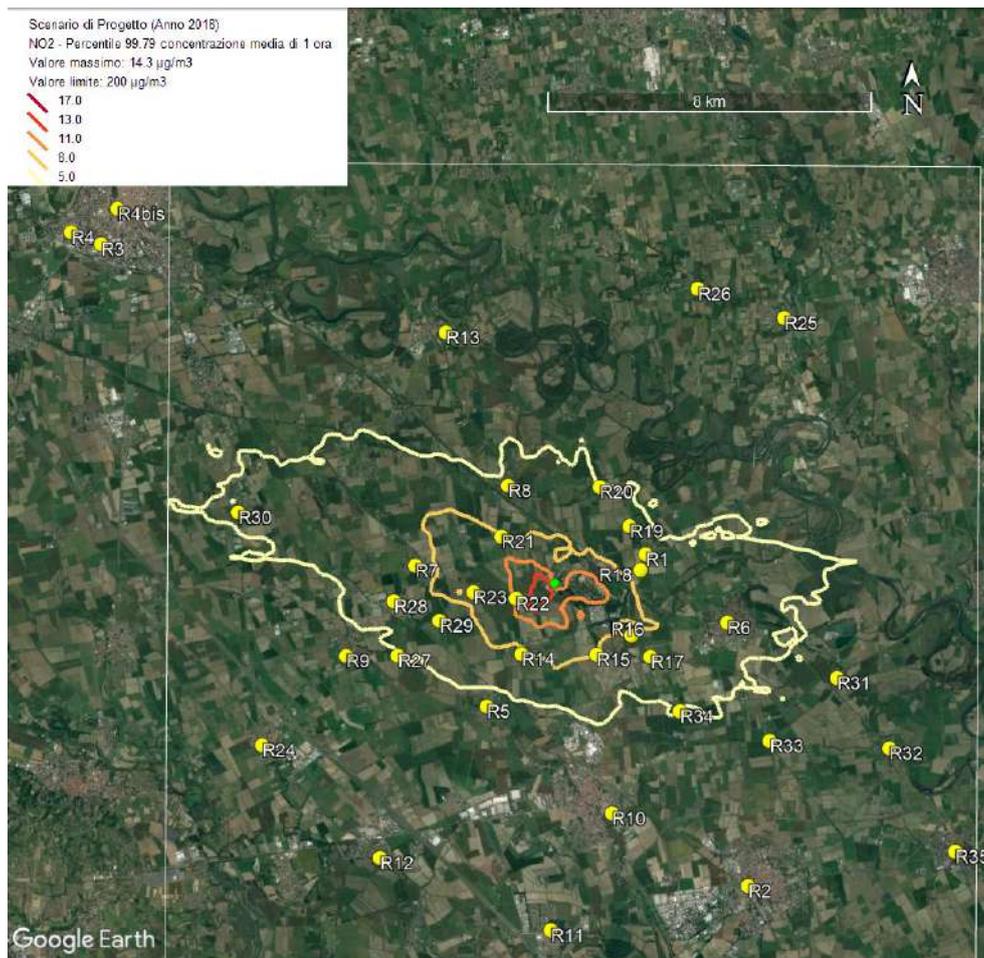


Figura 32. Isolivelli del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO₂. Scenario totale post-operam, anno 2018.

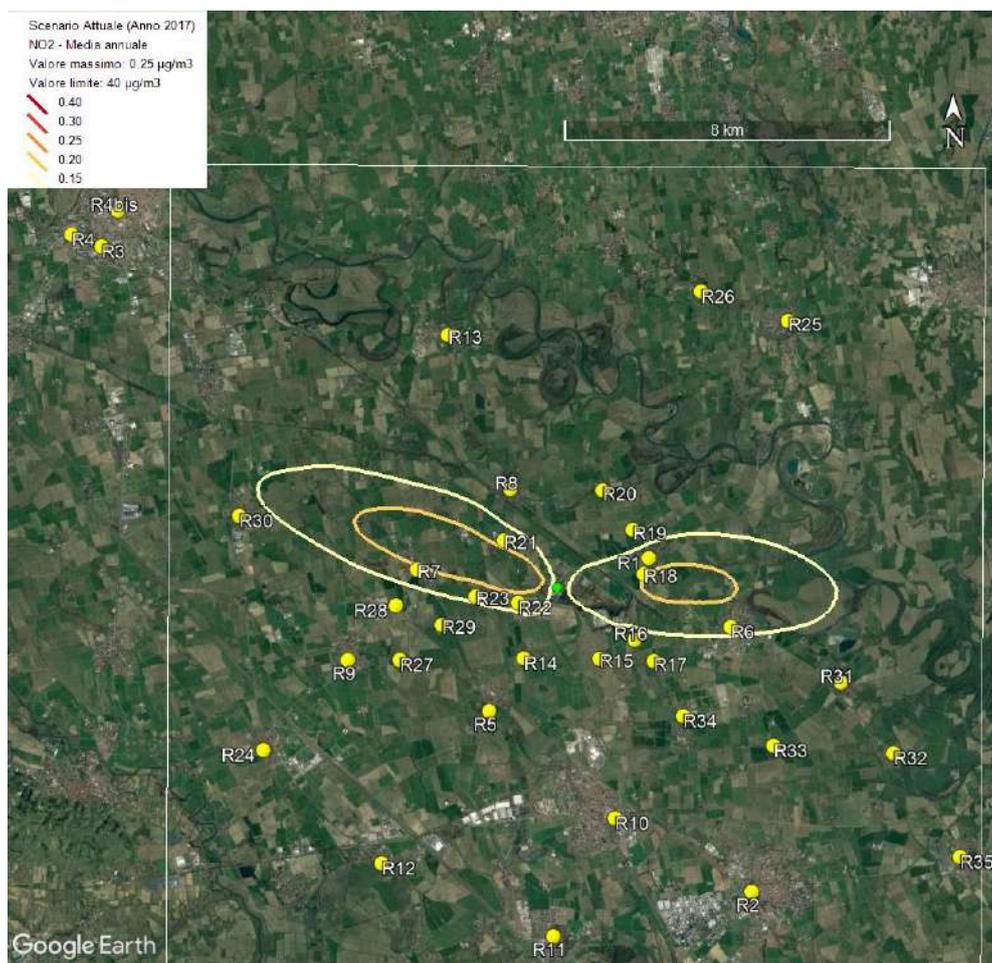


Figura 33. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di NO₂. Scenario ante-operam, anno 2017.

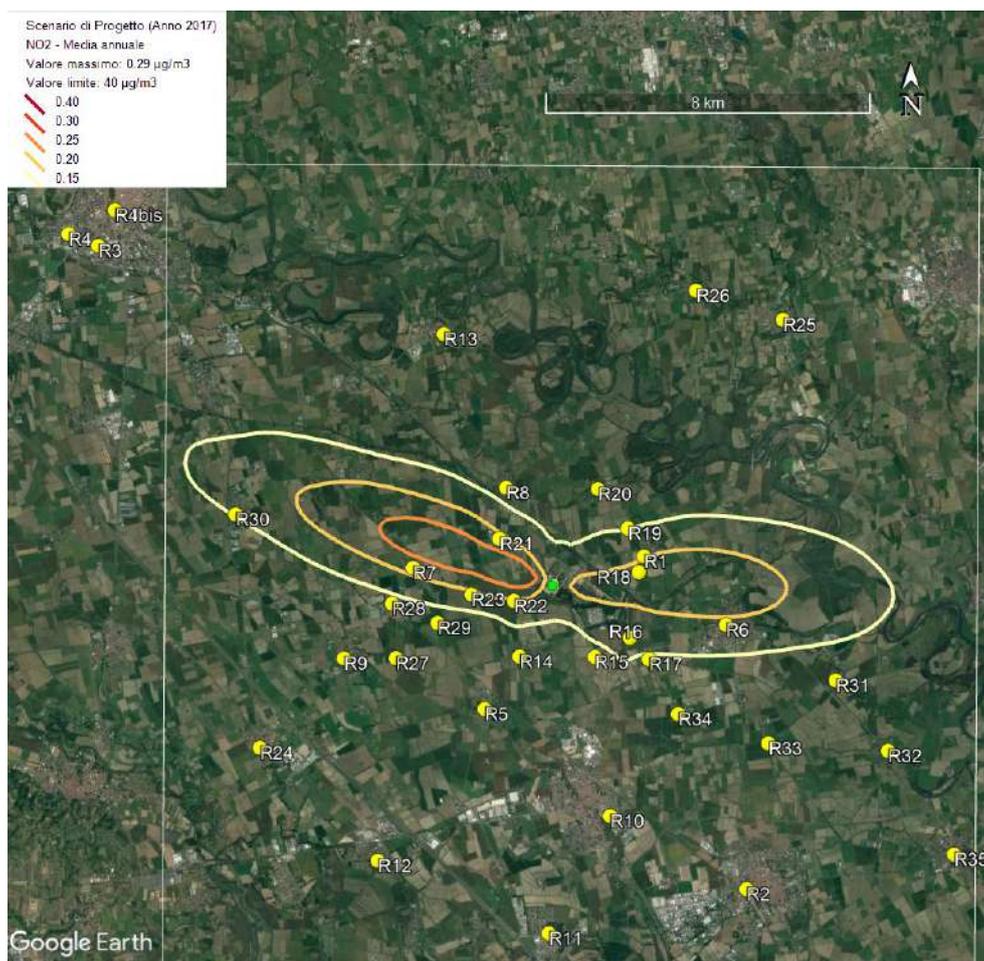


Figura 34. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di NO₂. Scenario totale post operam, anno 2017.

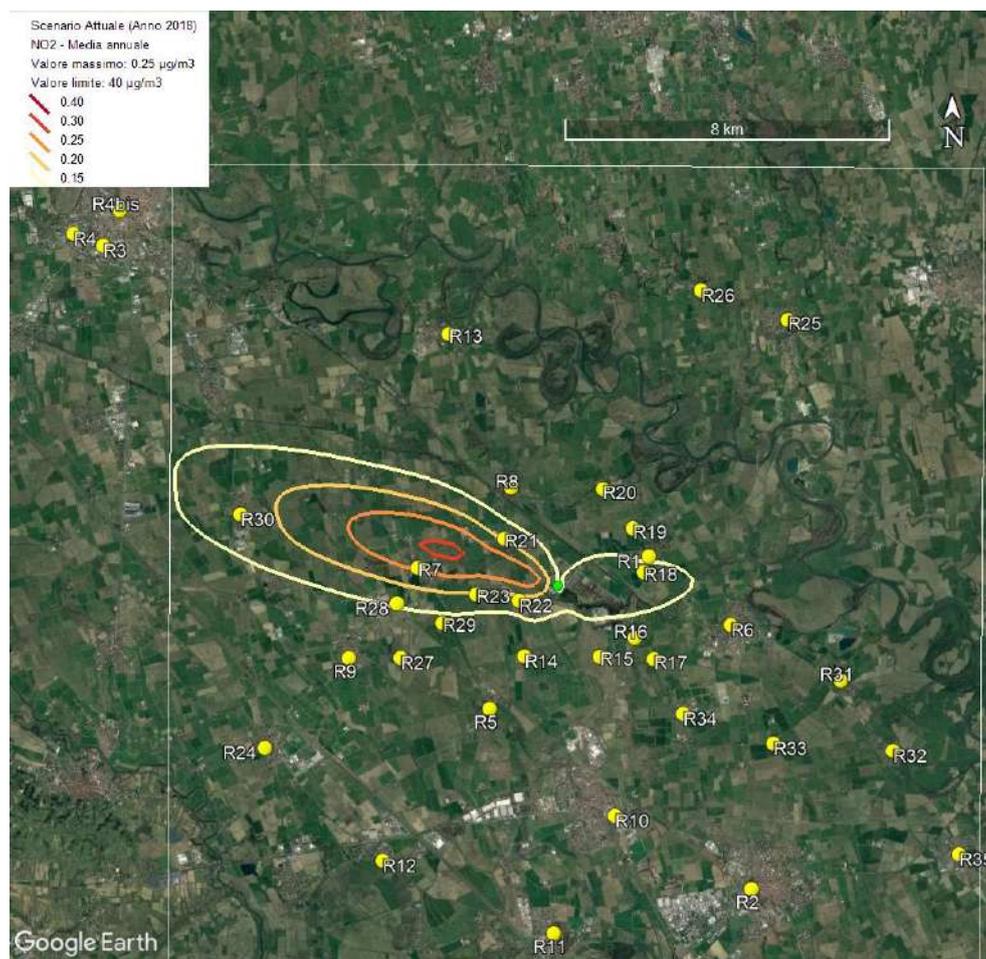


Figura 35. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di NO₂. Scenario ante-operam, anno 2018.

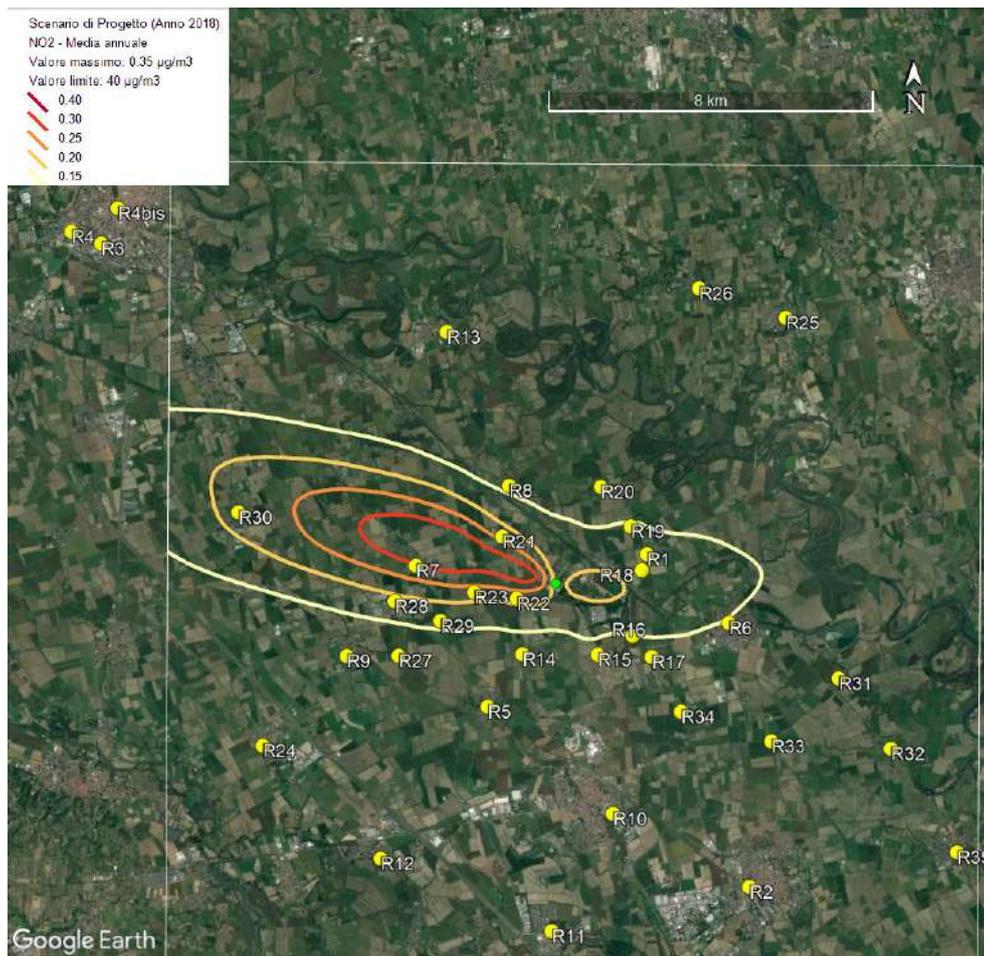


Figura 36. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di NO₂. Scenario totale post-operam, anno 2018.

8.2.2 Monossido di carbonio (CO)

Il valore massimo predetto da CALPUFF per la media mobile di otto ore di CO sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 36 per i due anni di simulazione. Con PEAKER si indica il contributo di TCA. Si osserva che in nessuno dei due scenari viene superato il limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La variazione della concentrazione massima nel passaggio dallo Scenario Ante-operam a quello totale Post-operam rimane inferiore a 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il Contributo complessivo nello scenario totale post-operam si mantiene oltre due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo di 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Come mostrato nel § 7.4, ipotizzando cautelativamente due avviamenti in otto ore, il rateo emissivo medio di CO da parte del Peaker aumenterebbe del 13%. Se queste otto ore fossero esattamente quelle in cui viene predetto il massimo in fase di esercizio, la massima concentrazione media mobile di 8 ore dovuta al Peaker passerebbe da 6,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 6,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2017, e da 9,0 a 10,18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2018. Il valore limite di 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ verrebbe comunque ampiamente rispettato, raggiungendo un massimo di ca. 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2018.

CO	Contributo	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E (t)	N (t)
2017	TOTALE	19.4	549100	5007550
	CCGT	18.6	549100	5007550
	PEAKER	6.1	549900	5008150
2018	TOTALE	31.0	549100	5009150
	CCGT	23.1	549100	5009150
	PEAKER	9.0	549500	5008950

Tabella 36. Valori massimi sul dominio della media mobile di 8 ore di CO.

I valori massimi predetti ai recettori discreti per la media mobile di 8 ore di CO nei due anni di simulazione sono riportati in Tabella 37 e Tabella 38, rispettivamente per lo Scenario Ante-operam e per quello totale Post-operam. Per i recettori posizionati in corrispondenza alle stazioni di monitoraggio (R4, R4b, R8) si osserva che i valori predetti sono molto minori rispetto a quelli misurati (Tabella 11). Il massimo incremento della massima media mobile di 8 ore nel passaggio tra i due scenari vale 5.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e si osserva al recettore R21 (Melegnanello) per l'anno 2018.

Gli incrementi di concentrazione dovuti all'attivazione del TCA sono mostrati da Tabella 39 a Tabella 40. Tali tabelle mostrano anche il contributo cumulativo includendo il fondo (calcolato cautelativamente utilizzando la massima media oraria misurata presso la centralina di Lodi Vignati negli anni 2017 e 2018) e la percentuale dell'incremento rispetto al valore limite. Si osserva che l'incremento percentuale della massima media mobile di 8 ore è sempre minore di 0.06%. Gli isolivelli di concentrazione sono mostrati da Figura 37 a Figura 40.

Recettore	Max 8h (2017)	Max 8h (2018)
R1	5.0	7.5
R2	2.9	2.2
R3	1.9	1.7
R4	2.3	1.6
R4b	1.3	1.4
R5	6.3	3.0
R6	4.5	6.4
R7	5.5	5.7
R8	5.9	5.1
R9	3.4	2.4
R10	2.3	2.6
R11	2.4	1.3
R12	3.5	1.7
R13	2.3	1.9
R14	9.0	5.5
R15	9.1	5.5
R16	6.3	6.2
R17	6.1	5.3
R18	5.0	8.2
R19	5.0	8.0
R20	5.3	8.6
R21	6.6	19.9
R22	9.5	9.2
R23	7.8	7.9
R24	3.5	3.4
R25	1.5	2.0
R26	1.7	2.0
R27	4.4	3.1
R28	4.7	5.2
R29	7.9	4.9
R30	3.5	3.9
R31	3.3	3.8
R32	2.3	2.0
R33	3.2	3.4
R34	4.1	4.4
R35	2.7	2.1

Tabella 37. Valori predetti ai recettori discreti per la media mobile di 8 ore di CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Scenario ante-operam.

Recettore	Max 8h (2017)	Max 8h (2018)
R1	5.2	8.1
R2	3.2	2.4
R3	2.3	2.1
R4	2.6	2.0
R4b	1.9	1.8
R5	6.5	3.5
R6	5.5	6.4
R7	6.5	6.6
R8	6.3	7.3
R9	4.5	3.0
R10	2.6	3.2
R11	2.9	1.9
R12	3.9	1.8
R13	2.9	2.5
R14	9.9	5.8
R15	9.4	5.9
R16	7.3	7.0
R17	6.6	7.1
R18	5.5	8.7
R19	5.4	9.2
R20	5.5	9.3
R21	8.1	25.3
R22	10.5	9.5
R23	7.9	8.9
R24	4.1	3.7
R25	2.1	2.8
R26	2.3	2.6
R27	4.7	3.8
R28	6.1	6.1
R29	8.2	6.0
R30	4.3	4.3
R31	4.5	4.1
R32	2.5	3.0
R33	3.8	4.3
R34	4.8	4.4
R35	3.0	2.9

Tabella 38. Valori predetti ai recettori discreti per la media mobile di 8 ore di CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Scenario totale post - operam.

Recettore	Max 8h	Fondo + Max 8he	Delta (% Limite)
R1 Bertonico AQ	0.2	2200.2	0.002
R2 Codogno AQ	0.3	2200.3	0.003
R3 Lodi AQ Sant'Alberto	0.3	2200.3	0.003
R4 Lodi AQ San Fereolo	0.3	2200.3	0.003
R4bis Lodi AQ Vignati approx	0.6	2200.6	0.006
R5 Zorlesco	0.2	2200.2	0.002
R6 Castiglione Adda	1.0	2201.0	0.010
R7 Secugnago	1.0	2201.0	0.010
R8 Turano Lodigiano	0.5	2200.5	0.005
R9 Brembio	1.1	2201.1	0.011
R10 Casalpusterlengo	0.3	2200.3	0.003
R11 Somaglia	0.5	2200.5	0.005
R12 Ospedaletto Lodigiano	0.4	2200.4	0.004
R13 Cavenago Adda	0.6	2200.6	0.006
R14 Vittadone	0.9	2200.9	0.009
R15 Campagna	0.2	2200.2	0.002
R16 Terranova	1.0	2201.0	0.010
R17 Biraga	0.5	2200.5	0.005
R18 Campolungo	0.5	2200.5	0.005
R19 Cascina Brusada	0.3	2200.3	0.003
R20 Cascina Monticelli	0.2	2200.2	0.002
R21 Melegnanello	1.5	2201.5	0.015
R22 Buongodere	1.0	2201.0	0.010
R23 Uggeri	0.2	2200.2	0.002
R24 Livraga	0.6	2200.6	0.006
R25 Montodine	0.6	2200.6	0.006
R26 Moscazzano	0.6	2200.6	0.006
R27 Monasterolo	0.3	2200.3	0.003
R28 Stazione	1.4	2201.4	0.014
R29 Cascina Sant Ignazio	0.2	2200.2	0.002
R30 Ossago Lodigiano	0.8	2200.8	0.008
R31 Camairago	1.2	2201.2	0.012
R32 Cavacurta	0.2	2200.2	0.002
R33 Mulazzana	0.6	2200.6	0.006
R34 Fornaci	0.7	2200.7	0.007
R35 Maleo	0.3	2200.3	0.003

Tabella 39. Contributo dei TCA alla massima media mobile di 8 ore di CO. Anno 2017. Il valore di fondo di 2200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ deriva dai dati misurati a Lodi Vignati nel 2017. La variazione percentuale del contributo aggiuntivo è stata calcolata rispetto al limite di 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Recettore	Max 8h	Fondo + Max 8h	Delta (% Limite)
R1 Bertonico AQ	0.6	2400.6	0.006
R2 Codogno AQ	0.1	2400.1	0.001
R3 Lodi AQ Sant'Alberto	0.4	2400.4	0.004
R4 Lodi AQ San Fereolo	0.5	2400.5	0.005
R4bis Lodi AQ Vignati approx	0.5	2400.5	0.005
R5 Zorlesco	0.5	2400.5	0.005
R6 Castiglione Adda	0.0	2400.0	0.000
R7 Secugnago	0.9	2400.9	0.009
R8 Turano Lodigiano	2.1	2402.1	0.021
R9 Brembio	0.5	2400.5	0.005
R10 Casalpusterlengo	0.6	2400.6	0.006
R11 Somaglia	0.6	2400.6	0.006
R12 Ospedaletto Lodigiano	0.1	2400.1	0.001
R13 Cavenago Adda	0.6	2400.6	0.006
R14 Vittadone	0.3	2400.3	0.003
R15 Campagna	0.4	2400.4	0.004
R16 Terranova	0.7	2400.7	0.007
R17 Biraga	1.8	2401.8	0.018
R18 Campolungo	0.5	2400.5	0.005
R19 Cascina Brusada	1.2	2401.2	0.012
R20 Cascina Monticelli	0.7	2400.7	0.007
R21 Melegnanello	5.4	2405.4	0.054
R22 Buongodere	0.3	2400.3	0.003
R23 Uggeri	1.1	2401.1	0.011
R24 Livraga	0.3	2400.3	0.003
R25 Montodine	0.8	2400.8	0.008
R26 Moscazzano	0.6	2400.6	0.006
R27 Monasterolo	0.7	2400.7	0.007
R28 Stazione	0.9	2400.9	0.009
R29 Cascina Sant Ignazio	1.1	2401.1	0.011
R30 Ossago Lodigiano	0.4	2400.4	0.004
R31 Camairago	0.3	2400.3	0.003
R32 Cavacurta	1.0	2401.0	0.010
R33 Mulazzana	0.9	2400.9	0.009
R34 Fornaci	0.0	2400.0	0.000
R35 Maleo	0.9	2400.9	0.009

Tabella 40. Contributo dei TCA alla massima media mobile di 8 ore di CO. Anno 2018. Il valore di fondo di 2200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ deriva dai dati misurati a Lodi Vignati nel 2018. La variazione percentuale del contributo aggiuntivo è stata calcolata rispetto al limite di 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

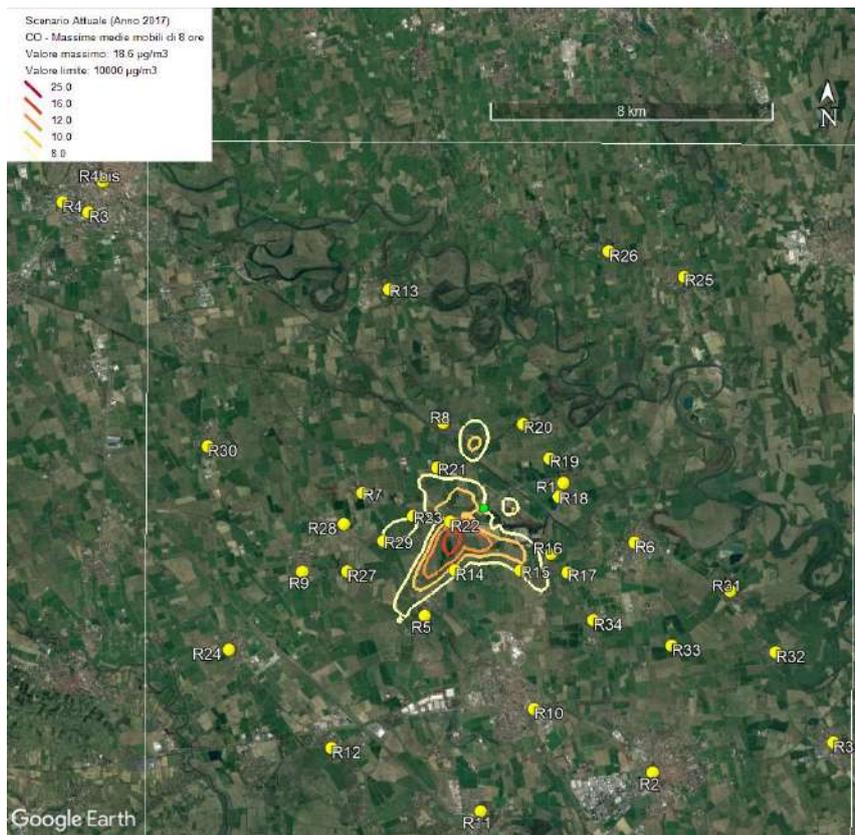


Figura 37. Isolivelli delle concentrazioni medie mobili di 8 ore di CO. Scenario ante-operam, anno 2017.

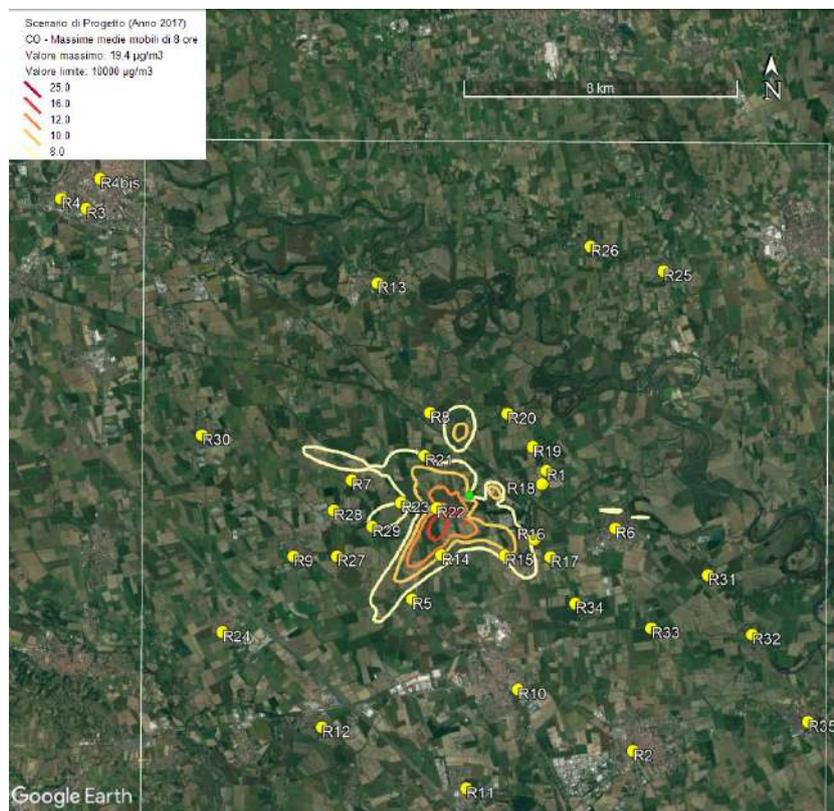


Figura 38. Isolivelli delle concentrazioni medie mobili di 8 ore di CO. Scenario totale post-operam, anno 2017.

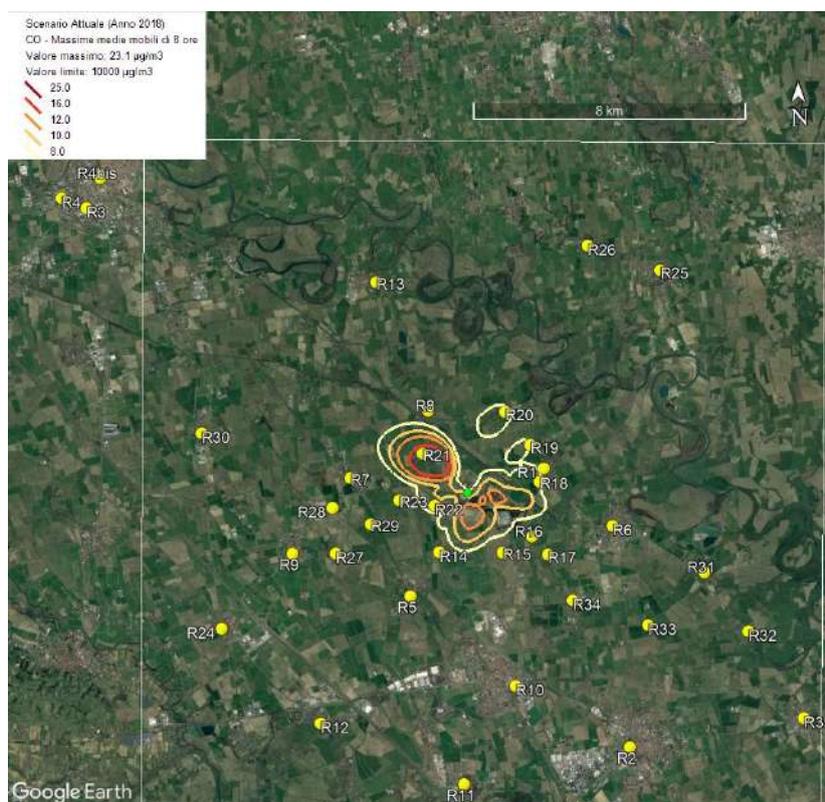


Figura 39. Isolivelli delle concentrazioni medie mobili di 8 ore di CO. Scenario ante-operam, anno 2018.

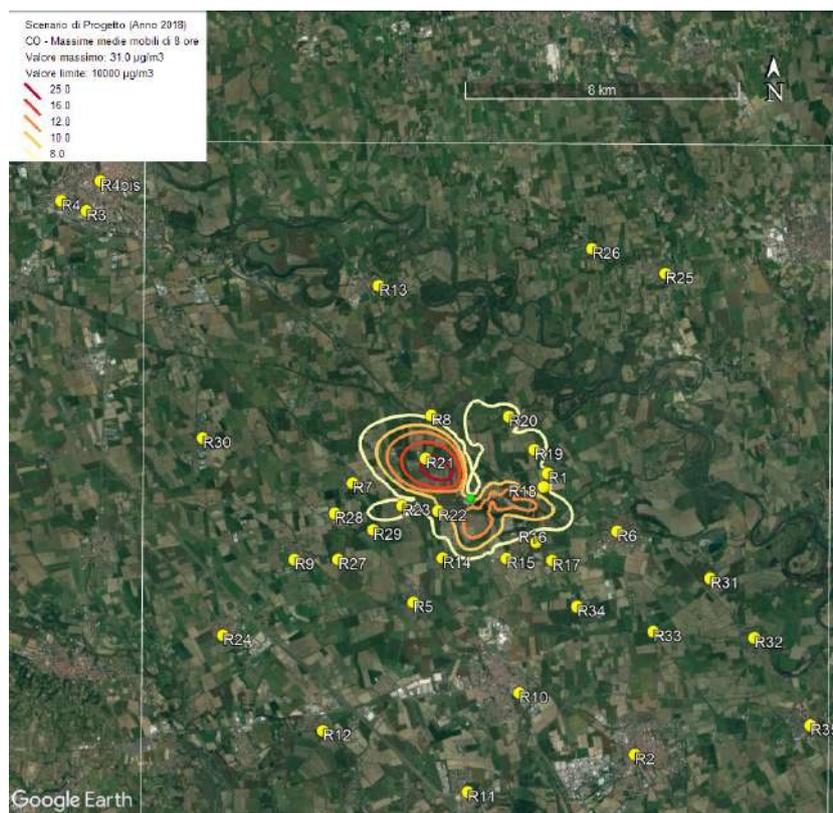


Figura 40. Isolivelli delle concentrazioni medie mobili di 8 ore di CO. Scenario totale post-operam, anno 2018.

8.2.3 Particolato secondario

CALPUFF, pur non essendo un modello fotochimico, include alcuni algoritmi chimici per stimare la formazione di solfati e nitrati di origine secondaria dovuti all'ossidazione di inquinanti primari come SO₂ e NO_X. Tra i meccanismi chimici disponibili è stato considerato il default di CALPUFF, denominato MESOPUFF II, basato sull'utilizzo di cinque specie inquinanti: SO₂, SO₄⁼, NO_X, HNO₃ e NO₃⁻. L'ossidazione di SO₂ e NO_X durante le ore diurne dipende dalla concentrazione oraria di ozono (O₃), dalla concentrazione di NH₃, dalla radiazione solare, dalla stabilità atmosferica e dalla concentrazione di NO_X nel pennacchio. I dati orari di ozono sono stati ottenuti dalle stazioni ARPA Lombardia di Bertanico e Lodi Sant'Alberto, mentre i dati medi mensili di ammoniaca sono stati derivati dalle misure della stazione di Bertanico.

I composti che si formano a seguito dell'ossidazione di SO₂ e NO_X diventano costituenti importanti del PM_{2.5}. Ad esempio, il solfato di ammonio a causa della sua bassa pressione di vapore è una forma molto stabile in atmosfera ed è presente in maniera più o meno costante durante tutto l'anno. Al contrario, nel periodo invernale è molto presente anche il nitrato di ammonio, che nel periodo estivo ha invece valori molto bassi a causa della sua volatilità. Le concentrazioni di composti contenenti nitrati o solfati vengono indicate con NO₃ e SO₄, rispettivamente. Poiché in questo studio non sono state considerate emissioni di SO₂, sarà valutata la sola formazione di NO₃. Per stimare la concentrazione di particolato secondario si assume quindi che NO₃ (peso molare 62 g/mol) sia presente come NH₄NO₃ (peso molare 80 g/mol), pertanto le concentrazioni di NO₃ verranno moltiplicate per 1.3.

Il valore massimo predetto da CALPUFF per la media annuale PM_{2.5} secondario sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 41 per i due anni di simulazione. Con PEAKER si indica il contributo del TCA. Si osserva che i valori di concentrazione rimangono abbondantemente sotto il valore limite di 25 µg/m³ stabilito dal D.Lgs. 155/2010 in entrambi gli scenari. La predizione di valori così bassi non è anomala, come mostrato per esempio in alcuni articoli scientifici (e.g., Mangia et al., 2015⁸; Oleniacz et al., 2016⁹). La variazione della concentrazione massima nel passaggio dallo Scenario ante-operam a quello totale Post-operam rimane inferiore ai 0.003 µg/m³.

PM _{2.5} secondario	Contributo	Massimo (µg/m ³)	E (m)	N (m)
2017	TOTALE	0.017	547100	5009550
	CCGT	0.014	547100	5009550
	PEAKER	0.003	547700	5009550
2018	TOTALE	0.019	546500	5009550
	CCGT	0.015	546500	5009550
	PEAKER	0.003	545300	5010550

Tabella 41. Valori massimi sul dominio della media annuale di PM_{2.5} secondario (NO₃).

I valori massimi predetti ai recettori discreti per la media annuale di PM_{2.5} secondario nei due anni di simulazione sono riportati in Tabella 42 e Tabella 43, rispettivamente per lo Scenario Ante-operam e per quello totale Post-operam. Il massimo incremento della media annuale nel passaggio tra i due scenari vale 0.003 µg/m³ e si osserva al recettore R30 (Ossago Lodigiano) per l'anno 2018. Gli isolivelli di concentrazione sono mostrati da Figura 41 a Figura 44.

⁸ Mangia C., Cervino M. and Gianicolo E.A.L. (2015) Secondary particulate matter originating from an industrial source and its impact on population health. Int. J. Environ. Res. Public Health, 12, 7667-7681.

⁹ Oleniacz R., Rzeszutek M. and Bogacki M. (2016) Impact of use of chemical transformation modules in CALPUFF on the results of air dispersion modelling. Ecol. Chem. Eng. S.; 23(4), 605-620.

Recettore	Media annuale (2017)	Media annuale (2018)
R1	0.012	0.010
R2	0.005	0.004
R3	0.005	0.005
R4	0.005	0.005
R4b	0.005	0.005
R5	0.007	0.005
R6	0.011	0.009
R7	0.012	0.014
R8	0.011	0.010
R9	0.007	0.008
R10	0.006	0.005
R11	0.004	0.003
R12	0.004	0.004
R13	0.007	0.007
R14	0.008	0.007
R15	0.009	0.007
R16	0.010	0.008
R17	0.009	0.008
R18	0.012	0.010
R19	0.011	0.010
R20	0.011	0.009
R21	0.012	0.012
R22	0.010	0.009
R23	0.011	0.011
R24	0.005	0.005
R25	0.006	0.006
R26	0.006	0.005
R27	0.007	0.008
R28	0.009	0.011
R29	0.009	0.009
R30	0.010	0.012
R31	0.009	0.007
R32	0.007	0.005
R33	0.007	0.006
R34	0.008	0.006
R35	0.005	0.004

Tabella 42. Valori predetti ai recettori discreti per la media annuale di PM 2.5 SECOND. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Scenario Ante-operam.

Recettore	Media annuale (2017)	Media annuale (2018)
R1	0.014	0.012
R2	0.007	0.005
R3	0.007	0.007
R4	0.006	0.007
R4b	0.006	0.006
R5	0.008	0.007
R6	0.014	0.011
R7	0.015	0.017
R8	0.013	0.013
R9	0.009	0.010
R10	0.007	0.006
R11	0.005	0.004
R12	0.006	0.005
R13	0.009	0.009
R14	0.010	0.009
R15	0.011	0.009
R16	0.012	0.010
R17	0.011	0.010
R18	0.014	0.012
R19	0.014	0.012
R20	0.013	0.012
R21	0.015	0.015
R22	0.012	0.011
R23	0.013	0.013
R24	0.006	0.007
R25	0.008	0.007
R26	0.008	0.007
R27	0.009	0.010
R28	0.011	0.013
R29	0.011	0.012
R30	0.012	0.015
R31	0.011	0.009
R32	0.008	0.007
R33	0.009	0.007
R34	0.010	0.008
R35	0.006	0.005

**Tabella 43. Valori predetti ai recettori discreti per la media annuale di PM 2.5 SECOND. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Scenario totale Post - operam.**

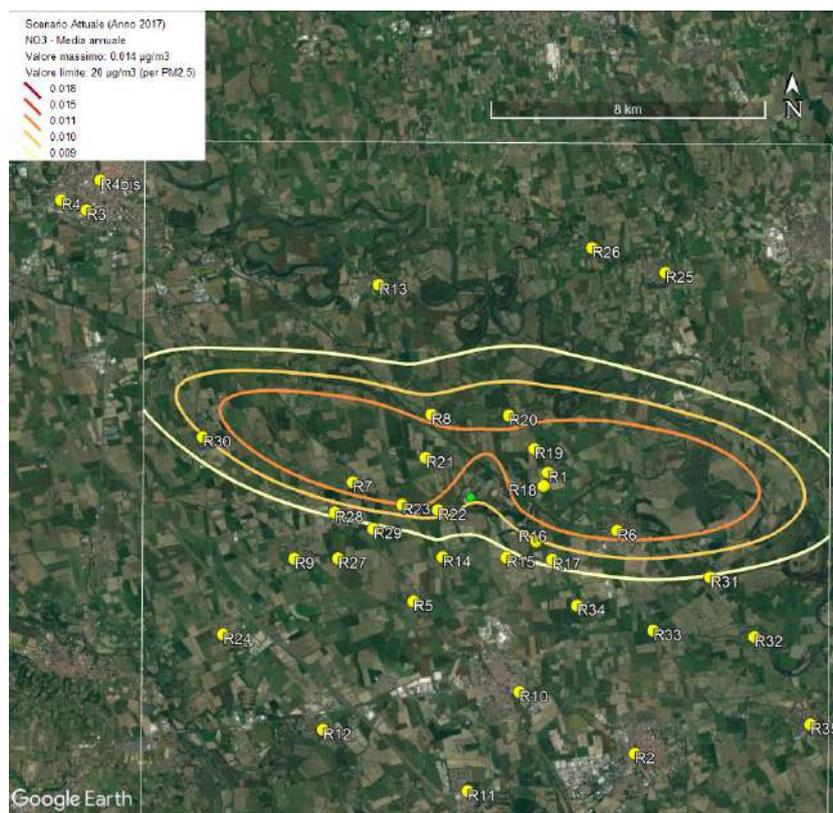


Figura 41. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di PM 2.5 secondario (NO3). Scenario Ante-operam, anno 2017.

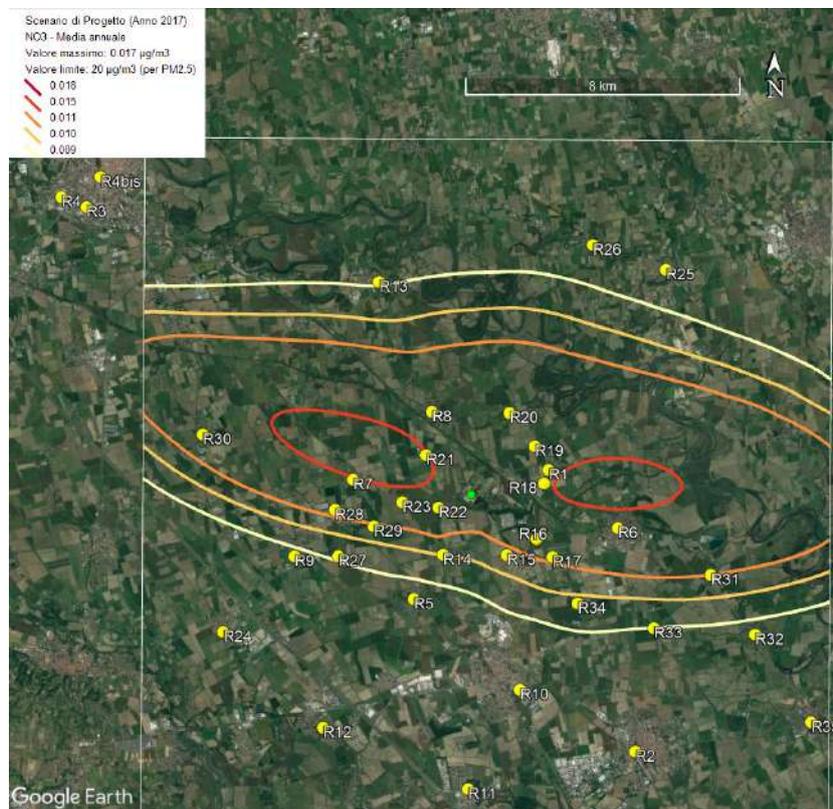


Figura 42. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di PM 2.5 secondario (NO3). Scenario totale Post-operam, anno 2017.

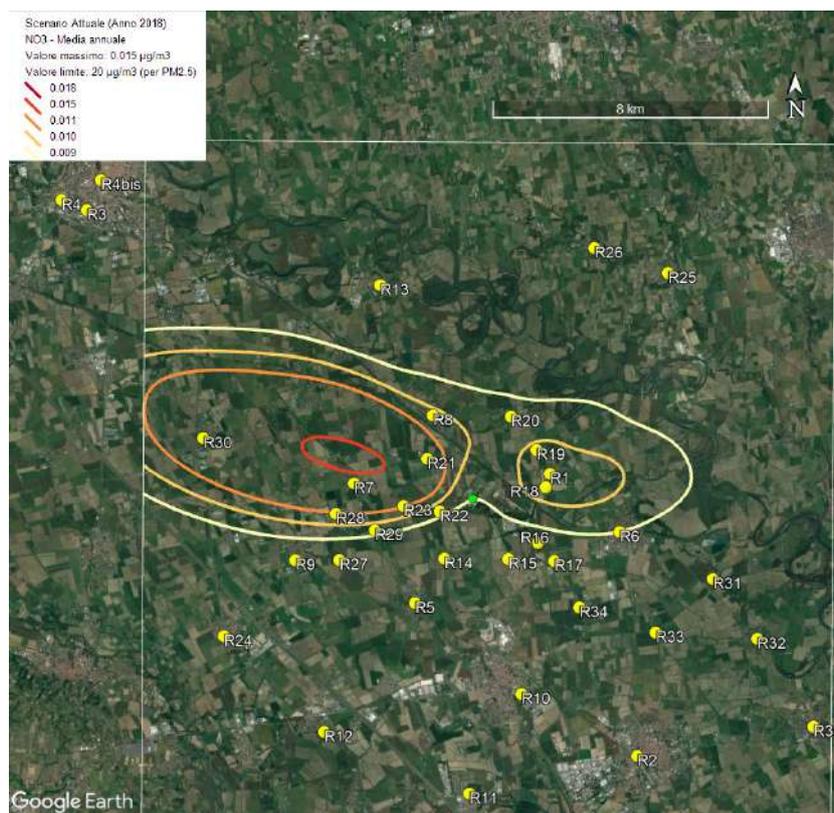


Figura 43. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di PM 2.5 secondario (NO3). Scenario Ante-operam, anno 2018.

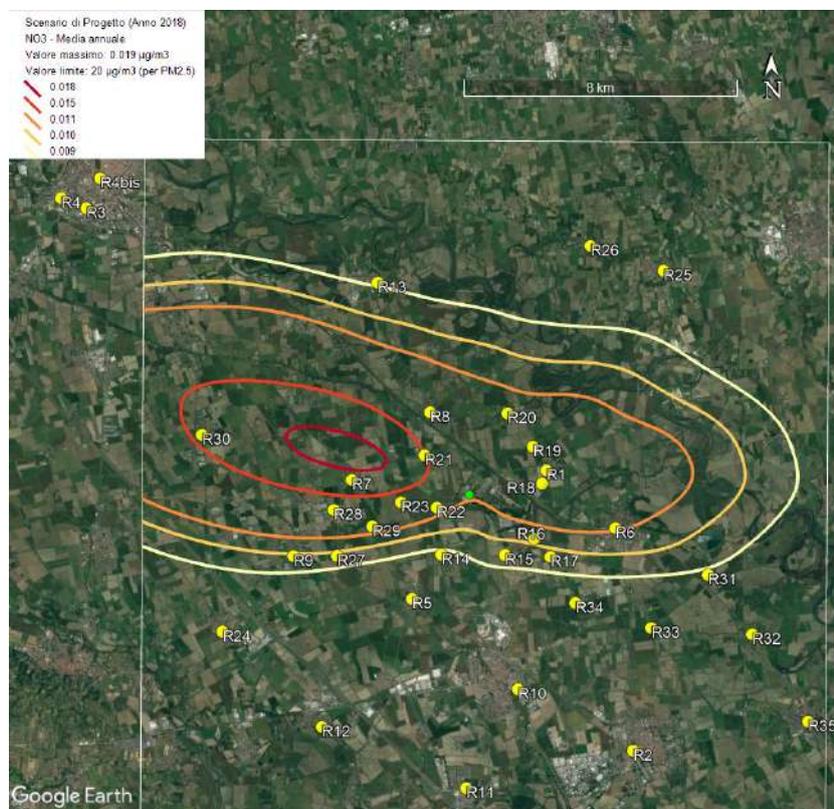


Figura 44. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di PM 2.5 secondario (NO3). Scenario totale Post-operam, anno 2018.

8.2.4 Riepilogo dei risultati

I valori massimi predetti da CALPUFF sull'intero dominio per tutti gli inquinanti e le loro statistiche di interesse sono riepilogati nelle seguenti tabelle. Le tabelle riportano anche le distanze tra il punto di massimo e la posizione del camino CCGT esistente (E=550064, N=5008366). DX è la distanza lungo X, se negativa indica che il punto di massimo è a ovest rispetto al camino CCGT; DY è la distanza lungo Y, se negativa indica che il punto di massimo è a sud rispetto al camino CCGT; Dist è invece la distanza totale.

Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99.79 1h	17.7	-564	-416	701
NOX	Media annuale	0.3	-964	384	1038
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	13.2	-564	-416	701
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0.25	-964	384	1038
CO	Max 8h	18.6	-964	-816	1263
PM 2.5 second.	Media annuale	0.014	-2964	1184	3192

Tabella 44. Valori massimi sul dominio. Anno 2017, Scenario Ante-operam (CCGT).

Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99.79 1h	17.5	-364	-416	553
NOX	Media annuale	0.4	-2764	784	2873
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	13.1	-364	-416	553
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0.31	-2764	784	2873
CO	Max 8h	23.1	-964	784	1243
PM 2.5 second.	Media annuale	0.015	-3564	1184	3756

Tabella 45. Valori massimi sul dominio. Anno 2018, Scenario Ante-operam (CCGT).

Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore + Fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite o (Riferimento) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99.79 1h	3.9	-	-	-764	-216	794
NOX	Media annuale	0.05	45.3	(30)	-964	384	1038
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	2.9	75.8	200	-764	-216	794
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0.04	26.5	40	-964	384	1038
CO	Max 8h	6.1	2206.1	10000	-164	-216	271
PM 2.5 second.	Media annuale	0.003	37.9	25	-2364	1184	2644

Tabella 46. Valori massimi sul dominio. Anno 2017, Centrale di Picco in progetto (Peaker).

Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore + Fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite o (Riferimento) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99.79 1h	3.6	-	-	-1364	584	1484
NOX	Media annuale	0.07	37.3	(30)	-764	384	855
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	2.7	74.2	200	-1364	584	1484
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0.05	21.9	40	-764	384	855
CO	Max 8h	9.0	2409.0	10000	-564	584	812
PM 2.5 second.	Media annuale	0.003	-	25	-4764	2184	5241

Tabella 47. Valori massimi sul dominio. Anno 2018, Centrale di Picco in progetto (Peaker).

Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99.79 1h	19.4	-564	-416	701
NOX	Media annuale	0.4	-964	384	1038
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	14.5	-564	-416	701
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0.29	-964	384	1038
CO	Max 8h	19.4	-964	-816	1263
PM 2.5 second.	Media annuale	0.017	-2964	1184	3192

Tabella 48. Valori massimi sul dominio. Anno 2017, scenario post-operam (CCGT+Peaker).

Inquinante	Statistica	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	DX (m)	DY (m)	Dist (m)
NOX	Pct 99.79 1h	19.0	-364	-216	423
NOX	Media annuale	0.5	-2564	784	2681
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	14.3	-364	-216	423
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0.35	-2564	784	2681
CO	Max 8h	31.0	-964	784	1243
PM 2.5 second.	Media annuale	0.019	-3564	1184	3756

Tabella 49. Valori massimi sul dominio. Anno 2018, scenario post-operam (CCGT+Peaker).

8.2.5 Confronto con il precedente scenario emissivo di progetto

Il precedente scenario emissivo di progetto relativo al Peaker 2019, prevedeva l'utilizzo di un impianto Peaker costituito da tre moduli Turbogas a Ciclo Aperto da 100 MW nominali cadauno, mentre lo scenario di progetto descritto in questo studio prevede l'utilizzo di un solo modulo Peaker da 280 MW.

Come illustrato nella tabella seguente le caratteristiche emissive dell'impianto Peaker 2021 oggetto della presente relazione presentano le seguenti differenze sostanziali rispetto alla proposta progettuale 2019:

- Stessa potenza termica totale della soluzione 2019
- Emissioni di NOx e CO uguali a quelle 2019 ma senza necessità di utilizzo di un catalizzatore SCR
- Nessuna emissione di NH3 a fronte di 5 mg/Nm3 presenti nella soluzione 2019
- Una sola canna di emissione h 60 m, a fronte di 3 canne h 60 m presenti nella soluzione 2019

Parametro	u.m.	PEAKER 2019	PEAKER 2021
Numero unità		3	1
Potenza termica lorda (Fuel input)	MWth	738,60	738,62
Potenza elettrica netta	MWe	305,10	280,00
Rendimento netto		0,41	0,38
Portata fumi	kg/s	690	733
Temperatura emiss.	°C	422	559
Portata Norm dry 15% O2	Nm3/h dry @ 15% O2	2.237.085	2.233.469
altezza camino	m	60	60
Diametro interno (equivalente)	mm	6.599	8.000
Area sez	m2	34	50,3
Velocità uscita fumi	m/s	39,3	35,0
Concentrazioni all'emissione			
NOx media giornaliera	mg/Nm3 dry @ 15% O2	30,0	30,0
CO media giornaliera	mg/Nm3 dry @ 15% O2	30,0	30,0
NH3 media annuale	mg/Nm3 dry @ 15% O2	5,0	-
Fattori di emissione			
NOx	g/s	18,64	18,61
CO	g/s	18,64	18,61
NH3	g/s	3,11	-
CO2	kg/s	40,97	40,97

Tabella 50. Parametri emissivi di confronto Peaker 2021 vs Peaker 2019

Dalle differenze sopra descritte emerge un sostanziale miglioramento della soluzione oggetto della presente relazione in termini di capacità diffusiva in atmosfera, dato che la massa dei fumi emessa da un solo camino e con temperatura più elevata presenta un'inerzia termica molto superiore a cui corrisponde un maggiore effetto di innalzamento termico del pennacchio, e concentrazioni al suolo molto inferiori rispetto alla soluzione 2019, oltre che l'assenza di emissioni aggiuntive di NH3 in atmosfera.

La Tabella 51 e la Tabella 52 mettono a confronto i valori di concentrazione massima al suolo calcolati per la soluzione progettuale presente (Peaker 2021) e la precedente proposta progettuale (Peaker 2019). Risultano, per il Peaker 2021, concentrazioni al suolo molto inferiori rispetto alla soluzione 2019 e in particolare pari a circa il 30% per PCT 99.79 NO2; a circa 20% per la media annuale di NO2, e circa il 35% per il particolato secondario.

Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anno 2017							
Inquinante	Statistica	CCGT ante operam	Peaker 2021	Totale 2021	Peaker 2019	Totale 2019	Peaker 2021/2019	Totale 2021/2019
NOX	Pct 99.79 1h	17,70	3,9	19,4	12,2	28,6	32%	68%
NOX	Media annuale	0,30	0,05	0,4	0,3	0,6	17%	67%
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	13,20	2,9	14,5	9,2	21,5	32%	67%
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0,25	0,04	0,29	0,23	0,47	17%	62%
CO	Max 8h	18,60	6,1	19,4	13,1	30,9	47%	63%
NH3	Max 24h				0,7	0,7	0%	0%
PM 2.5 second.	Media annuale	0,01	0,003	0,017	0,008	0,019	38%	89%

Tabella 51. Variazione dei valori massimi sul dominio tra lo scenario di progetto 2021e quello descritto nel precedente studio. Rif. meteo anno 2017.

Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anno 2018							
Inquinante	Statistica	CCGT ante operam	Peaker 2021	Totale 2021	Peaker 2019	Totale 2019	Peaker 2021/2019	Totale 2021/2019
NOX	Pct 99.79 1h	17,5	3,6	19	13,8	32	26%	59%
NOX	Media annuale	0,4	0,07	0,5	0,4	0,7	18%	71%
NO2 (0.75 NOX)	Pct 99.79 1h	13,1	2,7	14,3	10,4	24	26%	60%
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	0,31	0,05	0,35	0,28	0,55	18%	64%
CO	Max 8h	23,1	9	31	32,6	40,8	28%	76%
NH3	Max 24h				1,8	1,8	0%	0%
PM 2.5 second.	Media annuale	0,015	0,003	0,019	0,009	0,021	33%	90%

Tabella 52. Variazione dei valori massimi sul dominio tra lo scenario di progetto 2021 e quello descritto nel precedente studio. Rif. meteo anno 2018.

Per quanto riguarda i recettori discreti, la diminuzione di concentrazione per il percentile 99.79 delle concentrazioni di NOX varia nel 2017 da $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $9.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (quindi da $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $7.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il percentile 99.79 di NO2). Nel 2018 invece, la diminuzione di concentrazione per il percentile 99.79 delle concentrazioni di NOX varia da $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $6.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (quindi da $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $5.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il percentile 99.79 di NO2).

La diminuzione di concentrazione media annuale di NOX varia nel 2017 da $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $0.17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (quindi da circa $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annuale di NO2). Nel 2018 invece, la diminuzione di concentrazione per la media annuale delle concentrazioni di NOX varia da $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $0.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (quindi da $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $0.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annuale di NO2).

Per quanto riguarda il PM2.5 secondario, stimato come 1.3 volte la concentrazione di NO3, la media annuale, sia nel 2017, sia nel 2018, diminuisce da $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ a $7 \text{ ng}/\text{m}^3$.

8.3 Potenziali effetti cumulativi

Per quanto riguarda la presenza di altri impianti termici significativi nell'area vasta circostante l'impianto in progetto, si allega di seguito una mappa riportante la posizione dei Grandi impianti di combustione (impianti con potenza termica > 50 MWt ai sensi della normativa vigente in materia di Autorizzazione Integrata Ambientale) presenti in un'area di 40 x 40 km circostante l'impianto in esame.

Sono rappresentate nell'immagine:

- Il dominio computazionale: area di 30x30 km all'interno del quale sono state simulate nel presente studio le condizioni di dispersione degli inquinanti;
- Il dominio di campionamento: area di 20x20 km all'interno del quale sono state calcolate le concentrazioni al suolo degli inquinanti.

All'interno dell'area vasta di simulazione considerata non risulta la presenza di altri Grandi impianti di combustione oltre a quelli valutati nel presente studio.

Appena al di fuori dell'area vasta di 30x30 km sono presenti i seguenti impianti:

1. Centrale termoelettrica di Tavazzano e Montanaso (LO);
2. Centrale termoelettrica La Casella – Castel San Giovanni (PC);
3. Centrale termoelettrica di Sarmato (PC): dismessa;
4. Centrale termoelettrica di Piacenza;
5. Termovalorizzatore di Piacenza.

La Centrale termoelettrica di Cassano d'Adda (MI) è al di fuori dell'area rappresentata in figura, essendo situato a circa 33 km a Nord dell'Impianto Peaker in progetto.

Considerato che i massimi di ricaduta al suolo dell'Impianto Peaker in progetto si situano a distanza dell'ordine di 1 – 3 km dall'impianto e che in particolare i massimi relativi alle medie di breve periodo di NO₂, i soli potenzialmente confrontabili con i limiti normativi, pur rimanendo ampiamente al di sotto del 10% del relativo limite normativo, si situano in un intorno di circa 1 km dall'impianto, si considera non significativo il potenziale effetto cumulativo della CTE in progetto con altri grandi impianti di combustione.

Resta invece valutato nel presente studio l'effetto cumulativo con l'adiacente CTE Sorgenia Power esistente (CCGT) di Bertinico/ Turano L.no. Si ricorda infine che le simulazioni riferite all'Impianto Peaker in progetto sono valutate in modo estremamente cautelativo con riferimento a 8760 ore/anno di esercizio a fronte di ca. 500 ore/anno attese.

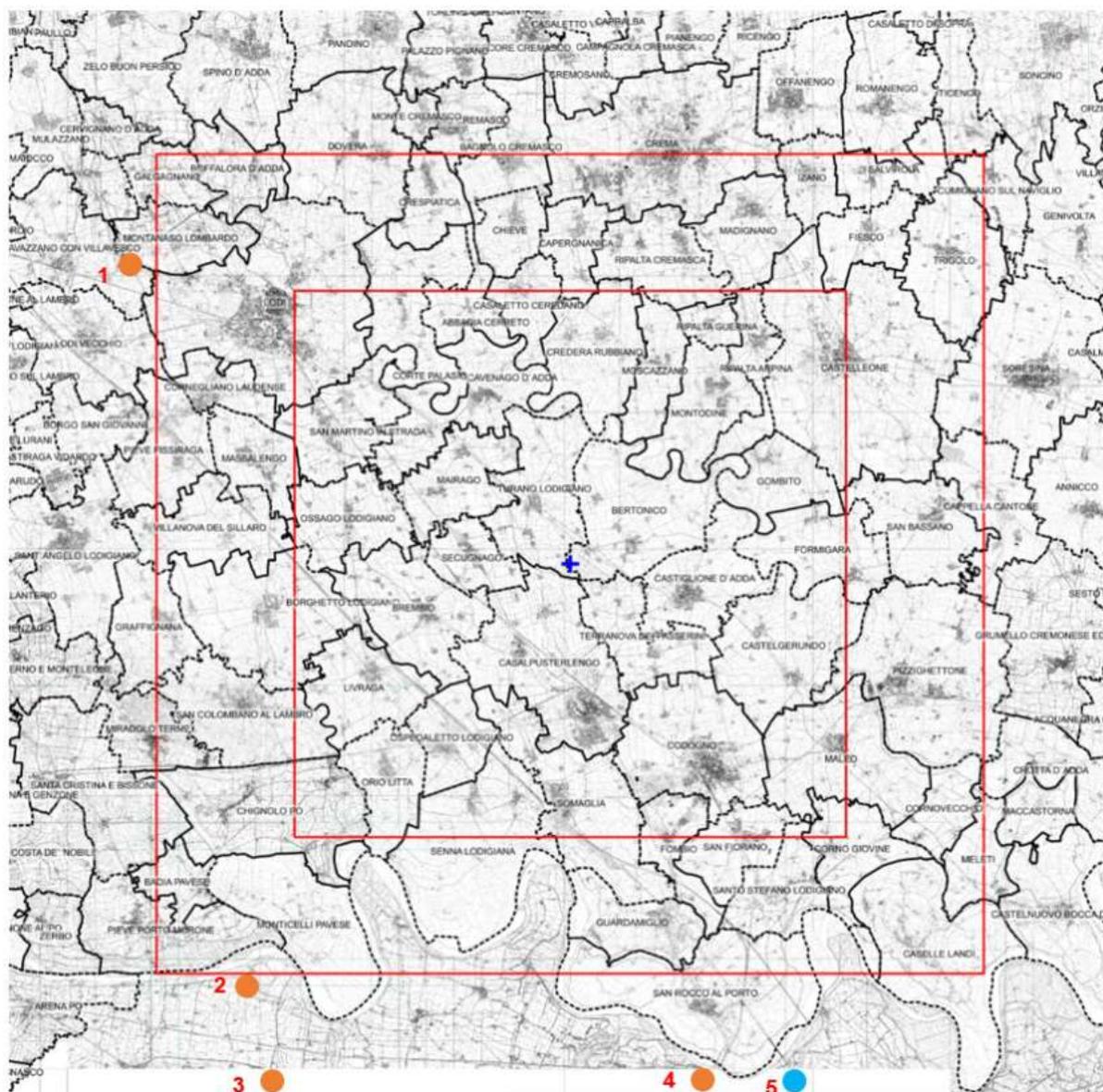


Figura 45. Localizzazione di grandi impianti di combustione nel territorio circostante il sito dell’Impianto Peaker in progetto (croce blu). I due quadrati rappresentano il dominio di campionamento (quadrato piccolo di 20 x 20 km) e il dominio computazionale (quadrato grande di 30 x 30 km) considerati nel presente studio.

8.4 Emissioni da traffico in fase di cantiere

È stata simulata la dispersione atmosferica degli inquinanti (polveri, ossidi di azoto, monossido di carbonio e composti organici volatili) emessi dal traffico indotto in fase di cantiere. È stato considerato il traffico indotto di picco in fase di cantiere, valutato cautelativamente in n. 6 mezzi pesanti per ora e da 20 mezzi leggeri per ora (dalle h. 6 alle 18).

A parte un tratto in comune di lunghezza pari a circa 2.5 km in prossimità della centrale, sono stati considerati due possibili itinerari: a) direzione NO lungo sp. 26 in direzione Lodi, transitando per Turano L.no e arrivando quindi in prossimità di Lodi in direzione dell'imbocco per la A1 (15.1 km); b) direzione S passando per Casalpusterlengo e poi verso Ospedaletto Lodigiano per immettersi nella A1 (12.3 km). Tali tragitti sono mostrati con linee arancioni in Figura 46. Cautelativamente si assume il totale dei veicoli orari indicati su entrambi i tragitti.

Per la stima delle emissioni del traffico indotto sono stati utilizzati i fattori di emissione medi da traffico in Lombardia nel 2014 per tipo di veicolo e tipo strada (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA), che vengono riepilogati in Tabella 53. Per i veicoli pesanti sono stati utilizzati i fattori di emissione di "Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus", mentre per i veicoli leggeri sono stati utilizzati i fattori di emissione di "Veicoli leggeri < 3.5 t".

Nel modello di dispersione CALPUFF le emissioni delle sorgenti lineari (strade) sono state mantenute attive cautelativamente per tutti i giorni della settimana dalle 6 alle 18, senza considerare il fermo nei giorni di sabato e domenica.



Figura 46. Percorsi seguiti dai veicoli durante la fase di cantiere.

Veicolo	NOX (mg/km)	CO (mg/km)	PM10 (mg/km)	COV (mg/km)
Pesante	5311	1302	211	232
Leggero e autocarro	737	267	62	40

Tabella 53. Fattori di emissione utilizzati per il traffico (INEMAR).

8.4.1 Biossido di azoto (NO₂)

Come per gli ossidi di azoto emessi dall'impianto, si assume che le concentrazioni di NO₂ siano pari al 75% di quelle di NO_X predette da CALPUFF.

Il valore massimo predetto da CALPUFF per il percentile 99.79 della media di 1 ora di NO₂ sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 54 per i due anni di simulazione. Si osserva che i valori sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 200 µg/m³.

Analogamente, il valore massimo predetto da CALPUFF per la media annuale di NO₂ sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 55 per i due anni di simulazione. I valori sono inferiori di due ordini di grandezza rispetto al limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 40 µg/m³.

I valori predetti ai recettori discreti per il percentile 99.79 della media oraria e per la media annuale nei due anni di simulazione sono riportati in Tabella 56.

Gli isolivelli di concentrazione di NO₂ sono mostrati da Figura 47 a Figura 50.

NO ₂	Massimo (µg/m ³)	E (m)	N (m)
2017	14.8	551900	5007550
2018	14.0	551900	5007550

Tabella 54. Valori massimi sul dominio del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO₂.

NO ₂	Massimo (µg/m ³)	E (m)	N (m)
2017	0.98	551100	5008350
2018	0.97	551900	5007550

Tabella 55. Valori massimi sul dominio delle concentrazioni medie annuali di NO₂.

Recettore	Pct 99.79 1h (2017)	Media annuale (2017)	Pct 99.79 1h (2018)	Media annuale (2018)
R1	2.0	0.06	1.2	0.02
R2	0.3	0.01	0.3	0.01
R3	0.3	0.01	0.3	0.01
R4	0.2	0.01	0.2	0.004
R4b	0.2	0.01	0.2	0.003
R5	0.8	0.02	0.7	0.02
R6	1.1	0.03	0.7	0.01
R7	0.6	0.02	0.5	0.01
R8	8.4	0.39	7.1	0.24
R9	0.4	0.01	0.3	0.01
R10	1.3	0.03	1.1	0.02
R11	0.4	0.01	0.5	0.01
R12	1.2	0.02	1.1	0.02
R13	0.7	0.02	0.5	0.01
R14	0.8	0.03	0.7	0.02
R15	1.6	0.05	1.2	0.03
R16	5.9	0.21	4.8	0.12
R17	2.2	0.07	2.0	0.03
R18	2.9	0.09	1.9	0.04
R19	1.5	0.04	0.9	0.02
R20	1.2	0.03	0.7	0.01
R21	1.2	0.04	1.0	0.03
R22	1.0	0.03	0.8	0.02
R23	0.8	0.02	0.6	0.02
R24	0.3	0.01	0.2	0.01
R25	0.2	0.004	0.1	0.002
R26	0.2	0.005	0.2	0.003
R27	0.5	0.01	0.4	0.01
R28	0.5	0.01	0.4	0.01
R29	0.5	0.02	0.5	0.01
R30	0.4	0.01	0.3	0.01
R31	0.4	0.01	0.4	0.01
R32	0.3	0.01	0.3	0.01
R33	0.5	0.01	0.5	0.01
R34	1.1	0.03	0.8	0.02
R35	0.2	0.004	0.2	0.004

Tabella 56. Valori predetti ai recettori discreti per le statistiche di interesse per NO2.

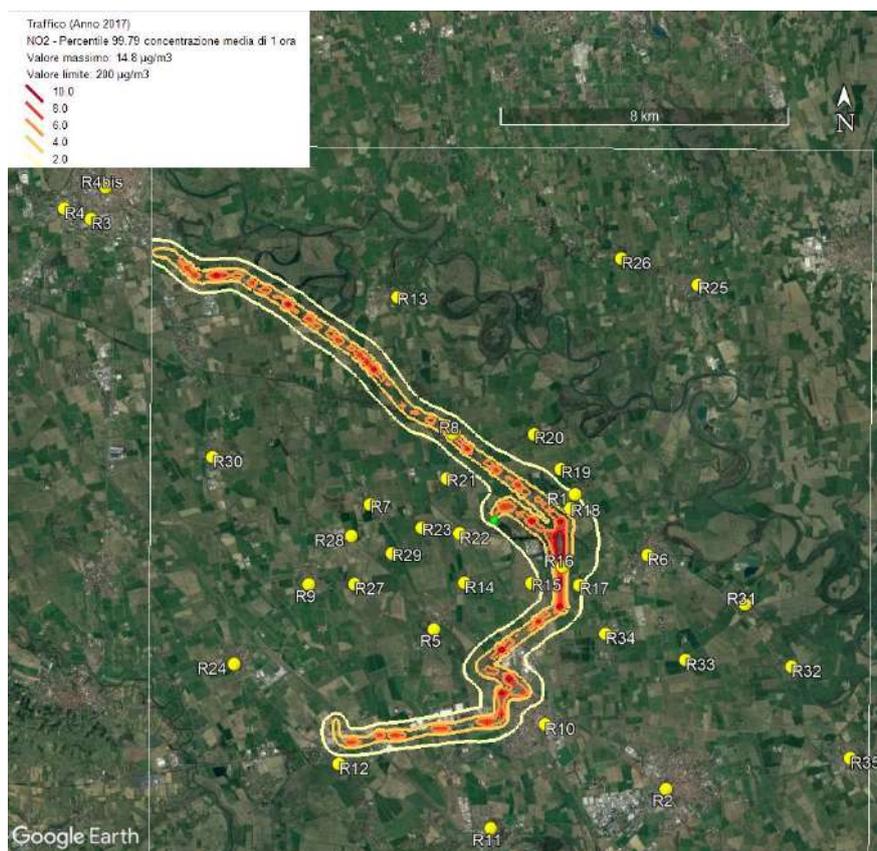


Figura 47. Isolivelli del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO₂. Anno 2017.

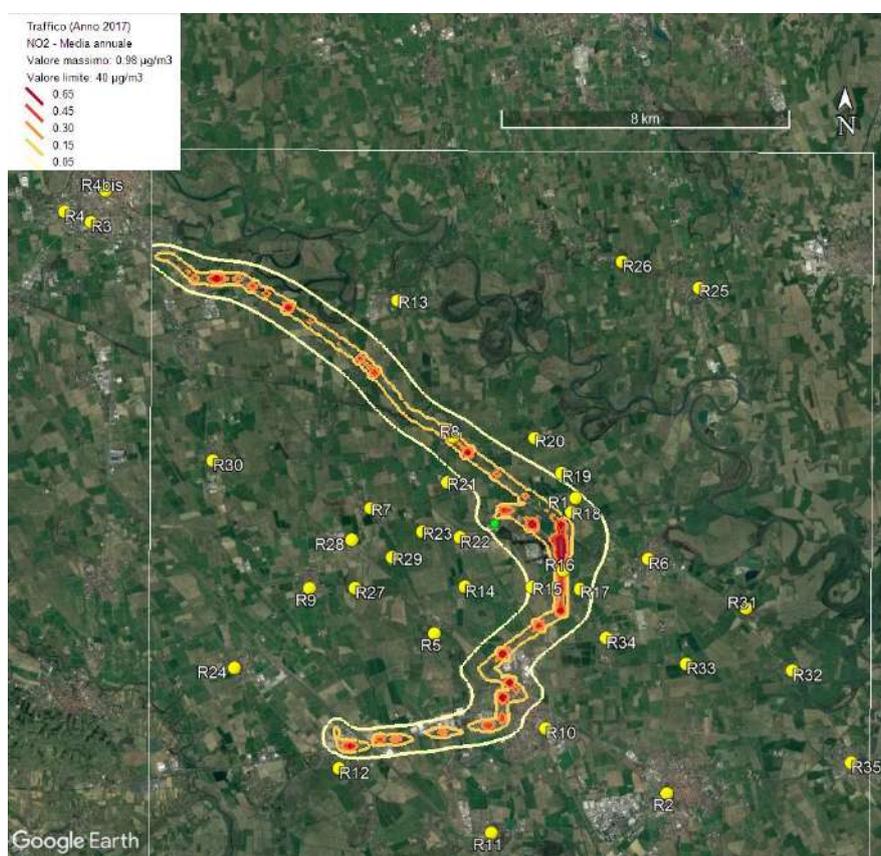


Figura 48. Isolivelli del percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di NO₂. Anno 2018.

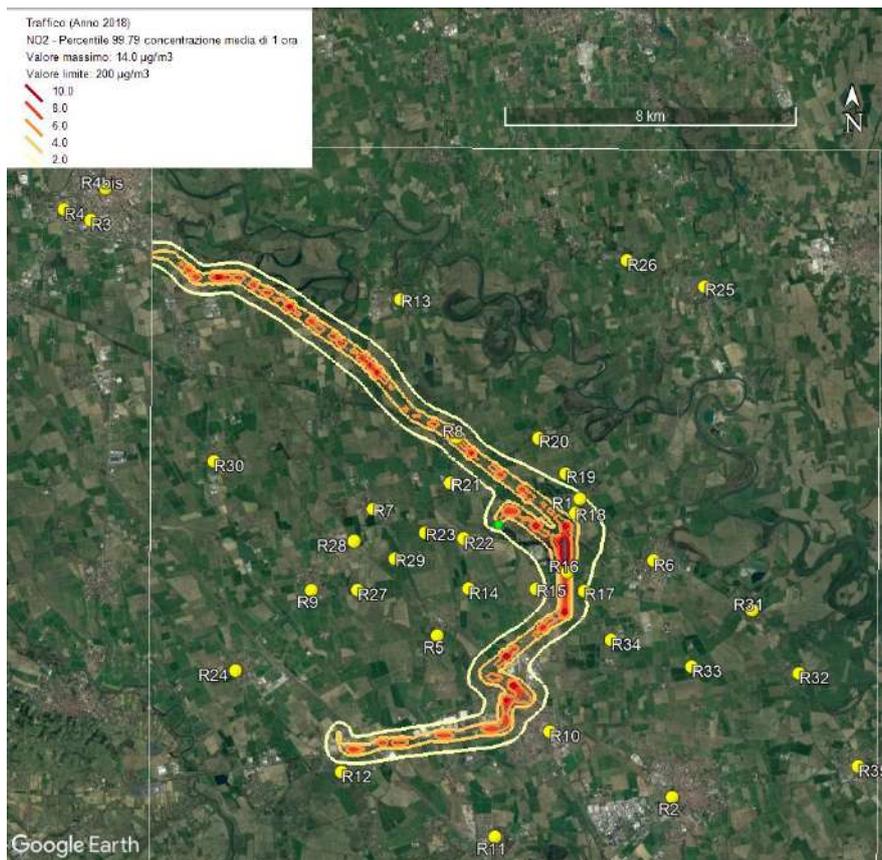


Figura 49. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di NO₂. Anno 2017.

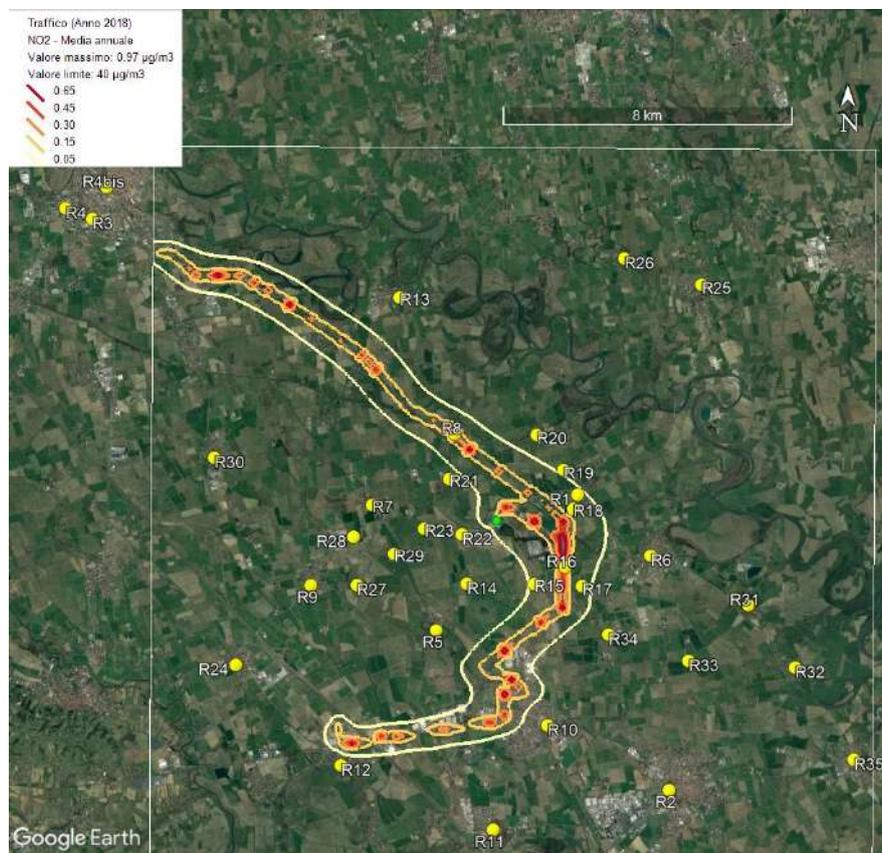


Figura 50. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di NO₂. Anno 2018.

8.4.2 Monossido di carbonio (CO)

Il valore massimo predetto da CALPUFF per la massima media mobile di 8 ore di CO sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 57 per i due anni di simulazione. Si osserva che le concentrazioni stimate sono di vari ordini di grandezza inferiori al limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori predetti ai recettori discreti per la massima media mobile di 8 ore di CO nei due anni di simulazione sono riportati in Tabella 58.

Gli isolivelli di concentrazione di CO sono mostrati da Figura 51 a Figura 52.

CO	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E (m)	N (m)
2017	2.9	550500	5003950
2018	3.0	551900	5007550

Tabella 57. Valori massimi sul dominio della media mobile di 8 ore di CO.

Recettore	Max 8h (2017)	Max 8h (2018)
R1	0.3	0.3
R2	0.1	0.1
R3	0.1	0.1
R4	0.1	0.05
R4b	0.1	0.1
R5	0.2	0.2
R6	0.2	0.2
R7	0.1	0.1
R8	1.6	1.4
R9	0.1	0.1
R10	0.3	0.2
R11	0.1	0.1
R12	0.2	0.2
R13	0.2	0.2
R14	0.2	0.2
R15	0.3	0.2
R16	1.1	0.9
R17	0.5	0.4
R18	0.4	0.5
R19	0.3	0.3
R20	0.2	0.2
R21	0.2	0.2
R22	0.2	0.1
R23	0.1	0.1
R24	0.1	0.1
R25	0.05	0.03
R26	0.1	0.04
R27	0.1	0.1
R28	0.1	0.1
R29	0.1	0.1
R30	0.1	0.1
R31	0.1	0.1
R32	0.1	0.1
R33	0.1	0.1
R34	0.3	0.2
R35	0.04	0.1

Tabella 58. Valori predetti ai recettori discreti per le statistiche di interesse per CO.

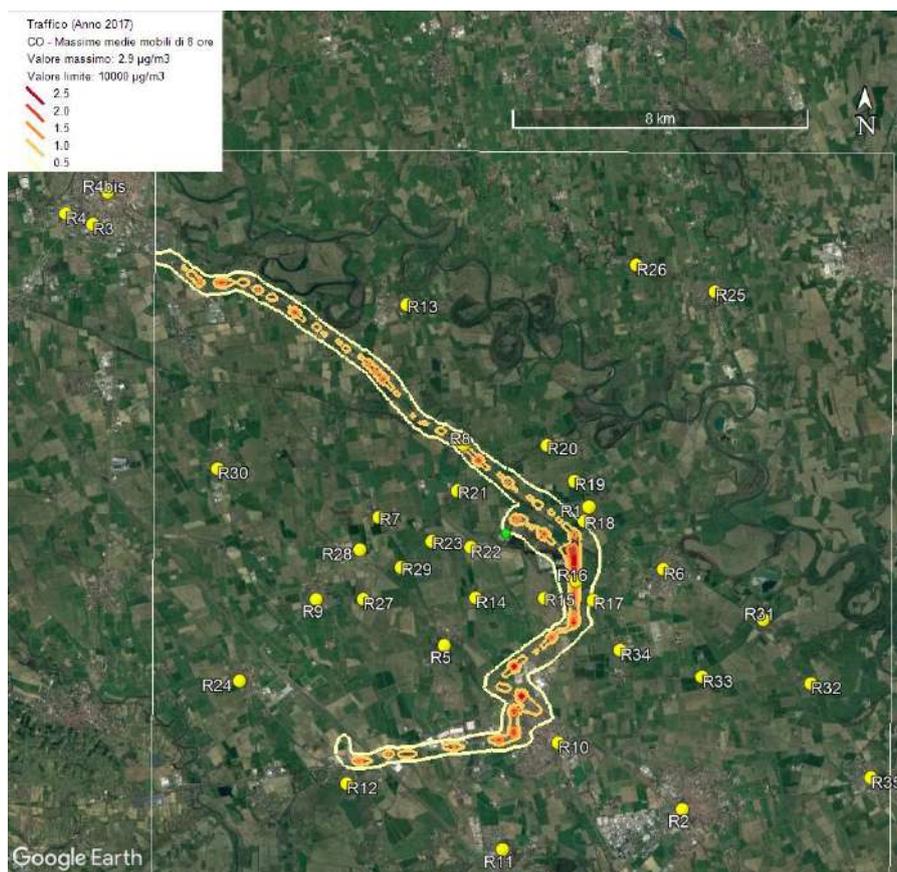


Figura 51. Isolivelli delle concentrazioni medie mobili di 8 ore di CO. Anno 2017.

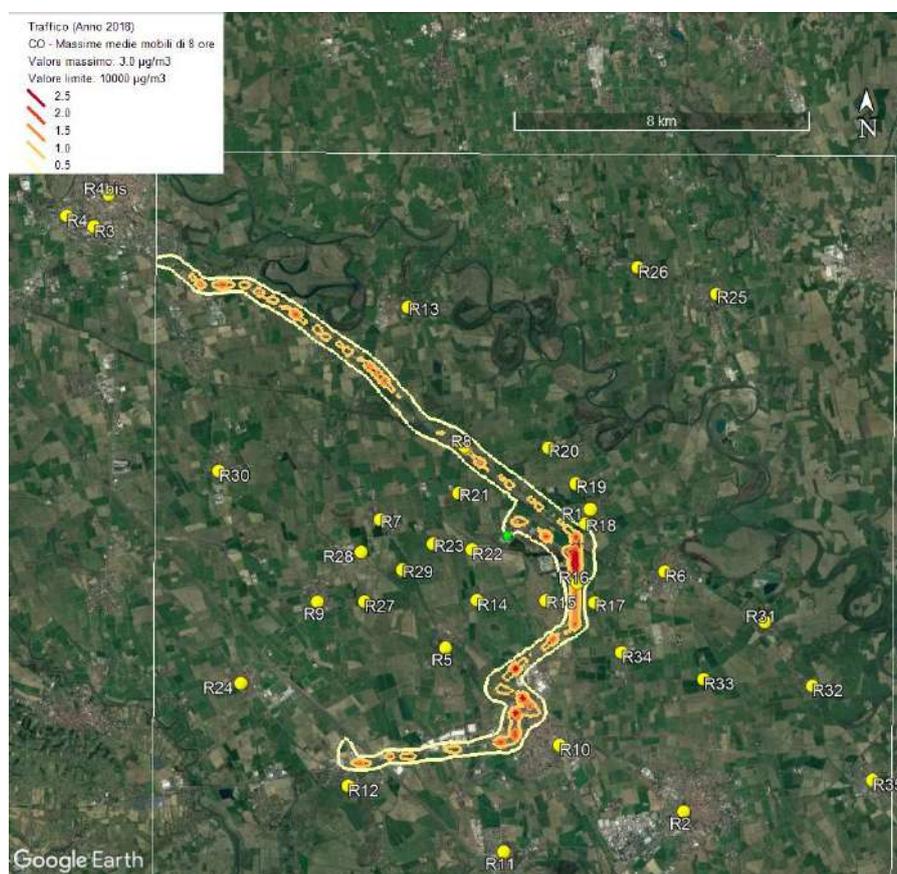


Figura 52. Isolivelli delle concentrazioni medie mobili di 8 ore di CO. Anno 2018.

8.4.3 Polveri (PM10)

Il valore massimo predetto da CALPUFF per il percentile 90.41 della media di 24 ore di PM10 sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 59 per i due anni di simulazione; risulta inferiore di oltre due ordini di grandezza rispetto al limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analogamente, il valore massimo predetto da CALPUFF per la media annuale di PM10 sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 60 per i due anni di simulazione; risulta inferiore di oltre 2 ordini di grandezza rispetto al limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010, pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori predetti ai recettori discreti per il percentile 90.41 della media di 24 ore e per la media annuale nei due anni di simulazione sono riportati in Tabella 61.

Gli isolivelli di concentrazione di PM10 sono mostrati da Figura 53 a Figura 56.

NO2	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E (m)	N (m)
2017	0.13	550300	5004750
2018	0.13	551900	5007550

Tabella 59. Valori massimi sul dominio del percentile 90.41 delle concentrazioni medie di 24 ore di PM10.

NO2	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E (m)	N (m)
2017	0.07	551100	5008350
2018	0.07	551900	5007550

Tabella 60. Valori massimi sul dominio delle concentrazioni medie annuali di PM10.

Recettore	Pct 90.41 24h (2017)	Media annuale (2017)	Pct 90.41 24h (2018)	Media annuale (2018)
R1	0.014	0.004	0.005	0.002
R2	0.001	0.0005	0.001	0.0004
R3	0.002	0.001	0.001	0.0004
R4	0.001	0.0004	0.001	0.0003
R4b	0.001	0.0004	0.001	0.0002
R5	0.005	0.002	0.003	0.001
R6	0.007	0.002	0.003	0.001
R7	0.004	0.001	0.003	0.001
R8	0.060	0.028	0.040	0.017
R9	0.002	0.001	0.002	0.001
R10	0.006	0.002	0.004	0.001
R11	0.002	0.001	0.001	0.001
R12	0.006	0.002	0.005	0.001
R13	0.005	0.001	0.002	0.001
R14	0.006	0.002	0.004	0.001
R15	0.011	0.004	0.006	0.002
R16	0.040	0.015	0.021	0.008
R17	0.015	0.005	0.007	0.002
R18	0.020	0.006	0.008	0.003
R19	0.010	0.003	0.004	0.001
R20	0.007	0.002	0.003	0.001
R21	0.008	0.003	0.005	0.002
R22	0.007	0.002	0.004	0.001
R23	0.005	0.002	0.003	0.001
R24	0.002	0.001	0.001	0.0005
R25	0.001	0.0003	0.000	0.0002
R26	0.001	0.0003	0.000	0.0002
R27	0.003	0.001	0.002	0.001
R28	0.003	0.001	0.002	0.001
R29	0.004	0.001	0.003	0.001
R30	0.002	0.001	0.002	0.001
R31	0.002	0.001	0.002	0.0005
R32	0.001	0.0005	0.001	0.0004
R33	0.003	0.001	0.002	0.001
R34	0.007	0.002	0.004	0.001
R35	0.001	0.0003	0.001	0.0003

Tabella 61. Valori predetti ai recettori discreti per le statistiche di interesse per PM10.

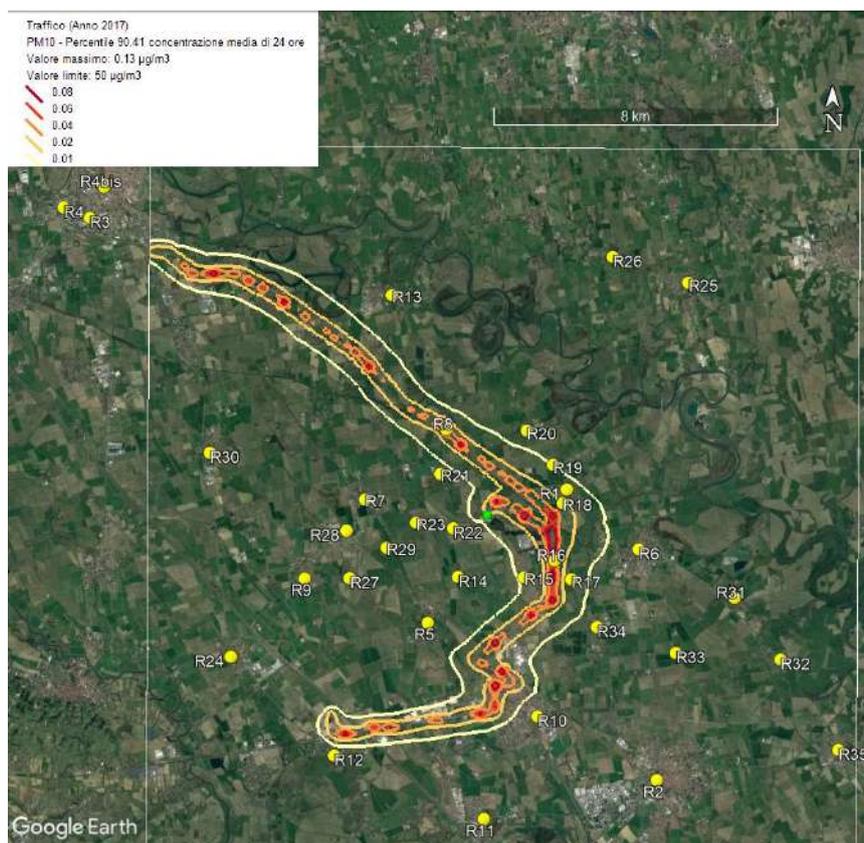


Figura 53. Isolivelli del percentile 90.41 delle concentrazioni medie di 24 ore di PM10. Anno 2017.

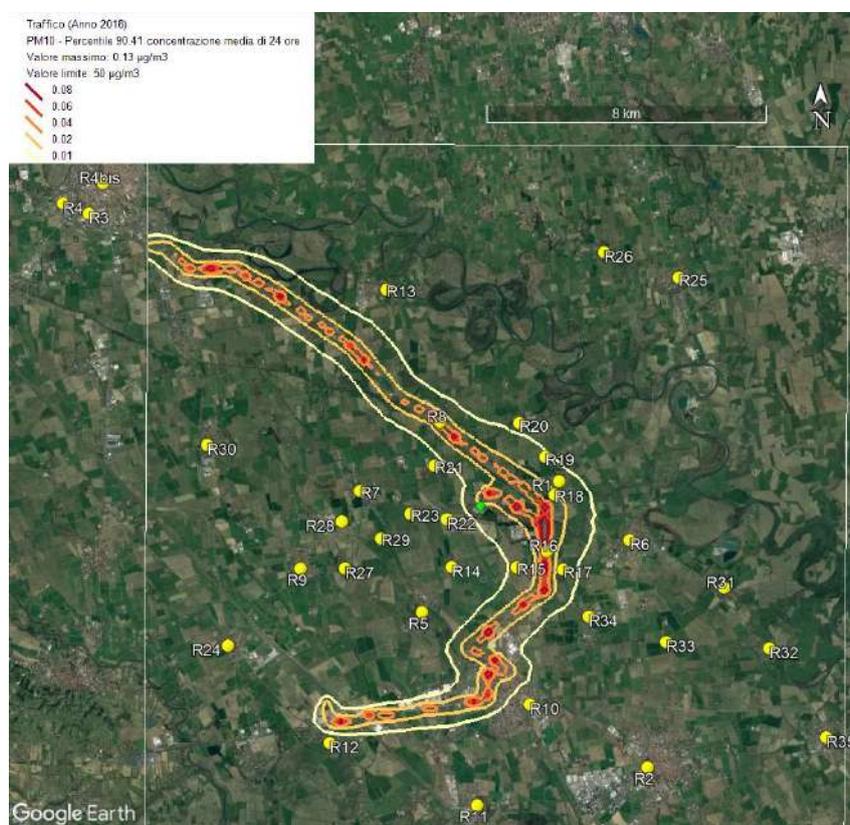


Figura 54. Isolivelli del percentile 90.41 delle concentrazioni medie di 24 ore di PM10. Anno 2018.

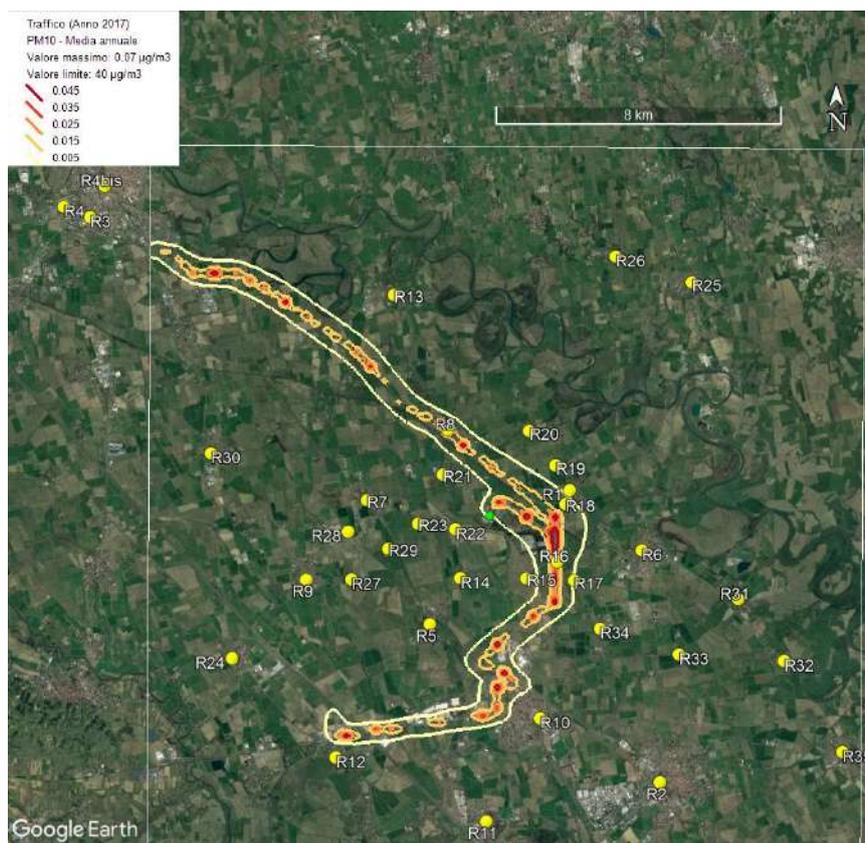


Figura 55. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di PM10. Anno 2017.

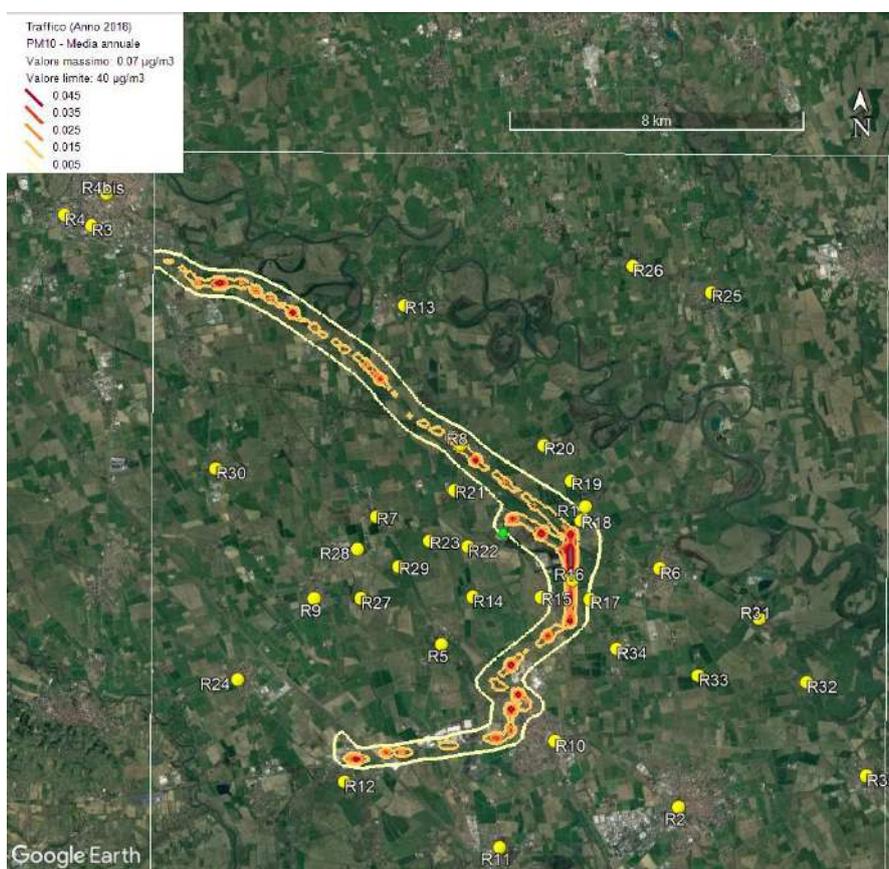


Figura 56. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di PM10. Anno 2018.

8.4.4 Composti organici volatili (COV)

Il valore massimo predetto da CALPUFF per la massima media di 3 ore di COV sull'intero dominio di simulazione è mostrato in Tabella 62 per i due anni di simulazione. Poiché non esiste un valore limite di concentrazione per i COV totali, si fa riferimento al DPCM 28/03/1983, anche se abrogato, che definiva per NMCOV un limite di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ "da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono". I massimi stimati risultano inferiori di oltre due ordini di grandezza rispetto a tale limite.

I valori predetti ai recettori discreti per la massima media di 3 ore di COV nei due anni di simulazione sono riportati in Tabella 63.

Gli isolivelli di concentrazione di COV sono mostrati da Figura 57 a Figura 58.

CO	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E (m)	N (m)
2017	0.88	551900	5007550
2018	0.85	550300	5004750

Tabella 62. Valori massimi sul dominio della media di 3 ore di COV.

Recettore	Max 8h (2017)	Max 8h (2018)
R1	0.118	0.132
R2	0.020	0.027
R3	0.027	0.024
R4	0.017	0.016
R4b	0.025	0.027
R5	0.057	0.064
R6	0.080	0.057
R7	0.037	0.033
R8	0.571	0.455
R9	0.028	0.027
R10	0.115	0.073
R11	0.030	0.052
R12	0.091	0.069
R13	0.054	0.044
R14	0.067	0.058
R15	0.122	0.089
R16	0.436	0.320
R17	0.196	0.131
R18	0.180	0.180
R19	0.108	0.115
R20	0.077	0.071
R21	0.080	0.072
R22	0.072	0.051
R23	0.050	0.039
R24	0.025	0.023
R25	0.018	0.013
R26	0.022	0.013
R27	0.036	0.031
R28	0.035	0.030
R29	0.042	0.037
R30	0.024	0.018
R31	0.029	0.032
R32	0.019	0.028
R33	0.044	0.043
R34	0.132	0.069
R35	0.013	0.020

Tabella 63. Valori predetti ai recettori discreti per le statistiche di interesse per COV.

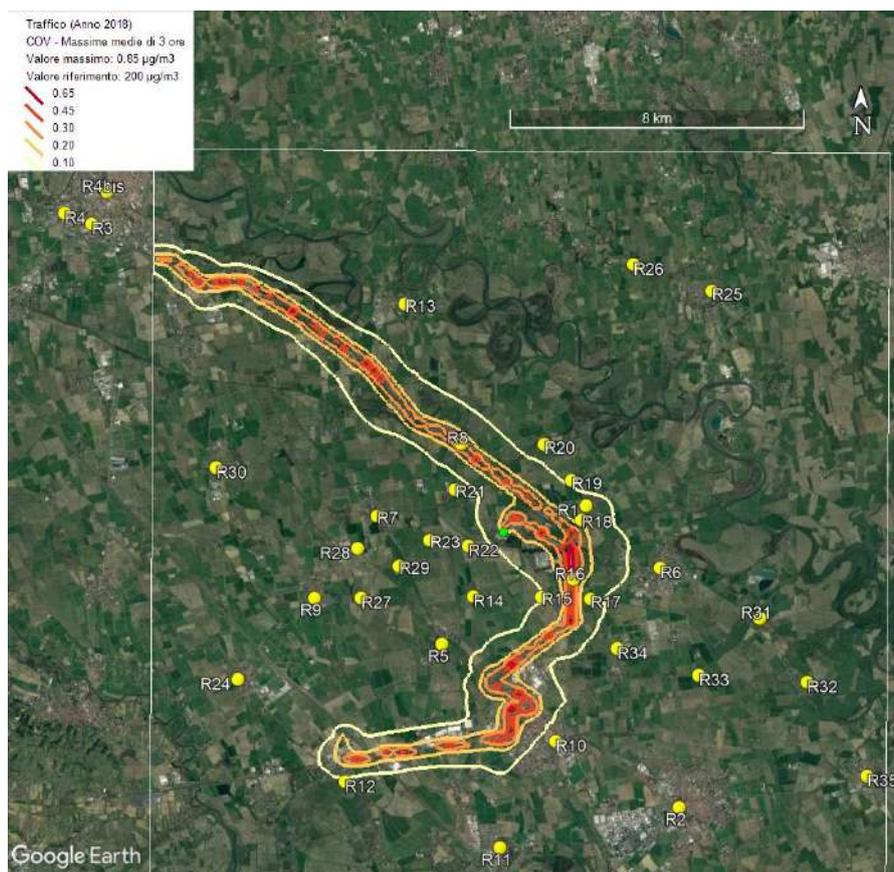


Figura 57. Isolivelli delle concentrazioni medie di 3 ore di COV. Anno 2017.

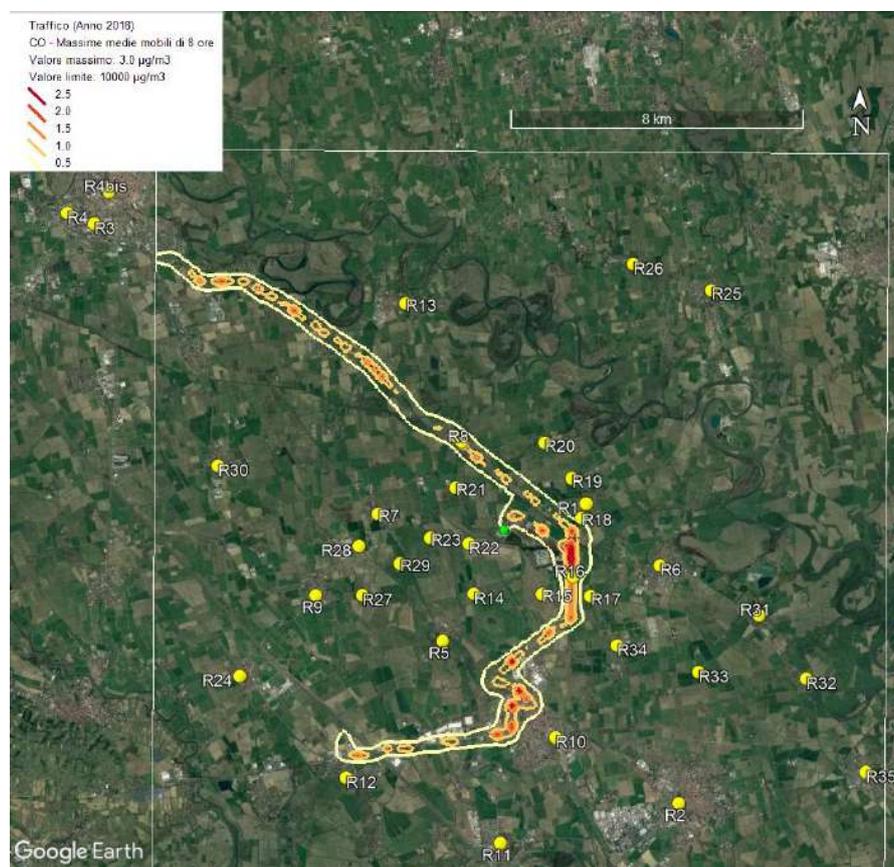


Figura 58. Isolivelli delle concentrazioni medie di 3 ore di COV. Anno 2018.

9 CONCLUSIONI

Il presente studio descrive l'impatto in atmosfera delle emissioni dovute all'Impianto Peaker di Bertonico (LO) nello Scenario ante-operam, caratterizzato dalla presenza di una Centrale a Ciclo Combinato a gas (CCGT) della potenza di circa 800 MWe, e nello scenario totale di progetto (Post-operam) che prevede l'installazione aggiuntiva dell'Impianto Peaker in progetto costituito da un modulo Turbogas a Ciclo Aperto con potenza totale di circa 280 MWe.

Oltre alle emissioni dirette dell'Impianto sono state valutate anche la formazione di particolato fine secondario (PM2.5) e l'impatto del traffico indotto durante la fase di cantiere.

Nello studio è stato utilizzato il modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera CALPUFF, versione 7, indicato dall'EPA (Environmental Protection Agency) degli Stati Uniti come uno dei possibili strumenti modellistici da utilizzare per simulare l'impatto in atmosfera di sostanze inerti in presenza di terreno complesso e condizioni meteorologiche non uniformi sul dominio di simulazione.

Il campo meteorologico per i due anni 2017 e 2018 è stato ricostruito per mezzo del modello meteorologico diagnostico CALMET utilizzando in input sia l'output del modello meteorologico a mesoscala WRF, sia le misure delle stazioni ARPA Lombardia di Bertonico e Cavenago d'Adda.

Le simulazioni di dispersione degli inquinanti (NOx e CO) emessi dall'Impianto sono state condotte con dettaglio orario su tutte le ore dei due anni di simulazione. I dati di output orari sono quindi stati processati allo scopo di ottenere le statistiche di interesse normativo. Identico procedimento è stato seguito per il particolato secondario e per le simulazioni delle emissioni del traffico indotto dal cantiere.

In tutte le simulazioni i valori predetti rimangono sempre ampiamente minori rispetto ai valori limite stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

Questi risultati possono essere considerati cautelativi per vari motivi, ad esempio:

- È stato assunto il funzionamento in continuo alla massima potenza per tutte le ore dell'anno della Centrale CCGT Sorgenia Power esistente, sia nello Scenario ante-operam, sia nello scenario totale di progetto, mentre nella realtà questo tipo di impianti funziona in generale per un numero di ore equivalenti inferiore al 50%.
- Analogamente, il Turbogas a Ciclo Aperto, sulla base delle informazioni fornite da Sorgenia è previsto che funzioni per circa 500 ore/anno, ma nelle simulazioni è stato considerato attivo per tutte le ore dei due anni di simulazione. Ciò comporta una notevole sovrastima (oltre un ordine di grandezza) delle statistiche di interesse, in particolare delle medie annuali.
- Come illustrato nel § 7.4 il proponente si impegna ad adottare un criterio di esercizio di tipo compensativo su base giornaliera con un limite di emissione massica di NOx e CO nelle 24h pari a quello già autorizzato per la centrale a Ciclo Combinato, uguale a $34.9 \text{ g/s} \times 3600 \text{ s} \times 24 \text{ h} = 3015 \text{ kg/giorno}$ per ciascun inquinante, escluse le fasi di avviamento. L'adozione di tale principio comporterà pertanto l'invarianza delle emissioni autorizzate in atmosfera rispetto alla situazione ante operam. Nelle simulazioni illustrate non è stato tenuto conto di tale limite di emissione giornaliera. A titolo cautelativo le simulazioni sono riferite al funzionamento di tutti i gruppi al 100% per 8760 ore/anno.
- Per quanto riguarda il traffico veicolare, le emissioni sono state mantenute attive per tutti i giorni della settimana e per l'intero anno, mentre in realtà il traffico potrebbe non essere presente durante il fine settimana; il traffico considerato è inoltre rappresentativo del singolo mese di picco dell'attività di cantiere.

Le simulazioni eseguite hanno evidenziato un impatto complessivo molto limitato in termini di concentrazioni al suolo sia per l'Impianto Peaker in progetto che per il contributo complessivo del nuovo Impianto e della Centrale Sorgenia Power (CCGT) esistente.

I valori predetti dal modello in corrispondenza dei recettori discreti rimangono molto minori rispetto ai valori rilevati dalle Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, indicando un contributo trascurabile dell'Impianto in esame nonostante l'approccio cautelativo descritto sopra.

Come evidenziato nel § 8.2.5 le ricadute al suolo dell'impianto Peaker oggetto della presente relazione presentano concentrazioni al suolo molto inferiori rispetto alla soluzione oggetto della precedente istanza e in particolare pari a circa il 30% per PCT 99.79 NO2; a circa il 20% per la media annuale di NO2, e circa il 35% per il particolato secondario.