



# A2A Calore e Servizi S.r.l. Brescia, Italia

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora

Valutazione di Impatto Sanitario

Doc. No. P0025482-1-H3 Rev. 0 – Agosto 2021

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	A. Scifo R. Piana C. Zocchetti	C. Valentini	M. Compagnino	Agosto 2021

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>5</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>7</b>
<b>2 ANALISI DEL QUADRO PROGRAMMATICO</b>	<b>9</b>
2.1 ATTI PROGRAMMATICI NAZIONALI	9
2.1.1 Piano Sanitario Nazionale (PSN)	9
2.1.2 Piano Nazionale della Prevenzione (PNP)	10
2.1.3 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	11
2.2 ATTI PROGRAMMATICI REGIONALI	12
2.2.1 Piano Regionale Prevenzione (PRP) della Regione Lombardia	12
2.2.2 Piano Regionale Integrato della Sanità Pubblica Veterinaria (PRISPV) della Regione Lombardia	14
2.3 RELAZIONI CON IL PROGETTO	15
<b>3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>16</b>
3.1 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE AUTORIZZATA	16
3.1.1 Descrizione Generale	16
3.1.2 Caratteristiche Tecniche degli Impianti	16
3.2 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO (ASSETTO FUTURO)	18
3.2.1 Motivazioni del Progetto	18
3.2.2 Assetto Futuro della Centrale	19
3.2.3 Caratteristiche Tecniche degli Impianti nella futura configurazione	19
<b>4 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEGLI ELEMENTI SENSIBILI</b>	<b>24</b>
4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO	24
4.2 STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA	26
4.3 POPOLAZIONE INTERESSATA	28
4.3.1 Caratteristiche Demografiche	28
4.3.2 Aspetti Socio-Economici	34
4.4 USO DEL SUOLO ED ELEMENTI SENSIBILI	36
<b>5 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI</b>	<b>49</b>
5.1 FASE DI CANTIERE	49
5.2 FASE DI ESERCIZIO	50
5.2.1 Simulazioni Modellistiche delle Ricadute degli Inquinanti in Atmosfera e Confronto con la Qualità dell'Aria Esistente	50
<b>6 METODI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI SANITARI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM</b>	<b>60</b>
6.1 INDICATORI DI SALUTE	60
6.2 VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM	62
6.3 FONTI DI DATI	62
6.4 METODOLOGIE DI ANALISI	63
6.5 ALTRE VARIABILI	64
<b>7 DESCRIZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM DELLA POPOLAZIONE</b>	<b>68</b>
7.1 MORTALITA'	69

---

7.2	ALTRE INFORMAZIONI SULLO STATO DI SALUTE DEL TERRITORIO ALLO STUDIO	89
7.3	CONCLUSIONI	99
<b>8</b>	<b>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO CON DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE ADOTTATE</b>	<b>100</b>
8.1	RISK ASSESSMENT	100
8.2	HEALTH IMPACT ASSESSMENT	102
<b>9</b>	<b>VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI ALTERNATIVE PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI</b>	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM</b>	<b>107</b>
10.1	CONTROLLO DELLE EMISSIONI AL CAMINO	107
10.2	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DEGLI ASPETTI SANITARI	107
	<b>REFERENZE</b>	<b>108</b>

**APPENDICE A: STIMA HAZARD INDEX (HI) COMPLESSIVO (CON E SENZA BACKGROUND) PER GLI ELEMENTI SENSIBILI**

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1:	Situazione impiantistica attuale - Potenze della Centrale Lamarmora	17
Tabella 3.2:	Confronto delle Potenze Nominali tra la Configurazione Attuale e quella di Progetto	20
Tabella 3.3:	Potenza Elettrica e Termica della Nuova Turbina in Funzione della Temperatura	21
Tabella 4-1:	Elenco dei Comuni di interesse nell'Area di Studio	25
Tabella 4.2:	Caratteristiche delle stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria prossime alla Centrale Lamarmora (ARPA LOMBARDIA)	27
Tabella 4-3:	Popolazione residente interessata al 1° Gennaio 2020 (ISTAT, 2020)	28
Tabella 4.4:	Movimento annuale delle imprese attive e tassi di natalità e mortalità in Provincia di Brescia – Anni 2016- 2020 - Fonte Infocamere (ASR Lombardia)	34
Tabella 4.5:	Imprese Attive in Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia per Settore Economico nel-triennio 2018-2020 - Fonte Infocamere (ASR Lombardia)	34
Tabella 4.6:	Forza Lavoro Complessiva e Tasso di Attività nella Provincia di Brescia nel Periodo 2016-2020 – Fonte ISTAT (ASR Lombardia)	35
Tabella 4-7:	Percentuali di classi di uso suolo (CLC 2018) nell'Area di Studio	38
Tabella 4-8:	Elementi Sensibili nell'Area di Studio	40
Tabella 5.1:	Assetto Attuale - Caratteristiche Emissive delle Sorgenti di Centrale	54
Tabella 5.2:	Assetto Futuro - Caratteristiche Emissive del Nuovo Turbogas (al 100% del carico)	55
Tabella 5.3:	Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi	55
Tabella 5.4:	Qualità dell'aria – Linee Guida dell'ammoniaca	56
Tabella 5.5:	NOx: Ricadute medie annue e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio ARPA	56
Tabella 5.6:	NOx: Ricadute orarie e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio	57
Tabella 5.7:	CO: Ricadute (massima media mobile su 8 ore) stimate e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio	58
Tabella 5.8:	NH <sub>3</sub> : Ricadute medie annue stimate	59
Tabella 6.1:	Gruppi di Cause di Morte e di Ricoveri analizzati nel Sistema di sorveglianza SENTIERI	60
Tabella 6.2:	Elenco delle Patologie considerate nella Valutazione dello Stato di Salute Ante Operam	63
Tabella 6.3:	Correlazione di Pearson tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e gli indicatori di esposizione considerati nel progetto	65
Tabella 7.1:	Mortalità, Tutte le patologie, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	71
Tabella 7.2:	Mortalità, Tutte le patologie naturali, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	72
Tabella 7.3:	Mortalità, Tutti i tumori, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	73
Tabella 7.4:	Mortalità, Tumori dello stomaco, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	74
Tabella 7.5:	Mortalità, Tumori del colon-retto, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	75
Tabella 7.6:	Mortalità, Tumori di trachea-bronchi-polmoni, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	76
Tabella 7.7:	Mortalità, Tutte le leucemie, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	77
Tabella 7.8:	Mortalità, Malattie del sistema circolatorio, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	78

Tabella 7.9:	Mortalità, Malattie ischemiche, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	79
Tabella 7.10:	Mortalità, Infarto del miocardio, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	80
Tabella 7.11:	Mortalità, Patologie cerebrovascolari, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	81
Tabella 7.12:	Mortalità, Malattie dell'apparato respiratorio, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	82
Tabella 7.13:	Mortalità, Malattie respiratorie acute, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	83
Tabella 7.14:	Mortalità, Malattie respiratorie croniche, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	84
Tabella 7.15:	Mortalità, Asma, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	85
Tabella 7.16:	Mortalità, Malattie dell'apparato digerente, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	86
Tabella 7.17:	Mortalità, Malattie dell'apparato urinario, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	87
Tabella 7.18:	Mortalità, Malformazioni, 2014-2018. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Lombardia) e intervallo di confidenza al 90%	88
Tabella 8-1:	Confronto tra i Valori Massimi indotti dalle Emissioni della Centrale all'interno dell'Area di Studio negli Scenari Attuale e Futuro ed i relativi Limiti Normativi per la Protezione della Salute della Popolazione	100
Tabella 8-2:	Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI	101
Tabella 8-3:	Funzioni di Rischio Epidemiologico per gli Inquinanti Valutati (Concentrazione Media Annuale in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	103
Tabella 8-4:	Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tassi al baseline: Provincia di Brescia con popolazione > 30 anni; Totale area con popolazione tutte le età; Provincia di Brescia con popolazione tutte le età.	105

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 3.1:	Nuova Configurazione di Progetto della Centrale Lamarmora	20
Figura 4.1:	Definizione dell'Area di Studio e Comuni di interesse	25
Figura 4.2:	Ubicazione delle stazioni di Monitoraggio della qualità dell'aria della rete ARPA Lombardia prossime alla Centrale Lamarmora	27
Figura 4-3:	Popolazione Residente Totale al 2020 (ISTAT, 2020)	30
Figura 4-4:	Distribuzione della Popolazione per Sesso, Maschi al 2020 (ISTAT, 2020)	31
Figura 4-5:	Distribuzione della Popolazione per Sesso, Femmine al 2020 (ISTAT, 2020)	32
Figura 4-6:	Densità abitativa (abitante/ $\text{km}^2$ )	33
Figura 4-7:	Carta dell'Uso del Suolo (SINANET - ISPRA, 2018)	37
Figura 4-8:	Centri Abitati (ISTAT, 2011) ed Elementi Sensibili (REGIONE LOMBARDIA, 2016)	39
Figura 5.1:	Rosa dei venti dei dati stimati da Calmet a 10 m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora (Anno 2020)	52

Figura 5.2:	Rosa dei Venti - Stazione Meteo "Ziziola" (Anno 2020)	53
Figura 5.3:	Rosa dei Venti - Dati Stazione Meteo "Mompiano" (Anno 2020)	53
Figura 6-1:	Distribuzione di Frequenza dell'Indice di Deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, per le Sezioni di Censimento Interessate dal Progetto	65
Figura 6-2:	Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e la variazione del valore di NH3 (concentrazione media annuale in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (scenario Futuro – Attuale)	66
Figura 6-3:	Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e la variazione del valore di NOx (concentrazione media annuale in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (scenario Futuro – Attuale)	67

### LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE

Figura 5.1	Mappe di Isoconcentrazione al Livello del Suolo dei Valori Medi Anni degli Ossidi di Azoto NO <sub>x</sub> , Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio
Figura 5.2	Mappe di Isoconcentrazione al Livello del Suolo dei Valori Massimi Orari (99.8° Percentile) degli Ossidi di Azoto NO <sub>x</sub> , Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio
Figura 5.3	Mappe di Isoconcentrazione al Livello del Suolo dei Valori Massimi Giornalieri della Media Mobile su 8 ore per il CO, Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio
Figura 5.4	Mappe di Isoconcentrazione al livello del suolo dei Valori Medi Anni dell'Ammoniaca (NH <sub>3</sub> ) - Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>ACS</b>	A2A Calore e Servizi S.r.l
<b>ASR</b>	Annuario Statistico Regionale
<b>AIA</b>	Autorizzazione Integrata Ambientale
<b>CLC</b>	Corine Land Cover
<b>CORINE</b>	COoRdination of INformation on the Environment
<b>CRMQA</b>	Centro Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria
<b>D. Lgs</b>	Decreto Legislativo
<b>FSE</b>	Fascicolo Sanitario Elettronico
<b>HI</b>	Hazard Index
<b>HIA</b>	Health Impact Assessment
<b>IRCCS</b>	Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico
<b>ISPRA</b>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
<b>ISTAT</b>	Istituto Nazionale di Statistica
<b>LEA</b>	Livelli Essenziali di Assistenza
<b>PEAR</b>	Programma Energetico Ambientale Regionale
<b>PNP</b>	Piano Nazionale della Prevenzione
<b>PNRR</b>	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
<b>PRISPV</b>	Piano Regionale Integrato della Sanità Pubblica Veterinaria
<b>PRP</b>	Piano Regionale Prevenzione
<b>PSN</b>	Piano Sanitario Nazionale
<b>ReSiSS</b>	Ricerche e Studi in Sanità e Salute
<b>SENTIERI</b>	Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento
<b>SIA</b>	Studio di Impatto Ambientale
<b>SINANET</b>	Sistema Informativo Nazionale Ambientale NETwork
<b>SMR</b>	Standardized Mortality Ratio
<b>US-EPA</b>	United States - Environmental Protection Agency
<b>VIS</b>	Valutazione Impatto Sanitario



## 1 INTRODUZIONE

A2A Calore e Servizi S.r.l. (in seguito ACS) intende effettuare la sostituzione dell'attuale gruppo di cogenerazione Gruppo 3 con una nuova unità cogenerativa turbogas di potenza elettrica pari a circa 32,5 MWe (GT1) presso il sito dalla Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora di Brescia.

Il progetto sarà realizzato presso il sito dalla Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora, situata nella parte meridionale del territorio del Comune di Brescia in un ambito industriale posto tra le aree urbanizzate del centro cittadino situate a Nord, ed i paesaggi della pianura agricola situati a Sud.

Il progetto prevede che l'attuale gruppo TGR3 (originariamente policombustibile a gas naturale e carbone) venga messo fuori esercizio e, al fine di garantire la continuità e la sicurezza del servizio di teleriscaldamento cittadino nel suo complesso, verrà mantenuto disponibile solo come impianto di emergenza a cui ricorrere in caso di indisponibilità/guasto degli impianti di produzione che alimentano la rete di teleriscaldamento di Brescia (oltre alla centrale Lamarmora, il termovalorizzatore e la centrale Nord). In coerenza con gli obiettivi di decarbonizzazione della Società, in anticipo rispetto alle scadenze nazionali, da ottobre 2020 è cessato l'utilizzo del carbone ed il gruppo TGR3 pertanto viene alimentato esclusivamente a gas naturale.

Il nuovo turbogas sarà alimentato esclusivamente a gas naturale e sarà installato al posto del gruppo TGR2 (attualmente dismesso) del quale si prevede la futura demolizione; il nuovo impianto, oltre alla turbina a gas, sarà costituito da una caldaia a recupero per la produzione di energia termica in cogenerazione ad alta efficienza, e di sistemi di trattamento dei fumi necessari per abbattere gli inquinanti prima dell'invio delle emissioni al camino (sistema SCR per l'abbattimento di NOx). Le emissioni prodotte dal nuovo turbogas saranno convogliate nel camino esistente E2 (nel quale sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente della caldaia semplice CS301 e dell'attuale Gruppo TGR3); l'esercizio in emergenza del TGR3 sarà alternativo a quello del nuovo GT1: quindi, anche in funzionamento di emergenza la massima potenza termica nominale non potrà superare quella attualmente installata in centrale.

Il progetto proposto consiste in una modifica alla Centrale Lamarmora esistente, pertanto, non sono state considerate alternative localizzate in siti esterni all'area di Centrale, consentendo di evitare l'occupazione di nuovo territorio e di riutilizzare le strutture e le apparecchiature già esistenti.

Come previsto dalla normativa vigente (Art. 23, comma 2 del D. Lgs No. 152/2006 e s.m.i.), il progetto, essendo relativo ad una centrale termica con potenza termica superiore a 300 MW, di cui al punto 2) dell'Allegato II del D. Lgs No. 152/2006 e s.m.i., è sottoposto a Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), da predisporre in conformità alle "Linee Guida per la Valutazione dell'Impatto Sanitario (D. Lgs No. 104/2017)", elaborate dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e pubblicate sulla G.U. serie generale No. 126 del 31 Maggio 2019.

Il presente documento costituisce, pertanto, la Valutazione di Impatto Sanitario del progetto ed è stato predisposto in accordo alle indicazioni delle su indicate "Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario", predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e adottate con Decreto del Ministero della Salute del 27 Marzo 2019, e tenendo conto della DGR della Regione Lombardia No. X/4792 del 8 Febbraio 2016 "Approvazione delle "Linee Guida per la Componente Salute Pubblica negli Studi di Impatto Ambientale e negli Studi Preliminari Ambientali" in revisione delle "Linee Guida per la Componente Ambientale Salute Pubblica degli Studi di Impatto Ambientale" di cui alla D.G.R. 20 Gennaio 2014, No. X/1266".

Si precisa che:

- ✓ la valutazione dei rischi è stata effettuata solo con riferimento all'esposizione di tipo inalatorio, escludendo la valutazione dei rischi in relazione all'esposizione attraverso ingestione;
- ✓ lo studio non include l'individuazione e la proposta dell'effettuazione di saggi eco-tossicologici su matrici terrestri ed acquatiche ai fini di monitoraggi ecotossicologici ante-operam e post-operam, che saranno eventualmente concordati/valutati in condivisione con gli Enti competenti nelle fasi successive.

Il presente documento risulta strutturato come segue:

- ✓ Capitolo 2: analisi del quadro programmatico e verifica della coerenza tra il progetto ed i principali atti programmatici nazionali e regionali in materia di salute;
- ✓ Capitolo 3: descrizione del progetto;
- ✓ Capitolo 4: descrizione del territorio in esame e degli elementi sensibili presenti nell'area di studio;
- ✓ Capitolo 5: descrizione degli impatti ambientali associati al progetto;
- ✓ Capitolo 6: metodi per l'individuazione degli indicatori sanitari e valutazione dello stato di salute *ante operam*;



Valutazione di Impatto Sanitario

- ✓ Capitolo 7: descrizione dello stato di salute *ante operam* della popolazione;
- ✓ Capitolo 8: valutazione dell'impatto sanitario con descrizione delle metodologie adottate;
- ✓ Capitolo 9: valutazione delle potenziali alternative per la minimizzazione degli impatti;
- ✓ Capitolo 10: descrizione delle attività di monitoraggio *post operam*.

Il Gruppo di Lavoro che ha collaborato alla stesura del documento è illustrato nel seguito.

Esperto	Attività
Ing. Marco Compagnino (Ing. Ambiente e Territorio iscritto all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova No. 8035 sez. A)	Project Management
Ing. Chiara Valentini (Ing. Ambiente e Territorio iscritta all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova No. 31 sez. B)	Direzione e coordinamento dello sviluppo e della gestione della VIS
Ing. Carlo Zocchetti (Esperto epidemiologico)	Individuazione degli indicatori di salute, valutazione dello stato di salute <i>ante operam</i> , Health Impact Assessment e proposta di monitoraggio <i>post operam</i>
Dott.ssa Alessandra Scifo/Ing. Valeria Caia (Geologo/Ing. Chimico)	Analisi del quadro programmatico e degli impatti ambientali
Roberta Piana (Tecnico GIS)	Analisi territoriali con software GIS

Si evidenzia in particolare che le tematiche relative alla salute sono state affrontate dall'Ing. Zocchetti, esperto epidemiologo di comprovata esperienza. L'Ing. Zocchetti attualmente effettua consulenze di epidemiologia e di programmazione sanitaria per conto di una società propria (ReSiSS, Ricerche e Studi in Sanità e Salute di Danila Baratelli). Dal 1997 al 2015 ha coperto il ruolo di dirigente dell'Osservatorio epidemiologico presso la Direzione Generale Sanità della Regione Lombardia e ha fatto parte, come dirigente della D.G. Sanità, di numerose Commissioni tecniche e Gruppi di lavoro presso il Ministero della Salute, presso la Conferenza Stato-Regioni e presso la Agenzia Nazionale dei Servizi Sanitari Regionali. Per Regione Lombardia ha collaborato alla stesura di tutti i documenti tecnici ed amministrativi relativi allo Studio di Impatto sulla Salute nelle procedure di valutazione ambientale. Da oltre 20 anni svolge attività di consulenza epidemiologica per studi legali e per il Tribunale in procedimenti sia civili che penali (amianto, cloruro di vinile, infortuni sul lavoro, mercurio, ammine aromatiche, tinture per capelli, IPA, posture, inquinamento ambientale, campi elettromagnetici, cromo, ...) ed è autore (o coautore) di oltre 260 articoli scientifici (o capitoli di libri, pubblicazioni, volumi, ...) su argomenti di statistica, di epidemiologia, di programmazione sanitaria (più di 60 pubblicati su riviste/libri internazionali).

## 2 ANALISI DEL QUADRO PROGRAMMATICO

Nel presente capitolo sono analizzati i principali atti di programmazione nazionali e regionali in materia di salute pubblica e la verifica di coerenza con il progetto, in particolare:

- ✓ Atti programmatici nazionali:
  - Piano Sanitario Nazionale (PSN),
  - Piano Nazionale della Prevenzione (PNP),
  - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- ✓ Atti programmatici regionali:
  - Piano Regionale Prevenzione (PRP) della Regione Lombardia,
  - Piano Regionale Integrato della Sanità Pubblica Veterinaria (PRISPV) della Regione Lombardia.

Le relazioni tra il progetto e la pianificazione regionale in materia di qualità dell'aria sono state analizzate nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) al capitolo 2 a cui si rimanda.

### 2.1 ATTI PROGRAMMATICI NAZIONALI

#### 2.1.1 Piano Sanitario Nazionale (PSN)

Il Piano Sanitario Nazionale (PSN) è il principale strumento di programmazione sanitaria mediante il quale, in un dato arco temporale, vengono definiti gli obiettivi da raggiungere, attraverso l'individuazione di azioni e di strategie strumentali alla realizzazione delle prestazioni istituzionali del Servizio Sanitario Nazionale. Esso rappresenta quindi il primo punto di riferimento per ogni riforma e iniziativa riguardante il sistema sanitario, sia a livello centrale sia a livello locale.

Il PSN viene predisposto dal Governo su proposta del Ministro della Salute tenuto conto delle proposte provenienti dalle Regioni; viene adottato con Decreto del Presidente della Repubblica previa deliberazione del Consiglio dei Ministri, d'intesa con la Conferenza unificata.

Il PSN ha durata triennale. Entro centocinquanta giorni dalla data di entrata in vigore del Piano Sanitario Nazionale, le Regioni adottano o adeguano i propri Piani Sanitari Regionali, trasmettono al Ministro della Salute gli schemi o i progetti allo scopo di acquisire il parere dello stesso per quanto attiene alla coerenza dei medesimi con gli indirizzi del PSN (Ministero della Salute, 2019).

Lo scopo principale del PSN è quello di determinare e programmare le priorità in materia di salute, traducendole in precisi obiettivi, da correlare alla disponibilità economica e finanziaria del Paese.

Con il Piano Sanitario Nazionale sono definiti i LEA (Livelli Essenziali di Assistenza): livelli essenziali ed uniformi di assistenza assicurati dal Servizio Sanitario Nazionale a tutti i cittadini. Il PSN costituisce, dunque, uno strumento programmatico, la cui attuazione deriva da una serie di azioni concorrenti, che devono essere prevalentemente compiute da Regioni ed Aziende sanitarie, al fine di raggiungere un unico obiettivo, ossia quello di rendere una sanità sempre più efficiente.

Il Piano Sanitario Nazionale 2006-2008, che risulta essere l'ultimo piano approvato (DPR del 07/04/2006) è focalizzato sui seguenti punti:

- ✓ organizzare meglio e potenziare la promozione della salute e la prevenzione;
- ✓ rimodellare le cure primarie;
- ✓ favorire la promozione del governo clinico e della qualità nel Servizio Sanitario Nazionale;
- ✓ potenziare i sistemi integrati di reti sia a livello nazionale o sovraregionale (malattie rare, trapianti etc) sia a livello inter-istituzionale (integrazione sociosanitaria) sia tra i diversi livelli di assistenza (prevenzione, cure primarie etc);
- ✓ promuovere l'innovazione e la ricerca;
- ✓ favorire il ruolo partecipato del cittadino e delle associazioni nella gestione del Servizio sanitario nazionale;
- ✓ attuare una politica per la qualificazione delle risorse umane.

Sono stati avviati i lavori per la predisposizione del successivo piano, approvato in via preliminare nel 2011, ma il cui iter non risulta essere stato portato a termine.

## 2.1.2 Piano Nazionale della Prevenzione (PNP)

Lo strumento fondamentale di pianificazione del Ministero, messo in atto già dal 2005, è rappresentato dal Piano Nazionale della Prevenzione (PNP). Si tratta di un documento di respiro strategico che a livello nazionale stabilisce gli obiettivi e gli strumenti per la prevenzione che sono poi adottati a livello regionale con i Piani regionali.

Il 13 Novembre 2014 la Conferenza Stato-Regioni ha approvato l'Intesa sul Piano Nazionale della Prevenzione 2014-2018 (Ministero della Salute, 2019). L'Intesa tra il Governo, le Regioni e le Province autonome, prevedeva che le Regioni, entro il 31 Dicembre 2014, recepissero con apposita delibera il Piano Nazionale della Prevenzione 2014-2018.

Il Piano Nazionale della Prevenzione, di durata quinquennale, delinea un sistema di azioni di promozione della salute e di prevenzione, che accompagnano il cittadino in tutte le fasi della vita, nei luoghi di vita e di lavoro. Tale scelta strategica va ricondotta alla convinzione, suffragata da numerosi elementi della letteratura scientifica di settore, che un investimento in interventi di prevenzione, purché basati sull'evidenza scientifica, costituisce una scelta vincente, capace di contribuire a garantire, nel medio e lungo periodo, la sostenibilità del Sistema Sanitario Nazionale.

Il Piano individua i seguenti Macro Obiettivi a elevata valenza strategica, perseguibili da tutte le Regioni, attraverso la messa a punto di piani e programmi che, partendo dagli specifici contesti locali, nonché puntando su un approccio il più possibile intersettoriale e sistematico, permettano di raggiungere i risultati attesi (Ministero della Salute, 2019):

- ✓ ridurre il carico prevenibile ed evitabile di morbosità, mortalità e disabilità delle malattie non trasmissibili;
- ✓ prevenire le conseguenze dei disturbi neurosensoriali;
- ✓ promuovere il benessere mentale nei bambini, adolescenti e giovani;
- ✓ prevenire le dipendenze da sostanze e comportamenti;
- ✓ prevenire gli incidenti stradali e ridurre la gravità dei loro esiti;
- ✓ prevenire gli incidenti domestici e i loro esiti;
- ✓ prevenire gli infortuni e le malattie professionali;
- ✓ ridurre le esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute;
- ✓ ridurre la frequenza di infezioni/malattie infettive prioritarie;
- ✓ attuare il Piano Nazionale Integrato dei Controlli per la prevenzione in sicurezza alimentare e sanità pubblica veterinaria.

Con l'Intesa Stato - Regioni del 21 Dicembre 2017 è stata approvata la rimodulazione nel 2018 dei Piani Regionali della Prevenzione (PRP) e la proroga al 2019 del PNP e dei PRP.

Le Regioni hanno quindi rimodulato la programmazione, fermo restando l'impianto nazionale, al fine di ottimizzare o riorientare i processi per il raggiungimento o mantenimento degli standard di risultato fissati (obiettivi ed indicatori centrali calibrati a livello regionale). L'articolo 7 dell'intesa ha fissato la data di avvio lavori per l'elaborazione del Piano Nazionale Prevenzione 2020-2025 (PNP) entro il 30 Settembre 2018.

Con l'Intesa sancita in sede di Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, in data 6 agosto 2020, viene approvato il PNP 2020-2025 (Intesa No. 127/CSR art. 1).

Il PNP 2020-2025 si propone di guidare e accelerare il processo di attuazione del LEA a seguito dell'emergenza COVID-19 mettendo in risalto l'importanza di una programmazione sanitaria basata su una rete coordinata e integrata tra le diverse strutture e attività presenti nel territorio, e mira a contribuire al raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030 adottata dall'ONU per lo sviluppo sostenibile, mediante un approccio combinato tra gli aspetti economici, sociali ed ambientali, articolandosi in sei Macro Obiettivi:

- ✓ Malattie croniche non trasmissibili;
- ✓ Dipendenze e problemi correlati;
- ✓ Incidenti stradali e domestici;
- ✓ Infortuni e incidenti sul lavoro, malattie professionali;
- ✓ Ambiente, clima e salute;
- ✓ Malattie infettive prioritarie.

Ogni Regione è ora chiamata ad adottare il PNP e a predisporre e approvare un proprio Piano locale (Piano Regionale della Prevenzione - PRP) entro i termini previsti dall'Intesa.

Il coordinamento dell'attuazione del Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025 è affidato al Ministero della salute, Direzione generale della prevenzione sanitaria, che assicura il necessario raccordo operativo con le altre Direzioni generali del Ministero coinvolte. Per l'anno 2020 la valutazione ha esito positivo in presenza dell'atto regionale di recepimento dell'intesa. Per l'anno 2021 la valutazione ha esito positivo se la pianificazione regionale risponde agli obiettivi prefissati. Per gli anni 2022-2025 la valutazione ha esito positivo se una proporzione crescente (60% nel 2022, 70% nel 2023, 80% nel 2024, 90% nel 2025) del totale degli indicatori.

### **2.1.3 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**

L'ultimo Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), redatto ai sensi del Regolamento (UE) 2021/241 e ufficialmente trasmesso il 30 aprile 2021 alla Commissione europea, si articola in sei missioni; la Salute risulta la sesta missione avente l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

La missione 6 "Salute" si articola in due componenti:

1. M6C1 (Reti di prossimità, strutture intermedie e telemedicina per l'assistenza sanitaria territoriale): gli interventi di questa componente intendono rafforzare le prestazioni erogate sul territorio grazie al potenziamento e alla creazione di strutture e presidi territoriali (come le Case della Comunità e gli Ospedali di Comunità), il rafforzamento dell'assistenza domiciliare, lo sviluppo della telemedicina e una più efficace integrazione con tutti i servizi socio-sanitari;
2. M6C2 (Innovazione, ricerca e digitalizzazione del servizio sanitario nazionale): le misure incluse in questa componente consentiranno il rinnovamento e l'ammodernamento delle strutture tecnologiche e digitali esistenti, il completamento e la diffusione del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE), una migliore capacità di erogazione e monitoraggio dei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) attraverso più efficaci sistemi informativi. Rilevanti risorse sono destinate anche alla ricerca scientifica e a favorire il trasferimento tecnologico, oltre che a rafforzare le competenze e il capitale umano del SSN anche mediante il potenziamento della formazione del personale.

La componente M6C1 intende perseguire una nuova strategia sanitaria, sostenuta dalla definizione di un adeguato assetto istituzionale e organizzativo, che consenta al Paese di conseguire standard qualitativi di cura adeguati, in linea con i migliori paesi europei e che consideri, sempre più, il SSN come parte di un più ampio sistema di welfare comunitario. L'attuazione della riforma promuove un nuovo assetto istituzionale per la prevenzione in ambito sanitario, ambientale e climatico, in linea con l'approccio "One-Health", e prevede il conseguimento dei seguenti generali obiettivi:

- ✓ potenziamento del SSN, allineando i servizi ai bisogni delle comunità e dei pazienti, anche alla luce delle criticità emerse durante l'emergenza pandemica;
- ✓ rafforzamento delle strutture e dei servizi sanitari di prossimità e i servizi domiciliari;
- ✓ sviluppo della telemedicina e superamento della frammentazione e la mancanza di omogeneità dei servizi sanitari offerti sul territorio;
- ✓ sviluppo di soluzioni di telemedicina avanzate a sostegno dell'assistenza domiciliare.

L'azione di riforma della componente M6C2 riguarda la revisione e l'aggiornamento dell'assetto regolamentare e del regime giuridico degli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) e delle politiche di ricerca del Ministero della salute, con l'obiettivo di rafforzare il rapporto fra ricerca, innovazione e cure sanitarie; tale riforma troverà attuazione con un decreto legislativo entro la fine del 2022.

La componente M6C2 prevede il conseguimento dei seguenti generali obiettivi:

- ✓ sviluppo di una sanità pubblica che valorizzi gli investimenti nel sistema salute in termini di risorse umane, digitali, strutturali, strumentali e tecnologici;
- ✓ rafforzamento della ricerca scientifica in ambito biomedico e sanitario;
- ✓ potenziamento ed innovazione della struttura tecnologica e digitale del SSN a livello Centrale e Regionale, al fine di garantire un'evoluzione significativa delle modalità di assistenza sanitaria, migliorando la qualità e la tempestività delle cure; valorizzando il ruolo del paziente come parte attiva del processo clinico-assistenziale; e garantendo una maggiore capacità di governance e programmazione sanitaria guidata dalla analisi dei dati, nel pieno rispetto della sicurezza e della tutela dei dati e delle informazioni.

## 2.2 ATTI PROGRAMMATICI REGIONALI

### 2.2.1 Piano Regionale Prevenzione (PRP) della Regione Lombardia

Il Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2014-2018 è stato approvato dal Consiglio Regionale con DCR N. X/1497 del 11 Aprile 2017 in attuazione della L.R. 30 Dicembre 2009, No. 33 (Testo unico delle leggi regionali in materia di sanità) come modificata dalla L.R. 11 Agosto 2015, No. 23 (Evoluzione del sistema sociosanitario lombardo: modifiche al Titolo I e al Titolo II della L.R. 30 Dicembre 2009, No. 33 “Testo unico delle leggi regionali in materia di sanità”) e s.m.i., la quale ha individuato nel PRP lo strumento di programmazione regionale per tutta l’area della prevenzione e della promozione e tutela della salute in coerenza con gli indirizzi nazionali (Regione Lombardia, 2019).

Il Piano Regionale della Prevenzione 2014-2018 dà attuazione a tutti i Macro Obiettivi del PNP (si veda il precedente Paragrafo 2.1.2) attraverso 13 Programmi regionali, in coerenza con gli obiettivi centrali, con l’analisi di contesto regionale e con i risultati raggiunti dai precedenti Piani, in modo da contribuire a garantire il perseguimento degli obiettivi nazionali.

I Programmi regionali sono supportati da azioni basate sulle migliori evidenze di efficacia e da interventi integrati che si realizzano nell’ambito della più complessiva programmazione regionale, della sostenibilità delle azioni proposte, con un approccio per *setting* e per ciclo di vita ed orientato alla prevenzione ed al contrasto delle disuguaglianze.

Tali programmi sono di seguito elencati.

- ✓ 1. Reti per la Promozione della Salute negli ambienti di lavoro;
- ✓ 2. Scuole che Promuovono Salute - Rete SPS - SHE Lombardia;
- ✓ 3. Promozione della salute del bambino e della mamma nel percorso nascita;
- ✓ 4. Promozione di stili di vita favorevoli alla salute nelle comunità;
- ✓ 5. Screening oncologici;
- ✓ 6. Prevenzione della Cronicità;
- ✓ 7. Rete regionale per la prevenzione delle dipendenze;
- ✓ 8. Prevenzione, sorveglianza e controllo malattie infettive;
- ✓ 9. Tutela della salute e sicurezza del lavoratore;
- ✓ 10. Integrazione Salute e Ambiente;
- ✓ 11. Piano dei controlli sulle sostanze chimiche;
- ✓ 12. Prevenzione e controllo rischio amianto;
- ✓ 13. Sicurezza alimentare per la tutela del consumatore e sanità pubblica veterinaria.

La prevenzione si declina in interventi di promozione della salute (complesso di azioni dirette ad aumentare le capacità degli individui e ad avviare cambiamenti sociali, ambientali ed economici in un processo che aumenti le reali possibilità di controllo, da parte dei singoli e della comunità, dei determinanti di salute) e di tutela della salute e sicurezza delle persone di ogni età, ceto sociale ed attività lavorativa.

Inoltre, per conseguire gli obiettivi di prevenzione, le azioni, le risorse e le attività definite dalle politiche regionali non possono basarsi sulle sole strutture del Servizio Sanitario Regionale, ma devono coinvolgere tutti i soggetti che, per finalità, ruolo e/o competenze istituzionali, possono concorrere alla positiva riuscita degli interventi a tutela della salute, garantendo un approccio multidisciplinare.

Il Piano si inserisce e declina provvedimenti programmatori regionali quali - Programma Regionale di Sviluppo, Piano Socio-Sanitario, Documenti di programmazione economica e finanziaria, Regole di esercizio, Obiettivi attribuiti ai Direttori Generali delle Agenzie di Tutela della Salute (ATS) e delle Aziende Socio Sanitarie territoriali (ASST) ed Obiettivi per i diversi istituti contrattuali/convenzionali.

Con particolare riferimento al Programma 9 relativo alla salute e sicurezza del lavoratore, il Piano promuove la salute e sicurezza dei lavoratori attraverso il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- ✓ la riduzione degli infortuni e delle malattie professionali;
- ✓ il sostegno alle imprese;

- ✓ la formazione alla salute e sicurezza;
- ✓ lo sviluppo del sistema informativo della Prevenzione.

Riguardo al recepimento della Regione Lombardia del PNP 2020-2025 (di cui al precedente paragrafo 2.1.2), con DGR No. XI/3987 del 14/12/2020 *“Recepimento del Piano nazionale della prevenzione 2020 – 2025, ai sensi dell’art. 8, comma 6, della L. 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, dell’Intesa Stato-Regioni del 6 agosto 2020, ed impegno ad assumere nel Piano regionale della prevenzione 2020-2025, la visione, i principi, le priorità e la struttura dello stesso”* è stato formalizzato l’impegno ad adottare nel Piano Regionale della Prevenzione visione, principi, priorità e struttura del PNP 2020-2025.

Nelle more dell’approvazione del PRP 2020-2025, con Deliberazione No. XI / 4508 del 01/04/2021 *“Determinazioni in ordine agli indirizzi di programmazione per l’anno 2021”*, sono confermati gli indirizzi per l’attuazione di quanto programmato nel Piano Integrato Locale di Promozione della Salute 2021 predisposti dalle ATS, con l’obiettivo di rafforzare l’impatto dei programmi preventivi regionali già avviati, nonché il consolidamento di tutte le collaborazioni intersettoriali già in essere. L’attuazione degli obiettivi del sistema sarà successivamente dettagliata in specifici provvedimenti che contribuiranno, insieme al quadro economico di finanziamento approvato con DGR No. XI/4232/2021, al raggiungimento degli obiettivi delineati nell’allegato alla Deliberazione No. XI / 4508, che prevedono i seguenti strumenti di programmazione:

2. Prevenzione;
3. Integrazione pubblico e privato a garanzia della libera scelta dei cittadini;
4. Assistenza ospedaliera;
5. Assistenza territoriale;
6. Disabilità;
7. Dipendenze;
8. Assistenza Domiciliare Integrata;
9. Incremento delle prestazioni ambulatoriali e abbattimento delle liste d’attesa;
10. Presa in carico del paziente cronico;
11. Farmaceutica;
12. Telemedicina;
13. Fascicolo Sanitario Elettronico;
14. Gli investimenti;
15. Veterinaria;
16. Ricerca biomedica;
17. Personale;
18. Integrazione delle politiche Sociosanitarie con le politiche sociali.

Con particolare riferimento al programma 2 della prevenzione si prevede il raggiungimento degli obiettivi prioritari:

- ✓ attività di prevenzione, sorveglianza e controllo;
- ✓ Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2020-2025, quale di indirizzo programmatico regionale per tutta l’area della prevenzione, della promozione e tutela della salute, in relazione agli obiettivi fissati nel Piano Nazionale della Prevenzione;
- ✓ garanzia dei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA);
- ✓ rafforzamento delle interazioni tra i Dipartimenti di Prevenzione e tra questi e le altre articolazioni dell’ATS e tutti gli altri attori del territorio;
- ✓ analisi delle Performance della Prevenzione che attraverso il Sistema Informativo della Prevenzione.

Per quanto riguarda gli obiettivi relativi alla programmazione 15 (Veterinaria) nel corso del 2021 sono attuativi gli adempimenti contemplati dal nuovo Regolamento (UE) 2017/625 del 15 marzo 2017 relativo ai controlli ufficiali e alle altre attività ufficiali effettuati per garantire l’applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle



norme sulla salute e sul benessere degli animali, per i quali si rimanda al successivo paragrafo (PRISPV 2019-2023).

## **2.2.2 Piano Regionale Integrato della Sanità Pubblica Veterinaria (PRISPV) della Regione Lombardia**

In coerenza con le linee strategiche della programmazione nazionale in materia di prevenzione, il Piano Regionale Integrato della Sanità Pubblica Veterinaria (PRISPV) 2015-18, definisce i principi di riferimento, lo scenario, gli obiettivi strategici, i temi prioritari di intervento e gli strumenti attuativi della prevenzione veterinaria (Regione Lombardia, 2019).

Gli obiettivi previsti per gli anni 2015-2018 sono:

- ✓ assicurare un livello elevato di salute pubblica;
- ✓ tutelare la salute degli animali;
- ✓ incrementare la competitività delle filiere agroalimentari;
- ✓ sostenere l'export verso i Paesi terzi;
- ✓ promuovere le buone pratiche di allevamento e il benessere degli animali.

Tali obiettivi generali vengono perseguiti attraverso degli "obiettivi operativi" annuali in specifiche aree di intervento:

- ✓ sicurezza degli alimenti di origine animale;
- ✓ sanità e benessere animale;
- ✓ alimentazione animale e farmaci;
- ✓ gestione dei sottoprodotti di origine animale;
- ✓ tutela sanitaria degli animali d'affezione e prevenzione del randagismo;
- ✓ export verso i Paesi terzi.

La sicurezza degli alimenti rappresenta uno degli scopi primari del servizio veterinario pubblico: all'interno della filiera che porta gli alimenti "dalla terra alla tavola" i veterinari devono controllare gli impianti che producono, trasformano e distribuiscono gli alimenti destinati al consumo umano.

Per tutelare la salute e il benessere animale vengono attuati piani di sorveglianza epidemiologica per prevenire, e se necessario debellare, la diffusione delle malattie infettive e infestive (tra cui le zoonosi, malattie trasmissibili dagli animali all'uomo), e un piano di controllo per garantire condizioni di allevamento rispettose dei requisiti etologici delle diverse specie.

Il monitoraggio e il controllo dei mangimi viene programmato sui prodotti finiti, sugli impianti di produzione anche mediante piani di campionamento e controllo sulle materie prime; il corretto utilizzo del farmaco veterinario viene assicurato mediante il piano regionale di farmacovigilanza.

I sottoprodotti di origine animale, generati dal processo di produzione e trasformazione dei prodotti destinati all'alimentazione umana e animale, devono essere trattati in appositi impianti; i servizi veterinari curano sia l'iter di autorizzazione di questi stabilimenti sia la verifica del rispetto dei requisiti richiesti.

Le esportazioni verso i Paesi terzi sono subordinate al rispetto di requisiti specifici previsti dai Paesi che importano i nostri prodotti. Di concerto con il Ministero della Salute è stato definito un apposito piano di controllo ed è stata prevista la formazione di figure professionali che assicurino la conformità dei processi produttivi e dei prodotti delle imprese agroalimentari lombarde, nonché delle pertinenti misure di controllo, con le norme vigenti nei Paesi terzi importatori.

Le politiche regionali in materia di sanità pubblica veterinaria sono definite su base quinquennale dal Piano Regionale Integrato della Sanità Pubblica Veterinaria (PRISPV) ex art. 100 della Lr 33/2009. La stesura del PRISPV 2019-2023 ha visto coinvolti, oltre all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna e il Sistema Universitario Regionale (Università degli Studi di Milano, LIUC e Politecnico di Milano) oltre ai portatori di interesse.

Il PRISPV 2019-2023 ad oggi approvato, ricalca ulteriormente il percorso iniziato con la precedente versione del PRISPV 2015-2018 rinnovando i seguenti obiettivi strategici:

- ✓ tutela della salute come diritto fondamentale, l'etica, nonché la promozione del benessere e della qualità della vita sia degli esseri umani che degli animali;



- ✓ centralità della persona e la protezione degli interessi dei consumatori;
- ✓ flessibilità, la semplificazione e la trasparenza nel processo di erogazione delle prestazioni;
- ✓ partecipazione e la responsabilizzazione degli operatori economici e sanitari.

Le attività della Veterinaria Pubblica regionale si articolano sui seguenti macro-ambiti:

1. Sicurezza degli alimenti di origine animale;
2. Sanità e benessere animale;
3. Alimentazione animale e farmaci;
4. Supporto alle filiere agroalimentari lombarde per le attività di export;
5. Animali da compagnia.

Le competenze dei Dipartimenti Veterinari, articolate nei cinque macro-ambiti di cui sopra, si sviluppano nelle seguenti macro-aree di intervento:

- ✓ verifica della sicurezza dei prodotti di origine animale;
- ✓ tutela della sicurezza ambientale;
- ✓ promozione del benessere e dell'interazione uomo-animale;
- ✓ controllo delle malattie a carattere zoonosico;
- ✓ prevenzione delle malattie animali;
- ✓ promozione della sostenibilità e della competitività delle produzioni agrozootecniche regionali.

Gli aspetti innovativi salienti del PRISPV 2019-2023 sono:

- ✓ armonizzazione delle attività regionali per la Prevenzione Veterinaria con i Regolamenti 2017/625 e 2016/429 della Commissione Europea, con particolare riferimento all'approccio basato sul rischio globale, all'armonizzazione dei controlli, alla prevenzione, al coordinamento tra Autorità Competenti e allo sviluppo ed integrazione tra diversi Sistemi Informativi;
- ✓ proposta di un modello di graduazione del rischio applicabile alle diverse attività oggetto del controllo ufficiale nell'ambito della sicurezza alimentare, del benessere e salute degli animali, in modo da assicurare un approccio uniforme e coerente.

## **2.3 RELAZIONI CON IL PROGETTO**

Gli obiettivi fissati dagli strumenti di pianificazione analizzati nel presente capitolo sono volti alla tutela della salute pubblica in particolar modo attraverso la promozione della stessa e la prevenzione.

La realizzazione del progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi di pianificazione nazionale e regionale: si evidenzia infatti che sia per quanto concerne la fase di cantiere che quella di esercizio dell'impianto tutte le attività saranno svolte in conformità con la normativa applicabile in materia di ambiente.

### **3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Nel presente capitolo è riportata la descrizione della Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora ubicata nel comune di Brescia, e del progetto di sostituzione dell'attuale gruppo di cogenerazione TGR3 con una nuova unità cogenerativa di potenza pari a circa 32,5 MWe.

#### **3.1 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE AUTORIZZATA**

##### **3.1.1 Descrizione Generale**

La Centrale risulta attualmente costituita da:

- ✓ un gruppo di cogenerazione TGR3 policombustibile in grado di bruciare sia gas naturale sia carbone di potenza termica nominale di 200 MW, potenza elettrica nominale 72 MWe e potenza termica resa al teleriscaldamento pari a 110 MWt. Da ottobre 2020 l'utilizzo del carbone è stato dismesso, in anticipo sugli obiettivi nazionali (2025), e il gruppo risulta alimentato esclusivamente a gas metano;
- ✓ tre caldaie semplici (CS101-CS201-CS301) alimentate a gas naturale per la produzione di calore per una potenza termica nominale complessiva pari a 285 MW (95 MW ciascuna) e potenza termica complessiva resa al teleriscaldamento pari a 255 MWt (85 MWt ciascuna).

Il gruppo di cogenerazione TGR3 rappresenta una delle unità di produzione di base del sistema di teleriscaldamento di Brescia, ed è costituito da generatore di vapore, turbina a contropressione e spillamenti, alternatore, scambiatori di riscaldamento dell'acqua di rete urbana, ciclo termico. Il vapore prodotto, dopo l'espansione nella turbina a contropressione, viene spillato e condensato per la produzione di calore da immettere nella rete di teleriscaldamento urbano. Le tre caldaie semplici CS101-CS201-CS301 sono utilizzate come integrazione alla produzione di calore per la rete di teleriscaldamento nei giorni più freddi.

Tra il 2015 e il 2016 sono entrate in esercizio le 3 caldaie semplici alimentate a gas naturale in sostituzione dei Gruppi cogenerativi TGR1 e TGR2 e della caldaia Macchi 3.

I Gruppi TGR1 e TGR2 risultano dismessi e sono mantenuti in stato di conservazione fredda, mentre la Caldaia Macchi 3 è stata definitivamente demolita nel 2020.

La Centrale è attualmente dotata di due camini alti 100 m; il sistema di evacuazione fumi in atmosfera di tipo convogliato è attualmente costituito da:

- ✓ Camino E1: punti di emissione E1a e E1b a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente delle caldaie semplici CS101 e CS201;
- ✓ Camino E2: punti di emissione E2a e E2b a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente della caldaia semplice CS301 e del Gruppo TGR3.

Nel 2019 è stata portata a termine la realizzazione un nuovo serbatoio di accumulo termico atmosferico con funzione di efficientamento complessivo del sistema di teleriscaldamento cittadino.

Da ottobre 2020, anche gli impianti connessi all'utilizzo del carbone quale combustibile di alimento del TGR3 sono stati posti in stato di conservazione fredda, in particolare gli impianti per lo stoccaggio e il trasporto del carbone, quelli per il trattamento fumi dagli inquinanti tipici del carbone (polveri e SO<sub>2</sub>) e quelli di deposito temporaneo dei residui della combustione (ceneri e residui della desolforazione).

##### **3.1.2 Caratteristiche Tecniche degli Impianti**

Le caratteristiche dei gruppi nell'attuale situazione impiantistica della Centrale sono:

- ✓ Gruppo 3 (TGR3 – Potenza termica nominale: 200 MW) in origine policombustibile ma dal 2020 alimentato solo a metano;
- ✓ Caldaie semplici CS101-CS201-CS301 (Potenza termica nominale complessiva: 285 MW) alimentate a metano.

Tabella 3.1: Situazione impiantistica attuale - Potenze della Centrale Lamarmora

		P focolare [MW]	P elettrica [MW]
Cogenerazione	TGR3	200	72
Caldaie Semplici	Nuove unità di generazione semplice di calore (3 unità)	285	-
<b>Tot. Centrale Lamarmora</b>		<b>485</b>	<b>72</b>

L'unità di produzione di base del sistema di teleriscaldamento è rappresentata dal gruppo TGR3 costituito da:

- ✓ un gruppo da 72 MW elettrici, con recupero di 110 MW termici per la rete di teleriscaldamento;
- ✓ turbina Tosi a controcompressione con scarico al condensatore caldo (rete di teleriscaldamento);
- ✓ caldaia policomibustibile Macchi - Foster Wheeler, originariamente predisposta per funzionare a gas metano, olio combustibile e carbone e attualmente autorizzata all'alimentazione attraverso solo gas naturale e carbone, dotata di bruciatori a bassa produzione di ossidi di azoto (tipo "Low NOx"). Dal 2020 alimentata solo a gas naturale;
- ✓ produzione vapore al carico massimo continuo: 280 t/h;
- ✓ temperatura vapore uscita surriscaldatore: 510°C;
- ✓ pressione vapore uscita surriscaldatore: 104 bar;
- ✓ catalizzatore DeNOx SCR high dust;
- ✓ elettrofiltro a 4 campi;
- ✓ desolfatore semi-secco;
- ✓ filtro a maniche a 4 sezioni;
- ✓ camino in c.a. alto 100 m in comune con la caldaia Bono 3.

Il Gruppo TGR3 è dotato (in quanto nato come policomibustibile) di elettrofiltro, nonché di desolfatore, filtro a maniche e di un catalizzatore DeNOx. Inoltre sono installati bruciatori a bassa produzione di ossidi di azoto (tipo "Low NOx"), per contenere la produzione di NOx nei fumi in uscita. L'impianto di desolfurazione è del tipo a "semi-secco" ed utilizza la reazione dell'idrossido di calcio con l'anidride solforosa (e solforica), con conseguente produzione di solfiti e solfati di calcio allo stato secco. La cessazione dell'utilizzo del carbone ha di fatto comportato la cessazione dell'uso dell'impianto di desolfurazione e del filtro a maniche.

Per integrazione e punta sono inoltre installate tre caldaie semplici BONO (CS101-CS201-CS301) alimentate a metano di potenza termica complessiva resa al teleriscaldamento pari a 255 MW (potenza al focolare 285 MW), utilizzate come integrazione alla produzione di calore per la rete di teleriscaldamento nei giorni più freddi, costituite da:

- ✓ pressione nominale lato acqua: 15 bar;
- ✓ temperatura nominale lato acqua: 150 °C;
- ✓ rendimento di produzione: 90%;
- ✓ bruciatori Low NOx di combustione metano;
- ✓ sistemi di sicurezza della combustione;
- ✓ sistema di alimentazione e regolazione metano;
- ✓ ventilatori aria comburente;
- ✓ motori a giri variabili per ventilatore aria comburente;
- ✓ pompe di circolazione acqua;
- ✓ sistema di ricircolo fumi;
- ✓ ventilatori di ricircolo fumi;

- ✓ condotti fumi di scarico al camino;
- ✓ campionamento fumi per SME;
- ✓ valvole di sicurezza;
- ✓ strumentazione;
- ✓ quadri di controllo del sistema di combustione (tipo BMS);
- ✓ quadri di controllo del processo del nuovo insieme;
- ✓ sistema elettrico.

## 3.2 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO (ASSETTO FUTURO)

### 3.2.1 Motivazioni del Progetto

Il progetto, consistente nella sostituzione del gruppo TGR3 (originariamente alimentato a carbone e gas naturale ma dal 2020 alimentato solo a metano) con un nuova turbina cogenerativa a gas (di potenza termica nominale pari a 85 MW), nasce dall'esigenza di mantenere la funzione strategica della Centrale Lamarmora per la rete del teleriscaldamento di Brescia, e di allinearsi con gli indirizzi della SEN 2017 che prevede un'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema energetico, a partire dall'uso del carbone nell'elettrico per intervenire gradualmente su tutto il processo energetico, per conseguire rilevanti vantaggi ambientali e sanitari e contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei.

Tali indicazioni sono ribadite anche nel "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima" (PNIEC) del 2019; nel quale si riporta inoltre che *"il phase out dal carbone potrà essere implementato attraverso, tra l'altro, la realizzazione di unità termoelettriche addizionali alimentate a gas, necessaria anche in considerazione dell'incremento delle quote di rinnovabili nella generazione elettrica per il mantenimento dell'adeguatezza del sistema"*.

Pertanto, le finalità risultano in accordo:

- ✓ con gli indirizzi programmatici della politica energetica comunitaria, nazionale (SEN 2017 e PNIEC 2019) e regionale. Infatti, il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) indica tra le linee strategiche anche lo sviluppo delle grandi progettualità tra cui il teleriscaldamento;
- ✓ all'obbiettivo della cessazione dell'utilizzo del carbone per le centrali termoelettriche entro il 2025.

Infatti, per la Centrale Lamarmora, l'utilizzo del carbone quale combustibile per l'alimentazione dell'attuale gruppo TGR3 è autorizzato fino al 31/12/2025 (prescrizione No. 7 del Parere Istruttorio CIPPC/259 del 04/03/2020).

La mancata realizzazione del progetto potrebbe intaccare la funzione strategica rivestita già oggi dalla Centrale del teleriscaldamento di Lamarmora per l'area, perdendo l'opportunità di perseguire un'evoluzione in termini di efficienza energetica e benefici ambientali apportati dal teleriscaldamento sul sistema cittadino di Brescia.

Il mantenimento in esercizio del gruppo TGR3 comporterebbe una perdita di efficienza energetica e ambientale del sistema di teleriscaldamento cittadino nel suo complesso. Infatti, visti anche i progetti in corso per l'aumento del recupero di calore da processi industriali già presenti sul territorio (nuovi sistemi di accumulo termico, recupero calore da Alfa Acciai e dai fumi del termovalorizzatore) la potenza nominale del gruppo TGR3 risulterebbe sovradimensionata rispetto al contributo di produzione richiesto. Allo stesso tempo, il gruppo TGR3, per età e caratteristiche tecniche ed energetiche, risulterebbe inadeguato sia al funzionamento a carichi termici parziali sia alla flessibilità di esercizio che l'evoluzione della configurazione degli impianti di produzione calore richiederà. Ne conseguirebbe un significativo decremento delle sue prestazioni energetiche e, di conseguenza ambientali, che ne precluderebbe l'impiego facendo venir meno la potenza termica necessaria a garantire la continuità e la sicurezza del sistema di teleriscaldamento.

La mancata realizzazione dell'opera in progetto, da un lato annullerebbe le trascurabili emissioni di cantiere legate alle attività di trasporto di materiali e personale e ai mezzi impiegati, limitate nel tempo e di entità trascurabile, ma dall'altro non consentirebbe il miglioramento delle prestazioni ambientali raggiungibili con una turbina a gas di nuova generazione, opportunamente dimensionata sulle nuove necessità del sistema di teleriscaldamento in evoluzione, con tutti i benefici che derivano, in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche su più ampia scala (incluse le emissioni di gas climalteranti), dall'efficientamento energetico del sistema nel suo complesso.

Inoltre, il progetto comporterebbe benefici in termini socio-economici sia su vasta scala che in ambito locale.

Poiché il progetto proposto riguarda una modifica alla Centrale Lamarmora esistente non sono state considerate alternative localizzate in siti esterni all'area di Centrale, consentendo di evitare l'occupazione di nuovo territorio e di riutilizzare le strutture e le apparecchiature già esistenti.

La proposta di installazione del nuovo turbogas opportunamente dimensionato si configura come l'unica capace di garantire il proseguo dell'attività della Centrale in linea con il mutato scenario energetico nazionale, ottenendo una maggiore efficienza e minori ricadute ambientali rispetto all'installazione esistente.

### **3.2.2 Assetto Futuro della Centrale**

Il progetto in esame prevede, in sintesi, la sostituzione dell'attuale gruppo di cogenerazione TGR3 (originariamente policombustibile a gas naturale e carbone ma da ottobre 2020 alimentato solo a metano) con un nuovo turbogas di potenza pari a circa 32,5 MWe e potenza termica pari a circa 42 MWt a 15°C che sarà alimentato esclusivamente a gas naturale.

L'attuale gruppo TGR3 sarà messo fuori esercizio e mantenuto disponibile come impianto di emergenza a cui ricorrere in caso di indisponibilità/guasto degli impianti di produzione che alimentano la rete di distribuzione calore di Brescia.

La nuova turbina sarà installata al posto del gruppo TGR2, attualmente dismesso e per il quale ACS ha previsto la demolizione, che sarà oggetto di procedimento di Comunicazione di modifica non sostanziale dedicato; esso sarà inoltre dotato di una caldaia a recupero e di sistemi di trattamento dei fumi (SCR e De-CO) necessari per abbattere gli inquinanti prima dell'invio delle emissioni al camino.

Le emissioni prodotte dal nuovo turbogas saranno convogliate nel camino esistente E2 (attualmente utilizzato dal TGR3) di 100 m, condiviso con la caldaia semplice CS-301. Proprio per questo, l'esercizio in emergenza del TGR3 sarà alternativo a quello del nuovo GT1, permettendo di evitare impatti legati alla realizzazione di una nuova ciminiera.

Si prevede una durata complessiva delle attività di cantiere di circa 25 mesi.

### **3.2.3 Caratteristiche Tecniche degli Impianti nella futura configurazione**

I principali componenti costituenti l'impianto in progetto per la sostituzione del gruppo TGR3 con la nuova turbina cogenerativa a gas saranno:

- ✓ turbina a gas costituita da:
  - compressore,
  - camera di combustione
  - turbina;
- ✓ alternatore;
- ✓ caldaia a recupero;
- ✓ sistema di trattamento fumi SCR e De-CO;
- ✓ scambiatore di calore a fascio tubiero verso il teleriscaldamento (il nuovo impianto si conetterà al teleriscaldamento sfruttando le connessioni esistenti del Gruppo 2 dismesso nel 2015; verranno quindi realizzate delle nuove linee che si conetteranno allo scambiatore tra TLR e circuito turbina sopra menzionato);
- ✓ pompe centrifughe per la gestione del circuito turbina;
- ✓ sistema di espansione circuito turbina;
- ✓ sistema di compressione gas naturale.

Nella seguente Figura è rappresentata la futura configurazione.

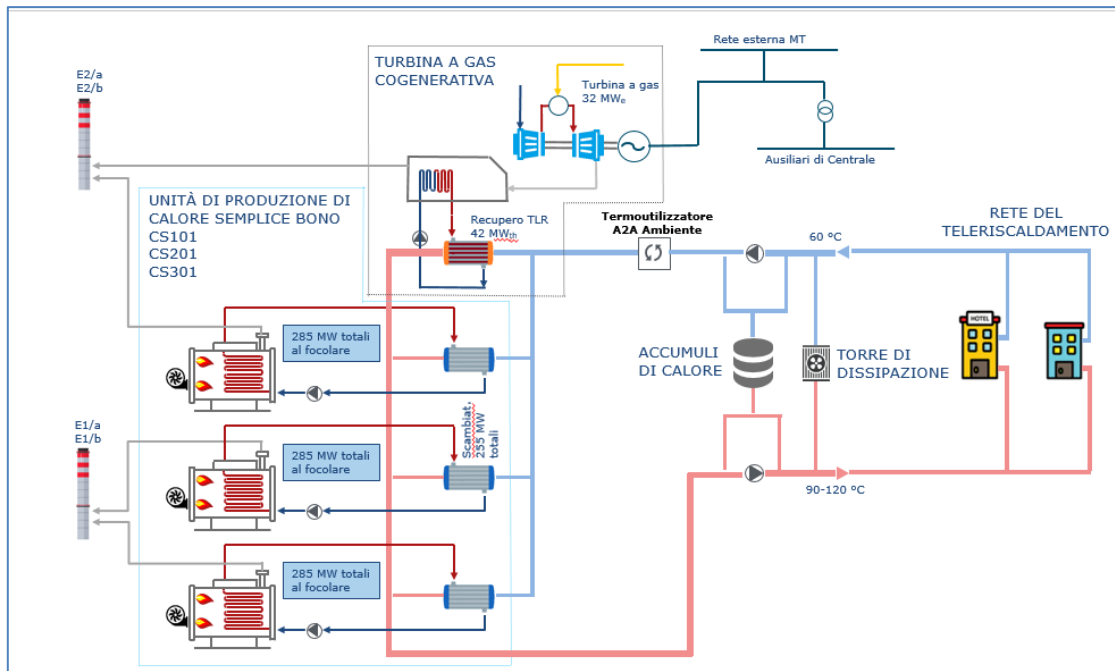


Figura 3.1: Nuova Configurazione di Progetto della Centrale Lamarmora

Il nuovo impianto cogenerativo avrà una taglia sostanzialmente inferiore rispetto al Gruppo 3 ad oggi presente abbassando di oltre 100 MW la potenza al focolare utilizzata in Centrale; nella Tabella seguente si riporta il confronto tra le potenze nominali nell'assetto attuale e di quello di progetto. Come detto, il gruppo TGR3 verrà mantenuto disponibile come impianto di emergenza, con alimentazione esclusiva a gas naturale: al fine di garantire la continuità e la sicurezza del servizio di teleriscaldamento, in caso di guasto/indisponibilità degli impianti principali di produzione calore del sistema di teleriscaldamento cittadino, il gruppo 3 verrà posto in esercizio per la sola produzione termica. Poiché il gruppo 3 e la nuova turbina a gas convogliano i fumi allo stesso camino, (unitamente alla caldaia semplice CS301), il loro funzionamento è alternativo e non potrà essere possibile in contemporanea. Ciò comporta che anche nella citata condizione di emergenza la massima potenza termica nominale esercibile in centrale sarà pari a quella attuale di 485 MW.

Tabella 3.2: Confronto delle Potenze Nominali tra la Configurazione Attuale e quella di Progetto

Impianti	Impianti	Attuale Configurazione			Impianti	Configurazione di Progetto		
		Potenza Focolare [MW]	Potenza Termica al TLR [MW]	Potenza Elettrica [MW]		Potenza Focolare [MW]	Potenza Termica al TLR [MW]	Potenza Elettrica [MW]
Cogenerazione	Gruppo TGR3	200	110	72	Nuova Turbina a gas	86.5 <sup>1)</sup>	42	32.5 <sup>1)</sup>
Produzione semplice di calore	Caldaie semplici	285	255	-	Caldaie semplici	285	255	-
<b>Potenza Totale della Centrale Lamarmora</b>		<b>485</b>	<b>365</b>	<b>72</b>		<b>371.5</b>	<b>297</b>	<b>32.5</b>

Nota: 1) Il dato è riferito ad una temperatura ambiente di 15°C.

### 3.2.3.1 Turbina a Gas

La nuova unità cogenerativa alimentata a gas naturale verrà alloggiata in un nuovo edificio dedicato al sistema di cogenerazione, da realizzarsi in corrispondenza dell'attuale gruppo 2 già dismesso, finalizzata alla produzione combinata di energia elettrica ed energia termica. La nuova turbina avrà valori di potenza elettrica e termica fortemente dipendenti dalle condizioni ambientali riepilogati nella seguente Tabella.

**Tabella 3.3: Potenza Elettrica e Termica della Nuova Turbina in Funzione della Temperatura**

Temperatura	Potenza Nominale MW	Potenza Elettrica [MWe]	Potenza termica [MWt]
-15°C	97.5	37.5	45
15°C	86.5	32.5	41

I fumi di combustione della nuova unità saranno convogliati all'interno del Camino E2; il nuovo progetto non comporterà la presenza di ulteriori sorgenti di emissioni di emergenza. Inoltre, venendo meno l'utilizzo del carbone, non saranno più presenti i seguenti punti di emissioni convogliate relative agli impianti di scarico, movimentazione e stoccaggio del carbone:

- ✓ E4 - camino di scarico carbone;
- ✓ E5 - camino di trasporto carbone;
- ✓ V1 - sfiato silo ceneri leggere;
- ✓ V2 - sfiato silo residuo desolforazione.

### 3.2.3.2 Caldia a Recupero

Il recupero cogenerativo sarà attuato mediante una caldaia a recupero in grado di scambiare calore tra i fumi in uscita dalla turbina e il fluido di un circuito intermedio che a sua volta cederà il calore assorbito alla rete di teleriscaldamento attraverso uno scambiatore di calore.

### 3.2.3.3 Sistema Trattamento Fumi

La nuova unità avrà un sistema di combustione a basse emissioni che coadiuvato dal sistema di trattamento fumi permetterà di garantire ottime performance emissive. La nuova installazione sarà dotata di:

- ✓ un sistema di riduzione catalitica degli ossidi di azoto che consentirà di eliminare in modo rilevante NO e NO<sub>2</sub> trasformandoli in composti inerti per l'ambiente, quali azoto e vapore acqueo;
- ✓ un sistema di contenimento degli ossidi di carbonio (De-CO). A tale scopo sarà installato un depuratore catalitico ossidante.

L'abbattimento degli NO<sub>x</sub> avverrà attraverso l'iniezione di una quantità predeterminata di reagente prima del reattore catalitico (riduzione catalitica selettiva) e come reagente sarà utilizzata una soluzione di urea. Il reagente sarà immesso direttamente nei gas di scarico ed iniettato in quantità proporzionali carico della turbina. Nel reattore i catalizzatori ceramici ad alto rendimento convertiranno gli NO<sub>x</sub> quasi completamente in azoto (N<sub>2</sub>) e vapore acqueo (H<sub>2</sub>O) con l'aiuto dell'ossigeno presente nell'aria (O<sub>2</sub>) e l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>). L'urea verrà stoccata sfruttando i sistemi già presenti all'interno della Centrale Lamarmora.

### 3.2.3.4 Scambiatore di Calore verso il Teleriscaldamento

Il nuovo impianto si conetterà al teleriscaldamento sfruttando le connessioni esistenti del Gruppo 2 dismesso nel 2015; verranno quindi realizzate delle nuove linee che si conetteranno allo scambiatore tra TLR e circuito turbina sopra menzionato. Tali linee saranno complete di valvole di intercettazione a farfalla pneumatiche e manuali, misuratore di energia termica, strumentazione (sonde di temperatura e pressione) e sistemi di sicurezza e collegamento al vaso di espansione.



### 3.2.3.5 Circuito Turbina e Sistema di Espansione

Il circuito turbina si estenderà tra la caldaia a recupero e lo scambiatore di calore verso il teleriscaldamento con l'inserimento di:

- ✓ No.2 pompe centrifughe in parallelo necessarie per il controllo della portata nell'anello;
- ✓ un misuratore di portata;
- ✓ strumentazione (sonde di temperatura e pressione);
- ✓ sistemi di sicurezza;
- ✓ sistema di espansione dedicato.

Il sistema di espansione sarà indicativamente costituito da un vaso atmosferico che svolgerà la funzione di cassa d'acqua reintegrando quando necessario il circuito e da un vaso pressurizzato con azoto che manterrà la pressione nel punto di connessione pressoché costante.

### 3.2.3.6 Sistema Gas

Per il suo funzionamento la nuova turbina necessita di un'alimentazione di gas naturale ad alta pressione pari a circa 30 bar. La portata di gas naturale proveniente dalla rete cittadina dovrà quindi essere elaborata da un sistema di compressione che consentirà di raggiungere il set-point richiesto dal costruttore. La cabina di compressione sarà alimentata da una linea gas metano di alta pressione 12 bar.

### 3.2.3.7 Sistema Elettrico e di Controllo

L'unità cogenerativa sarà dotata di un sistema elettrico articolato installato per la maggior parte all'interno dell'edificio di nuova realizzazione che ospiterà:

- ✓ quadro principale di macchina;
- ✓ trasformatori BT-MT per alimentazione dei sistemi di compressione del gas naturale, sistemi di pompaggio e in generale di tutti gli ausiliari necessari al funzionamento del nuovo impianto.

Il nuovo impianto sarà dotato di un sistema di controllo locale fornito dal costruttore del package turbina che si interfacerà mediante un collegamento in fibra ottica dedicato con il sistema di supervisione già presente in Centrale consentendo la conduzione dell'intero sistema direttamente nella sala controllo esistente e recentemente rinnovata.

### 3.2.3.8 SME

La Centrale è attualmente dotata di due camini alti 100 m per l'emissione dei fumi di combustione. Nel camino E1 vengono convogliati i fumi di combustione delle caldaie CS101 (E1a) e CS201 (E1b) mentre nel camino E2 vengono convogliati i fumi di combustione del TGR3 (E2b) e della caldaia CS301 (E2a).

I fumi di combustione della nuova unità saranno convogliati all'interno del Camino E2 al posto del TGR3 esistente (punto di emissione E2b) in modo da evitare impatti legati alla realizzazione di una nuova ciminiera o alla demolizione di quelle esistenti.

Il monitoraggio delle emissioni in continuo continuerà ad essere in funzione anche dopo l'installazione della nuova turbina a gas.

### 3.2.3.9 Sistema di Reintegro e Scarico Acque

La nuova unità per la sua costituzione non necessiterà di spurghi e reintegri continui, saranno comunque possibili prelievi di acqua per i primi riempimenti, spurghi occasionali e attività di manutenzione. L'acqua utilizzata per tali scopi sarà trattata dal sistema presente in Centrale. Anche l'additivazione è prevista unicamente negli scenari sopra descritti o qualora si ravvisassero, in seguito al periodico campionamento e analisi delle caratteristiche chimico fisiche dell'acqua dei circuiti, la necessità di ripristinare i parametri corretti al mantenimento dei componenti di impianto.

L'edificio di contenimento delle nuove unità, dotato al suo interno di pavimentazione impermeabile, sarà comunque corredato di un sistema di raccolta delle acque che accidentalmente potrebbero spargersi, che verranno poi convogliate all'esistente sistema di trattamento acque della Centrale.

#### 3.2.3.10 Altri Sistemi

La nuova installazione sarà dotata di un sistema antincendio specificatamente progettato e realizzato del quale preliminarmente è possibile prevedere la presenza dei seguenti dispositivi:

- ✓ rete acqua antincendio con idranti;
- ✓ estintori;
- ✓ rilevatori di gas;

L'edificio sarà inoltre dotato delle necessarie vie di fuga.

Per quanto riguarda altri sistemi, quali ad esempio l'aria compressa per il funzionamento di eventuali valvole pneumatiche, o per i servizi generali, ci si allaccerà alle esistenti reti presenti in Centrale.

## 4 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEGLI ELEMENTI SENSIBILI

Nel presente capitolo è riportata la descrizione del territorio in cui è localizzata la Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora, sia per quanto concerne lo stato di qualità ambientale, con particolare riferimento alla qualità dell'aria, sia per quanto concerne le caratteristiche socio-demografiche della popolazione interessata e gli aspetti socio-economici.

### 4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

La Centrale Lamarmora, oggetto del presente studio, è ubicata in un'area pianeggiante nella parte meridionale del territorio del Comune di Brescia, a circa 2 km a sud dal centro urbano, e risulta inserita in un ambito industriale posto tra le aree urbanizzate del centro cittadino situate a Nord, ed i paesaggi della pianura agricola situati a Sud.

Caratteristica del territorio pianeggiante in cui ricade la Centrale è la presenza di numerosi canali e rogge; l'area risulta delimitata ad Ovest dal Fiume Mella e ad Est dal Torrente Garza, dove si presenta il passaggio dal tessuto urbano continuo, proprio del centro abitato, ad aree a prevalente destinazione agricola, che si sviluppano più a Sud. L'area di pianura, che occupa l'estremità meridionale del Comune di Brescia ed i Comuni immediatamente a Sud, è destinata in massima parte alle colture di seminativi semplici presentando un paesaggio caratterizzato da cascine e viali alberati.

L'area considerata ai fini della caratterizzazione territoriale (Area di Studio) è costituita dalla porzione di territorio compresa in un quadrato di 20 km di lato rappresentato dal dominio considerato per le ricadute del modello di dispersione in atmosfera (si veda la seguente Figura 4.1); tale dominio risulta leggermente decentrato verso sud rispetto alla porzione di territorio compresa in un raggio di 10 km centrato rispetto all'area di Centrale, in quanto, nella definizione dell'area di studio, sono state escluse le porzioni territoriali dei Comuni non densamente abitate.

Come riportato nel successivo Capitolo 5, in tale area sono comprese le ricadute più significative in termini di concentrazione al suolo delle emissioni gassose di inquinanti generate dal funzionamento della Centrale. Tali ricadute, come già evidenziato nello SIA e riportato nel Capitolo 5, rappresentano il principale impatto potenziale sull'ambiente e quindi, sulla salute pubblica, indotto dall'esercizio della Centrale. Tale porzione di territorio oggetto di riferimento risulta adeguata a ricomprendere anche le altre interazioni con l'ambiente del progetto in relazione ai fattori ambientali/agenti fisici di acqua, suolo, rumore, etc.

L'area così delimitata comprende 22 Comuni (esclusi i Comuni senza centri abitati consistenti ricadenti nell'area) evidenziati in figura, tutti ricadenti nella Provincia di Brescia; nella seguente tabella è riportato l'elenco dei suddetti comuni e relativi codici ISTAT (ISTAT, 2021).

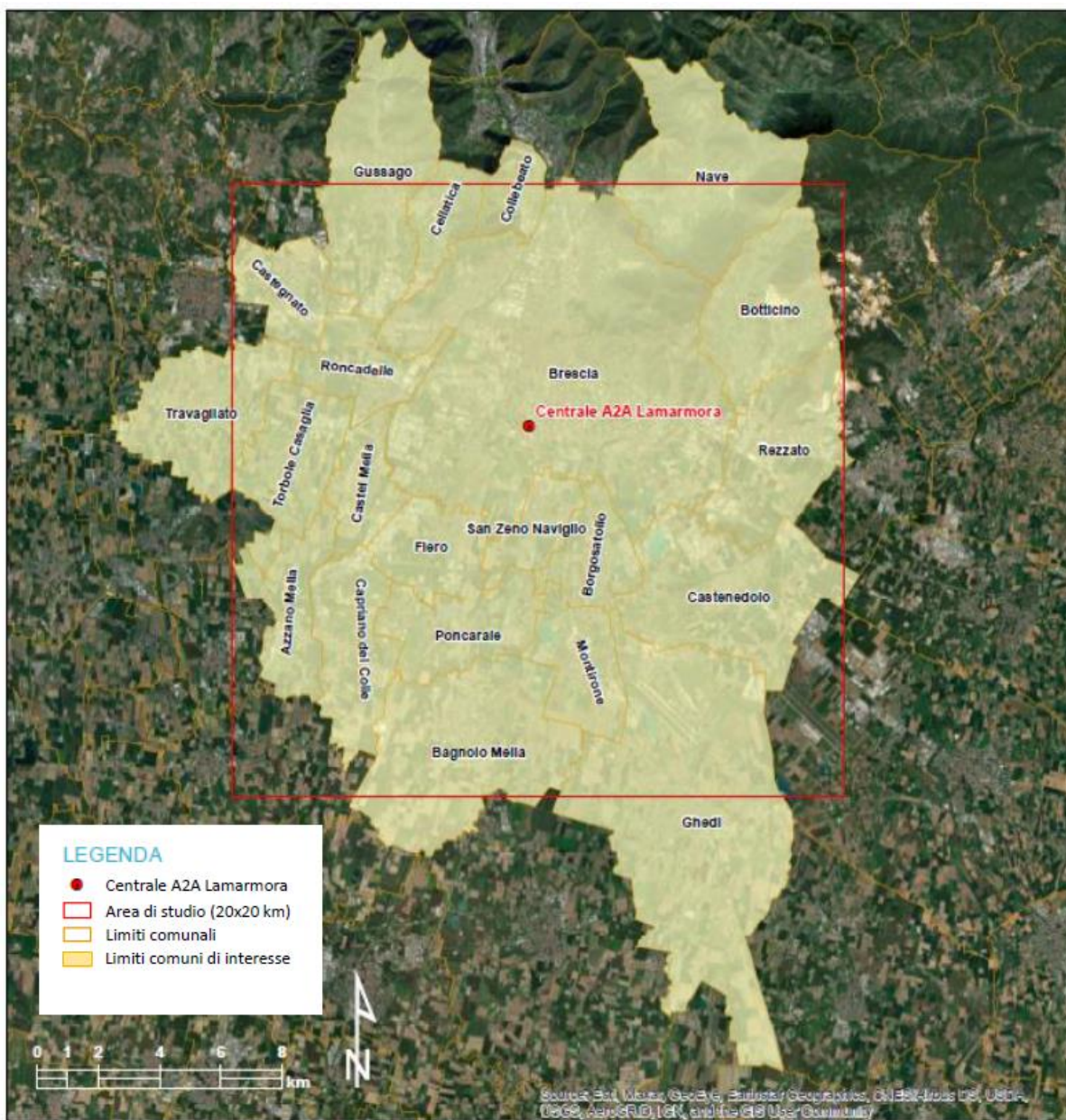


Figura 4.1: Definizione dell'Area di Studio e Comuni di interesse

Tabella 4-1: Elenco dei Comuni di interesse nell'Area di Studio

Provincia	Comune	Codice ISTAT (Provincia e Comune)
Brescia (BS)	Azzano Mella	17008
	Bagnolo Mella	17009
	Borgosatollo	17021
	Botticino	17023
	Brescia	17029
	Capriano del Colle	17037
	Castegnato	17040
	Castel Mella	17042

Provincia	Comune	Codice ISTAT (Provincia e Comune)
	Castenedolo	17043
	Cellatica	17048
	Collebeato	17057
	Flero	17072
	Ghedi	17078
	Gussago	17081
	Montirone	17114
	Nave	17117
	Poncarale	17147
	Rezzato	17161
	Roncadelle	17165
	San Zeno Naviglio	17173
	Torbole Casaglia	17186
	Travagliato	17188

## 4.2 STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA

In riferimento alla zonizzazione regionale effettuata con la DGR No. 2605 del 30 Novembre 2011, l'area interessata dalla Centrale si colloca nell'agglomerato di Brescia che, in base al D. Lgs 155/2010, risulta caratterizzato da più elevata densità di emissioni di PM<sub>10</sub> primario, NO<sub>x</sub> e COV, 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), e alta densità abitativa di attività industriali e traffico.

L'analisi delle caratteristiche di qualità dell'aria del territorio in esame è stata condotta analizzando i risultati delle attività di monitoraggio delle 4 centraline di rilevamento della qualità dell'aria della rete pubblica di proprietà dell'ARPA Lombardia e gestite dal CRMQA, più prossime alla Centrale Lamarmora (si veda la successiva Figura 4.2), ubicate tutte nel territorio del Comune di Brescia, quali:

- ✓ Stazione Brescia Via Ziziola<sup>1</sup>, a circa 450 m in direzione Sud-Est;
- ✓ Stazione Brescia Villaggio Sereno, posta a circa 2 km in direzione Sud-Ovest;
- ✓ Stazione Brescia Via Turati, posta a circa 2.8 km a Nord-Est;
- ✓ Stazione Brescia Broletto a circa 2.6 km a Nord.

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> Si precisa che per tale centralina sono disponibili i dati solo fino al 2018.





Figura 4.2: Ubicazione delle stazioni di Monitoraggio della qualità dell'aria della rete ARPA Lombardia prossime alla Centrale Lamarmora

Nella seguente tabella se ne riportano le caratteristiche in accordo alla classificazione adottata dal D. Lgs No.155/2010, ed il riepilogo degli inquinanti monitorati.

Tabella 4.2: Caratteristiche delle stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria prossime alla Centrale Lamarmora (ARPA LOMBARDIA)

Nome Stazione	Tipo di Zona	Tipo Stazione	Inquinanti Monitorati				
			NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Brescia – Via Ziziola	Urbana	Industriale	X	X			
Brescia – Villaggio Sereno	Urbana	Fondo	X		X	X	X
Brescia – Via Turati	Urbana	Traffico	X	X			
Brescia - Broletto	Urbana	Traffico	X	X		X	X

L'analisi dei trend dei principali indici statistici regolati dal D. Lgs No.155/2010 e riferiti agli inquinanti primari e secondari registrati nel periodo 2016-2019 ha evidenziato quanto segue:

- ✓ *Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)*: ad eccezione della Stazione di Via Turati per la quale si registrano superamenti del limite di normativa annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) per tutto il periodo analizzato, si sono riscontrate concentrazioni medie sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa (valore massimo orario 200 µg/m<sup>3</sup>). Si evince un generale miglioramento della qualità dell'aria dal 2016 al 2018 con una diminuzione nel valore delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub>;
- ✓ *Monossido di carbonio (CO)*: per tale inquinante (non monitorato nella stazione di fondo di Villaggio Sereno) si rileva come per le 3 stazioni considerate nel periodo 2016 – 2019 si sono registrati valori di massima media giornaliera calcolata su 8 ore sempre inferiori ai limiti massimi di normativa (10 mg/m<sup>3</sup>);

- ✓ *Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)*: per tale inquinante (monitorato solo nella stazione di fondo di Villaggio Sereno) si sono riscontrate concentrazioni medie annue sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa; l'SO<sub>2</sub> non risulta essere pertanto critico per il rispetto della qualità dell'aria a Brescia;
- ✓ *Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>) e (PM<sub>2.5</sub>)*: le polveri sottili risultano misurate nella stazione di fondo Brescia – Villaggio Sereno e nella stazione da traffico Brescia – Broletto. In particolare si riscontra:
  - PM<sub>10</sub>: per entrambe le stazioni si riscontrano concentrazioni medie annue sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa (40 µg/m<sup>3</sup>), mentre il valore massimo giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>) è stato sempre superato per un numero di giorni superiori ai 35 indicati dalla normativa per il periodo analizzato;
  - PM<sub>2.5</sub>: si riscontrano concentrazioni medie annue sempre al di sopra dei limiti massimi imposti dalla normativa (25 µg/m<sup>3</sup>) per il periodo 2016 – 2019 presso la centralina Villaggio Sereno.

Nelle stazioni di monitoraggio prese a riferimento tutti i parametri rilevati hanno mostrato valori entro i limiti di legge, ad eccezione dell'NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>.

## 4.3 POPOLAZIONE INTERESSATA

### 4.3.1 Caratteristiche Demografiche

Nella seguente tabella si riportano i dati relativi alla popolazione residente nei Comuni appartenenti all'area di studio considerata aggiornati al 1° Gennaio 2020, estratti dal portale ISTAT (ISTAT, 2020). Si riportano inoltre i dati della densità abitativa (abitanti/km<sup>2</sup>) riferiti alla popolazione residente al 2020 ed ai confini amministrativi comunali aggiornati al 2021 (ISTAT, 2021).

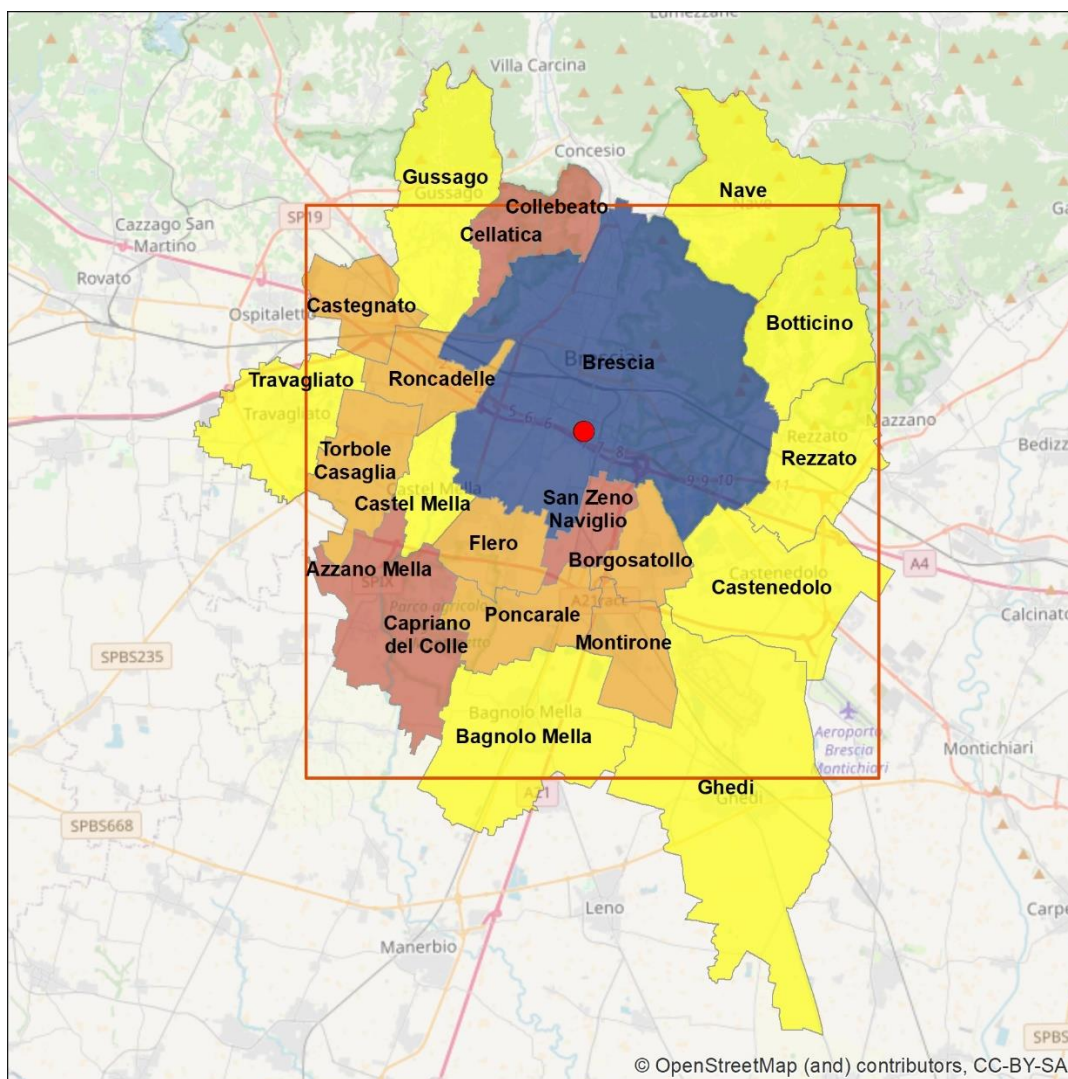
Tabella 4-3: Popolazione residente interessata al 1° Gennaio 2020 (ISTAT, 2020)

Provincia	Codice ISTAT (Provincia e Comune)	Comune	Popolazione residente al 1° Gennaio 2020			Densità abitativa (ab/Km <sup>2</sup> )
			Maschi	Femmine	Totale	
Brescia (BR)	17008	Azzano Mella	1,737	1,633	3,370	319
	17009	Bagnolo Mella	6,150	6,306	12,456	397
	17021	Borgosatollo	4,573	4,591	9,164	1,088
	17023	Botticino	5,225	5,512	10,737	581
	17029	Brescia	93,600	102,740	196,340	2,173
	17037	Capriano del Colle	2,325	2,256	4,581	328
	17040	Castegnato	4,207	4,170	8,377	910
	17042	Castel Mella	5,479	5,420	10,899	1,448
	17043	Castenedolo	5,725	5,750	11,475	438
	17048	Cellatica	2,356	2,495	4,851	741
	17057	Collebeato	2,227	2,370	4,597	872
	17072	Flero	4,370	4,464	8,834	898
	17078	Ghedi	9,301	9,143	18,444	303
	17081	Gussago	8,070	8,464	16,534	659
	17114	Montirone	2,589	2,483	5,072	482



Provincia	Codice ISTAT (Provincia e Comune)	Comune	Popolazione residente al 1° Gennaio 2020			Densità abitativa (ab/Km <sup>2</sup> )
			Maschi	Femmine	Totale	
	17117	Nave	5,180	5,307	10,487	385
	17147	Poncarale	2,582	2,627	5,209	412
	17161	Rezzato	6,539	6,752	13,291	730
	17165	Roncadelle	4,645	4,713	9,358	997
	17173	San Zeno Naviglio	2,328	2,376	4,704	752
	17186	Torbole Casaglia	3,228	3,164	6,392	476
	17188	Travagliato	6,776	6,952	13,728	774

Nelle mappe seguenti sono rappresentati graficamente i parametri relativi alla popolazione e riportati nella precedente tabella (distribuzione territoriale della popolazione totale, distribuzione per sesso e densità abitativa).



**LEGENDA**

● CENTRALE LAMARMORA

□ Area di studio (20x20 km)

**POPOLAZIONE COMUNI INTERESSATI DALL'AREA DI STUDIO**

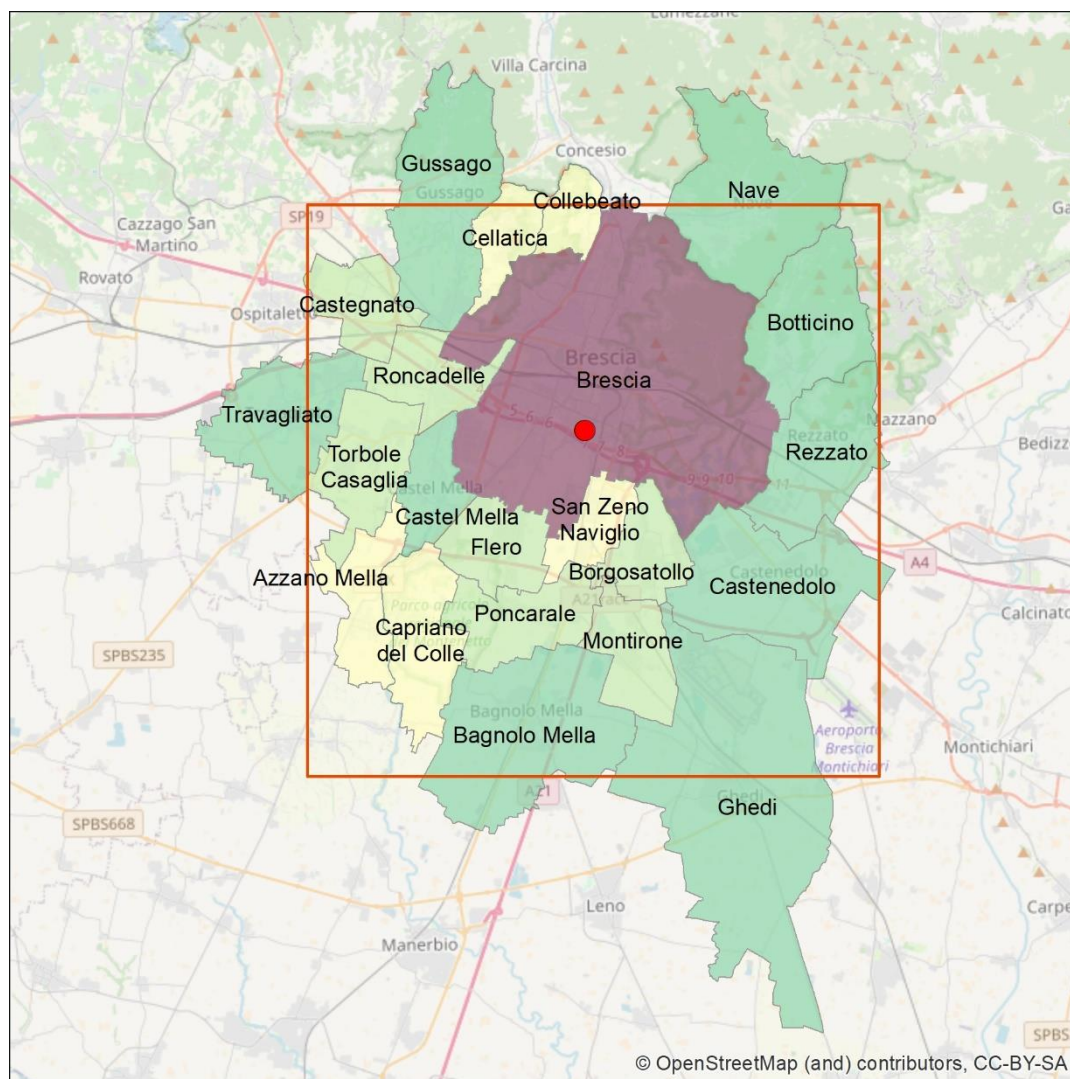
Totale - ISTAT 2020 (no. comuni)

- sotto 5000(5)
- 5001 - 10000(7)
- 10001 - 25000(9)
- 25001 - 50000(0)
- 50001 - 100000(0)
- 100001 - 200000(1)

**SCALA (km)**



**Figura 4-3: Popolazione Residente Totale al 2020 (ISTAT, 2020)**



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

**LEGENDA**

- CENTRALE LAMARMORA
- ▭ Area di studio (20x20 km)

**POPOLAZIONE COMUNI INTERESSATI DALL'AREA DI STUDIO**

Tot Maschi - ISTAT 2020 (no. comuni)

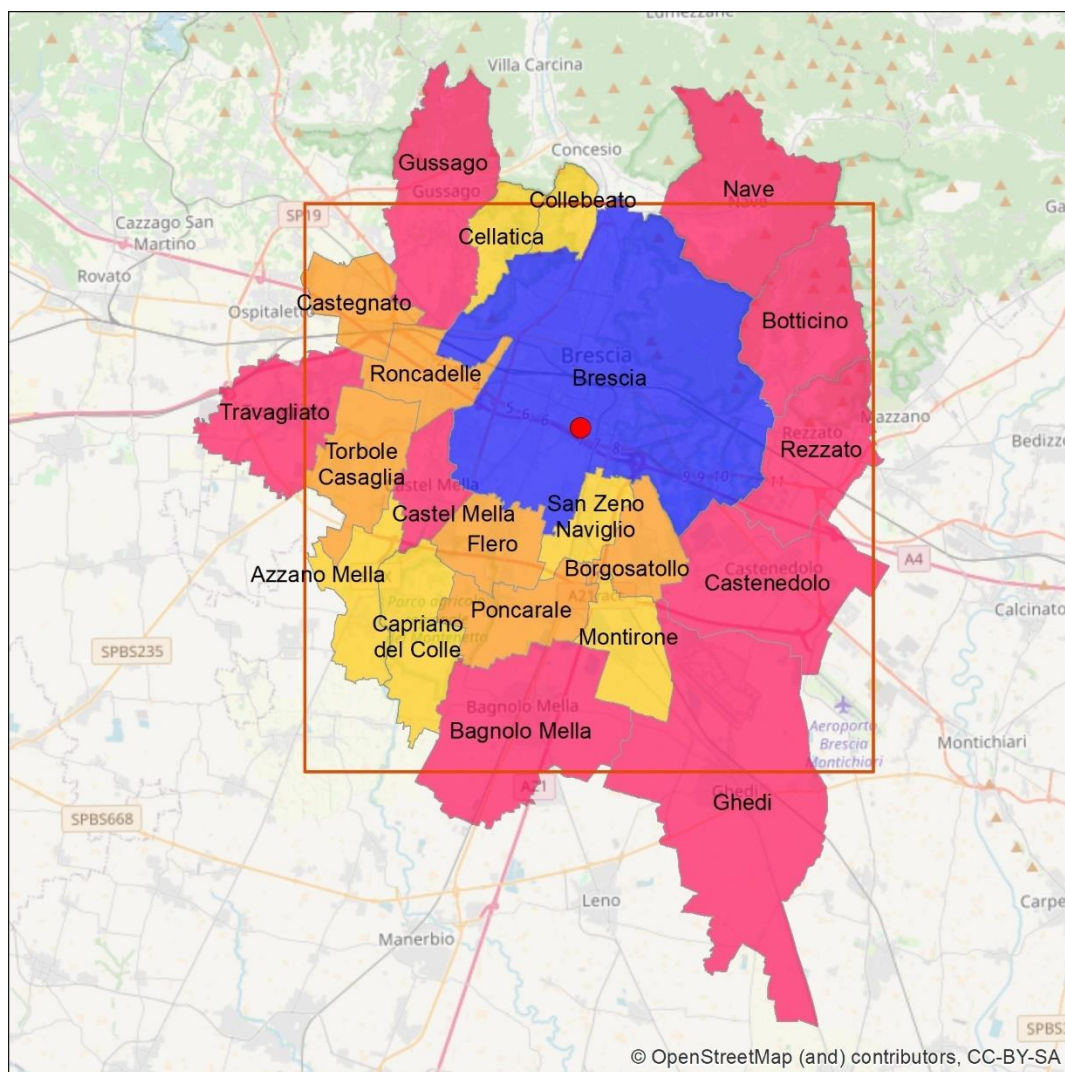
- ▭ sotto 2500(5)
- ▭ 2501 - 5000(7)
- ▭ 5001 - 10000(9)
- ▭ 10001 - 50000(0)
- ▭ 50001 - 75000(0)
- ▭ 75001 - 100000(1)

**SCALA (km)**



**Figura 4-4: Distribuzione della Popolazione per Sesso, Maschi al 2020 (ISTAT, 2020)**





SCALA (km)



### LEGENDA

● CENTRALE LAMARMORA

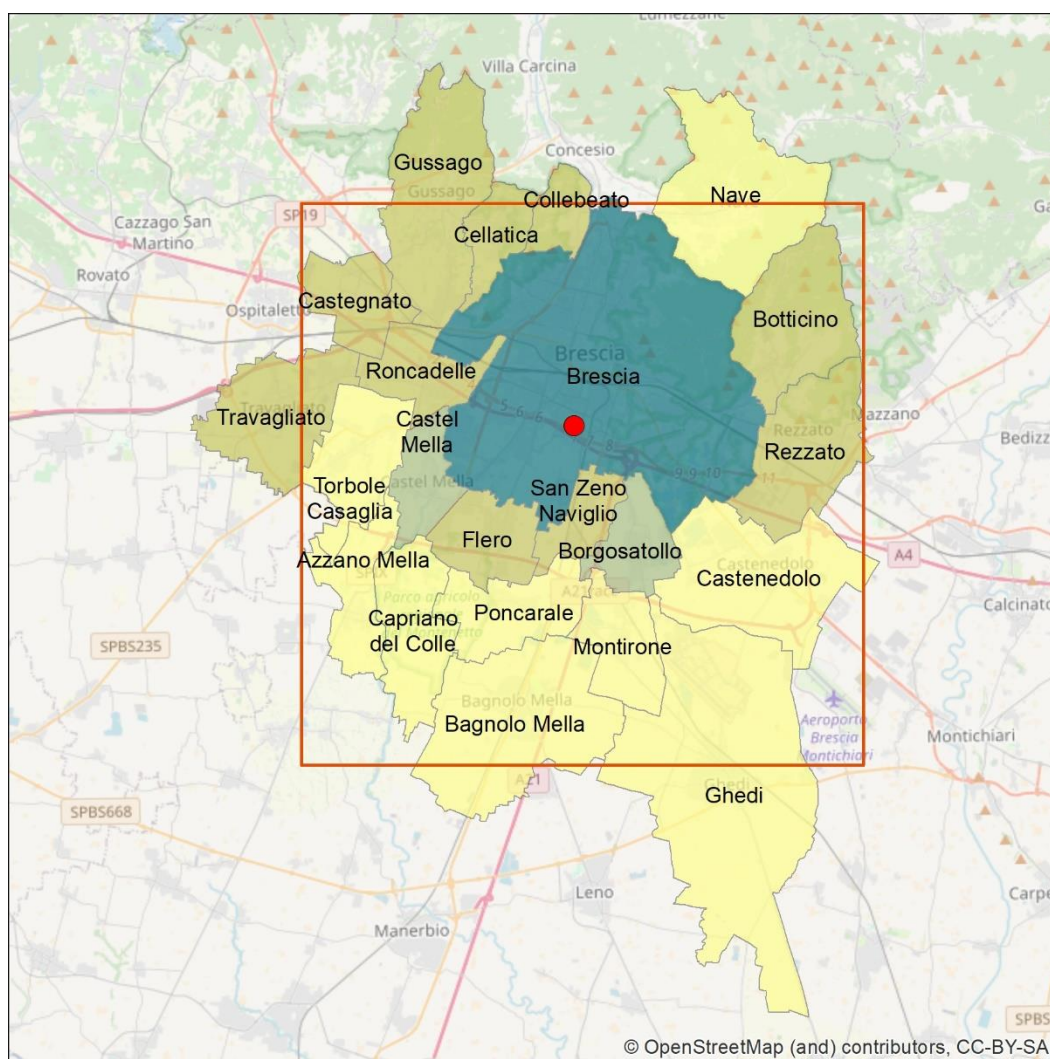
□ Area di studio (20x20 km)

POPOLAZIONE COMUNI INTERESSATI DALL'AREA DI STUDIO

Tot Femmine - ISTAT 2020 (no. comuni)

- sotto 2500(6)
- 2501 - 5000(6)
- 5001 - 10000(9)
- 10001 - 50000(0)
- 50001 - 100000(0)
- 100001 - 150000(1)

Figura 4-5: Distribuzione della Popolazione per Sesso, Femmine al 2020 (ISTAT, 2020)



**LEGENDA**

- CENTRALE LAMARMORA
- Area di studio (20x20 km)

**POPOLAZIONE COMUNI INTERESSATI DALL'AREA DI STUDIO**

Densità [ab/kmq] (no. comuni)

- sotto 500 (9)
- 501 - 1000 (10)
- 1001 - 1500 (2)
- 1501 - 2000 (0)
- 2001 - 2500 (1)

**SCALA (km)**



**Figura 4-6: Densità abitativa (abitante/km<sup>2</sup>)**

Dall'analisi delle Mappe su riportate si può evincere come la popolazione residente sia concentrata principalmente nei maggiori centri abitati, in particolare nel Comune di Brescia che risulta essere il Comune più popolato dell'area di studio nonché quello con una maggiore densità abitativa.

#### 4.3.2 Aspetti Socio-Economici

Si riporta una descrizione della realtà economica e produttiva del territorio provinciale di Brescia, con particolare riferimento al comune di Brescia che risulta essere il comune più rappresentativo, in termini socio-economici, tra quelli di interesse per l'area di studio. Le informazioni riportate sono state estratte dal Sito Web dell'Annuario Statistico Regionale (ASR) della Lombardia che raccoglie le informazioni statistiche ed economiche su base regionale, provinciale e comunale a cura dell'Unione delle Camere di Commercio della Lombardia e dell'ISTAT.

**Tabella 4.4: Movimento annuale delle imprese attive e tassi di natalità e mortalità in Provincia di Brescia – Anni 2016- 2020 - Fonte Infocamere (ASR Lombardia)**

Movimento Annuale delle Imprese	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020
Imprese registrate	119,242	119,143	118,469	117,576	117,391
Imprese attive	106,446	106,183	105,432	104,882	104,688
Imprese nate	6,664	6,757	6,537	6,980	5,813
Imprese cancellate	7,427	6,873	7,213	7,906	6,037
Saldo	-763	-116	-676	-926	-224
Tasso di natalità <sup>1)</sup>	6.3	5.7	5.5	5.9	5
Tasso di mortalità <sup>1)</sup>	7	5.8	6.1	6.7	5.1

Nota: 1) Tasso espresso considerando 100 imprese.

Dai dati riportati nella precedente tabella si può riscontrare che nel periodo 2016-2020 le imprese registrate in provincia di Brescia ammontavano a 119,242 unità nel 2016 (di cui 106,446 attive) per arrivare a 117,391 nel 2020 (di cui 104,688 attive). Il saldo tra le imprese nate e quelle cancellate nel 2020 è negativo e pari a -224 imprese, in numero comunque inferiore a quello registrato nel 2016 (-763). Il tasso di natalità subisce un costante decremento dal 2016 (pari a 6.3 ogni 100 imprese) al 2020 (pari a 5 ogni 100 imprese), mantenendosi sempre inferiore al tasso di mortalità (da 7 nel 2016 a 5.1 ogni 100 imprese nel 2020).

Nella seguente tabella si riportano le imprese attive nel triennio 2018-2020, distinte per settore economico, nella provincia e nel comune di Brescia.

**Tabella 4.5: Imprese Attive in Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia per Settore Economico nel-triennio 2018-2020 - Fonte Infocamere (ASR Lombardia)**

Imprese Attive per Settore Economico	2018		2019		2020	
	Provincia di Brescia	Comune di Brescia	Provincia di Brescia	Comune di Brescia	Provincia di Brescia	Comune di Brescia
Agricoltura, silvicoltura e pesca	9,854	268	9,712	277	9,568	276
Estrazione di minerali da cave e miniere	102	17	101	17	94	15
Attività manifatturiere	13,925	1,649	13,745	1,626	13,637	1,615
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore, acqua ecc,	417	75	428	74	449	77

Imprese Attive per Settore Economico	2018		2019		2020	
	Provincia di Brescia	Comune di Brescia	Provincia di Brescia	Comune di Brescia	Provincia di Brescia	Comune di Brescia
Costruzioni	16,420	1,846	16,424	1,883	16,455	1,914
Commercio	23,993	5,162	23,284	5,001	23,024	4,975
Trasporto	2,643	500	2,619	509	2,607	523
Attività dei servizi alloggio e ristorazione	8,011	1,568	7,945	1,573	7,806	1,552
Servizi di informazione e comunicazione	2,397	892	2,466	895	2,507	915
Attività finanziarie e assicurative	2,954	936	2,963	953	2,990	961
Attività immobiliari	7,810	2,354	7,844	2,374	7,886	2,361
Attività professionali, scientifiche e tecniche	5,136	1,881	5,368	1,957	5,552	2,018
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	3,650	1,100	3,679	1,092	3,809	1,107
Istruzione e amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	589	194	617	198	631	193
Sanità e assistenza sociale	681	211	707	218	728	223
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento	1,532	362	1,588	374	1,594	362
Altre attività	5,287	1,101	5,367	1,123	5,328	1,115
Imprese non classificate	31	10	25	5	23	11
<b>Totale</b>	<b>105,432</b>	<b>20,126</b>	<b>104,882</b>	<b>20,149</b>	<b>104,688</b>	<b>20,213</b>

Dalla tabella si può riscontrare che nel triennio analizzato la maggior parte delle imprese attive in Provincia di Brescia operavano nel settore del commercio (in percentuale pressoché costante e di circa 20-22%), seguite dal settore delle costruzioni, dalle attività manifatturiere e da agricoltura, silvicoltura e pesca.

Per quanto riguarda l'ambito comunale, si conferma l'andamento provinciale con il commercio quale principale settore economico (in percentuale pressoché costante e di circa il 25%), seguito dalle attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, costruzioni e attività manifatturiere.

A completamento del quadro socio economico dal punto di vista occupazionale, con riferimento al periodo 2016-2020, si riportano i dati relativi alla forza lavoro complessiva e al tasso di attività su base provinciale.

**Tabella 4.6: Forza Lavoro Complessiva e Tasso di Attività nella Provincia di Brescia nel Periodo 2016-2020 – Fonte ISTAT (ASR Lombardia)**

Forza lavoro/Tasso		Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020
Forza lavoro <sup>1)</sup>	Maschile	332	336	345	342	335
	Femminile	245	248	239	245	237



Forza lavoro/Tasso		Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020
	<b>Totale</b>	<b>577</b>	<b>584</b>	<b>584</b>	<b>587</b>	<b>572</b>
Tasso di attività [%]	Maschile (15-64)	79,4	79,6	82,1	81	79,8
	Femminile (15-64)	60,3	61,3	59	60,3	58,1
	<b>Totale</b>	<b>70</b>	<b>70,6</b>	<b>70,7</b>	<b>70,8</b>	<b>69,1</b>

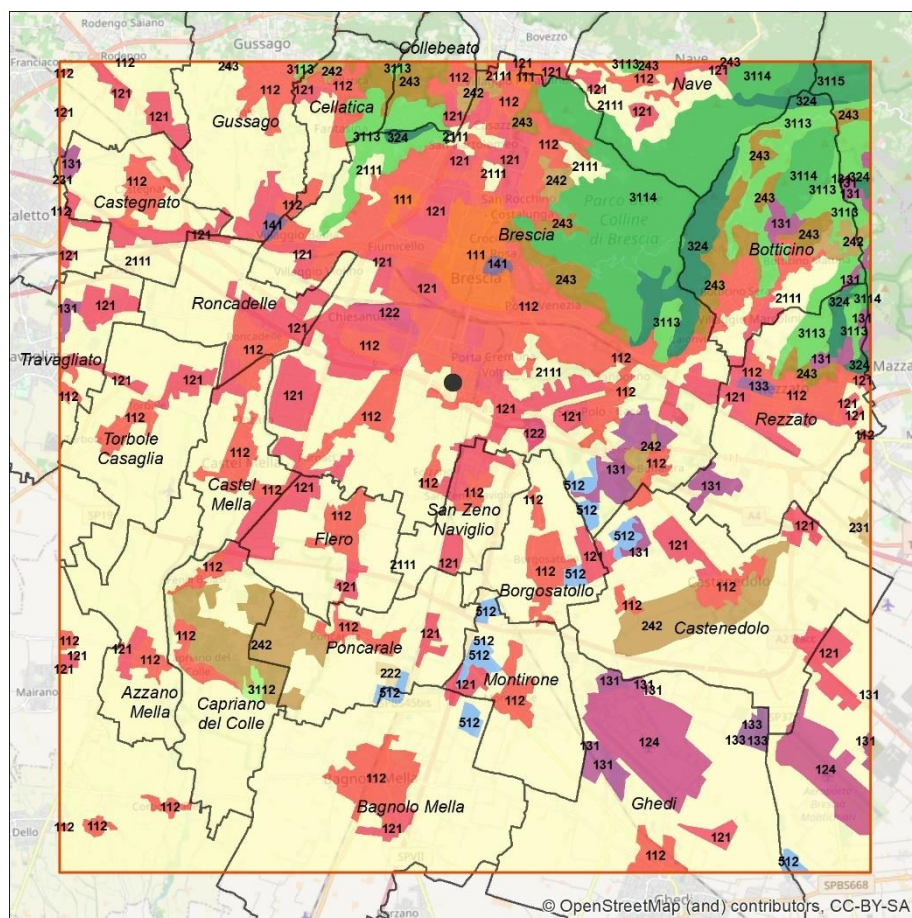
Nota : 1) Valori di forza lavoro espressi in migliaia.

In provincia di Brescia nel periodo 2016-2020 le unità di forza lavoro totali sono comprese tra 587,000 (nel 2019) e 572,000 (2020); il tasso di attività totale risulta per tutto il periodo intorno al 70%, di cui circa il 60% nell'ambito femminile e circa il 80% per quello maschile.

#### 4.4 USO DEL SUOLO ED ELEMENTI SENSIBILI

La caratterizzazione dell'uso del suolo per l'area di studio è stata effettuata mediante l'utilizzo dei dati vettoriali CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) Land Cover (CLC) disponibili nella banca dati SINANET dell'ISPRA ed aggiornati al 2018 (SINANET - ISPRA, 2018).

La seguente figura mostra come l'area di studio sia caratterizzata principalmente dalla presenza di Colture Intensive (codifica CLC 2.1.1.1), seguite da - Tessuto urbano discontinuo (CLC 1.1.2) e Unità industriali o commerciali (1.2.1).



SCALA (km)



**LEGENDA**

- CENTRALE LAMARMORA
  - ▭ Area di studio (20x20 km)
  - ▭ Comuni di interesse
- USO SUOLO CORINE LAND COVER LIVELLO IV (2018)
- 1.1.1 - Tessuto urbano continuo
  - 1.1.2 - Tessuto urbano discontinuo
  - 1.2.1 - Unità industriali o commerciali
  - 1.2.2 - Reti di strade e binari e territori associati
  - 1.2.4 - Aeroporti
  - 1.3.1 - Luoghi di estrazioni di minerali
  - 1.3.3 - Luoghi di costruzione
  - 1.4.1 - Aree di verde urbano
  - 2.1.1.1 - Colture Intensive

- 2.2.2 - Frutteti e frutti minori
- 2.3.1 - Pascoli
- 2.4.2 - Coltivazione complessa
- 2.4.3 - Suoli principalmente occupati dall'agricoltura
- 3.1.1.2. - Boschi a prevalenza di querce caducifoglie ( cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)
- 3.1.1.3. - Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile (acero-frassino, carino nero-orniello)
- 3.1.1.4.- Boschi a prevalenza di castagno
- 3.1.1.5 - Boschi a prevalenza di faggio
- 3.2.4 - Transizione suolo boscoso/arbusti
- 5.1.2 - Corpi d'acqua

Figura 4-7: Carta dell'Uso del Suolo (SINANET - ISPRA, 2018)

Nella seguente tabella si riportano le percentuali di classi di uso suolo (CLC 2018) rappresentate nell'area di studio.

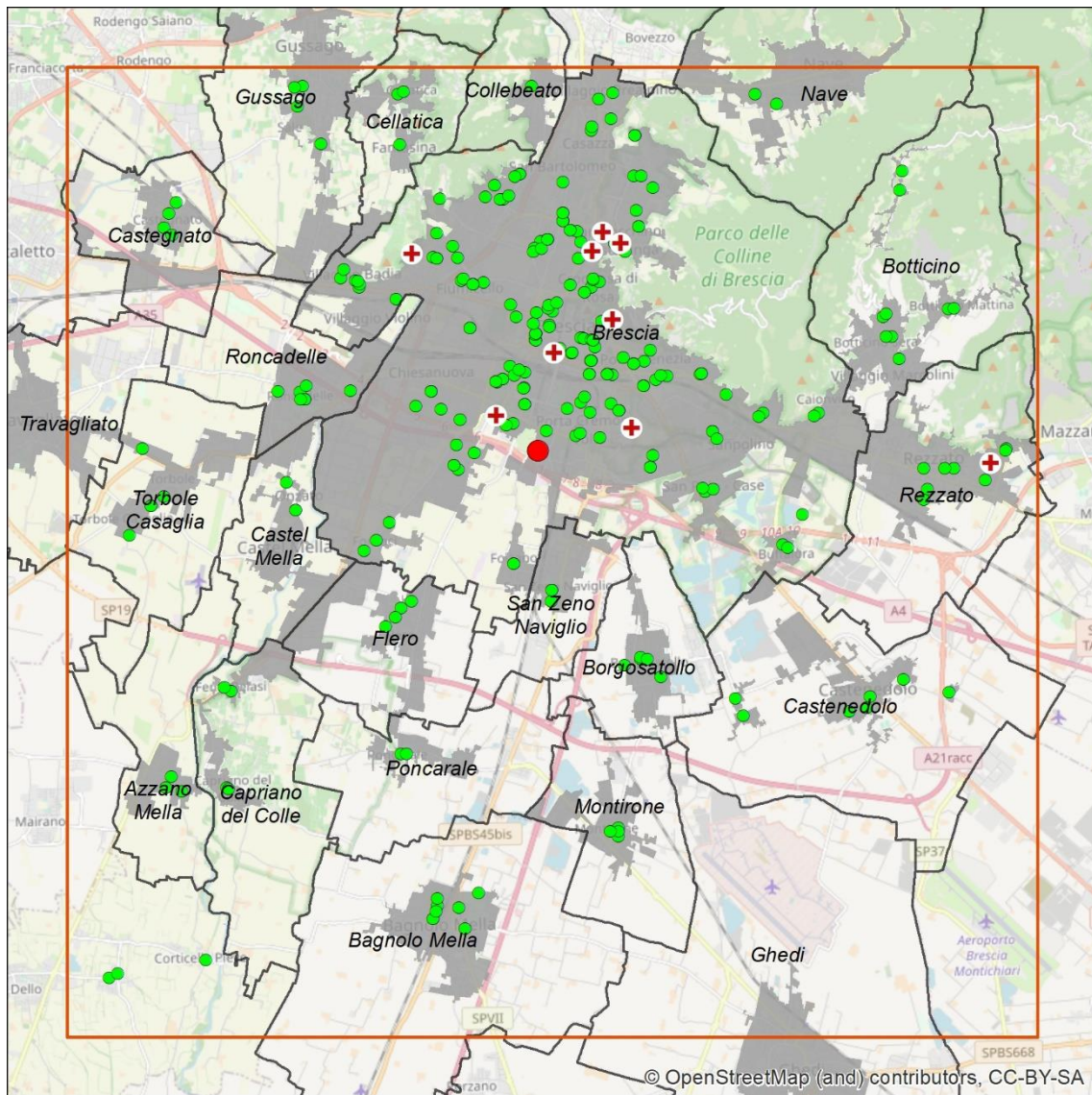
**Tabella 4-7: Percentuali di classi di uso suolo (CLC 2018) nell'Area di Studio**

Corine land Cover IV (2018)	Percentuale rappresentata nell'Area di Studio
1.1.1 - Tessuto urbano continuo	1,2%
1.1.2 - Tessuto urbano discontinuo	13,2%
1.2.1 - Unità industriali o commerciali	9,5%
1.2.2 - Reti di strade e binari e territori associati	0,2%
1.2.4 - Aeroporti	2,2%
1.3.1 - Luoghi di estrazioni di minerali	1,8%
1.3.3 - Luoghi di costruzione	0,2%
1.4.1 - Aree di verde urbano	0,1%
2.1.1.1. - Colture Intensive	55,3%
2.2.2 - Frutteti e frutti minori	0,1%
2.3.1 - Pascoli	0,1%
2.4.2 - Coltivazione complessa	3,2%
2.4.3 - Suoli principalmente occupati dall'agricoltura	2,1%
3.1.1.2. - Boschi a prevalenza di querce caducifoglie ( cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)	0,1%
3.1.1.3. - Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile (acero-frassino, carino nero-orniello)	3,2%
3.1.1.4.- Boschi a prevalenza di castagno	4,9%
3.1.1.5 - Boschi a prevalenza di faggio	0,5%
3.2.4 - Transizione suolo boscoso/arbusti	1,4%
5.1.2 - Corpi d'acqua	0,8%

Sono stati inoltre individuati gli elementi sensibili ricadenti nell'area di studio ed inclusi nel dominio utilizzato per le analisi di dispersione degli inquinanti in atmosfera, rappresentati dai centri abitati, le scuole e le strutture sanitarie. I dati vettoriali relativi alle scuole e alle strutture sanitarie sono stati estratti dal geoportale della Regione Lombardia (REGIONE LOMBARDIA, 2016). Le perimetrazioni dei centri abitati fanno riferimento alle informazioni tratte dalla cartografia delle sezioni censuarie dell'ISTAT (di tipologia 1) di più recente disponibilità (ISTAT, 2011).

Come si può evincere dalla seguente figura gli elementi sensibili (scuole e strutture sanitarie) sono localizzati prevalentemente in corrispondenza dei maggiori centri abitati.





**LEGENDA**

- CENTRALE LAMARMORA
- Centri Abitati (Istat)
- Area di studio (20x20 km)
- + STUTTURE SANITARIE / OSPEDALI
- Comuni di interesse
- SCUOLE

**Figura 4-8: Centri Abitati (ISTAT, 2011) ed Elementi Sensibili (REGIONE LOMBARDIA, 2016)**

Con riferimento alla figura precedentemente riportata, nella tabella seguente sono elencati l'identificativo, la tipologia, il comune, la denominazione e le coordinate degli elementi sensibili (scuole e strutture sanitarie) estratti dal Portale della Regione Lombardia ed inclusi nell'Area di Studio.

Tabella 4-8: Elementi Sensibili nell'Area di Studio

ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
1	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Azzano Mella	Azzano Mella	(587334; 5034044)
2	Scuola dell'Infanzia	S.S. PIETRO E PAOLO	Azzano Mella	(587001; 5034123)
3	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Azzano Mella	Azzano Mella	(587109; 5034347)
4	Centro Territoriale Permanente	C.T.P. - Bagnolo Mella	Bagnolo Mella	(592503; 5031410)
5	Scuola dell'Infanzia	FASANI	Bagnolo Mella	(592591; 5031675)
6	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Zona Est	Bagnolo Mella	(593167; 5031204)
7	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Zona Ovest	Bagnolo Mella	(592577; 5031569)
8	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Via Bellavere	Bagnolo Mella	(593047; 5031636)
9	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Via XXV Aprile	Bagnolo Mella	(592503; 5031410)
10	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Guerini	Bagnolo Mella	(592595; 5031828)
11	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Collodi	Borgosatollo	(596924; 5036766)
12	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Rodari	Borgosatollo	(597201; 5036397)
13	Scuola dell'Infanzia	PAOLA DI ROSA	Borgosatollo	(596793; 5036765)
14	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Via Leonardo da Vinci	Borgosatollo	(596783; 5036803)
15	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Marazzan	Borgosatollo	(596461; 5036644)
16	Scuola dell'Infanzia	DON A. CHIARI	Botticino	(602180; 5046841)
17	Scuola Primaria	Don Orione	Botticino	(601796; 5043829)
18	Scuola Secondaria di primo grado	Don Orione	Botticino	(601858; 5043888)
19	Scuola dell'Infanzia	F. CARINI	Botticino	(601971; 5043430)
20	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Caduti Delle Cave	Botticino	(603135; 5043999)
21	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Rinaldini	Botticino	(602133; 5046449)
22	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Tita Secchi	Botticino	(603250; 5044010)
23	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Tito Speri	Botticino	(601859; 5043424)
24	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Scalvini	Botticino	(602124; 5042970)
25	Scuola dell'Infanzia	ABBA	Brescia	(590905; 5044583)
26	Scuola dell'Infanzia	ABRACADABRA	Brescia	(596438; 5042989)
27	Scuola dell'Infanzia	AGAZZI	Brescia	(596654; 5046741)
28	Scuola dell'Infanzia	AGOSTI	Brescia	(597041; 5040974)
29	Scuola dell'Infanzia	AUGUSTA UBERTI(AUDIOFONETICA)	Brescia	(596677; 5047575)
30	Scuola dell'Infanzia	BETTINZOLI	Brescia	(594101; 5042810)
31	Scuola Secondaria di primo grado	BMSB - Bilingual Middle School of Brescia	Brescia	(592580; 5045031)
32	Scuola Secondaria di primo grado	BONORIS AUDIOFONETICA	Brescia	(596677; 5047575)
33	Centro Territoriale Permanente	C.T.P. - Foscolo	Brescia	(595809; 5044612)
34	Centro Territoriale Permanente	C.T.P. - Franchi	Brescia	(592946; 5040767)
35	Scuola dell'Infanzia	CAIONVICO	Brescia	(600456; 5041853)
36	Scuola dell'Infanzia	CARBONI	Brescia	(594977; 5043945)

ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
37	Scuola dell'Infanzia	COLLODI	Brescia	(593072; 5041705)
38	CPIA	CPIA 1 BRESCIA	Brescia	(595818; 5044566)
39	Scuola dell'Infanzia	CRESCERE ASSIEME	Brescia	(594848; 5041484)
40	Scuola dell'Infanzia	CRISTO RE	Brescia	(595550; 5045380)
41	Scuola dell'Infanzia	DON BOSCO	Brescia	(594386; 5042372)
42	Scuola Secondaria di primo grado	DON UMBERTO PASINI	Brescia	(593808; 5042492)
43	Scuola dell'Infanzia	GALLO	Brescia	(593360; 5041026)
44	Scuola dell'Infanzia	GIOVANNI SEGA	Brescia	(599308; 5041848)
45	Scuola dell'Infanzia	I GIARDINI	Brescia	(594183; 5042627)
46	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Industria e Artigianato - Fortuny serale	Brescia	(593330; 5044505)
47	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Industria e Artigianato - Moretto serale - sezione associata	Brescia	(595630; 5044340)
48	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Industria e Artigianato - Moretto sezione associata	Brescia	(595630; 5044340)
49	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Servizi - Mantegna	Brescia	(592477; 5042291)
50	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Servizi - Sraffa	Brescia	(596654; 5042871)
51	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Servizi - Mantegna serale	Brescia	(592477; 5042291)
52	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Servizi - Sraffa serale	Brescia	(596654; 5042871)
53	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Servizi; Industria e Artigianato - Fortuny	Brescia	(593330; 5044505)
54	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Servizi; Industria e Artigianato - Golgi	Brescia	(594400; 5042024)
55	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.P. Servizi; Industria e Artigianato - Fortuny	Brescia	(593330; 5044505)
56	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Economico - Lunardi	Brescia	(596749; 5045693)
57	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Economico - Mantegna	Brescia	(592477; 5042291)
58	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Economico - Abba Ballini	Brescia	(595188; 5045975)
59	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Economico - Abba Ballini serale	Brescia	(595188; 5045975)
60	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Economico - Sraffa	Brescia	(596654; 5042871)
61	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Tartaglia Carcere	Brescia	(595182; 5045816)
62	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Castelli	Brescia	(594870; 5045436)
63	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Castelli c/o ospedale civile	Brescia	(594870; 5045436)
64	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Castelli serale	Brescia	(594870; 5045436)
65	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Fortuny	Brescia	(593330; 5044505)
66	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Golgi	Brescia	(594400; 5042024)
67	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Pastori	Brescia	(598548; 5042226)
68	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Tartaglia	Brescia	(595182; 5045816)



ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
69	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	I.T. Tecnologico - Tartaglia serale	Brescia	(595182; 5045816)
70	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Andersen	Brescia	(598356; 5041314)
71	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Berther	Brescia	(596705; 5046030)
72	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Bonomelli	Brescia	(599817; 5039069)
73	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Brescia; Fornaci	Brescia	(591611; 5039590)
74	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Chizzolini	Brescia	(592158; 5041990)
75	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Disney	Brescia	(596176; 5047922)
76	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Fiumicello	Brescia	(593137; 5044618)
77	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Folzano - Via Palla	Brescia	(594177; 5038742)
78	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Lamarmora	Brescia	(594023; 5041594)
79	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Mandolossa	Brescia	(590987; 5044435)
80	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Ospedale Civile	Brescia	(596249; 5045339)
81	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Pendolina	Brescia	(594200; 5046730)
82	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Piaget	Brescia	(594748; 5045239)
83	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Via Armando Diaz	Brescia	(595733; 5042648)
84	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Via Passo Gavia	Brescia	(593266; 5043600)
85	Scuola dell'Infanzia	INGRANATA	Brescia	(586516; 5041112)
86	IST PROF PER I SERVIZI SOCIALI	Ist. Prof. - Serv. Socio Sanitari - Giovanni Paolo II?	Brescia	(594398; 5042692)
87	IST PROF PER I SERVIZI SOCIALI	Ist. Prof. - Servizi Socio Sanitari - Maddalena di Canossa	Brescia	(595366; 5043082)
88	ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE	Ist. Tec. - ind. Amm. Fin. Mark. Piamarta	Brescia	(595562; 5042063)
89	ISTITUTO TECNICO PER GEOMETRI	Ist. Tec. - ind. Costruzioni, ambiente, territ. - Bianchi	Brescia	(594618; 5043356)
90	ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE	Ist. Tec. - ind. Elettronica ed elettrotecnica - Don Bosco	Brescia	(593826; 5042484)
91	ISTITUTO TECNICO PER IL TURISMO	Ist. Tec. - ind. Turismo - Euroscuola	Brescia	(594618; 5043356)
92	ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE	Ist. Tec. ind. Meccanica F. Baracca	Brescia	(594303; 5046770)
93	ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE	Ist. Tec. ind. Trasporti F. Baracca	Brescia	(594303; 5046770)
94	Scuola Primaria	ISTITUTO CANOSSIANO	Brescia	(596101; 5042649)
95	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Artistico - Leonardo	Brescia	(596342; 5041906)
96	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Artistico - Olivieri	Brescia	(595182; 5045816)
97	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Artistico - Olivieri serale	Brescia	(595182; 5045816)
98	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Classico - Arnaldo	Brescia	(595849; 5043204)
99	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Linguistico - Gambara	Brescia	(595814; 5043347)
100	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Linguistico - Leonardo	Brescia	(596342; 5041906)
101	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Linguistico - Lunardi	Brescia	(596749; 5045693)
102	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Musicale e Coreutico - Gambara	Brescia	(595814; 5043347)

ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
103	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Scientifico - Calini	Brescia	(595342; 5044496)
104	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Scientifico - Copernico	Brescia	(596182; 5042036)
105	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Scientifico - Leonardo	Brescia	(596342; 5041906)
106	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Scienze Umane - Fabrizio De Andrè	Brescia	(592588; 5045559)
107	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Scienze Umane - Gambara	Brescia	(595814; 5043347)
108	Istituto Istruzione Secondario Secondo grado	L. Scienze Umane - Gambara serale	Brescia	(595814; 5043347)
109	Scuola dell'Infanzia	LEONESSA	Brescia	(595448; 5041378)
110	LICEO ARTISTICO	Liceo Artistico Foppa	Brescia	(594113; 5044083)
111	LICEO CLASSICO	Liceo Classico C. Arici	Brescia	(595597; 5043393)
112	ISTITUTO MAGISTRALE	Liceo delle Scienze Umane - opz. Ec. Sociale - Marco Polo	Brescia	(592580; 5045031)
113	ISTITUTO MAGISTRALE	Liceo delle Scienze Umane - opz. ec. sociale Isaac Newton	Brescia	(598021; 5042650)
114	ISTITUTO MAGISTRALE	Liceo delle Scienze Umane Maddalena di Canossa	Brescia	(595374; 5043091)
115	ISTITUTO MAGISTRALE	Liceo delle Scienze Umane opz. Ec. Sociale G. Brera	Brescia	(594733; 5045390)
116	LICEO LINGUISTICO	Liceo Linguistico Ven. A. Luzzago	Brescia	(595771; 5042931)
117	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Sc. opz. Scienze Applicate Stanford	Brescia	(594633; 5043350)
118	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Sc. opz. Scienze Applicate Ven. A. Luzzago	Brescia	(595770; 5042933)
119	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Scient. Guido Carli	Brescia	(589303; 5042290)
120	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Scientifico Don Bosco	Brescia	(593808; 5042492)
121	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Scientifico Isaac Newton	Brescia	(598048; 5042660)
122	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Scientifico Maddalena di Canossa	Brescia	(595366; 5043082)
123	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Scientifico Marco Polo	Brescia	(592513; 5045066)
124	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Scientifico Santa Maria degli Angeli	Brescia	(594625; 5043481)
125	LICEO SCIENTIFICO	Liceo Scientifico Ven. A. Luzzago	Brescia	(595764; 5042932)
126	Scuola dell'Infanzia	MADDALENA DI CANOSSA	Brescia	(596101; 5042649)
127	Scuola Secondaria di primo grado	MADDALENA DI CANOSSA	Brescia	(596101; 5042649)
128	Scuola dell'Infanzia	MARIA AUSILIATRICE	Brescia	(593940; 5042549)
129	Scuola Primaria	MARIA AUSILIATRICE	Brescia	(593937; 5042552)
130	Scuola dell'Infanzia	Mons. G. Franceschetti	Brescia	(595982; 5043738)
131	Scuola dell'Infanzia	NUOVA BADIA	Brescia	(590605; 5044630)
132	Scuola Primaria	PAOLA MARASINI	Brescia	(596101; 5042649)
133	Scuola dell'Infanzia	PAOLO VI	Brescia	(592646; 5046267)
134	Scuola dell'Infanzia	PARROCCHIA S. ANTONIO	Brescia	(593019; 5045044)
135	Scuola dell'Infanzia	PARROCCHIA S. MARIA CROCIFISSA DI ROSA	Brescia	(595768; 5044444)
136	Scuola dell'Infanzia	PARROCCHIA SAN ROCCO	Brescia	(591089; 5039005)
137	Scuola dell'Infanzia	PASQUALI	Brescia	(595932; 5044558)
138	Scuola dell'Infanzia	PASSERINI	Brescia	(595949; 5041337)

ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
139	Istituto Istruzione Primario	Primaria - 28 Maggio	Brescia	(595343; 5045625)
140	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Alighieri	Brescia	(593783; 5046550)
141	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Arici Valdadige	Brescia	(596795; 5046737)
142	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Battisti	Brescia	(595479; 5045598)
143	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Bellini	Brescia	(599716; 5039127)
144	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Bertolotti	Brescia	(591339; 5039218)
145	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Boifava	Brescia	(600372; 5041783)
146	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Calini	Brescia	(595062; 5044117)
147	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Calvino	Brescia	(598285; 5040270)
148	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Canossi	Brescia	(594160; 5041634)
149	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Casazza	Brescia	(595790; 5047757)
150	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Collodi	Brescia	(596994; 5043148)
151	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Corridoni	Brescia	(594584; 5045178)
152	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Crispi	Brescia	(594286; 5042734)
153	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Deledda	Brescia	(592678; 5041926)
154	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Divisione Acqui	Brescia	(593266; 5043600)
155	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Don Milani	Brescia	(590671; 5044805)
156	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Don Vender	Brescia	(593961; 5046251)
157	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Giovanni XXIII	Brescia	(598072; 5040301)
158	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Mameli	Brescia	(593592; 5046306)
159	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Manzoni	Brescia	(594580; 5043688)
160	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Marcolini	Brescia	(593023; 5040677)
161	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Marconi	Brescia	(599226; 5041769)
162	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Melzi	Brescia	(595192; 5046615)
163	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Montale	Brescia	(590961; 5044567)
164	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Ospedale Civile	Brescia	(596249; 5045339)
165	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Prandini	Brescia	(594177; 5038742)
166	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Quasimodo	Brescia	(596474; 5045175)
167	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Raffaello Sanzio	Brescia	(596996; 5040738)
168	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Rinaldini	Brescia	(595549; 5041431)
169	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Santa Maria Bambina	Brescia	(598278; 5041463)
170	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Sauro	Brescia	(595925; 5048331)
171	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Tiboni	Brescia	(594069; 5046332)
172	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Tito Speri	Brescia	(595771; 5043366)
173	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Torricella	Brescia	(592914; 5045290)
174	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Ugolini	Brescia	(595751; 5041867)
175	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Ungaretti	Brescia	(597207; 5042624)
176	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Via Armando Diaz	Brescia	(595733; 5042648)
177	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Volta	Brescia	(593097; 5044578)
178	Scuola dell'Infanzia	REBUFFONE	Brescia	(596862; 5042914)

ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
179	Scuola Secondaria di primo grado	S. MARIA DI NAZARETH	Brescia	(596850; 5042412)
180	Scuola dell'Infanzia	S.FILIPPO NERI	Brescia	(592995; 5041183)
181	Scuola dell'Infanzia	SAN GIUSEPPE	Brescia	(595129; 5043177)
182	Scuola dell'Infanzia	SAN POLO PRIMO	Brescia	(598118; 5040220)
183	Scuola dell'Infanzia	SANDRO BONICELLI	Brescia	(591746; 5044195)
184	Scuola Primaria	SANTA DOROTEA	Brescia	(594880; 5044013)
185	Scuola Secondaria di primo grado	SANTA DOROTEA	Brescia	(594893; 5044073)
186	Scuola dell'Infanzia	SANTA GIULIA	Brescia	(596219; 5048447)
187	Scuola Primaria	SANTA MARIA BAMBINA	Brescia	(596850; 5042412)
188	Scuola dell'Infanzia	SANTA MARIA DEGLI ANGELI	Brescia	(594622; 5043459)
189	Scuola Primaria	SANTA MARIA DEGLI ANGELI	Brescia	(594625; 5043481)
190	Scuola Secondaria di primo grado	SANTA MARIA DEGLI ANGELI	Brescia	(594625; 5043481)
191	Scuola Primaria	SANTA MARIA DELLA PACE	Brescia	(594907; 5043670)
192	Scuola Secondaria di primo grado	SANTA MARIA DELLA PACE	Brescia	(594906; 5043628)
193	Scuola dell'Infanzia	SANTA MARIA DELLA VITTORIA	Brescia	(595629; 5042181)
194	Scuola dell'Infanzia	SANTA MARIA DI NAZARETH	Brescia	(596850; 5042412)
195	Scuola dell'Infanzia	SANTA MARTA	Brescia	(596201; 5042641)
196	Scuola dell'Infanzia	SANT'EUSTACCHIO	Brescia	(594598; 5045252)
197	Scuola dell'Infanzia	SANTO STEFANO	Brescia	(598045; 5042658)
198	Scuola Primaria	SCUOLA AUDIOFONETICA	Brescia	(596677; 5047575)
199	Scuola Primaria	Scuola Primaria Cesare Arici	Brescia	(595553; 5043396)
200	Scuola Secondaria di primo grado	Scuola Sec. di I grado Cesare Arici	Brescia	(595614; 5043385)
201	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Mompiani	Brescia	(594644; 5043925)
202	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Bettinzoli	Brescia	(594380; 5042353)
203	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Carducci	Brescia	(597336; 5042607)
204	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - De Filippo - Tovini	Brescia	(596989; 5040735)
205	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Foscolo - Marconi	Brescia	(595807; 5044593)
206	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Franchi Calvino	Brescia	(592946; 5040767)
207	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Giovanni Pascoli	Brescia	(595279; 5041932)
208	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Kennedy	Brescia	(591001; 5044504)
209	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Lana - Fermi	Brescia	(595343; 5045625)
210	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Ospedale Civile	Brescia	(596249; 5045339)
211	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Romanino	Brescia	(593548; 5044545)
212	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Tovini	Brescia	(598278; 5041463)

ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
213	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Tovini Buffalora Caionvico	Brescia	(600126; 5039751)
214	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Tridentina	Brescia	(593894; 5046256)
215	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Virgilio - Pirandello	Brescia	(597047; 5046493)
216	Scuola dell'Infanzia	TADINI	Brescia	(595767; 5047678)
217	Scuola dell'Infanzia	TONINI	Brescia	(594225; 5043833)
218	Scuola dell'Infanzia	TRENTO	Brescia	(595509; 5045042)
219	Scuola dell'Infanzia	ZAMMARCHI	Brescia	(597111; 5042534)
220	ISTITUTO DI RICOVERO E CURA A CARATTERE SCIENTIFICO - PRIVATO	OSPEDALE S. ORSOLA F.B.F. - BRESCIA	Brescia	(595012; 5043094)
221	CASA DI CURA ACCREDITATA A CONTRATTO	POLIAMBULANZA - BRESCIA	Brescia)	(596604; 5041540)
222	ISTITUTO DI RICOVERO E CURA A CARATTERE SCIENTIFICO - PRIVATO	IRCCS S.GIOVANNI DI DIO-FBF-BRESCIA	Brescia	(593814; 5041797)
223	CASA DI CURA ACCREDITATA A CONTRATTO	IST.CLIN. CITTA' DI BRESCIA SPA-BRESCIA	Brescia	(595800; 5045195)
224	CASA DI CURA ACCREDITATA A CONTRATTO	CASA DI CURA S. ANNA - BRESCIA	Brescia	(592078; 5045138)
225	OSPEDALE A GESTIONE DIRETTA PRESIDIO DELLA ASL/ PRESIDIO DI AO	PRES.OSPEDAL.SPEDALI CIVILI BRESCIA (OSPEDALE DEI BAMBINI UMBERTO I - BRESCIA)	Brescia	(596016; 5045578)
226	CASA DI CURA ACCREDITATA A CONTRATTO	DOMUS SALUTIS - BRESCIA	Brescia	(596387; 5045357)
227	CASA DI CURA ACCREDITATA A CONTRATTO	CASA DI CURA S. CAMILLO - BRESCIA	Brescia	(596216; 5043785)
228	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Capriano del Colle	Capriano del Colle	(588205; 5036182)
229	Scuola dell'Infanzia	PAOLA DI ROSA	Capriano del Colle	(588261; 5034121)
230	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Capriano del Colle	Capriano del Colle	(588291; 5034097)
231	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Don Tobia	Capriano del Colle	(588343; 5036110)
232	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Albert Sabin	Castegnato	(586960; 5045675)
233	Istituto Istruzione Primario	Primaria - De Amicis	Castegnato	(587061; 5045959)
234	Scuola dell'Infanzia	REGINA MARGHERITA	Castegnato	(587210; 5046192)
235	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Giovanni Pascoli	Castegnato	(587127; 5045521)
236	Scuola dell'Infanzia	BEATA CERIOLI	Castel Mella	(590801; 5042307)
237	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Castel Mella	Castel Mella	(589481; 5040418)
238	Istituto Istruzione Primario	Primaria - De Andrè	Castel Mella	(589679; 5039844)
239	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Giacomo Leopardi	Castel Mella	(589679; 5039844)
240	Scuola dell'Infanzia	CRESCERE INSIEME	Castenedolo	(601522; 5035996)
241	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Rossi	Castenedolo	(602215; 5036352)
242	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Castenedolo	Castenedolo	(601087; 5035697)
243	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Macina	Castenedolo	(603148; 5036087)



ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
244	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Capodimonte	Castenedolo	(598903; 5035598)
245	Scuola dell'Infanzia	S. GIOVANNI BOSCO	Castenedolo	(598749; 5035959)
246	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Leonardo Da Vinci	Castenedolo	(601449; 5035766)
247	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Arcobaleno	Cellatica	(591829; 5047383)
248	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Leonardo Da Vinci	Cellatica	(591903; 5048475)
249	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Cellatica	Cellatica	(591788; 5048429)
250	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Collebeato	Collebeato	(594534; 5048598)
251	Scuola dell'Infanzia	GIROTONDO	Dello <sup>(1)</sup>	(585828; 5030195)
252	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Quinzanello	Dello <sup>(1)</sup>	(586010; 5030286)
253	Scuola dell'Infanzia	SACRA FAMIGLIA	Dello <sup>(1)</sup>	(587826; 5030560)
254	Scuola dell'Infanzia	GIUSEPPE NASCIBENI	Flero	(591849; 5037826)
255	Scuola dell'Infanzia	MATERNA COMUNALE	Flero	(592060; 5037967)
256	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Flero	Flero	(591740; 5037632)
257	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Flero	Flero	(591526; 5037442)
258	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Munari	Gussago	(590201; 5047394)
259	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Olivelli	Gussago	(589711; 5048173)
260	Scuola dell'Infanzia	SCUOLE DELL'INFANZIA PARITARIE ENTI MORALI DI GUSSAGO	Gussago	(589651; 5048563)
261	Scuola dell'Infanzia	SCUOLE DELL'INFANZIA PARITARIE ENTI MORALI DI GUSSAGO	Gussago	(589821; 5048593)
262	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Montirone	Montirone	(596162; 5033214)
263	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Lechi	Montirone	(596328; 5033295)
264	Scuola dell'Infanzia	S. Maria Crocifissa	Montirone	(596328; 5033109)
265	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Don Milani	Montirone	(596327; 5033213)
266	Scuola dell'Infanzia	DON GIUSEPPE DAVID	Nave	(599598; 5048224)
267	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Anna Frank	Nave	(599154; 5048423)
268	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Rodari	Poncarale	(591850; 5034812)
269	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Poncarale	Poncarale	(591967; 5034821)
270	Scuola dell'Infanzia	SORELLE GIRELLI	Poncarale	(593448; 5031943)
271	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Aldo Moro	Rezzato	(603903; 5040464)
272	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Bagatta	Rezzato	(604318; 5041074)
273	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Don Minzoni	Rezzato	(602710; 5040270)
274	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Tommaso Alberti	Rezzato	(603066; 5040707)
275	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Caduti Piazza Loggia	Rezzato	(602628; 5040059)
276	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Pietro Goini	Rezzato	(604333; 5041110)
277	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Tito Speri	Rezzato	(602635; 5040701)
278	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Perlasca	Rezzato	(603249; 5040706)
279	CASA DI CURA ACCREDITATA A CONTRATTO	RESIDENZA ANNI AZZURRI	Rezzato	(604013; 5040820)



ID	Tipologia	Denominazione - Sede	Comune	Coordinate Metriche WGS84 UTM 32 (E; N)
280	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Suor Brigida Sironi	Roncadelle	(589869; 5042129)
281	Scuola dell'Infanzia	PIETRO CISMONDI	Roncadelle	(589772; 5042277)
282	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Rodari	Roncadelle	(589779; 5042133)
283	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Antonio Gramsci	Roncadelle	(589869; 5042129)
284	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Canossi	San Zeno Naviglio	(594961; 5038191)
285	Scuola dell'Infanzia	REGINA MARGHERITA	San Zeno Naviglio	(594950; 5037968)
286	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Berther	San Zeno Naviglio	(594961; 5038191)
287	Scuola dell'Infanzia	ASILO INFANTILE C. G. DERETTI	Torbole Casaglia	(589896; 5042408)
288	Scuola dell'Infanzia	Infanzia - Torbole Casaglia	Torbole Casaglia	(586697; 5039938)
289	Istituto Istruzione Primario	Primaria - Torbole Casaglia	Torbole Casaglia	(586697; 5039938)
290	Scuola dell'Infanzia	SAN PIO X	Torbole Casaglia	(586246; 5039328)
291	Istituto Istruzione Secondario Primo grado	Secondaria Primo Grado - Leonardo Da Vinci	Torbole Casaglia	(586957; 5040119)

Nota: 1) Il comune di Dello non è stato incluso tra quelli di interesse per l'area di studio in quanto il centro abitato ricade al di fuori del dominio; sono stati comunque inseriti i recettori sensibili ricadenti nel dominio.

## 5 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

### 5.1 FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere i principali impatti sono da ricondursi a:

- ✓ realizzazione delle opere:
  - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione,
  - produzione di polveri legata ai movimenti terra ed al transito dei mezzi di cantiere, traffico mezzi e costruzioni;
- ✓ emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto.

Per quanto concerne la stima complessiva dell'impatto, le valutazioni condotte nello SIA hanno evidenziato un impatto di significatività **bassa** sulla qualità dell'aria, che sarà ulteriormente limitata in virtù delle misure di mitigazione che si prevede di adottare.

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, le idonee misure di mitigazione previste nello SIA, a carattere operativo e gestionale, in particolare:

- ✓ bagnatura del terreno (sistemi di getti d'acqua) nelle aree di cantiere considerando un raggio minimo di m 200 da questi;
- ✓ umidificazione dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, effettuando una costante bagnatura delle aree interessate da movimentazione di terreno dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

Si stima che la bagnatura delle aree sterrate durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa infatti ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che l'incremento dei mezzi pesanti sarà trascurabile così come le relative emissioni in relazione al traffico attuale nell'area produttiva della Centrale.

Per quanto concerne le emissioni sonore, associate alla realizzazione delle opere da mezzi e macchinari di cantiere ed ai traffici indotti, le valutazioni condotte nello SIA hanno evidenziato una significatività complessiva dell'impatto valutata come **media**. Durante le attività di cantiere saranno rispettati i limiti di immissione previsti dai Piani di Classificazione Acustica vigenti e, qualora necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere. La durata del fattore perturbativo che comporterà le emissioni più elevate (costruzione dell'edificio per ospitare la turbina a gas) sarà breve e con una scala spaziale localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento.

Al fine di limitare ulteriormente l'impatto saranno comunque implementate le seguenti principali misure di mitigazione:

- ✓ azioni di tipo locale, ove necessario, confinando le zone di volta in volta più rumorose con elementi schermanti mobili o fissi (barriere fonoisolanti) e avvicinando quanto più possibile tali barriere alle sorgenti, condizione di migliore abbattimento acustico; le barriere avranno massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace e proprietà superficiali di fonoassorbimento;
- ✓ attuazione per i macchinari ad un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza;
- ✓ spegnimento dei motori degli automezzi durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore e controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ nella movimentazione di materiali e/o attrezzature saranno attuati gli opportuni accorgimenti per evitare trascinalamenti e scarichi bruschi;

- ✓ organizzazione del cronoprogramma giornaliero concentrando, compatibilmente con la programmazione di dettaglio delle attività di costruzione, le attività caratterizzate da maggiori emissioni acustiche nei periodi della giornata già di per sé rumorosi (ore meno sensibili del giorno).

Si evidenzia inoltre che l'attività di cantiere sarà monitorata dal personale di Centrale dedicato durante tutta la sua durata (si prevede una durata complessiva di circa 25 mesi) e saranno inviati, ogni 3 mesi all'Autorità di controllo (ISPRA), per tutta la durata del cantiere, Schede di Controllo Ambientale contenente una check list recante le verifiche effettuate in fase di cantiere.

Per quanto riguarda, infine, le componenti ambiente idrico e suolo e sottosuolo, si evidenzia che le modalità controllate con cui verranno gestiti gli scarichi idrici legati alle attività di cantiere, così come l'adozione di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio in assoluta sicurezza di sostanze potenzialmente inquinanti, portano a valutare gli impatti associati come bassi/trascurabili.

## **5.2 FASE DI ESERCIZIO**

Le analisi condotte nell'ambito dello SIA hanno evidenziato che gli impatti ambientali che possono determinare potenziali effetti sulla salute della popolazione sono essenzialmente riconducibili alle emissioni in atmosfera connesse all'esercizio della Centrale. Nel paragrafo successivo è pertanto riportata una sintesi delle valutazioni condotte ai fini della stima degli impatti sulla qualità dell'aria connessi all'esercizio della Centrale nella futura configurazione di esercizio.

Gli impatti sul clima acustico non risultano tali da determinare rischi significativi per la salute della popolazione in considerazione del fatto che sono rispettati i limiti di emissione, immissione e differenziali ai ricettori acustici individuati. Durante l'esercizio dell'impianto sarà inoltre implementato il programma di periodica manutenzione degli equipment, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

Anche il rischio di inquinamento di acque e suolo/sottosuolo durante l'esercizio della Centrale risulta basso in virtù delle modalità di gestione controllata degli scarichi e degli aspetti legati all'utilizzo di prodotti chimici, in linea con quanto già avviene per la Centrale esistente, in quanto il progetto non comporterà alcuna modifica alle modalità di gestione degli scarichi esistenti.

In considerazione della tipologia di impianto in questione (centrale termoelettrica a gas naturale) e della bassa tossicità degli inquinanti emessi nella figura configurazione ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}$ ), che per la loro natura generano gli effetti maggiori per esposizioni prolungate, non si prevedono specifici fattori di rischio sulla salute collegati a malfunzionamenti e/o incidenti.

Come esposto nello SIA e dettagliato nella documentazione del Riesame dell'AIA (Allegato D.1.1) la Centrale, all'interno del proprio Sistema di Gestione Integrato Ambiente e Sicurezza, è dotata di idonee procedure volte alla gestione delle emergenze, al fine di evitare o minimizzare gli impatti sull'ambiente ed i rischi per la salute e la sicurezza del personale.

### **5.2.1 Simulazioni Modellistiche delle Ricadute degli Inquinanti in Atmosfera e Confronto con la Qualità dell'Aria Esistente**

Ai fini della valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria connessi all'esercizio della Centrale nella configurazione futura di esercizio è stato condotto uno studio modellistico dedicato, di cui si riporta una sintesi nel seguito.

Come già evidenziato nello SIA, i prodotti principali della combustione del gas naturale (unico combustibile utilizzato dalla Centrale nella futura configurazione a progetto), risultano essere gli Ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x$ ) ed il Monossido di Carbonio ( $\text{CO}$ ).

Nello SIA, a titolo precauzionale, sono state simulate anche le tracce di Ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ) potenzialmente presenti nei fumi in relazione al sistema di abbattimento degli  $\text{NO}_x$  che sarà impiegato nella nuova Turbina a gas. La normativa italiana (D. Lgs 155/10) non fornisce dei valori di riferimento per tale inquinante, ma è stato comunque possibile effettuare un confronto in termini di variazione dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro.

#### **5.2.1.1 Software utilizzato**

A livello mondiale, sono disponibili numerosi modelli matematici di simulazione della diffusione atmosferica. Per facilitare la scelta all'utente finale, US-EPA (United States - Environmental Protection Agency), Ente di protezione ambientale, su mandato del Congresso degli Stati Uniti cura la pubblicazione della guida ai modelli sulla qualità dell'aria che debbono essere utilizzati per gli scopi indicati.

I modelli inseriti in questa guida sono stati sviluppati dall'EPA stessa o da centri privati. In entrambi i casi, prima di essere registrati nel "Federal Register" ed essere inseriti nella guida, i modelli vengono sottoposti ad un'estesa serie di procedure di validazione scientifica.

I modelli che superano tali verifiche sono classificati in due liste differenti:

- ✓ lista A o dei modelli preferiti;
- ✓ lista B o dei modelli alternativi.

I modelli della lista A sono quelli preferiti da EPA per le specifiche applicazioni per cui sono stati sviluppati, i modelli della lista B, invece, possono essere usati in alternativa ai modelli della lista A solo in quelle situazioni specifiche per le quali l'utente dimostri che forniscono dei risultati migliori.

Tra i modelli della lista A è presente CALPUFF, un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multispecie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti, su scale che vanno dalle centinaia di metri alle centinaia di chilometri.

Le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi in fase di esercizio della Centrale sono state condotte con il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB). La suite modellistica è composta da:

- ✓ un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- ✓ il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- ✓ un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Nelle simulazioni in oggetto sono stati utilizzati:

- ✓ un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 50 km x 50 km e passo pari ad 1 km;
- ✓ un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico, di estensione pari a circa 20 km x 20 km (si veda la precedente Figura 4.1) con passo pari a 250 m.

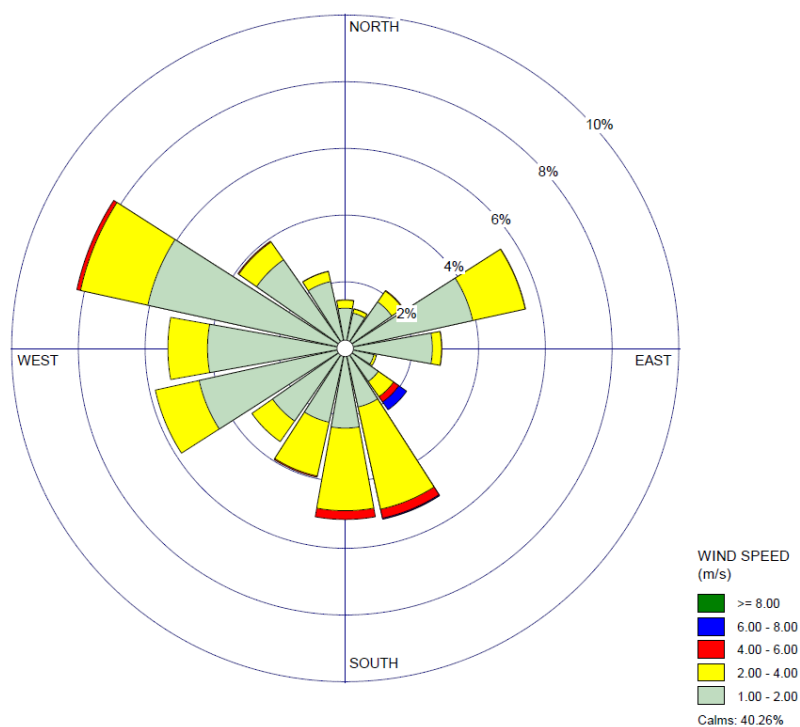
#### 5.2.1.2 [Dati meteorologici di riferimento](#)

E' stato identificato un dominio di calcolo meteorologico di 50 km x 50 km centrato sulla Centrale Lamarmora, quasi totalmente incluso all'interno della Provincia di Brescia ad eccezione di piccole aree della Provincia di Bergamo a Nord Ovest, Cremona a Sud-Ovest e Mantova a Sud Est.

Sono stati acquisiti i dati meteorologici del modello MM5, relativi all'intero anno 2020 del modello previsionale MM5 (5th-generation Mesoscale Model), disponibili in formato CALMET-Ready (Lakes Software). Per la copertura dell'intera area di interesse è stato considerato il punto centrale del dominio situato all'interno del perimetro della Centrale Lamarmora di Brescia.

I dati usati per le simulazioni delle ricadute degli inquinanti sono stati ottenuti mediante combinazione dei dati al suolo rilevati nel 2020 dalle due stazioni meteorologiche situate in prossimità delle opere a progetto di Via Ziziola (della Rete Meteorologica dell'ARPA Lombardia) e Via Mompiano (di proprietà di A2A), e i dati da modello meteoroclimatico.

Nella Figura seguente si riporta la rosa dei venti del 2020 a 10m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora stimati da CALMET.



**Figura 5.1: Rosa dei venti dei dati stimati da Calmet a 10 m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora (Anno 2020)**

Dalla precedente figura si può evincere che la predominanza dei venti da Ovest-Nord Ovest con componenti apprezzabili anche da Est-Nord Est, Ovest / Ovest-Sud Ovest e Sud / Sud-Sud Est. Episodi di calma (eventi con valori della velocità del vento < 1 m/s) si registrano con frequenze pari al 40.26 % nel corso dell'anno.

Nelle due seguenti figure si riportano le rose dei venti del 2020, relative ai venti registrati in corrispondenza delle stazioni meteorologiche "Ziziola" e "Mompiano".

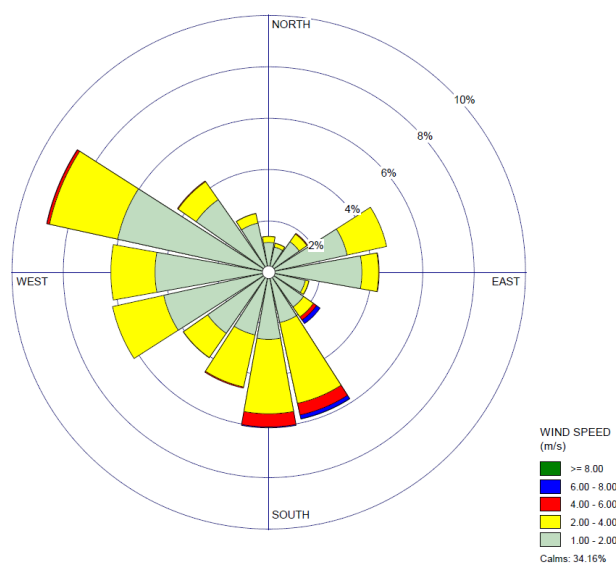


Figura 5.2: Rosa dei Venti - Stazione Meteo "Ziziola" (Anno 2020)

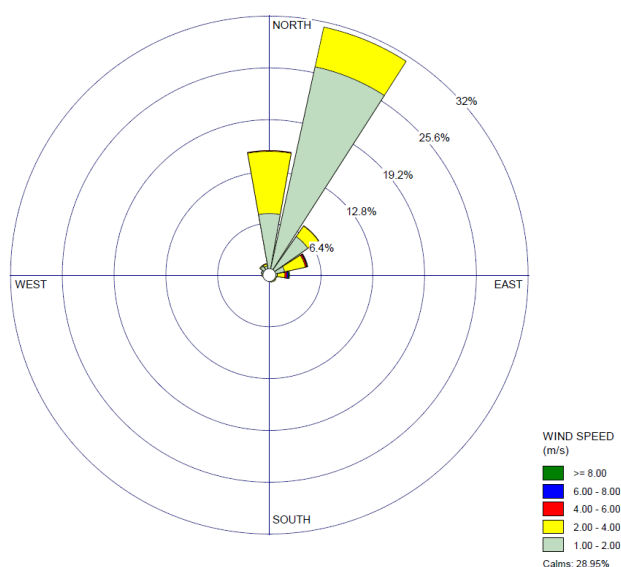


Figura 5.3: Rosa dei Venti - Dati Stazione Meteo "Mompiano" (Anno 2020)

Come si evince dalle precedenti Figure, la rosa dei venti della stazione di Ziziola, in ragione della sua posizione, risulta confrontabile con quella ottenuta dai dati estratti da modello CALMET in corrispondenza della Centrale (tale stazione meteo è ubicata a meno di 500 m dalla Centrale stessa), mentre la stazione di Mompiano mostra una marcata prevalenza di venti provenienti da Nord-Nord Est. Gli episodi di calma si registrano con frequenze pari al 34.16 % nel caso della stazione Ziziola e 28.95% nel caso della stazione di Mompiano.

### 5.2.1.3 Scenari emissivi

Lo studio modellistico, effettuato con il sistema modellistico CALPUFF, è stato realizzato per l'assetto attuale e per l'assetto futuro in progetto. Gli scenari emissivi relativi a tali assetti sono descritti nel seguito:

- ✓ Scenario emissivo dell'Assetto Attuale: costituito da No. 2 camini, quali:



Valutazione di Impatto Sanitario

- Camino E1, a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente delle caldaie semplici CS101 e CS201,
- Camino E2, a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente della caldaia semplice CS301 e del Gruppo TGR3. Il Gruppo TGR3 è considerato con alimentazione a solo gas naturale;
- ✓ Scenario Assetto Futuro: sono previste emissioni dagli stessi camini E1 ed E2, quali:
  - Camino E1, a cui continueranno ad essere convogliati i fumi di combustione provenienti rispettivamente delle caldaie semplici CS101 e CS201,
  - Camino E2, a cui continueranno ad essere convogliati i fumi di combustione della caldaia semplice CS301 e quelli del Nuovo Turbogas TG1, che sostituirà il Gruppo TGR3.

Si rimarca che l'impianto, in considerazione del suo servizio al teleriscaldamento della città di Brescia, concentra il proprio esercizio necessariamente nel periodo a cavallo fra fine autunno e inizio primavera; pertanto, il funzionamento della Centrale non è costante e può variare in funzione del fabbisogno di calore, in base all'andamento delle temperature e all'effettiva richiesta di energia termica del sistema di teleriscaldamento che dipende anche dal vicino Termovalorizzatore di Brescia. Il funzionamento delle unità ipotizzato negli scenari delle simulazioni ha previsto:

- ✓ Assetto Attuale: è stato ipotizzato un funzionamento che rispecchiasse l'esercizio stagionale delle caldaie, ma che al tempo stesso considerasse l'esercizio potenziale del TGR3 che è funzione delle necessità termiche di Brescia:
  - Camino E1: funzionamento a pieno carico della caldaia CS101 in stagione invernale (Dicembre-Gennaio-Febrero) con il supporto termico della Caldaia CS201 a pieno carico nel solo mese di Gennaio,
  - Camino E2: funzionamento annuale del TGR3 con modulazione stagionale (65% del carico nei mesi da Febbraio ad Aprile, Agosto e Novembre; pieno carico nei restanti mesi) con il supporto termico della Caldaia CS301 a pieno carico nei soli mesi di Dicembre e Gennaio;
- ✓ Assetto Futuro: è stato simulato uno scenario conservativo, che considerasse la variabilità intrinseca nei fabbisogni di energia termica ed elettrica che dovranno essere soddisfatti dalla Centrale. Tale funzionamento è stato considerato al fine di consentire un confronto rappresentativo in termini di ricadute attese tra l'attuale configurazione autorizzata della Centrale e quella futura:
  - Camino E1: funzionamento analogo a quello considerato per l'Assetto Attuale,
  - Camino E2: funzionamento della Nuova Turbogas per 11 mesi all'anno, con modulazione stagionale (65% del carico nei mesi da Aprile a Luglio, Settembre e Ottobre e a pieno carico per i restanti mesi, con fermata assunta nel mese di Agosto ai fini delle simulazioni) e con il supporto termico della Caldaia CS301 a pieno carico nei mesi di Dicembre e Gennaio.

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzate le caratteristiche emissive delle sorgenti utilizzate nelle simulazioni per ciascuno scenario.

**Tabella 5.1: Assetto Attuale - Caratteristiche Emissive delle Sorgenti di Centrale**

Camino E1							
Sorgente	Coordinate (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Sezione del Camino (m <sup>2</sup> )	T (K)	Portata dei fumi secchi (Nm <sup>3</sup> /h)	Concentrazioni inquinanti (mg/Nm <sup>3</sup> )	
						NOx	CO
CS101	594693 E	100	5.3	383.15	92,000 <sup>1)</sup>	75	100
CS201	5041067 N				92,000 <sup>1)</sup>		
Camino E2							
Sorgente			Sezione del	T (K)		Concentrazioni inquinanti (mg/Nm <sup>3</sup> )	

	Coordinate (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Camino (m <sup>2</sup> )		Portata dei fumi secchi (Nm <sup>3</sup> /h)	NOx	CO	NH <sub>3</sub>
CS301	594683 E	100	8	383.15	92,000 <sup>1)</sup>	75	100	-
TGR3	5041026 N			393.15	205,000 <sup>1)</sup>	50	50	5

Note:

1) La portata secca è riferita ad una percentuale di ossigeno pari al 3%.

**Tabella 5.2: Assetto Futuro - Caratteristiche Emissive del Nuovo Turbogas (al 100% del carico)**

Sorgente	Coordinate camino (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Sezione del Camino (m <sup>2</sup> )	T (K)	Portata dei fumi secchi (Nm <sup>3</sup> /h)	Concentrazioni inquinanti (mg/Nm <sup>3</sup> )		
						NOx	CO	NH <sub>3</sub>
Nuova Turbogas	594683 E 5041026 N	100	8	393.15	270,000 <sup>1)</sup>	30 <sup>2)</sup>	30 <sup>2)</sup>	4

Note:

1) La portata secca è riferita ad una percentuale di ossigeno pari al 15%.

2) Valori medi giornalieri.

3) Le caratteristiche emissive delle caldaie semplici CS101, CS201 e CS301 sono analoghe a quelle indicate nella precedente Tabella ('Assetto Attuale).

Per consentire un confronto con i limiti normativi di qualità dell'aria imposti per NO<sub>2</sub> e CO dal D. Lgs No. 155/2010, sono state condotte simulazioni per i due scenari descritti procedendo alla valutazione dei parametri statistici riepilogati nella seguente tabella; per il parametro NH<sub>3</sub>, in assenza di un relativo limite normativo di qualità dell'aria, è stato comunque possibile effettuare un confronto in termini di variazione attesa nel passaggio dall'Assetto Attuale a quello Futuro.

**Tabella 5.3: Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi**

Inquinante	Periodo di Mediazione	Indice Statistico di Riferimento	Limite Normativo (D.Lgs 155/2010 e smi)	
NO <sub>2</sub> (NO <sub>x</sub> )	Annuo	Media annua (come NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
		Media annua (come NO <sub>x</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Livello critico per la protezione della vegetazione
	Orario	99.8° Percentile delle ricadute orarie (come NO <sub>2</sub> )	200 µg/m <sup>3</sup> (Da non superare più di 18 volte/anno)	Valore limite per la protezione della salute umana
CO	Media su 8 ore	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup> (10,000 µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite per la protezione della salute umana
NH <sub>3</sub>	Annuo	Media Annua	-	-

Note:

1) le ricadute stimate di NO<sub>x</sub> sono cautelativamente confrontate con i valori misurati di NO<sub>2</sub>.

I risultati delle simulazioni sono stati confrontati con i dati di qualità dell'aria monitorati dalle centraline più prossime all'area in esame ottenuti dall'elaborazione dei dati orari misurati nel 2020, disponibili sul sito di ARPA Lombardia (ARPA LOMBARDIA, 2020). Le centraline utilizzate ai fini del suddetto confronto (recettori discreti nel dominio di simulazione) sono:

- ✓ Brescia Broletto (C1);
- ✓ Brescia Via Turati (C2);
- ✓ Brescia Villaggio Sereno (C3).

Per quanto riguarda l'ammoniaca, non essendo un inquinante normato dall'attuale legislazione in materia, si è fatto riferimento ai valori indicati da Linee Guida generali sull'argomento e riportati nella seguente tabella.

**Tabella 5.4: Qualità dell'aria – Linee Guida dell'ammoniaca**

Inquinante	Indice Statistico di Riferimento	Indice Statistico di Riferimento
NH <sub>3</sub>	Valore medio Annuo	500 µg/m <sup>3</sup> (1)
	Valore massimo orarioOrario	1,400 µg/m <sup>3</sup> (2)

Note:

- 1) Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure (RfC) EPA (Integrated Risk Information SystemIRIS): il valore RfC, revisionato nel Settembre 2016, costituisce una stima dell'esposizione inalatoria giornaliera che è probabile non costituisca un rischio di effetti dannosi apprezzabili durante la vita.
- 2) Alberta Ambient Air Quality Objective: valore obiettivo per la qualità dell'aria.

#### 5.2.1.4 Risultati delle simulazioni

Nelle figure riportate in allegato al presente documento si riportano i risultati delle simulazioni di dispersione di inquinanti per i diversi scenari:

- ✓ Figura 5.1: Mappe di Isoconcentrazione al livello del suolo dei Valori Medi Anni degli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) - Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio;
- ✓ Figura 5.2: Mappe di Isoconcentrazione al livello del suolo dei Valori Massimi Orari (99.8° percentile) degli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) - Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio;
- ✓ Figura 5.3: Mappe di Isoconcentrazione al livello del suolo dei Valori Massimi Giornalieri della Massima Media Mobile su 8 ore per il CO - Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio;
- ✓ Figura 5.4: Mappe di Isoconcentrazione al livello del suolo dei Valori Medi Anni dell'Ammoniaca (NH<sub>3</sub>) - Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio.

##### 5.2.1.4.1 Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)

Nelle Tabelle seguenti si riporta il confronto tra i valori (media annua e massimo percentile orario) stimati dal modello nel punto di massima ricaduta del dominio di simulazione, nonché il confronto con i valori in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria rappresentative per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) elaborati dai dati orari riferiti all'anno 2020 (ARPA LOMBARDIA, 2020).

Si rimarca che per consentire il confronto delle ricadute al suolo con i limiti normativi previsti dal D. Lgs 155/2010 si è ipotizzato cautelativamente che tutte le emissioni di NO<sub>x</sub> raggiungano i potenziali recettori sotto forma di NO<sub>2</sub>.

**Tabella 5.5: NO<sub>x</sub>: Ricadute medie annue e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio ARPA**

Ossidi di Azoto NO <sub>x</sub> (espressi come NO <sub>2</sub> eq.) - Concentrazioni medie annue Valore limite: 40 µg/m <sup>3</sup>			
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [µg/m <sup>3</sup> ]	Ricadute Assetto Futuro [µg/m <sup>3</sup> ]	NO <sub>2</sub> - Valore di qualità dell'aria misurato dalle centraline <sup>1)</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]

Ossidi di Azoto NO <sub>x</sub> (espressi come NO <sub>2</sub> eq.) - Concentrazioni medie annue Valore limite: 40 µg/m <sup>3</sup>			
Punto di massima ricaduta	1.7E-01	1.4E-01	-
Brescia Broletto (C1)	2.1E-02	1.5E-02	26.0
Brescia Via Turati (C2)	2.4E-02	1.7E-02	41.0
Brescia Villaggio Sereno (C3)	5.6E-02	4.7E-02	25.4

Note:

1) Media annua ricavata dalla serie storica dei dati orari registrati nel corso del 2020

**Tabella 5.6: NO<sub>x</sub>: Ricadute orarie e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio**

Ossidi di Azoto NO <sub>x</sub> (espressi come NO <sub>2</sub> eq.) - 99.8° percentile delle massime concentrazioni orarie Valore limite: 200 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 18 volte in un anno)			
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [µg/m <sup>3</sup> ]	Ricadute Assetto Futuro [µg/m <sup>3</sup> ]	NO <sub>2</sub> - Valore di qualità dell'aria misurato dalle centraline <sup>1)</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
Punto di massima ricaduta	8.4	8.4	-
Brescia Broletto (C1)	0.9	0.8	93.7
Brescia Via Turati (C2)	1.0	0.8	121.4
Brescia Villaggio Sereno (C3)	3.1	2.9	96.6

Note:

1) 18° valore orario più alto, estratto dalla serie storica dei dati orari registrati nel corso del 2020

Dall'esame delle Figure 5.1 e 5.2 in allegato e dalle Tabelle su riportate si può evincere che:

- ✓ Valori Medi Annui:
  - dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro si registra un miglioramento nei valori di ricaduta nell'intero dominio di simulazione; il valore nel punto di massima ricaduta scende da 0.17 µg/m<sup>3</sup> (Assetto Attuale) a 0.14 µg/m<sup>3</sup> (Assetto Futuro); in entrambi i casi la massima ricaduta annua si ottiene a circa 2.2 km a Ovest della Centrale. Tali miglioramenti si rilevano anche in corrispondenza delle centraline di monitoraggio,
  - il contributo della Centrale appare pertanto quasi trascurabile in entrambi gli assetti analizzati, con massime ricadute medie annue più di due ordini di grandezza inferiori rispetto al limite normativo (40 µg/m<sup>3</sup>). In corrispondenza delle centraline di monitoraggio il contributo della Centrale risulta ancor più trascurabile, essendo i valori quasi tre ordini di grandezza inferiori al valore limite normativo;
- ✓ Valori Massimi Orari (99.8° percentile):
  - il punto di massima ricaduta oraria risulta pari a 8.4 µg/m<sup>3</sup> sia nell'Assetto Attuale che nell'Assetto Futuro ed è ubicato a circa 4 km ad Est-Sud-Est della Centrale; tale valore risulta più di un ordine di grandezza inferiore al relativo limite normativo (200 µg/m<sup>3</sup>),
  - come per le medie annue, si osserva una generale tendenza al miglioramento dei valori di ricaduta dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro nell'intero dominio di simulazione. In particolare, in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, i valori simulati rispetto a quelli registrati variano da un minimo di circa lo 0.7% (Via Turati, Assetto Futuro) ad un massimo di circa il 3.2% (Villaggio Sereno, Assetto Attuale) del valore registrato,
  - si evidenzia, inoltre, che il valore di qualità dell'aria registrato alle centraline nel 2020 tiene già conto del contributo della Centrale nell'Assetto Attuale. Si può evincere, infatti, che già nell'Assetto Attuale il

contributo della Centrale alle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> monitorate dalle centraline in esame può essere ritenuto poco significativo (il valore massimo di ricadute pari a 3.1 µg/m<sup>3</sup> della stazione C3 risulta essere pari all'1.6% del valore limite orario), mentre nell'Assetto Futuro l'apporto di NO<sub>2</sub> riconducibile alla Centrale in termini di concentrazioni orarie alle centraline tenderà a ridursi ulteriormente.

#### 5.2.1.4.2 Monossido di Carbonio (CO)

Nella seguente Tabella si riporta il confronto tra i valori stimati dal modello nel punto di massima ricaduta del dominio di simulazione, nonché il confronto con i valori in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria rappresentative per il CO (che non risulta monitorato in corrispondenza della centralina di Villaggio Sereno).

**Tabella 5.7: CO: Ricadute (massima media mobile su 8 ore) stimate e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio**

Monossido di Carbonio (CO) - Massimo valore della media mobile su 8 ore Valore limite: 10,000 µg/m <sup>3</sup>			
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [µg/m <sup>3</sup> ]	Ricadute Assetto Futuro [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore di qualità dell'aria misurato dalle centraline <sup>1)</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
Punto di massima ricaduta	11.7	12.4	-
Brescia Broletto (C1)	0.6	0.5	1,888
Brescia Via Turati (C2)	0.8	0.5	2,563
Brescia Villaggio Sereno (C3)	3.7	3.7	n.d.

Note:

2) Massimo valore della media mobile, estratto dalla serie storica dei dati orari registrati nel corso del 2020

Dall'esame della Figura 5.3 in allegato e dalla Tabella su riportata si può rilevare che:

- ✓ il contributo della Centrale in entrambi gli assetti analizzati risulta praticamente trascurabile su tutto il dominio di simulazione, anche nel punto di massima ricaduta (ubicato ad Est-Sud-Est della Centrale) i cui valori sono circa tre ordini di grandezza inferiori rispetto al valore limite normativo. Il leggero incremento stimato nell'Assetto Futuro nel punto di massima ricaduta non risulta apprezzabile in termini assoluti (il valore massimo di ricaduta passa dal 1.1‰ del valore limite nell'Assetto Attuale al 1.2‰ del valore limite in quello Futuro);
- ✓ in corrispondenza delle centraline che effettuano il monitoraggio del CO (ubicate a Nord della Centrale) si osserva comunque un miglioramento dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro; i valori di qualità dell'aria registrati dalle centraline sono sempre abbondantemente entro il valore limite normativo di 10,000 µg/m<sup>3</sup> (10 mg/m<sup>3</sup>);
- ✓ in generale, le mappe di ricaduta evidenziano un andamento molto simile nei due assetti analizzati. Nell'Assetto Futuro, le ricadute sembrano leggermente più concentrate in corrispondenza dei potenziali recettori posti immediatamente a Est della Centrale, con valori che tendono invece ad un leggero miglioramento per i potenziali recettori a Ovest e a Nord.

#### 5.2.1.4.3 Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)

Nella Tabella seguente si riporta il confronto tra le concentrazioni medie annue ottenute dal modello in relazione ai due assetti considerati. Si riportano, inoltre, i valori ottenuti in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria, in analogia con le analisi condotte in precedenza, sebbene in corrispondenza delle stesse non avvenga il monitoraggio del parametro NH<sub>3</sub>.



Tabella 5.8: NH<sub>3</sub>: Ricadute medie annue stimate

Ammoniaca NH <sub>3</sub> - Concentrazioni medie annue		
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [µg/m <sup>3</sup> ]	Ricadute Assetto Futuro [µg/m <sup>3</sup> ]
Punto di massima ricaduta	1.1E-02	1.1E-02
Brescia Broletto (C1)	1.7E-03	1.5E-03
Brescia Via Turati (C2)	2.0E-03	1.7E-03
Brescia Villaggio Sereno (C3)	3.9E-03	3.9E-03

Dall'esame della Figura 5.4 allegata e della precedente Tabella si può osservare che:

- ✓ dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro non sono previste variazioni significative nelle ricadute, anche se si evidenzia una leggera tendenza al miglioramento in corrispondenza dei potenziali recettori ubicati immediatamente a Est della Centrale. Nei due assetti, i valori di ricaduta sono coincidenti nel punto di massima ricaduta e in corrispondenza della centralina di Brescia Villaggio Sereno (a Ovest della Centrale), mentre risultano leggermente migliorativi in corrispondenza delle altre due centraline a Nord (Broletto e Via Turati);
- ✓ sebbene la norma non fornisca un valore limite di qualità dell'aria di riferimento, le ricadute associate ai due assetti sopra indicati appaiono trascurabili nei valori assoluti, risultando dell'ordine dei nanogrammi al metro cubo su larga parte del dominio considerato.

#### 5.2.1.5 Sintesi dei risultati

Come evidenziato dall'analisi effettuata, le mappe di Isoconcentrazione al livello del suolo riportate in allegato mostrano che già nell'Assetto Attuale il contributo della Centrale in termini emissivi alla qualità dell'aria nel territorio circostante possa essere ritenuto poco significativo o addirittura trascurabile in larga parte del dominio di influenza.

Le tabelle di sintesi dei valori di ricaduta al suolo mostrano un complessivo miglioramento per quanto riguarda le ricadute di NO<sub>x</sub> dall'Assetto Attuale a quello Futuro. Per CO e NH<sub>3</sub> non si attendono invece delle variazioni apprezzabili nelle ricadute in termini assoluti.

Si sottolinea, inoltre, che i valori della qualità dell'aria misurati in corrispondenza delle Centraline nel periodo considerato (2020), tengono già conto del contributo dell'esercizio della Centrale allo stato attuale e pertanto il confronto con le ricadute simulate è da considerarsi ulteriormente cautelativo.

La riduzione delle concentrazioni al suolo degli inquinanti non è limitato alle aree interessate dai valori massimi ma a tutte le aree circostanti, come dimostrato dal confronto non solo dei valori di picco ma anche dal confronto con i valori di ricaduta stimati dal modello presso le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria.

## 6 METODI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI SANITARI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM

I capitoli che seguono rappresentano una applicazione delle indicazioni contenute nelle “**Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)**” approvate con il Decreto del Ministero della Salute 27 Marzo 2019. Per brevità, per quanto non esplicitamente qui riportato, si farà riferimento alla terminologia ed alle definizioni contenute in tali linee guida, limitando la discussione ai soli aspetti per i quali le linee guida stesse non forniscono adeguate indicazioni.

Secondo le linee guida, tra altre attività, si richiede di predisporre “*il profilo di salute della popolazione identificata di tipo generale per i grandi gruppi di patologie*”, 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*”. Si tratta quindi di condurre una valutazione dello stato di salute *ante operam* prendendo in esame sia patologie di tipo generale che patologie di tipo specifico in relazione all'opera in valutazione.

### 6.1 INDICATORI DI SALUTE

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

Seguendo i suggerimenti dello studio SENTIERI<sup>2</sup> gli indicatori sanitari da sottoporre a valutazione devono riguardare due aree di informazioni, l'una riferita alla mortalità e l'altra riferita alla ospedalizzazione (ricoveri), eventualmente integrate dalla incidenza di altre patologie (tumori, malformazioni, ...) per quei territori in cui fosse attivo un registro di tali patologie. Sono così individuati due diversi gruppi di patologie, 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). Oltre ai codici nosografici necessari per identificare le singole patologie, la tabella riporta nell'ultima colonna lo stato dell'evidenza (sempre secondo l'esame condotto dallo studio SENTIERI) relativamente alla esistenza di una associazione “causale” in senso epidemiologico tra le esposizioni associate all'opera (centrale elettrica) e la patologia indicata<sup>3</sup>.

**Tabella 6.1: 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	

\*\*\*\*\*

<sup>2</sup> 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.)

<sup>3</sup> Nel caso specifico, 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.

Patologie	Mortalità codici ICD-10*	Ricoveri codici ICD-9-CM**	Gruppo	Evidenza
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	460-519	Generale, Centrale EI.	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 EI.	Limitata
Malattie respiratorie acute	J00-J22	460-466, 480-487	Centrale EI.	Limitata
Asma	J45-J46	493	Centrale EI.	Limitata

\* ICD (International Classification of Diseases- X edition)<sup>4</sup>

\*\* ICD-9-CM (International Classification of Diseases-IX edition-Clinical Modification)<sup>5</sup>

In aggiunta, 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".

Le fonti consultate in proposito 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). Sulla base delle informazioni reperibili da tali banche dati (prodotte da istituzioni pubbliche nazionali e internazionali) nonché delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata, e considerando 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 NO<sub>x</sub>, CO e NH<sub>3</sub>.

Dalla consultazione delle fonti sopracitate emerge che NO<sub>x</sub>, CO e NH<sub>3</sub> sono tossici, ma non cancerogeni. Nel dettaglio si deve osservare quanto segue.

- ✓ L'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NO<sub>x</sub> può irritare le vie respiratorie. Con una esposizione di breve periodo è possibile un aggravio delle malattie respiratorie (asma, in particolare), con conseguenti sintomi respiratori come tosse, respiro affannoso o difficoltà respiratorie, ricoveri ospedalieri e visite al pronto soccorso. Con esposizioni più lunghe ed a concentrazioni elevate di NO<sub>2</sub> si può avere lo sviluppo di asma e 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). Il legame tra CO ed emoglobina è duecento volte più intenso di quello tra l'emoglobina e ossigeno (ecco perché ad alte concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria viene inibito 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/m<sup>3</sup> (5,000 µg/m<sup>3</sup>), 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

\*\*\*\*\*

<sup>4</sup> World Health Organization, *Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati*, 10th revision, Fifth edition, 2016

<sup>5</sup> 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

manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata e dalla durata dell'esposizione.

- ✓ In merito all'NH<sub>3</sub> l'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NH<sub>3</sub> può aumentare il rischio di irritazione respiratoria, tosse, respiro sibilante, oppressione al petto e compromissione della funzionalità polmonare nell'uomo.

Per quanto riguarda le funzioni di rischio epidemiologico, la letteratura (nel progetto VIAS "Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico, [www.vias.it](http://www.vias.it)" nella sezione "funzioni di rischio" e, più in generale, nel progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO<sup>6</sup>) fornisce per NO<sub>2</sub> le seguenti indicazioni:

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m <sup>3</sup>	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.

## 6.2 VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM

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

- ✓ per quanto riguarda gli aspetti più generali, oltre al già citato sistema di sorveglianza SENTIERI, si chiede di adottare i metodi che si rifanno alla epidemiologia descrittiva e geografica utilizzando indicatori costruiti su base comunale;
- ✓ per quanto riguarda invece alcuni aspetti specifici le linee guida affermano che "Gli indicatori devono essere costruiti considerando l'ultimo periodo di disponibilità dei dati e un periodo di riferimento che può essere consigliato in almeno 5 anni. Il profilo di salute generale, in analogia a quanto effettuato in SENTIERI, deve essere presentato tramite la metodologia della standardizzazione indiretta, avendo come riferimento la Regione".

Ciò premesso, nel seguito vengono precisate le fonti informative utilizzate e le metodologie di analisi adottate per il presente caso di studio.

## 6.3 FONTI DI DATI

Il territorio interessato dal presente caso di studio è stato descritto in precedenza. Si evidenzia che i dati analizzati nel seguito sono riferiti agli interi territori comunali sebbene l'area di studio non li includa totalmente.

Le informazioni utilizzate per la valutazione dello stato di salute *ante operam* in questo caso studio hanno considerato: le popolazioni ed i decessi.

- ✓ Popolazioni. Sono stati utilizzati i dati ISTAT della popolazione residente al 1 Gennaio di ogni anno, separatamente per sesso, singola classe di età, e singolo Comune di residenza, per tutti gli anni dal 2010 al 2020. Inoltre le stesse informazioni sono state raccolte per la Provincia di Brescia e per l'intera Regione Lombardia. Tali informazioni sono reperibili al sito web: [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it);
- ✓ Decessi. Anche per i decessi si è fatto riferimento ai dati ISTAT, degli ultimi 5 anni disponibili (2014-2018), messi a disposizione dall'Ufficio ISTAT competente. I dati relativi ai decessi della popolazione residente sono stati messi a disposizione attraverso due file: il primo, indicante i decessi per età, per sesso, per singola patologia di decesso, e per Provincia, per gli anni dal 2014 al 2018; il secondo, contenente i decessi per sesso, per singola patologia di decesso, e per Comune, ma non per età, per gli anni dal 2014 al 2018. Con tali dati è possibile calcolare una standardizzazione indiretta dei dati comunali (con riferimento regionale) standardizzando per età e anno di calendario. Le cause di morte (patologie al decesso) sono state codificate

\*\*\*\*\*

<sup>6</sup> 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.

da ISTAT con i criteri della Classificazione Internazionale delle Malattie decima edizione (International Classification of Diseases, ICD 10).

Si evidenzia che, per quanto concerne i decessi, i ricoveri, e l'incidenza di patologie per le quali fosse disponibile un registro (tumori, malformazioni), RINA Consulting S.p.A., per conto del Proponente, con lettera No. P0025482-1-A1 del 06 Luglio 2021 ha fatto richiesta agli Enti Competenti degli indicatori riferiti ai dati più recenti disponibili. Al momento di emissione del presente documento non è pervenuta alcuna risposta da tali Enti.

## 6.4 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 6.2: 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
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	410-414
Infarto miocardico acuto	I21	410
Malattie cerebrovascolari	I60-I69	430-438
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

L'analisi è proceduta nel modo che segue:

- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per Comune, per anno (dal 2014 al 2018);
- ✓ Raggruppamento dei dati di decesso, separatamente per sesso, per Comune, per anno (dal 2014 al 2018), per patologia;
- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione e di decesso, per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per la Provincia di Brescia e per l'intera Regione Lombardia, per anno (dal 2014 al 2018);
- ✓ Calcolo del tasso di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per la Regione Lombardia;



- ✓ Calcolo degli eventi attesi di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per ciascun Comune e la Provincia di Brescia, moltiplicando il tasso di Regione Lombardia per la popolazione residente (per sesso, classi di età, singolo anno) di ciascun Comune e della Provincia di Brescia;
- ✓ Calcolo degli eventi osservati e degli eventi attesi, per singola patologia e per sesso, per ciascun Comune (e per la Provincia di Brescia) 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 Ratio, Rapporto standardizzato di mortalità), moltiplicato per 100, per singola patologia e per sesso, per ciascun Comune (e per la Provincia di Brescia);
- ✓ Calcolo dei limiti di confidenza al 90% (IC90%\_Inf, IC90%\_Sup) attraverso la applicazione della formula di Byar.

## 6.5 ALTRE VARIABILI

Le Linee Guida dell'ISS prevedono anche 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”*. Alcune informazioni in proposito sono state fornite in precedenza.

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”*. Considerando detto suggerimento, oltre a quanto già proposto in precedenza relativamente alle condizioni socioeconomiche del territorio, è stato analizzato l'indice di deprivazione.

Con il termine *“Indice di Deprivazione”* le linee guida fanno riferimento al lavoro di Caranci e coll.<sup>7</sup> che utilizzando informazioni rilevate al censimento hanno prodotto un indicatore di stato socio-economico utilizzabile per valutare le condizioni socio economiche di gruppi di popolazioni<sup>8</sup>. 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 (rinormalizzato sui soli dati della Regione). 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.

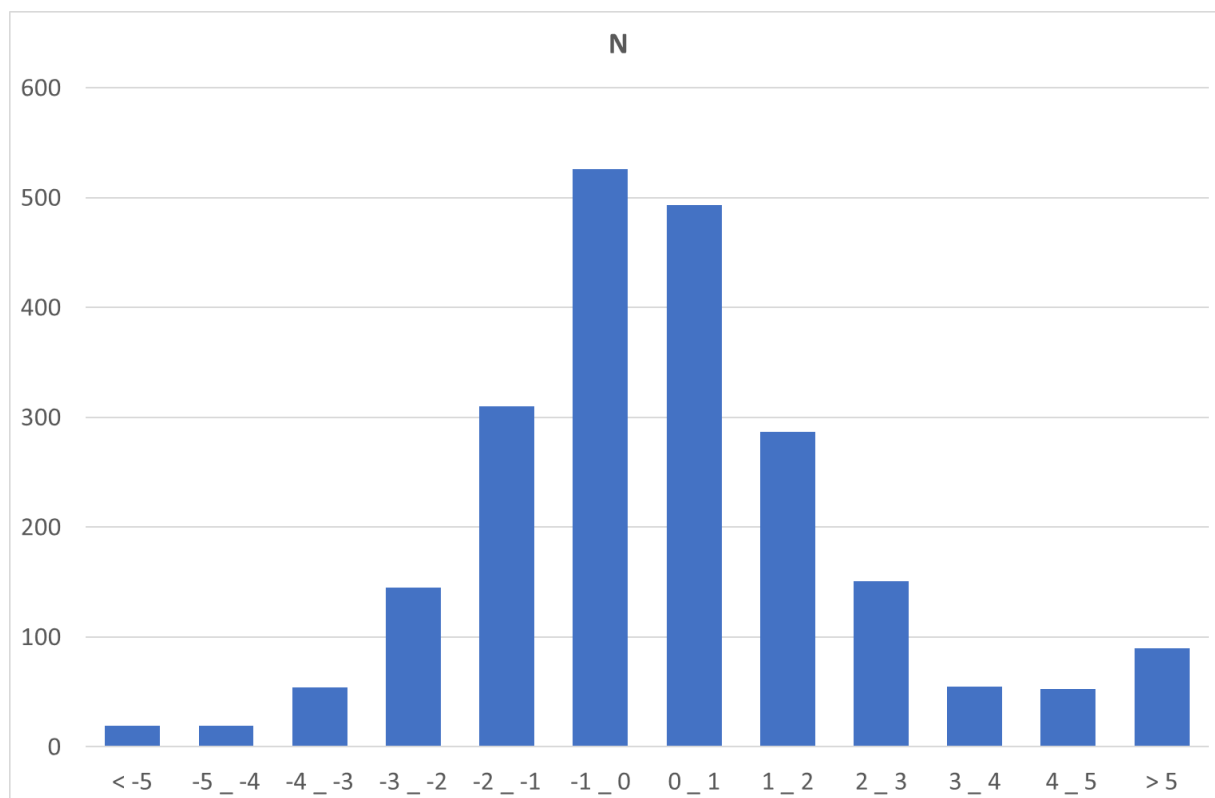
La distribuzione di frequenza dell'indice di deprivazione (ricalibrato sui dati dell'intera Regione Lombardia) per le sezioni di censimento interessate dal progetto è riportato nella successiva figura.

\*\*\*\*\*

<sup>7</sup> 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.

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

<sup>8</sup> [Nota. 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 100m<sup>2</sup>)»*. 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 vedano le pubblicazioni citate.



**Figura 6-1: Distribuzione di Frequenza dell'Indice di Deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, per le Sezioni di Censimento Interessate dal Progetto**

Le correlazioni di Pearson tra l'indice di deprivazione e le variazioni di NOx e NH<sub>3</sub> a seguito del progetto di intervento sono riportate in Tabella 6.3, e le relazioni grafiche tra coppie di variabili sono riportate nelle Figure 6.2 e 6.3.

**Tabella 6.3: Correlazione di Pearson tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e gli indicatori di esposizione considerati nel progetto**

Scenari	Variazione NH <sub>3</sub>	Variazione NOx
Deprivazione	-0,02048	-0,08481

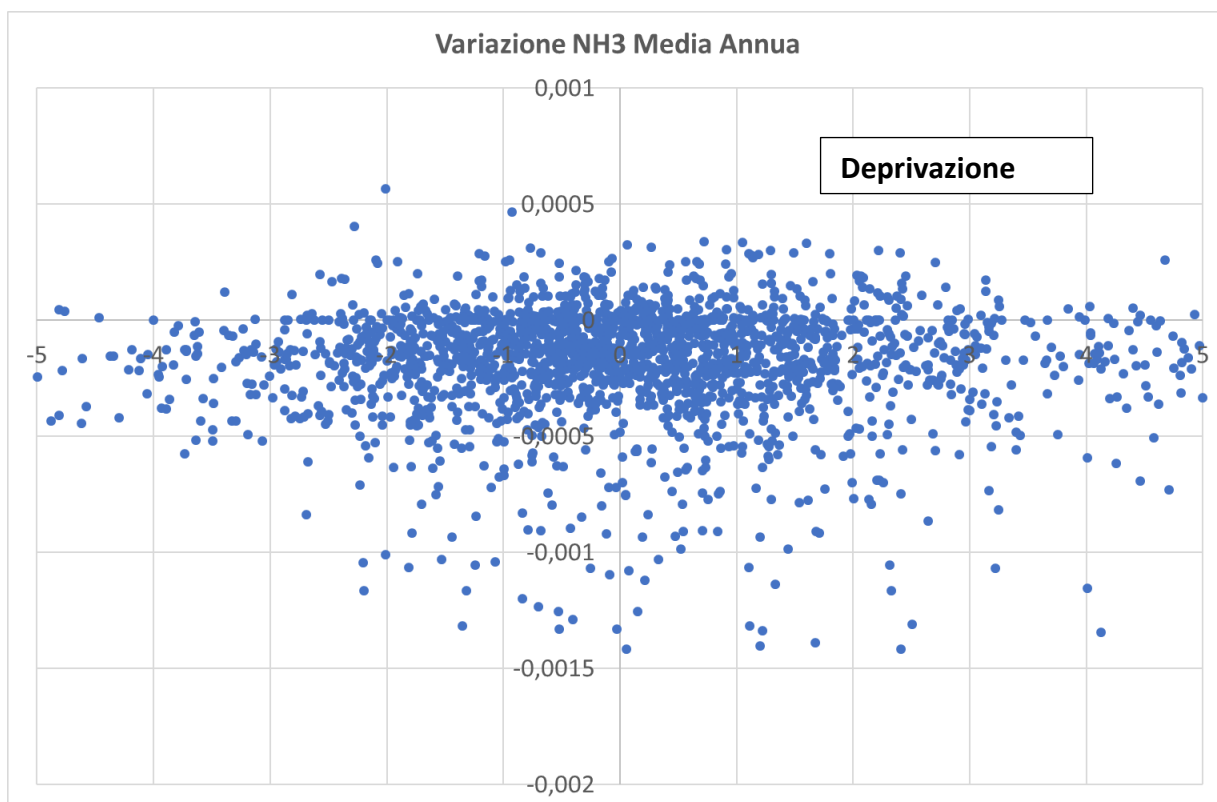


Figura 6-2: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e la variazione del valore di NH3 (concentrazione media annuale in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (scenario Futuro – Attuale)

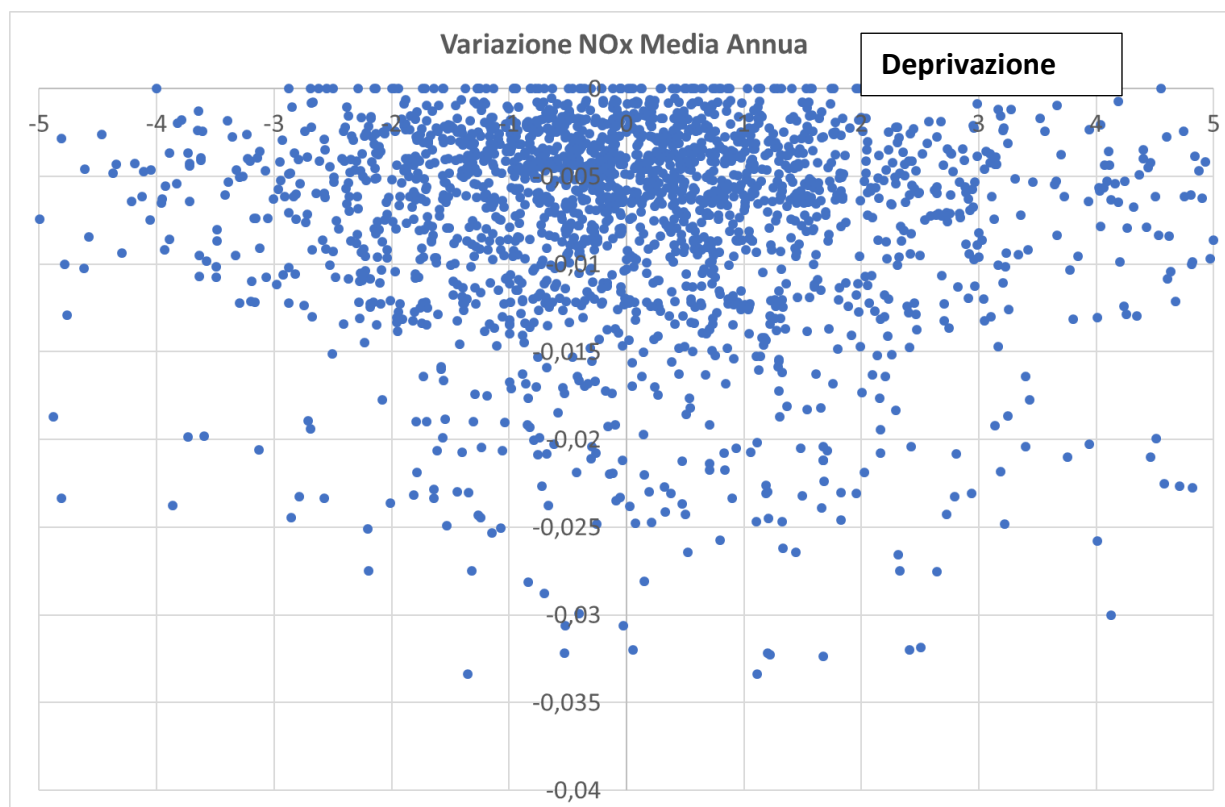


Figura 6-3: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento al 2011 e la variazione del valore di NOx (concentrazione media annuale in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (scenario Futuro – Attuale)

Sia i grafici che il coefficiente di correlazione di Pearson mostrano che tra l'indice di deprivazione e le variazioni degli indicatori di esposizione la relazione è praticamente assente. 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*.

## 7 DESCRIZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM DELLA POPOLAZIONE

I risultati delle analisi condotte in merito alla valutazione dello stato di salute *ante operam* sono riportati nel seguito.

Per ognuna delle patologie studiate viene proposta una tabella in cui, per il totale dell'area, per singolo Comune (e per la Provincia di Brescia) e per sesso, sono indicati:

- ✓ Osservati: il numero di eventi osservati (decessi) in quel Comune (o Provincia di Brescia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2014-2018);
- ✓ Attesi: il numero di eventi attesi (decessi) in quel Comune (o Provincia di Brescia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2014-2018), avendo considerato come valore di riferimento i tassi dell'intera Regione 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 di Brescia) in quel sesso in tutto il periodo di osservazione (5 anni) se la frequenza degli eventi stessi (decessi) fosse uguale a quella della 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 della Regione Lombardia, si dovrebbe osservare un numero di decessi corrispondente al valore dei decessi attesi;
- ✓ SMR: il SMR (Standardized Mortality Ratio; Rapporto standardizzato di mortalità), rapporto tra il numero di eventi (decessi) osservati ed il numero di eventi attesi, moltiplicato per 100. Un valore di SMR superiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (in quel Comune/Provincia ed in quel sesso) per una determinata patologia è superiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, comune/provincia, sesso) avendo preso come riferimento l'intera Regione 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 90%. Il livello del 90% è quello comunemente usato nello studio SENTIERI. 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 alcuni dei dati riportati nelle tabelle)<sup>9</sup>.

Le stesse informazioni sono riportate in tabella per il totale dei Comuni dell'area indagata e, considerata la rilevanza numerica della città di Brescia, anche per il totale dei Comuni dell'area ad esclusione appunto di Brescia.

\*\*\*\*\*

<sup>9</sup> 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: 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. Il livello del 90% è quello comunemente usato nello studio SENTIERI. 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 alla 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.

La tabella si conclude con una colonna che riporta il valore della popolazione per l'intero periodo considerato (2014-2018).

## **7.1 MORTALITA'**

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. Nel territorio indagato (per via della numerosità limitata della popolazione di molti comuni) per diverse patologie la numerosità degli eventi (sia osservati che attesi) sarà piuttosto ridotta, con evidenti conseguenze per quanto attiene alla variabilità statistica (gli intervalli di confidenza risulteranno molto ampi come risultato della variabilità naturale e sarà necessario esercitare maggiore prudenza nella interpretazione dei risultati di specifiche patologie).

La mortalità generale nell'insieme dei Comuni esaminati (sia considerando che escludendo la città di Brescia) è significativamente inferiore rispetto al riferimento (costituito, come detto nella parte metodologica, dall'intera Regione Lombardia) sia nei maschi che nelle femmine. Ad esclusione di Travagliato, che mostra un eccesso significativo in entrambi i sessi, per la quasi totalità dei comuni del territorio si osserva un difetto di mortalità generale rispetto al riferimento sia nei maschi che nelle femmine, difetto che in molti comuni raggiunge la significatività statistica. Analogo risultato riguarda la mortalità per patologie cosiddette naturali (avendo cioè escluso la mortalità per accidenti, avvelenamenti e traumatismi).

Per quanto riguarda il totale delle patologie oncologiche, l'insieme dei Comuni oggetto di studio presenta una mortalità simile a quella della Regione Lombardia nei maschi (e ciò si verifica anche per ogni singolo comune, ad esclusione di Travagliato che registra un eccesso significativo). Nelle femmine, nei singoli Comuni allo studio la mortalità per tumori non si discosta dai valori di riferimento, ma il totale dell'area produce un deficit significativo di casi.

Un eccesso significativo si osserva nella mortalità per i tumori dello stomaco solo nelle femmine nell'intera area allo studio quando si esclude la città di Brescia. Eccessi sporadici si osservano poi in qualche comune (Ghedi e Roncadelle nei maschi, Collebeato e Roncadelle nelle femmine). Niente di specifico vi è da segnalare per i tumori del colon-retto se non che nell'intero territorio quando viene esclusa la città di Brescia si osserva sia nei maschi che nelle femmine un significativo deficit di mortalità per queste patologie (solo nella città di Brescia e solo nei maschi si registra un eccesso di casi). Nella norma è la mortalità per i tumori del polmone (in entrambi i sessi) in tutti i comuni del territorio: fanno eccezione solo i maschi di Cellatico che presentano una mortalità in eccesso. Per quanto riguarda i tumori, infine, nella norma regionale risulta la mortalità per le leucemie in tutti i comuni indagati, sia nei maschi che nelle femmine.

In difetto significativo è la mortalità per le patologie del sistema circolatorio nell'insieme dei Comuni esaminati (ed in alcuni di loro singolarmente considerati), sia nei maschi che nelle femmine. Fanno eccezione il comune di Travagliato (in entrambi i sessi) e quello di Castel Mella (nei soli maschi) dove si osserva un eccesso. Per le malattie ischemiche nella norma regionale sono i maschi dell'intera area (sempre con l'esclusione di Travagliato e di Castel Mella, che sono in eccesso), mentre in eccesso risultano le femmine in quasi tutti i comuni dell'area, eccesso che diventa significativo per il totale dei comuni e per i comuni di Gussago, Nave e Travagliato. Da rilevare che la mortalità per malattie ischemiche risulta in eccesso in entrambi i sessi nell'intera provincia di Brescia. Risultato sostanzialmente analogo si registra per l'infarto miocardico, anche se cambiano i comuni con un eccesso significativo (Brescia, tra i maschi; Poncarale e Travagliato, tra le femmine). Infine, la mortalità per le patologie cerebrovascolari risulta in difetto sia nei maschi che nelle femmine nel complesso del territorio indagato, ed in particolare nei comuni di Brescia e Torbole Casaglia.

La mortalità per le patologie dell'apparato respiratorio, nel loro complesso, mostra un eccesso significativo solo nel comune di Borgosatollo; nelle femmine si registra un eccesso nell'intera area allo studio dovuto però all'eccesso presente per la sola città di Brescia (escludendo quest'ultima, infatti, l'insieme dei comuni del territorio registra un difetto significativo). L'eccesso di mortalità per le patologie respiratorie acute (sia nei maschi che nelle femmine) del solo comune di Brescia porta all'eccesso anche il totale dell'area (escludendo Brescia l'intero territorio mostra

valori paragonabili a quelli di riferimento regionali. Passando ad esaminare la mortalità per le patologie respiratorie croniche si deve innanzitutto osservare che l'eccesso di mortalità riguarda, in entrambi i sessi, l'intera provincia di Brescia: con riferimento al territorio allo studio l'eccesso si presenta significativo nelle sole femmine ed è ancora una volta trainato dall'eccesso nel comune di Brescia (con la collaborazione degli eccessi nei comuni di Bagnolo Mella e Poncarale); negli uomini si segnala l'eccesso nei comuni di Ghedi e Roncadelle. Niente vi è da segnalare nei decessi per asma, anche per via del ridotto numero complessivo di casi registrati.

Non diversa dal riferimento regionale è la mortalità per patologie dell'apparato digerente, in entrambi i sessi, nell'insieme dei comuni del territorio ed in tutti i singoli comuni (fanno eccezione solo le femmine del comune di Castenedolo che presentano un eccesso significativo). In difetto significativo nell'insieme dei comuni allo studio sia nei maschi che nelle femmine è la mortalità per le patologie dell'apparato urinario (tra i singoli comuni si distingue, al contrario, solo Alzano Mella che segnala una mortalità in eccesso in entrambi i sessi).

Da ultimo, sono pochi pure i decessi per malformazioni per meritare un commento di rilievo: i casi totali dell'intero territorio allo studio risultano conformi ai valori regionali.

Esaminando in dettaglio le tabelle dei risultati si potranno osservare anche altri particolari, ma vuoi la piccola numerosità degli eventi che interessa qualche comune, 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 non si segnalano per uno stato di salute (letto attraverso i dati di mortalità) che si discosta in maniera importante (in meglio o in peggio) rispetto all'intero territorio della Regione Lombardia. Si registrano per alcune patologie (in particolare le patologie non maligne dell'apparato respiratorio) valori di mortalità superiori alla media regionale, ma quasi sempre si registra una inconsistenza tra i sessi (eccesso in uno dei due sessi e difetto nell'altro) e tra i comuni (eccesso nelle patologie acute in un comune ma non in quelle croniche, e viceversa), inconsistenze che non fanno presumere l'azione di qualche causa di natura più tipicamente ambientale. Per altro, da una parte l'eccesso di mortalità per le patologie respiratorie non maligne interessa l'intera provincia di Brescia e non solo il territorio allo studio; e dall'altra non vi è un analogo riscontro per le patologie respiratorie maligne (tumore del polmone) che risultano invece nella norma. Ciò osservato, 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.

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.1: Mortalità, Tutte le patologie, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	51	48,69	105	82	132	48	44,14	109	84	138	99	92,8	107	90	126	15930
017009	Bagnolo Mella	266	269,58	99	89	109	334	327,86	102	93	112	600	597,4	100	94	107	63792
017021	Borgosatollo	173	187,46	92	81	105	183	190,89	96	85	108	356	378,3	94	86	103	46287
017023	Botticino	214	248,17	86	77	97	275	293,69	94	85	103	489	541,9	90	84	97	54484
017029	Brescia	4638	4947,56	94	91	96	5826	6292,38	93	91	95	10464	11239,9	93	92	95	979552
017037	Capriano del Colle	85	90,60	94	78	112	83	89,38	93	77	111	168	180,0	93	82	106	23336
017040	Castegnato	136	139,94	97	84	112	189	175,37	108	95	122	325	315,3	103	94	113	41765
017042	Castel Mella	167	167,93	99	87	113	134	159,35	84	73	97	301	327,3	92	83	101	55212
017043	Castenedolo	207	237,30	87	78	98	243	250,22	97	87	108	450	487,5	92	85	100	57239
017048	Cellatica	108	123,19	88	74	103	99	122,95	81	68	95	207	246,1	84	75	94	24760
017057	Collebeato	108	126,37	85	72	100	118	124,71	95	81	110	226	251,1	90	80	100	23295
017072	Flero	153	178,51	86	75	98	144	167,73	86	74	99	297	346,2	86	78	94	43867
017078	Ghedi	324	341,75	95	86	104	324	353,96	92	83	100	648	695,7	93	87	99	94358
017081	Gussago	339	347,05	98	89	107	330	352,79	94	85	102	669	699,8	96	90	102	83669
017114	Montirone	56	74,77	75	59	94	58	69,26	84	67	104	114	144,0	79	67	92	25782
017117	Nave	237	250,22	95	85	105	243	273,10	89	80	99	480	523,3	92	85	99	54918
017147	Poncarale	76	96,43	79	65	95	75	95,14	79	65	95	151	191,6	79	69	90	26360
017161	Rezzato	270	305,58	88	80	98	335	345,02	97	89	106	605	650,6	93	87	99	67529
017165	Roncadelle	178	171,46	104	91	118	167	177,22	94	83	107	345	348,7	99	90	108	47592
017173	San Zeno Naviglio	69	92,67	74	60	91	87	98,74	88	73	105	156	191,4	82	71	93	23442
017186	Torbole Casaglia	78	112,09	70	57	84	76	100,50	76	62	91	154	212,6	72	63	83	32731
017188	Travagliato	292	226,03	129	117	142	321	264,57	121	110	133	613	490,6	125	117	134	69365
017	Provincia Brescia	26942	26667,42	101	100	102	29606	30363,13	98	97	98	56548	57030,5	99	98	100	6316557
	Totale Comuni dell'Area	8225,00	8783,36	94	92	95	9692,00	10368,97	93	92	95	17917,00	19152,33	94	92	95	1955265
	Area senza Brescia	3587,00	3835,80	94	91	96	3866,00	4076,59	95	92	97	7453,00	7912,39	94	92	96	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.2: Mortalità, Tutte le patologie naturali, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	51	46,17	110	86	139	48	42,78	112	87	143	99	89,0	111	94	131	15930
017009	Bagnolo Mella	260	257,66	101	91	112	328	318,41	103	94	113	588	576,1	102	95	109	63792
017021	Borgosatollo	165	179,06	92	81	105	180	185,36	97	86	110	345	364,4	95	86	103	46287
017023	Botticino	206	237,63	87	77	97	273	285,32	96	86	106	479	523,0	92	85	99	54484
017029	Brescia	4479	4745,72	94	92	97	5686	6114,60	93	91	95	10165	10860,3	94	92	95	979552
017037	Capriano del Colle	81	86,38	94	77	113	83	86,74	96	79	115	164	173,1	95	83	108	23336
017040	Castegnato	128	133,11	96	83	111	184	170,21	108	95	122	312	303,3	103	94	113	41765
017042	Castel Mella	160	159,22	100	88	115	132	154,46	85	74	99	292	313,7	93	84	103	55212
017043	Castenedolo	203	226,71	90	79	101	238	242,94	98	88	109	441	469,7	94	87	102	57239
017048	Cellatica	103	118,13	87	74	103	95	119,47	80	67	94	198	237,6	83	74	94	24760
017057	Collebeato	104	121,33	86	72	101	116	121,17	96	82	112	220	242,5	91	81	101	23295
017072	Flero	151	170,57	89	77	101	140	162,87	86	74	99	291	333,4	87	79	96	43867
017078	Ghedì	309	325,43	95	86	104	316	343,49	92	84	101	625	668,9	93	87	100	94358
017081	Gussago	322	331,70	97	88	106	317	342,58	93	84	102	639	674,3	95	89	101	83669
017114	Montirone	54	70,82	76	60	96	57	67,14	85	67	106	111	138,0	80	68	94	25782
017117	Nave	227	239,43	95	85	106	238	265,27	90	80	100	465	504,7	92	85	99	54918
017147	Poncarale	70	91,89	76	62	93	73	92,31	79	65	96	143	184,2	78	67	89	26360
017161	Rezzato	253	292,41	87	78	96	327	335,12	98	89	107	580	627,5	92	86	99	67529
017165	Roncadelle	173	163,39	106	93	120	159	172,02	92	81	105	332	335,4	99	90	108	47592
017173	San Zeno Naviglio	64	88,49	72	58	89	86	95,88	90	74	107	150	184,4	81	71	93	23442
017186	Torbole Casaglia	73	106,65	68	56	83	74	97,47	76	62	92	147	204,1	72	63	83	32731
017188	Travagliato	280	214,92	130	118	144	314	256,76	122	111	134	594	471,7	126	118	135	69365
017	Provincia Brescia	25718	25488,24	101	100	102	28867	29487,51	98	97	99	54585	54975,7	99	99	100	6316557
	Totale Comuni dell'Area	7916,00	8406,82	94	92	96	9464,00	10072,38	94	92	96	17380,00	18479,20	94	93	95	1955265
	Area senza Brescia	3437,00	3661,10	94	91	97	3778,00	3957,78	95	93	98	7215,00	7618,88	95	93	97	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.3: Mortalità, Tutti i tumori, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	18	18,51	97	63	144	16	13,54	118	74	179	34	32,1	106	78	141	15930
017009	Bagnolo Mella	106	101,26	105	89	123	95	87,92	108	91	128	201	189,2	106	94	119	63792
017021	Borgosatollo	67	73,17	92	74	112	57	56,56	101	80	126	124	129,7	96	82	111	46287
017023	Botticino	73	94,31	77	63	94	68	80,57	84	68	103	141	174,9	81	70	93	54484
017029	Brescia	1772	1783,76	99	96	103	1612	1654,38	97	93	102	3384	3438,1	98	96	101	979552
017037	Capriano del Colle	27	34,61	78	55	107	28	25,89	108	77	148	55	60,5	91	72	114	23336
017040	Castegnato	66	53,50	123	100	151	59	48,27	122	97	152	125	101,8	123	105	142	41765
017042	Castel Mella	52	66,60	78	61	98	49	50,12	98	76	124	101	116,7	87	73	102	55212
017043	Castenedolo	84	88,44	95	79	114	75	70,39	107	87	129	159	158,8	100	87	114	57239
017048	Cellatica	46	46,31	99	77	127	36	35,96	100	74	132	82	82,3	100	82	120	24760
017057	Collebeato	40	46,98	85	64	111	35	35,32	99	73	131	75	82,3	91	75	110	23295
017072	Flero	63	70,60	89	72	110	43	52,45	82	63	106	106	123,0	86	73	101	43867
017078	Ghedi	135	130,33	104	89	119	97	101,81	95	80	113	232	232,1	100	89	111	94358
017081	Gussago	132	132,35	100	86	115	89	104,62	85	71	101	221	237,0	93	83	104	83669
017114	Montirone	30	30,37	99	71	134	16	22,83	70	44	106	46	53,2	86	67	110	25782
017117	Nave	94	94,28	100	83	118	56	76,57	73	58	91	150	170,8	88	76	100	54918
017147	Poncarale	34	37,26	91	67	121	22	28,00	79	53	112	56	65,3	86	68	107	26360
017161	Rezzato	102	113,03	90	76	106	89	94,31	94	79	112	191	207,3	92	81	104	67529
017165	Roncadelle	80	67,22	119	98	143	55	53,54	103	81	129	135	120,8	112	96	129	47592
017173	San Zeno Naviglio	32	35,85	89	65	120	22	29,16	75	51	108	54	65,0	83	65	104	23442
017186	Torbole Casaglia	36	43,76	82	61	109	23	31,38	73	50	104	59	75,1	79	63	97	32731
017188	Travagliato	124	89,35	139	119	161	82	76,97	107	88	128	206	166,3	124	110	139	69365
017	Provincia Brescia	10466	10031,89	104	103	106	8332	8397,39	99	97	101	18798	18429,3	102	101	103	6316557
	Totale Comuni dell'Area	3213,00	3251,87	99	96	102	2724,00	2830,57	96	93	99	5937,00	6082,44	98	96	100	1955265
	Area senza Brescia	1441,00	1468,10	98	94	103	1112,00	1176,19	95	90	99	2553,00	2644,29	97	93	100	975713



Tabella 7.4: Mortalità, Tumori dello stomaco, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	0	1,18	0			1	0,69	144	6	681	1	1,9	53	2	251	15930
017009	Bagnolo Mella	6	6,46	93	41	183	8	4,69	170	85	307	14	11,2	126	76	196	63792
017021	Borgosatollo	7	4,67	150	70	281	4	2,93	136	47	311	11	7,6	145	81	239	46287
017023	Botticino	5	6,02	83	33	174	5	4,27	117	46	246	10	10,3	97	53	165	54484
017029	Brescia	88	113,65	77	64	92	86	89,03	97	80	116	174	202,7	86	75	97	979552
017037	Capriano del Colle	2	2,20	91	16	285	1	1,35	74	3	351	3	3,5	85	23	218	23336
017040	Castegnato	5	3,41	147	58	308	3	2,55	118	32	303	8	6,0	134	67	242	41765
017042	Castel Mella	6	4,25	141	62	278	0	2,54	0			6	6,8	88	39	174	55212
017043	Castenedolo	6	5,65	106	46	209	6	3,71	162	71	319	12	9,4	128	74	207	57239
017048	Cellatica	3	2,96	101	28	262	2	1,88	107	19	334	5	4,8	103	41	217	24760
017057	Collebeato	3	3,00	100	27	258	5	1,86	269	106	565	8	4,9	165	82	297	23295
017072	Flero	3	4,51	67	18	171	4	2,68	149	51	340	7	7,2	97	46	182	43867
017078	Ghedi	14	8,32	168	102	263	7	5,32	132	62	247	21	13,6	154	103	222	94358
017081	Gussago	12	8,44	142	82	230	8	5,42	148	74	266	20	13,9	144	96	209	83669
017114	Montirone	0	1,95	0			1	1,15	87	3	410	1	3,1	32	1	152	25782
017117	Nave	6	6,01	100	44	197	4	4,03	99	34	226	10	10,0	100	54	169	54918
017147	Poncarale	3	2,38	126	34	324	1	1,45	69	3	325	4	3,8	104	36	238	26360
017161	Rezzato	8	7,20	111	55	200	4	5,00	80	27	183	12	12,2	98	57	159	67529
017165	Roncadelle	9	4,29	210	110	366	10	2,76	362	197	614	19	7,0	270	177	395	47592
017173	San Zeno Naviglio	0	2,30	0			0	1,52	0			0	3,8	0			23442
017186	Torbole Casaglia	1	2,80	36	1	168	2	1,60	125	22	392	3	4,4	68	18	176	32731
017188	Travagliato	6	5,71	105	46	207	6	4,00	150	65	295	12	9,7	124	71	200	69365
017	Provincia Brescia	740	639,71	116	109	123	531	444,11	120	111	128	1271	1083,8	117	112	123	6316557
	Totale Comuni dell'Area	193,00	207,35	93	82	105	168,00	150,43	112	98	127	361,00	357,79	101	92	110	1955265
	Area senza Brescia	105,00	93,70	112	95	132	82,00	61,40	134	110	160	187,00	155,11	121	106	136	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.5: Mortalità, Tumori del colon-retto, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	3	1,73	173	47	447	2	1,27	157	27	493	5	3,0	167	66	349	15930
017009	Bagnolo Mella	8	9,56	84	42	151	9	8,62	104	55	182	17	18,2	93	60	140	63792
017021	Borgosatollo	6	6,83	88	38	173	3	5,40	56	15	143	9	12,2	74	38	128	46287
017023	Botticino	6	8,87	68	29	133	9	7,87	114	60	199	15	16,7	90	55	138	54484
017029	Brescia	202	170,25	119	105	133	169	163,71	103	91	117	371	334,0	111	102	121	979552
017037	Capriano del Colle	3	3,24	93	25	239	0	2,47	0			3	5,7	53	14	135	23336
017040	Castegnato	5	5,00	100	39	210	6	4,68	128	56	252	11	9,7	114	64	188	41765
017042	Castel Mella	4	6,20	65	22	147	5	4,67	107	42	225	9	10,9	83	43	144	55212
017043	Castenedolo	5	8,36	60	24	125	7	6,81	103	48	193	12	15,2	79	46	128	57239
017048	Cellatica	2	4,37	46	8	144	4	3,45	116	40	264	6	7,8	77	33	151	24760
017057	Collebeato	0	4,46	0			2	3,42	59	10	183	2	7,9	25	4	80	23295
017072	Flero	3	6,56	46	12	118	0	4,94	0			3	11,5	26	7	67	43867
017078	Ghedi	11	12,25	90	50	148	10	9,77	102	56	173	21	22,0	95	64	137	94358
017081	Gussago	9	12,42	72	38	126	6	9,98	60	26	118	15	22,4	67	41	103	83669
017114	Montirone	2	2,82	71	12	223	0	2,12	0			2	4,9	41	7	127	25782
017117	Nave	7	8,87	79	37	148	2	7,44	27	5	84	9	16,3	55	29	96	54918
017147	Poncarale	3	3,51	85	23	220	0	2,67	0			3	6,2	49	13	125	26360
017161	Rezzato	5	10,69	47	18	98	4	9,19	44	15	99	9	19,9	45	24	79	67529
017165	Roncadelle	8	6,25	128	64	231	8	5,07	158	79	284	16	11,3	141	89	215	47592
017173	San Zeno Naviglio	2	3,38	59	10	185	1	2,79	36	1	169	3	6,2	49	13	125	23442
017186	Torbole Casaglia	3	4,09	73	20	189	4	2,94	136	46	311	7	7,0	100	47	187	32731
017188	Travagliato	13	8,30	157	93	249	6	7,38	81	35	160	19	15,7	121	79	178	69365
017	Provincia Brescia	946	945,36	100	95	106	754	816,77	92	87	98	1700	1762,1	96	93	100	6316557
	Totale Comuni dell'Area	310,00	308,02	101	91	111	257,00	276,64	93	84	103	567,00	584,66	97	90	104	1955265
	Area senza Brescia	108,00	137,77	78	66	92	88,00	112,94	78	65	93	196,00	250,71	78	69	88	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.6: Mortalità, Tumori di trachea-bronchi-polmoni, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	6	4,46	134	59	265	0	1,78	0			6	6,2	96	42	189	15930
017009	Bagnolo Mella	30	24,35	123	89	167	9	11,14	81	42	141	39	35,5	110	83	143	63792
017021	Borgosatollo	13	17,88	73	43	115	6	7,45	81	35	159	19	25,3	75	49	110	46287
017023	Botticino	23	22,84	101	69	143	8	10,32	78	39	140	31	33,2	93	68	126	54484
017029	Brescia	445	422,72	105	97	114	225	207,87	108	97	121	670	630,6	106	100	113	979552
017037	Capriano del Colle	5	8,40	60	23	125	2	3,41	59	10	184	7	11,8	59	28	111	23336
017040	Castegnato	16	12,92	124	78	188	10	6,16	162	88	275	26	19,1	136	96	189	41765
017042	Castel Mella	12	16,29	74	43	119	11	6,75	163	92	269	23	23,0	100	68	141	55212
017043	Castenedolo	24	21,18	113	78	159	9	9,05	99	52	173	33	30,2	109	80	146	57239
017048	Cellatica	19	11,22	169	111	248	4	4,73	85	29	193	23	15,9	144	99	204	24760
017057	Collebeato	13	11,30	115	68	183	3	4,61	65	18	168	16	15,9	101	63	153	23295
017072	Flero	18	17,40	103	67	153	6	7,08	85	37	167	24	24,5	98	68	138	43867
017078	Ghedi	37	31,46	118	88	155	12	13,22	91	52	147	49	44,7	110	85	139	94358
017081	Gussago	24	32,09	75	52	105	14	13,83	101	61	158	38	45,9	83	62	108	83669
017114	Montirone	12	7,48	160	93	260	4	3,08	130	44	296	16	10,6	152	95	230	25782
017117	Nave	26	22,76	114	80	158	12	9,87	122	70	197	38	32,6	116	87	153	54918
017147	Poncarale	8	9,03	89	44	160	6	3,66	164	72	323	14	12,7	110	67	172	26360
017161	Rezzato	24	27,06	89	61	125	11	12,11	91	51	150	35	39,2	89	66	118	67529
017165	Roncadelle	14	16,47	85	51	133	3	7,13	42	11	108	17	23,6	72	46	108	47592
017173	San Zeno Naviglio	12	8,70	138	80	223	6	3,81	158	69	310	18	12,5	144	93	213	23442
017186	Torbole Casaglia	6	10,66	56	25	111	1	4,21	24	1	112	7	14,9	47	22	88	32731
017188	Travagliato	28	21,89	128	91	175	7	10,04	70	33	131	35	31,9	110	81	145	69365
017	Provincia Brescia	2500	2417,10	103	100	107	1064	1078,20	99	94	104	3564	3495,3	102	99	105	6316557
	Totale Comuni dell'Area	815,00	778,54	105	99	111	369,00	361,27	102	94	111	1184,00	1139,81	104	99	109	1955265
	Area senza Brescia	370,00	355,82	104	95	113	144,00	153,41	94	81	108	514,00	509,23	101	94	109	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.7: Mortalità, Tutte le leucemie, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	0	0,58	0			1	0,39	257	10	1212	1	1,0	103	4	487	15930
017009	Bagnolo Mella	6	3,21	187	82	368	0	2,54	0			6	5,7	104	46	206	63792
017021	Borgosatollo	3	2,31	130	35	335	4	1,61	248	85	567	7	3,9	179	84	335	46287
017023	Botticino	0	2,98	0			0	2,32	0			0	5,3	0			54484
017029	Brescia	47	56,94	83	64	105	44	47,95	92	70	118	91	104,9	87	72	103	979552
017037	Capriano del Colle	0	1,08	0			1	0,73	137	5	645	1	1,8	55	2	261	23336
017040	Castegnato	2	1,68	119	21	374	2	1,39	144	25	451	4	3,1	130	45	298	41765
017042	Castel Mella	2	2,07	97	17	303	3	1,40	214	58	551	5	3,5	144	57	302	55212
017043	Castenedolo	2	2,81	71	12	223	3	2,03	148	40	381	5	4,8	103	41	217	57239
017048	Cellatica	1	1,46	68	3	322	0	1,02	0			1	2,5	40	2	190	24760
017057	Collebeato	2	1,49	134	23	420	0	1,00	0			2	2,5	80	14	251	23295
017072	Flero	1	2,22	45	2	212	2	1,48	135	24	425	3	3,7	81	22	209	43867
017078	Ghedi	1	4,13	24	1	114	6	2,92	205	90	404	7	7,1	99	47	186	94358
017081	Gussago	7	4,16	168	79	315	1	2,97	34	1	159	8	7,1	112	56	202	83669
017114	Montirone	1	0,95	105	4	496	0	0,65	0			1	1,6	63	3	295	25782
017117	Nave	4	2,97	135	46	307	1	2,20	46	2	215	5	5,2	97	38	203	54918
017147	Poncarale	0	1,18	0			1	0,80	125	5	590	1	2,0	50	2	238	26360
017161	Rezzato	2	3,58	56	10	175	2	2,71	74	13	232	4	6,3	64	22	145	67529
017165	Roncadelle	3	2,10	143	39	367	3	1,52	198	54	509	6	3,6	166	72	326	47592
017173	San Zeno Naviglio	1	1,14	87	4	412	1	0,84	119	5	563	2	2,0	101	18	316	23442
017186	Torbole Casaglia	1	1,38	72	3	342	3	0,89	337	92	869	4	2,3	176	60	402	32731
017188	Travagliato	2	2,80	71	12	224	0	2,21	0			2	5,0	40	7	125	69365
017	Provincia Brescia	292	316,68	92	84	102	233	241,33	97	86	108	525	558,0	94	87	101	6316557
	Totale Comuni dell'Area	88,00	103,22	85	71	102	78,00	81,55	96	79	115	166,00	184,77	90	79	102	1955265
	Area senza Brescia	41,00	46,28	89	67	115	34,00	33,60	101	74	135	75,00	79,89	94	77	114	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.8: Mortalità, Malattie del sistema circolatorio, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	13	14,00	93	55	147	16	14,85	108	68	163	29	28,9	100	72	137	15930
017009	Bagnolo Mella	78	79,58	98	81	118	129	119,66	108	93	125	207	199,2	104	92	117	63792
017021	Borgosatollo	49	53,70	91	71	116	61	66,08	92	74	114	110	119,8	92	78	108	46287
017023	Botticino	62	72,96	85	68	105	102	106,02	96	81	113	164	179,0	92	80	104	54484
017029	Brescia	1348	1511,65	89	85	93	1986	2321,26	86	82	89	3334	3832,9	87	85	89	979552
017037	Capriano del Colle	29	26,38	110	79	150	21	31,37	67	45	96	50	57,7	87	68	110	23336
017040	Castegnato	38	40,38	94	71	123	74	63,12	117	96	142	112	103,5	108	92	127	41765
017042	Castel Mella	63	46,82	135	108	166	46	53,04	87	67	111	109	99,9	109	93	128	55212
017043	Castenedolo	61	70,27	87	69	107	67	89,06	75	61	92	128	159,3	80	69	93	57239
017048	Cellatica	30	36,59	82	59	111	30	42,93	70	50	95	60	79,5	75	60	93	24760
017057	Collebeato	33	37,88	87	64	116	46	44,41	104	80	132	79	82,3	96	79	116	23295
017072	Flero	39	50,70	77	58	100	50	56,27	89	69	112	89	107,0	83	69	99	43867
017078	Ghedi	82	98,87	83	69	100	119	124,28	96	82	111	201	223,1	90	80	101	94358
017081	Gussago	90	101,44	89	74	106	115	122,12	94	80	110	205	223,6	92	81	103	83669
017114	Montirone	9	20,31	44	23	77	27	22,31	121	85	167	36	42,6	84	63	111	25782
017117	Nave	74	73,97	100	82	121	98	97,50	101	84	119	172	171,5	100	88	114	54918
017147	Poncarale	12	27,62	43	25	70	23	33,01	70	48	99	35	60,6	58	43	76	26360
017161	Rezzato	70	91,47	77	62	93	101	124,86	81	68	95	171	216,3	79	69	90	67529
017165	Roncadelle	41	48,79	84	64	109	46	60,69	76	58	97	87	109,5	79	66	95	47592
017173	San Zeno Naviglio	13	26,65	49	29	77	27	34,25	79	56	109	40	60,9	66	50	85	23442
017186	Torbole Casaglia	21	31,77	66	44	95	21	33,65	62	42	90	42	65,4	64	49	83	32731
017188	Travagliato	83	63,54	131	108	157	126	92,32	136	117	158	209	155,9	134	119	150	69365
017	Provincia Brescia	7815	7865,16	99	98	101	10768	10912,88	99	97	100	18583	18778,0	99	98	100	6316557
	Totale Comuni dell'Area	2338,00	2625,34	89	86	92	3331,00	3753,05	89	86	91	5669,00	6378,40	89	87	91	1955265
	Area senza Brescia	990,00	1113,70	89	84	94	1345,00	1431,80	94	90	98	2335,00	2545,49	92	89	95	975713



Tabella 7.9: Mortalità, Malattie ischemiche, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	7	5,34	131	62	246	5	3,86	130	51	272	12	9,2	130	75	211	15930
017009	Bagnolo Mella	27	30,08	90	63	124	31	30,90	100	73	135	58	61,0	95	76	118	63792
017021	Borgosatollo	17	20,59	83	53	124	20	17,18	116	77	169	37	37,8	98	73	129	46287
017023	Boticino	18	27,68	65	42	96	28	27,42	102	73	140	46	55,1	83	64	107	54484
017029	Brescia	584	562,13	104	97	111	630	599,55	105	98	112	1214	1161,7	105	100	110	979552
017037	Capriano del Colle	6	10,09	59	26	117	4	8,14	49	17	112	10	18,2	55	30	93	23336
017040	Castegnato	16	15,42	104	65	157	18	16,32	110	71	163	34	31,7	107	79	142	41765
017042	Castel Mella	27	18,21	148	105	204	15	13,78	109	67	167	42	32,0	131	100	170	55212
017043	Castenedolo	18	26,47	68	44	101	16	23,08	69	44	105	34	49,5	69	51	91	57239
017048	Cellatica	12	13,79	87	50	141	13	11,13	117	69	185	25	24,9	100	70	140	24760
017057	Collebeato	15	14,22	105	65	162	15	11,52	130	80	200	30	25,7	117	84	158	23295
017072	Flero	10	19,51	51	28	87	16	14,68	109	68	165	26	34,2	76	53	105	43867
017078	Ghedi	33	37,63	88	64	117	38	32,18	118	89	155	71	69,8	102	83	124	94358
017081	Gussago	43	38,58	111	85	144	42	31,72	132	101	171	85	70,3	121	100	145	83669
017114	Montirone	5	7,96	63	25	132	3	5,84	51	14	132	8	13,8	58	29	104	25782
017117	Nave	30	27,97	107	77	145	47	25,25	186	144	237	77	53,2	145	119	175	54918
017147	Poncarale	3	10,56	28	8	73	13	8,57	152	90	241	16	19,1	84	53	127	26360
017161	Rezzato	35	34,39	102	75	135	33	32,27	102	75	137	68	66,7	102	83	125	67529
017165	Roncadelle	16	18,76	85	54	129	12	15,78	76	44	123	28	34,5	81	58	111	47592
017173	San Zeno Naviglio	7	10,15	69	32	129	9	8,91	101	53	176	16	19,1	84	53	127	23442
017186	Torbole Casaglia	13	12,21	106	63	169	7	8,75	80	38	150	20	21,0	95	63	139	32731
017188	Travagliato	41	24,58	167	127	216	51	23,92	213	167	269	92	48,5	190	158	226	69365
017	Provincia Brescia	3278	2975,97	110	107	113	3369	2823,86	119	116	123	6647	5799,8	115	112	117	6316557
	Totale Comuni dell'Area	983,00	986,34	100	95	105	1066,00	970,72	110	104	115	2049,00	1957,06	105	101	109	1955265
	Area senza Brescia	399,00	424,20	94	86	102	436,00	371,18	117	108	127	835,00	795,38	105	99	111	975713

Tabella 7.10: Mortalità, Infarto del miocardio, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	3	2,25	133	36	343	2	1,48	135	23	422	5	3,7	134	53	281	15930
017009	Bagnolo Mella	14	12,22	115	69	179	17	11,31	150	96	225	31	23,5	132	95	178	63792
017021	Borgosatollo	4	8,61	46	16	106	8	6,53	123	61	221	12	15,1	79	46	128	46287
017023	Boticino	4	11,26	36	12	81	10	10,13	99	54	167	14	21,4	65	40	102	54484
017029	Brescia	258	218,36	118	106	131	224	218,45	103	92	115	482	436,8	110	102	119	979552
017037	Capriano del Colle	4	4,21	95	32	217	1	3,04	33	1	155	5	7,3	69	27	145	23336
017040	Castegnato	9	6,48	139	73	242	7	6,01	116	55	218	16	12,5	128	80	194	41765
017042	Castel Mella	10	7,97	125	68	213	5	5,33	94	37	197	15	13,3	113	70	173	55212
017043	Castenedolo	8	10,68	75	37	135	8	8,59	93	46	168	16	19,3	83	52	126	57239
017048	Cellatica	4	5,53	72	25	165	5	4,21	119	47	249	9	9,7	92	48	161	24760
017057	Collebeato	6	5,63	107	46	210	5	4,29	116	46	244	11	9,9	111	62	183	23295
017072	Flero	4	8,21	49	17	111	5	5,70	88	35	184	9	13,9	65	34	113	43867
017078	Ghedi	16	15,61	103	64	156	17	12,07	141	90	211	33	27,7	119	87	159	94358
017081	Gussago	13	15,85	82	49	130	12	12,04	100	58	161	25	27,9	90	62	125	83669
017114	Montirone	3	3,55	85	23	218	1	2,32	43	2	203	4	5,9	68	23	156	25782
017117	Nave	13	11,34	115	68	182	15	9,40	160	98	245	28	20,7	135	96	185	54918
017147	Poncarale	1	4,42	23	1	107	7	3,24	216	102	405	8	7,7	104	52	188	26360
017161	Rezzato	12	13,75	87	50	141	11	11,88	93	52	153	23	25,6	90	61	127	67529
017165	Roncadelle	11	7,94	138	78	229	7	6,02	116	55	218	18	14,0	129	83	191	47592
017173	San Zeno Naviglio	4	4,21	95	32	217	1	3,38	30	1	139	5	7,6	66	26	138	23442
017186	Torbole Casaglia	4	5,18	77	26	176	6	3,38	177	77	349	10	8,6	117	63	198	32731
017188	Travagliato	15	10,54	142	88	219	17	9,01	189	120	283	32	19,6	164	119	220	69365
017	Provincia Brescia	1476	1209,51	122	117	127	1248	1044,83	119	114	125	2724	2254,3	121	117	125	6316557
	Totale Comuni dell'Area	420,00	393,80	107	98	116	391,00	357,84	109	100	119	811,00	751,64	108	102	114	1955265
	Area senza Brescia	162,00	175,44	92	81	105	167,00	139,38	120	105	136	329,00	314,83	105	95	114	975713

Tabella 7.11: Mortalità, Patologie cerebrovascolari, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	2	3,18	63	11	197	6	4,24	141	62	278	8	7,4	108	54	194	15930
017009	Bagnolo Mella	20	18,50	108	72	157	38	34,09	111	84	146	58	52,6	110	88	137	63792
017021	Borgosatollo	9	12,36	73	38	127	18	18,86	95	62	141	27	31,2	86	61	119	46287
017023	Boticino	19	16,96	112	73	164	31	30,23	103	74	138	50	47,2	106	83	134	54484
017029	Brescia	309	357,41	86	79	95	554	661,54	84	78	90	863	1018,9	85	80	90	979552
017037	Capriano del Colle	7	6,04	116	54	217	4	8,94	45	15	102	11	15,0	73	41	121	23336
017040	Castegnato	10	9,21	109	59	184	11	17,99	61	34	101	21	27,2	77	52	111	41765
017042	Castel Mella	13	10,50	124	73	197	11	15,13	73	41	120	24	25,6	94	65	132	55212
017043	Castenedolo	15	16,37	92	57	141	17	25,42	67	43	100	32	41,8	77	56	103	57239
017048	Cellatica	8	8,54	94	47	169	8	12,25	65	33	118	16	20,8	77	48	117	24760
017057	Collebeato	10	8,92	112	61	190	14	12,65	111	67	173	24	21,6	111	77	156	23295
017072	Flero	17	11,65	146	93	219	15	16,07	93	58	144	32	27,7	115	84	155	43867
017078	Ghedì	20	22,78	88	58	127	34	35,45	96	71	128	54	58,2	93	73	116	94358
017081	Gussago	17	23,45	72	46	109	34	34,85	98	72	130	51	58,3	87	68	110	83669
017114	Montirone	1	4,55	22	1	104	4	6,40	63	21	143	5	10,9	46	18	96	25782
017117	Nave	16	17,17	93	59	141	19	27,83	68	45	100	35	45,0	78	58	103	54918
017147	Poncarale	4	6,38	63	21	143	3	9,43	32	9	82	7	15,8	44	21	83	26360
017161	Rezzato	17	21,35	80	51	119	23	35,54	65	44	92	40	56,9	70	53	91	67529
017165	Roncadelle	8	11,14	72	36	129	13	17,31	75	44	119	21	28,4	74	50	106	47592
017173	San Zeno Naviglio	2	6,18	32	6	101	8	9,79	82	41	147	10	16,0	63	34	106	23442
017186	Torbole Casaglia	2	7,25	28	5	86	4	9,60	42	14	95	6	16,8	36	16	70	32731
017188	Travagliato	15	14,44	104	64	160	27	26,32	103	72	141	42	40,8	103	78	133	69365
017	Provincia Brescia	1831	1826,37	100	96	104	3110	3110,78	100	97	103	4941	4937,2	100	98	102	6316557
	Totale Comuni dell'Area	541,00	614,35	88	82	95	896,00	1069,92	84	79	88	1437,00	1684,27	85	82	89	1955265
	Area senza Brescia	232,00	256,94	90	81	101	342,00	408,38	84	76	92	574,00	665,32	86	80	92	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.12: Mortalità, Malattie dell'apparato respiratorio, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	6	3,80	158	69	311	1	3,11	32	1	152	7	6,9	101	48	190	15930
017009	Bagnolo Mella	16	22,20	72	45	109	33	24,81	133	97	178	49	47,0	104	81	132	63792
017021	Borgosatollo	22	14,70	150	101	213	11	13,79	80	45	132	33	28,5	116	85	155	46287
017023	Boticino	27	20,33	133	94	183	19	22,06	86	56	126	46	42,4	108	84	139	54484
017029	Brescia	457	433,38	105	97	114	588	481,10	122	114	131	1045	914,5	114	109	120	979552
017037	Capriano del Colle	6	7,20	83	36	164	6	6,51	92	40	181	12	13,7	87	51	142	23336
017040	Castegnato	6	11,00	55	24	107	10	13,08	76	42	130	16	24,1	66	42	101	41765
017042	Castel Mella	12	12,36	97	56	157	14	11,12	126	76	197	26	23,5	111	78	154	55212
017043	Castenedolo	26	19,70	132	93	183	16	18,51	86	54	131	42	38,2	110	84	142	57239
017048	Cellatica	7	10,30	68	32	127	4	9,00	44	15	101	11	19,3	57	32	94	24760
017057	Collebeato	10	10,76	93	51	157	6	9,23	65	28	128	16	20,0	80	50	121	23295
017072	Flero	14	13,82	101	61	158	10	11,81	85	46	143	24	25,6	94	65	132	43867
017078	Ghedi	27	27,24	99	70	137	19	25,92	73	48	107	46	53,2	87	67	111	94358
017081	Gussago	33	28,07	118	86	157	11	25,50	43	24	71	44	53,6	82	63	106	83669
017114	Montirone	6	5,32	113	49	222	8	4,70	170	85	307	14	10,0	140	85	218	25782
017117	Nave	22	20,65	107	72	152	16	20,31	79	49	120	38	41,0	93	70	122	54918
017147	Poncarale	9	7,57	119	62	207	8	6,88	116	58	210	17	14,4	118	75	176	26360
017161	Rezzato	22	25,75	85	58	122	30	25,93	116	83	157	52	51,7	101	79	127	67529
017165	Roncadelle	17	13,23	129	82	193	18	12,67	142	92	210	35	25,9	135	100	179	47592
017173	San Zeno Naviglio	7	7,36	95	45	178	9	7,14	126	66	219	16	14,5	110	69	167	23442
017186	Torbole Casaglia	3	8,62	35	9	90	4	7,05	57	19	129	7	15,7	45	21	84	32731
017188	Travagliato	21	17,04	123	83	177	15	19,28	78	48	120	36	36,3	99	74	131	69365
017	Provincia Brescia	2236	2192,29	102	98	106	2297	2267,57	101	98	105	4533	4459,9	102	99	104	6316557
	Totale Comuni dell'Area	776,00	740,42	105	99	111	856,00	779,53	110	104	116	1632,00	1519,95	107	103	112	1955265
	Area senza Brescia	319,00	307,04	104	95	114	268,00	298,43	90	81	99	587,00	605,47	97	90	104	975713

Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.13: Mortalità, Malattie respiratorie acute, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	0	1,16	0			0	1,09	0			0	2,2	0			15930
017009	Bagnolo Mella	2	6,78	30	5	92	11	8,96	123	69	203	13	15,7	83	49	131	63792
017021	Borgosatollo	8	4,42	181	90	326	5	4,86	103	41	216	13	9,3	140	83	223	46287
017023	Boticino	11	6,18	178	100	294	5	7,91	63	25	133	16	14,1	114	71	172	54484
017029	Brescia	155	134,22	115	101	132	223	173,94	128	114	143	378	308,2	123	113	134	979552
017037	Capriano del Colle	1	2,19	46	2	215	3	2,32	129	35	333	4	4,5	89	30	202	23336
017040	Castegnato	1	3,35	30	1	141	1	4,70	21	1	100	2	8,1	25	4	78	41765
017042	Castel Mella	6	3,70	162	71	319	6	3,89	154	67	304	12	7,6	158	91	256	55212
017043	Castenedolo	9	6,04	149	78	260	6	6,60	91	40	179	15	12,6	119	73	183	57239
017048	Cellatica	2	3,16	63	11	198	0	3,18	0			2	6,3	32	5	99	24760
017057	Collebeato	5	3,29	152	60	319	1	3,30	30	1	143	6	6,6	91	40	179	23295
017072	Flero	5	4,13	121	48	254	5	4,10	122	48	256	10	8,2	122	66	206	43867
017078	Ghedi	3	8,26	36	10	94	4	9,22	43	15	99	7	17,5	40	19	75	94358
017081	Gussago	10	8,54	117	64	198	3	9,00	33	9	86	13	17,5	74	44	118	83669
017114	Montirone	4	1,57	256	87	583	3	1,60	187	51	483	7	3,2	221	104	415	25782
017117	Nave	7	6,33	111	52	207	11	7,24	152	85	251	18	13,6	133	86	196	54918
017147	Poncarale	3	2,28	132	36	339	1	2,43	41	2	194	4	4,7	85	29	194	26360
017161	Rezzato	7	7,93	88	42	166	14	9,34	150	91	234	21	17,3	122	82	175	67529
017165	Roncadelle	6	3,98	151	66	297	6	4,45	135	59	265	12	8,4	142	82	230	47592
017173	San Zeno Naviglio	3	2,21	135	37	349	2	2,51	80	14	250	5	4,7	106	42	222	23442
017186	Torbole Casaglia	0	2,59	0			0	2,46	0			0	5,1	0			32731
017188	Travagliato	6	5,08	118	52	233	4	6,84	58	20	133	10	11,9	84	46	142	69365
017	Provincia Brescia	653	669,80	97	91	104	786	812,78	97	91	103	1439	1482,6	97	93	101	6316557
	Totale Comuni dell'Area	254,00	227,39	112	100	124	314,00	279,95	112	102	123	568,00	507,33	112	104	120	1955265
	Area senza Brescia	99,00	93,16	106	89	126	91,00	106,00	86	72	102	190,00	199,16	95	84	108	975713

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) – Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.14: Mortalità, Malattie respiratorie croniche, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	4	1,70	236	80	538	0	1,18	0			4	2,9	139	47	317	15930
017009	Bagnolo Mella	8	10,06	80	40	143	17	9,36	182	116	272	25	19,4	129	90	180	63792
017021	Borgosatollo	8	6,68	120	60	216	4	5,27	76	26	173	12	11,9	100	58	162	46287
017023	Boticino	10	9,24	108	59	183	10	8,37	120	65	202	20	17,6	114	75	165	54484
017029	Brescia	208	196,96	106	94	118	252	181,70	139	125	154	460	378,7	121	112	131	979552
017037	Capriano del Colle	3	3,25	92	25	238	1	2,46	41	2	191	4	5,7	70	24	160	23336
017040	Castegnato	5	4,94	101	40	212	6	4,93	122	53	240	11	9,9	111	63	184	41765
017042	Castel Mella	6	5,54	108	47	213	6	4,23	142	62	279	12	9,8	123	71	199	55212
017043	Castenedolo	11	8,92	123	69	204	7	7,03	100	47	187	18	15,9	113	73	167	57239
017048	Cellatica	3	4,69	64	17	165	2	3,44	58	10	182	5	8,1	61	24	129	24760
017057	Collebeato	5	4,91	102	40	214	3	3,51	86	23	220	8	8,4	95	47	171	23295
017072	Flero	2	6,29	32	6	100	5	4,55	110	43	230	7	10,8	65	30	121	43867
017078	Ghedi	20	12,30	163	108	236	13	9,84	132	78	210	33	22,1	149	109	199	94358
017081	Gussago	17	12,72	134	85	200	6	9,74	62	27	121	23	22,5	102	70	145	83669
017114	Montirone	1	2,39	42	2	197	3	1,82	165	45	425	4	4,2	95	32	217	25782
017117	Nave	12	9,36	128	74	207	3	7,72	39	11	100	15	17,1	88	54	135	54918
017147	Poncarale	4	3,43	117	40	266	7	2,62	268	126	502	11	6,0	182	102	301	26360
017161	Rezzato	6	11,67	51	22	101	10	9,80	102	55	173	16	21,5	75	47	113	67529
017165	Roncadelle	11	5,98	184	103	304	9	4,84	186	97	324	20	10,8	185	123	268	47592
017173	San Zeno Naviglio	2	3,34	60	10	188	5	2,74	183	72	383	7	6,1	115	54	216	23442
017186	Torbole Casaglia	3	3,89	77	21	199	3	2,70	111	30	287	6	6,6	91	40	180	32731
017188	Travagliato	9	7,69	117	61	204	8	7,33	109	54	197	17	15,0	113	72	170	69365
017	Provincia Brescia	1079	993,04	109	103	114	993	858,71	116	110	122	2072	1851,7	112	108	116	6316557
	Totale Comuni dell'Area	358,00	335,94	107	98	116	380,00	295,17	129	118	140	738,00	631,11	117	110	124	1955265
	Area senza Brescia	150,00	138,98	108	94	124	128,00	113,47	113	97	131	278,00	252,44	110	100	122	975713



Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.15: Mortalità, Asma, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	0	0,02	0			0	0,04	0			0	0,1	0			15930
017009	Bagnolo Mella	0	0,10	0			0	0,31	0			0	0,4	0			63792
017021	Borgosatollo	0	0,07	0			0	0,18	0			0	0,2	0			46287
017023	Boticino	0	0,09	0			1	0,27	367	15	1730	1	0,4	277	11	1305	54484
017029	Brescia	1	1,76	57	2	268	5	5,84	86	34	179	6	7,6	79	34	155	979552
017037	Capriano del Colle	0	0,03	0			0	0,08	0			0	0,1	0			23336
017040	Castegnato	0	0,06	0			0	0,17	0			0	0,2	0			41765
017042	Castel Mella	0	0,07	0			0	0,15	0			0	0,2	0			55212
017043	Castenedolo	0	0,09	0			0	0,23	0			0	0,3	0			57239
017048	Cellatica	0	0,04	0			0	0,11	0			0	0,2	0			24760
017057	Collebeato	0	0,04	0			0	0,12	0			0	0,2	0			23295
017072	Flero	0	0,06	0			0	0,15	0			0	0,2	0			43867
017078	Ghedi	0	0,13	0			0	0,33	0			0	0,5	0			94358
017081	Gussago	0	0,13	0			0	0,33	0			0	0,5	0			83669
017114	Montirone	0	0,03	0			0	0,07	0			0	0,1	0			25782
017117	Nave	0	0,09	0			0	0,25	0			0	0,3	0			54918
017147	Poncarale	0	0,04	0			0	0,09	0			0	0,1	0			26360
017161	Rezzato	0	0,11	0			0	0,32	0			0	0,4	0			67529
017165	Roncadelle	0	0,07	0			2	0,17	1210	210	3795	2	0,2	868	151	2722	47592
017173	San Zeno Naviglio	0	0,03	0			0	0,09	0			0	0,1	0			23442
017186	Torbole Casaglia	0	0,04	0			0	0,10	0			0	0,1	0			32731
017188	Travagliato	0	0,09	0			0	0,25	0			0	0,3	0			69365
017	Provincia Brescia	7	9,88	71	33	133	30	28,33	106	76	144	37	38,2	97	72	127	6316557
	Totale Comuni dell'Area	1,00	3,20	31	1	148	8,00	9,65	83	41	149	9,00	12,85	70	37	122	1955265
	Area senza Brescia	0,00	1,44	0			3,00	3,81	79	21	203	3,00	5,25	57	15	147	975713

Tabella 7.16: Mortalità, Malattie dell'apparato digerente, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	2	1,85	108	19	339	1	1,53	66	3	309	3	3,4	89	24	229	15930
017009	Bagnolo Mella	14	9,97	140	85	219	7	11,23	62	29	117	21	21,2	99	66	142	63792
017021	Borgosatollo	1	7,02	14	1	67	6	6,63	91	39	178	7	13,7	51	24	96	46287
017023	Boticino	12	9,18	131	76	211	12	10,13	118	68	192	24	19,3	124	86	175	54484
017029	Brescia	169	178,60	95	83	107	214	216,09	99	88	111	383	394,7	97	89	106	979552
017037	Capriano del Colle	4	3,40	118	40	269	3	3,07	98	27	252	7	6,5	108	51	203	23336
017040	Castegnato	5	5,30	94	37	198	1	6,01	17	1	79	6	11,3	53	23	105	41765
017042	Castel Mella	9	6,51	138	72	241	4	5,51	73	25	166	13	12,0	108	64	172	55212
017043	Castenedolo	8	8,75	91	46	165	15	8,63	174	107	267	23	17,4	132	91	187	57239
017048	Cellatica	3	4,53	66	18	171	0	4,27	0			3	8,8	34	9	88	24760
017057	Collebeato	3	4,62	65	18	167	1	4,30	23	1	110	4	8,9	45	15	102	23295
017072	Flero	8	6,72	119	59	215	7	5,85	120	56	224	15	12,6	119	74	184	43867
017078	Ghedi	14	12,79	109	66	171	13	12,19	107	63	169	27	25,0	108	76	149	94358
017081	Gussago	17	12,93	131	84	197	14	12,23	114	69	179	31	25,2	123	89	166	83669
017114	Montirone	2	2,92	69	12	215	1	2,43	41	2	194	3	5,3	56	15	145	25782
017117	Nave	8	9,26	86	43	156	15	9,44	159	98	244	23	18,7	123	84	174	54918
017147	Poncarale	2	3,65	55	10	172	2	3,28	61	11	191	4	6,9	58	20	132	26360
017161	Rezzato	10	11,21	89	48	151	12	11,83	101	59	164	22	23,0	95	65	136	67529
017165	Roncadelle	3	6,50	46	13	119	0	6,14	0			3	12,6	24	6	61	47592
017173	San Zeno Naviglio	1	3,47	29	1	136	1	3,44	29	1	137	2	6,9	29	5	91	23442
017186	Torbole Casaglia	7	4,25	165	77	309	0	3,48	0			7	7,7	91	43	170	32731
017188	Travagliato	11	8,60	128	72	211	8	9,12	88	44	158	19	17,7	107	70	157	69365
017	Provincia Brescia	1059	987,33	107	102	113	996	1044,83	95	90	100	2055	2032,2	101	97	105	6316557
	Totale Comuni dell'Area	313,00	322,03	97	88	107	337,00	356,84	94	86	103	650,00	678,87	96	90	102	1955265
	Area senza Brescia	144,00	143,43	100	87	115	123,00	140,75	87	75	101	267,00	284,18	94	85	104	975713

Valutazione di Impatto Sanitario

Tabella 7.17: Mortalità, Malattie dell'apparato urinario, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	3	0,78	385	104	991	4	0,81	496	169	1132	7	1,6	441	207	827	15930
017009	Bagnolo Mella	3	4,59	65	18	168	6	6,49	92	40	182	9	11,1	81	42	142	63792
017021	Borgosatollo	3	2,99	100	27	258	4	3,60	111	38	253	7	6,6	106	50	199	46287
017023	Boticino	0	4,19	0			3	5,77	52	14	134	3	10,0	30	8	78	54484
017029	Brescia	71	90,73	78	64	95	102	126,13	81	68	95	173	216,9	80	70	90	979552
017037	Capriano del Colle	0	1,48	0			2	1,70	117	20	368	2	3,2	63	11	197	23336
017040	Castegnato	1	2,26	44	2	209	4	3,42	117	40	267	5	5,7	88	35	185	41765
017042	Castel Mella	2	2,50	80	14	251	2	2,87	70	12	218	4	5,4	74	25	170	55212
017043	Castenedolo	2	4,07	49	9	154	3	4,85	62	17	160	5	8,9	56	22	118	57239
017048	Cellatica	0	2,13	0			1	2,34	43	2	202	1	4,5	22	1	106	24760
017057	Collebeato	2	2,23	90	16	281	5	2,42	207	82	434	7	4,6	151	71	282	23295
017072	Flero	1	2,79	36	1	169	4	3,07	130	44	297	5	5,9	85	34	179	43867
017078	Ghedi	8	5,58	143	71	258	3	6,75	44	12	115	11	12,3	89	50	148	94358
017081	Gussago	4	5,78	69	24	158	5	6,65	75	30	158	9	12,4	72	38	126	83669
017114	Montirone	0	1,05	0			0	1,22	0			0	2,3	0			25782
017117	Nave	1	4,27	23	1	110	4	5,30	75	26	172	5	9,6	52	21	110	54918
017147	Poncarale	0	1,54	0			1	1,79	56	2	263	1	3,3	30	1	142	26360
017161	Rezzato	4	5,35	75	26	171	9	6,77	133	69	232	13	12,1	107	64	170	67529
017165	Roncadelle	2	2,69	74	13	233	1	3,31	30	1	143	3	6,0	50	14	129	47592
017173	San Zeno Naviglio	0	1,49	0			3	1,87	160	43	413	3	3,4	89	24	230	23442
017186	Torbole Casaglia	0	1,75	0			1	1,83	55	2	258	1	3,6	28	1	132	32731
017188	Travagliato	2	3,45	58	10	182	4	5,01	80	27	182	6	8,5	71	31	140	69365
017	Provincia Brescia	373	452,90	82	75	90	532	592,83	90	83	96	905	1045,7	87	82	91	6316557
	Totale Comuni dell'Area	109,00	153,68	71	60	83	171,00	203,97	84	74	95	280,00	357,65	78	71	86	1955265
	Area senza Brescia	38,00	62,95	60	45	79	69,00	77,84	89	72	108	107,00	140,79	76	64	89	975713

Tabella 7.18: Mortalità, Malformazioni, 2014-2018. 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 2014-2018
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
017008	Azzano Mella	2	0,17	1173	204	3677	0	0,16	0			2	0,3	609	106	1908	15930
017009	Bagnolo Mella	1	0,67	148	6	700	0	0,64	0			1	1,3	76	3	359	63792
017021	Borgosatollo	0	0,51	0			0	0,45	0			0	1,0	0			46287
017023	Boticino	0	0,57	0			0	0,54	0			0	1,1	0			54484
017029	Brescia	5	10,21	49	19	103	12	10,38	116	67	187	17	20,6	83	53	124	979552
017037	Capriano del Colle	0	0,26	0			0	0,22	0			0	0,5	0			23336
017040	Castegnato	0	0,44	0			1	0,40	247	10	1165	1	0,8	118	5	558	41765
017042	Castel Mella	1	0,59	170	7	803	1	0,50	199	8	938	2	1,1	184	32	575	55212
017043	Castenedolo	0	0,61	0			0	0,55	0			0	1,2	0			57239
017048	Cellatica	0	0,26	0			0	0,23	0			0	0,5	0			24760
017057	Collebeato	1	0,25	405	16	1910	1	0,22	451	18	2126	2	0,5	427	74	1338	23295
017072	Flero	0	0,47	0			0	0,42	0			0	0,9	0			43867
017078	Ghedi	1	0,99	101	4	474	0	0,88	0			1	1,9	53	2	251	94358
017081	Gussago	2	0,87	231	40	724	0	0,82	0			2	1,7	119	21	372	83669
017114	Montirone	0	0,27	0			0	0,23	0			0	0,5	0			25782
017117	Nave	0	0,57	0			0	0,51	0			0	1,1	0			54918
017147	Poncarale	0	0,28	0			0	0,24	0			0	0,5	0			26360
017161	Rezzato	0	0,70	0			0	0,68	0			0	1,4	0			67529
017165	Roncadelle	1	0,49	204	8	964	1	0,44	225	9	1060	2	0,9	214	37	672	47592
017173	San Zeno Naviglio	0	0,24	0			0	0,22	0			0	0,5	0			23442
017186	Torbole Casaglia	0	0,36	0			0	0,29	0			0	0,6	0			32731
017188	Travagliato	1	0,72	139	6	654	0	0,66	0			1	1,4	72	3	341	69365
017	Provincia Brescia	58	67,12	86	69	107	49	62,16	79	61	100	107	129,3	83	70	97	6316557
	Totale Comuni dell'Area	15,00	20,49	73	45	113	16,00	19,71	81	51	123	31,00	40,20	77	56	104	1955265
	Area senza Brescia	10,00	10,28	97	53	165	4,00	9,34	43	15	98	14,00	19,62	71	43	111	975713

## 7.2 ALTRE INFORMAZIONI SULLO STATO DI SALUTE DEL TERRITORIO ALLO STUDIO

Nel paragrafo precedente è stata proposta una analisi della mortalità del territorio su base comunale relativa al periodo 2014-2018. In questo paragrafo, invece, si è andati alla ricerca di eventuali pubblicazioni che contenessero informazioni sullo stato di salute del territorio allo studio. I lavori rintracciati sono molti: sono stati allora selezionati solo i più recenti ed i più pertinenti per il presente caso di studio, ed i risultati (in maniera sintetica) sono proposti in ordine cronologico di pubblicazione a partire dai lavori più recenti.

### UO Epidemiologia ATS Brescia: BANCA DATI ASSISTITI INTEGRATA: PRESA IN CARICO NEL 2019. ATS Brescia, gennaio 2021

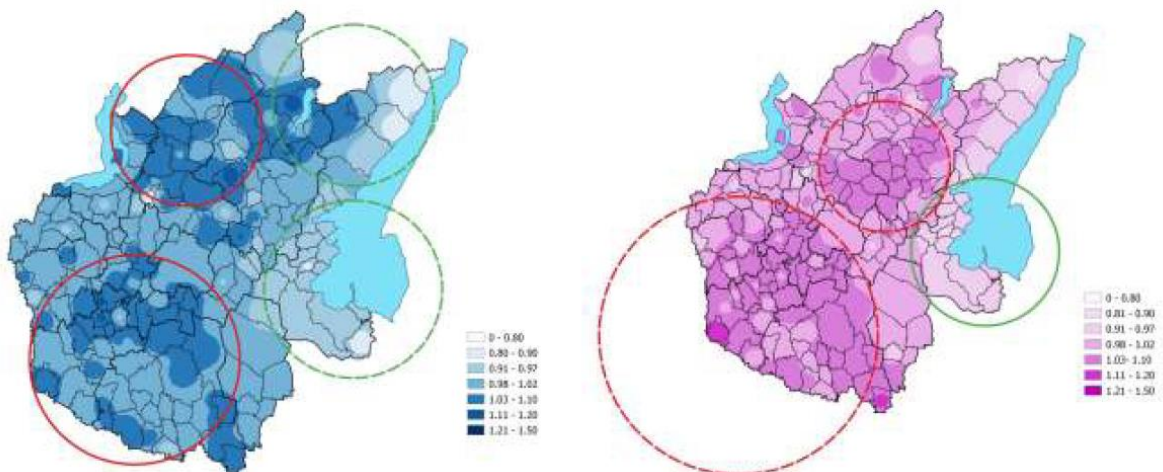
La pubblicazione descrive, con riferimento alla ATS di Brescia, il sistema di analisi e monitoraggio identificato con l'acronimo BDA (Banca Dati Assistito) e ne riporta i risultati relativi all'anno 2019 per i soggetti considerati affetti da qualche tipo di patologia cronica. L'indicatore utilizzato per esprimere i risultati è la prevalenza annuale. Nel seguito sono riportate le informazioni più pertinenti per il caso allo studio.

Per quanto riguarda il totale dei soggetti cronici vi è:

- ✓ In entrambi i sessi: un difetto nell'ambito del basso Garda pari al 6% negli uomini con un cluster che comprende 17 comuni e pari al 7% nelle donne con un cluster che comprende 16 comuni; un eccesso di prevalenza nella bassa bresciana con un cluster più esteso nelle donne che comprende 62 comuni e un cluster negli uomini che interessa 50 comuni;
- ✓ Negli uomini si osserva un cluster con un eccesso di prevalenza in una area che comprende 34 comuni della Valle Trompia e Valle Sabbia e un difetto di prevalenza nell'alto Garda con 10 comuni interessati;
- ✓ Nelle femmine invece si osserva un cluster con eccesso di prevalenza in particolare nelle basse Valli Trompia e Sabbia con 36 comuni interessati.

La figura sintetizza graficamente i risultati.

Figura 10: Rapporto osservati attesi **"CRONICI"** per comune con smoothing IDW: donne a destra e maschi a sinistra (BDA 2018 - ATS di Brescia)

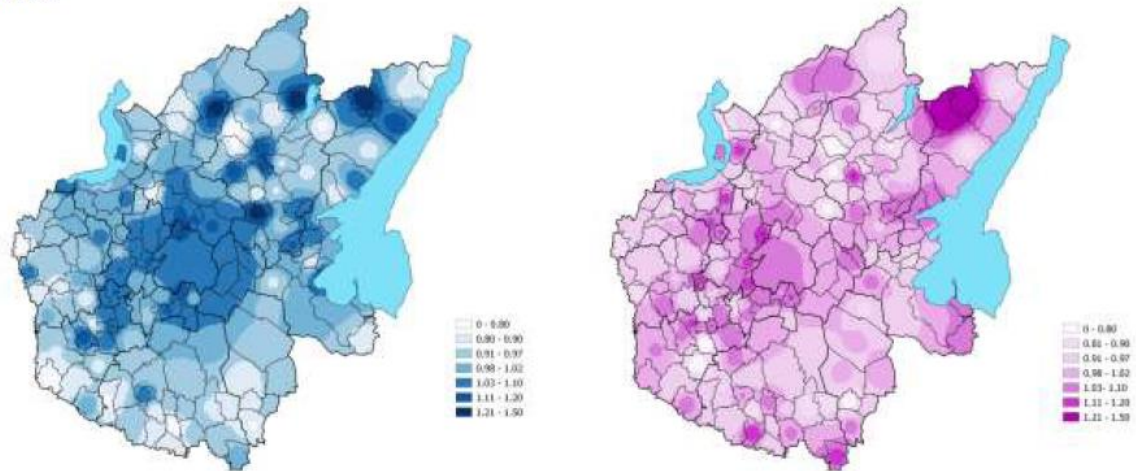


Per quanto riguarda i pazienti presi in carico per la patologia tumorale, vi è un pattern simile nei due sessi con:

- ✓ eccessi nell'ambito cittadino e nei comuni con questo confinanti;
- ✓ eccessi per alcuni comuni delle alte valli;
- ✓ una minor presa in carico in un'ampia zona che va dalla Bassa Bresciana Orientale fino a Monte Orfano.

La figura sintetizza graficamente i risultati.

Figura 17: Rapporto osservati attesi “ONCOLOGICI” per comune con smoothing IDW: donne a destra e maschi a sinistra.

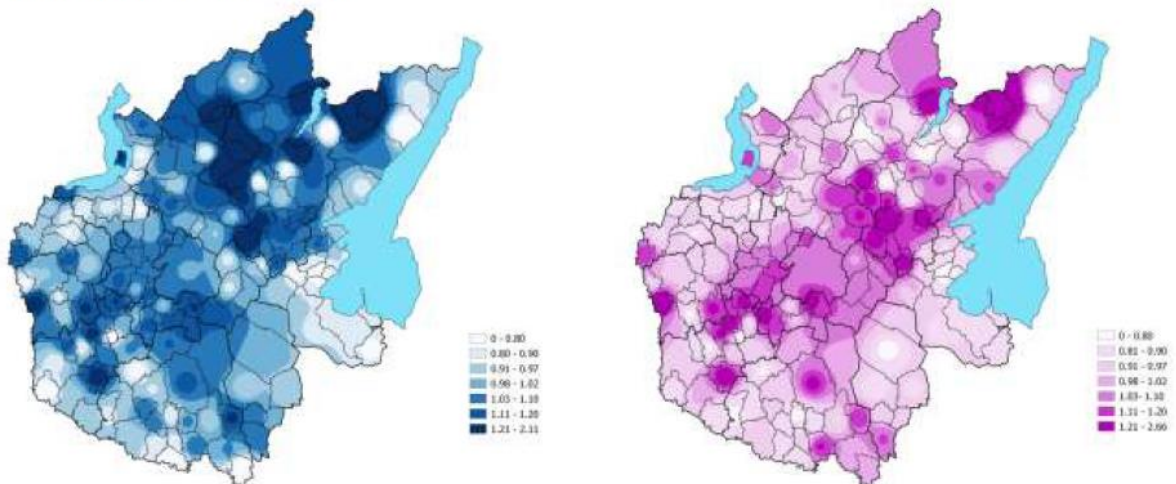


Per quanto riguarda la presa in carico per le malattie respiratorie croniche:

- ✓ in entrambi i sessi vi è un chiaro eccesso in Valle Sabbia che coinvolge anche la bassa Valle Trompia e i Comuni più a nord del Garda e nell’hinterland cittadino compresi alcuni comuni dell’ambito Oglio Ovest;
- ✓ nei maschi vi è un eccesso anche nella media e alta Valle Trompia;
- ✓ vi sono difetti per entrambi i sessi nel Garda e negli ambiti del Sebino e di Monte Orfano.

La figura sintetizza graficamente i risultati.

Figura 19: Rapporto osservati attesi “MALATTIE RESPIRATORIE CRONICHE” per comune con smoothing IDW: donne a destra e maschi a sinistra.



### UO Epidemiologia ATS Brescia: Mortalità nella ATS di Brescia: impatto, andamento temporale e caratterizzazione territoriale. 2000-2018. ATS Brescia

La pubblicazione descrive (sia in termini di trend sia di distribuzione nelle diverse aree geografiche) l’andamento della mortalità nella ATS di Brescia per il periodo 2000-2018. Nel seguito sono riportate le informazioni più pertinenti per il caso allo studio (tratte dalle Conclusioni del rapporto).



- ✓ La mortalità generale appare in continua diminuzione, I maschi muoiono più precocemente rispetto alle donne e i tassi di mortalità sono superiori per quasi tutte le cause. La mortalità generale risulta inferiore sia rispetto alla media nazionale che alla media regionale. Similmente nei due sessi vi è una mortalità più elevata nella zona occidentale e sudoccidentale della ATS così come nella fascia più settentrionale coincidente con le alte valli. Si nota invece una mortalità inferiore nel distretto cittadino e nell'hinterland ed in parte nell'area del Garda.
- ✓ La mortalità per tumori è diminuita in modo più forte nei maschi (-1,6% annuo) che nelle donne (-1,01% annuo). Ha mostrato una diminuzione, in entrambi i sessi, la mortalità per tumori dello stomaco, del colon retto e nei maschi del fegato e del sistema emolinfopoietico e nella donna quella per tumori della mammella. Nel triennio 2015-2017 i tassi di mortalità per tumore nella popolazione generale erano inferiori a quelli nazionali e regionali. Le aree occidentali e sudoccidentali della ATS sono caratterizzate da tassi di mortalità per tumore nei maschi più elevati rispetto alla media ATS, mentre per le femmine non si individuano zone a maggior mortalità. In entrambi i sessi vi è invece una mortalità più bassa in tutta l'area del Garda. I tumori accorpano malattie diverse per eziologia e prognosi e la situazione territoriale cambia notevolmente a seconda della tipologia di tumore considerata.
  - Tumori delle vie respiratorie: Nella fascia d'età inferiore ai 75 anni la mortalità è sovrapponibile a quella italiana e lombarda, mentre nella popolazione generale i tassi a Brescia sono inferiori sia a quelli italiani sia a quelli lombardi, in entrambi i generi. In alcuni comuni della parte occidentale dell'ATS si registra un cluster di comuni a maggior mortalità, ma solo nei maschi.
  - Tumore del colon-retto. La mortalità per questo tumore è inferiore a quella registrata a livello nazionale e simile a quella regionale. A livello territoriale vi è una notevole disomogeneità.
  - Tumore del fegato. La mortalità per questo tumore nell'ATS di Brescia è in continua diminuzione, soprattutto nei maschi. I tassi di mortalità sono superiori a quelli italiani e simili a quelli lombardi. A livello territoriale si registrano tassi superiori alla media ATS in alcuni comuni del lago d'Iseo e della Franciacorta e, per i maschi, della Valle Trompia. In entrambi i sessi vi è una minor mortalità nell'area che dalla città va verso il Garda.
  - Tumore dello stomaco. Il trend di mortalità è in diminuzione, con tassi simili a quelli nazionali e lombardi. Vi sono eccessi di mortalità in un'ampia area meridionale della ATS, nella Franciacorta e nella zona centro settentrionale della ATS coincidente con l'alta Valle Trompia e una minor mortalità nell'area che va dal comune di Brescia verso il lago di Garda.
  - Tumori linfatici ed emolinfopoietici. Il trend di mortalità è in diminuzione e i tassi sono inferiori a quelli nazionali e regionali. A livello territoriale la ricerca dei cluster non ha evidenziato aree a minor o maggior mortalità.
- ✓ L'ATS di Brescia ha una mortalità per malattie del sistema circolatorio più bassa sia rispetto alla media nazionale e regionale. Il distretto cittadino e l'hinterland hanno avuto i tassi di mortalità più bassi della media ATS, mentre una mortalità più elevata si è avuta nella fascia di comuni situati sui confini meridionali ed occidentali della ATS oltre che nell'area settentrionale che comprende il distretto di Iseo, tutta la valle Trompia e parte della Valle Sabbia e dell'alto Garda. Tali differenze territoriali sono simili anche considerando separatamente le cardiopatie ischemiche e gli eventi cerebrovascolari.
- ✓ La mortalità per incidenti stradali si è più che dimezzata dal 2000 al 2018, e si è ridotta, seppure in modo minore anche la mortalità per cadute accidentali mentre è rimasta stabile quella dovuta ai suicidi. Considerando tutti i decessi i tassi di mortalità per cause esterne sono inferiori a quelli italiani e lombardi. A livello territoriale si nota un eccesso di mortalità per incidenti stradali in alcuni comuni dell'area sudorientale dell'ATS, un eccesso di mortalità per suicidi nei maschi nei comuni dell'alta Val Trompia e Val Sabbia, mentre non vi sono differenze territoriali per i decessi da caute accidentali.
- ✓ Nel periodo considerato i tassi di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio e dell'apparato digerente sono diminuiti significativamente in entrambi i sessi e, per entrambe le patologie sono inferiori a quelli italiani e regionali. La mortalità per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso è aumentata e sono rimasti stabili i tassi di mortalità per disturbi psichici e comportamentali. Per questo gruppo di patologie vi sono notevoli differenze territoriali, con tassi maggiori per malattie respiratorie e dell'apparato digerente spostandosi dalla città alle zone sudoccidentali. Per le malattie del sistema nervoso centrale e disturbi psichici la distribuzione territoriale è piuttosto variegata, senza cluster significativi.

**UO Epidemiologia ATS Brescia: Incidenza tumorale nell'ATS di Brescia: andamento temporale e caratterizzazione territoriale. 1999-2015. ATS Brescia, Dicembre 2019**

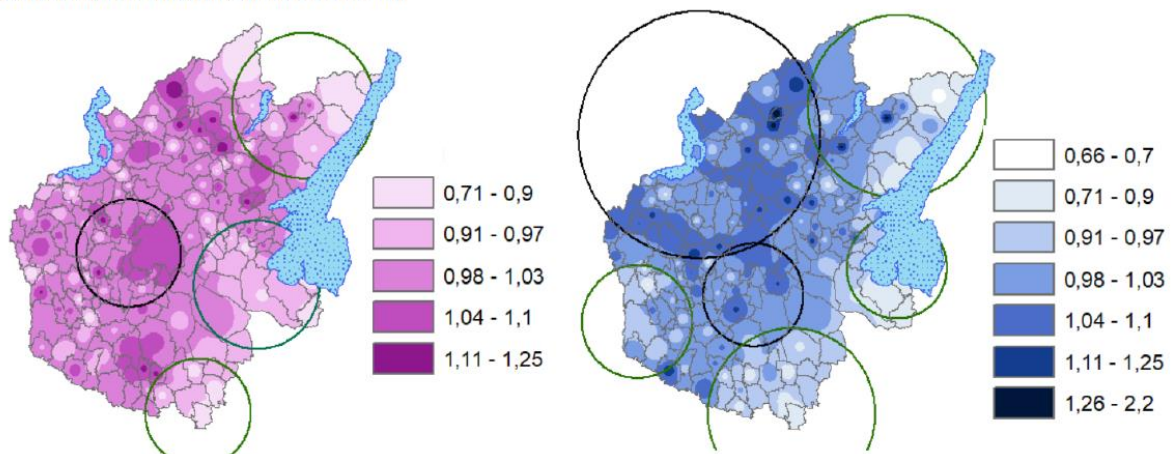
La pubblicazione descrive l'incidenza dei tumori maligni (sia in termini di trend sia di distribuzione nelle diverse aree geografiche) nella ATS di Brescia per il periodo 1999-2015. Nel seguito sono riportate le informazioni più pertinenti per il caso allo studio.

Per quanto riguarda il totale dei tumori, nei due sessi vi è un pattern abbastanza simile, seppur con alcune differenze:

- ✓ Donne. Vi è un'incidenza maggiore nell'area cittadina e nei comuni a sud e a ovest della stessa con un cluster che comprende 28 comuni ed un eccesso del 5% rispetto alla media ATS. Nella zona orientale della ATS vi è invece una minor incidenza con 3 cluster: uno a sud del lago di Garda comprendente 21 comuni, uno al confine di sud-est comprendente 8 comuni ed uno a nord del lago di Garda comprendente 12 comuni;
- ✓ Maschi. Vi è un'area con maggior incidenza nella parte centro occidentale della ATS che include anche la città ed alcuni comuni limitrofi e si estende a nord nella Valle Trompia con un cluster in eccesso del 4% che comprende più di 50 comuni. Nella zona orientale della ATS vi è invece una minor incidenza con 3 cluster: uno a sud del lago di Garda comprendente 8 comuni, uno al confine di sud-est comprendente 17 comuni ed uno a nord del lago di Garda comprendente 16 comuni. Una minor incidenza si nota anche in un'area di 13 comuni a sud ovest.

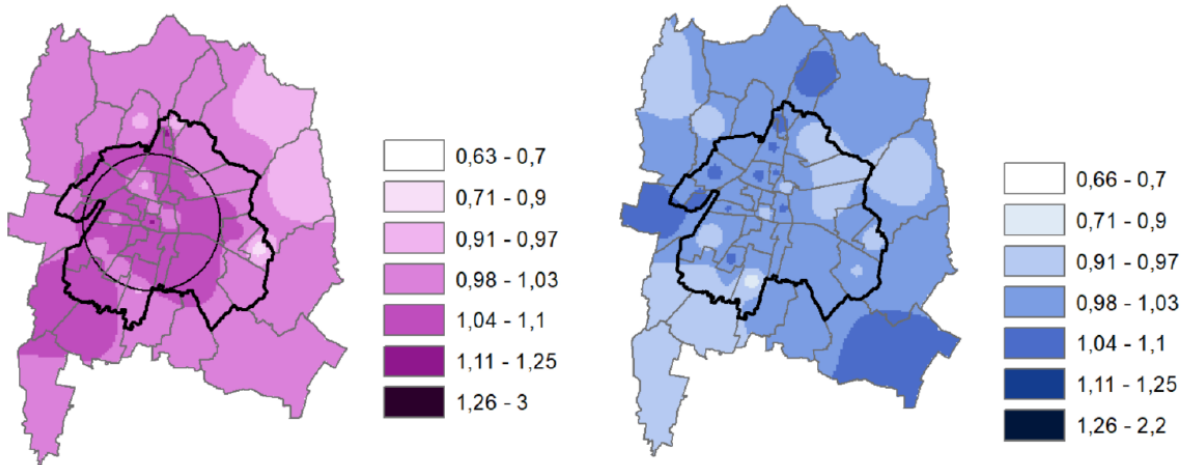
La figura sintetizza graficamente i risultati.

**Figura 8: Rapporto osservati/attesi casi incidenti per tutti tumori maligni nel 1999-2015 per comune con smoothing IDW: donne a sinistra e maschi a destra**



Considerando il solo comune di Brescia: nelle donne l'area a maggiore incidenza comprende quasi tutti i quartieri della città ad esclusione di quelli orientali, mentre nei maschi nessuna differenza significativa risulta tra i residenti nei vari quartieri.

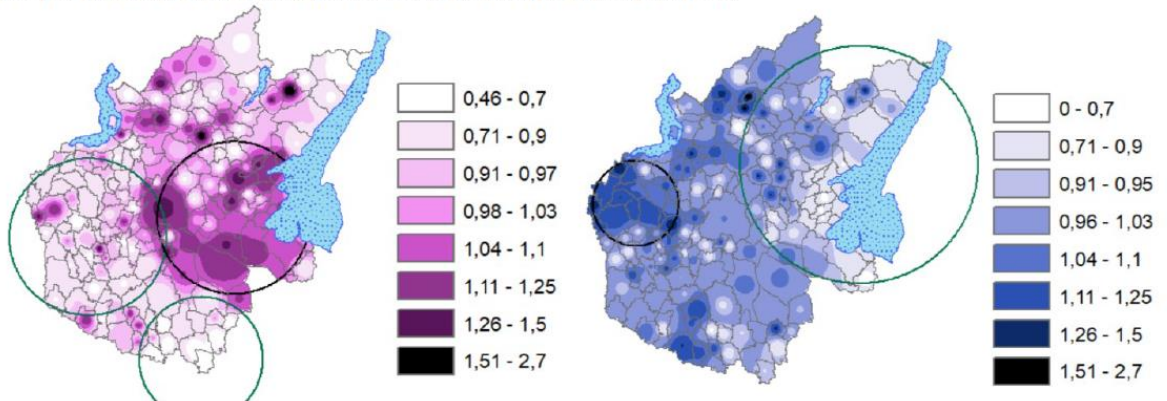
Figura 10: Rapporto osservati attesi casi incidenti per tutti tumori maligni nel 1999-2015 per quartieri del comune di Brescia con smoothing IDW: donne a sinistra e maschi a destra



Per quanto riguarda il tumore di trachea, bronchi, polmoni, a livello territoriale si nota un pattern pressoché opposto tra maschi e femmine. In particolare:

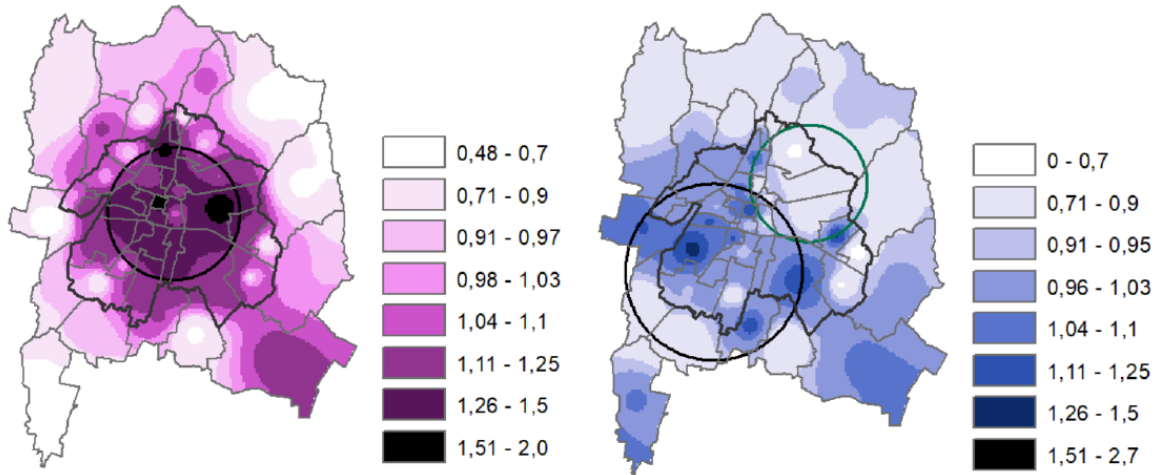
- ✓ Donne. Vi è un'area a maggior incidenza che va dalla città verso il lago di Garda con un cluster che comprendente 43 comuni. Tutta la zona occidentale e meridionale della ATS presenta invece una minor incidenza, con due cluster in difetto: uno che comprende 52 comuni ad ovest della città di Brescia ed uno comprendente 13 comuni al confine sud orientale della ATS;
- ✓ Maschi. Vi è un cluster con eccesso di incidenza comprendente 18 comuni nell'area al confine centro-occidentale della ATS ed uno con minor incidenza comprendente 56 comuni nella parte orientale della ATS.

Figura 45 : Rapporto osservati attesi casi incidenti per tutti tumori maligni di polmone, trachea e bronchi nel 1999-2015 per comune con smoothing IDW: donne a sinistra e maschi a destra



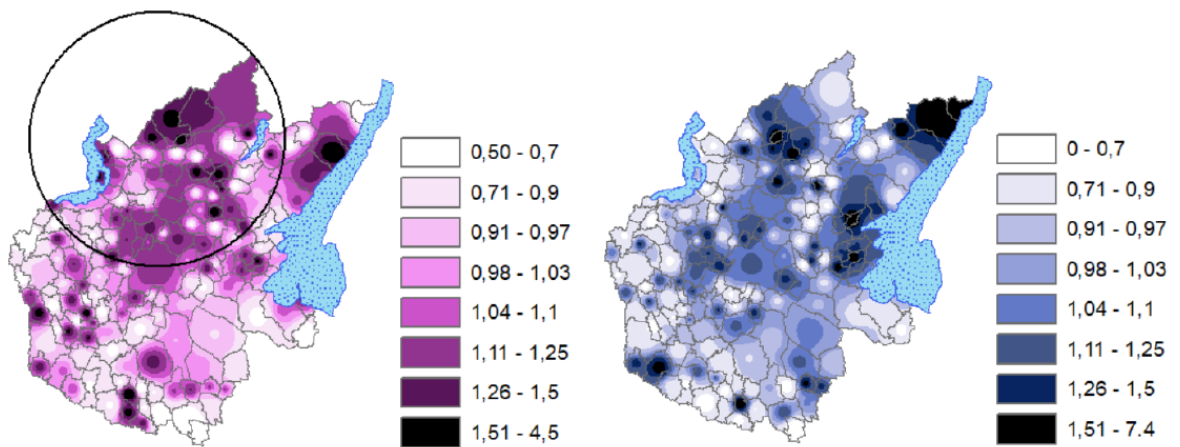
L'analisi del solo comune di Brescia per quartiere di residenza e genere nel periodo 1999-2015 mostra: nelle donne un eccesso in quasi tutti i quartieri, nei maschi un eccesso nella zona centro occidentale ed una minor incidenza nella zona nord orientale.

Figura 46: Rapporto osservati attesi casi incidenti per tumori maligni del polmone nel 1999-2015 per quartieri del comune di Brescia con smoothing IDW: donne a sinistra e maschi a destra



Passando a considerare le leucemie, a livello territoriale si nota un pattern diverso nei due sessi con eccessi e difetti a macchia di leopardo. In particolare: tra le donne vi è un'ampia area a maggior incidenza che dalla città si estende a nord con un cluster comprendente 60 comuni, mentre tra i maschi non si è riscontrato alcun cluster statisticamente significativo né in eccesso né in difetto.

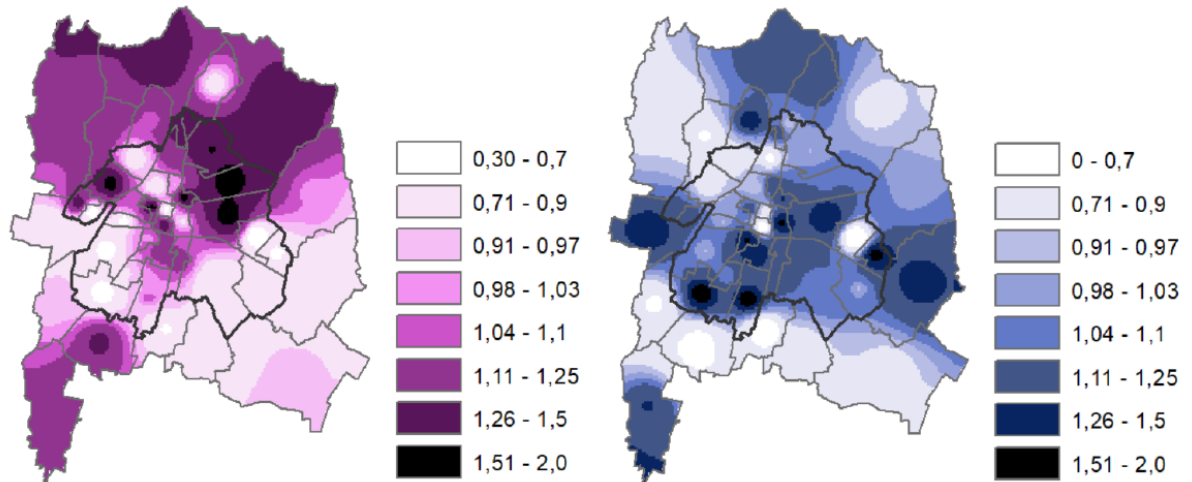
Figura 96: Rapporto osservati attesi casi incidenti di leucemie nel 1999-2015 per comune con smoothing IDW: donne a sinistra e maschi a destra



L'analisi per quartiere di residenza del comune di Brescia mostra in entrambi i sessi forti eterogeneità con eccessi e difetti a macchia di leopardo, determinate anche dai piccoli numeri. La ricerca di cluster combinati per maschi e femmine non ha evidenziato alcun cluster statisticamente significativo.



Figura 97 : Rapporto osservati attesi casi incidenti per tumori maligni della tiroide nel 1999-2015 per quartieri del comune di Brescia con smoothing IDW



**Zona A, e coll: SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio aa Inquinamento. Quinto Rapporto. Epid Prev 2019; 43 (suppl 1)**

La pubblicazione più recente dello studio SENTIERI (che adotta un approccio multiesito basato su sistemi informativi sanitari correnti: mortalità, ricoveri, incidenza oncologica, prevalenza di anomalie congenite, salute infantile, pediatrica, adolescenziale e dei giovani adulti) riporta informazioni relative al periodo dal 2006 al 2013, ed in aggiunta effettua un approfondimento sulla salute nella popolazione infantile, pediatrica, adolescenziale e dei giovani adulti. E' esaminato il SIN (Sito di Interesse Nazionale per le bonifiche) di Brescia, che è composto dai comuni di Brescia, Castegnato e Passirano.

Secondo il rapporto i risultati proposti relativamente alla popolazione generale sono i seguenti:

- ✓ **Mortalità.** La mortalità totale è in difetto in entrambi i generi. Si osserva un eccesso per le malattie del sistema respiratorio nelle donne. La mortalità per cause di interesse eziologico a priori mostra, oltre al dato relativo alle malattie respiratorie, un eccesso di tumori del colon retto nella popolazione femminile;
- ✓ **Ospedalizzazione.** In entrambi i generi vi è un eccesso del totale delle cause naturali e di tutti i principali gruppi di cause. Fra le cause di interesse eziologico a priori, l'unica in eccesso è rappresentata dalle malattie dell'apparato respiratorio in entrambi i generi. I ricoveri per asma sono in difetto negli uomini;
- ✓ **Incidenza Oncologica.** Si osserva un eccesso dei tumori totali in entrambi i generi.

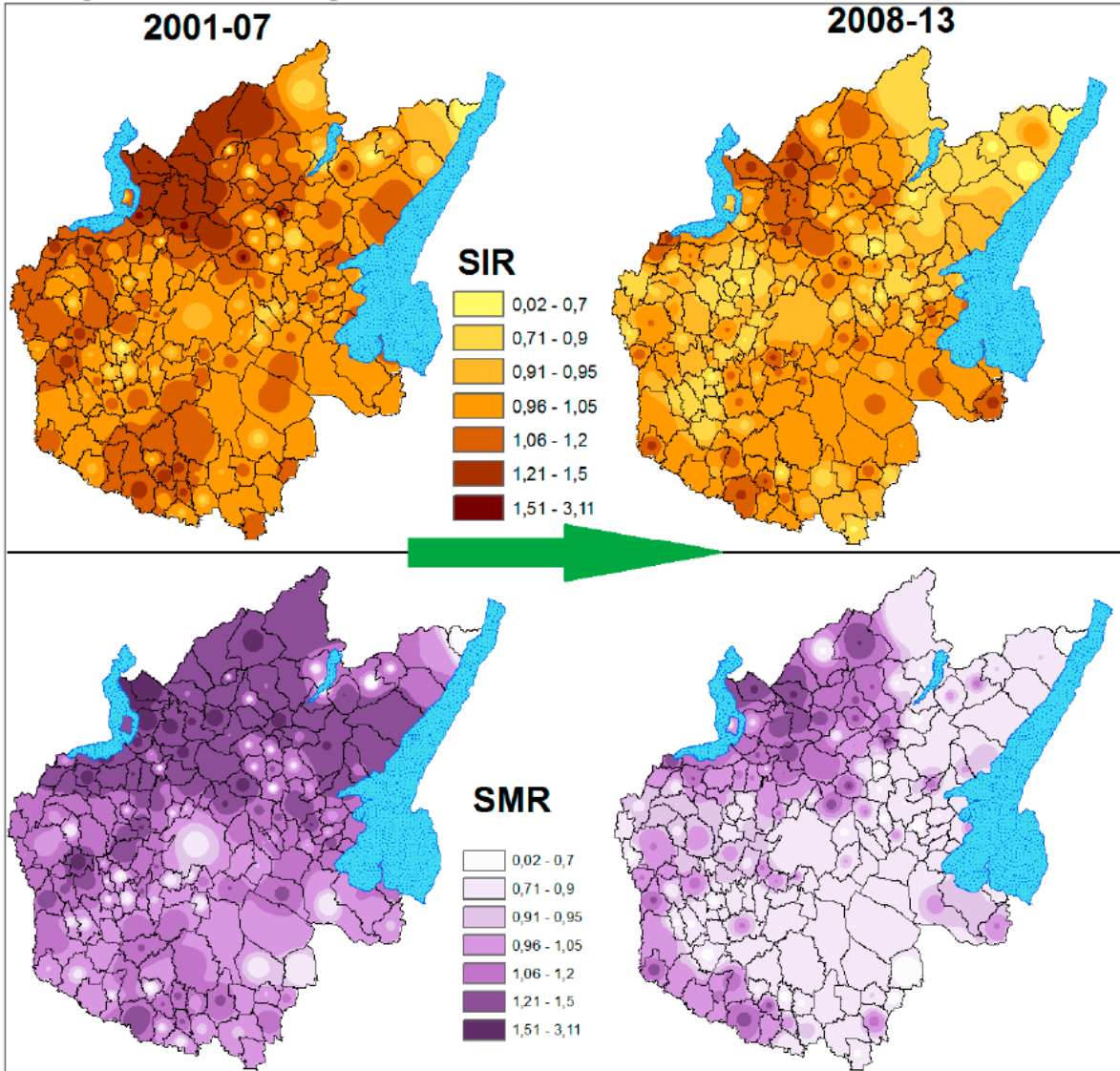
I risultati proposti relativamente alla popolazione infantile, pediatrica, adolescenziale e dei giovani adulti sono i seguenti: la mortalità generale risulta in eccesso rispetto all'atteso; si rileva un eccesso di incidenza di tumori del sistema linfopoietico in età adolescenziale nel genere femminile ma un difetto per le stesse sedi in età giovanile; Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta in eccesso nel primo anno di vita tra gli adolescenti e i giovani adulti, mentre è in difetto nell'età pediatrica, nel primo anno di vita si rileva un eccesso anche per condizioni morbose di origine perinatale. Le malattie respiratorie acute presentano un numero di ricoverati in difetto in età pediatrica e in eccesso tra gli adolescenti e i giovani adulti, un difetto di ricoverati per asma è osservabile nelle diverse classi di età analizzate.

**Osservatorio Epidemiologico ASL Brescia: POLVERI SOTTILI ED EFFETTI A BREVE TERMINE SULLA SALUTE NELL'ASL DI BRESCIA. Luglio 2015**

La pubblicazione riporta in breve i dati sull'andamento delle polveri nell'ASL di Brescia e l'impatto che detto inquinante esercita a breve termine su infarto miocardico acuto, ictus, ricoveri per patologia respiratoria e mortalità. Nel seguito sono riportate le informazioni più pertinenti per il caso allo studio.

- ✓ **INFARTO MIOCARDICO ACUTO.** L'analisi geografica mostra in entrambi i sessi tassi più elevati in un'area di comuni tra la Valle Trompia e il lago di Iseo ed in alcuni comuni al confine meridionale dell'ASL; tassi meno elevati si riscontrano nel distretto cittadino, nelle zone centrali dell'ASL contigue con la città ed in parte della Valle Sabbia. Le mappe separate per due periodi (anni 2001-07 vs 2008-13) mostrano come la riduzione degli eventi IMA sia avvenuta in modo simile su tutto il territorio; la riduzione è più evidente per gli eventi letali.

Figura 6: Rapporto osservati attesi eventi IMA totali (SIR) e letali (SMR) standardizzati per sesso e età nel periodo 2001-07 e nel periodo 2008-13 (dati su base comunale con *smoothing IDW*)



- ✓ **ICTUS.** L'analisi geografica mostra in entrambi i sessi tassi più elevati nei comuni lungo tutto il confine occidentale e meridionale dell'ASL, in particolare tra la Valle Trompia e il lago di Iseo; anche altri comuni delle valli presentano degli eccessi; tassi meno elevati nel distretto cittadino, nelle zone centrali dell'ASL contigue con la città e nella zona sud orientale.



Figura 9–Rapporto osservati attesi eventi ictus tra il 2001 ed il 2013(dati su base comunale con smoothing IDW): maschi a sinistra e donne a destra

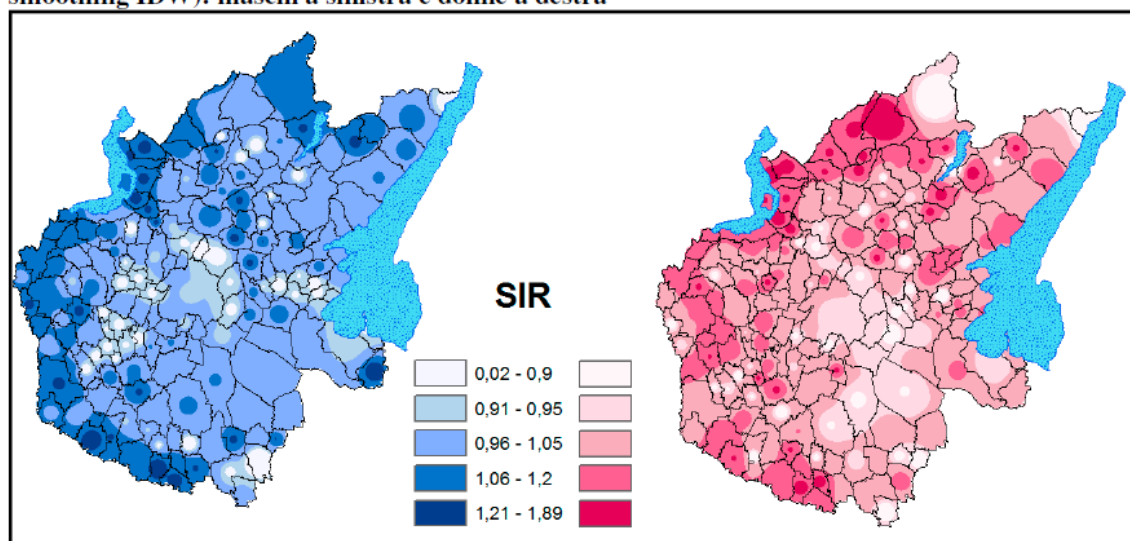
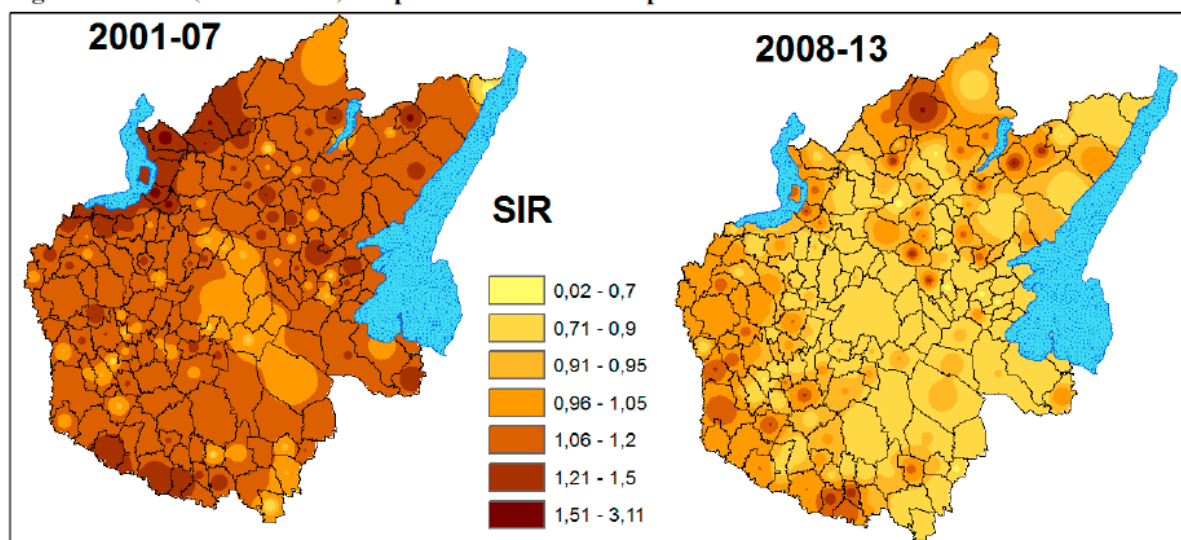
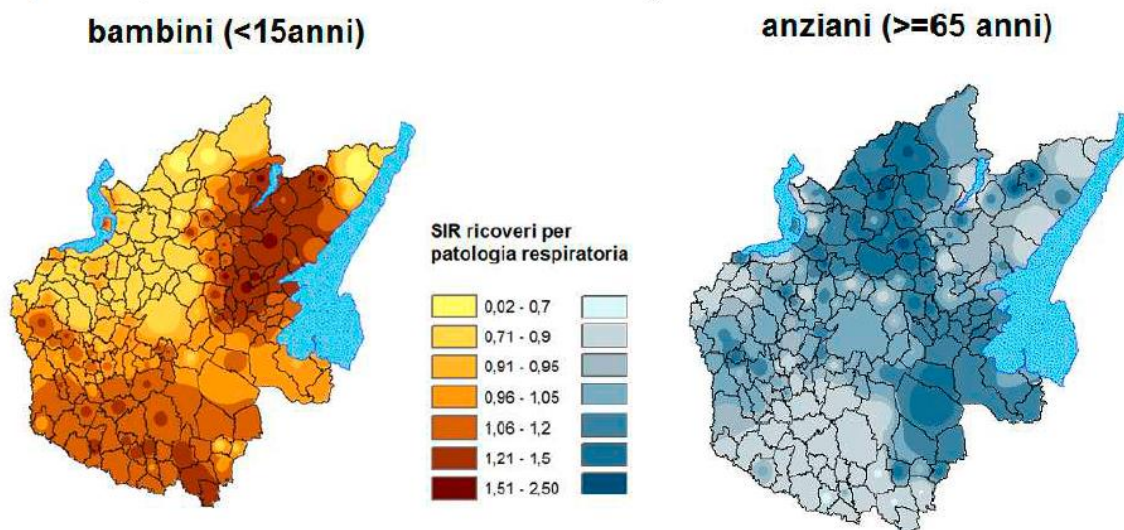


Figura 10– SIR (eventi totali) nel periodo 2001-07 e nel periodo 2008-13



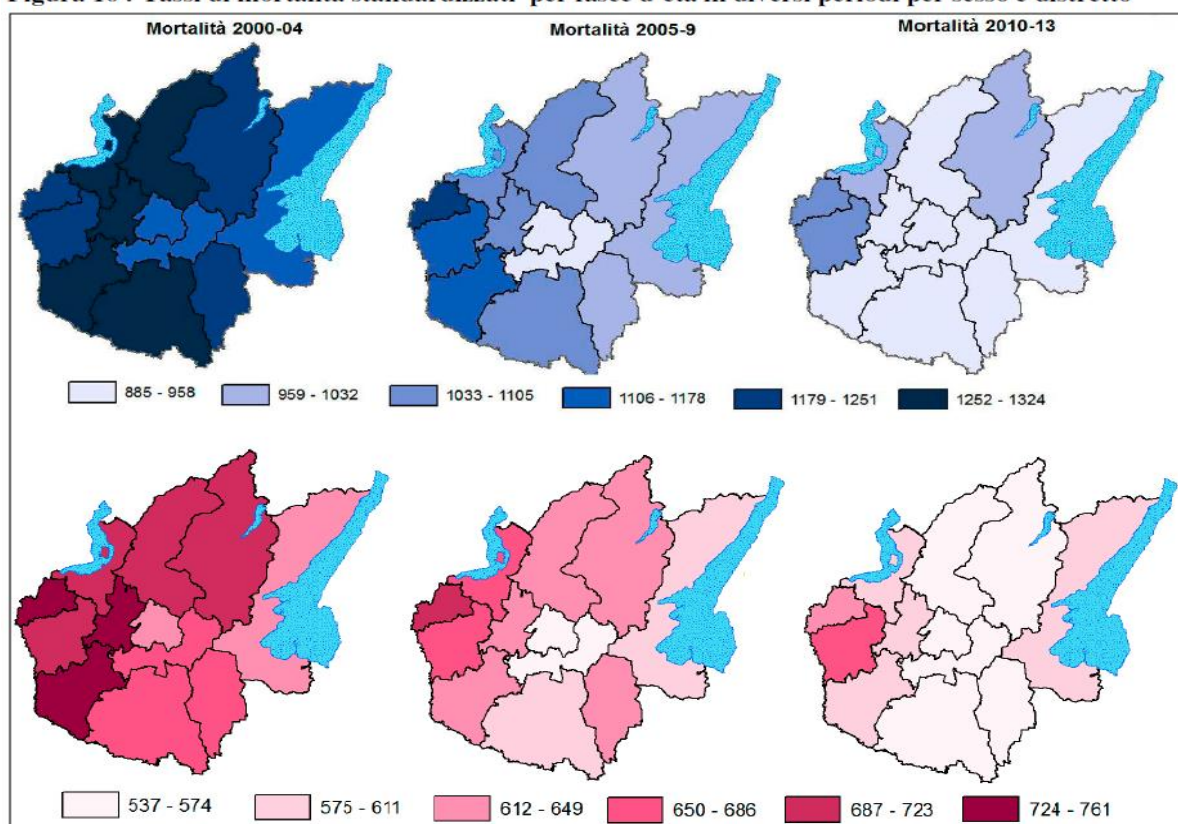
- ✓ **RICOVERI PER PATOLOGIA RESPIRATORIA.** L'analisi geografica mostra pattern diversi tra i bambini e anziani: nei bambini vi sono tassi significativamente più elevati nei residenti nella zona della Valle Sabbia ed alto Garda ed in minor misura nella zona meridionale dell'ASL; tassi più bassi nell'area cittadina ed occidentale dell'ASL; negli anziani vi sono tassi significativamente più elevati nei residenti nella zona che si estende dalla Valle Trompia fino al Basso Garda, mentre la parte meridionale dell'ASL ha tassi più bassi.

Figura 13 –Rapporto osservati attesi standardizzato per età e sesso dei ricoveri per malattia respiratoria (dati su base comunale 2000-14 con smoothing): bambini a sinistra ed anziani a destra



- ✓ **MORTALITA' NATURALE.** L'analisi geografica mostra, oltre alla generale riduzione dei tassi in entrambi i sessi nel periodo 2000-2014, che vi è un gradiente di aumento della mortalità da est verso ovest con i distretti della città, Brescia Est e Garda che hanno i tassi di mortalità più bassi in entrambi i sessi, mentre i distretti più a ovest hanno i tassi più elevati in entrambi i sessi.

Figura 16 : Tassi di mortalità standardizzati per fasce d'età in diversi periodi per sesso e distretto



## UO Epidemiologia, ATS di Brescia: VALUTAZIONE STATO SALUTE BAGNOLO MELLA TRAMITE UNO STUDIO ECOLOGICO SUI RESIDENTI

Scopo della presente relazione è descrivere lo stato di salute della popolazione di Bagnolo Mella rispetto alla media di ATS Brescia focalizzando l'attenzione sugli eventi sanitari rilevabili dalla ATS, in particolare riferibili ad esposizioni ad inquinanti ambientali atmosferici. Gli eventi considerati sono: la mortalità nel periodo 2000-2015; l'incidenza degli eventi cardiovascolari maggiori (Infarto Miocardico Acuto e Ictus) per il periodo 2001-2015; l'incidenza delle patologie tumorali per il periodo 1999-2010; l'andamento dei ricoveri e degli accessi al Pronto Soccorso per malattie respiratorie nel periodo 2000-2016; la prematurità e il basso peso alla nascita nei nuovi nati a termine nel periodo 2003-2016.

Le conclusioni dello studio indicano:

- ✓ **Mortalità.** L'analisi di mortalità mostra per Bagnolo Mella una sostanziale similitudine con le medie ATS sia nei maschi sia nelle femmine. Nei maschi vi è un eccesso di mortalità per tumori, dovuto esclusivamente al maggior numero di decessi per tumore al fegato. Nelle donne non vi sono differenze rispetto alla media ATS, né in difetto né in eccesso.
- ✓ **IMA e Ictus.** L'incidenza di infarto miocardico acuto a Bagnolo Mella è superiore alla media ATS esclusivamente per i maschi. L'incidenza di eventi letali per IMA nella popolazione di Bagnolo Mella non presenta scostamenti significativi rispetto alla media della ATS. L'incidenza degli eventi ICTUS sia totali che letali nella popolazione di Bagnolo Mella non presenta differenze significative rispetto alla media della ATS.
- ✓ **Tumori.** Nei maschi residenti a Bagnolo Mella si è registrato, nel periodo 1999-2010, un eccesso di nuove diagnosi pari al 9,2% in più rispetto alla media ATS. Analizzando le singole sedi tumorali si nota che la differenza è significativa esclusivamente per il tumore allo stomaco. Nelle donne l'unico tumore per cui vi è un eccesso significativo di incidenza rispetto alla media ATS è il tumore al fegato.
- ✓ **Malattie respiratorie.** Gli anziani residenti a Bagnolo Mella hanno avuti tassi di ricovero per malattie respiratorie inferiori rispetto a quelli della media ATS sia nei maschi sia nelle femmine, sia per i ricoveri totali sia per patologie specifiche quali polmoniti e BPCO.
- ✓ **Prematurità.** L'analisi dei tassi di prematurità e di basso peso alla nascita nei neonati di donne residenti a Bagnolo Mella non mostra particolari criticità rispetto alla media ATS. Il numero di nati prematuramente è rimasto stabile nel tempo.

### 7.3 CONCLUSIONI

I risultati presentati in questo capitolo rivestono due scopi principali:

- ✓ da una parte descrivono lo stato di salute (per lo meno per quanto emerge dai dati di mortalità e dalla analisi delle pubblicazioni di merito rilevanti) della popolazione del territorio interessato dall'opera lungo un periodo di tempo che va dal 2014 al 2018 (un periodo considerato *ante operam* per l'intervento di cui si sta valutando l'impatto) per quanto riguarda la specifica analisi di mortalità condotta con dettaglio comunale, e con dati che coprono un periodo più lungo (a partire dal 2000) se si fa riferimento alle pubblicazioni esaminate;
- ✓ dall'altra, costituiscono la base per il monitoraggio dello stato di salute della medesima popolazione durante le fasi di realizzazione dell'intervento e la successiva fase di esercizio.

Complessivamente, i Comuni del territorio indagato non si segnalano per uno stato di salute (letto attraverso i dati di mortalità comunale) che si discosta in maniera importante rispetto all'intero territorio della Regione Lombardia. Si registrano per alcune patologie (in particolare le patologie non maligne dell'apparato respiratorio) valori di mortalità superiori alla media regionale, ma quasi sempre si osserva una inconsistenza tra i sessi (eccesso in uno dei due sessi e difetto nell'altro) e tra i comuni (eccesso nelle patologie acute in un comune ma non in quelle croniche, e viceversa), inconsistenze che non fanno presumere l'azione di qualche causa di natura più tipicamente ambientale. Per altro, da una parte l'eccesso di mortalità per le patologie respiratorie non maligne interessa l'intera provincia di Brescia e non solo il territorio allo studio; e dall'altra non vi è un analogo riscontro per le patologie respiratorie maligne (tumore del polmone) che risultano invece nella norma. Ciò osservato, 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.

Prudenza suggerisce, in ogni caso, l'opportunità di proseguire periodicamente in una azione di monitoraggio dei dati relativi allo stato di salute.



## 8 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO CON DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE ADOTTATE

La valutazione dell'impatto sanitario ha seguito, secondo le indicazioni previste nelle citate Linee Guida, due approcci: da una parte il classico percorso di Risk Assessment secondo le metodologie da tempo proposte dalla Environmental Protection Agency degli USA, dall'altra il più recente percorso previsto dalle metodologie di Health Impact Assessment (HIA) epidemiologico.

Con riferimento alle valutazioni effettuate nel presente documento, in relazione alla necessaria adozione di alcune semplificazioni modellistiche/computazionali e la conseguente naturale presenza di un certo grado di incertezza, si ricorda quanto segue:

- ✓ il modello utilizzato per rappresentare le concentrazioni al suolo delle emissioni di inquinanti è un modello di dispersione atmosferica inserito fra i modelli preferiti da US-EPA e tipicamente richiesto anche dagli enti di controllo ambientale in Italia quali le Arpa in quanto è modellato non stazionario e multispecie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto degli inquinanti, su scale che vanno dalle centinaia di metri alle centinaia di chilometri;
- ✓ la valutazione dell'impatto sanitario nell'assessment epidemiologico tiene già conto del grado di incertezza delle relazioni esprimendo nelle funzioni di rischio oltre ad un valore medio anche un valore massimo e un minimo (intervallo di confidenza 95%).

### 8.1 RISK ASSESSMENT

In base al D. Lgs No. 155/2010 sono definiti i valori soglia al di sotto dei quali non sono attesi rischi per la popolazione in relazione anche ai seguenti inquinanti qui indagati:

- ✓ NOx (assimilati conservativamente all'NO<sub>2</sub>, sebbene quest'ultimo ne rappresenti solo una frazione);
- ✓ CO.

La seguente tabella mostra il confronto tra le ricadute massime di NOx, CO ed NH<sub>3</sub> della Centrale nell'Assetto Attuale (assetto autorizzato) e nell'Assetto Futuro stimate nell'area di studio mediante le modellazioni descritte in precedenza (paragrafo 5.2.1) ed i relativi limiti imposti dalla normativa nazionale per la protezione della salute della popolazione (qualora previsto).

**Tabella 8-1: Confronto tra i Valori Massimi indotti dalle Emissioni della Centrale all'interno dell'Area di Studio negli Scenari Attuale e Futuro ed i relativi Limiti Normativi per la Protezione della Salute della Popolazione**

Parametro	Valori massimi stimati		Limite D.Lgs. 155/2010
	Assetto Attuale	Assetto Futuro	
Concentrazione media annua di NOx	1.7E-01 µg/m <sup>3</sup>	1.4E-01 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> )
99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NOx	8.4 µg/m <sup>3</sup>	8.4 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> )
Massima concentrazione giornaliera di CO	11.7 µg/m <sup>3</sup>	12.4 µg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup> (10,000 µg/m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Concentrazione media annua di NH <sub>3</sub>	1.1E-02 µg/m <sup>3</sup>	1.1E-02 µg/m <sup>3</sup>	-

Note:

1) Valore limite della massima concentrazione giornaliera su 8 ore.

Come risulta dallo SIA e dal precedente paragrafo (paragrafo 5.2.1) di analisi della diffusione in atmosfera degli inquinanti emessi dall'impianto nelle configurazioni considerate, le concentrazioni massime al suolo risultano ampiamente inferiori ai valori limite di qualità dell'aria di cui al D. Lgs No. 155/2010.

Per quanto sopra detto, 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.

Con riferimento al rischio cancerogeno si deve preliminarmente osservare che gli inquinanti considerati (NO<sub>x</sub>, CO ed NH<sub>3</sub>) non risultano cancerogeni per via inalatoria.

Con riferimento invece al rischio non cancerogeno, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, può essere calcolato in termini di Hazard Index (HI - indice di pericolosità) secondo la seguente formula:

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

dove:

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

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

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

Per valutare il rischio tossico connesso all'inalazione di NO<sub>2</sub>, CO, ed NH<sub>3</sub> emessi nella configurazione di progetto, si sono confrontati i valori massimi di concentrazione ottenuti nel dominio di calcolo con i corrispondenti valori di riferimento.

Relativamente al CO non sono noti agli scriventi valori limite di qualità dell'aria ambiente per la tutela della salute umana per effetti cronici espressi come media annua. Tra i valori limite di riferimento della WHO per la qualità dell'aria indoor riportati nelle linee guida del 2010 "WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants", quello indicato per salvaguardare la salute umana da effetti long-term è pari a 7 mg/m<sup>3</sup> come media giornaliera. Tale limite è stato considerato per il CO nel calcolo dell'Hazard Index (HI).

Per quanto riguarda l'NH<sub>3</sub>, inquinante non normato dal D. Lgs 155/2010, per valutare i potenziali effetti tossici delle sue ricadute si è fatto riferimento al valore di riferimento RfC stabilito dall'US-EPA (si veda la precedente Tabella 5.4: Qualità dell'aria – Linee Guida dell'ammoniaca), che è una stima di un valore di esposizione continuo per inalazione della popolazione umana (compresi i sottogruppi sensibili) che non crea un apprezzabile rischio di effetti deleteri nel corso di una vita. Tale valore di riferimento è pari a 500 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 8-2: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI**

Inquinante	Massima concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Valore di riferimento (µg/m <sup>3</sup> )	HI=Cmax/valore di riferimento
	Assetto Futuro		Assetto Futuro
NO <sub>2</sub> (media annua)	0.14	RfC = 40	0.0035
CO (media giornaliera)	12.4	RfC = 7,000	0.00177
NH <sub>3</sub> (media annuale)	0.011	RfC = 500	0.000022

Applicando il criterio dell'Hazard Index e considerando l'esposizione complessiva agli inquinanti sopra riportati per via inalatoria, nell'ipotesi conservativa che un individuo trascorra tutta la vita nell'area a massima ricaduta media annua di NO<sub>2</sub> ed NH<sub>3</sub> (ed a scopo di tutela conservativa nel calcolo si è incluso anche CO) si ottiene il seguente risultato:

$$HI = \sum_{i=1}^3 \frac{C_i}{RfC_i} = 0.0053$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene un Hazard Index complessivo per inalazione pari a 0.005 nell'Assetto Futuro. Tale valore risulta essere quasi tre ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio posto pari a 1.

In Appendice A è riportata la valutazione quantitativa di HI (con e senza i valori di background) relativa a tutti i siti considerati sensibili.

Al fine di poter elaborare un calcolo dell'HI cumulativo che tenga in considerazione anche i valori di background degli inquinanti di interesse (NO<sub>2</sub> ed NH<sub>3</sub>), si precisa quanto segue:

- ✓ sono stati utilizzati i valori di background di NO<sub>2</sub> elaborati da ARPA Lombardia a partire dai risultati delle simulazioni su scala regionale e disaggregati a livello comunale (ARPA LOMBARDIA, 2020), eseguite con un modello chimico-fisico di qualità dell'aria. A tale scopo, sono stati scaricati i valori stimati a livello comunale relativi a tutti i Comuni ricadenti nel dominio di studio e caratterizzati dalla presenza di siti sensibili, riferiti allo stesso anno di riferimento delle simulazioni (anno 2020) e disponibili come valori medi giornalieri. A partire dai valori di media giornaliera è stato quindi calcolato un valore di media annua da poter utilizzare come riferimento di background a seconda del Comune di appartenenza. Tra i valori medi annui calcolati, il valore medio annuo massimo è pari a 33.546 µg/m<sup>3</sup>;
- ✓ per l'NH<sub>3</sub>, non essendo disponibili le stesse elaborazioni comunali di cui al precedente punto (NO<sub>2</sub>), si è fatto riferimento ai dati rilevati dalla più vicina centralina della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Lombardia compresa tra le 11 stazioni di monitoraggio dotate di sensore per la misura delle concentrazioni di ammoniaca dal comparto agricolo nell'ambito del "Progetto Ammoniaca" (non disponibili per la provincia di Brescia), approvato dalla Direzione Agricoltura, Alimentazione e Sistemi Verdi di Regione Lombardia con Decreto No. 12989/2017 e rinnovato con Decreto No. 17196/2019. Sono stati pertanto scaricati i dati orari relativi all'anno 2020 della stazione rurale – background "Corte de' Cortesi" (ubicata a circa 27 km SW della Centrale, al limite del confine con la Provincia di Cremona), ed è stato quindi calcolato un valore medio annuo pari a 54.138 µg/m<sup>3</sup>. Il valore di HI conseguente è pertanto: HI = 54.138 / 500 = 0.108.

**Tabella 8-2bis: Massima Concentrazione tenendo conto dei valori di background nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI**

Inquinante	Massima concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Valore di riferimento (µg/m <sup>3</sup> )	HI=Cmax/valore di riferimento
	background		background
NO <sub>2</sub> (media annua)	33.55	RfC = 40	0.84
NH <sub>3</sub> (media annuale)	54.14	RfC = 500	0.11

Con riferimento al valore di background dell'ammoniaca (54.14 µg/m<sup>3</sup>) si rimarca che tale valore di concentrazione utilizzato e riferito alla stazione più prossima alla Centrale risulta avere carattere conservativo in quanto le serie storiche dei dati registrati nel corso degli anni evidenziano come la stazione Corte de' Cortesi risulti essere quella a maggior valore di concentrazione di ammoniaca misurata (tra le 11 stazioni dotate di sensore di ammoniaca) data la vicinanza di un'azienda agricola circondata da terreni destinati alle coltivazioni. In particolare, l'andamento delineato da Corte de' Cortesi permette di distinguere i periodi in cui l'attività agricola si intensifica e, difatti, mostra un andamento trimodale durante l'anno (ARPA LOMARDIA, 2017-2019).

Applicando il criterio dell'Hazard Index e considerando l'esposizione complessiva agli inquinanti sopra riportati per via inalatoria, nell'ipotesi conservativa che un individuo trascorra tutta la vita nell'area a massima ricaduta media annua di NO<sub>2</sub> ed NH<sub>3</sub> si ottiene (tenendo conto anche dei valori di background) il seguente risultato:

$$HI = \sum_{i=1}^2 \frac{C_i}{RfC_i} = 0.95$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene un Hazard Index complessivo per inalazione (tenendo conto del valore di background) pari a 0.95. Tale valore risulta inferiore al valore di accettabilità del rischio posto pari a 1.

## 8.2 HEALTH IMPACT ASSESSMENT

Le citate Linee Guida indicano la necessità di inserire nella VIS un assessment epidemiologico che risponda alla domanda: 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? Per effettuare tale stima, si dice: "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<sup>10</sup>, e si invita (esemplificativamente) a fare riferimento ai risultati del progetto VIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico - <https://www.vias.it>)<sup>10</sup>.

In questa relazione l'indicazione delle Linee Guida è stata presa in esame ed estesa ai risultati del progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO. Le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura per il caso di studio sono quelle riportate in Tabella 8.3.

**Tabella 8-3: Funzioni di Rischio Epidemiologico per gli Inquinanti Valutati (Concentrazione Media Annuale in µg/m<sup>3</sup>). I valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 µg/m<sup>3</sup>**

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m <sup>3</sup>	1,055 (IC95%: 1,031-1,08)

Anche quanto al calcolo dei casi attesi (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/morbosità/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 morbosità/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<sub>pop</sub> è il tasso di mortalità/morbosità/incidenza al baseline nella popolazione target per l'effetto considerato;  
ΔC è la variazione nelle concentrazioni/esposizioni ambientali ante-post operam per la quale s'intende valutare l'effetto;

Pop<sub>exp</sub> 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 8.3. Insieme ai valori di RR sono stati utilizzati anche i valori dell'intervallo di confidenza (sempre riportati in Tabella 8.3) così da poter calcolare l'intervallo di confidenza della stima;
- quanto alla dimensione della popolazione target (Pop<sub>exp</sub>): è stata utilizzata la popolazione di ogni sezione di censimento secondo i dati ISTAT. Poiché tale informazione è disponibile solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2020 moltiplicando la popolazione del 2011 con la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1 gennaio 2020) 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 nello scenario futuro (si vedano i capitoli di merito della presente relazione per ulteriori informazioni). Poiché le variazioni di esposizione sono riferite a unità di µg/m<sup>3</sup> mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 µg/m<sup>3</sup>, i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Inoltre, poiché per le funzioni di rischio è previsto un valore soglia (Tabella 8.3), 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

\*\*\*\*\*

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

censimento) valutati: con tale assunzione la formula per il calcolo di CA suggerita dalle Linee Guida non deve essere modificata;

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

Le funzioni di rischio di cui alla Tabella 8.3 sono calcolate per la popolazione di età superiore a 30 anni. Chi scrive, però, da una parte non è in possesso di dati adatti a calcolare i tassi di occorrenza di base riferiti ai soggetti con più di 30 anni di età per il territorio interessato; dall'altra non sono disponibili analoghi dati in letteratura. Per superare questa difficoltà sono state considerate tre alternative: la popolazione con più di 30 anni della provincia di Brescia; la popolazione di tutte le età per l'insieme dei comuni del territorio considerati nella valutazione; la popolazione di tutte le età della provincia di Brescia. Per ciascuna delle tre alternative sono stati calcolati i tassi di mortalità (per 10,000 abitanti) per il periodo più recente disponibile (2014-2018), per le patologie di cui alla Tabella 8.3. Le tre alternative rappresentano pertanto una sorta di analisi di sensibilità delle stime condotte.

Alla luce di quanto appena documentato, 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 le patologie indicate in Tabella 8.3.

Le tabelle con i valori di CA riferiti alle singole sezioni di censimento sono troppo estese per essere pubblicate (oltre 2000 sezioni), 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 nella Tabella 8.4.

Come la tabella evidenza, il numero di casi che risulterebbero attribuibili ogni anno all'intervento in valutazione è sempre negativo, corrisponde a valori frazionari dell'unità in ciascuno dei comuni indagati, e facendo la somma su tutto il territorio allo studio, che raccoglie complessivamente circa 400,000 abitanti, corrisponde a poco più di un decimo di una unità di casi. Tale valore negativo di casi attesi ogni anno (cioè un risparmio di casi rispetto alla situazione attuale) trova origine nella minore esposizione agli inquinanti esaminati che risulterà nell'Assetto Futuro Autorizzato.

**Tabella 8-4: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tassi al baseline: Provincia di Brescia con popolazione > 30 anni; Totale area con popolazione tutte le età; Provincia di Brescia con popolazione tutte le età.**

PROCOM	COMUNE	Delta ATTESI - NO2 SCENARIO FUTURO; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Brescia, > 30 ANNI			Delta ATTESI - NO2 SCENARIO FUTURO; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età			Delta ATTESI - NO2 SCENARIO FUTURO; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Brescia, Tutte le età		
		Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%In f	Mortalità Naturale _IC95%S up	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%In f	Mortalità Naturale _IC95%S up	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%In f	Mortalità Naturale _IC95%S up
17008	Azzano Mella	-0,0001	-0,0001	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0002	-0,0001	-0,0001	-0,0002
17009	Bagnolo Mella	-0,0004	-0,0002	-0,0006	-0,0004	-0,0003	-0,0007	-0,0004	-0,0002	-0,0006
17021	Borgosatollo	-0,0012	-0,0007	-0,0017	-0,0012	-0,0007	-0,0018	-0,0012	-0,0007	-0,0017
17023	Botticino	-0,0035	-0,0020	-0,0051	-0,0036	-0,0020	-0,0052	-0,0035	-0,0020	-0,0051
17029	Brescia	-0,0860	-0,0485	-0,1251	-0,0873	-0,0492	-0,1269	-0,0848	-0,0478	-0,1234
17037	Capriano del Colle	-0,0002	-0,0001	-0,0003	-0,0003	-0,0001	-0,0004	-0,0002	-0,0001	-0,0004
17040	Castegnato	-0,0017	-0,0010	-0,0025	-0,0019	-0,0011	-0,0028	-0,0018	-0,0010	-0,0027
17042	Castel Mella	-0,0026	-0,0015	-0,0038	-0,0028	-0,0016	-0,0040	-0,0027	-0,0015	-0,0039
17043	Castenedolo	-0,0029	-0,0017	-0,0043	-0,0031	-0,0018	-0,0045	-0,0030	-0,0017	-0,0044
17048	Cellatica	-0,0005	-0,0003	-0,0008	-0,0005	-0,0003	-0,0008	-0,0005	-0,0003	-0,0008
17057	Collebeato	-0,0004	-0,0002	-0,0005	-0,0004	-0,0002	-0,0005	-0,0004	-0,0002	-0,0005
17072	Flero	-0,0009	-0,0005	-0,0013	-0,0009	-0,0005	-0,0014	-0,0009	-0,0005	-0,0013
17078	Ghedi	-0,0003	-0,0002	-0,0004	-0,0003	-0,0002	-0,0005	-0,0003	-0,0002	-0,0005
17081	Gussago	-0,0013	-0,0007	-0,0018	-0,0014	-0,0008	-0,0020	-0,0013	-0,0007	-0,0019
17114	Montirone	-0,0003	-0,0002	-0,0004	-0,0003	-0,0002	-0,0005	-0,0003	-0,0002	-0,0005
17117	Nave	-0,0005	-0,0003	-0,0007	-0,0005	-0,0003	-0,0007	-0,0005	-0,0003	-0,0007
17147	Poncarale	-0,0003	-0,0002	-0,0005	-0,0004	-0,0002	-0,0005	-0,0004	-0,0002	-0,0005
17161	Rezzato	-0,0035	-0,0020	-0,0051	-0,0036	-0,0020	-0,0052	-0,0035	-0,0020	-0,0051
17165	Roncadelle	-0,0061	-0,0035	-0,0089	-0,0065	-0,0037	-0,0095	-0,0063	-0,0036	-0,0092
17173	San Zeno Naviglio	-0,0007	-0,0004	-0,0010	-0,0007	-0,0004	-0,0011	-0,0007	-0,0004	-0,0010
17186	Torbole Casaglia	-0,0017	-0,0010	-0,0025	-0,0019	-0,0010	-0,0027	-0,0018	-0,0010	-0,0026
17188	Travagliato	-0,0010	-0,0005	-0,0014	-0,0011	-0,0006	-0,0016	-0,0011	-0,0006	-0,0015
	<b>Totale Area</b>	<b>-0,1163</b>	<b>-0,0656</b>	<b>-0,1692</b>	<b>-0,1192</b>	<b>-0,0672</b>	<b>-0,1734</b>	<b>-0,1159</b>	<b>-0,0653</b>	<b>-0,1686</b>

Si evidenzia infine che, in considerazione della tipologia di interventi previsti, che vanno ad inserirsi in un impianto esistente già fortemente a connotazione industriale, non sono inoltre rilevabili influenze del progetto su altri determinanti di salute riguardanti i comportamenti e gli stili di vita della popolazione, le condizioni di vita e lavorative, i fattori sociali, i fattori economici e i servizi.

## 9 VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI ALTERNATIVE PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI

ACS intende effettuare la sostituzione dell'attuale gruppo di cogenerazione TGR3 con un nuovo turbogas di potenza elettrica pari a circa 32 MWe presso il sito della Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora di Brescia.

Il Gruppo TGR3 cogenerativo della centrale Lamarmora, attualmente alimentato a gas naturale (da ottobre 2020 l'utilizzo del carbone è stato dismesso), contribuisce attualmente per circa il 25% alla produzione di calore immesso nella rete di teleriscaldamento cittadina. Data l'avvenuta cessazione dell'utilizzo del carbone (2020), l'età e le caratteristiche tecniche ed energetiche del TGR3 e la necessità di garantire la sicurezza e la continuità del servizio di teleriscaldamento, la relativa capacità di potenza termica producibile al teleriscaldamento (110 MW) è stata riconsiderata alla luce sia degli impianti di produzione calore esistenti sia delle ulteriori nuove iniziative già in programma, con l'obiettivo di perseguire la sostenibilità energetica, economico-finanziaria e ambientale dell'intero sistema di teleriscaldamento cittadino.

ACS ha quindi avviato un'analisi per individuare gli interventi volti a garantire lo sviluppo del teleriscaldamento nell'ottica degli obiettivi di efficienza e sicurezza indicati. Tra gli interventi analizzati sono stati individuati:

- il mantenimento del gruppo TGR3 per l'esercizio con alimentazione esclusiva a gas naturale (già autorizzato);
- la possibilità di conversione dell'impianto ad altro combustibile alternativo (ad esempio le biomasse),
- la sostituzione del gruppo TGR3 con un gruppo turbogas cogenerativo ad alta efficienza opportunamente dimensionato e alimentato a metano.

Dopo aver considerato diverse possibili opzioni è stata individuata, come maggiormente sostenibile da un punto di vista energetico ed ambientale, la sostituzione del TGR3 con una nuova turbina cogenerativa a gas. In questo modo il servizio di teleriscaldamento per la città di Brescia erogato da A2A potrà continuare a mantenere le proprie caratteristiche di efficienza energetica e sostenibilità ambientale adottando un opportuno mix tecnologico ed energetico per garantire alti livelli di sicurezza e continuità del servizio.

Il progetto proposto si configura pertanto già in sé come la migliore alternativa tecnologica in termini di garanzia di produzione e disponibilità termica ed elettrica oltre che di prestazioni ambientali e adeguamento alle BAT Conclusioni per i Grandi Impianti di Combustione ad oggi vigenti (Decisione 2017/1442/Ue che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione, vigente fino al 27/01/2022 fino a nuova Decisione) e alla DGR Regione Lombardia n. 3895 del 23/11/2020.

L'utilizzo di gas naturale come combustibile ha un impatto sull'ambiente sensibilmente inferiore rispetto a quello dell'utilizzo di altri combustibili fossili. Il ricorso al gas naturale, l'elevata efficienza complessiva del processo cogenerativo e la tecnologia adottata nei combustori e negli impianti di abbattimento secondari consentono di limitare notevolmente le emissioni in atmosfera.

Per quanto concerne, in particolare, le emissioni in atmosfera, si evidenzia che l'unità di produzione nella configurazione futura sarà dotata di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni di NOx e del sistema di riduzione catalitica degli NOx per il trattamento fumi SCR (Selective Catalytic Reduction), nonché un sistema di contenimento degli ossidi di carbonio (De-CO).

Infine, con riferimento agli altri fattori ambientali/agenti fisici si sottolinea che:

- ✓ i prelievi e gli scarichi idrici saranno invariati rispetto all'attuale configurazione dell'impianto sia per quanto riguarda gli usi civili sia per quelli industriali;
- ✓ le emissioni sonore saranno in accordo ai limiti imposti dalla legge per garantire la sicurezza per i lavoratori e quelli di zona;
- ✓ l'area di intervento non interesserà direttamente aree naturali protette, aree archeologiche e soggette a vincolo paesaggistico. In merito a quest'ultimo aspetto si evidenzia che il progetto sarà realizzato in un ambito industriale già fortemente antropizzato privo di elementi ritenuti sensibili e sottoposti a tutela.

## 10 DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM

### 10.1 CONTROLLO DELLE EMISSIONI AL CAMINO

I sistemi di abbattimento a presidio delle emissioni in atmosfera saranno sottoposti a periodica manutenzione, al fine di garantire l'efficienza degli stessi.

Relativamente agli accorgimenti progettuali e tecnologici per la riduzione e il controllo delle emissioni, verranno adottati i sistemi e le tecnologie più efficaci ed affidabili oggi disponibili, con i seguenti obiettivi primari:

- ✓ controllo delle caratteristiche del combustibile perché rientri sempre nei limiti di legge e non contenga all'origine inquinanti in qualità e quantità superiori a quanto previsto dalla progettazione dell'impianto;
- ✓ controllo della combustione e del suo completo svolgimento (minimizzazione delle emissioni di CO) anche al fine di sfruttare al massimo il contenuto energetico del combustibile;
- ✓ controllo in continuo delle condizioni di combustione e delle condizioni di efficienza delle sezioni di abbattimento fumi sia in camera di combustione che al camino;
- ✓ elevata capacità di gestire i transitori senza produrre emissioni inquinanti indesiderate e, in ogni caso, di ridurre a tempi minimi le condizioni di transitorio e di emergenza.

Si prevede l'integrazione dell'attuale sistema SME con i monitoraggi in continuo delle emissioni in atmosfera al camino in uscita alla nuova turbina a gas (punto di emissione E2b).

Si prevedono misurazioni in continuo dei seguenti parametri al Camino:

- ✓ ossidi di azoto (NOx);
- ✓ monossido di carbonio (CO);
- ✓ ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- ✓ principali parametri di processo (% ossigeno, temperatura, vapore acqueo, ecc..).

Le attività di verifica/calibrazione del sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo saranno eseguite secondo le varie periodicità stabilite dalla UNI EN 14181:2015 (Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici).

### 10.2 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DEGLI ASPETTI SANITARI

Per quanto riguarda la verifica della qualità dell'aria, si farà riferimento alla attuale rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) di proprietà dell'ARPA gestita dal Centro Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (CRMQA).

Per il monitoraggio degli aspetti sanitari si potrà prevedere, a congrua distanza di tempo dalla realizzazione del progetto (con una cadenza ad esempio di 5 anni), una ripetizione dell'indagine sullo stato di salute nei Comuni del territorio ed una ripetizione della valutazione di impatto sanitario (in termini di numero di casi), al fine da una parte di verificare le eventuali variazioni nel frattempo intervenute nello stato di salute del territorio e dall'altra di verificare la corrispondenza tra gli eventi previsti e quelli osservati.

Potrà infine essere valutata, in condivisione con gli Enti competenti, la possibilità di integrare l'attuale monitoraggio della qualità dell'aria con specifici approfondimenti di natura ecotossicologica, concordando obiettivi del monitoraggio, analisi ecotossicologiche specifiche per il sito e la tipologia di inquinanti in esame.

---

## REFERENZE

- ARPA LOMARDIA. (2017-2019). *Progetto Ammoniaca: relazione finale triennio 2017-2019*.
- ARPA LOMBARDIA. (2020). *Sito WEB: <https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/Richiesta-Dati.aspx>*.
- ARPA LOMBARDIA. (n.d.). *Sito web: <https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/qualita-aria.aspx>*.
- ASR Lombardia. (n.d.). *Sito Web ASR (Annuario Statistico Regionale della Lombardia) – Fonte Infocamere: <https://www.asr-lombardia.it>*.
- ISTAT. (2011). *Basi territoriali e variabili censuarie (<https://www.istat.it/it/archivio/104317>)*.
- ISTAT. (2020). *Popolazione residente al 1° Gennaio 2020 per sesso, età e stato civile (<http://demo.istat.it/index.php>)*.
- ISTAT. (2021). *Confini delle unità amministrative a fini statistici al 1° gennaio 2021 (<https://www.istat.it/it/archivio/222527>)*.
- REGIONE LOMBARDIA. (2016). *Geoportale Metadati - Collezione di dati territoriali - Scuole e Strutture sanitarie - Dati vettoriali (WGS84/UTM32)*.
- SINANET - ISPRA. (2018). *Corine Land Cover IV Livello - Uso e copertura del suolo*.





**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | [rinaconsulting@rina.org](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.