

COMMITTENTE

PERFECT WAY S.R.L.
VIA PODGORA, 13 MILANO

TITOLO

**NUOVA RESIDENZA SOCIO ASSISTENZIALE – AT-E.3 (DDP-PGT)
AMBITO DI POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DEI SERVIZI**

Regione Lombardia Provincia di Brescia Comune di Brescia

PROGETTISTA



EQUIPE-CONTRIBUTI SPECIALISTICI



ELABORATO

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VAS
ex art. 4 L.R. 12/05 e p. II del D.Lgs 152/06 e smi
DCR 351/2007, DGR 6420/2007, DGR 10971/2009, DGR 761/2010 (All. 1)

**DOCUMENTO DI SINTESI
RAPPORTO PRELIMINARE AMBIENTALE**

TAVOLA	SCALA	COMMESSA	SETTORE-TIPOLOGIA	N. AGGIORNAMENTO
-	-	P170295	PIAN-R	n. 00 data 10.12.2018
AGGIORNAMENTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO/APPROVATO	
00	10.12.2018	L.S.	R.B.	

Studio Associato Professione Ambiente di Bellini Dott. Leonardo e Bellini Ing. Roberto
Via S.A. Morcelli 2 – 25123 Tel. +39 030 3533699 Fax +39 030 3649731
info@team-pa.it / www.team-pa.it

A termine delle vigenti leggi sui diritti di autore, questo elaborato non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza autorizzazione dello Studio Associato Professione Ambiente

INDICE

1.	Premesse.....	4
2.	Ambito di applicazione.....	5
3.	Fase d'indagine e fase di verifica.....	6
3.1.	Metodologia proposta nella fase di indagine.....	7
3.1.1.	<i>Analisi dello stato dell'ambiente</i>	7
3.1.2.	<i>La carta delle sensibilità ambientali</i>	9
3.1.3.	<i>La carta del valore ambientale</i>	10
3.2.	Metodologia proposta per la fase di verifica.....	11
3.2.1.	<i>Approfondimenti di indagine-verifica</i>	11
3.2.2.	<i>Verifica della coerenza con la pianificazione vigente</i>	12
3.2.3.	<i>Verifica dell'incidenza dei possibili effetti significativi</i>	12
3.2.4.	<i>Verifica dell'incidenza localizzativa sul valore ambientale</i>	15
3.2.1.	<i>Verifica finale del grado di significatività</i>	16
4.	L'intervento oggetto di verifica.....	16
5.	Inquadramento territoriale ambientale.....	24
6.	Fase di indagine.....	25
6.1.	Paesaggio ed Ecosistemi.....	25
6.1.1.	<i>Il PTCP di Brescia: le unità del paesaggio</i>	25
6.1.2.	<i>Rete ecologica</i>	26
6.1.3.	<i>Aspetti paesistici</i>	32
6.2.	Mappatura naturalistica preliminare.....	37
6.2.1.	<i>Premessa</i>	37
6.2.2.	<i>L'ambito oggetto d'indagine</i>	37
6.3.	Suolo, sottosuolo e ambiente idrico.....	50
6.3.1.	<i>Ambito territoriale di riferimento intercomunale (vasta scala)</i>	50
6.3.2.	<i>Ambito territoriale di riferimento comunale - locale</i>	61
6.4.	Settore agro-zootecnico.....	70
6.5.	Aria.....	72
6.5.1.	<i>Premesse</i>	72
6.5.2.	<i>La caratterizzazione della componente</i>	72
6.5.3.	<i>Strumenti di indagine</i>	73
6.5.4.	<i>Caratterizzazione della componente</i>	74
6.6.	Inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso.....	137
6.6.1.	<i>Inquinamento Acustico</i>	137
6.6.2.	<i>Inquinamento Elettromagnetico</i>	146
6.6.3.	<i>Inquinamento Luminoso</i>	153
6.7.	Inquinamento da Radon.....	159
6.7.1.	<i>Gas Radon e inquinamento indoor</i>	159
6.7.2.	<i>Riferimenti normativi</i>	160
6.7.3.	<i>Inquadramento conoscitivo</i>	161
6.8.	Energia.....	167
6.8.1.	<i>Piano Energetico Nazionale e Strategia Energetica Nazionale</i>	168

6.8.2.	<i>Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE)</i>	170
6.8.3.	<i>Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)- Regione Lombardia</i>	176
6.8.4.	<i>“Rapporto sullo stato dell'ambiente ne Comune di Brescia” dicembre 2017 – Comune di Brescia</i>	178
6.9.	<i>Viabilità e traffico</i>	185
6.10.	<i>Settore della produzione e impianti tecnologici</i>	187
6.10.1.	<i>Piano Cave della Provincia di Brescia</i>	188
6.10.2.	<i>VIA, IPPC-ALA, RIR, attività/siti ex Parte IV del DLgs 152/06</i>	189
6.10.3.	<i>Altri interventi e attività di rilievo con potenziali azioni di interferenza ambientale</i>	201
6.11.	<i>Siti inquinati/contaminati</i>	204
6.11.1.	<i>Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia</i>	204
6.11.2.	<i>Sito di Interesse Nazionale “Brescia-Caffaro”</i>	206
6.11.3.	<i>Monitoraggi sulle acque sotterranee</i>	221
6.12.	<i>Salute Pubblica</i>	228
6.12.1.	<i>Premessa</i>	228
6.12.2.	<i>Analisi dello stato di salute della popolazione</i>	228
6.13.	<i>La VAS del PGT di Brescia</i>	255
7.	<i>Fase di valutazione/verifica</i> 259	
7.1.	<i>Approfondimenti di verifica</i>	259
7.1.1.	<i>Potenziali interferenze sulla componente paesaggio</i>	259
7.1.2.	<i>Potenziali interferenze sulla componente atmosfera</i>	261
7.1.3.	<i>Potenziali interferenze sulla componente rumore</i>	289
7.1.4.	<i>Potenziali interferenze sulle componenti suolo-sottosuolo, ambiente idrico</i>	315
7.2.	<i>Verifica della coerenza, dell'incidenza degli effetti e dell'incidenza localizzativa</i>	333
7.2.1.	<i>Verifica della coerenza con la pianificazione vigente</i>	333
7.2.2.	<i>Verifica dell'incidenza dei possibili effetti significativi</i>	334
7.2.3.	<i>Valutazione dell'incidenza localizzativa sul valore ambientale</i>	336
7.2.4.	<i>Verifica finale del grado di significatività</i>	337
7.2.5.	<i>Conclusione della fase di verifica</i>	337
8.	<i>Conclusioni</i> 338	

TAVOLE

- **Tavola 1a** – *Carta delle sensibilità ambientali – Elementi di valenza*
- **Tavola 1b** – *Carta delle sensibilità ambientali – Elementi di criticità e vulnerabilità*
- **Tavola 2** – *Carta del valore ambientale*

1. PREMESSE

Nell'ambito della proposta preliminare di Piano Attuativo (PA) relativo all'attuazione dell'”Ambito di potenziamento dei servizi AT-E.3” nella sua quota parte denominata “comparto 2” attinente alla realizzazione di una di una Residenza Socio-Assistenziale (RSA), su incarico della committenza, i tecnici dello Studio Associato Professione Ambiente (TEAM-PA) hanno condotto le indagini e le analisi ambientali-territoriali finalizzate allo screening dei potenziali effetti significativi sull'ambiente, sulla salute e sul patrimonio culturale del nuovo intervento.

Le attività sono state esplesate con l'obiettivo di acquisire gli elementi di indagine ambientale necessari alla redazione nel Rapporto Preliminare Ambientale (Documento di Sintesi) - necessario per la verifica di assoggettabilità a VAS ai sensi di quanto previsto dalla L.R. 12/05, dalla DCR n. 351 del 13.03.2007 “Indirizzi generali per la Valutazione ambientale di piani e programmi”, e dalla DGR n. 6420 del 27.12.2007 “Determinazione della procedura per la Valutazione Ambientale di piani e programmi – VAS (art. 4 L.R. 12/05 e D.C.R. n. 351/2007)” così come modificata dalla DGR n. 8/10971 del 30.12.2009 “Determinazione della procedura di valutazione ambientale di piani e programmi – VAS (art. 4, l.r. n. 12/2005; d.c.r. n. 351/2007) – Recepimento delle disposizioni di cui al d.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 modifica, integrazione e inclusione di nuovi modelli”, dalla parte II del D.Lgs 152/06 e dalla recente DGR n.9/761 del 10.11.2010 “Determinazione della procedura di valutazione ambientale di piani e programmi – VAS (art. 4, l.r. n. 12/2005; d.c.r. n. 351/2007) – Recepimento delle disposizioni di cui al d.lgs. 29 giugno 2010, n. 128 con modifica ed integrazione delle d.d.g.r. 27 dicembre 2008, n.8/6420 e 30 dicembre 2009, n8/10971” .

Nel presente documento verranno infatti:

- individuati i criteri finalizzati alla verifica delle potenziali interferenze ambientali dell'intervento in oggetto;
- analizzata la significatività delle potenziali interferenze dell'intervento relativamente alle diverse componenti ambientali nonché indicati eventuali interventi/approfondimenti necessari a garantire il rispetto delle prescrizioni delle leggi di settore.

Si tiene ad evidenziare che la proposta di PA è ricompresa nell'”Ambito di potenziamento dei servizi AT-E.3” del PGT vigente che prevede, come criterio insediativo per la porzione territoriale in oggetto, lo “sviluppo di un centro di servizi sociosanitari per anziani”. Il PA pertanto risulta coerente con le previsioni/indicazioni attuative dell'ambito di PGT. La scheda dell'ambito prevede che l'attuazione del PA debba essere assoggettata a valutazione ambientale. Tale indicazione, attribuita in sede di approvazione dello strumento urbanistico, discende dal percorso di adozione/approvazione dell'ambito all'interno dell'iter amministrativo di PGT ed è riconducibile esclusivamente alla necessità di verificare le modifiche introdotte tra la fase di adozione e di approvazione dello stesso ambito all'interno del PGT. Si rende noto infatti che l'ambito AT-E.3 originario è già stato oggetto di VAS nella sua configurazione iniziale che prevedeva, in termini di criterio insediativo, lo “sviluppo di un progetto di ricostruzione del complesso sportivo, con possibilità di demolizione o recupero anche parziale delle strutture esistenti, a parità di slp autorizzata e con il riconoscimento di un incremento del 15% della stessa”. A seguito dell'adozione del PGT, si sono verificate le condizioni per cui tale criterio insediativo è stato modificato introducendo l'attuale previsione (oggetto di nuova valutazione ambientale), poi confermata in sede di approvazione finale dello strumento urbanistico. L'introduzione quindi dell'assoggettamento del PA a valutazione ambientale ha quale obiettivo la verifica della significatività di possibili criticità introdotte dal nuovo criterio

insediativo rispetto a quello già valutato, anche in sede di VAS, in fase di pre-adozione. Tale condizione porterebbe alla necessità di valutare esclusivamente l'aspetto "differenziale" tra le diverse destinazioni d'uso: servizi sportivi Vs servizi socio-sanitari. In termini cautelativi si è ritenuto comunque opportuno valutare ex-novo la previsione del PA complessiva. Considerando, in ogni caso, la coerenza del PA con lo strumento urbanistico vigente (che nella scheda d'ambito finale in atti prevede l'intervento proposto, sia in termini qualitativi che quantitativi), si è optato per l'applicazione metodologica della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VAS, ponendosi obiettivi e criteri valutativi approfonditi sia in termini di potenziali impatti/effetti ambientali introdotti dall'attuazione del PA che in termini di criticità potenzialmente subite dalla particolare destinazione d'uso considerabile tra quelle "sensibili" anche dal punto di vista ambientale.

2. AMBITO DI APPLICAZIONE

Ai fini dell'inquadramento della procedura in cui si inserisce la predisposizione del presente Rapporto Preliminare Ambientale, si riporta di seguito l'estratto del p.to 2.2 e 5.1 dell'allegato 1 alla DGR 9/761 del 10.11.2010 (*Modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione ambientale di piani e programmi – Modello generale*).

2. Ambito di applicazione

2.2 Verifica di assoggettabilità alla VAS

La Verifica di assoggettabilità alla valutazione ambientale si applica alle seguenti fattispecie:

- a) P/P ricompresi nel paragrafo 2 dell'articolo 3 della direttiva che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e le modifiche minori (punto 4.6 – Indirizzi generali);*
- b) P/P non ricompresi nel paragrafo 2 dell'articolo 3 della direttiva che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione di progetti.*

Per i piani e i programmi che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori dei piani e dei programmi, la valutazione ambientale è necessaria qualora l'autorità competente valuti che producano impatti significativi sull'ambiente, secondo le disposizioni di cui all'articolo 12 del d.lgs. e tenuto conto del diverso livello di sensibilità ambientale dell'area oggetto di intervento.

L'autorità competente valuta, secondo le disposizioni di cui all'articolo 12 del d.lgs., se i piani e i programmi, diversi da quelli di cui al comma 2, che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti, producano impatti significativi sull'ambiente.

5. Verifica di assoggettabilità alla VAS

5.1 Le fasi del procedimento

La verifica di assoggettabilità alla VAS è effettuata secondo le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.lgs., ed in consonanza con le indicazioni di cui al punto 5.9 degli Indirizzi generali, come specificati nei punti seguenti e declinati nello schema generale – Verifica di assoggettabilità:

- 1. avviso di avvio del procedimento;*
- 2. individuazione dei soggetti interessati e definizione delle modalità di informazione e comunicazione;*
- 3. elaborazione di un rapporto preliminare comprendente una descrizione del piano o programma e le*

informazioni e i dati necessari alla verifica degli impatti significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o programma facendo riferimento ai criteri dell'allegato II della Direttiva;

4. messa a disposizione del rapporto preliminare e avvio della verifica;
5. convocazione conferenza di verifica;
6. decisione in merito alla verifica di assoggettabilità alla VAS;
7. informazione circa la decisione e le conclusioni adottate.”

3. FASE D'INDAGINE E FASE DI VERIFICA

Riferimento tecnico per l'espletamento delle indagini e la redazione del presente documento tecnico è quindi l'Allegato II della Direttiva CEE/CEE/CE n. 42 del 27.06.2001, recepito integralmente nell'Allegato I alla parte II del D.Lgs 152/06 e s.m.i. “Criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi di cui all'articolo 12”, che indica:

1. *Caratteristiche del piano o del programma, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:*

- *in quale misura il piano o il programma stabilisce un quadro di riferimento per progetti ed altre attività, o per quanto riguarda l'ubicazione, la natura, le dimensioni e le condizioni operative o attraverso la ripartizione delle risorse;*
- *in quale misura il piano o il programma influenza altri piani o programmi, inclusi quelli gerarchicamente ordinati;*
- *la pertinenza del piano o del programma per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile;*
- *problemi ambientali pertinenti al piano o al programma;*
- *la rilevanza del piano o del programma per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambiente (es. piani e programmi connessi alla gestione dei rifiuti o protezione delle acque).*

2. *Caratteristiche degli impatti e delle aree che possono essere interessate, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:*

- *probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli impatti;*
- *carattere cumulativo degli impatti;*
- *natura transfrontaliera degli impatti;*
- *rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti);*
- *entità ed estensione nello spazio degli impatti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate);*
- *valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa:*
 - *delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale,*
 - *del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite,*
 - *dell'utilizzo intensivo del suolo;*
- *impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.*

Dal punto di vista prettamente metodologico, la redazione del presente documento tecnico è stata espletata attraverso due fasi:

- fase di indagine;
- fase di verifica.

Altri riferimenti utili generali sono i documenti ISPRA “*Indicazioni operative a supporto della valutazione e redazione dei documenti della VAS – 124/2015*” e “*Linee guida per l’analisi e la caratterizzazione delle componenti ambientali a supporto della valutazione e redazione dei documenti della VAS – 148/2017*” che hanno fornito ulteriori spunti per la redazione del presente Rapporto preliminare ambientale e per la predisposizione delle suddette fasi (di indagine e di verifica).

3.1. Metodologia proposta nella fase di indagine

Per la fase di indagine si è riconosciuto il seguente iter:

- fase d’analisi e raccolta dati (*Analisi dello stato dell’ambiente*): viene effettuata una ricerca di dati territoriali e ambientali finalizzata all’inquadramento dello stato attuale del territorio e necessaria per disporre delle informazioni che verranno rielaborate nelle fasi successive;
- individuazione delle sensibilità ambientali (*Carta delle sensibilità ambientali*): attraverso l’identificazione del quadro conoscitivo in cui è sinteticamente rappresentato lo stato del territorio e in cui sono riportate le informazioni disponibili riguardanti le principali interferenze rispetto alle componenti ambientali riconosciute. È questa una carta di “lettura” del territorio e dell’ambiente, per comprendere quanto prima le maggiori limitazioni derivanti da criticità ambientali o da elementi di pregio da salvaguardare;
- individuazione del valore ambientale del territorio (*Carta del valore ambientale*) relativa alla sintesi valutativa dei limiti/valori di natura ambientale presenti sul territorio che possono incidere sulla sua trasformabilità, intendendo con questo termine non solo l’edificazione ma, in termini più generali, anche l’attuazione di ogni intervento antropico. La Carta del valore ambientale del territorio rappresenta il documento finale della fase d’indagine, chiamato a riassumerne in forma sintetica ed efficace le risultanze.

3.1.1. Analisi dello stato dell’ambiente

Prima di entrare nel merito dell’analisi ambientale propriamente detta, è necessario indagare le caratteristiche del territorio interessato dall’intervento con la finalità di ricostruire un quadro dello stato dell’ambiente attuale. Ciò con l’obiettivo di fornire un punto di riferimento sia nella fase di valutazione ambientale della scelta di piano, sia per fornire elementi utili alla successiva fase attuazione/monitoraggio dell’evoluzione degli interventi derivanti da tali scelte.

Le informazioni sullo stato e sulle tendenze ambientali a livello locale saranno successivamente messe a sistema per qualificare e, ove possibile, quantificare le principali criticità e valenze con le quali il nuovo piano è chiamato a confrontarsi. Ciò attraverso la *Carta delle sensibilità ambientali (1a e 1b)*, chiamata a riassumere cartograficamente gli elementi di valenza, vulnerabilità o criticità ambientale.

Le fonti di riferimento prese in esame per l’elaborazione del quadro conoscitivo del territorio comunale sono le seguenti:

D) STUDI PROPEDEUTICI AL PGT e ALTRI STUDI/ANALISI DISPONIBILI A LIVELLO COMUNALE:

- PGT comunale;
- Rapporto Ambientale VAS del PGT comunale;
- Studi di approfondimento paesistico a scala comunale;
- Studio dell’assetto geologico, idrogeologico e sismico;

- Studio su viabilità-infrastrutture;
- Analisi socio-economica;
- Piano di zonizzazione acustica del territorio comunale;
- Altri strumenti/regolamenti di settore di competenza comunale, utili all'analisi ambientale;
- Altri studi ambientali commissionati dall'A.C. per approfondire aspetti ambientali (es. campagne di monitoraggio, studi specifici sulle componenti ambientali);

II) DOCUMENTAZIONE INERENTE SITUAZIONI PUNTUALI (SITI, DITTE, INFRASTRUTTURE) (informazioni ricercate alla scala comunale):

- Insediamenti soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.);
- Insediamenti soggetti ad Autorizzazione Ambientale Integrata (A.I.A. - I.P.P.C.);
- Insediamenti soggetti a normativa SEVESO (industrie a rischio di incidente rilevante);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per le emissioni in atmosfera (ex DPR 203/1988 e s.m.i. oggi DLgs 152/2006);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per gestione rifiuti ex. DLgs 152/2006, DLgs 22/1997 e smi, DM 05/02/1998 e s.m.i., DM 161/2002 (impianti stoccaggio, recupero/smaltimento);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per scarichi idrici in corpi idrici (ex. DLgs 152/2006, DLgs 152/1999 e s.m.i.);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per scarichi industriali in fognatura (ex. DLgs 152/2006, DLgs 152/1999 e s.m.i.);
- Siti contaminati da bonificare o bonificati (ex. DLgs 152/2006, DM 471/1999);
- Aree industriali dismesse (o in previsione di essere riconvertite);
- Piani di utilizzazione agronomica dei rifiuti (P.U.A.) e correlate autorizzaz. ex. L.R. 37/93;
- Elenchi aziende agricole (fonte A.T.S.. o I.S.T.A.T.);
- Industrie insalubri;
- Depuratori;
- Rete fognaria (collettori fognari-opere accessorie es. vasche di laminazione, sfioratori);
- Rete acquedottistica;
- Isola ecologica comunale;
- Elettrodotti e relative fasce di rispetto;
- Stazioni radio base (localizzazione sul territorio e titolarità);
- Infrastrutture viarie e ferroviarie, esistenti e di progetto;
- Reti tecnologiche (gasdotti, oleodotti, ossigenodotti ecc.) e relative fasce di rispetto;
- Cave;
- Discariche;
- Eventuali situazioni di disagio ambientale (emissioni, rumore, scarichi, ecc.) riscontrate sul territorio e/o segnalate dai cittadini/associazioni (anche attraverso esposti);

III) ALTRI STUDI/ANALISI DISPONIBILI A LIVELLO SOVRACOMUNALE (documentazione ufficiale ricercata a vasta scala: Regione, Provincia, ARPA, ATS, ecc):

- P.T.P.R. e P.T.R. della Regione Lombardia;
- P.T.C.P. della Provincia di Brescia;
- Sistema territoriale Informativo della Regione Lombardia;
- VI Censimento Generale dell'Agricoltura I.S.T.A.T. 2010;
- Pubblicazione E.R.S.A.F.;
- Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia;
- Documento tecnico-informativo "Qualità dell'aria e salute" – Regione Lombardia e ARPA Lombardia;
- Rapporti sulla qualità dell'aria;
- Inventario I.N.E.M.A.R. (Regione Lombardia 2014);
- D.G.R. n. 7/2611/2000 – Elenco degli osservatori astronomici lombardi;
- S.I.L.V.I.A. – Archivio V.I.A. della Regione Lombardia;
- B.U.R.L. – Elenchi delle Autorizzazioni Ambientali Integrate rilasciate;
- Piano Provinciale di Gestione Rifiuti e relativa VAS;
- Documentazione/informazioni messe a disposizione da Terna S.p.a. – Rete Elettrica Nazionale Società per Azioni.
- Provincia di Brescia – Database archivio degli impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti;
- Elenchi ufficiali del ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 15, comma 4 del DLgs 17 agosto 1999, n. 334 e s.m.i.;
- Piano Provinciale Cave – Settore Sabbie e Ghiaie
- Piano Provinciale Cave – Settore Argille;
- Documentazione agli atti comunali inerente gli interventi/insediamenti/siti soggetti a AIA, VIA, RIR, autorizzazioni nel settore rifiuti, siti contaminati;
- Relazioni sullo stato sanitario del Paese, Atlanti di mortalità regionali e provinciali.

IV) SOPRALLUOGHI DI VERIFICA IN SITU A INTEGRAZIONE DELLE ANALISI AMBIENTALI-TERRITORIALI

3.1.2. La carta delle sensibilità ambientali

In questa fase di indagine vengono identificati i principali elementi di sensibilità ambientale a livello locale.

È necessario considerare la distinzione tra:

- *elementi di valenza ambientale*: elementi areali, lineari o puntuali di significativo valore intrinseco naturalistico, ecologico, paesaggistico o storico culturale che richiedono uno specifico grado di tutela e salvaguardia (es. un'area protetta, un nucleo storico antico);
- *elementi di vulnerabilità ambientale*: elementi areali, lineari o puntuali particolarmente esposti a rischi di compromissione e degrado per la loro fragilità intrinseca (es. aree connotate da vulnerabilità delle acque sotterranee molto alta, classi I e II di zonizzazione acustica) o perché risultano potenzialmente esposti a rischi di compromissione in relazione a determinati fattori di pressione effettivamente o potenzialmente presenti sulle aree in

- oggetto. (es. fasce di vulnerabilità tecnologica, fasce di vulnerabilità degli elettrodotti, zone prossime alle classi estreme di zonizzazione acustica);
- *elementi di criticità ambientale*: rappresentano elementi areali, lineari o puntuali a cui può essere attribuito un livello più o meno significativo di indesiderabilità per la presenza di situazioni di degrado attuale, o in quanto sorgente di pressioni (attuali o potenziali) significative sull'ambiente circostante (es. cave, siti contaminati, classi IV e V di zonizzazione acustica).

In merito alla metodica di elaborazione della carta si rimanda al capitolo successivo relativo agli approfondimenti sulle singole componenti ambientali, dai quali vengono mutuati i tematismi costitutivi della carta.

3.1.3. La carta del valore ambientale

Al fine di facilitare la lettura congiunta degli elementi di pregio e di criticità rilevate nell'ambito dei diversi studi propedeutici di settore, viene elaborata la *Carta del valore ambientale*, che rappresenta una sintesi valutativa dei limiti/valori di natura ambientale presenti sul territorio che possono incidere sulla sua trasformabilità, intendendo con questa accezione non solo l'edificazione ma, in termini più generali, l'attuazione di ogni intervento antropico in grado comportare modifiche a quei contesti territoriali caratterizzati da peculiari situazioni di pregio-valenza o già gravati da problematiche di natura ambientale.

Questa carta ha il ruolo di sintetizzare gli elementi di indagine e di valutazione sullo stato dell'ambiente del territorio (valenze, vulnerabilità e criticità), esprimendo in modo sintetico ed immediato la sovrapposizione delle chiavi di lettura associate ad ogni singola componente ambientale.

All'interno della valutazione ambientale assume la finalità di cogliere in modo sintetico ed unitario le interazioni tra i vari sistemi e fattori ambientali che connotano il territorio. Le limitazioni ambientali del territorio possono essere individuate sulla base ad esempio delle caratteristiche morfologiche e geologiche dei terreni, della presenza di fattori di rischio ambientale connessi con la vulnerabilità delle risorse naturali, della presenza di specifici interessi pubblici alla difesa del suolo, alla sicurezza idraulica e alla tutela dei valori paesaggistici, culturali e naturalistici, o di altre tematiche specifiche.

È questa una carta di concreto supporto strategico-ambientale alle scelte di governo del territorio, fornendo indicazioni sui potenziali valori ambientali del territorio stesso scaturiti dall'analisi degli elementi ambientali positivi/negativi che lo caratterizzano. È importante evidenziare che la carta non dà indicazioni assolute sulle scelte pianificatorie, non configurandosi come carta dei vincoli (alla quale si rimanda per eventuali approfondimenti sugli aspetti prescrittivi), ma si inserisce come strumento finalizzato a facilitare/agevolare le scelte pianificatorie dal punto di vista localizzativo (in funzione delle future destinazioni d'uso) nonché evidenziare le parti del territorio che presentano sia elevati valori ambientali da mantenere/tutelare che bassi valori ambientali sui quali intervenire (presenza di elementi di vulnerabilità/criticità). In merito alla metodica di elaborazione della carta si sono attuate le seguenti fasi operative:

- individuazione del grado di sensibilità ambientale delle singole componenti ambientali rappresentate nelle carte delle sensibilità ambientali. Ciò attraverso l'attribuzione, ad ogni tematismo ambientale, di un peso/valore positivo/negativo in funzione del diverso livello di incidenza degli elementi di "valenza" e "vulnerabilità/criticità" ambientale riconosciuti

- (es. zonizzazione acustica: la classe IV ha un livello di incidenza inferiore alla classe V). Si sono così attribuiti/ottenuti valori ambientali di ogni singola componente;
- sovrapposizione cartografica attraverso il sistema G.I.S. degli elementi caratterizzanti le singole componenti ambientali a cui sono stati attribuiti i pesi/valori;
 - quantificazione del valore ambientale globale di ogni particella del territorio derivante dalla differenza tra i pesi/valori ambientali di ogni componente;
 - individuazione delle soglie discriminanti delle diverse classi di valore ambientale globale;
 - zonizzazione finale del territorio e sua suddivisione in zone (classe valore ambientale “molto alto”, “alto”, “medio”, “basso” e “molto basso”) in funzione del valore ambientale globale calcolato sulla base delle risultanze del processo di rielaborazione di cui alle fasi precedenti.

Le perimetrazioni delle zone hanno una valenza di orientamento - non prescrittiva - e nel contempo rappresentano utili indicazioni in merito alla necessità di prescrivere verifiche puntuali a scala di maggior dettaglio e/o monitoraggi ambientali. Tale processo produce una zonizzazione del territorio con carattere sintetico. Al contempo tale elaborato si configura quale strumento di supporto operativo alle successive fasi di pianificazione poiché fornisce gli elementi di indagine/analisi ambientali indispensabili per riconoscere lo status ambientale del territorio al fine di identificare le zone con particolari valori positivi/negativi.

3.2. Metodologia proposta per la fase di verifica

Ogni nuovo intervento sul territorio offre potenziali interferenze positive e/o negative con le componenti ambientali che caratterizzano il contesto di inserimento. Risulta pertanto scontata la necessità di sottoporre ad una verifica ambientale ogni nuova forma di modifica/cambiamento/alterazione dello stato di fatto.

La verifica della sostenibilità ambientale è stata espletata attraverso tre gradi di livello secondo le seguenti fasi metodologiche:

- approfondimenti di indagine-verifica;
- valutazione della coerenza degli obiettivi/azioni del Piano/Programma (P/P) in oggetto con la pianificazione vigente in funzione della destinazione d'uso;
- valutazione dell'incidenza dei possibili effetti significativi indotti dal P/P in oggetto sulle componenti individuate;
- valutazione dell'incidenza localizzativa delle azioni del P/P in oggetto in relazione alle caratteristiche/valori ambientali del territorio.

3.2.1. Approfondimenti di indagine-verifica

Al fine di disporre di tutti gli elementi necessari per completare le fasi di verifica ambientale nei confronti del P/P, si rende necessario acquisire elementi quali-quantitativi (extra P/P) in merito alle possibili interazioni tra il P/P stesso e le componenti ambientali indagate e/o potenzialmente più esposte ad impatti/criticità. Ciò attraverso approfondimenti di verifica sito-specifici che verranno considerati, in aggiunta agli elementi d'indagine riconosciuti nella precedente fase metodologica, all'interno del processo di verifica del P/P e che assumono a tutti gli effetti il ruolo di elementi/aspetti di supporto alla valutazione per la caratterizzazione della significatività dei possibili effetti nei confronti delle principali componenti ambientali (suolo-sottosuolo, ambiente idrico, paesaggio, atmosfera, contesto acustico).

3.2.2. Verifica della coerenza con la pianificazione vigente

La verifica ambientale di un nuovo intervento non può prescindere dal confronto tra le modifiche introdotte e l'azione pianificatoria di uno strumento già in vigore. La prima fase pertanto deve mettere a confronto l'attuale stato urbanistico-ambientale-pianificatorio con gli aspetti che variano i contenuti del piano già oggetto di approvazione e valutarne così il grado di coerenza.

I gradi di giudizio si riferiscono alla potenziale significatività dell'impatto riconducibile all'incoerenza delle azioni e sono suddivisi in cinque livelli/gradi di giudizio:

- EFFETTO POTENZIALMENTE SIGNIFICATIVO (S) = il P/P introduce importanti incoerenze ambientali rispetto alla pianificazione attuale che possono generare effetti significativi sull'ambiente;
- EFFETTO POCO SIGNIFICATIVO (PS) = il P/P introduce potenziali incoerenze ambientali rispetto alla pianificazione attuale che possono generare effetti poco significativi sull'ambiente;
- EFFETTO TRASCURABILE (T) = il P/P introduce potenziali incoerenze ambientali rispetto alla pianificazione attuale che possono generare effetti trascurabili sull'ambiente;
- EFFETTO NON SIGNIFICATIVO (NS) = il P/P non è suscettibile di causare alcuna potenziale incoerenza ambientale;
- EFFETTO POSITIVO (+) = il P/P risulta coerente con la pianificazione attuale e/o migliora le caratteristiche ambientali.

3.2.3. Verifica dell'incidenza dei possibili effetti significativi

Primo step della fase di verifica dei possibili effetti significativi è rappresentato dall'individuazione di fattori/parametri di compatibilità ambientale in grado di esplicitare i contenuti e descrivere sinteticamente il possibile effetto nei confronti della tematica ambientale e da utilizzare a supporto della stima della significatività/grado degli impatti ambientali riconducibili all'attuazione del P/P.

Nella tabella seguente sono riportati set "standard" di tematiche ambientali a cui sono associati fattori di compatibilità.

Tematica ambientale	Fattori di compatibilità
Tematica energetica	incremento dell'utilizzo di risorse energetiche non rinnovabili alterazione qualità dell'aria in termini di emissioni nell'atmosfera di sostanze inquinanti
Tematica rifiuti	incremento produzione rifiuti urbani e/o speciali
Tematica inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso	alterazione/inquinamento acustico alterazione/inquinamento elettromagnetico alterazione/inquinamento luminoso
Tematica suolo e sottosuolo	consumo della risorsa suolo alterazione/inquinamento della risorsa suolo
Tematica idrografica	alterazione/inquinamento del sistema idrico incremento nei consumi idrici in rete

Tematica paesaggistica, architettonica, culturale	alterazione percettiva del paesaggio (naturale e/o architettonico e/o storico/culturale)
Tematica atmosferica	alterazione qualità dell'aria in termini di emissioni nell'atmosfera di sostanze inquinanti
Tematica biodiversità	alterazione della flora e/o della fauna

Il secondo step è rappresentato dall'ausilio di una “*Scheda di Verifica dell'incidenza degli effetti*”, chiamata all'approfondimento delle tematiche correlate e dei fattori/parametri in cui sono state precedentemente declinate le componenti ambientali. Il tutto per esprimere giudizi che consentono di evidenziare gli eventuali aspetti di significatività di impatto. Nello specifico, tale scheda si pone l'obiettivo di esplicitare:

- la verifica in merito alla significatività dei potenziali effetti ambientali attesi dall'attuazione del P/P (rispetto ad ogni fattore e nella loro globalità);
- la verifica in merito all'eventuale necessità di suggerimenti/proposte di interventi mitigativi necessari a garantire il rispetto delle prescrizioni delle leggi di settore e/o approfondimenti tematici specifici per le successive fasi di attuazione urbanistica.

L'interferenza degli aspetti di incoerenza e dei restanti aspetti ambientali riconducibili al P/P, viene quindi approfondita nella fase di verifica, dove l'attuazione del P/P stesso viene relazionata attraverso le caratteristiche dei possibili effetti (indicatori ambientali) nei confronti delle tematiche ambientali (Fattori di compatibilità ambientale).

Le soglie di attribuzione della potenziale interferenza ambientale nei confronti dei singoli indicatori sono state suddivise in cinque livelli/gradì di giudizio:

- EFFETTO POTENZIALMENTE SIGNIFICATIVO (S) = il P/P fa attendere potenziali interferenze sulla tematica ambientale considerata;
- EFFETTO POCO SIGNIFICATIVO (PS) = il P/P fa attendere potenziali interferenze, seppur in termini poco significativi, sulla tematica ambientale considerata;
- EFFETTO TRASCURABILE (T) = il P/P fa attendere potenziali interferenze di entità trascurabile o comunque non tali da determinare un rilevante peggioramento nei confronti della tematica ambientale considerata;
- EFFETTO NON SIGNIFICATIVO (NS) = il P/P non è suscettibile di causare alcuna potenziale interferenza sulla tematica ambientale considerata;
- EFFETTO POSITIVO (+) = il P/P fa attendere un potenziale impatto positivo (il P/P può comportare delle interferenze migliorative sulla componente ambientale considerata).

L'eventuale non applicabilità dell'indicatore al tipo di intervento è contraddistinta da “n.a.”.

I suddetti gradì di giudizio derivano dall'applicazione, come già citato in precedenza, di determinate caratteristiche degli impatti e dalla loro significatività, ovvero ad ogni tematica ambientale sono attribuite caratteristiche di effetto. Nello specifico ed in coerenza con quanto indicato dall'Allegato I della Parte II del D.Lgs n. 152/2006 e smi “*Criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi di cui all'articolo 12*”, sono stati presi in considerazione i seguenti elementi:

Identif.	Caratteristica degli effetti	Descrizione
A	Probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti	Rappresenta l'effetto generato dal P/P nei confronti della specifica componente ambientale, la probabilità che caratterizza il verificarsi di tale effetto, la sua durata e frequenza nel tempo oltreché la reversibilità naturale dell'effetto
B	Carattere cumulativo degli effetti	Rappresenta la cumulabilità dell'effetto rispetto ad altri sempre riconducibili al P/P in oggetto o ad altre sorgenti esistenti/note limitrofe
C	Natura transfrontaliera degli effetti	Rappresenta la possibilità che l'effetto indotto dal P/P ricada anche su Stati esteri
D	Rischi per la salute umana o per l'ambiente (es. in caso di incendi)	Rappresenta l'eventualità che si verifichino rischi riconducibili ad una inadeguata gestione degli interventi di P/P
E	Entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente interessata)	Rappresenta se l'effetto indotto dal P/P si estende e riguarda esclusivamente il sito del P/P stesso o un'area più ampia
F	F1	Valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa: - delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale
	F2	- del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite
	F3	- dell'utilizzo intensivo del suolo
G	Effetti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale	Rappresenta la possibile interferenza dell'effetto indotto nei confronti di aree protette a livello nazionale, comunitario o internazionale

Nel caso di carenza di elementi urbanistici/progettuali (se variazioni inerenti ad esempio ambiti di possibile trasformazione, cambio di destinazioni d'uso del suolo, ecc.), in termini cautelativi, e con lo scopo di far emergere tutti i possibili punti di conflitto, nell'attribuzione del potenziale impatto generato dalla realizzazione degli interventi/variazioni di variante viene considerata la peggiore delle ipotesi: vengono associati all'attuazione della variante interventi ordinari, potenzialmente interferenti con l'ambiente.

La valutazione di ogni singolo indicatore contribuisce all'attribuzione del potenziale impatto globale, rispetto ad ogni criterio di compatibilità; infatti, il raggiungimento delle seguenti soglie comporta rispettivamente:

- un effetto potenzialmente significativo, nel caso di attribuzione di tale giudizio alla maggioranza degli indicatori ($\geq 50\%$);
- un effetto poco significativo, nel caso di attribuzione di tale giudizio alla maggioranza degli indicatori ($\geq 50\%$);
- un effetto trascurabile, nel caso di attribuzione di tale giudizio alla maggioranza degli indicatori ($\geq 50\%$);
- un effetto non significativo, nel caso di attribuzione di tale giudizio alla maggioranza degli indicatori ($\geq 50\%$);
- un effetto potenzialmente positivo, nel caso di attribuzione di potenziale impatto positivo alla maggioranza degli indicatori ($+ \geq 50\%$).

Tale valutazione porta a definire, per ogni criterio di compatibilità, il giudizio globale circa il potenziale impatto atteso.

Come detto, in funzione del giudizio apportato alle singole componenti, vengono indicati gli eventuali suggerimenti/proposte in merito ad interventi mitigativi che possono garantire il miglioramento del giudizio globale.

3.2.4. Verifica dell'incidenza localizzativa sul valore ambientale

La fase di verifica prosegue con la valutazione dell'incidenza localizzativa dell'azione di P/P che mette in relazione le caratteristiche tipologiche dell'azione con le risultanze dell'analisi dello stato dell'ambiente (*Carta del valore ambientale*).

Tale processo valutativo si fonda sulla valutazione dei pesi/valori attribuiti agli aspetti di valenza/vulnerabilità/criticità specifici del contesto in essere (analisi dello stato dell'ambiente) e sulla conseguente variazione in funzione dell'attuazione del P/P. A partire dal valore numerico attribuito all'area oggetto di P/P viene così valutato il grado di significatività dell'effetto delle modifiche introdotte in funzione della potenziale variazione del valore ambientale stesso. Tale valutazione consente pertanto di verificare situazioni di peggioramento, miglioramento, neutralità del valore ambientale.

Al fine di giungere ad un giudizio della significatività della potenziale incidenza localizzativa, si è provveduto attraverso le seguenti fasi:

- individuazione di 4 “macro-settori” di destinazione d’uso: agricola, residenziale, servizi, produttiva;
- assegnazione ad ogni “macro-settore” di un peso/valore ambientale parametrizzato in funzione della tipologia di “macro-settore” oggetto di P/P, della destinazione d’uso attuale e del contesto circostante (range di peso/valore compresi tra -3 e +3);
- raffronto tra il “macro-settore” previsto dal P/P in oggetto e la *Carta del valore ambientale*;
- assegnazione del nuovo valore ambientale;
- assegnazione del grado di giudizio in funzione del nuovo valore ambientale.

In coerenza metodologica, anche in questa fase, le soglie di attribuzione della potenziale incidenza ambientale nei confronti del valore ambientale sono state suddivise in cinque livelli/gradi di giudizio:

- EFFETTO POTENZIALMENTE SIGNIFICATIVO (S) = il P/P fa attendere potenziali variazioni rilevanti sul valore ambientale attuale – abbassamento/salto di classe del valore ambientale con valori prossimi al limite inferiore della nuova classe (es. classe valore ambientale “medio”= valore sito -3 → nuova classe valore ambientale “basso”= nuovo valore sito -6);
- EFFETTO POCO SIGNIFICATIVO (PS) = il P/P fa attendere potenziali variazioni, seppur in termini poco significativi, sul valore ambientale attuale – abbassamento/salto di classe del valore ambientale con valori prossimi al limite superiore della nuova classe (es. classe valore ambientale “medio”= valore sito -3 → nuova classe valore ambientale “basso”= nuovo valore sito -4);
- EFFETTO TRASCURABILE (T) = il P/P fa attendere potenziali variazioni sul valore ambientale attuale di entità trascurabile – medesima classificazione del valore ambientale con valori prossimi al limite inferiore della classe stessa (es. classe valore ambientale

- “medio”= valore sito 0 → nuova classe valore ambientale “medio”= nuovo valore sito - 3);
- EFFETTO NON SIGNIFICATIVO (NS) = il P/P non è suscettibile di causare alcuna potenziale variazione sul valore ambientale attuale – medesima classificazione del valore ambientale con valori prossimi al valore iniziale (es. classe valore ambientale “medio”= valore sito 0 → nuova classe valore ambientale “medio”= nuovo valore sito -1);
 - EFFETTO POSITIVO (+) = il P/P fa attendere potenziali variazioni positive che possono determinare miglioramenti del valore ambientale attuale – miglioramenti del valore ambientale con o senza salto di classe positivo (es. classe valore ambientale “medio”= valore sito 0 → classe valore ambientale “medio”= nuovo valore sito +2).

3.2.1. Verifica finale del grado di significatività

La fase di verifica si conclude con la messa a sistema dei giudizi globali (desunti dei suddetti tre gradi di valutazione) finalizzata alla definizione del giudizio definitivo. Qualora tale giudizio risultasse significativo, si ritiene opportuno/necessario prevedere ulteriori fasi di approfondimento (sia in termini pianificatori che procedurali) o valutarne la rinuncia attuativa.

4. L'INTERVENTO OGGETTO DI VERIFICA

La proposta di PA, ricompresa nell'”Ambito di potenziamento dei servizi AT-E.3” del PGT vigente, nasce dalla volontà da parte della committenza di dare attuazione alla previsione urbanistica di PGT attraverso la realizzazione di una residenza socioassistenziale (RSA). Il sito oggetto di PA è sito a sud dell'Autostrada A4, lungo la via Flero, a ridosso del tessuto residenziale del Villaggio Sereno.

Di seguito si riporta la localizzazione dell'area in oggetto.



Attualmente l'area risulta già parzialmente edificata: si segnala infatti la presenza di un complesso sportivo realizzato negli anni '70 ed in seguito abbandonato e che oggi si presenta in uno stato fatiscente.

Dalla documentazione di PA si evince quanto segue:

“L'ambito di trasformazione oggetto del presente P.A. è inserito nel Documento di Piano del PGT.

(...)

Il presente PA riguarda il solo comparto individuato con il numero 2, corrispondente ai mappali 4-452-453-455-457-463 del foglio 231; il perimetro di PGT ricomprende anche una minima parte del mappale 231 del foglio 231, di proprietà del comune, che rappresenta la scarpata del cavalcavia di via Flero sull'autostrada A4.

(...)

La scheda di PGT consente, per l'AT-E3 – comparto 2, la destinazione a “Servizi e attrezzature di uso pubblico” da un minimo dell'80% ad una massimo del 100% della S.l.p. complessiva; la presente proposta di P.A. prevede l'utilizzo di tutta l'edificabilità attribuita dal piano per la realizzazione di un complesso socio sanitario, nello specifico una residenza sanitaria assistenziale (RSA).

(...)

La parte nord del lotto, verso l'autostrada A4, viene utilizzata come fascia di mitigazione.

(...)

L'edificio sarà posizionato sulla restante porzione dell'area, al centro di un lotto di terreno completamente recintato e dotato di parcheggi pertinenziale e di sosta per i visitatori. I volumi saranno articolati in tre corpi separati, collegati tra loro da blocchi trasparenti che interrompono il fronte continuo e ripropongono l'immagine degli edifici residenziali, anche per fornire agli ospiti un impianto riconoscibile e familiare.

L'accesso principale dell'utenza, parenti ed ambulanze avverrà dal lato Ovest attraverso un viale alberato, che si diparte dalla traversa bassa di via Flero, utilizzata anche dal polo di servizi pubblici esistente. Sempre sul lato Ovest, ma da altro apposito accesso, avverrà il transito dei mezzi di servizio e per il trasporto delle salme.

Verso i lati Nord, Est e Sud del previsto edificio, l'area esterna sarà costituita da un ampio giardino e aree di passeggio per consentire una fruibilità e una deambulazione degli ospiti residenti

(...)

Il Progetto della RSA

La residenza sanitaria assistenziale (RSA) è una struttura le cui finalità sono, oltre all'ospitalità, le prestazioni sanitarie e di recupero funzionale, la socializzazione e la prevenzione relativamente all'aggravamento delle malattie derivanti da patologie croniche e sono destinate a persone non autosufficienti o non curabili a domicilio ma che per le quali non è necessario il ricovero ospedaliero. Si differenziano da altre tipi di residenze per la tipologia di utenza, che nelle Comunità alloggio e nelle Case protette è generalmente autosufficiente.

(...)

La residenza si svilupperà su tre piani fuori terra in cui sono presenti, oltre alla residenza suddivisa in nuclei per autosufficienti e per non autosufficienti, anche le aree di socializzazione.

(...)

La proposta progettuale ha evitato tipologie e caratteri architettonici invasivi, lontani dalla tradizione dei luoghi, il tutto per non contrastare con gli aspetti distintivi del complesso che dovrà assumere un valore tipologico-documentario.

I prospetti esterni sono previsti con richiami alla tradizione, con un disegno semplice e lineare, contendo lo sviluppo lineare dell'edificio mediante l'inserimento di corpi vetrati in corrispondenza delle connessioni tra i vari corpi di fabbrica previsti.

(...)

Opere di urbanizzazione

Parcchegg

Il parcheggio principale, a servizio dei fruitori esterni della struttura, è posto sul fronte principale dell'intervento e si affaccia sulla via Flero, a sud del complesso scolastico "Agostino Gallo" e delle strutture della circoscrizione sud; è costituito da 134 posti auto di cui 5 per diversamente abili, suddivisi da aiuole alberate e sarà assoggettato a servizi di uso pubblico.

Un secondo parcheggio di uso pubblico, esterno alla recinzione, è collocato a nord, oltre la chiesa e verso l'area di mitigazione;

(...)

Entrambi i parcheggi esterni sono asfaltati; sono dotati di illuminazione pubblica e di sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche attraverso un sistema di pozzi perdenti, collocati quando possibile nelle aree verdi in modo da garantire una più facile dispersione delle stesse.

Reti pubblici servizi

Il comparto è servito dalle principali reti dei servizi pubblici, a partire dalle reti esistenti già presenti su via Flero o al di là della stessa, all'interno del Villaggio Sereno.

I punti di allaccio delle singole reti sono state verificate con l'ente gestore, al fine di valutare eventuali situazioni critiche e determinare le opere per risolvere i problemi presenti.

(...)

L'energia elettrica viene distribuita da una nuova cabina posta nel parcheggio di uso pubblico, dalla quale si diparte anche l'impianto di illuminazione pubblica a servizio del parcheggio principale.

(...)

La raccolta delle acque bianche è garantita tramite caditoie su entrambi i lati della sede stradale (viene posta una doppia caditoia nel tratto in cui pista ciclabile e strada vengono divise dallo spartitraffico), collegate ad una conduttura centrale che confluisce nei pozzi perdenti.

(...)

Mitigazione

Le aree di mitigazione, individuate in conformità alle prescrizioni della scheda di piano, (...)

La mitigazione riguarda tre aree, ciascuna con specificità proprie e quindi diverse ipotesi progettuali:

1. il fronte nord: verso l'autostrada A4, la fascia di mitigazione è rappresentata dal terrapieno a gradoni di cui si è già detto;

2. il fronte ovest: lungo la via Flero ed il confine con la scuola è posizionato un filare di pioppi cipressini, con funzione di schermatura del nuovo edificio verso gli spazi pubblici esistenti e di mediazione tra il nuovo fronte urbano e quello esistente del Villaggio sereno;

3. il fronte sud: lungo la recinzione della proprietà in lato sud verrà collocato un filare di carpini, il cui andamento est ovest ricostruisce la presenza dei filari di campagna presenti nelle aree agricole a sud;

(...)

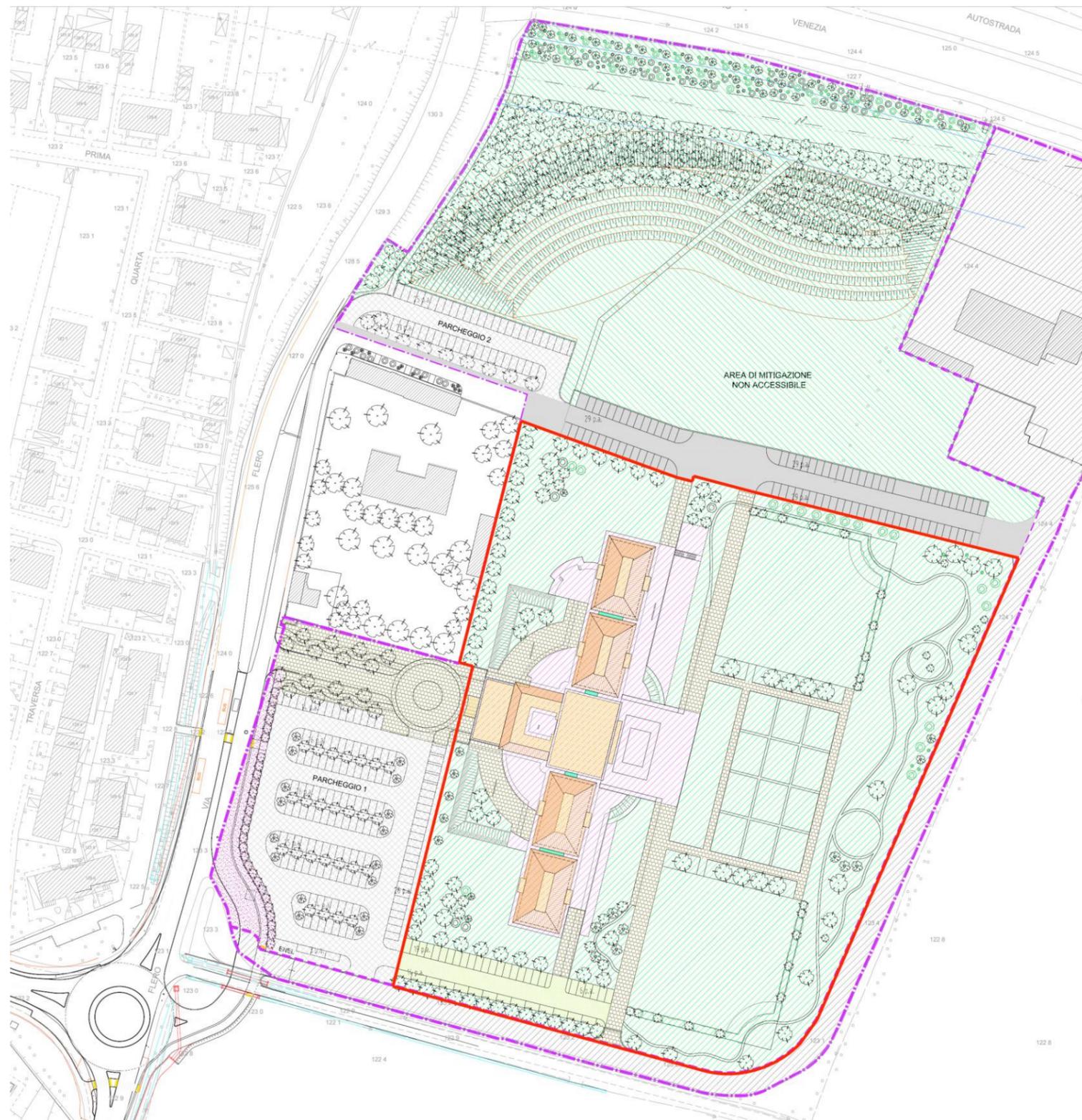
Rotatoria su via Flero

Il sistema stradale di accesso al P.A. si completa con la realizzazione, prevista dalla scheda di PGT, di una intersezione a rotatoria su via Flero".

Di seguito si riportano alcuni estratti della documentazione di PA.







- LOTTO EDIFICABILE (SE)
- RSA DI PREVISIONE
- INGOMBRO EDIFICIO INTERRATO
- PERCORSI IMPERMEABILI INTERNI
- AREE A VERDE PROFONDO NEL LOTTO EDIFICABILE
- AREE A VERDE PROFONDO NON ACCESSIBILE
- PARCHEGGI PERTINENZIALI PERMEABILI
- PARCHEGGI PERTINENZIALI IMPERMEABILI
- PARCHEGGI DI USO PUBBLICO
- SUPERFICIE PER REALIZZAZIONE ROTATORIA

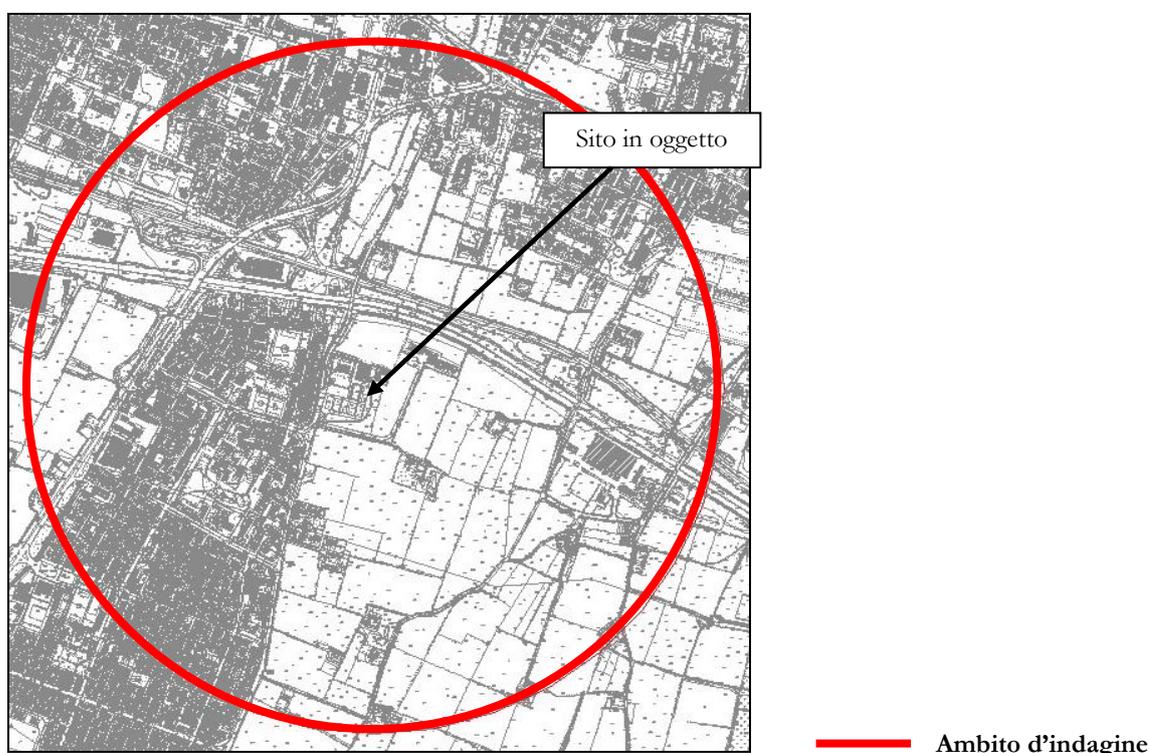
1	SUPERFICIE TERRITORIALE AT-E3	84.023,00	mq
2	SUPERFICIE TERRITORIALE COMPARTO 2	63.510,00	mq
3	LOTTO EDIFICABILE	30.675,00	mq
4	INGOMBRO EDIFICIO INTERRATO	5.950,00	mq
5	PERCORSI PERMEABILI INTERNI	2.750,00	mq
6	PARCHEGGIO PERTINENZIALE PERMEABILE	992,00	mq
7	AREA A VERDE PROFONDO	20.983,00	mq
8	AREA A VERDE PROFONDO NON ACCESSIBILE	21.108,00	mq
9	VIALE D'ACCESSO	1.688,00	mq
10	PARCHEGGIO PERTINENZIALE IMPERMEABILE	2.793,00	mq
11	PARCHEGGI AD USO PUBBLICO	6.366,00	mq
12	SUPERFICIE DA CEDERE PER ROTATORIA	880,00	mq
13	SUPERFICIE FONDIARIA COMPARTO 2 (2-11-12)	56.264,00	mq
14	SLP MASSIMA DA PGT	8.000,00	mq
15	INDICE FONDIARIO (14/13)	0,14	mq/mq

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE AMBIENTALE

Come previsto dagli indirizzi regionali sulla VAS (riferimenti metodologici adottati nella presente valutazione), la redazione del documento tecnico in oggetto si è basata sul quadro di riferimento conoscitivo rappresentato dal Sistema Informativo Territoriale integrato previsto dall'art. 3 della Legge di Governo del Territorio, opportunamente integrato dagli approfondimenti e dalle informazioni di dettaglio recepite dai lavori di PGT e relativa VAS del Comune di Brescia.

Obiettivo della presente sezione è riconoscere le caratteristiche principali dell'Ambiente e del Territorio in cui si inserisce l'intervento in progetto; le indagini si sono concentrate, oltre che sul sito in oggetto, in un suo intorno avente raggio di 1 Km.

Di seguito si riporta su estratto di cartografico il buffer di 1 Km rappresentante l'ambito d'influenza oggetto della presente fase d'indagine ambientale.



In tal senso, fondamentali riferimenti tecnici di indagine per l'inquadramento e la caratterizzazione delle componenti ambientali sono, tra gli altri, la documentazione di PGT del Comune di Brescia e il Rapporto Ambientale della VAS del PGT stesso.

Nei capitoli che seguono verranno esplicitati gli esiti delle fasi di indagine che, contestualmente alle preziose fonti di cui sopra (i cui approfondimenti vengono presentati, in estratto, in corrispondenza delle single componenti indagate), si sono potuti basare sugli ulteriori studi/fonti di approfondimento di settore.

6. FASE DI INDAGINE

Come già esplicitato, prima di entrare nel merito dell'analisi ambientale propriamente detta, è necessario indagare le caratteristiche del territorio interessato dall'intervento con la finalità di ricostruire un quadro dello stato dell'ambiente attuale utile per le successive fasi di verifica. Ai fini della presente fase di indagine è stata presa in considerazione la documentazione disponibile sia nell'ambito sovracomunale che a livello locale (PGT, VAS, ecc.). Nella presente "sezione documentale" si riportano i risultati della suddetta fase.

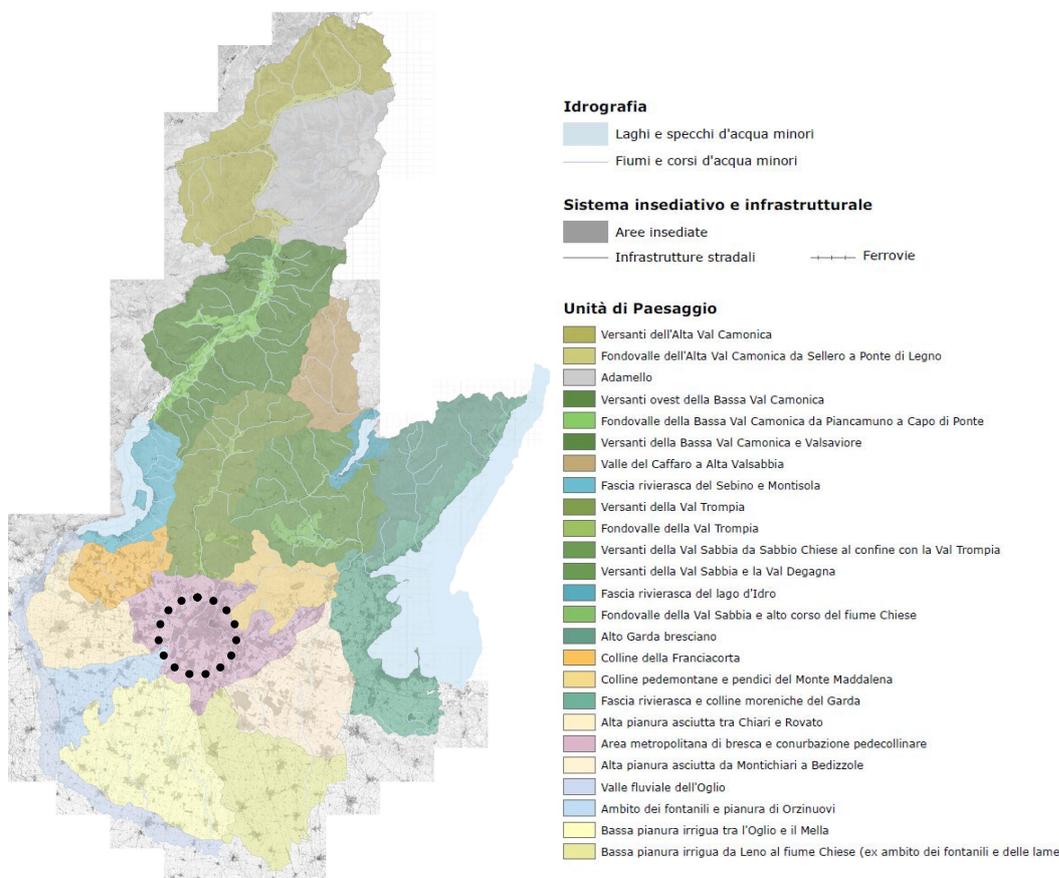
6.1. *Paesaggio ed Ecosistemi*

6.1.1. *Il PTCP di Brescia: le unità del paesaggio*

Nell'ambito della redazione del PTCP della Provincia di Brescia (approvato con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 31 del 13.06.2014 e diventato efficace con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul BURL Serie Avvisi e concorsi n. 45 del 05.11.2014) è stato condotto un approfondimento inerente l'identificazione di unità tipologiche di paesaggio e di ambiti ed elementi di interesse storico-paesistico e naturalistico-ambientale che definiscono la struttura paesistica del territorio provinciale. Ciò al fine di determinare ambiti e sistemi di paesaggio omogenei.

Di seguito si riporta un estratto della "Tavola 2.1: Unità di paesaggio" del PTCP di Brescia, dalla quale emerge che il Comune di Brescia, e conseguentemente il sito in oggetto, rientrano nell'unità identificata come "Area metropolitana di Brescia e conurbazione pedecollinare".

<i>Unità di paesaggio</i>	<i>Descrizione</i>
<i>Area metropolitana di Brescia e conurbazione pedecollinare</i>	<i>Tale UdP si caratterizza per la massiccia antropizzazione che ha stravolto il paesaggio originale soprattutto nel corso dell'ultimo mezzo secolo. In particolare il tessuto urbano si sviluppa a ragnatela lungo le principali assi infrastrutturali che si dipartono dal capoluogo sviluppando il fenomeno delle aree intercluse; cioè di quelle porzioni di territorio, non urbanizzate, ma che risultano isolate dalla restante matrice agricola. A nord di Brescia le colline pedemontane sono assediate dall'urbanizzato che si spinge fino a connettersi e a formare un continuo con il fondovalle della Val Trompia. Al margine sud di questa conurbazione resistono "in stato di assedio" le emergenze morfologiche del Monte Netto e della collina di Carpenedolo.</i>



Estratto della "Tavola 2.1: Unità di paesaggio" della proposta di revisione del PTCP di Brescia

6.1.2. Rete ecologica

Con la deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, la Giunta Regionale della Lombardia ha approvato il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale, aggiungendo l'area alpina e prealpina. Successivamente con BURL n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010 è stata pubblicata la versione cartacea e digitale degli elaborati.

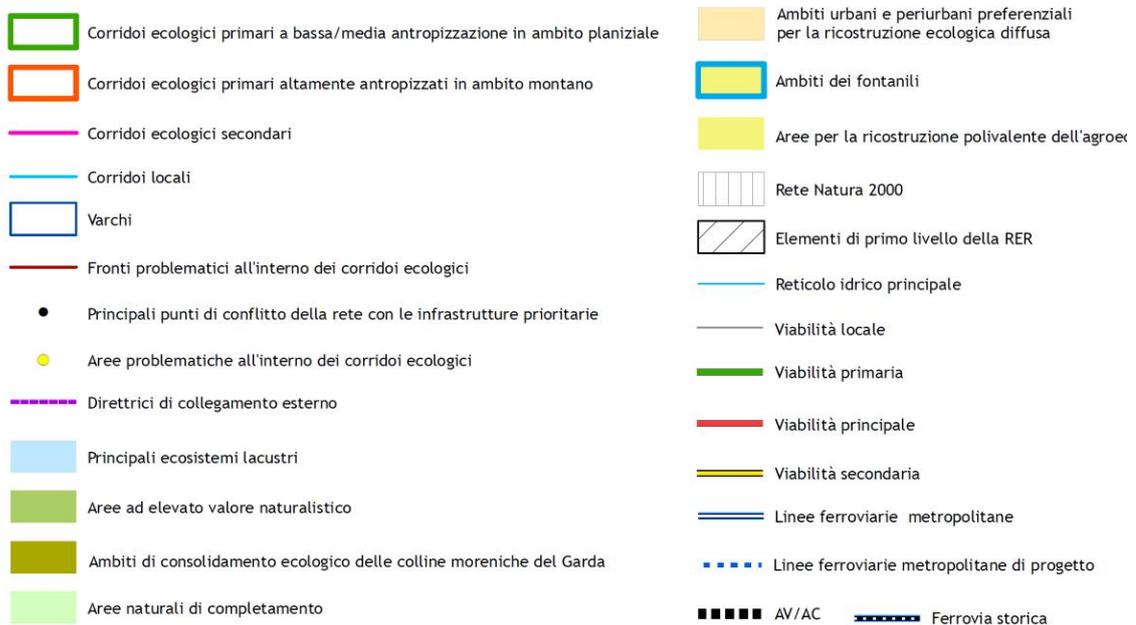
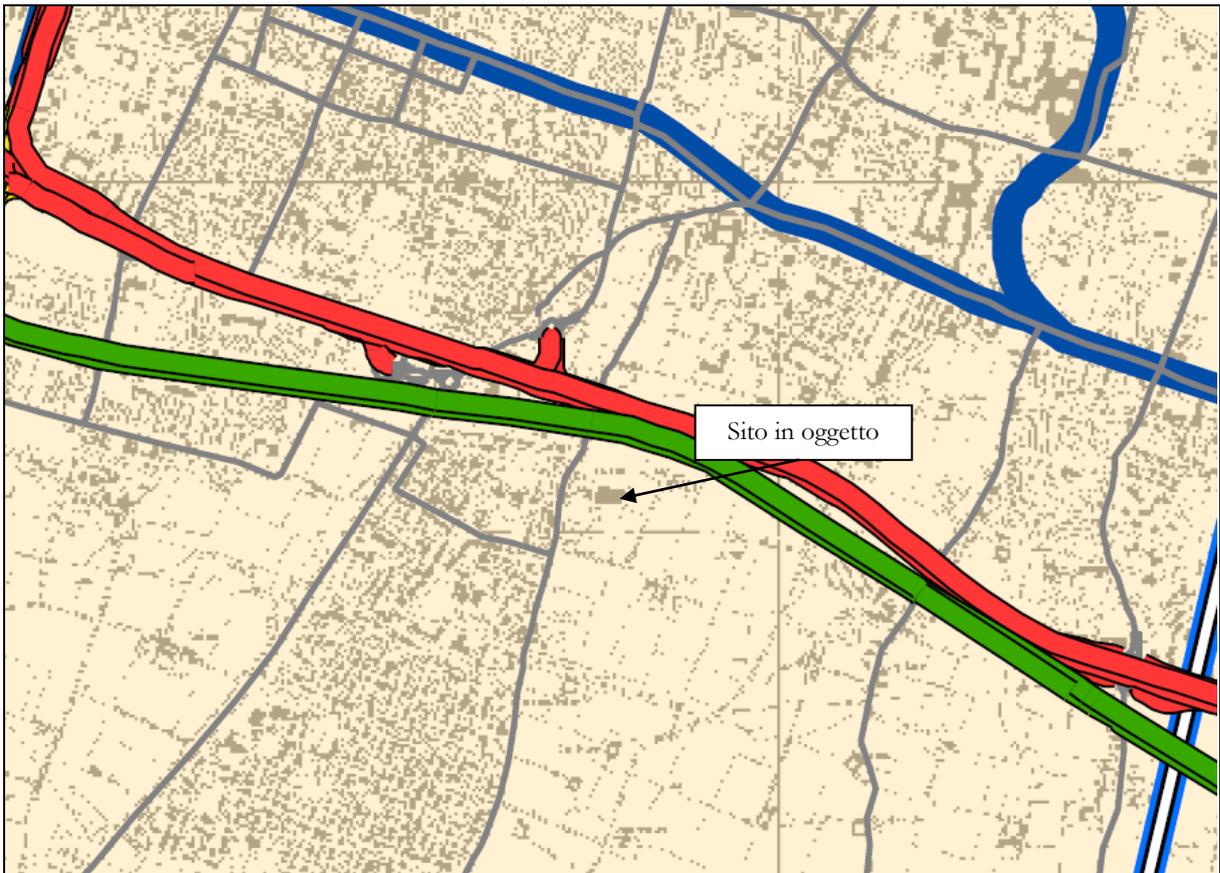
La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale. La RER fornisce al Piano Territoriale Regionale il quadro delle sensibilità prioritarie naturalistiche esistenti, ed un disegno degli elementi portanti dell'ecosistema di riferimento per la valutazione di punti di forza e debolezza, di opportunità e minacce presenti sul territorio regionale. Aiuta inoltre il PTR sia a svolgere una funzione di indirizzo per i PTCP provinciali e i PGT/PRG comunali che una funzione di coordinamento rispetto a piani e programmi regionali di settore, e ad individuare le sensibilità prioritarie ed a fissare i target specifici in modo che possano tener conto delle esigenze di riequilibrio ecologico. Anche per quanto riguarda le Pianificazioni regionali di settore può fornire un quadro orientativo di natura naturalistica ed ecosistemica, e delle opportunità per individuare azioni di piano compatibili; fornire agli uffici deputati all'assegnazione di contributi per misure di tipo agroambientale e indicazioni di priorità spaziali per un miglioramento complessivo del sistema.

Si riporta di seguito un estratto della Tavola relativa alla RER, dal quale si evince che il sito

oggetto di PA non è direttamente interessato da elementi della Rete Ecologica; anche nell'intorno di 1 Km non si registra la presenza di elementi appartenenti alla RER.

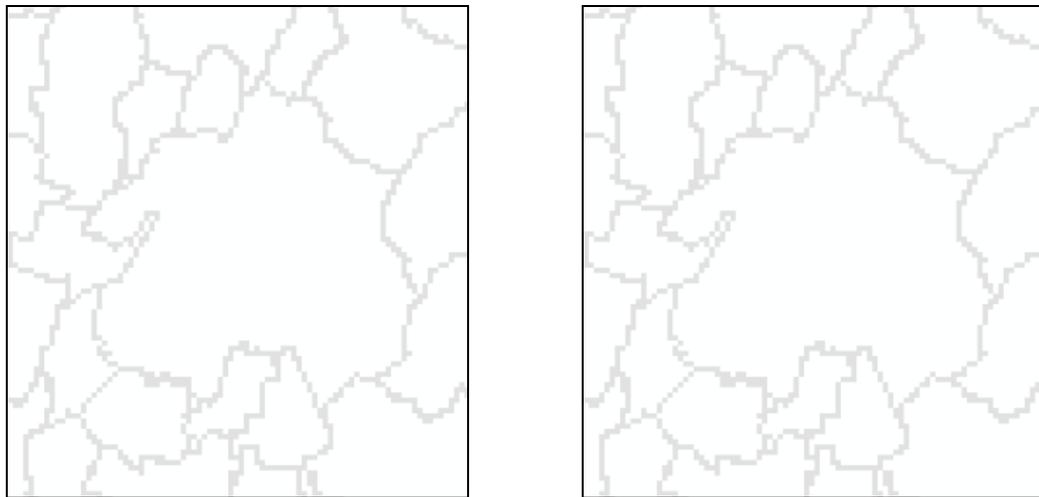


A livello provinciale, il PTCP di Brescia, nella “*Tavola 4: Rete ecologica provinciale*” classifica il sito in oggetto come “*Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa*”.



Stralcio della nuova proposta di Carta: Tav. 4 Rete Ecologica Provinciale – PTCP Brescia

Non si riscontra infine la presenza all'interno del buffer di 1 Km di aree protette (SIC e ZPS) appartenenti alla Rete Natura 2000.



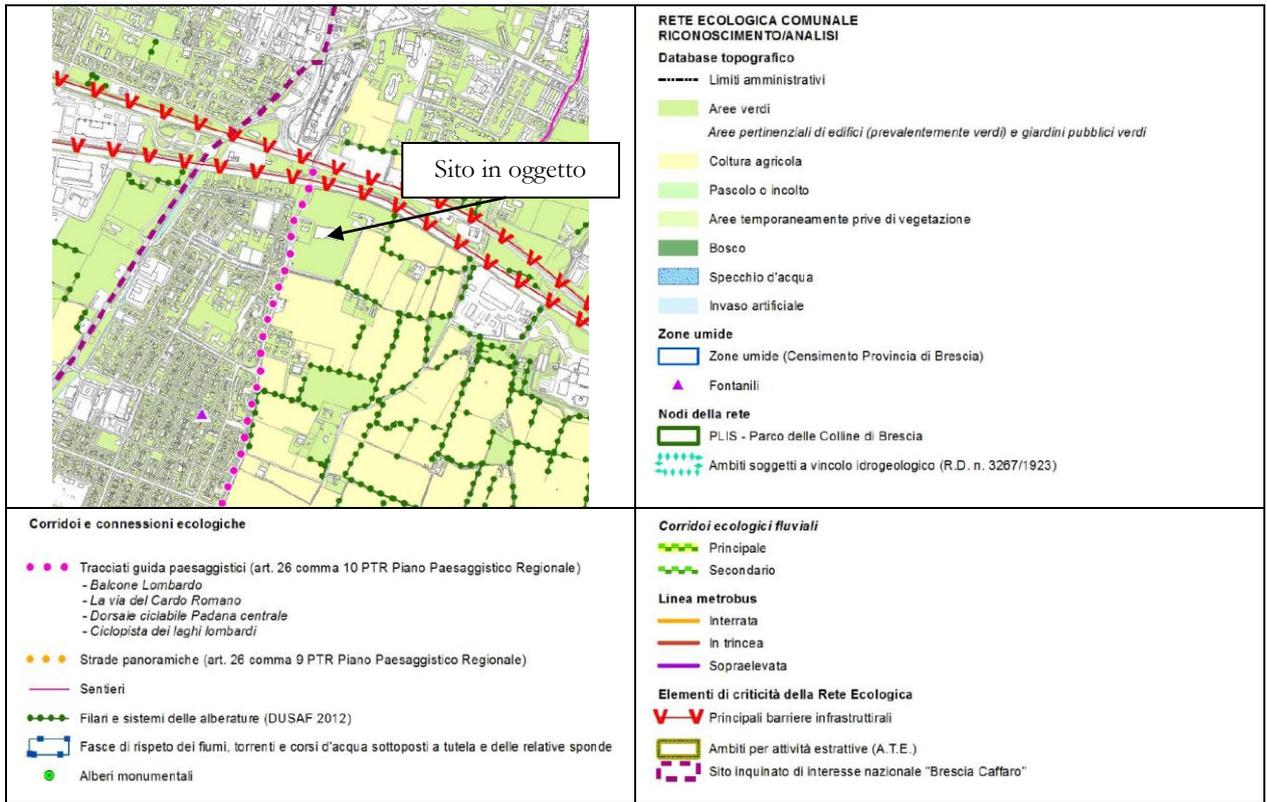
Rete Natura 2000 sul territorio provinciale (SIC in rosso e ZPS in blu)



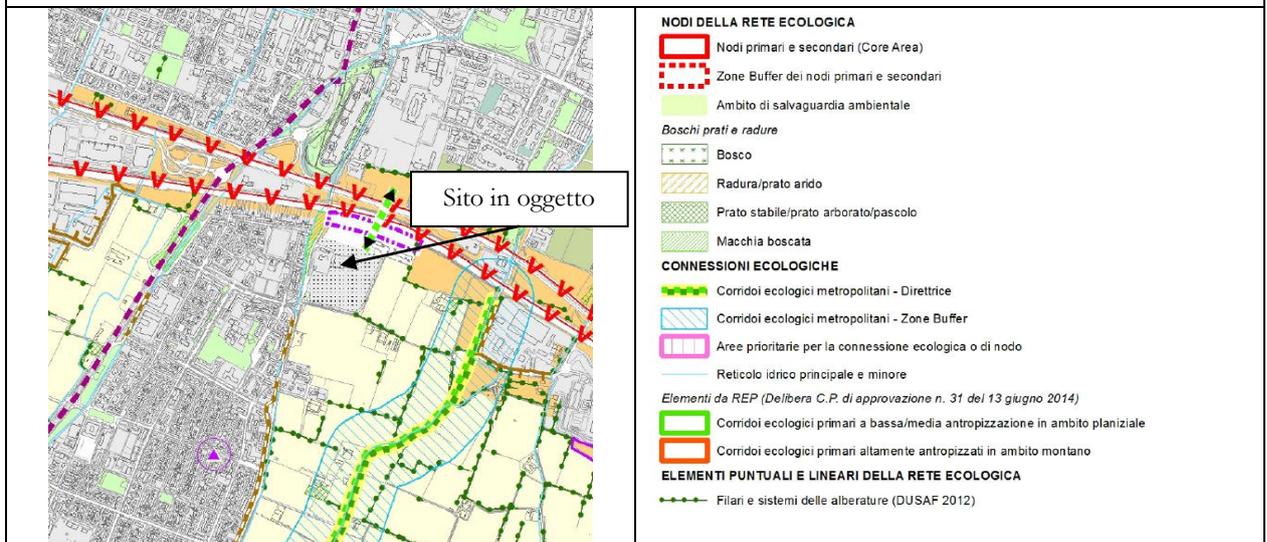
- Parchi regionali
- Parchi naturali
- Parchi locali di interesse sovracomunale
- Monumenti naturali
- Riserve regionali

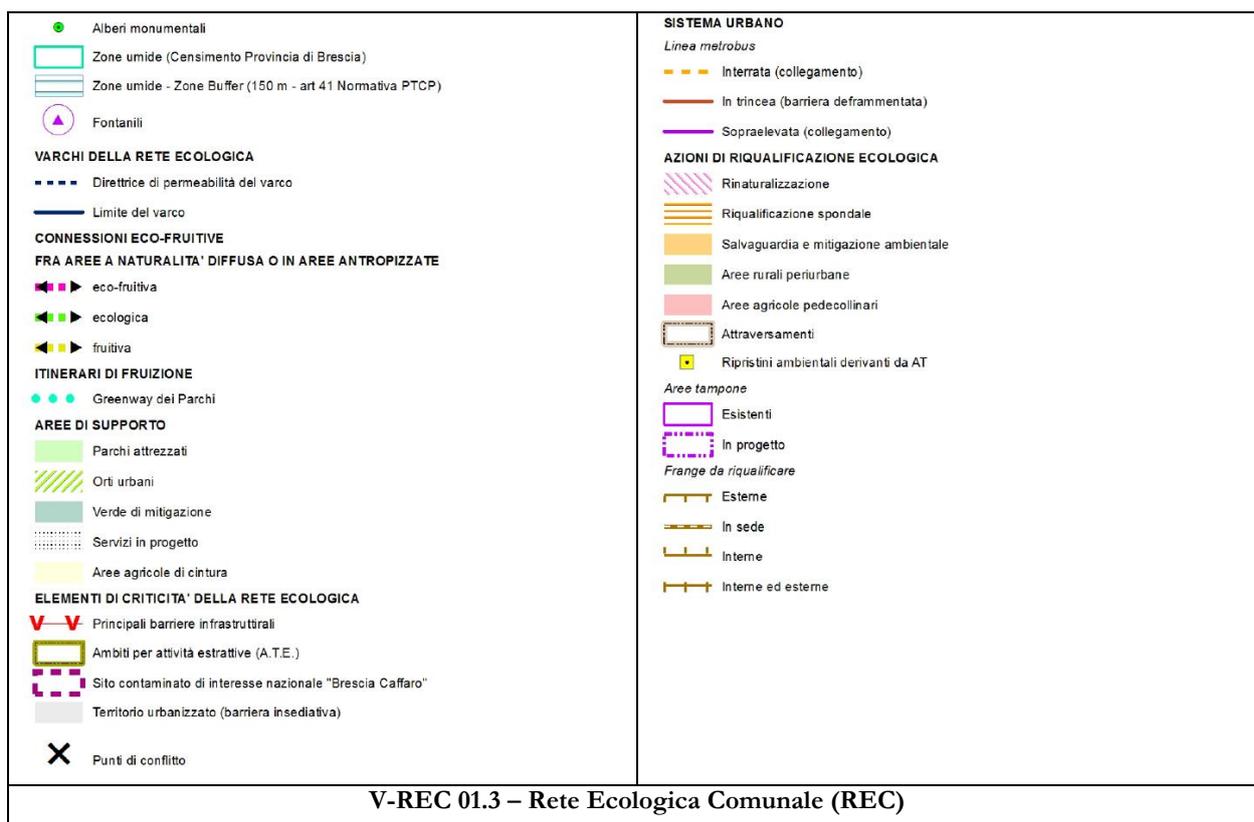
Aree protette sul territorio provinciale

Al fine di caratterizzare meglio il sito d'indagine, si riportano di seguito gli estratti degli elaborati facenti parte della documentazione della Rete Ecologica Comunale di Brescia.



V-REC 01.2 – Rete Ecologica Comunale – Quadro conoscitivo e ricognitivo

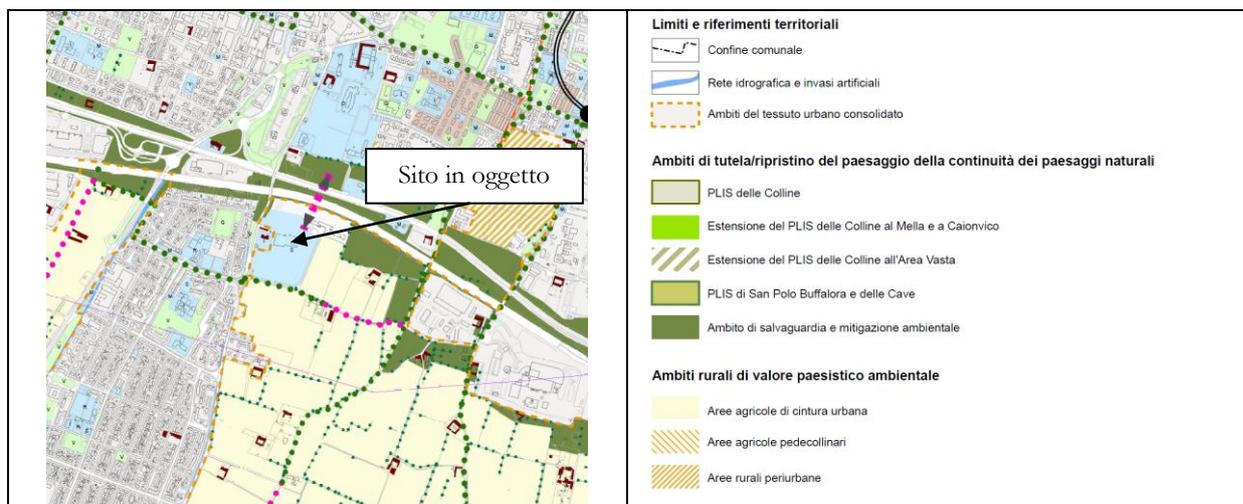


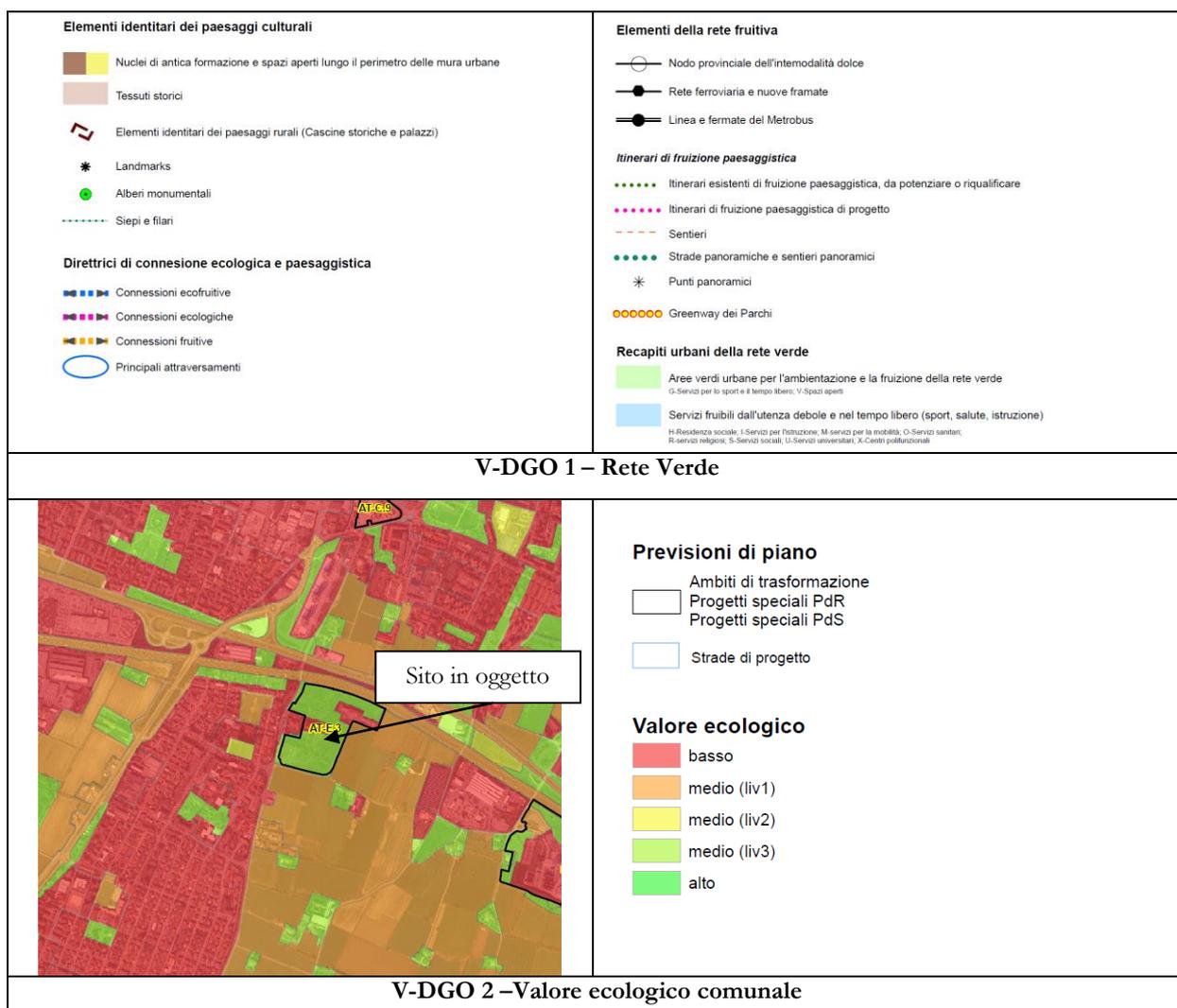


Dalla consultazione della tavola della REC di Brescia, il sito presenta le seguenti caratteristiche:

- tessuto urbanizzato – servizi di progetto;
- aree agricole di cintura;
- aree tampone;
- connessioni eco-fruttive (ecologiche).

Di seguito si riportano estratti della “Rete verde” e del “Valore ecologico comunale”.





6.1.3. Aspetti paesistici

Nel presente capitolo, la lettura degli elementi costitutivi del paesaggio è finalizzata a riconoscere gli stessi elementi e recepirli nelle carte delle sensibilità ambientali.

In questa sede, in particolare, verranno recepiti i risultati delle indagini di dettaglio condotte in sede di PGT del Comune di Brescia relative alle componenti del paesaggio e riassunte nelle cartografie “PR04a e PR04b – Elementi e componenti del paesaggio”. I risultati di tali analisi del territorio sono sintetizzate nella tavola cartografica “PR03 - Classi di sensibilità paesistica”.

Per poter utilmente considerare anche in sede di VAS dello strumento urbanistico, tali approfondimenti di indagine, i beni costitutivi del paesaggio sono stati oggetto di recepimento nell’analisi del “Quadro Conoscitivo dello Stato dell’Ambiente”, in uniformità con quanto previsto per l’analisi degli altri temi ambientali. Ciò con la finalità di riprodurre una zonizzazione del territorio comunale capace di sintetizzare in elementi lineari/areali anche le informazioni sul paesaggio, da porre a sistema in sede di indagine/valutazione con tutti gli elementi di

valenza/vulnerabilità/criticità riconosciuti in relazione agli altri temi ambientali.

Tale zonizzazione di sintesi comporta la suddivisione del territorio comunale nelle seguenti tre classi:

- *qualità paesistica alta*
- *qualità paesistica media*
- *qualità paesistica bassa*

La classe di qualità paesistica alta recepisce le indicazioni fornite dalla Carta della sensibilità paesistica del PGT che individua ambiti, elementi e sistemi territoriali caratterizzati da una maggiore sensibilità dal punto di vista paesaggistico inserendoli nelle classi di sensibilità paesistica alta e molto alta. Include, inoltre, le porzioni del territorio caratterizzate da emergenze agromorfologiche, geomorfologiche e storico-culturali di particolare pregio che, per la destinazione d'uso attuale o futura, sono oggetto di particolare tutela e/o previsioni di riqualificazione, già inserite dal PGT nelle aree di sensibilità alta e molto alta.

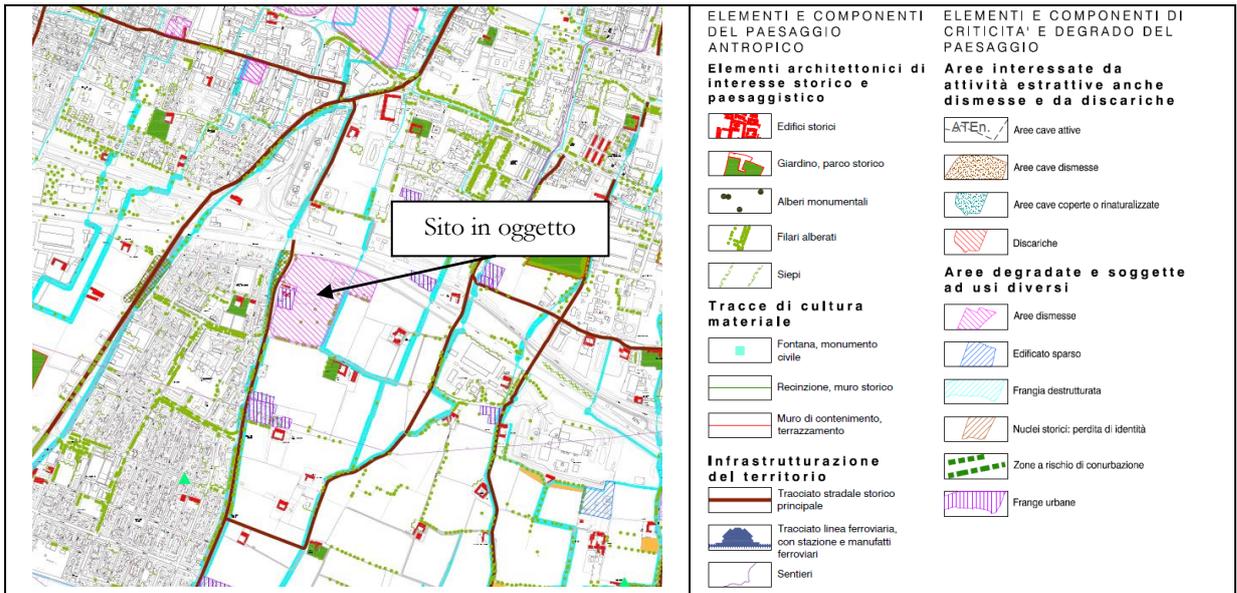
La classe di qualità paesistica bassa recepisce, per coerenza, la classe bassa di sensibilità paesistica ma, nel contempo, include anche le porzioni del territorio caratterizzate dalla presenza di fattori di vulnerabilità/criticità e di degrado del paesaggio derivanti dall'attuale destinazione d'uso del territorio, quali: le zone paesisticamente degradate e le aree industriali, già inserite dal PGT nelle aree di sensibilità paesistica bassa

La classe di qualità paesistica media include, infine, la restante parte del territorio comprensiva delle aree urbanizzate e delle aree agricole ordinarie.

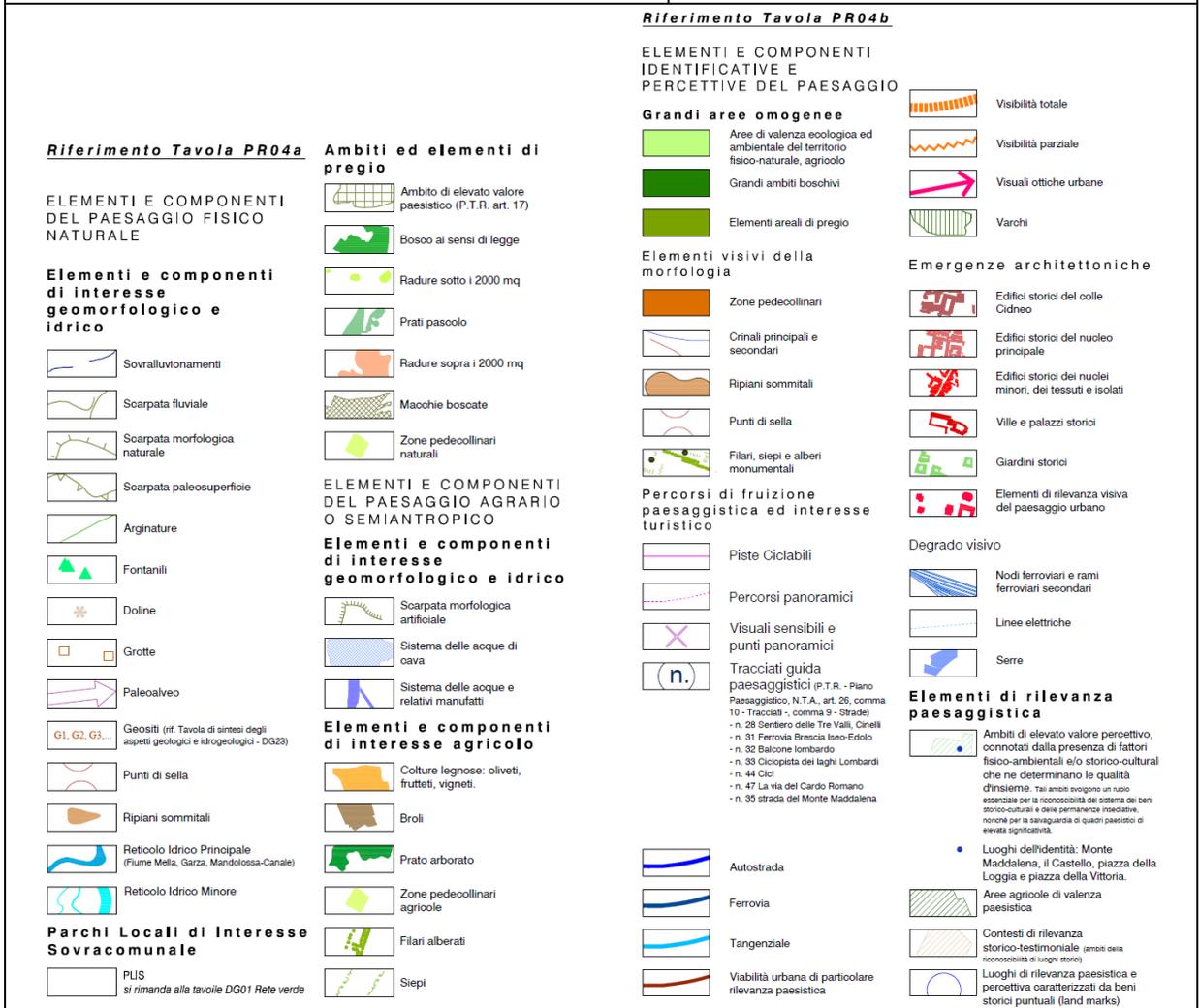
Le suddette classi paesistiche sono state quindi direttamente introdotte nel processo di redazione della “*Carta delle sensibilità ambientali*”, nel modo seguente:

<p><i>Classe di qualità paesistica alta</i> = <i>elementi di valenza ambientale e classi di sensibilità alta e molto alta;</i></p>	<p><i>Classe di qualità paesistica bassa</i> = <i>elementi di criticità e vulnerabilità ambientale e classi di sensibilità bassa e molto bassa.</i></p>
---	--

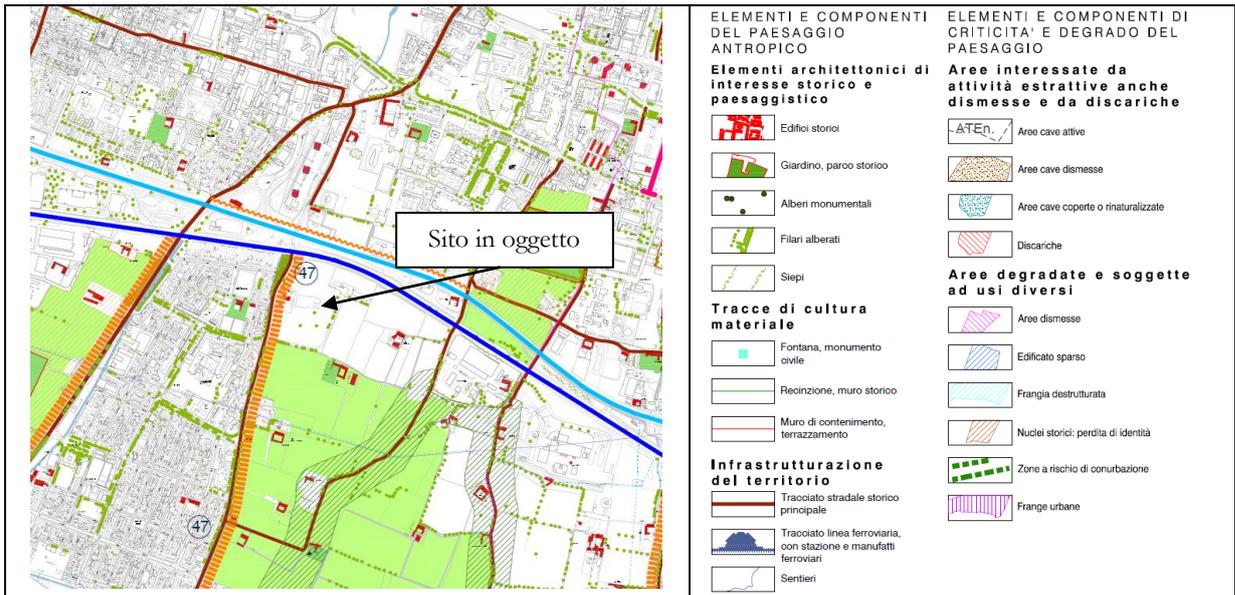
Si riporta un estratto delle cartografie “*PR04a e PR04b – Elementi e componenti del paesaggio*” dalle quali si evince che il sito oggetto di PA è classificato come “*Area dismessa*”.



Riferimento Tavola PR04b



Piano delle Regole – Elementi e componenti del paesaggio: PR 04a



ELEMENTI E COMPONENTI DEL PAESAGGIO ANTROPICO

Elementi architettonici di interesse storico e paesaggistico

- Edifici storici
- Giardino, parco storico
- Alberi monumentali
- Filari alberati
- Siepi

Tracce di cultura materiale

- Fontana, monumento civile
- Recinzione, muro storico
- Muro di contenimento, terrazzamento

Infrastrutturazione del territorio

- Tracciato stradale storico principale
- Tracciato linea ferroviaria, con stazione e manufatti ferroviari
- Sentieri

ELEMENTI E COMPONENTI DI CRITICITA' E DEGRADO DEL PAESAGGIO

Aree interessate da attività estrattive anche dismesse e da discariche

- ATEP- Aree cave attive
- Aree cave dismesse
- Aree cave coperte o rinaturalizzate
- Discariche

Aree degradate e soggette ad usi diversi

- Aree dismesse
- Edificato sparso
- Frangia destrutturata
- Nuclei storici: perdita di identità
- Zone a rischio di conurbazione
- Frange urbane

Riferimento Tavola PR04a

ELEMENTI E COMPONENTI DEL PAESAGGIO FISICO NATURALE

Elementi e componenti di interesse geomorfologico e idrico

- Sovralluvionamenti
- Scarpata fluviale
- Scarpata morfologica naturale
- Scarpata paleosuperficie
- Arginature
- Fontanili
- Doline
- Grotte
- Paleovalve
- Geostili (cf. Tavola di sintesi degli aspetti geologici e idrogeologici - DG23)
- Punti di sella
- Ripiani sommitali
- Reticolo Idrico Principale (Fiume Mella, Garza, Mandolosa-Canale)
- Reticolo Idrico Minore

Parchi Locali di Interesse Sovracomunale

PLUS si rimanda alla tavola DG01 Rete verde

Ambiti ed elementi di pregio

- Ambito di elevato valore paesistico (P.T.R. art. 17)
- Bosco ai sensi di legge
- Radure sotto i 2000 mq
- Prati pascolo
- Radure sopra i 2000 mq
- Macchie boscate
- Zone pedecollinari naturali

ELEMENTI E COMPONENTI DEL PAESAGGIO AGRARIO O SEMIANTROPICO

Elementi e componenti di interesse geomorfologico e idrico

- Scarpata morfologica artificiale
- Sistema delle acque di cava
- Sistema delle acque e relativi manufatti

Elementi e componenti di interesse agricolo

- Colture legnose: oliveti, frutteti, vigneti.
- Broli
- Prato arborato
- Zone pedecollinari agroole
- Filari alberati
- Siepi

Riferimento Tavola PR04b

ELEMENTI E COMPONENTI IDENTIFICATIVE E PERCETTIVE DEL PAESAGGIO

Grandi aree omogenee

- Aree di valenza ecologica ed ambientale del territorio fisico-naturale, agroale
- Grandi ambiti boschivi
- Elementi areali di pregio

Elementi visivi della morfologia

- Zone pedecollinari
- Crinali principali e secondari
- Ripiani sommitali
- Punti di sella
- Filari, siepi e alberi monumentali

Percorsi di fruizione paesaggistica ed interesse turistico

- Piste Ciclabili
- Percorsi panoramici
- Visuali sensibili e punti panoramici
- Tracciati guida paesaggistici (P.T.R. - Piano Paesaggistico, N.T.A., art. 26, comma 10 - Tracciati - comma 9 - Strade)
 - n. 28 Sentiero delle Tre Valli, Cinelli
 - n. 31 Ferrovia Brescia Iseo-Edoia
 - n. 32 Balcone lombardo
 - n. 33 Ciclopista dei laghi Lombardi
 - n. 44 Cici
 - n. 47 La via del Cardo Romano
 - n. 35 strada del Monte Maddalena

Autostrada

- Autostrada
- Ferrovia
- Tangenziale
- Viabilità urbana di particolare rilevanza paesistica

- Visibilità totale
- Visibilità parziale
- Visuali ottiche urbane
- Varchi

Emergenze architettoniche

- Edifici storici del colle Cidneo
- Edifici storici del nucleo principale
- Edifici storici dei nuclei minori, dei tessuti e isolati
- Ville e palazzi storici
- Giardini storici
- Elementi di rilevanza visiva del paesaggio urbano

Degrado visivo

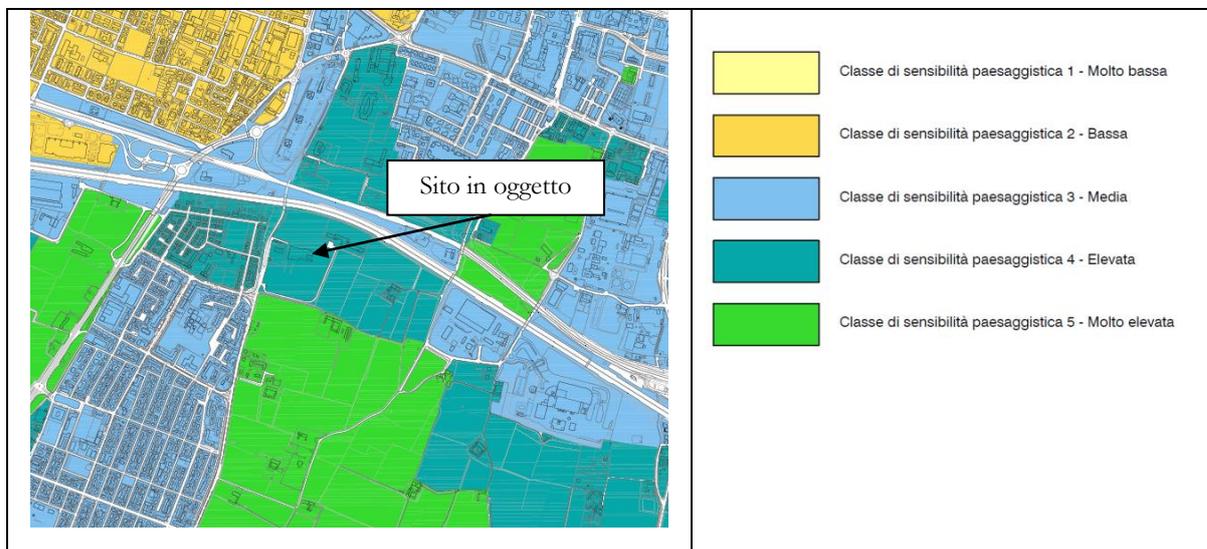
- Nodi ferroviari e rami ferroviari secondari
- Linee elettriche
- Serre

Elementi di rilevanza paesaggistica

- Ambiti di elevato valore percettivo, connotati dalla presenza di fattori fisico-ambientali e/o storico-culturali che ne determinano la qualità d'insieme; tali ambiti svolgono un ruolo essenziale per la riconoscibilità del sistema dei beni storico-culturali e delle permanenze insediative, nonché per la salvaguardia di questi paesisti di elevata significatività.
- Luoghi dell'identità: Monte Maddalena, il Castello, piazza della Loggia e piazza della Vittoria.
- Aree agricole di valenza paesistica
- Contesti di rilevanza storico-temoniale (ambiti della riconoscibilità di luoghi storici)
- Luoghi di rilevanza paesistica e percettiva caratterizzati da beni storici puntuali (land marks)

Piano delle Regole – Elementi e componenti del paesaggio: PR 04b

Tutte le analisi hanno condotto all'individuazione delle classi di sensibilità paesistiche comunali; di seguito si riporta un estratto della relativa tavola attraverso la quale si evince che il sito in oggetto ricade in una classe di sensibilità paesaggistica 4 - elevata.



Si riporta infine un estratto della tavola 13 “*Ambiti agricoli strategici e aree agricole comunali*” dalla quale si evince che il sito oggetto di PA non rientra negli Ambiti destinati all’attività agricola di interesse strategico del PTCP.



6.2. *Mappatura naturalistica preliminare*

6.2.1. *Premessa*

La descrizione di un sistema naturalistico, a seconda del grado di approfondimento che si vuole raggiungere, può avvalersi di strumenti di indagine differenti e più specificatamente, basarsi sull'utilizzo di fonti bibliografiche tecnico-scientifiche o di rilevamenti in campo ad opera di figure professionali specializzate in materia.

Una descrizione effettuata attraverso fonti bibliografiche presuppone l'utilizzo di documentazione tecnica, di studi/indagini o dati rilevati ad ampia scala che spesso, per la componente in oggetto, risultano datati o non raggiungono un grado di dettaglio sito-specifico, ma al contempo possono rappresentare un valido punto di partenza conoscitivo di un determinato contesto. L'utilizzo di dati desunti da campagne/indagini di rilievo sito-specifiche consente di usufruire, come logico, di informazioni precise ed esaustive riguardanti le caratteristiche degli elementi naturalistici propri del contesto ambientale esaminato. Per contro, tale metodo richiede tempistiche più lunghe che possono variare in base alle dimensioni del contesto di cui si vuole restituire la mappatura naturalistica, dalla varietà di tipologie di elementi vegetazionali e di habitat, da tempi inderogabili riconducibili in particolare agli aspetti faunistici (flussi migratori, periodi di nidificazione, ecc.) ecc..

Tutto ciò premesso, per quanto riguarda l'ambito oggetto di PA, la descrizione dello stato dell'ambiente naturalistico è stata condotta avvalendosi di diverse fonti bibliografiche attualmente disponibili, che ha consentito una ricostruzione dello stato attuale sia a scala vasta che ad un grado di maggior dettaglio.

Tale scelta metodologica scaturisce sia dalla tipologia di procedura in atto (VAS di PA) all'interno della quale non rientrano obbligatoriamente indagini sito-specifiche, sia al rispetto delle tempistiche della stessa.

6.2.2. *L'ambito oggetto d'indagine*

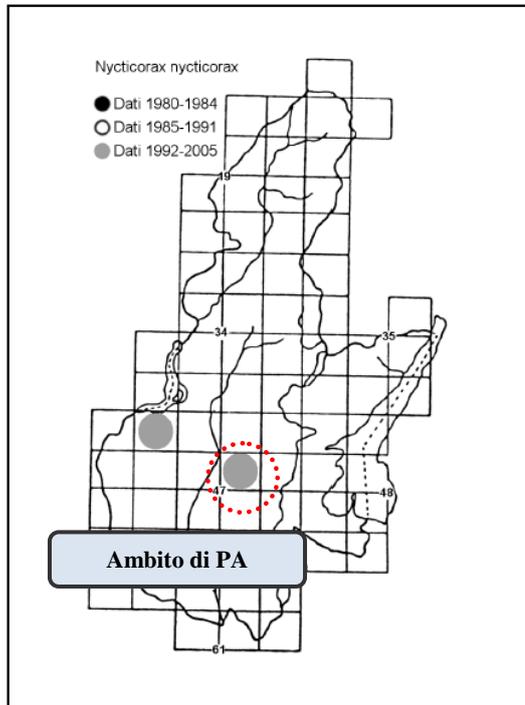
L'ambito oggetto di PA è localizzato nella porzione centro-meridionale del Comune di Brescia, in un contesto che, ad una più ampia scala, si caratterizza per la presenza di un mixité funzionale tra aree agricole, residenziali, produttive/commerciali ed una fitta maglia viaria, rappresentata dal passaggio di arterie di interesse sovralocale urbane ed extraurbane. In particolare, si evidenzia il passaggio, sul confine nord del sito, di un tratto dell'autostrada A4 Milano-Venezia e dalla SP 11 facenti parte della rete primaria.

Al fine di presentare preliminarmente una mappatura naturalistica della situazione attuale dell'ambito di PA in una visione a più ampia scala, sono state consultate le fonti bibliografiche disponibili sul territorio bresciano.

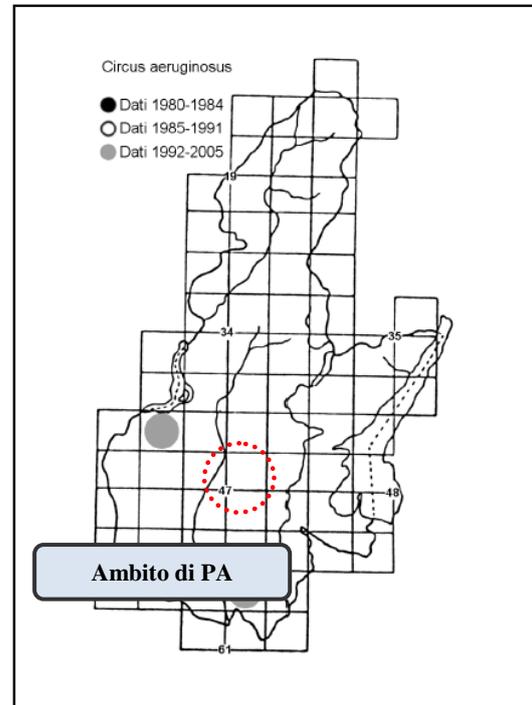
In merito agli aspetti faunistici, un riferimento importante è rappresentato dall'”*Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Brescia (Lombardia) Aggiunte 1992-2006 - Bricchetti P., Gargioni A.*”.

L'Atlante contiene 34 mappe che evidenziano le variazioni di areale più significative e che evidenziano i dati cumulativi delle indagini condotte fino all'aggiornamento del 1992-2006 sul territorio provinciale, secondo la seguente legenda:

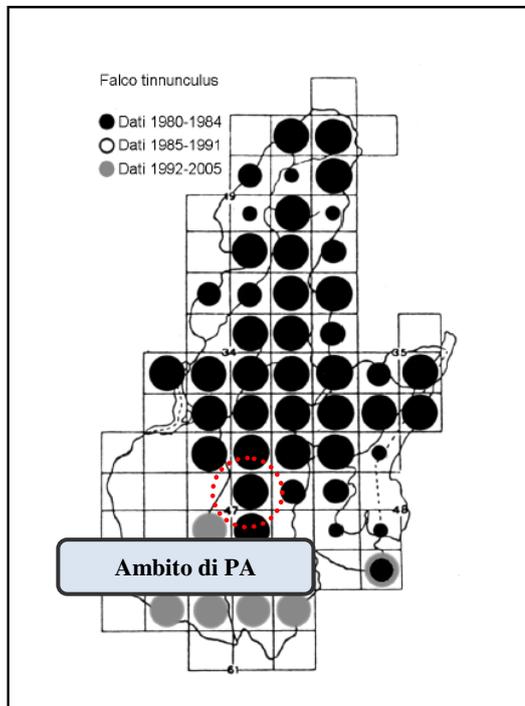
- tondo nero 1980-1984;
- tondo vuoto 1985-1991;
- tondo grigio 1992-2006.



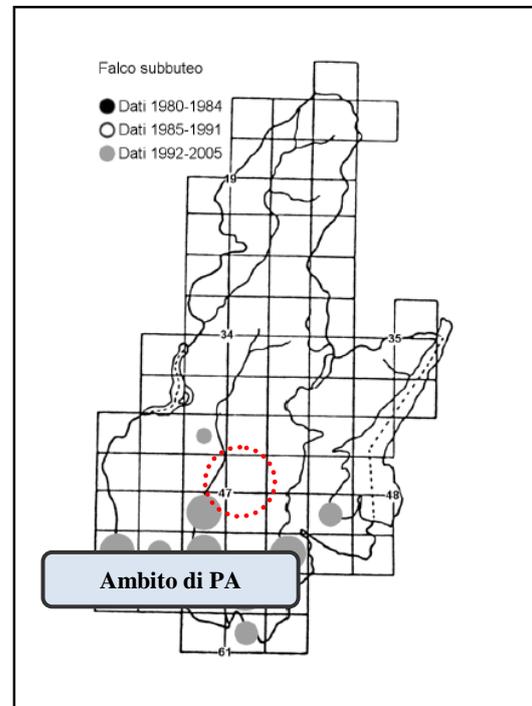
Nitticora *Nycticorax nycticorax*



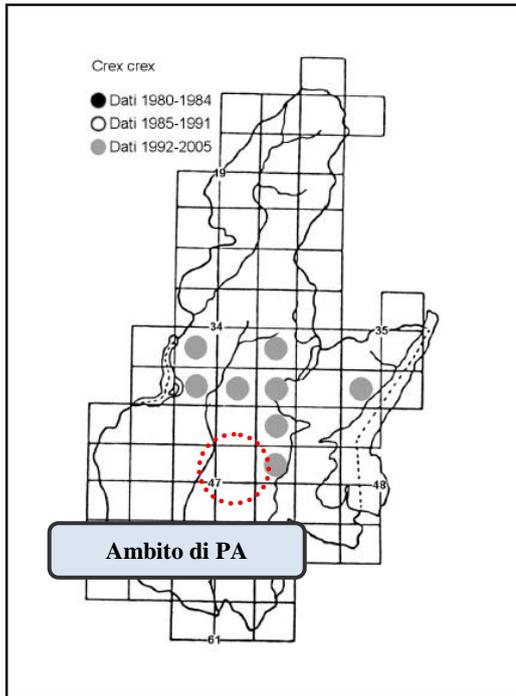
Falco di palude *Circus aeruginosus*



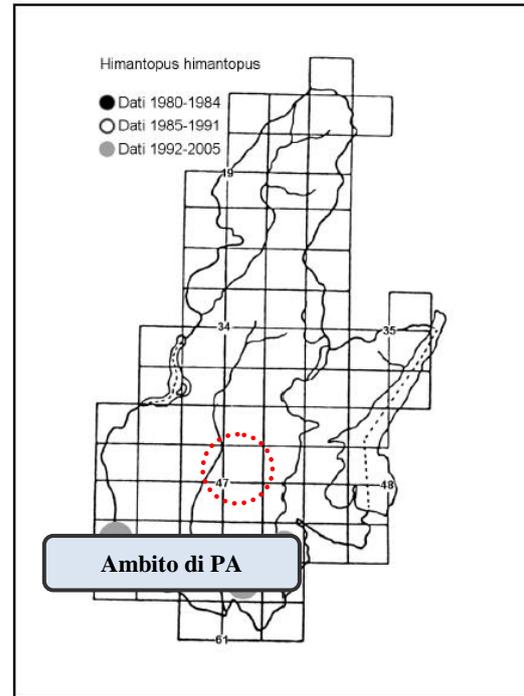
Gheppio *Falco tinnunculus*



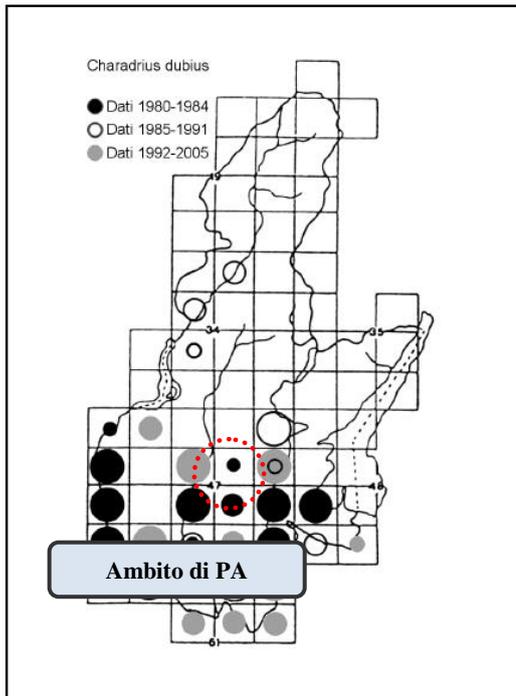
Lodolaio *Falco subbuteo*



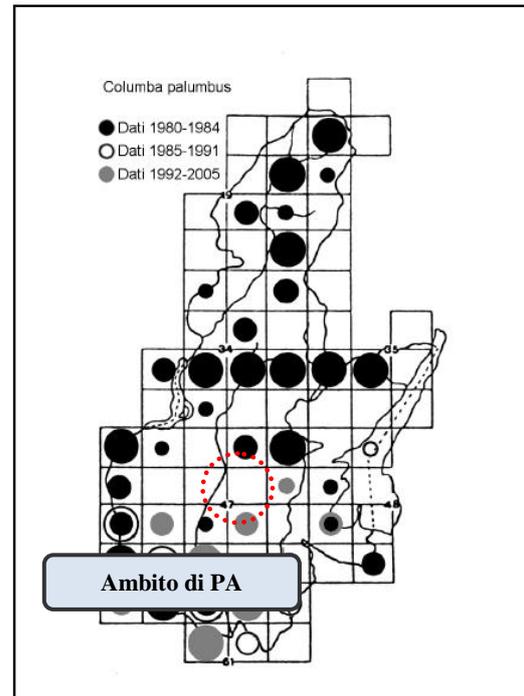
Re di quaglie *Crex crex*



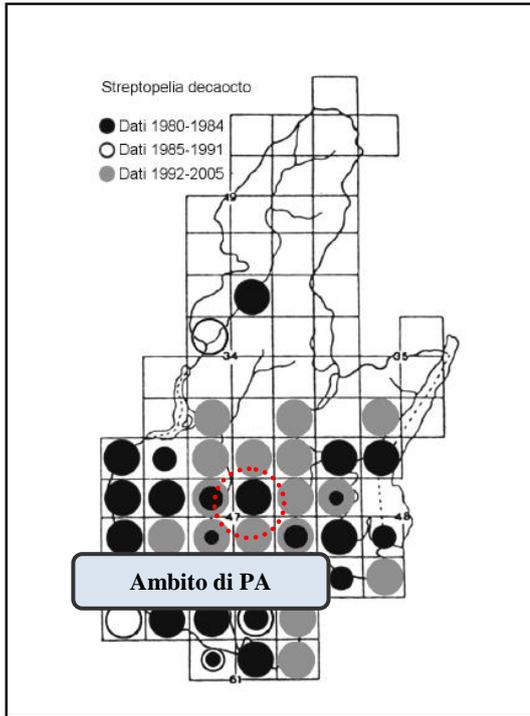
Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*



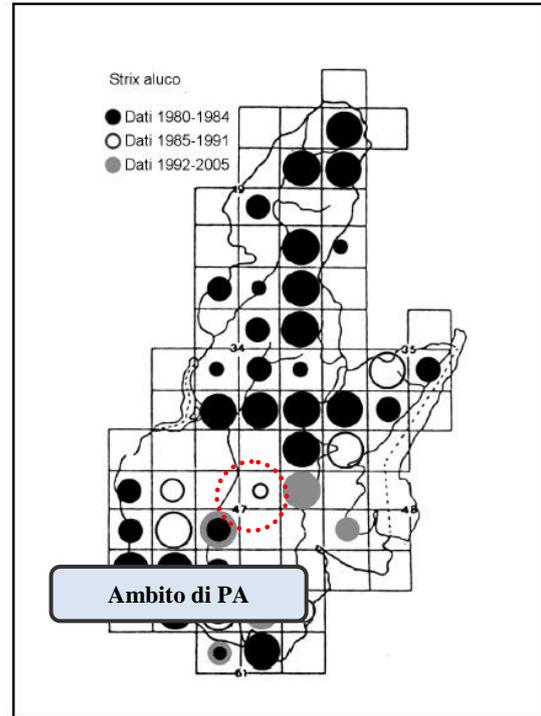
Corriere piccolo *Charadrius dubius*



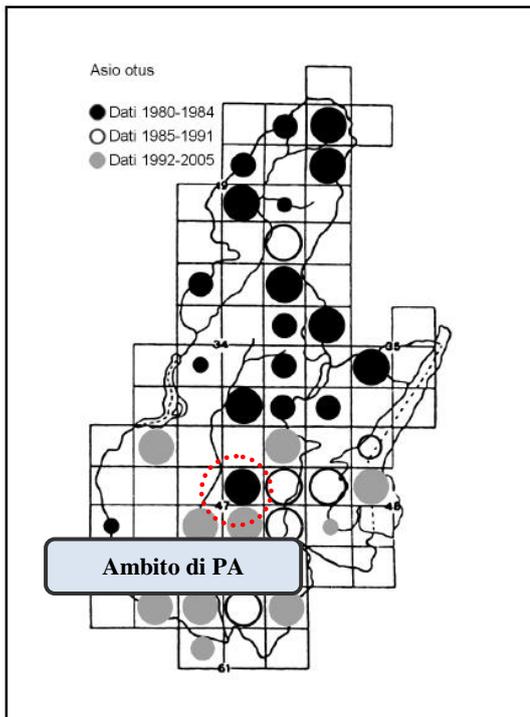
Colombaccio *Columba palumbus*



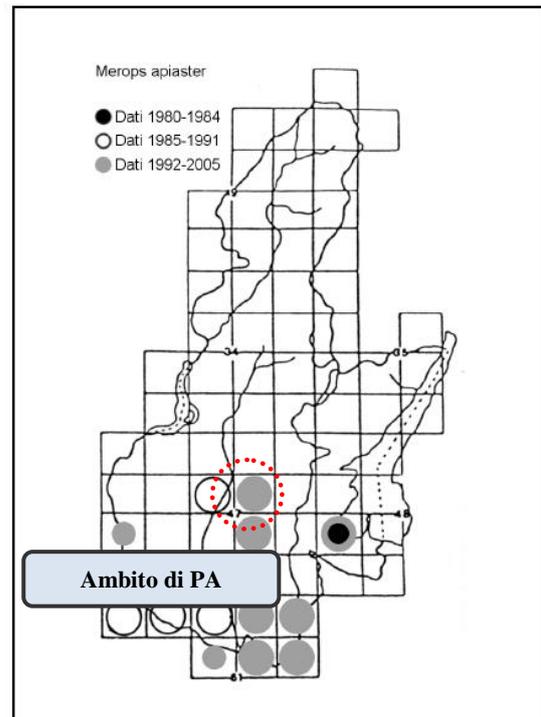
Tortora dal collare *Streptopelia decaocto*



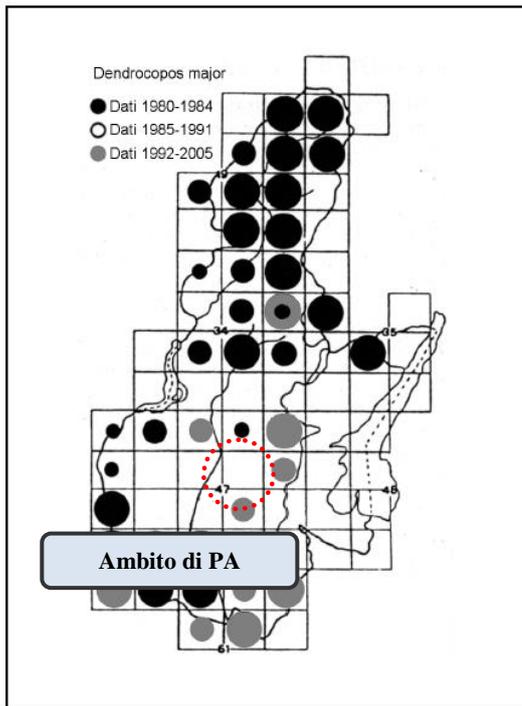
Allocco *Strix aluco*



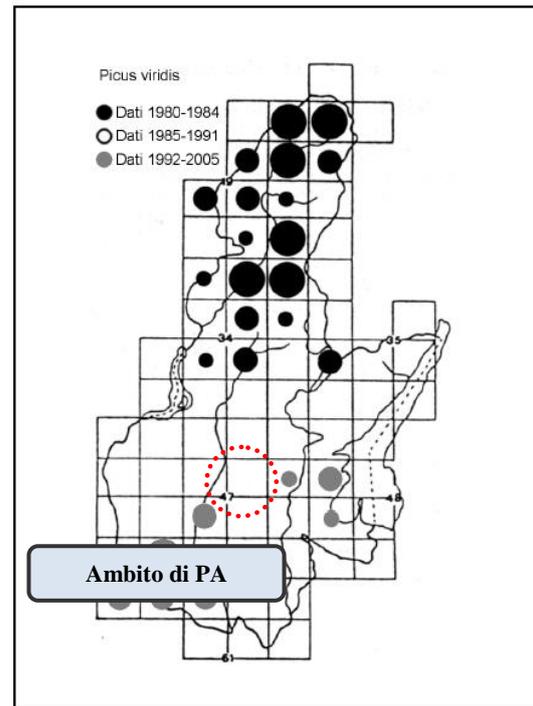
Gufo comune *Asio otus*



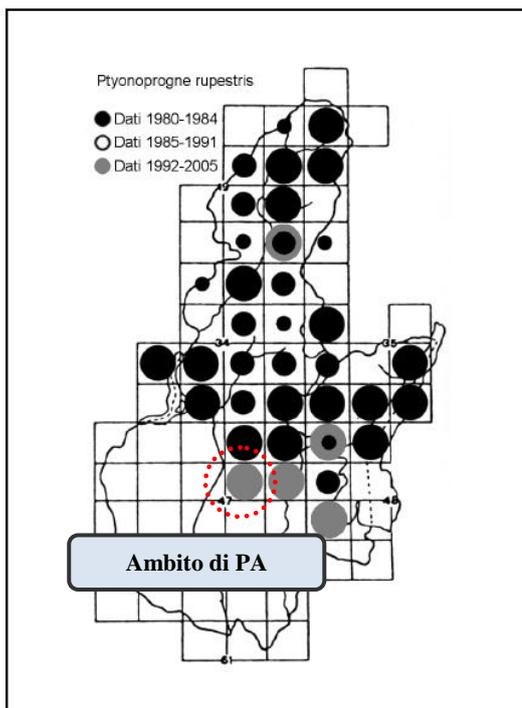
Gruccone *Merops apiaster*



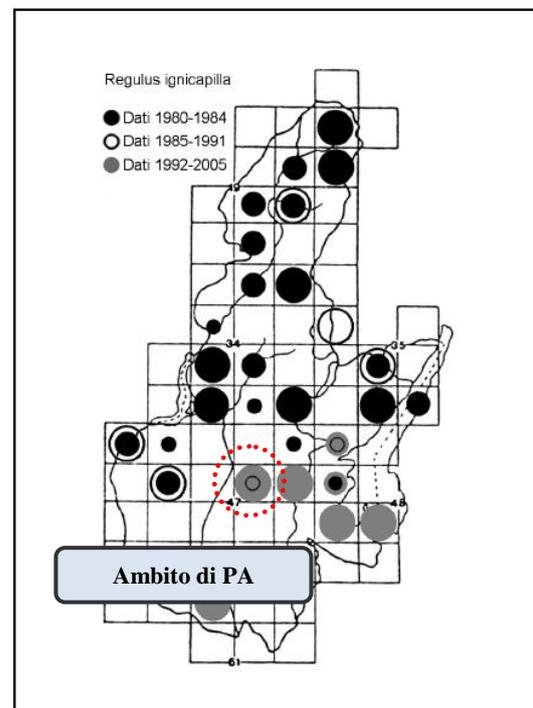
Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*



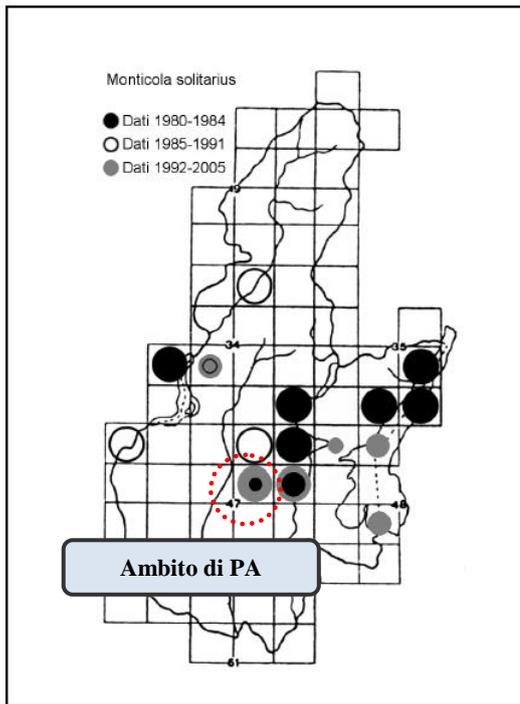
Picchio verde *Picus viridis*



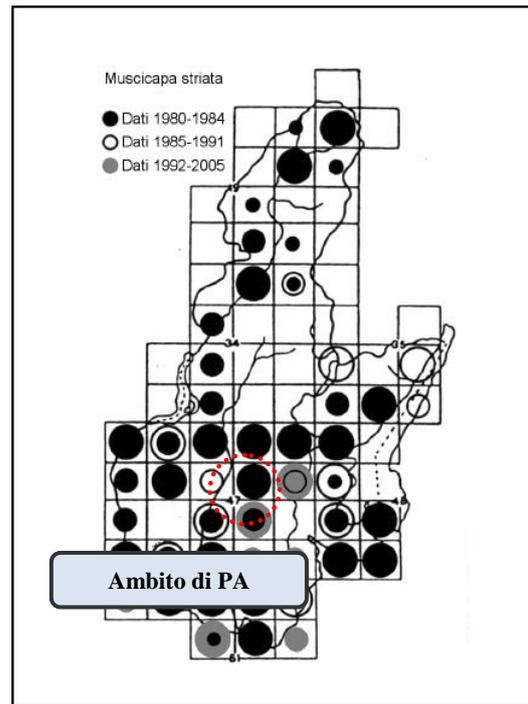
Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris*



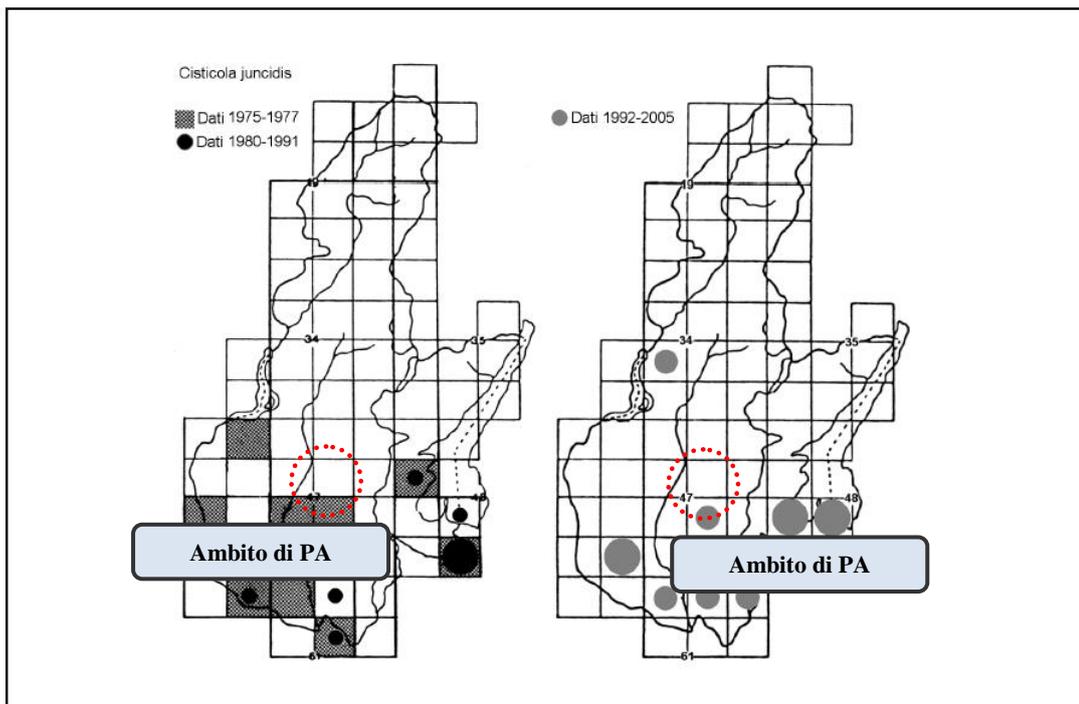
Fiorrancino *Regulus ignicapilla*



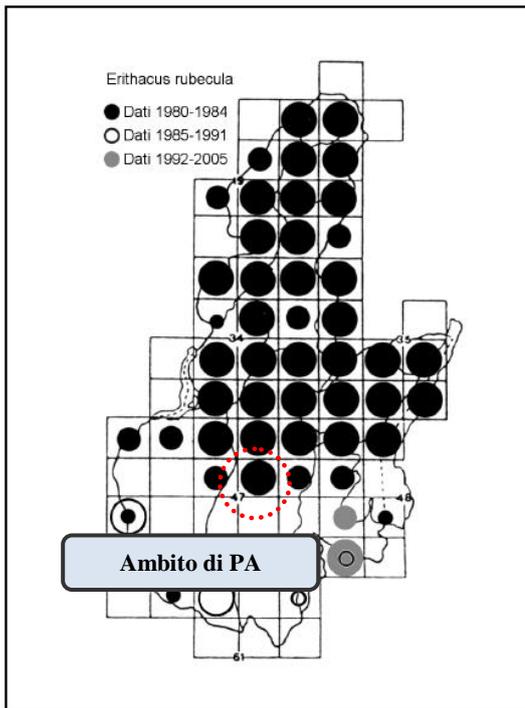
Passero solitario *Monticola solitarius*



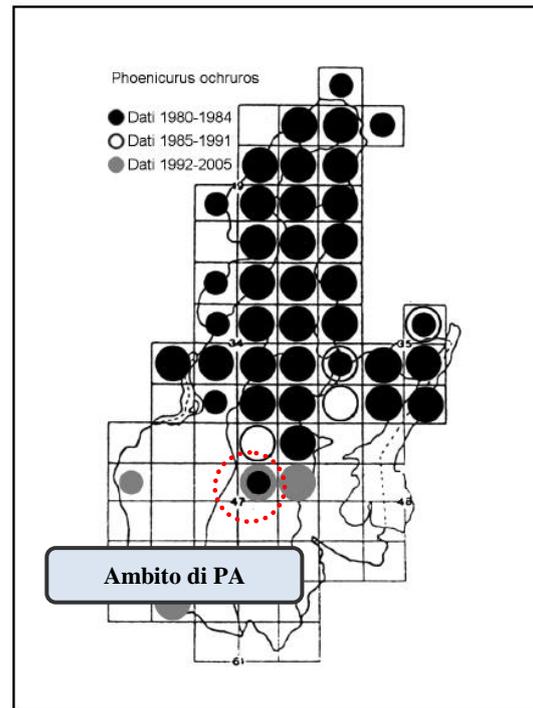
Pigliamosche *Muscicapa striata*



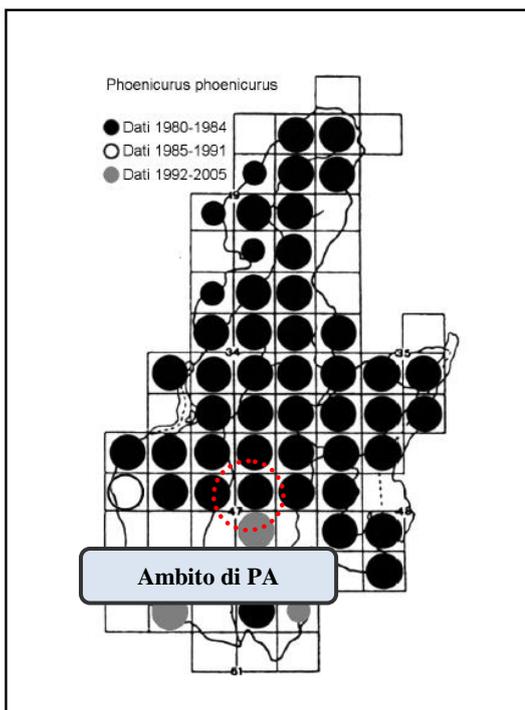
Beccamoschino *Cisticola juncidis*



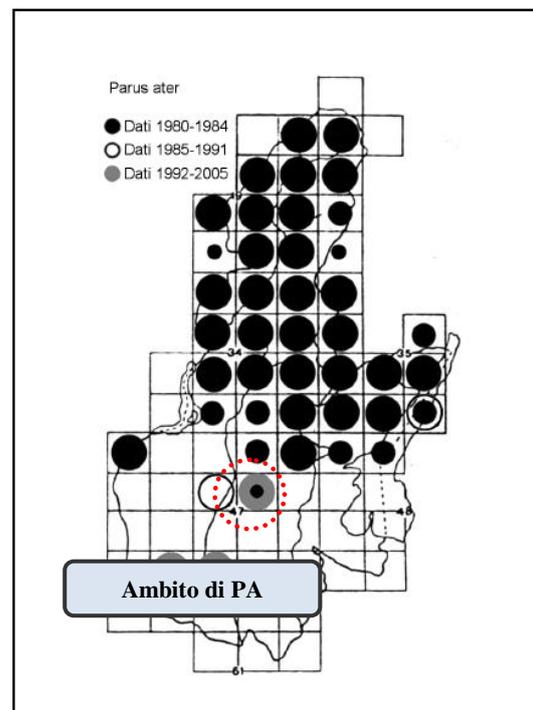
Pettiroso *Erithacus rubecula*



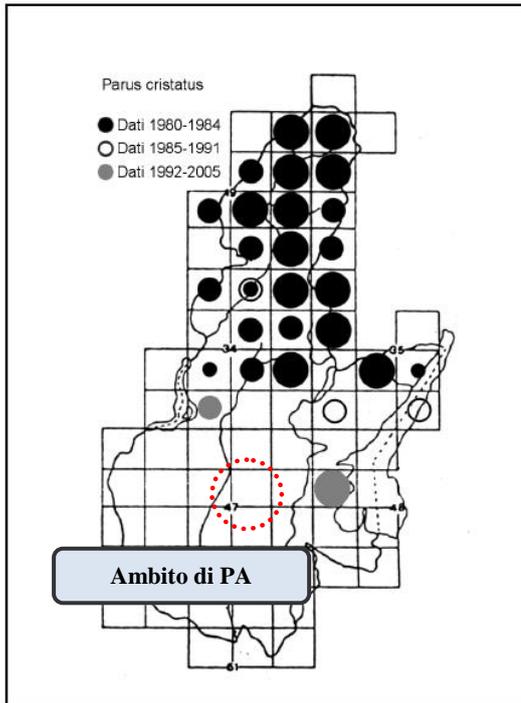
Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*



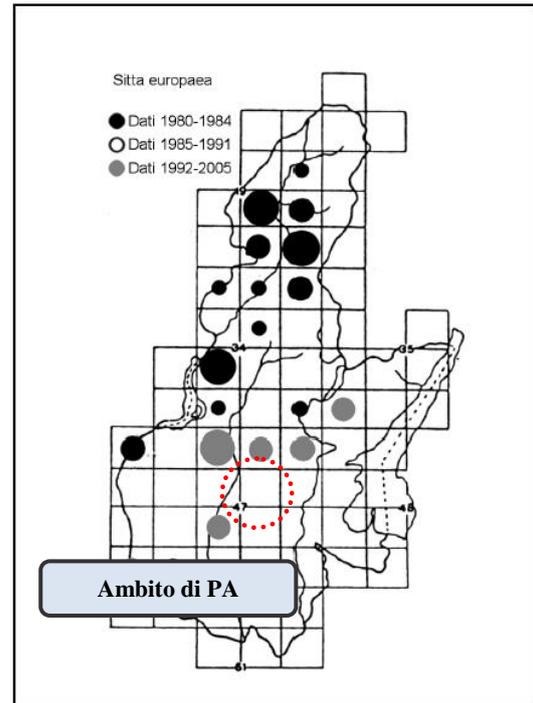
Codirosso comune *Phoenicurus phoenicurus*



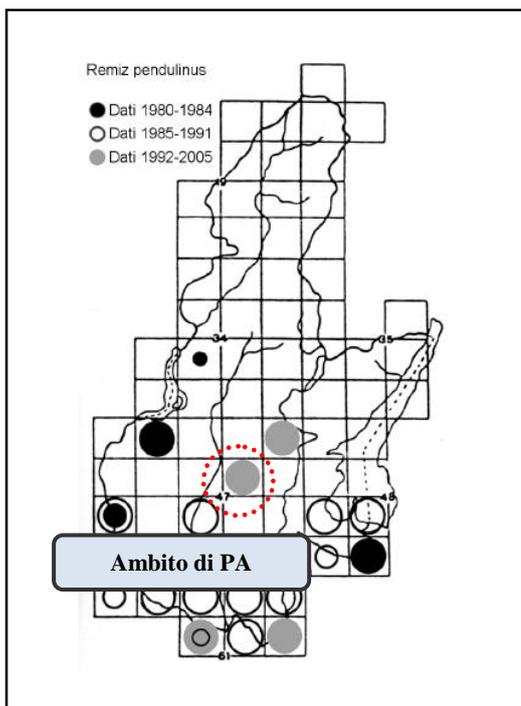
Cincia mora *Parus ater*



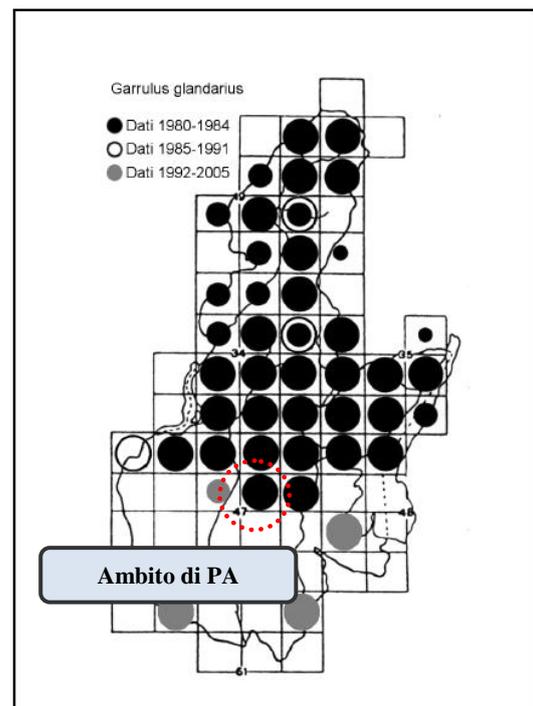
Cincia dal ciuffo *Perus cristatus*



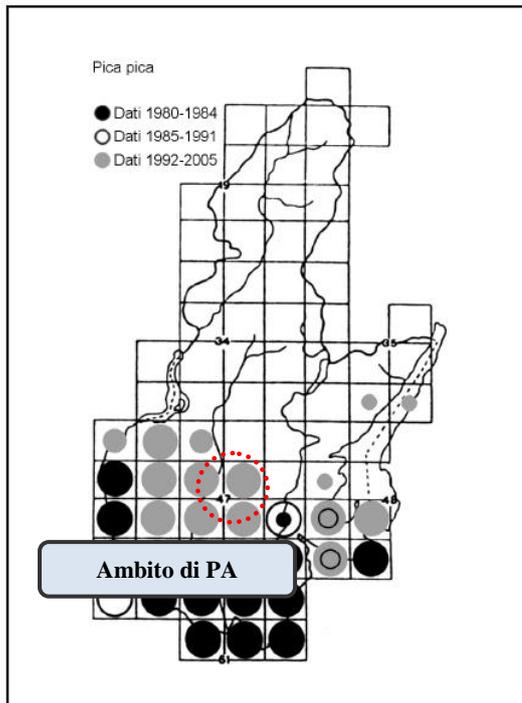
Picchio muratore *Sitta europaea*



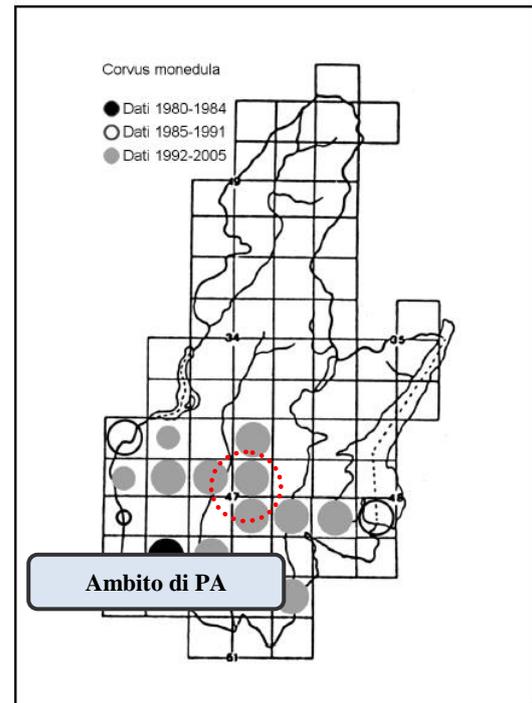
Pendolino *Remiz pendulinus*



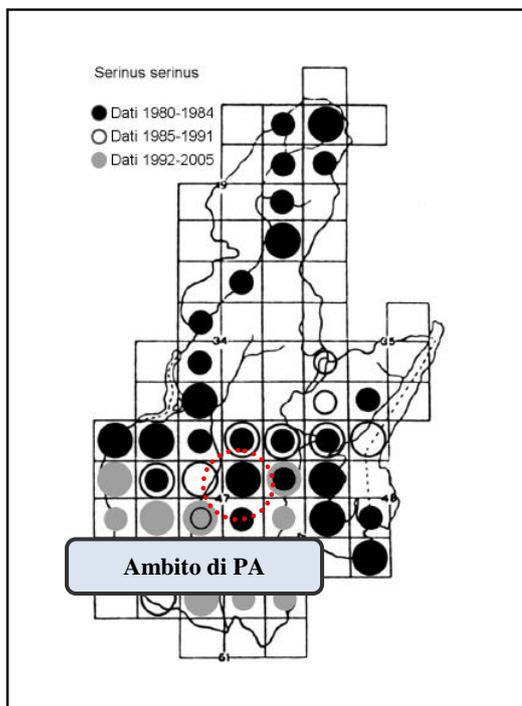
Ghiandaia *Garrulus glandarius*



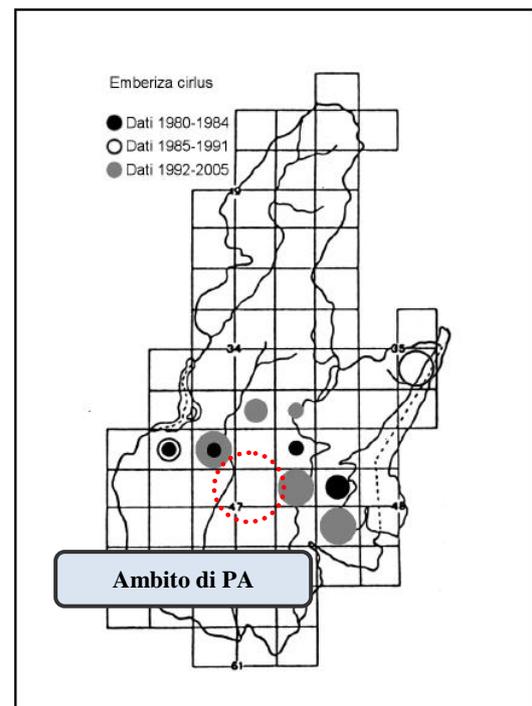
Gazza *Pica pica*



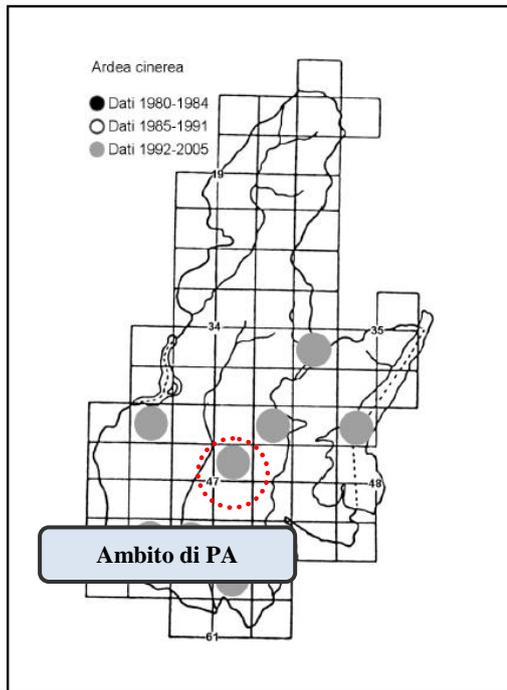
Taccola *Corvus monedula*



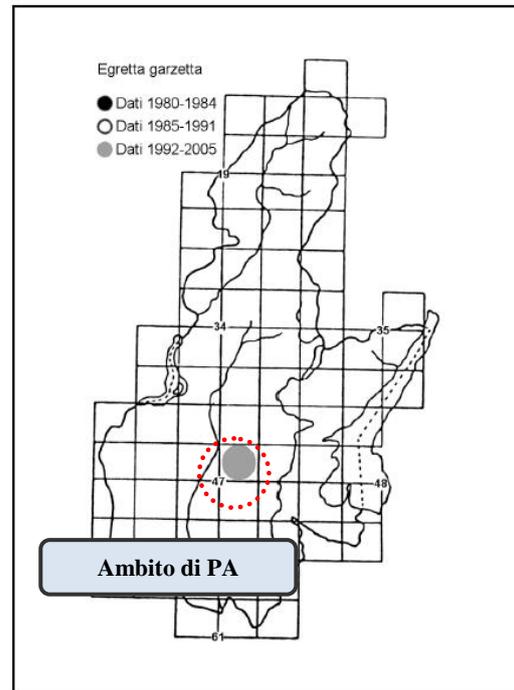
Verzellino *Serinus serinus*



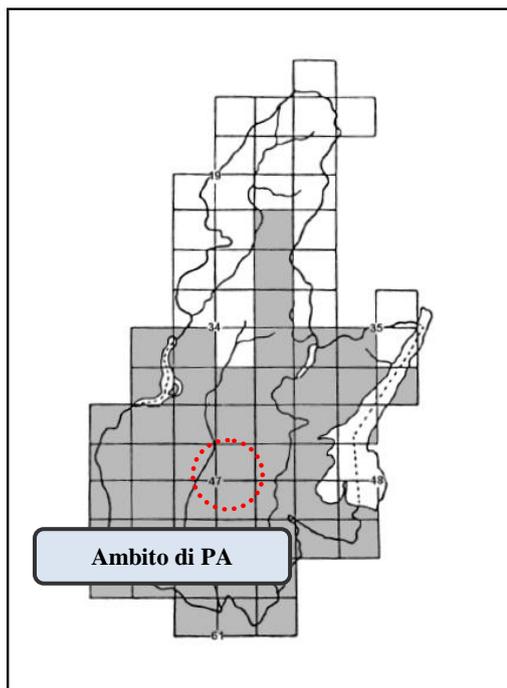
Zigolo nero *Emberiza cirius*



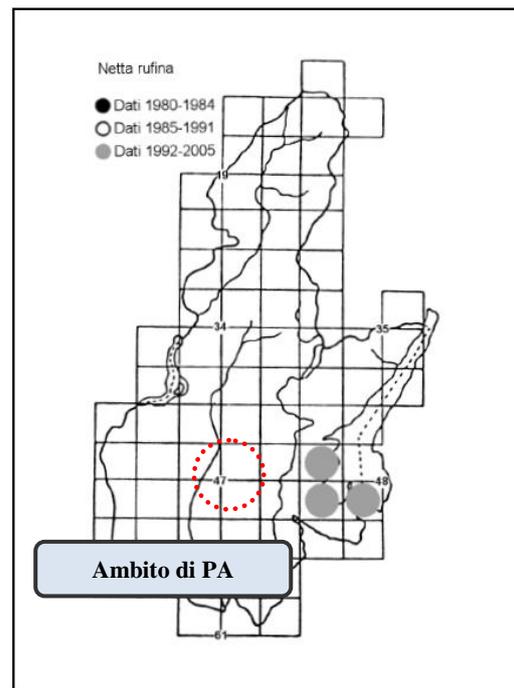
Airone cenerino *Ardea cinerea*



Garzetta *Egretta garzetta*



Carta della copertura ornitologica nel periodo 1992-2006: in grigio unità di rilevamento visitate.



Fistione turco *Netta rufina*

Dall'osservazione del quadrante ove ricade il sito oggetto di PA, si evince che le specie nidificanti rilevate sono:

- Airone cenerino *Ardea cinerea*

- Garzetta *Egretta garzetta*
- Nitticora *Nycticorax nycticorax*
- Gheppio *Falco tinnunculus*
- Corriere piccolo, *Charadrius dubius*
- Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris*
- Fiorrancino, *Regulus ignicapilla*
- Gufo comune *Asio otus*
- Gruccione *Merops apiaster*
- Tortora dal collare, *Streptopelia decaocto*
- Allocco *Strix aluco*
- Gazza *Pica pica*
- Taccola *Cornus monedula*
- Pendolino *Remiz pendulinus*
- Ghiandaia *Garrulus glandarius*
- Codirosso comune *Phoenicurus phoenicurus*
- Cincia mora *Parus ater*
- Pettiroso *Erithacus rubecula*
- Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*
- Passero solitario *Monticola solitarius*
- Pigliamosche *Muscicapa striata*

Di rilevante importanza per gli aspetti naturalistici, è la presenza del PLIS Parco delle Colline di Brescia (in direzione nord-est e nord-ovest rispetto al sito in oggetto) che comprende il territorio collinare adiacente alla città di Brescia ed ai comuni del suo hinterland.

Il territorio del parco è caratterizzato, dal punto di vista geo-morfologico, da pendici collinari con forte presenza di roccia calcarea e suolo di spessore limitato ed altre aree in cui il suolo risulta maggiormente acido e ricco d'argilla.

La relazione ambientale “*Le caratteristiche ecologiche del parco delle colline di Brescia*” redatta dal Prof. Paolo Vitale, contiene un elenco di alcuni mammiferi (teriofauna) attribuibili all'area del parco e di seguito riportati.

Insettivori

Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*) Talpa europea (*Talpa europaea*) Toporagno comune (*Sorex araneus*) Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*)

Chiroteri

Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*) Orecchione (*Plecotus auritus/austriacus*)

Lagomorfi

Lepre comune (*Lepus europaeus*)

Roditori

Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) Moscardino (*Muscardinus avellanarius*) Arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*) Arvicola campestre (*Microtus arvalis*) Surmolotto (*Rattus norvegicus*) Ratto nero (*Rattus rattus*) Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) Topolino delle case (*Mus domesticus*)

Carnivori

Volpe (*Vulpes vulpes*) Donnola (*Mustela nivalis*) Faina (*Martes foina*) Tasso (*Meles meles*)

Artiodattili

Cinghiale (*Sus scropha*) Capriolo (*Capreolus capreolus*).

In merito all'Ornitofauna si evince quanto segue:

- “Nei boschi mesofili o caratterizzati da analoghe condizioni ecologiche con vegetazione fitta e povera di radure, sono frequenti uccelli come Scriccioli (*Troglodytestroglodytes*), Pettirossi (*Erithacus rubecula*), Capinere (*Sylvia atricapilla*) e Usignoli (*Lusciniamegarhynchos*), con popolazioni numerose ma non con un elevato numero di specie a causa dell'omogeneità ambientale. In presenza di prati e radure o alberidi Nocciolo, Faggio, Quercia e Castagno oppure ancora arbusti ricchi di bacche, il numero delle specie che frequentano il bosco aumenta notevolmente comprendendo una fauna più varia Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) e Cinciallegra (*Parus major*), Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*) e Luì verde (*Phylloscopus sibilatrix*) (più raro) e il Rigogolo (*Oriolus oriolus*), che occupa la parte superiore delle chiome degli alberi, preferibilmente vicino a pozze o corsi d'acqua. D'inverno si segnala la presenza dello Sparviero (*Accipiter nisus*), tipico rapace di bosco. La carenza d'alberi vecchi con cavità non dà spazio a picchi, Picchi muratori (*Sitta europaea*) e Rampichini (*Certhiidae*) presenti in situazioni analoghe ma in boschi più evoluti. La presenza del Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e del Picchio muratore (*Sitta europaea*) sulle nostre colline è rarissima e localizzata.
- I boschi termofili sono più interessanti dal punto di vista ornitologico. In queste aree gli alberi possono essere distanziati fra loro da prati aridi e macchie di vegetazione arbustiva. Qui avremo una maggiore varietà di specie, ma più localizzate e con popolazioni poco numerose. Sono da segnalare specie rare come l'Ortolano (*Emberiza hortulana*), il Canapino (*Hippolais polyglotta*) e la Sterpazzola (*Sylvia communis*), il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), il Calandro (*Anthus campestris*), l'Averla piccola (*Lanius collurio*) e la Cappellaccia (*Galerida cristata*). In molti di questi ambienti termofili, accanto ad una flora tipica d'ambienti mediterranei, si è diffuso l'Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) specie anch'essa tipicamente mediterranea. Presenze ornitiche di rilievo sono la Bigia padovana (*Sylvianisoria*) e la Bigia grossa (*Sylvia hortensis*) per le colline di Mazzano¹⁵. Rapaci che frequentano le nostre colline sono la Poiana (*Buteo buteo*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e il raro Biancone (*Circaetus gallicus*). Il Pellegrino (*Falco peregrinus*) si sta facendo sempre più frequente, specie nelle zone più impervie, e il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) nidifica nella zona di Nave.
- Su rupi, cave abbandonate e prati aridi con rocce affioranti come il versante orientale della Maddalena o le colline di Botticino, troviamo alcuni uccelli tipici di questi ambienti rupicoli come il Passero solitario (*Monticola solitarius*), la rarissima Monachella (*Oenanthe hispanica*) e il Gheppio (*Falco tinnunculus*). A Botticino questi ambienti sono utilizzati in primavera da un discreto numero di rapaci migratori che sfruttano le correnti ascensionali che si creano col riscaldamento delle rocce per planare in direzione della costa occidentale del Garda”.

Si riportano infine gli elenchi degli anfibi e dei rettili segnalati nell'area:

“Anfibi

Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), tritone crestatto (*Triturus cristatus*), salamandra pezzata (*Salamandra atra*), rospo smeraldino (*Bufo viridis*), raganella (*Hyla arborea*), rana agile (*Rana dalmatina*), rana esculenta (*Rana esculenta*)”.

“Rettili

Tarantola muraiola (*Tarentola mauritanica*)¹⁴, lucertola campestre (*Lacerta sicula campestris*), lucertola muraiola (*Lacerta muralis*), ramarro (*Lacerta viridis*), orbettino (*Anguis fragilis*), biacco maggiore (*Coluber viridiflavus viridiflavus*, *C. v. carbonarius*), saettone (*Elaphe longissima*), Coronella austriaca (*Coronella austriaca*), biscia o natrice dal collare (*Natrix natrix*), biscia tessellata (*Natrix tessellata*), biscia d'acqua (*Natrix maura*), vipera comune (*Vipera aspis*)”.

In merito agli aspetti vegetazionali, il Comune di Brescia fornisce un elenco delle specie arboree ed arbustive caratterizzanti i prati/radure ed i boschi facenti parte del Parco delle Colline. Di seguito si riportano le suddette specie.

Specie arboree

Abete rosso, Acero campestre, Acero di monte, Bagolaro, Betulla, Carpino bianco, Carpino nero, Castagno, Cedro, Cercis, Cerro, Farnia, Frassino, Gelso, Leccio, Olmo, Ontano, Orniello, Pino marittimo, Pino nero, Pioppo nero, Platano, Robinia, Rovere, Roverella.

Specie arbustive

Coronilla, Erica arborea, Ilatro, Paliurus, Pero corvino, Pungitopo, Rovo, Scotano, Terebinto, Viburno, Vitalba.

Si ribadisce che il sito in oggetto è localizzato nella porzione centro-meridionale del Comune di Brescia, a ridosso del tracciato dell'autostrada A4 Milano-Venezia e dalla SP 11, in un contesto che si caratterizza per la presenza di un mixité funzionale tra aree agricole, residenziali, produttive/commerciali. Pertanto è presumibile che le succitate caratteristiche naturalistiche risultino difficilmente riscontrabili a livello sito-specifico.

Al fine di fornire elementi utili per la caratterizzazione dei luoghi, in data 01.12.2017 è stato condotto dalla Dott.ssa Forestale Elena Zanotti, uno specifico sopralluogo sull'intera area oggetto di PA con l'obiettivo di qualificare dal punto di vista vegetazionale l'ambito di trasformazione AT-E.3. Di seguito si riporta un estratto della “Relazione vegetazionale stato di fatto” (allegata alla documentazione di PA) che contiene gli esiti del suddetto sopralluogo e a cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento.

*“Considerato che la distribuzione del soprassuolo arboreo ed arbustivo, rappresentata per lo più da arbusti e rare ceppaie di altofusto, è sparsa e con densità variabile, valutato che nel complesso la copertura delle chiome al suolo non superano il 20% del totale, ai sensi dell'art. 42 delle LR 31/2008 e s.m.i. tale vegetazione **non è classificata bosco.***

L'area si caratterizza per la presenza di giovani soggetti arborei ed arbustivi, che nulla hanno a che vedere con i soprassuoli tipici della pianura lombarda, cui si alternano lembi di praterie e radure senza alcun interesse apparente, composte da popolamenti erbacei monospecifici.

La composizione floristica è dovuta alla spontanea colonizzazione sia di specie esotiche e autoctone presenti nel contesto e al precedente allestimento floristico delle parti verdi dell'area (parco contiguo al centro sportivo)”.

6.3. *Suolo, sottosuolo e ambiente idrico*

In merito alla componente “suolo-sottosuolo”, data la natura della matrice indagata, i capitoli successivi approfondiranno, in particolare, le analisi condotte a scala comunale e locale.

La descrizione dello stato della componente “ambiente idrico” si è avvalsa di fonti bibliografiche attualmente disponibili, che consentono di avanzare considerazioni dalla scala vasta (regionale), fino ad un grado di maggior dettaglio (comunale – locale).

6.3.1. *Ambito territoriale di riferimento intercomunale (vasta scala)*

6.3.1.1. *Piano di Tutela ed Uso delle acque*

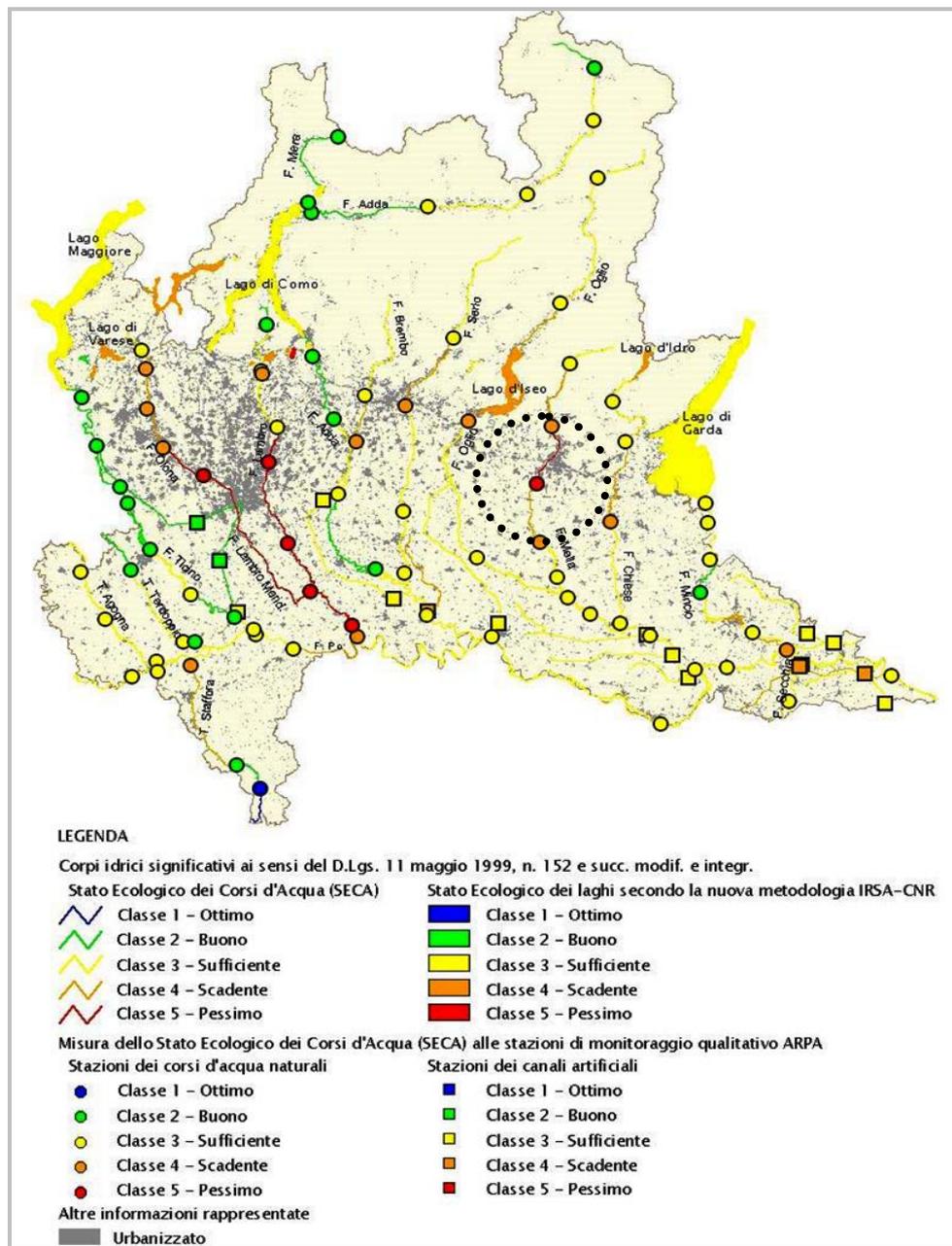
Lo strumento con cui la Regione Lombardia ha sviluppato la propria politica di sostenibilità, recependo le direttive europee di settore e la direttiva quadro sulle acque (60/2000 CE), oltre che le disposizioni nazionali e in particolare il D.Lgs 152/99, è il *Piano di gestione del bacino idrografico* che si articola nell’*Atto di Indirizzo per la politica delle acque* (Del. Cons. VII/1048 del 28.07.2004) e nel *Piano di Tutela ed Uso delle Acque* (PTUA) approvato con DGR 29.03.2006 n. 2244, nel quale sono individuate le azioni, i tempi e le norme di attuazione per raggiungere gli obiettivi dell’Atto di indirizzo.

L’analisi dei contenuti del piano e della relativa VAS consente una ricostruzione dell’attuale situazione qualitativa regionale dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Ai fini della classificazione dei corsi d’acqua superficiali, si utilizzano due diversi indici: l’indicatore dello *Stato Ecologico*, la cui sigla è SECA, e l’indicatore dello *Stato Ambientale*, la cui sigla è SACA; il primo di tali indici non è altro che l’espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, mentre invece il secondo tiene conto dello stato di qualità delle acque dal punto di vista chimico in relazione alla possibile presenza in esse di sostanze pericolose, persistenti e bioaccumulabili.

Dall’analisi del PTUA emerge che la percentuale di stazioni che raggiungono una classificazione dei corpi idrici superficiali corrispondente ad uno stato di qualità “buono” sono il 22,12%, mentre quelle che raggiungono uno stato di qualità “sufficiente” sono il 65,38%. Rispetto agli anni precedenti si evidenzia un peggioramento generale per il S.E.C.A.. Situazioni di criticità si rilevano soprattutto negli ATO di Milano e Brescia, ma anche negli ATO di Milano Città, Lecco e Lodi vi sono percentuali elevate di stazioni rientrate in situazioni di criticità più o meno accentuate. La classificazione S.A.C.A. mostra che nessuna stazione raggiunge lo stato Elevato, solo il 10,83% raggiunge uno stato Buono, il 32,5% uno stato Sufficiente, il 41,67% Scadente ed il 15% Pessimo. Uno stato ambientale critico è rilevabile in percentuali elevate delle stazioni rilevate in particolare nei seguenti ATO: Milano (59%), Brescia (53,60%), Lodi e Milano Città (entrambi con 50%), Como (45,5%) e Bergamo (40%), Lecco (37,5%). Negli altri ATO la criticità si riscontra solo in meno del 30% delle stazioni di rilevamento.

Complessivamente per i corsi d’acqua lombardi si rileva, sia pure entro un arco di tempo ristretto (gli anni 2000-2004 per i quali si dispone dei dati del monitoraggio ARPA), un peggioramento della situazione complessiva della loro qualità. La tendenza evidenziata potrebbe proseguire nei prossimi anni.



Stato Ecologico dei corsi d'acqua e dei laghi lombardi.

Il Comune di Brescia è interessato, nella porzione occidentale, in direzione nord-sud, dal corso del Fiume Mella che, provenendo dalla Valle Trompia, dopo aver attraversato il capoluogo e i territori di Roncadelle, Castel Mella, Offlaga, Manerbio sfocia nel Fiume Oglio presso Ostiano in territorio Cremonese.

Il Fiume Mella, come riportato dal seguente schema tratto del PTUA, presenta, nei punti di monitoraggio più vicini al sito in oggetto (Comune di Castelmella), valori di SACA e di SECA indicativi di una qualità pessima.

Corso d'acqua	Rilevanza del corpo idrico	Tipo	Punti di monitoraggio	2000		2001			2002			2003		SACA
				LIM	IBE	SECA	LIM	IBE	SECA	LIM	IBE	SECA		
				classe	classe		classe	classe		classe	classe		classe	
				valore	valore	classe	valore	valore	classe	valore	valore	classe		

AREA IDROGRAFICA MELLA													
Fiume Mella	Significativo	Naturale	Castelmella	3	V	5	3	IV	4	3	V	5	Pessimo
				185	3		175	5		235	2		

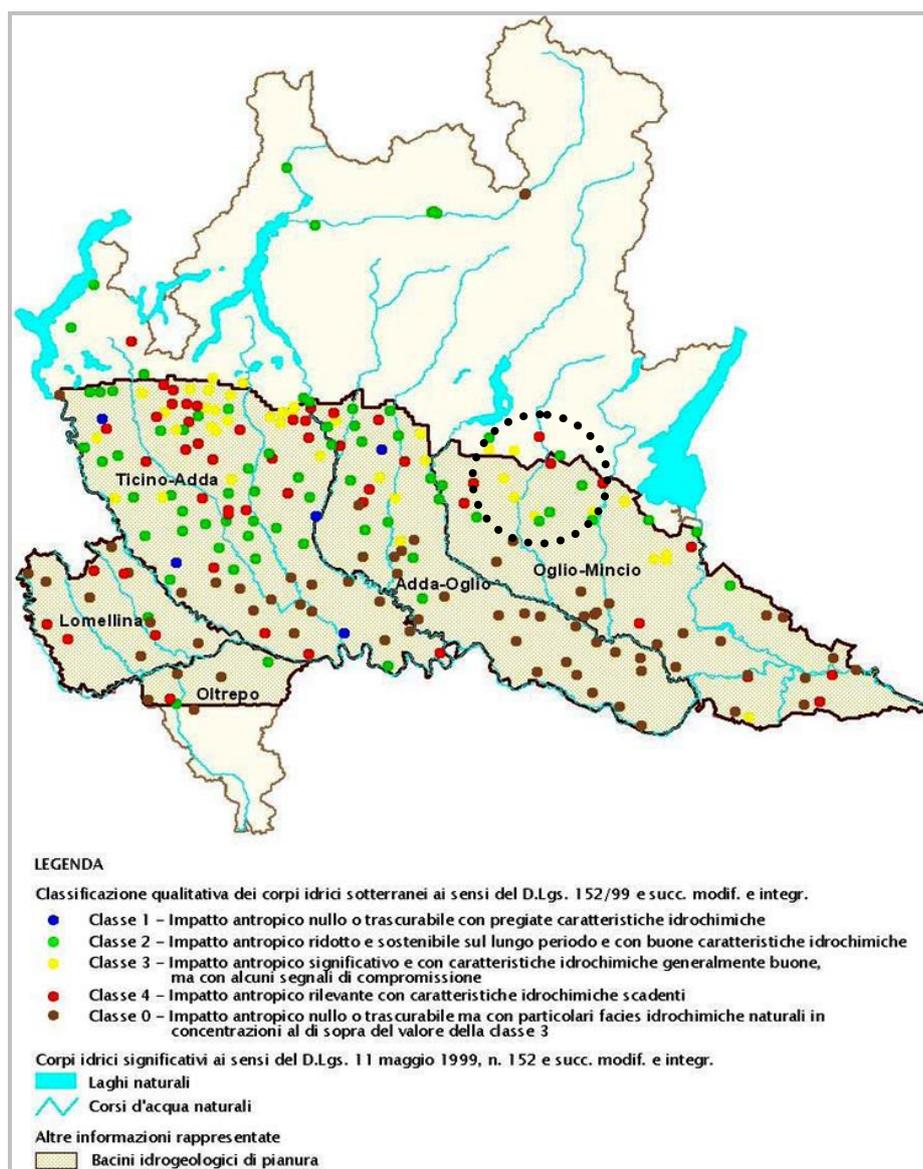
Per quanto riguarda i **corpi idrici sotterranei**, lo *stato ambientale* viene definito elevato, buono, sufficiente, scadente oppure di natura particolare in relazione al loro *stato quantitativo* ed al loro *stato chimico*. Lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo può essere di classe A, B, C oppure D in base al livello di impatto antropico subito dallo stesso ed alle sue future potenzialità di approvvigionamento (A è la classe migliore, D è la classe peggiore); lo stato chimico di un corpo idrico sotterraneo, la cui sigla solitamente è SCAS, può essere invece di classe 0, 1, 2, 3 oppure 4 a seconda del valore medio assunto, entro un assegnato periodo di riferimento, dai parametri di base e dai parametri addizionali (Allegato 1 – Parte Terza) indicati nel D.Lgs. 152/2006. Lo stato ambientale di un certo corpo idrico sotterraneo viene infine ricavato incrociando la sua classe chimica con la sua classe quantitativa.

La classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei è riportata nella seguente rappresentazione cartografica tratta dal PTUA.

Si evidenzia che la rete di monitoraggio riguarda, attualmente, gli acquiferi della pianura, che sono la parte più consistente delle riserve idriche regionali; è in corso un'attività di censimento delle sorgenti captate per uso potabile che porterà alla definizione di acquiferi significativi anche in aree montane.

Un riferimento utile alla lettura di tale componente è fornito dalla stazione di monitoraggio di Brescia che evidenzia l'appartenenza alla classe 4 e uno stato delle acque sotterranee caratterizzato da un impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.

È da rilevare che l'area della bassa pianura presenta quasi sempre uno stato particolarmente legato alla presenza di inquinanti naturali, mentre l'alta pianura, soprattutto la zona nord di Milano, presenta falde classificate come "scadenti" a causa sia degli aspetti qualitativi sia della situazione di generale squilibrio di bilanci degli acquiferi.



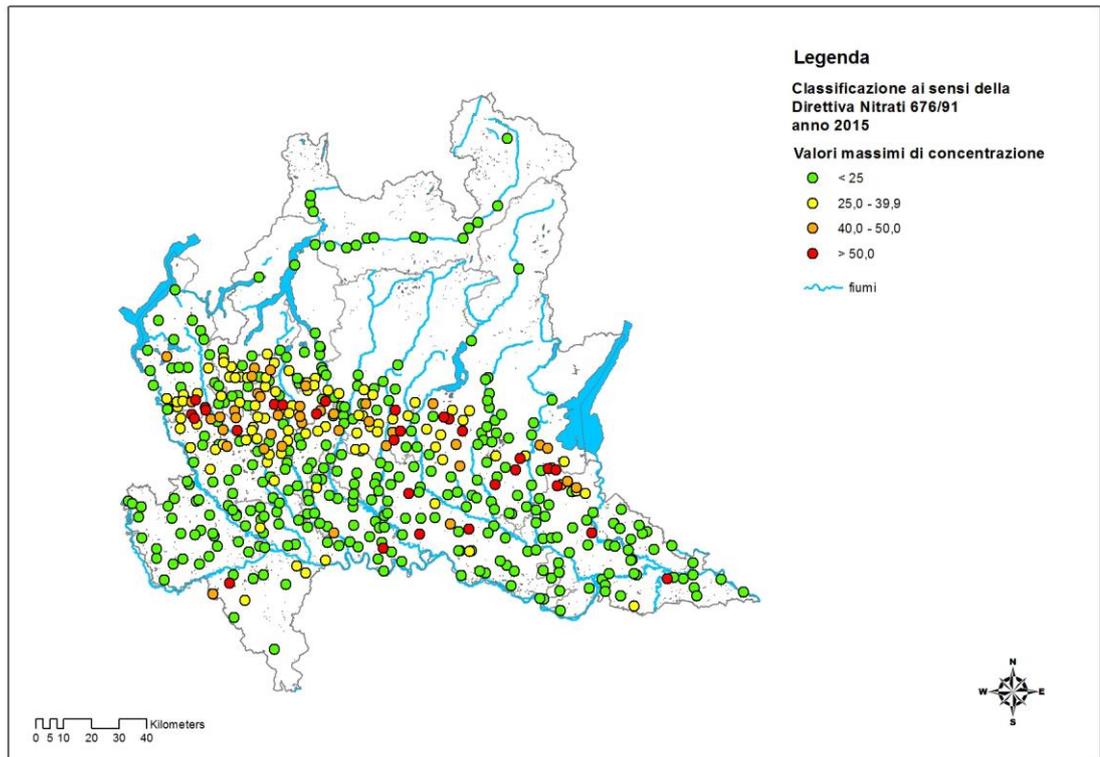
Classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D. Lgs 152/99.

6.3.1.2. “Rapporto sullo Stato dell’Ambiente in Lombardia” anno 2015

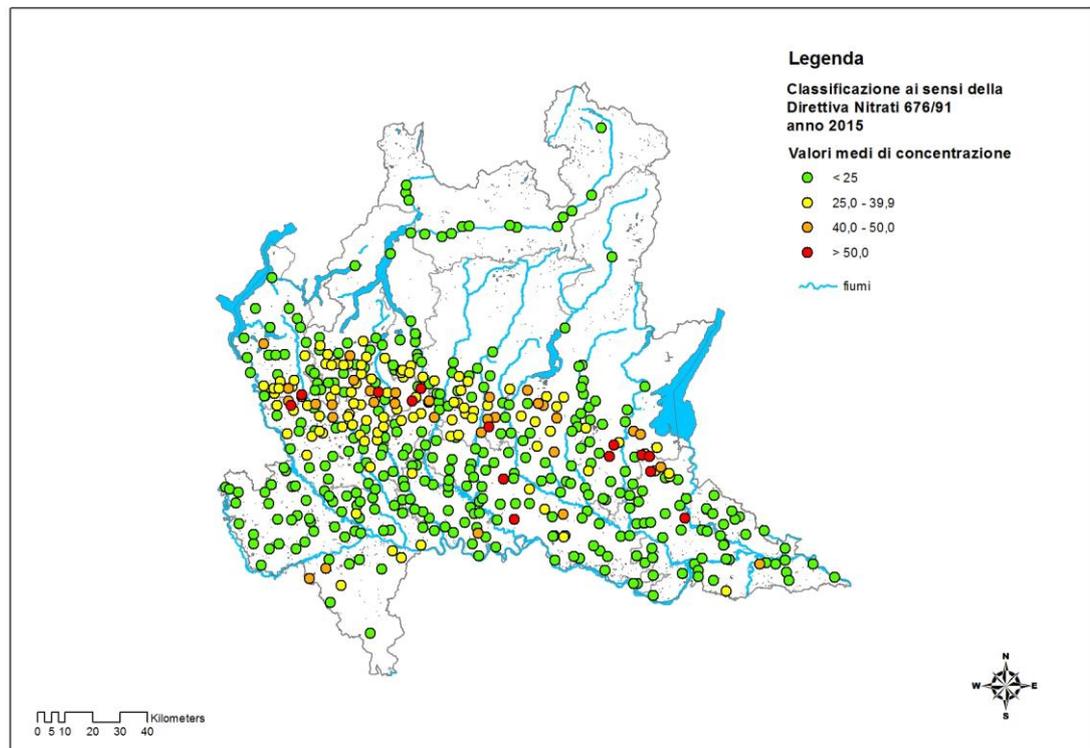
Il “Rapporto sullo Stato dell’Ambiente in Lombardia” fornisce dati ed informazioni in merito alla situazione ambientale della Regione Lombardia.

Con specifico riferimento al capitolo “Acque”, viene fornito un quadro generale sulla qualità delle acque sia superficiali e sotterranee. Di seguito si riportano estratti della suddetta documentazione.

Acque sotterranee - Nitrati



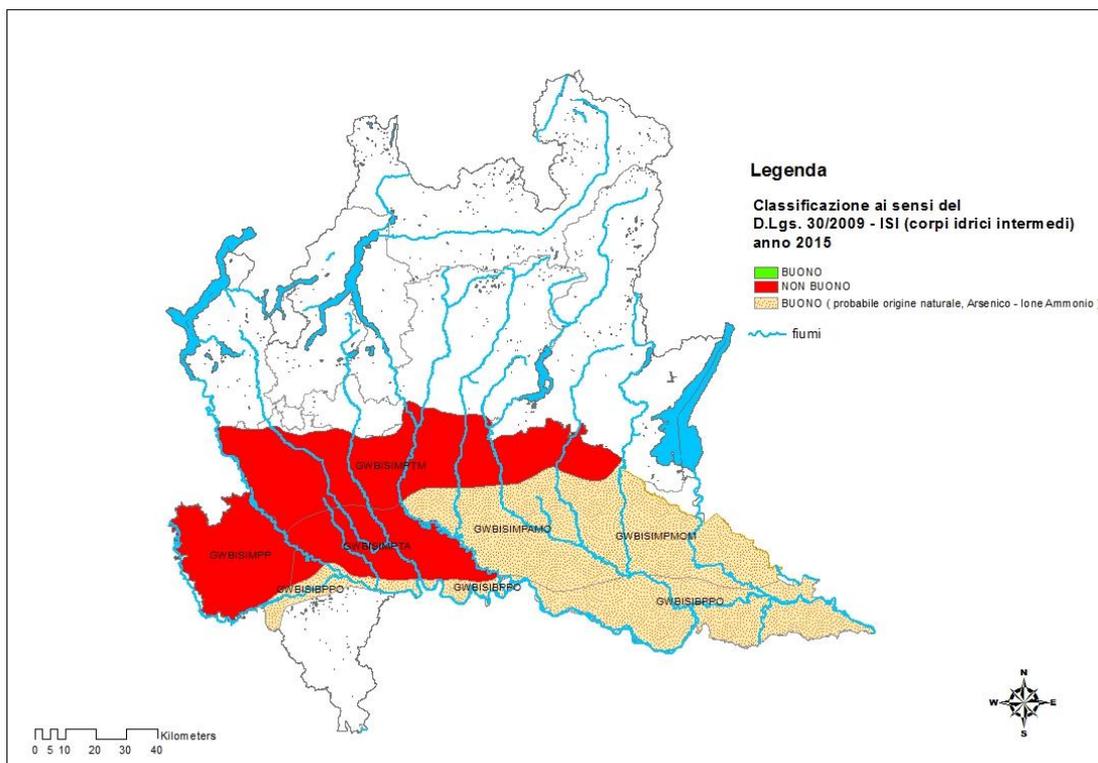
Valore massimo di concentrazione 2015



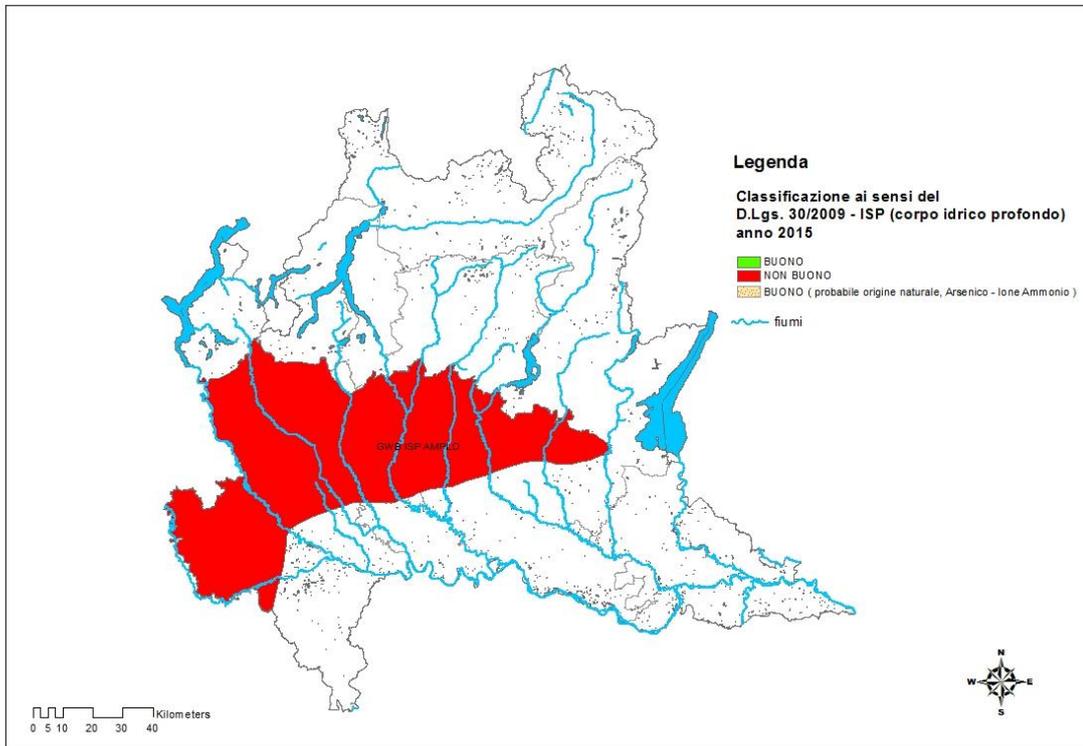
Valore medio di concentrazione 2015

“L'analisi dei dati nel corso del 2015 manifesta una situazione paragonabile a quella dell'anno precedente, evidenziando differenti condizioni di concentrazioni di nitrati per i punti ricadenti all'interno e all'esterno delle vigenti ZVN. Sia l'acquifero più superficiale (ISS) che l'acquifero intermedio (ISI) presentano una simile distribuzione di concentrazioni di nitrati, manifestando il maggior numero dei superamenti del limite di attenzione (40mg/l) e di legge (50 mg/l) all'interno dei confini delle vigenti ZVN. Le concentrazioni medie e massime di nitrati, all'esterno delle ZVN, si attestano su valori al di sotto del limite d'attenzione per quasi tutti i punti monitorati nel corso del 2015. Solamente il 3% (7 casi su 232) dei punti ricadenti in queste aree supera come valore medio i 40 mg/l, e lo 0,4% (1 superamento su 232 punti) supera il limite di legge. Uno screening di dettaglio sulle attribuzioni dei superamenti, in riferimento agli acquiferi di appartenenza, mette in evidenza come la quasi totalità sia imputabile a punti di monitoraggio pescanti dall'acquifero più superficiale (ISS), in particolare quando si prendono in considerazione i valori massimi oltre il limite d'attenzione (9,5%) e in secondo luogo a punti appartenenti ad acquiferi locali (5,1%). All'interno delle ZVN, come nel caso precedente, la maggior parte dei superamenti interessa punti di monitoraggio relativi alla falda superficiale (ISS) dove il 22,8% supera il valore d'attenzione, e il 9,6% supera il limite di legge, anche se quest'anno una particolare attenzione si deve dedicare agli acquiferi locali che manifestano un'alta percentuale di superamenti del valore d'attenzione (37,5%) in rapporto all'insieme dei punti monitorati appartenenti a questa tipologia di acquifero (8 punti totali) ma nessun superamento del limite di legge. In conclusione si può delineare una situazione contenuta per quanto riguarda i superamenti dei limiti di legge sia per i punti ricadenti all'interno delle ZvN che per i punti esterni, mentre il valore d'attenzione viene più spesso superato nei punti di monitoraggio ubicati all'interno delle Zone Vulnerabili”.

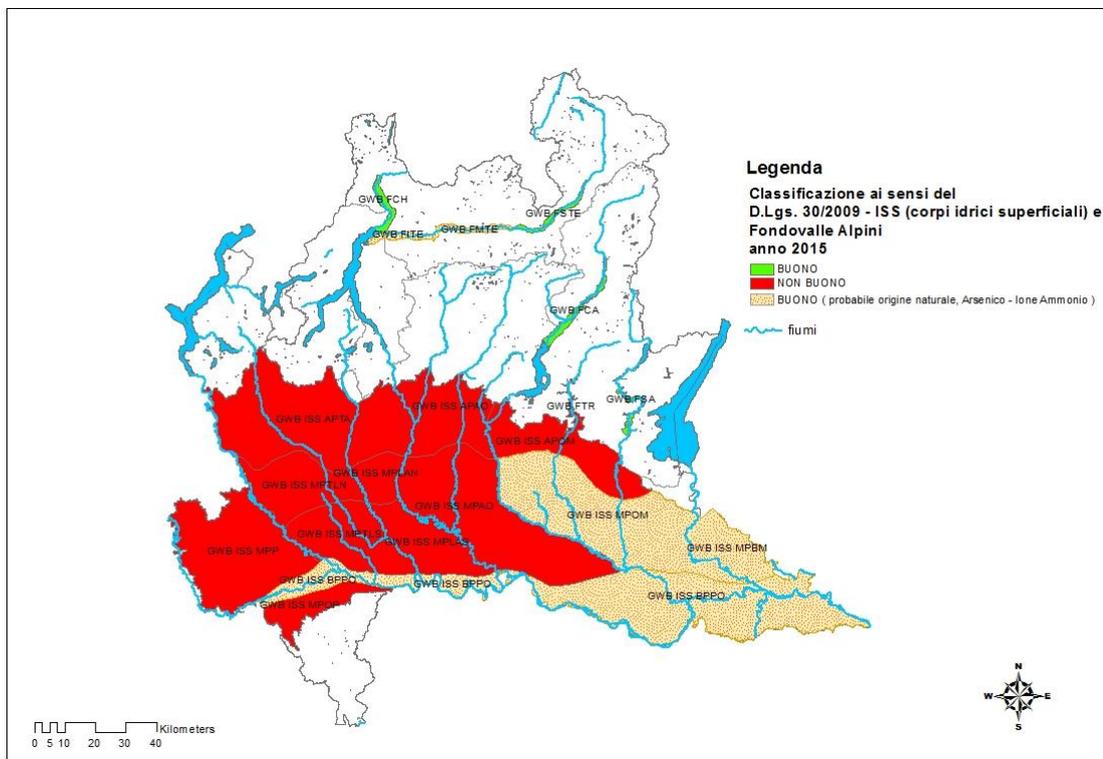
Acque sotterranee – Stato chimico



Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2015



Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2015



Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2015

“Nell'anno 2015 la rete di monitoraggio qualitativo ha subito un decremento pari al 6% a seguito di una fase di stabilizzazione delle conoscenze idrogeologiche del territorio regionale e conseguentemente all'esigenza di rilevamento delle caratteristiche chimico-fisiche e quantitative del territorio. La nuova rete di monitoraggio ha inoltre tenuto conto della nuova delimitazione dei corpi idrici sotterranei determinando la perdita di alcune stazioni di monitoraggio perché non associabili univocamente ai corpi idrici e acquiferi di riferimento. Per quanto riguarda lo Stato Chimico (la cui determinazione definisce l'impatto antropico) anche nel 2015 il 56% dei punti di monitoraggio è risultato in uno stato NON BUONO ed il restante 44% in stato BUONO. Le province che presentano un maggior numero di criticità risultano essere Cremona, Lecco, Lodi, Monza e Brianza, Milano, Mantova e Varese con rispettivamente il 63%, il 52%, il 59%, il 95%, l'85%, il 63% e il 52% dei punti in stato qualitativo NON BUONO. Resta confermato per il 2015 il trend qualitativo registrato nel 2014, con un aumento rispettivamente pari al 20% e al 7% della percentuale dei punti di monitoraggio in stato NON BUONO per le province di Monza e Brianza e Milano, ed un trend in miglioramento rispettivamente pari al 13% e al 6% della percentuale dei punti di monitoraggio in stato BUONO per le province di Lecco e Varese. Per la provincia di Lodi a fronte di un numero maggiore di punti di monitoraggio investigati nell'anno 2015 pari al 19% si rileva un aumento pari al 59% dei punti di monitoraggio in stato NON BUONO. Infine per le province di Cremona e Mantova i superamenti sono prevalentemente dovuti alle sostanze di "presunta origine naturale" ricercate, considerate alla stregua dei superamenti delle altre sostanze. Queste valutazioni potranno essere integrate al termine dell'attività relativa alla valutazione delle sostanze di probabile origine naturale”.

Acque superficiali – stato chimico

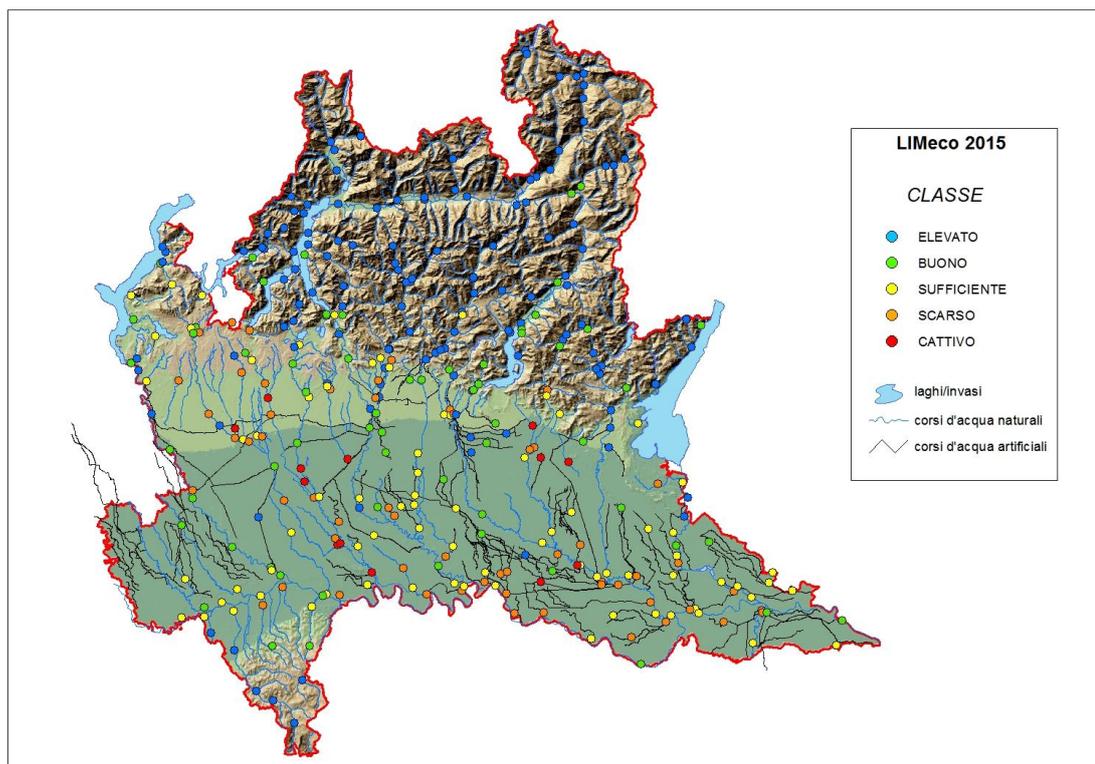
“nel sessennio 2009-2014 lo stato chimico dei corpi idrici fluviali è risultato buono nel 71,3% dei corpi idrici, mentre per i restanti non è stato conseguito il buono stato”.

Acque superficiali – Stato ecologico

“nel sessennio 2009-2014, per il quale è possibile classificare i corpi idrici fluviali disponendo dei dati di monitoraggio utili a tal fine, lo stato ecologico elevato e buono è stato raggiunto rispettivamente dal 2,2% e dal 26% dei corpi idrici; i restanti ricadono in stato sufficiente (40,1%), scarso (17,2%) e cattivo (1,3%)”.

Livello di Inquinamento da Macrodescriptors per lo Stato Ecologico (LIMeco)

“l'indicatore LIM_{eco}, calcolato per 342 stazioni di monitoraggio, è risultato in stato elevato o buono in 194 stazioni, in stato sufficiente in 79 stazioni e in stato scarso o cattivo in 69 stazioni; tali valori confermano sostanzialmente la distribuzione di classe di stato per gli elementi chimico-fisici a supporto dello stato ecologico del 2014”.



Stato dell'indicatore LIMeco 2015

6.3.1.3. “Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – Studio idrogeologico della pianura bresciana” (ARPA Lombardia – 2006)

Al fine di supportare la presente fase di indagine ambientale con un inquadramento generale degli aspetti idrogeologici, si riportano di seguito gli estratti principali dello studio “Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei - Studio idrogeologico della pianura Bresciana”.

“Per poter predisporre la rete piezometrica sono stati tenuti presenti, oltre alle indicazioni date dal GDM, l'esistenza di punti di misura, del livello piezometrico, in automatico e in quei punti dove non esiste tale condizione la possibilità di effettuare la misura piezometrica in pozzi in disuso, per avere un dato realistico del livello statico della falda. Partendo dalla nuova rete di monitoraggio qualitativo laddove il punto di controllo non corrispondeva alle caratteristiche citate è stato individuato un punto alternativo, il più vicino possibile a quello in sostituzione. La scelta è generalmente ricaduta sui pozzi appartenenti alla rete acquedottistica. Discriminante per l'inserimento di un punto di controllo nella rete quantitativa, a parità delle altre condizioni, è stata la disponibilità dei gestori di poter tenere spento il pozzo il tempo necessario perché si realizzasse la risalita della falda, fino al livello statico compatibile con gli obiettivi proposti.

Le misurazioni effettuate nel periodo compreso fra novembre 2005 e novembre 2006, costituiscono il set di dati da cui si sono estratti quelli oggetto di interpolazione e rappresentazione cartografica.

Relativamente alla carta piezometrica, si è scelto il mese di luglio 2006, mese oltretutto “critico” in cui la piezometria, nella maggior parte dell'area di studio, raggiunge il valore minimo.

La carta piezometrica è stata ottenuta elaborando i dati piezometrici relativi al mese di Luglio e il valore

della quota delle acque superficiali dello stesso periodo di riferimento. La scelta è ricaduta su questo mese essenzialmente per la completezza dei dati raccolti e perché le misure del livello di falda del mese di Luglio rappresentano il minimo piezometrico per la maggior parte dei punti indagati. Per la ricostruzione dell'andamento delle isopieze, benché la rete sia costituita sia da punti di controllo che attingono in prima falda, che da punti attingenti in seconda falda, sono stati utilizzati solo quelli che emungono in prima falda, in modo da avere una ricostruzione riferita solo ad essa. Dal momento che la prima è la falda più sfruttata si ritiene che sia opportuno aggiungere dei punti di controllo alla rete che emungano dall'acquifero superficiale, anche sacrificando i punti di controllo della seconda falda, in modo da ottenere una rete più fitta e quindi una ricostruzione più precisa dell'andamento delle isopieze.

Per quanto detto l'andamento mostrato in cartografia, direzione essenzialmente nord -sud con alcune variazioni locali, è da considerarsi generale ed adeguato alla scala della rappresentazione.

Nella zona pedemontana, a stretto contatto con il versante, il gradiente piezometrico è nettamente più alto che nella restante area interessata dallo studio; questa differenza di gradiente, con tutta probabilità è legata all'apporto delle acque del circuito sotterraneo dell'ammasso roccioso, nonché alla maggiore permeabilità della pianura ghiaiosa pedemontana. Il gradiente diminuisce andando da nord verso sud, passando quindi da una zona dove la litologia prevalente è costituita da ghiaie e sabbie con poche lenti di argilla ad una zona, quella più meridionale, dove argilla e limi sono dominanti. Grazie alla ricostruzione dell'andamento della falda è stato possibile individuare gli spartiacque sotterranei che dividono il dominio del fiume Oglio da quello del F. Mella e quest'ultimo dal Chiese.

In riferimento ai rapporti tra falda e acque superficiali è doveroso segnalare che i rapporti falda-fiume andrebbero meglio definiti utilizzando maggiori dati; rimane infatti dubbio, data la scarsa esistenza dei dati, il rapporto tra fiume e falda nell'area di Montichiari.

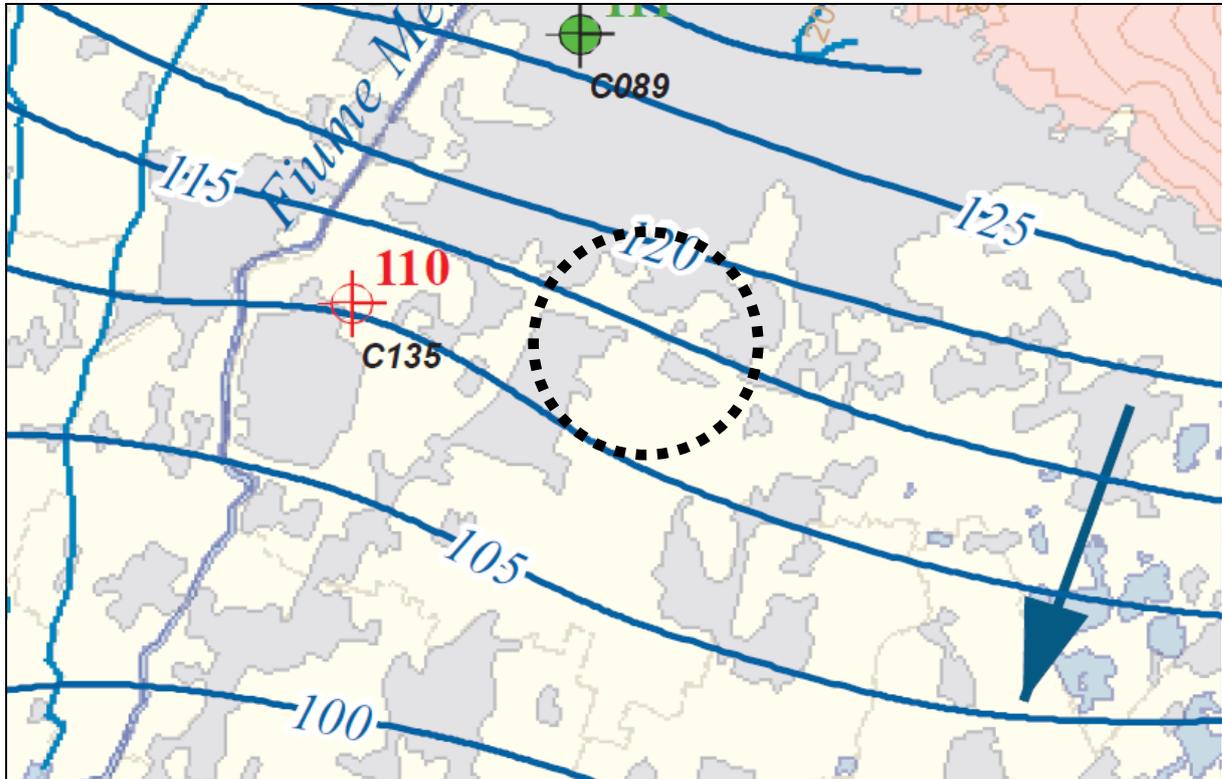
Allo sbocco della Val Sabbia, a ovest dell'attuale corso del fiume, è stato individuato un asse drenante che probabilmente coincide con il tracciato che aveva in passato il Fiume Chiese; altra particolarità legata al Mella, si riscontra nell'area di Manerbio, dove l'isopiezza di quota 60 crea un "naso" pronunciato, collegato probabilmente con un paleovalveo del Mella".

**Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei
- Studio idrogeologico della Pianura Bresciana -**

convenzione ARPA-Regione Lombardia di cui alla DGR n° VII/20122
(piano di monitoraggio acque sotterranee, fitofarmaci e sostanze pericolose)



Via della Valle, 42 Brescia - Tel.: 030 37 04 924; Fax: 030 34 12 20



Punti di rilevamento idrologici e di misure piezometriche

- 64,06
C007 Idrologico (Livello fiumi)
- 85,89
C345 Piezometrico (Pozzi o piezometri)
- 223,81
C139 Centrarlina di monitoraggio piezometrico in continuo
 - Quota piezometrica luglio '06
 - Codice archivio water-ARPA

Elementi idrogeologici

- Probabile spartiacque sotterraneo
- Probabile asse drenante
- Principale direzione di falda
- Curve isopiezometriche

Principali unità litologiche

- Substrato roccioso
- Deposito morenico
- Deposito alluvionale, fluvio-glaciale e di conoide

Principali elementi idrografici

- Corpi idrici superficiali (laghi, laghetti di cava, ghiacciai, etc...)
- Corsi d'acqua

Altri elementi cartografici

- Aree urbanizzate
- Quote altimetriche ed isoipsie 100 m
- Confini comunali
- Limiti amministrativi
- Localizzazione sito in oggetto

Carta piezometrica (riferita al mese di Luglio 2006)	Tavola 1
	1 : 180.000
	Dicembre 2006

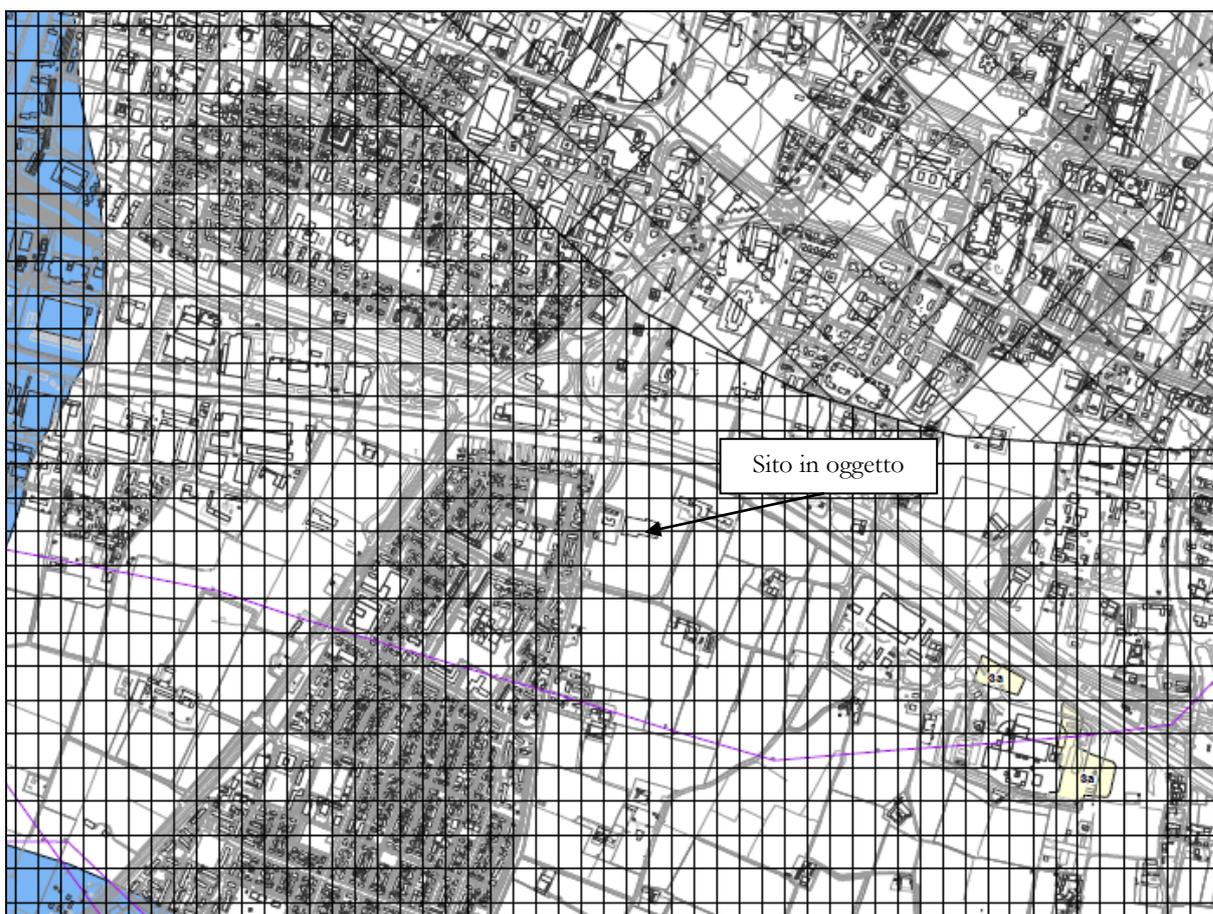
6.3.2. Ambito territoriale di riferimento comunale - locale

6.3.2.1. Studio geologico a supporto dello strumento urbanistico

Per l'inquadramento delle componenti ambientali suolo, sottosuolo e ambiente idrico a scala comunale si recepiscono i contenuti della documentazione dello “*Componente geologica, idrogeologica e sismica*” che, nell'ambito degli studi propedeutici alla redazione di PGT - 2011 - 2012 ai sensi del DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005, in raccordo dell'art. 57, comma 1, della LR 12/05 del Comune di Brescia (allegato 04), ha aggiornato la documentazione redatta dal Prof. Geol. Pier Luigi Vercesi per la variante di PRG approvata nel 2005 (Del. N. 107 del 06.06.2005 prot. n. 22663). Tale documentazione include una tavola – recepita nel Piano delle Regole del PGT Tavola PR09 - in grado di sintetizzare i problemi di tipo geologico-idrogeologico e sismico rilevati sul territorio comunale: la “*Carta della fattibilità geologica*”.

I temi in essa individuati sono stati analizzati e rielaborati, nel processo di redazione della “*Carta delle sensibilità ambientali?*”, interpretandoli, di volta in volta, quali elementi di valenza, di criticità o vulnerabilità ambientale, sulla base dell'impostazione metodologica sopra illustrata.

Di seguito si riportano alcuni estratti cartografici della documentazione vigente con riferimento all'ambito in cui ricade l'area in oggetto.



CLASSE 1 - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI



Classe 1a

Area stabile, coincidente con zone di pianura e talora con la fascia marginale delle superfici di raccordo tra pianura e rilievi, caratterizzata da un substrato in genere contraddistinto da buone caratteristiche geotecniche (ad esclusione delle zone subpianeggianti poste al margine dei rilievi dove negli strati superficiali del terreno, di natura colluviale, si possono frequentemente riscontrare orizzonti litologici dalle scadenti caratteristiche geotecniche o le zone che sono state oggetto di ritombamento con materiali limoso-terrosi ecc.).

CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI



Classe 2a

Area stabile, subpianeggiante o a debole acclività, coincidente in genere con le porzioni sommitali dei principali crinali o dorsali montuose, generalmente impostata in roccia coerente affiorante o subaffiorante.



Classe 2b

Area da stabile a sufficientemente stabile, corrispondente alla fascia di raccordo tra la pianura o i fondoavalle secondari ed il rilievo, contraddistinta da bassa acclività, modellata in depositi eluviali e/o colluviali spesso contraddistinti da intercalazioni di materiali dalle scadenti caratteristiche geotecniche; può essere soggetta a dissesti di carattere comunque localizzato consistenti per lo più in fenomeni di mobilitazione della coltre detritica superficiale (creepings, smottamenti o piccole frane).



Classe 2c

Area stabile, coincidente con zone di pianura caratterizzata da un substrato in genere contraddistinto da buone caratteristiche geotecniche, ma caratterizzate da bassa soggiacenza della falda freatica (profondità della falda inferiore ai 5 m dal piano campagna).

CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI



Classe 3a

Area complessivamente stabile, coincidente con versanti ad acclività da media ad elevata generalmente modellati in roccia affiorante o subaffiorante e area di pianura oggetto di attività estrattiva attuale o passata; può essere soggetta a fenomeni di dissesto di carattere localizzato, quali fenomeni di mobilitazione della coltre detritica superficiale (creepings, smottamenti o piccole frane), di erosione incanalata o frane di crollo in corrispondenza di pareti a forte acclività.



Classe 3b

Area da sufficientemente stabile a mediamente stabile, inclusa nella fascia di raccordo tra la pianura o i fondoavalle ed il rilievo, ad acclività da media ad elevata, modellata in coltri alquanto potenti di depositi eluvio-colluviali spesso contraddistinti da intercalazioni di materiali dalle scadenti caratteristiche geotecniche; può essere soggetta a dissesti di carattere comunque localizzato consistenti per lo più in fenomeni di mobilitazione della coltre detritica superficiale (smottamenti o piccole frane).



Classe 3c

Area stabile, subpianeggiante o con blande ondulazioni del piano campagna, caratterizzata da un substrato in genere contraddistinto da buone caratteristiche geotecniche, corrispondenti a tratti di zone ex-golenali, potenzialmente inondabili, ma generalmente protette da arginature.



Classe 3d - 3d'

Are I del P.S. 267 interne al centro edificato (d e d') potenzialmente esondabili dai locali corsi d'acqua artificializzati con tempi di ritorno di 50 anni. Queste ultime sono zone a morfologia pianeggiante, senza problemi geostatici e/o idrogeologici, che sono però leggermente depresse rispetto alle aree circostanti. Al loro interno sono già presenti intense urbanizzazioni sia ad uso di civile abitazione che artigianale e industriale. Le caratteristiche del potenziale fenomeno esondativo sono tali da condurre in tali aree acque con spessori < 90 cm (d) e > 90 cm (d') con velocità < 1 m/s, quindi praticamente prive di velocità e come tali sostanzialmente stagnanti. I massimi livelli raggiungibili dalle acque di piena sono indicati negli elaborati dello Studio di Valutazione delle condizioni di rischio nelle aree I interne ai centri edificati ai sensi della D.G.R. 7/7365 del 11/12/2001 (fascicoli "risultati del calcolo idraulico").

CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI



Classe 4a

Area stabile, subpianeggiante, coincidente con zone golenali o depressioni artificiali prossime agli alvei, inondabili in quanto, in genere, non protette da arginature o con aree con falda affiorante.



Classe 4b

Area ad elevata instabilità potenziale, coincidente con lo sviluppo di piccoli corpi di paleofrana.



Classe 4c

Area potenzialmente instabile, ad acclività da media ad elevata, modellata in una coltre di materiali di prevalente origine detritica alquanto potente e mobilizzabile da parte delle acque torrentizie.



Classe 4d

Are estrattive dismesse o non ancora recuperate con una scarpata incumbente al contorno, con pericolo potenziale di crolli.



Classe 4e

Are con carsismo diffuso.



Classe 4f

Per le aree a rischio idrogeologico molto elevato "I" esterne al centro edificato si attuano le norme di cui la comma 3 dell'art. 51 del Titolo IV delle NdA del P.A.I.

SISMICITÀ DEL TERRITORIO

Scenari per i quali è prevista, in fase di progettazione, l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione dei fenomeni di instabilità e di amplificazione topografica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.1 e 2.3.3).



Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi.



Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti.



Z1c - Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana.



Z3b - Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo.

Scenari per i quali risulta un Fa maggiore del valore di soglia comunale per la categoria di sottosuolo individuata e al cui interno, in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo superiore (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Z4a - Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi.



Z4a - **Categoria di sottosuolo identificata B:** in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo C (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).



Z4a - **Categoria di sottosuolo identificata C:** in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo D (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Z4b - Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale.



Z4b - **Categorie di sottosuolo identificate C - D - E:** in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, si dovrà procedere come segue:

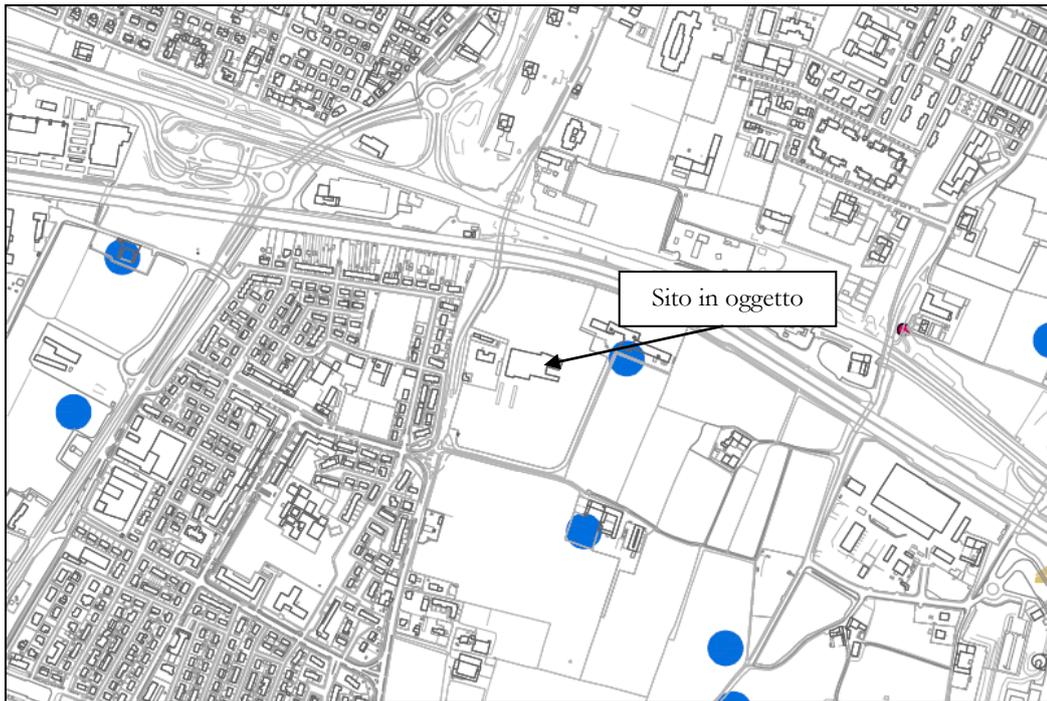
- nel caso in cui l'indagine geologica-geotecnica prevista dalla normativa nazionale identifichi la presenza di terreni riferibili alle categorie di sottosuolo D o E sarà sufficiente utilizzare lo spettro di norma caratteristico della rispettiva categoria di sottosuolo (D.M. 14 gennaio 2008).
- nel caso in cui l'indagine geologica-geotecnica prevista dalla normativa nazionale identifichi la presenza di terreni riferibili alla categoria di sottosuolo C è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo D (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.5 e 1.5 s lo spettro di norma (D.M. 14 gennaio 2008) della categoria individuata risulta sufficiente.

Si ritiene che su tutto il territorio, per le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici ed alle opere infrastrutturali di cui al D.d.u.o. 21 novembre 2003 n. 19904 della Regione Lombardia (pubblicato sul B.U.R.L. n. 49 del 1 dicembre 2003), si debba procedere ad un approfondimento dell'analisi sismica per la valutazione di condizioni di amplificazione locale sulla base di dati sito-specifici.

Considerata la variabilità litologica e morfologica del territorio di Brescia, sarà facoltà del progettista, applicare nuovamente la procedura di 2° livello prevista dalla D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 (All. 5 - § 2.2.2) sulla base di indagini geofisiche sito-specifiche.

Estratto della tavola "V-DG04.7 – Verifica interferenze delle previsioni di piano con di sintesi delle classi di fattibilità geologica"

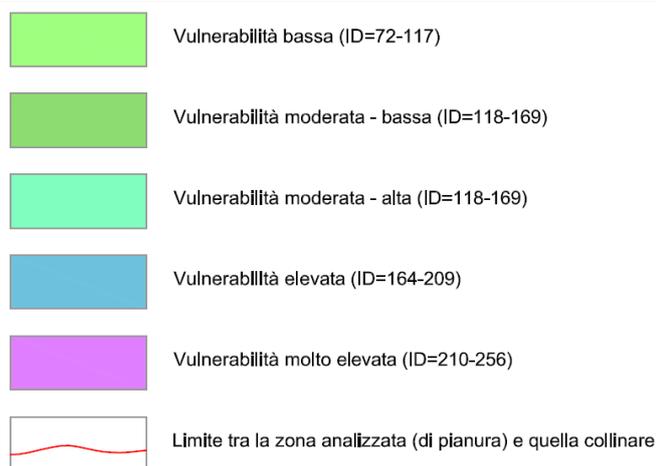
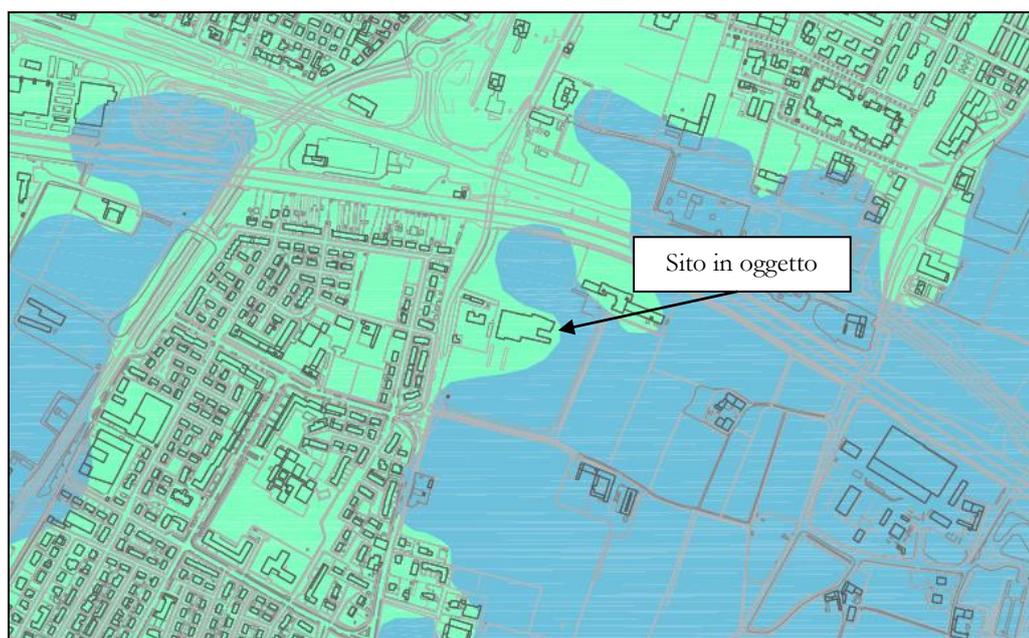


	Corsi d'acqua in erosione		Paleoalveo
	Direttrici di alimentazione acque sotterranee		Ritombamenti
	Cimiteri		traversa
	Arginature		Frane attive
	Aree golenali depressioni artificiali		Imbocco/sbocco scolmatore Mella e Garza
	Alvei		Briglie
	Idrogeologia pozzo		Paleofrane
	Aree golenali		Frane di crollo
	Aree ex golenali		Sorgente captata ad uso acquedottistico e rispetto
	Aree ex golenali sopraelevate		Percorso acque sotterranee
	Linea emergenza acque		Pozzi zone di salvaguardia criterio geometrico 200 mt
	Cave		Pozzi zone di salvaguardia criterio temporale

	Conoidi		Soggiacenza falda 5 mt
	Lagheti di cava		Sovralluvionamenti
	Crinali principali		Scarpata fluviale
	Sfioratori immissioni dirette		Scarpata morfologica artificiale
	Discariche		Scarpata morfologica naturale
	Doline		Scarpata paleosuperficie
	Grotte		

	GEOSITO	INTERESSE SCIENTIFICO	TIPO
	Massi erratici	Geomorfologico	Riconosciuto
	Fonte	Idrologia	Oggetto conoscitivo
	Cave	Geologia Stratificata	Oggetto conoscitivo
	Sovrascorrimento	Geomorfologico	Oggetto conoscitivo
	Doline	Geomorfologico	Oggetto conoscitivo
	Risorgive	Geomorfologico	Oggetto conoscitivo
	Geosito n. 41 "Badia" con riferimento all'art. 22 commi 4 e 5 delle NTA del PTR - Piano Paesaggistico		

Estratto della tavola “DG23 – Tavola di sintesi degli aspetti geologici e idrogeologici”



Estratto della tavola “ALall04e – Vulnerabilità”

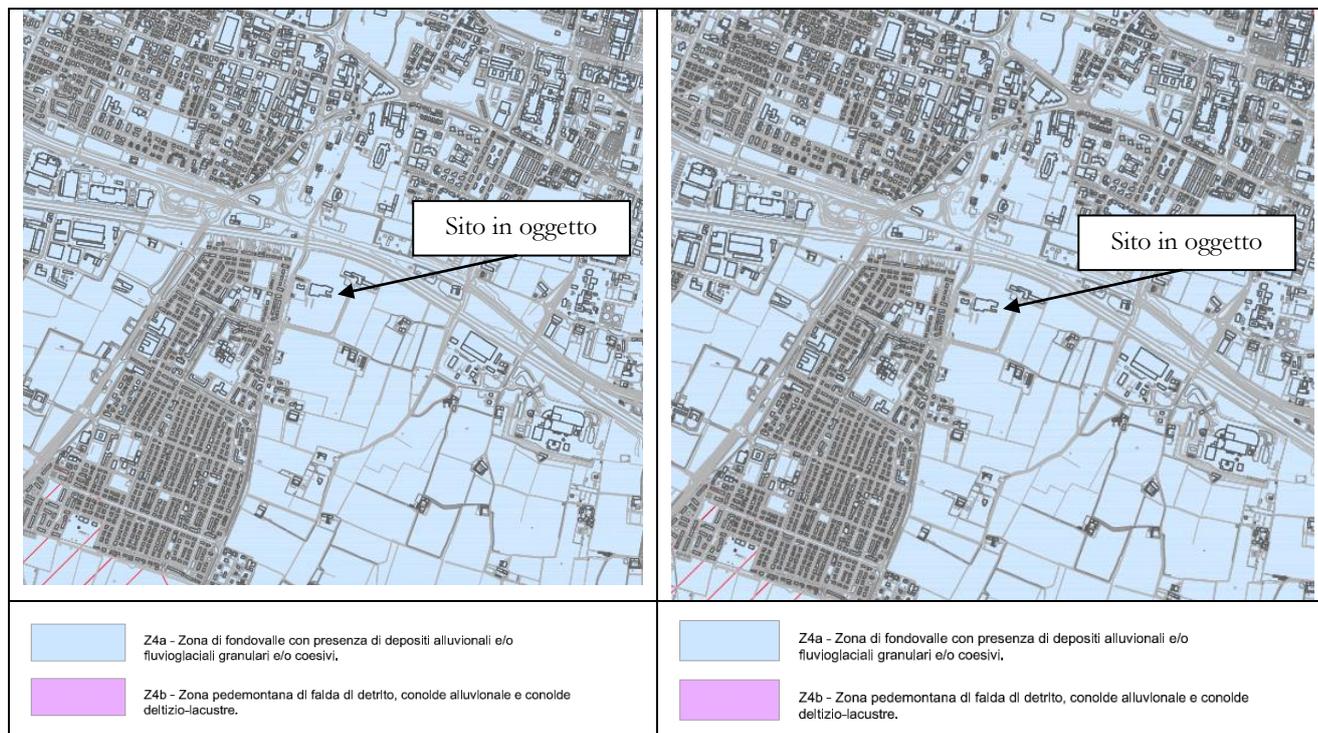
Dalla consultazione delle suddette cartografie si evince che l’area in oggetto ricade in “*classe 1 – fattibilità senza particolari limitazioni*” ed in zona “*Z4a – categoria di sottosuolo identificata C*”. Si evince altresì la presenza di un pozzo (privato) in corrispondenza del vicino ex capannone produttivo (parte dell’ambito non oggetto del presente studio). In merito al grado di vulnerabilità della falda acquifera, il sito ricade sia in una classe di vulnerabilità moderata-alta che elevata.

Sempre nello studio “*Componente geologica, idrogeologica e sismica*”, è presente un ulteriore approfondimento utile, relativo alla componente sismica del territorio; l’analisi di tale componente è stata condotta su due livelli:

- livello 1°, studio con approccio qualitativo ed empirico per la redazione della “*Carta di pericolosità sismica locale*”;
- livello 2°, caratterizzazione semi quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle

aree indicate dalla suddetta cartografia e redazione della “*Carta delle amplificazioni sismiche locali*”.

Dall’osservazione delle due cartografie si nota che il sito in oggetto rientra nella classe Z4a, “*Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi*” sia per quanto concerne la pericolosità locale che per le amplificazioni sismiche.



Carta del rischio sismico - 1° livello (a sinistra) e 2° livello (a destra)

6.3.2.2. *Caratteristiche dei corpi idrici sotterranei*

Ai fini di un inquadramento generale della componente indagata, si sono considerati in via preliminare gli esiti del “*Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei - Studio idrogeologico della pianura Bresciana*” condotto nel luglio 2006 da ARPA Lombardia Dipartimento di Brescia nell’ambito della Convenzione Quadro tra Regione Lombardia e Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente (ARPA) per lo svolgimento di attività finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui alla Direttiva 2000/60/CE e al D.Lgs.152/99 e s.m.i. (D.G.R. n. VII 20122) e del “*Rapporto sullo Stato dell’Ambiente del Comune di Brescia - prima relazione sullo stato delle matrici ambientali. Dicembre 2008*” predisposto dal Settore Ambiente ed Ecologia del Comune di Brescia.

Nei successivi capitoli si riportano gli estratti principali dei suddetti studi.

6.3.2.2.1. “*Rapporto sullo Stato dell’Ambiente del Comune di Brescia – Prima relazione sullo stato delle matrici ambientali. Dicembre 2008*”

Dalla consultazione del “*Rapporto sullo Stato dell’Ambiente del Comune di Brescia - prima relazione sullo stato delle matrici ambientali. Dicembre 2008*” si evince che:

“Per presentare un inquadramento degli aspetti geologici e idrogeologici del territorio comunale si è fatto riferimento ai contenuti dello "Studio geologico" prodotto nel 1996 per la Revisione del Piano Regolatore Generale di Brescia, oltre che degli studi di approfondimento prodotti da ARPA Lombardia Dipartimento di Brescia in relazione alle problematiche riconducibili al sito di interesse nazionale “Brescia-Caffaro”. Per ogni informazione di dettaglio si rimanda alla versione integrale dei sopraccitati studi.

Il territorio cittadino di Brescia si colloca in corrispondenza dello sbocco nell’alta pianura lombarda della valle del Fiume Mella (Val Trompia).

Esso risulta caratterizzato nella sua parte più settentrionale da ambiti montani, mentre nella restante parte meridionale assume caratteri tipici dei territori di pianura, qui coincidenti con lo sviluppo della parte apicale del vasto conoide alluvionale del Fiume Mella.

Questo conoide alluvionale deve la sua genesi all’intensa attività deposizionale operata dal Mella durante il Quaternario in corrispondenza del suo sbocco in pianura, in associazione con i rilevanti fenomeni erosivi che interessavano i retrostanti rilievi montuosi.

Detto conoide risulta costituito da depositi prevalentemente grossolani che sono stati cartografati come Alluvioni antiche ed Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali.

Le prime, di età olocenica (post-glaciali), sono rappresentate da materiali sabbioso-ghiaiosi; le seconde, più antiche di età pleistocenica, sono costituite da depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi che presentano generalmente uno strato di alterazione superficiale argilloso da brunastro a giallo-rossiccio di ridotto spessore e risultano localmente ricoperte da una più o meno esigua coltre limosa.

A scala comunale, le Alluvioni antiche e le Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali costituiscono una superficie più o meno uniformemente degradante da Nord verso Sud.

La falda in modo schematico può essere considerata come composta da due acquiferi principali, sovrapposti e separati fra loro da livelli di bassa permeabilità, che permettono solo scambi ridotti e localizzati. L’acquifero superficiale, dotato di maggiore permeabilità e trasmissività, ma anche fortemente vulnerabile alle contaminazioni, è formato dai depositi ghiaiosi-sabbiosi dell’Olocene e da quelli ghiaiosi che si accompagnano a conglomerati del Pleistocene medio e superiore. Questo corpo geologico si sovrappone a un acquifero più profondo, contenuto nei depositi del Pleistocene inferiore caratterizzati dalla presenza di spessi e continui diaframmi argillosi poco inclinati, dotato di bassa permeabilità e produttività modesta, con vulnerabilità ridotta. In Figura 1 è riportato lo schema della struttura idrogeologica appena descritta. In Figura 2 è riportato uno schema dell’andamento della falda nel territorio del Comune di Brescia.

La falda presenta un andamento da Nord verso Sud, da monte verso valle con afflussi del fiume Mella, del fiume Garza e del Chiese. La direzione della falda prima considerata subisce delle variazioni significative in presenza di prelievi da pozzi sia pubblici che privati”.

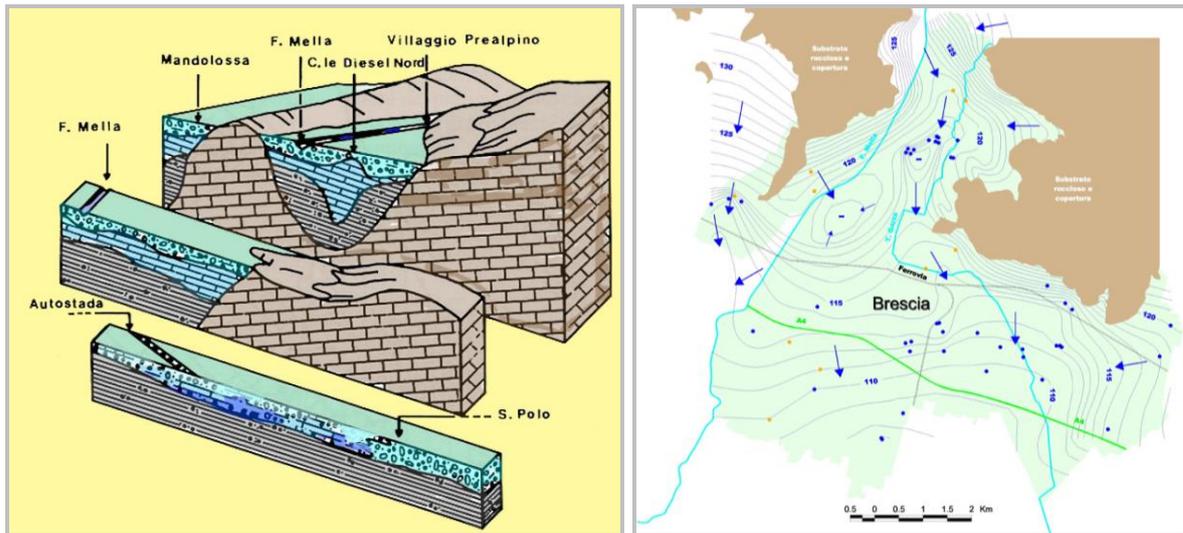
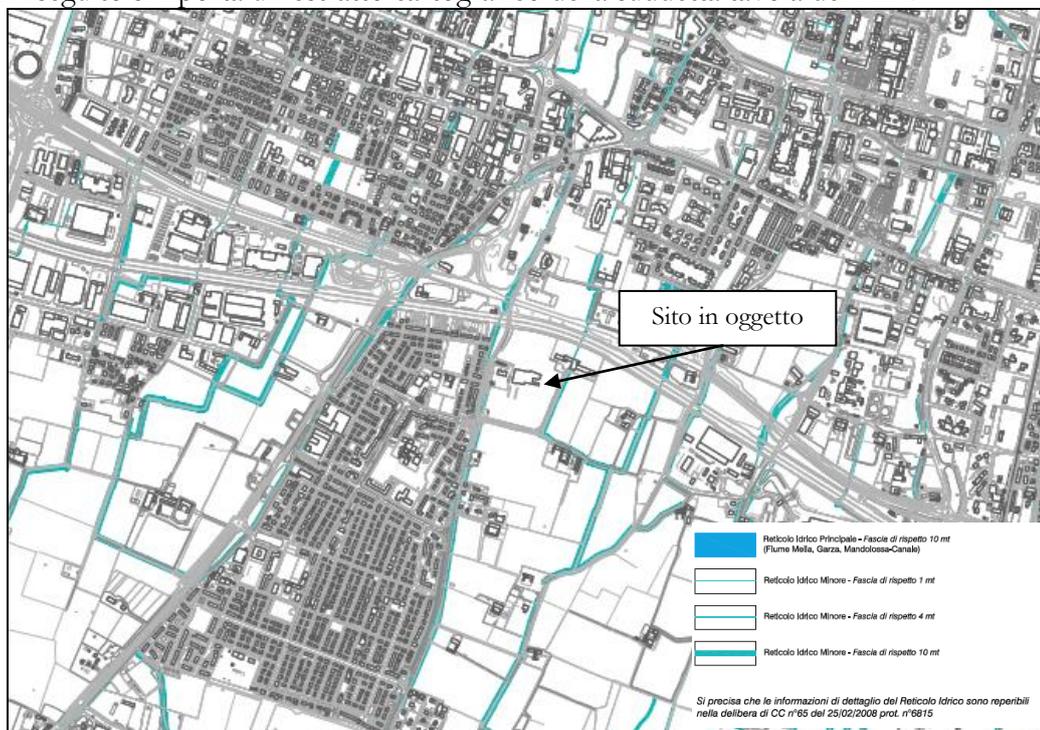


Figura 1 Schema della struttura idrogeologica del territorio del Comune di Brescia.
 Figura 2: Schema che evidenzia l'andamento della falda nel territorio del Comune di Brescia.

6.3.2.3. Caratteristiche dei corpi idrici superficiali: il Reticolo Idrico Minore

Un'altra fonte utile per le indagini a scala comunale è lo studio per l'individuazione del Reticolo Idrico Minore (RIM) del territorio comunale di Brescia. Dall'osservazione della Tavola 08 "Reticolo idrico" degli elaborati cartografici del Piano delle Regole del PGT, si osserva come l'area di PA si caratterizzi per la presenza a nord del passaggio di un tratto intubato del RIM che si prolunga in direzione sud, sul confine est del lotto, a cielo aperto.

Di seguito si riporta un estratto cartografico della suddetta tavola del RIM.



Estratto della Tavola 08 PdR del PGT – Reticolo Idrico

6.4. Settore agro-zootecnico

Al fine dell'inquadramento generale del settore agro-zootecnico, si rimanda allo studio relativo alla "Componente agronomica" allegato al PGT comunale; di seguito si riportano alcune considerazioni e esiti di indagine relativi all'area oggetto di valutazione estratte dal suddetto documento.

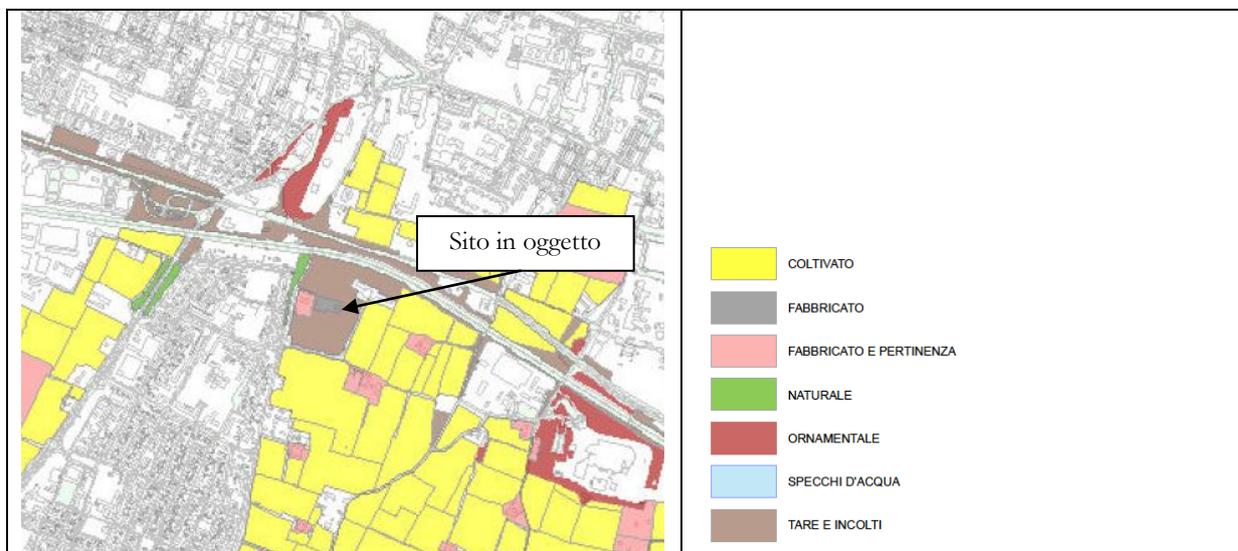


Tavola 4.3.1 Uso del suolo – Distribuzione delle classi principali

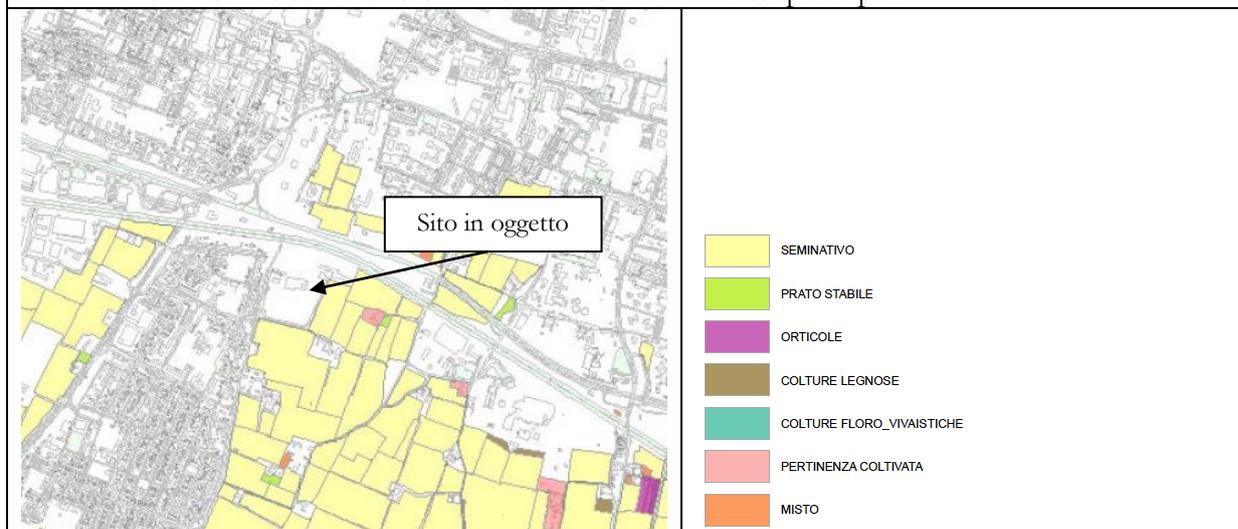


Tavola 4.3.2 Uso del suolo – Descrizione ambito coltivato

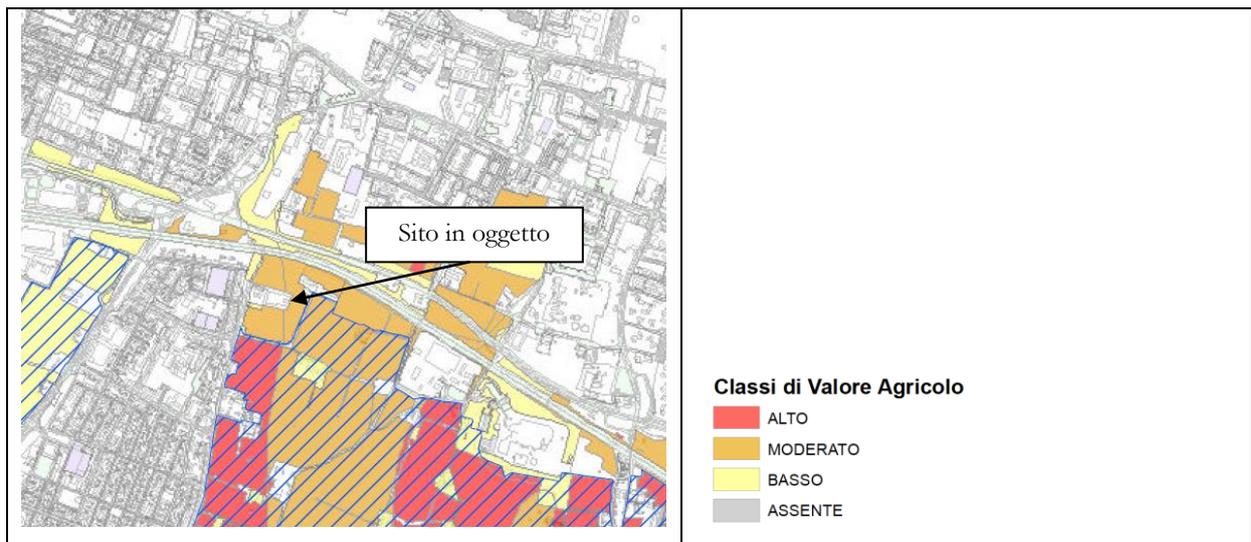


Tavola 4-5-2 Valore agricolo forestale dei suoli

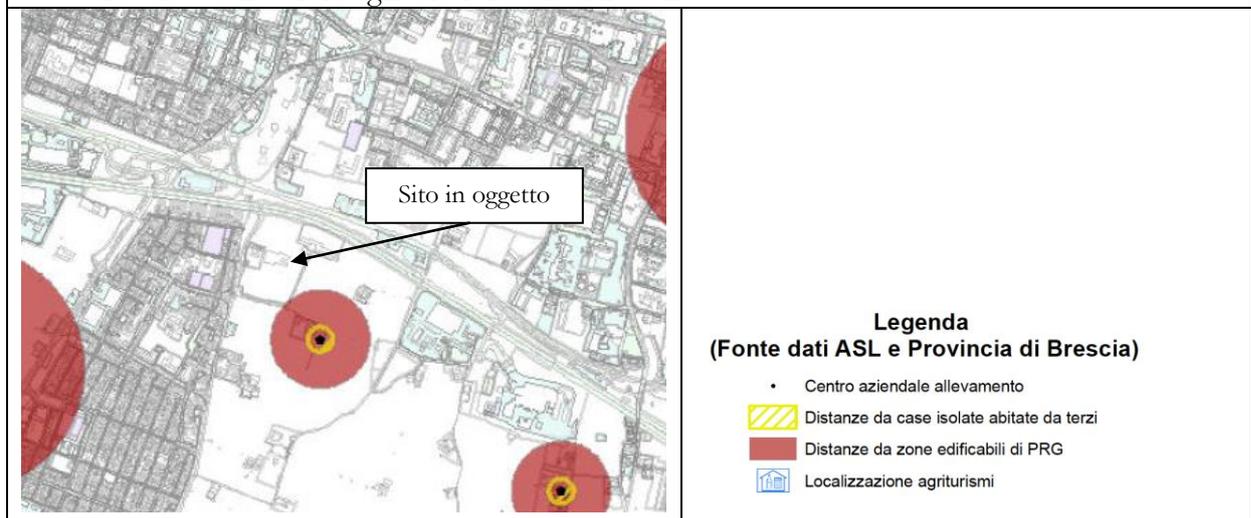


Tavola 4.2.1 – Fasce di rispetto allevamenti e ubicazione agriturismi

La tavola 4.3.1 conferma che il terreno oggetto di PA ha una destinazione a “tare e incolti” con presenza di edifici, mentre nell’intorno sono presenti campi coltivati in prevalenza a seminativo (tavola 4.3.2).

Dalla Tavola del valore agronomico e forestale dei suoli si evince che l’area in oggetto presenta un valore moderato.

La tavola 4.2.1 mette in evidenza come all’interno del buffer d’indagine di 1 Km siano presenti fasce di rispetto degli allevamenti esistenti in zona.

6.5. *Aria*

6.5.1. *Premesse*

Lo studio della qualità dell'aria, come del resto la definizione dello stato di tutte le componenti ambientali, assume grande importanza nell'individuazione dei potenziali effetti sull'uomo di inquinamenti a carattere diffuso o localizzato.

Mentre nel caso di matrici solide e liquide (suoli, acque), l'esposizione agli agenti inquinanti subisce incrementi direttamente proporzionali al grado di fruibilità della sorgente inquinante, nel caso dell'inquinamento atmosferico questa correlazione assume validità generale esclusivamente nelle immediate vicinanze della fonte, ciò in relazione alle molteplici variabili da cui dipende la matrice "aria" e di conseguenza la diffusione degli agenti inquinanti nell'atmosfera. Il fenomeno di diffusione risulta infatti influenzato in modo sostanziale dalle condizioni al contorno (temperatura, umidità, stabilità atmosferica, ecc.) che, in molti casi, presentano a loro volta un'elevata variabilità nel tempo.

Il tema dell'inquinamento dell'aria assume particolare importanza soprattutto a scala sovra-locale. Considerazioni generali sui dati relativi alla qualità dell'aria a scala locale/puntuale che esulano da correlazione a sorgenti ben precise risultano infatti di difficile enunciazione.

6.5.2. *La caratterizzazione della componente*

Percorsi utili alla caratterizzazione della componente "aria" prevedono l'analisi della qualità dell'aria (dati rilevati, dati bibliografici) e/o lo studio delle potenziali sorgenti inquinanti (camini, traffico, ecc.).

Le stime relative alle sorgenti emissive in atmosfera sono tipicamente soggette a "incertezze", in riferimento ad una mancanza di conoscenza in senso statistico, ossia alla non accuratezza o all'imprecisione nelle stime.

L'incertezza connessa con un dato di emissione varia notevolmente a seconda del tipo di inquinante, di attività e del livello di disaggregazione spaziale considerato.

Una conseguenza diretta è l'estrema difficoltà nella caratterizzazione esaustiva degli effetti legati alle emissioni in atmosfera di una o più sorgenti.

Analoghe considerazioni possono essere ritenute verosimili anche per i dati relativi alla qualità dell'aria. I livelli di concentrazione degli inquinanti in aria dipendono, oltre che dall'entità e dalla tipologia delle emissioni, dalle condizioni meteorologiche che influiscono direttamente sui meccanismi di diffusione e dispersione. A parità di condizioni emissive, sono proprio alcune particolari situazioni meteorologiche che favoriscono l'accumulo degli inquinanti: gli episodi acuti infatti sono favoriti da regimi di stabilità atmosferica, caratterizzati da calma di vento e inversione termica (peraltro tipici dell'hinterland bresciano).

Tutta la Pianura Padana, e la Lombardia in particolare, rappresentano una zona climatologicamente svantaggiata rispetto alla capacità dell'atmosfera di disperdere gli inquinanti: la presenza della barriera alpina, infatti, determina condizioni atmosferiche uniche rispetto alla situazione italiana ed europea.

6.5.3. Strumenti di indagine

6.5.3.1. L'inventario delle emissioni

L'inventario delle emissioni è un utile strumento per ricavare le caratteristiche delle sorgenti e risulta un valido punto di partenza conoscitivo per il reperimento dei dati necessari alla simulazione del fenomeno emissivo, che può prevedere diverse condizioni meteorologiche, dalle medie a quelle più cautelative (classe di stabilità più frequente, direzione del vento dominante, ecc.).

La precisione richiesta ad un inventario delle emissioni dipende dagli utilizzi richiesti ai suoi dati: inventari locali, specifici di un territorio limitato (ad esempio un comune) possono essere più affidabili della stima dell'inventario provinciale o regionale, che per sua natura non può considerare tutte le specificità locali. Anche per le analisi a scala locale, l'inventario regionale è comunque una utile base, per fornire una prima stima che può servire per indirizzare eventuali sforzi di approfondimento.

La metodologia ideale per la realizzazione di un inventario emissioni è quella che prevede la quantificazione diretta, tramite misurazioni, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse.

È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile, poiché da un lato gli inventari generalmente riguardano territori estremamente vasti (ad esempio un'intera regione) dall'altro alcune tipologie di emissioni (ad esempio alle emissioni dalle attività agricole) per loro stessa natura sono difficilmente quantificabili completamente con misurazioni.

L'approccio "analitico" è uno strumento fondamentale solo per alcune particolari tipologie di sorgenti, tipicamente grandi impianti industriali (ad esempio centrali termoelettriche, inceneritori, cementifici) le cui emissioni sono generalmente molto rilevanti e per questo controllate tramite sistemi di monitoraggio in continuo. I dati raccolti da questi sistemi ben si prestano ad essere elaborati statisticamente per fornire l'emissione complessiva della sorgente.

6.5.3.2. I monitoraggi diretti

L'azione congiunta e su vasta scala del sempre più elevato numero di sorgenti puntuali, lineari e diffuse che apportano le loro emissioni in atmosfera (industrie, autoveicoli, impianti di riscaldamento, ecc.), in particolare nel caso in cui esse agiscano su porzioni circoscritte di territorio (aree metropolitane, poli produttivi, arterie viarie a grande scorrimento) e in concomitanza a condizioni atmosferiche particolarmente sfavorevoli, contribuisce, in un numero sempre crescente di casi, al superamento dei limiti di qualità dell'aria (ne è da esempio la problematica attuale legata al PM₁₀). Di conseguenza, nella maggior parte dei casi, non possono essere esclusi effetti più o meno rilevanti sull'ambiente che possono ripercuotersi direttamente o indirettamente anche sulla salute della popolazione.

Una strategia utile per la caratterizzazione della componente "aria" è quella relativa al monitoraggio attraverso campionamenti puntuali sul territorio (con centraline fisse o mobili).

Anche in questo caso è implicito che per ottenere risultati esaustivi sono indispensabili campagne capaci di fornire serie significative di dati, rappresentative di diverse condizioni meteorologiche (ventose, umide, calde, ecc.), di diverse stagioni (primavera, estate, autunno, inverno) di periodi più o meno duraturi (uno, tre, sei mesi, un anno, più anni).

Le emissioni hanno sostanziali variazioni temporali, sia a livello mensile (si pensi ad

esempio alle emissioni da riscaldamento presenti solo nei mesi freddi) che giornaliero (ad esempio la sospensione delle emissioni industriali durante i week-end), che orario (emissioni da traffico, da cicli lavorativi).

In termini temporali, in corrispondenza di un punto di monitoraggio, il numero di determinazioni disponibili è direttamente proporzionale alla significatività del dato (dati medi giornalieri rilevati nell'intervallo di dieci anni sono più significativi rispetto a dati medi giornalieri rilevati nell'intervallo di un mese).

In termini spaziali è chiaro che, a parità di estensione dell'ambito di indagine, l'aumento delle postazioni di monitoraggio capaci di fornire dati ritenuti significativi, comporta un incremento della significatività dell'indagine (nel medesimo ambito territoriale, dati significativi raccolti in un numero di dieci postazioni sono più significativi rispetto a dati significativi raccolti in un numero di tre postazioni).

Dati relativi a limitati intervalli temporali possono non rappresentare adeguatamente la situazione di una zona in cui, per qualche ragione, una grande attività delle sorgenti si concentra in periodi molto brevi, con la possibilità che possano insorgere pericoli per inquinanti con effetti di tipo acuto (per esempio il PM₁₀ nei mesi invernali), pur se il dato globale riferito all'anno risulta modesto.

L'elaborazione di strategie e di interventi di risanamento richiede d'altra parte la considerazione di come il carico inquinante si distribuisce nei diversi periodi dell'anno e nelle diverse ore del giorno, in quanto l'inquinamento fotochimico (formazione di composti foto-ossidanti) è dipendente in modo particolare da condizioni atmosferiche critiche "short-term" che possono essere influenzate da variazioni orarie o giornaliere delle emissioni.

Quale approfondimento per le indagini sul territorio oggetto di indagine, è stato possibile usufruire dei dati e delle relative valutazioni condotte in merito alle acquisizioni di ARPA Lombardia dalle centraline fisse della Provincia.

6.5.3.3. Fonti bibliografiche

Altre fonti utili alla caratterizzazione della componente sono quelle bibliografiche (comprendenti dei documenti tecnici valutativi ufficiali dei dati rilevati direttamente dalle centraline). In particolare, nei paragrafi che seguono verranno presentati alcuni estratti significativi della documentazione ufficiale consultata nell'ambito delle indagini ambientali.

6.5.4. Caratterizzazione della componente

Le problematiche connesse alla qualità dell'aria sono oggi particolarmente al centro dell'attenzione essendo il fenomeno dell'inquinamento atmosferico strettamente connesso al modello di sviluppo economico-sociale e, in particolar modo, all'ambiente urbano nel quale si localizzano le principali fonti di inquinamento di origine antropica: il traffico veicolare, i processi produttivi industriali e gli impianti civili di riscaldamento.

La descrizione dello stato dell'ambiente è stata condotta avvalendosi di diverse fonti bibliografiche attualmente disponibili, che consentono di avanzare considerazioni dalla scala vasta (regionale), fino ad un grado di maggior dettaglio (comunale).

6.5.4.1. Documento tecnico-informativo “Qualità dell’aria e salute” (Regione Lombardia e ARPA Lombardia)

Dal documento tecnico-informativo “Qualità dell’aria e salute” (Regione Lombardia e ARPA Lombardia – gennaio 2007), si evince che in Lombardia la tipologia di inquinamento è cambiata nel tempo registrando una vistosa riduzione delle concentrazioni in aria di alcuni dei principali inquinanti tradizionali. Ciò principalmente grazie alla trasformazione degli impianti di riscaldamento domestici, delle innovazioni motoristiche e di abbattimento delle emissioni.

L’analisi dei contenuti del documento tecnico-informativo consente una ricostruzione dell’attuale situazione regionale che può essere così delineata: in generale in Lombardia il biossido di zolfo, il benzene e il monossido di carbonio rispettano i limiti fissati dalla normativa vigente, mentre il PM₁₀, il biossido di azoto e l’ozono evidenziano delle criticità in alcune aree della regione in relazione al rispetto dei limiti per la protezione della salute umana.

Il seguente schema, tratto dal documento tecnico-informativo regionale, riporta il quadro sinottico per l’anno 2005 delle diverse situazioni della regione, rispetto al confronto con i limiti previsti dalla normativa¹. Nel quadro si distinguono concentrazioni già oggi inferiori ai valori limite, attuali o futuri (colore verde), concentrazioni superiori ai valori limite non ancora entrati in vigore ma inferiori ai valori limite più il margine di tolleranza (giallo) e concentrazioni superiori al livello di riferimento massimo consentito per l’anno considerato (rosso).

Limite protezione salute/Agglomerato	PM10		NO2		O3		CO	SO2		C6H6	
	Limite giornaliero	Limite annuale	Limite orario	Limite annuale	Soglia informazione	Soglia allarme	Valore bersaglio salute	Valore limite	Limite orario	Limite giornaliero	Valore limite
Unica (Milano/Como/Sempione)	Red	Red	Yellow	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Bergamo	Red	Red	Yellow	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Brescia	Red	Red	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Cremona	Red	Red	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Mantova	Red	Red	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Sondrio	Red	Red	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Lecco	Red	Green	Green	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Varese	Red	Green	Green	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Lodi	Red	Red	Yellow	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Pavia	Red	Red	Yellow	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Zona risanamento A	Red	Red	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Zona risanamento B	Red	Green	Green	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green
Zona mantenimento	Red	Red	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green

LEGENDA
 minore del valore limite
 compreso tra valore limite e valore limite + margine di tolleranza (o tra obiettivo a lungo termine e valore bersaglio per l’ozono)
 maggiore del valore limite + margine di tolleranza (o superiore al valore bersaglio per l’ozono)

PM10		NO2		O3		CO	SO2		C6H6	
Limite giornaliero	Limite annuale	Limite orario	Limite annuale	Soglia info	Soglia allarme	Valore bersaglio salute umana	Valore limite	Limite orario	Limite giornaliero	Valore limite
50 ug/m3 da non superarsi per più di 35 gg/anno	40 ug/m3 media annua	200 ug/m3 media oraria da non superarsi per più di 18 volte/anno	40 ug/m3 media annua	180 ug/m3 media oraria	240 ug/m3 media oraria	120 ug/m3 come media mobile massima su 8 ore da non superarsi più di 25 volte / anno	10 mg/m3 come media mobile massima su 8 ore	350 ug/m3 da non superarsi più di 24 volte/anno	125 ug/m3 da non superarsi più di 3 gg/anno	5 ug/m3 media annua

¹ Qualora il limite sia da raggiungere successivamente all’anno di riferimento, è previsto un margine di tolleranza che si riduce di anno in anno.

A scala regionale la DGR IX/2605 del 30.11.11 ha definito una nuova zonizzazione del territorio della Regione in funzione della qualità dell'aria per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nell'Appendice 1 al D.Lgs 155/2010. Essa prevede la seguente suddivisione del territorio regionale:

Agglomerato di Milano, Agglomerato di Brescia e Agglomerato di Bergamo:

Individuati in base ai criteri di cui all'Appendice 1 al D.lgs 155/2010 e caratterizzati da:

- Popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure inferiore a 250.000 abitanti e densità di popolazione per Km² superiore a 3.000 abitanti;
- Più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NO_x 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);
- Alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;

Zona A – pianura ad elevata urbanizzazione:

area caratterizzata da:

- più elevata densità di emissioni di PM₁₀ primario, NO_x 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);
- alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;

Zona B - pianura:

area caratterizzata da:

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

Zona C - montagna:

area caratterizzata da:

- minore densità di emissioni di PM₁₀ primario, NO_x, COV antropico e NH₃
- importanti emissioni di COV biogeniche
- orografia montana
- situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti
- bassa densità abitativa;

e costituita, relativamente alla classificazione riferita all'ozono, da:

- Zona C1- zona prealpina e appenninica:

fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepò Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono;

- Zona C2 - zona alpina:

fascia alpina, meno esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura.

Zona D – fondovalle:

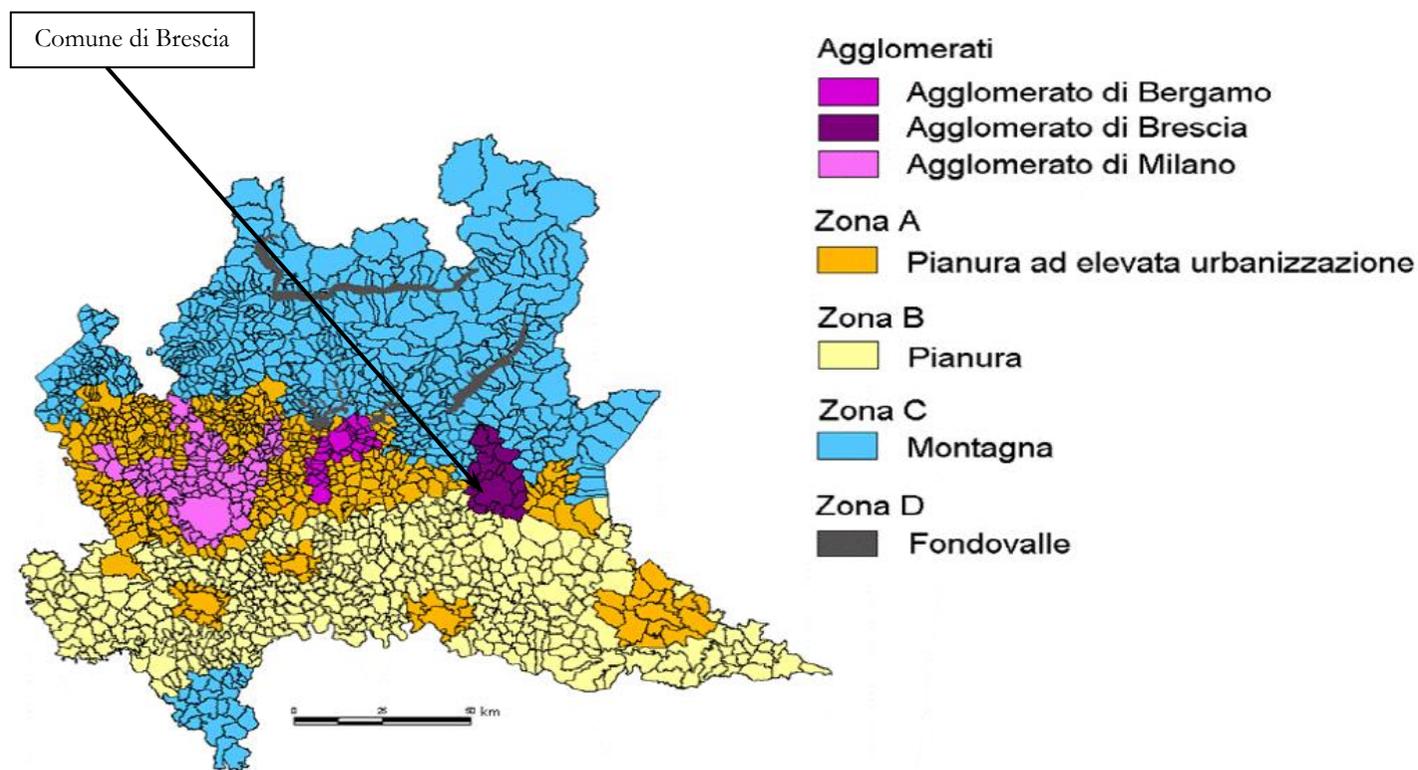
area caratterizzata da:

- porzioni di territorio dei Comuni ricadenti nelle principali vallate delle zone C ed A poste ad una quota sul livello del mare inferiore ai 500 m (Valtellina, Val Chiavenna, Val Camonica e Val Brembana);
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (frequenti casi di inversione termica).

Il Comune di Brescia appartiene alla zona Agglomerato di Brescia.

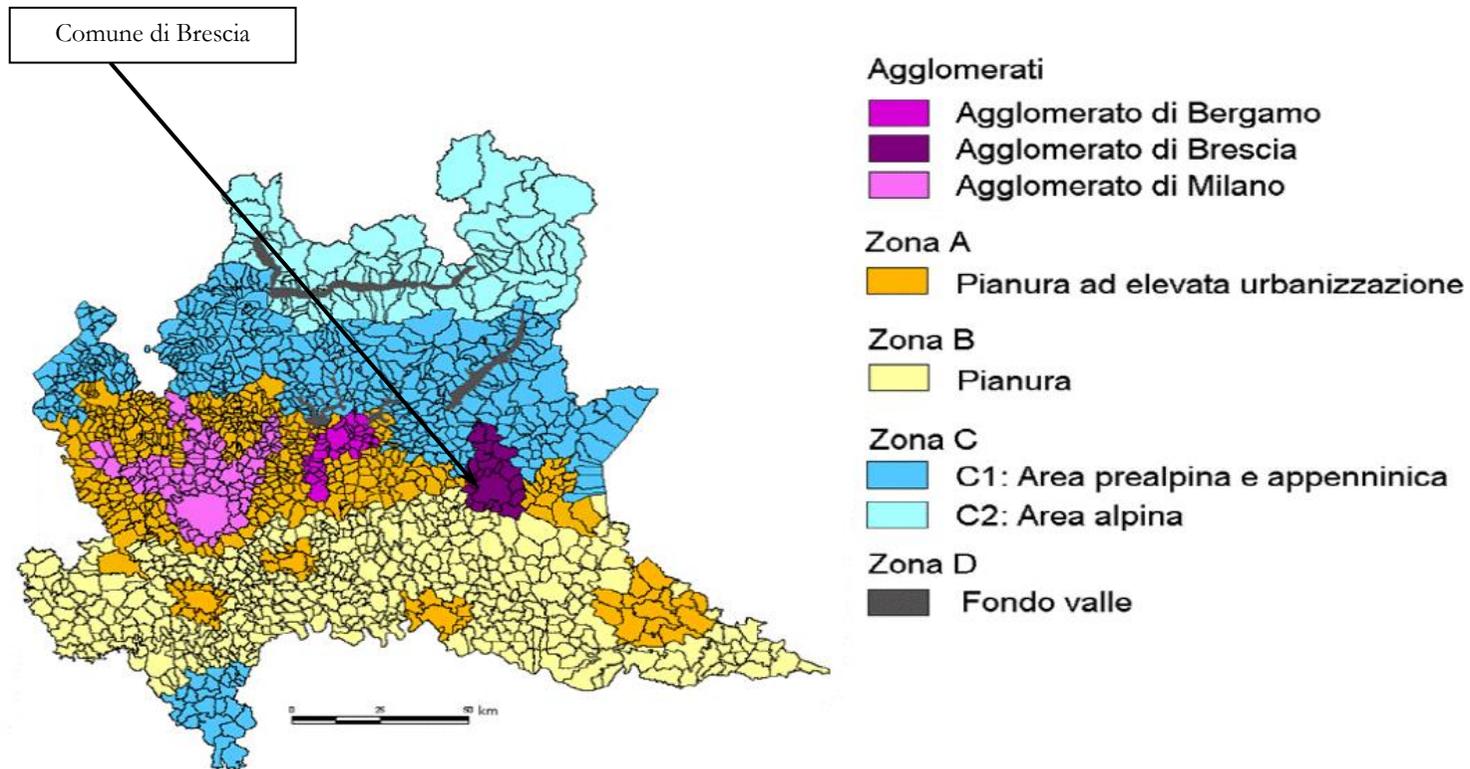
Nelle figure che seguono sono riportate le zonizzazioni del territorio regionale; la prima mappa si riferisce alla zonizzazione per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono mentre la seconda mappa classifica il territorio esclusivamente in funzione dell'ozono

6. Zonizzazione del territorio regionale per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono: mappa.



Zonizzazione del territorio della Regione Lombardia DGR IX/2605 del 30.11.11 - tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ozono

7. Zonizzazione del territorio regionale per l'ozono: mappa.



Zonizzazione del territorio della Regione Lombardia DGR IX/2605 del 30.11.11 - ozono

Di seguito si riportano estratti dal “Rapporto Stato Ambiente – ARPA LOMBARDIA” disponibile online e riferito all’anno 2016.

“Viene di seguito riportata una tabella riassuntiva della valutazione della qualità dell’aria per l’anno 2016, effettuata sulla base dell’analisi dei dati delle stazioni di rilevamento della qualità dell’aria e secondo la suddivisione in zone vigente (D.g.r n°2605/11)”.

	Limite protezione salute	Agglomerato Milano	Agglomerato Bergamo	Agglomerato Brescia	Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione	Zona B: pianura	Zona C: montagna		Zona D: fondovalle
							Zona C1: prealpi e appennino	Zona C2: montagna	
SO ₂	Limite Orario								
	Limite giorn.								
CO	Valore limite								
C ₆ H ₆	Valore limite								
NO ₂	Limite orario								
	Limite annuale								
	Soglia info								
O ₃	Soglia allarme								
	Valore bersaglio salute umana								
PM ₁₀	Limite giornal.								
	Limite annuale								
PM _{2.5}	Limite annuale								
B(a)P	Obiettivo annuale								
As	Obiettivo annuale								
Cd	Obiettivo annuale								
Ni	Obiettivo annuale								
Pb	Limite annuale								

	minore del valore limite
	compreso tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza
	maggior del valore limite/valore obiettivo/valore bersaglio

Tab.1 - valutazione della qualità dell’aria riferita all’anno 2016

Dal punto di vista meteorologico, l’anno 2016 è stato caratterizzato da precipitazioni nel primo semestre significativamente superiori alle medie climatologiche recenti (in particolare a febbraio, maggio e giugno), mentre dal mese di luglio si evidenzia una anomalia negativa delle precipitazioni. Ciò ha influito sulle concentrazioni degli inquinanti atmosferici più critici, che risultano complessivamente inferiori all’anno precedente, sebbene siano da segnalare due episodi prolungati di superamento del limite giornaliero di PM₁₀, avvenuti a gennaio e a fine anno, durante i quali la presenza di condizioni di forte stabilità atmosferica, hanno determinato il perdurare di una situazione favorevole alla formazione e l’accumulo degli inquinanti.

In dettaglio, come si può notare dalla tabella 1, attualmente non vengono registrati superamenti dei limiti di legge per SO₂, CO e C₆H₆. Per l’O₃, il superamento dei valori obiettivo è diffuso su tutto il territorio regionale, sebbene i picchi più alti si registrino sottovento alle aree a maggiore emissione dei precursori. Anche per il PM₁₀ il valore limite giornaliero (numero di giorni in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m³) è stato superato in modo diffuso, sebbene il numero di giorni di superamento sia complessivamente calato negli anni. La progressiva diminuzione delle concentrazioni di particolato ha portato ad un **rispetto dei limiti della media annua di PM₁₀ in tutta la regione nell’anno 2016.**

Il superamento del limite sulla media annua del PM_{2.5}, da rispettarsi dal 2015, è invece diffuso su tutte le zone del territorio regionale, ad eccezione della zona di montagna e di fondovalle. Per quanto riguarda l’NO₂, i superamenti del limite sulla media annua si sono verificati nelle zone maggiormente urbanizzate ed in particolare nelle stazioni da traffico. Il valore limite orario è stato d’altra parte rispettato ovunque nel territorio regionale. Per quanto riguarda i metalli normati, si osservano complessivamente per l’anno 2016 concentrazioni ben al di sotto dei limiti fissati. Per il B(a)P, come negli anni precedenti, i valori più alti si raggiungono nelle aree in cui più consistente è il ricorso alla legna per riscaldare gli ambienti. In particolare il valore obiettivo è stato superato nell’Agglomerato di Milano e nella zona D di fondovalle”.

6.5.4.2. “Relazione sullo stato dell’ambiente della Lombardia del 2004” (ARPA Lombardia e Regione Lombardia)

Altre considerazioni a scala regionale che consentono comparazioni sulla qualità dell’aria tra i comuni lombardi derivano dalla “Relazione sullo stato dell’ambiente della Lombardia del 2004” (ARPA Lombardia e Regione Lombardia) ove la valutazione complessiva dell’inquinamento atmosferico regionale è effettuata sia attraverso la valutazione delle pressioni che vengono esercitate sul comparto atmosfera (distribuzione sul territorio delle sorgenti di emissione e contributi per tipologia di fonti), sia valutando lo stato di qualità dell’aria.

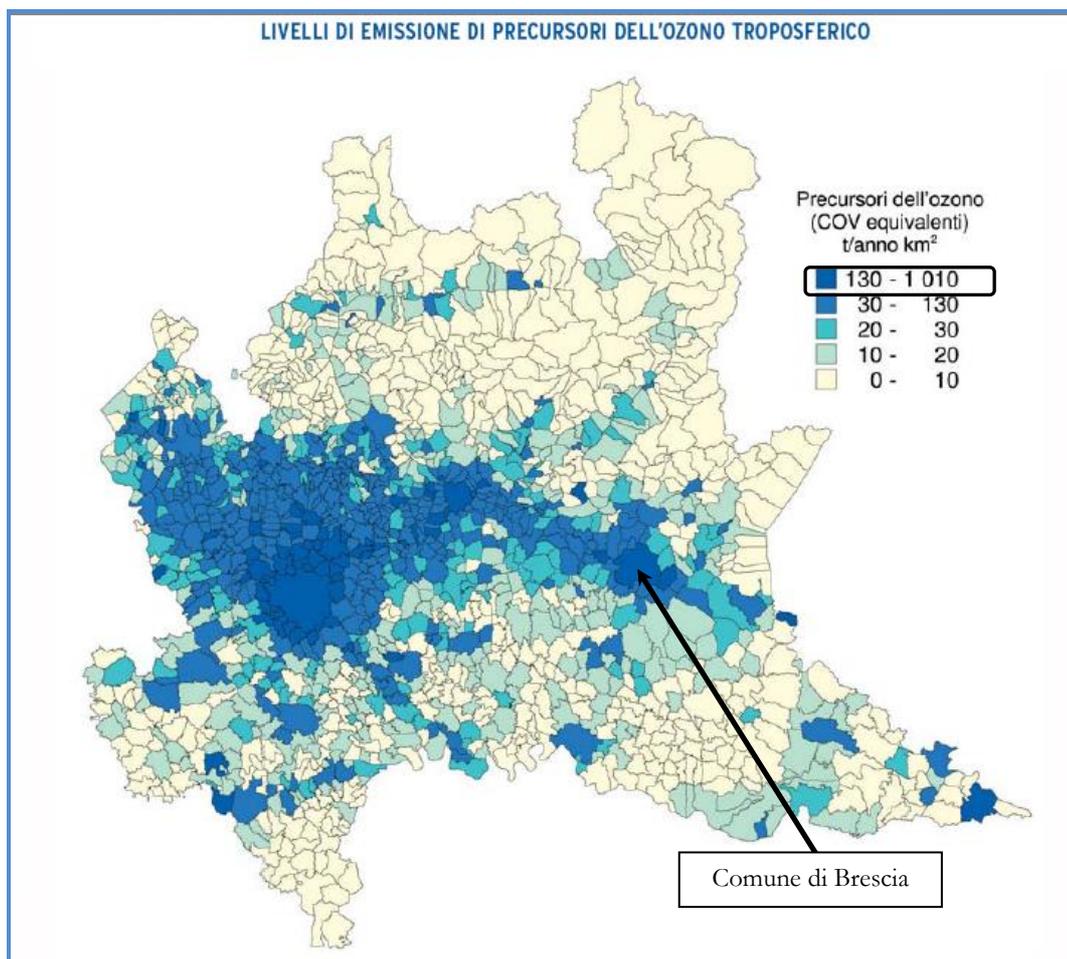
Il Rapporto 2004 esplicita degli “indicatori di pressione” ottenuti dai risultati per l’anno 2001 dell’inventario INEMAR (INventario delle Emissioni in Atmosfera) gestito dall’ARPA per conto della Regione Lombardia.

Un primo indicatore esplicitato riguarda le emissioni di precursori di ozono troposferico, analizzate al fine di stimare le emissioni regionali degli ossidi di azoto (NOx), composti organici non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), metano (CH₄), ossia di tutte le sostanze “precursori” che a seguito di reazioni chimiche in presenza di intenso irraggiamento solare e alte temperature determinano la formazione di ozono. Per esprimere in modo aggregato il potenziale contributo alla formazione di ozono da parte di tutti i precursori è possibile applicare alle emissioni di ciascuno di essi opportuni fattori peso rappresentativi dell’incidenza di ciascuno, ed esprimere così sinteticamente l’apporto complessivo in termini di COV equivalenti.

La presenza di un elevato livello di emissioni di precursori di ozono a livello regionale è principalmente attribuibile al traffico, seguito dalle attività industriali, artigianali o domestiche che utilizzano solventi.

La mappa della densità emissiva mostra inoltre che la distribuzione dei comuni lombardi caratterizzati dai più alti livelli di emissione dei precursori dell’ozono (classi prima e seconda) risulta particolarmente corrispondente agli agglomerati urbani e alle “zone A” di risanamento di più inquinanti definite dalla zonizzazione della DGR 6501/01.

Dalla carta che esprime i livelli di emissione dei precursori di ozono troposferico emerge che il Comune di Brescia si colloca nella prima classe (130-1010 t/anno Km²) presentando quindi un alto livello della componente.



Carta dei livelli di emissione dei precursori di ozono

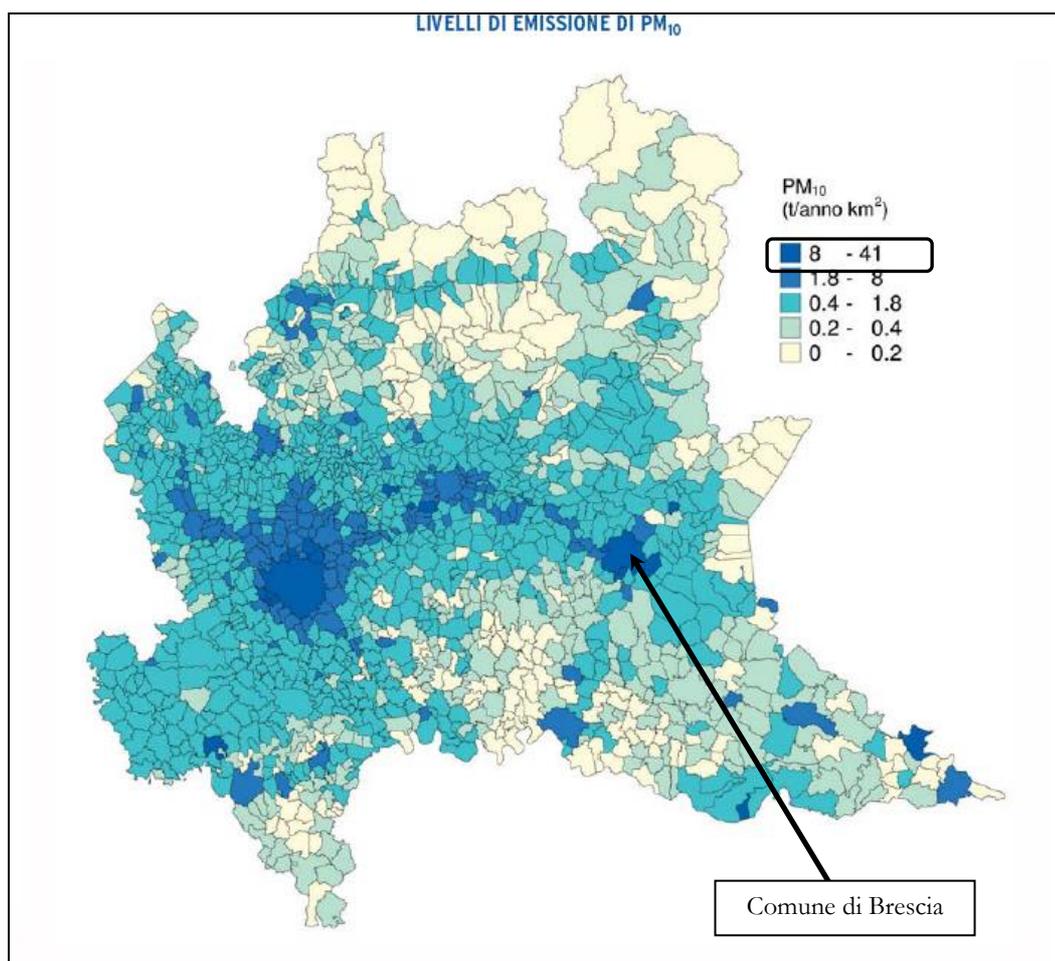
Altro indicatore esplicitato nel Rapporto 2004 è il livello delle emissioni di particolato (PM_{10}), ossia la frazione di polvere aerodispersa con diametro aerodinamico inferiore a $10 \mu m$. Le dimensioni così ridotte consentono alle polveri fini di penetrare attraverso le vie aeree e di depositarsi nell'apparato respiratorio con effetti negativi per la salute (sia nel breve termine, sia con esposizioni continue). Le sorgenti di PM_{10} sono principalmente antropiche, connesse al traffico e ai processi legati alle combustioni, mentre le sorgenti naturali sono più limitate (es. erosione suoli, aerosol biologico). Una notevole parte delle polveri presenti in atmosfera ha inoltre un'origine secondaria ed è dovuta alla reazione di composti gassosi quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca e composti organici; la stima delle emissioni si riferisce però al particolato fine primario.

Dall'osservazione della mappa delle emissioni emerge che solo gli agglomerati sovracomunali e comunali definiti dalla zonizzazione della DGR 6501/01 e pochi altri comuni sparsi sul territorio regionale si collocano nelle prime due classi caratterizzate dai più alti livelli di emissione di particolato (rispettivamente 8-41 e 1.8-8 t/anno kmq). La condizione prevalente dei comuni lombardi è caratterizzata da un livello medio di emissione (0.4-1.8 t/anno kmq).

Il Comune di Brescia, essendo il capoluogo e quindi un agglomerato importante, ricade nella quinta classe (8-41 t/anno kmq) e quindi con i più alti livelli di emissione di particolato.

La dislocazione delle fonti emissive è principalmente legata al contributo del traffico autoveicolare che costituisce la principale sorgente di PM₁₀ a livello regionale (40%), seguito dalle combustioni del settore residenziale (22%), industriale (9%), e per la produzione di energia (8%), i processi produttivi industriali (11%) e l'agricoltura (6%). Analizzando la carta relativa ai livelli di PM₁₀ si può infatti notare una fascia più o meno continua di comuni caratterizzati da un alto livello di emissioni (1.8-8 t/anno kmq) ubicati lungo il tracciato dell'autostrada A4 nel tratto compreso fra Brescia, Bergamo e Milano; sul territorio della provincia di Brescia si citano per esempio Ospitaletto, Roncadelle, Castegnato, Passirano e Corte Franca. Una analoga considerazione emerge focalizzando l'attenzione sulla pianura bresciana occidentale caratterizzata da livelli di emissione particolarmente bassi riconducibili alla prima e seconda classe, ad eccezione di una serie di comuni che si collocano invece in terza classe e presentano dunque livelli di emissione di PM₁₀ più alti: Bagnolo Mella, Manerbio, Bassano Bresciano, San Gervasio Bresciano, Pontevico, tutti attraversati dal tracciato dell'autostrada A21 Torino-Piacenza-Brescia.

Nonostante il fenomeno non riguardi direttamente l'area di studio, risulta comunque degno di nota vista la vicinanza al sito.

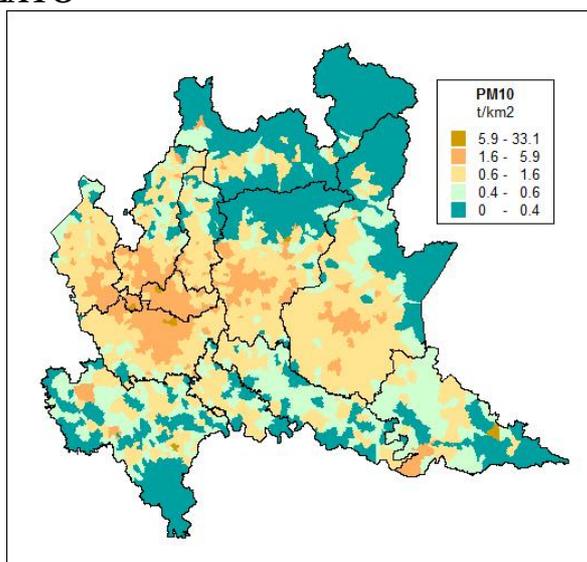


Carta dei livelli di emissione di particolato (PM₁₀)

6.5.4.1. “Rapporto sullo stato dell’ambiente in Lombardia” del 2016” (ARPA Lombardia e Regione Lombardia)

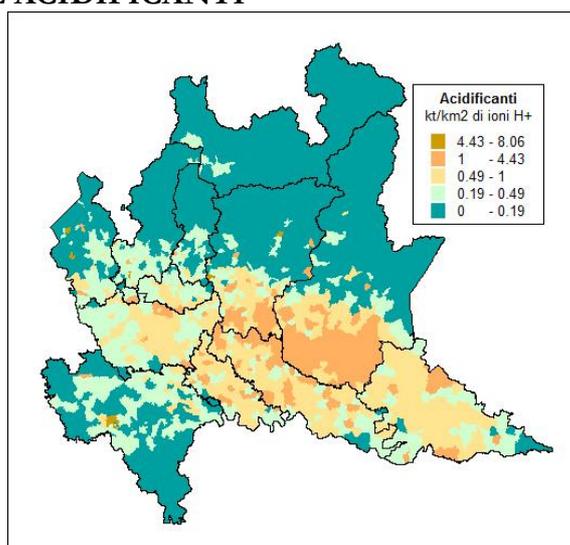
Relazione di riferimento per le condizioni atmosferiche del bacino regionale è il “Rapporto sullo stato dell’ambiente in Lombardia” del 2016 (ARPA Lombardia e Regione Lombardia) che offre ulteriori approfondimenti sulla qualità dell’aria in Lombardia e in particolare, sulle concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici. Le figure che seguono sintetizzano le determinazioni di ARPA Lombardia.

EMISSIONI PARTICOLATO



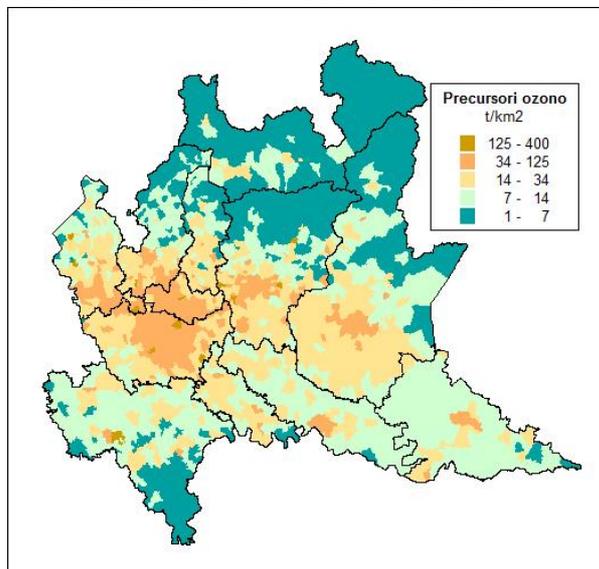
Emissioni di PM₁₀ totali annue (t/a) ripartite per macrosettore e combustibile in Lombardia – dati finali 2014

EMISSIONI SOSTANZE ACIDIFICANTI



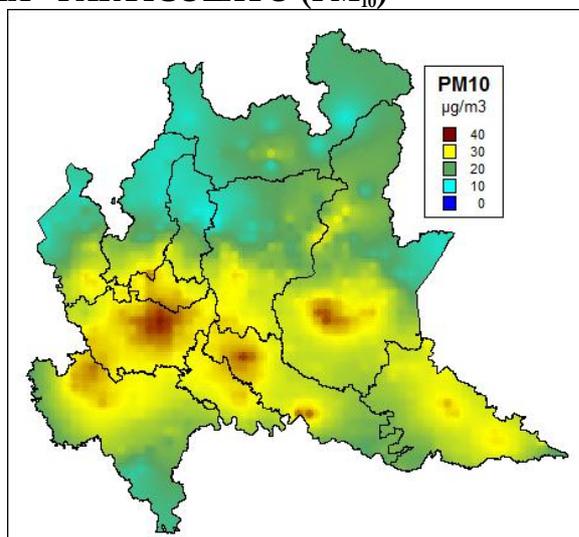
Emissioni di sostanze acidificanti in Lombardia (kt/a) ripartite per macrosettore e combustibile – dati finali 2014

EMISSIONI PRECURSORI DELL'OZONO TROPOSFERICO

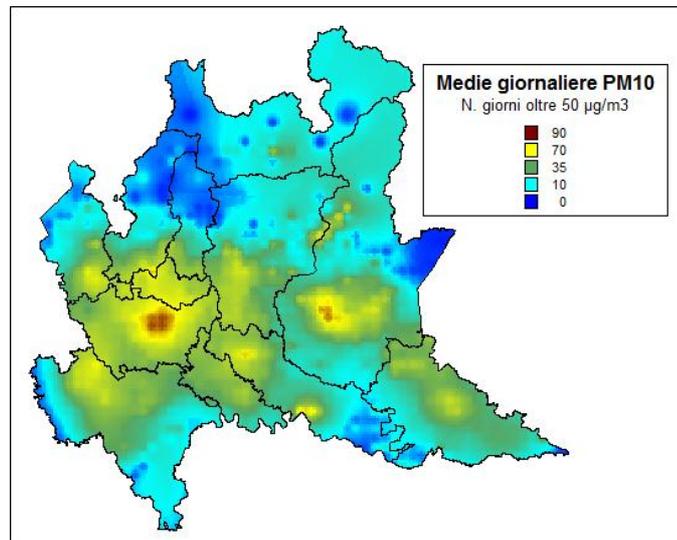


Emissioni di precursori di ozono troposferico in Lombardia (t/a) ripartite per macrosettore e combustibile – dati finali 2014

QUALITA' DELL'ARIA - PARTICOLATO (PM₁₀)

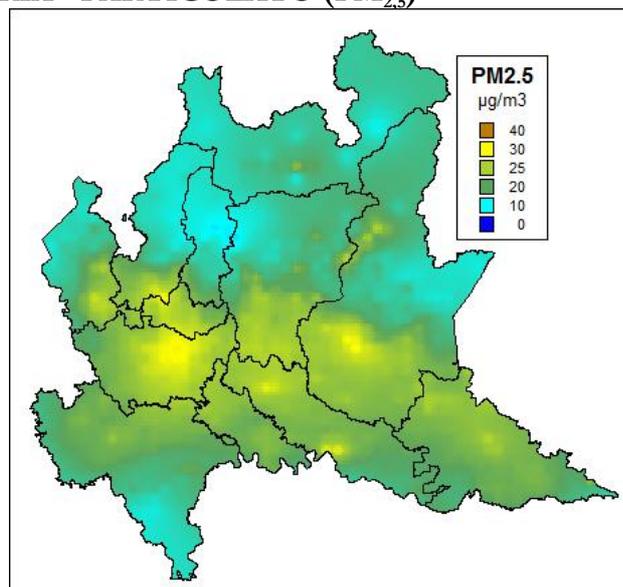


Distribuzione spaziale delle medie annuali di PM₁₀ sul territorio lombardo 2016



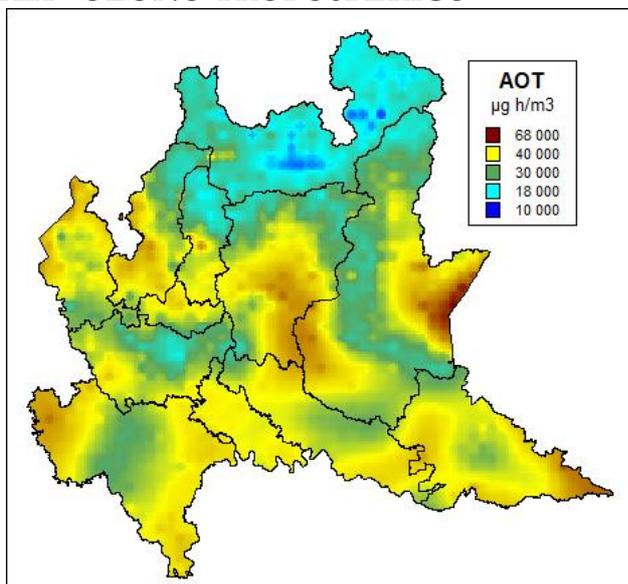
Distribuzione spaziale dei giorni di superamento della soglia di 50 µg/m³ sul territorio lombardo 2016

QUALITA' DELL'ARIA - PARTICOLATO (PM_{2,5})



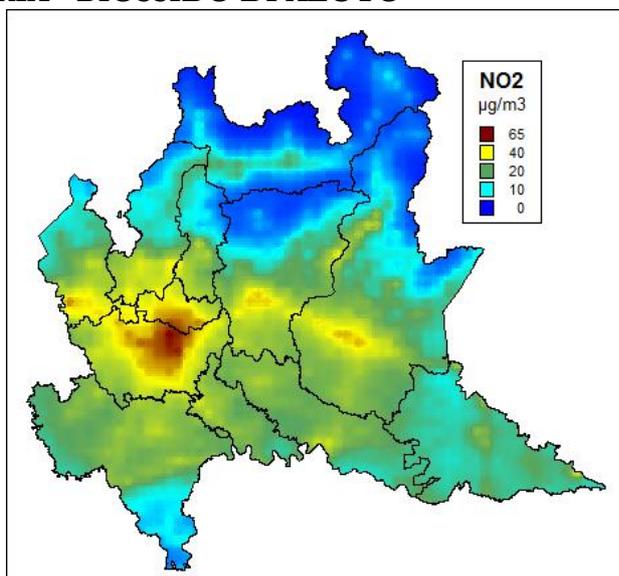
Distribuzione spaziale delle medie annuali di PM_{2,5} sul territorio lombardo 2016

QUALITA' DELL'ARIA - OZONO TROPOSFERICO



Distribuzione spaziale dell'"AOT40 sul territorio lombardo 2016

QUALITA' DELL'ARIA - BLOSSIDO DI AZOTO



Distribuzione spaziale delle medie annuali di NO₂ sul territorio lombardo 2016

QUALITA' DELL'ARIA - MONOSSIDO DI CARBONIO

“A partire dai primi anni '90 le concentrazioni di CO hanno presentato una progressiva netta diminuzione dovuta principalmente al miglioramento tecnologico applicato alle fonti emissive nel settore automobilistico (in particolare all'introduzione del catalizzatore nelle vetture a benzina), e alla diffusione della motorizzazione diesel, avente un minor impatto su questo inquinante. Negli ultimi anni le concentrazioni si sono

assestate su valori di molto inferiori al limite di legge”.

BIOSSIDO DI ZOLFO

“Attualmente le concentrazioni di SO₂ sono largamente al di sotto dei limiti di legge. Il limite per la media giornaliera e quello per la media oraria non vengono superati in nessuna stazione di misura regionale. Le concentrazioni di SO₂ hanno raggiunto valori molto elevati alla fine degli anni '60. Successivamente, l'adozione di misure legislative sulla riduzione del contenuto di zolfo nel gasolio per riscaldamento, nell'olio combustibile, nella benzina e nel gasolio per autotrazione, nonché la diffusione della metanizzazione degli impianti termici civili ed industriali hanno contribuito in maniera decisiva a far diminuire le emissioni di SO₂ dagli impianti industriali, dagli impianti per il riscaldamento domestico, ma anche dagli automezzi. Al decremento di questo inquinante ha contribuito la trasformazione delle centrali termoelettriche da ciclo a vapore, con caldaie alimentate ad olio combustibile, a ciclo combinato, con turbogas alimentate a metano, la delocalizzazione/dismissione degli impianti produttivi a maggiore emissione nonché il divieto di uso di olio combustibile negli impianti per il riscaldamento civile e la diminuzione del tenore di zolfo nei carburanti”.

BENZENE

“Le concentrazioni di benzene sono diminuite a partire dalla metà degli anni '90, in seguito alla diminuzione all'1% del contenuto massimo consentito nelle benzine e alla diffusione di nuove auto dotate di marmitta catalitica. Altri interventi normativi hanno imposto la progressiva introduzione del ciclo chiuso nei circuiti di distribuzione dei carburanti, con particolare riguardo al momento del carico delle autobotti in deposito e a quello dello scarico presso i punti vendita. I valori medi annui sono da diversi anni inferiori ai limiti previsti dalla normativa”.

IPA E METALLI

“In Lombardia la rete di misura per il B(a)P e per i metalli normati nella frazione PM₁₀ è stata attivata a partire dal 2008, secondo quanto previsto dalla normativa (D.Lgs. 155/2010 e precedentemente dal D.Lgs. 152/07). Nel 2012 è stata integrata con il sito di Bergamo via Meucci e comprende attualmente 14 siti di misura. Per quanto riguarda i metalli, si osservano complessivamente per l'anno 2015 concentrazioni ben al di sotto dei limiti fissati. Il benzo(a)pirene fa registrare i valori più alti nelle aree in cui più consistente è il ricorso alla legna per riscaldare gli ambienti; nel 2015 si riscontra il superamento del valore obiettivo nelle stazioni di Meda (MI), Darfo (BS) e Sondrio Paribelli”.

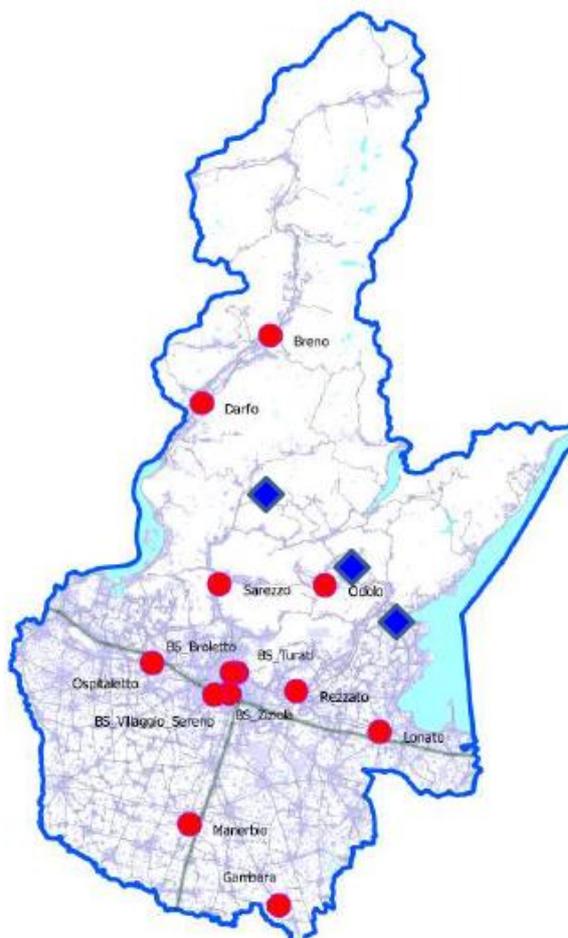
6.5.4.2. “Rapporto sulla qualità dell'aria” di Brescia e provincia (ARPA Lombardia)

Anche il “Rapporto sulla qualità dell'aria” di Brescia e provincia (ARPA Lombardia – 2016) consente interessanti considerazioni sulla qualità dell'aria a livello provinciale. Il Rapporto delinea il quadro della qualità dell'aria sulla base dei dati rilevati dalle 12 stazioni di misura fisse sul territorio che fanno parte della rete di monitoraggio regionale e avvalendosi anche di quelli raccolti durante apposite campagne di misura.

La successiva rappresentazione illustra la distribuzione delle stazioni di rilevamento sul territorio provinciale.

Nome stazione	Rete	Tipo zona D.Lgs. 155/2010	Tipo Stazione D.Lgs.155/2010	Altitudine [mslm]
<i>stazioni del programma di valutazione</i>				
BS Broletto	PUB	URBANA	TRAFFICO	150
BS Turati	PUB	URBANA	TRAFFICO	150
BS Villaggio Sereno	PUB	URBANA	FONDO	122
Darfo	PUB	URBANA	FONDO	223
Gambara	PUB	URBANA	FONDO	48
Lonato	PUB	URBANA	FONDO	184
Odolo	PUB	RURALE	FONDO	345
Rezzato	PUB	SUBURBANA	INDUSTRIALE	154
Sarezzo	PUB	SUBURBANA	FONDO	265
<i>altre stazioni</i>				
BS Ziola	PUB	URBANA	INDUSTRIALE	125
Breno	PUB	URBANA	FONDO	328
Ospitaletto	PUB	URBANA	FONDO	150

Stazioni fisse di misura nella Provincia di Brescia – anno 2016



Stazioni fisse di misura

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa vigente – Decreto Legislativo n. 155 del 13.08.2010 - stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, cui attenersi.

Le tabelle successive forniscono, quale premessa alla valutazione della qualità dell'aria secondo l'attuale quadro normativo, indicazioni del livello medio annuale registrato nel 2016 e sugli episodi acuti d'inquinamento atmosferico verificatisi nello stesso anno, intesi come situazioni di superamento del limite orario o giornaliero, confrontati con i limiti di legge, per ciascun inquinante in ogni singola stazione di misura.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Stazione	Rendimento (%)	Media Annuale (µg/m ³)	N° superamenti del limite orario (350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte/anno)	N° superamenti del limite giornaliero (125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte/anno)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>				
BS Villaggio Sereno	79	3.6	0	0

Si osserva che le concentrazioni di SO₂ si sono mantenute a bassi livelli anche nel 2016 e non hanno mai superato la soglia di allarme, né i valori limite orario e giornaliero per la protezione della salute umana. Le concentrazioni medie annuali sono risultate pari a 3.6 µg/mc nella postazione monitorata.

OSSIDI DI AZOTO (NO_x e NO₂)

Stazione	Rendimento (%)	Protezione della salute umana		Protezione degli ecosistemi
		N° superamenti del limite orario NO ₂ (200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte/anno)	Media annuale NO ₂ (limite: 40 µg/m ³)	Media annuale NO _x (limite: 30 µg/m ³)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>				
BS Broletto	94	0	37	n.a.
BS Turati	99	0	59	n.a.
BS Villaggio Sereno	75	0	34	n.a.
Darfo	94	0	29	n.a.
Gambara	98	0	24	n.a.
Lonato	93	0	21	n.a.
Odolo	97	0	20	33
Rezzato	96	0	26	n.a.
Sarezzo	98	0	26	n.a.
<i>altre stazioni</i>				
BS Ziziola	98	1	34	n.a.
Breno	99	0	25	n.a.
Ospitaletto	97	0	36	n.a.

*Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell'allegato III, paragrafo 3, punto 2, del D. Lgs. 155/2010.

Si osserva che le concentrazioni medie orarie di NO₂ registrate nel 2016 hanno superato la concentrazione media annua di 40 µg/mc nella postazione cittadina BS Turati.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (mg/m ³)	N° superamenti del limite giornaliero (10 mg/m ³ come massimo della media mobile su 8 ore)	Massima media su 8 ore (mg/m ³)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>				
BS Broletto	95	0.6	0	2.1
BS Turati	98	0.9	0	2.9
Rezzato	97	0.5	0	2.5
Sarezzo	99	0.4	0	1.6
<i>altre stazioni</i>				
BS Ziziola	100	0.4	0	2.4
Ospitaletto	97	0.5	0	2.4

Si osserva che le concentrazioni medie annue del CO rilevate nelle stazioni provinciali sono risultate inferiori ad 1 mg/mc. Le concentrazioni medie sulle 8 ore non hanno mai superato il valore limite stabilito per la protezione della salute umana.

OZONO

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (µg/m ³)	N° giorni con superamento della soglia di informazione (180 µg/m ³)	N° giorni con superamento della soglia di allarme (240 µg/m ³)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>				
BS Vill.Sereno	90	46	4	0
Darfo	95	37	3	0
Gambara	98	43	2	0
Lonato	97	48	2	0
Sarezzo	95	41	3	0
<i>altre stazioni</i>				
BS Ziziola	100	46	1	0

Si osserva che la soglia di informazione è stata superata in tutte le stazioni della provincia mentre la soglia di allarme non è stata mai superata.

Stazione	Protezione salute umana		Protezione vegetazione		
	N° superamenti del valore obiettivo giornaliero (120 µg/m ³ , come massimo della media mobile su 8 ore)	N° superamenti del valore obiettivo giornaliero come media ultimi 3 anni (120 µg/m ³ , come massimo della media mobile su 8 ore, da non superare più di 25 giorni/anno)	AOT40 mag÷lug come media ultimi 5 anni (valore obiettivo: 18 mg/m ³ ·h)	AOT40 mag÷lug 2016 (mg/m ³ ·h)	SOMO35 (µg/m ³ ·giorno)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>					
BS Vill.Sereno	50	61	38.2 (*)	30.5	7780
Darfo	36	39	25.0	20.1	4962
Gambara	58	56	32.6	27.1	7009
Lonato	44	58	37.0	23.0	5961
Sarezzo	37	41	25.9	22.2	5361
<i>altre stazioni</i>					
BS Ziziola	55	54	30.3	25.9	6727

(*) media su 4 anni

IDROCARBURI NON METANICI (BENZENE)

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 5 µg/m ³)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>		
BS Turati	97	1.4
Darfo	89	1.5
<i>altre stazioni</i>		
BS Ziziola	100	0.5

Si osserva che la media annuale delle concentrazioni di benzene giornaliere misurate nel 2016 non ha superato il valore limite normativo.

PARTICOLATO ATMOSFERICO AERODISPERSO: PM₁₀

Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 40 µg/m ³)	N° superamenti del limite giornaliero (50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte/anno)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>			
BS Broletto (**)	93	33	56
BS Vill.Sereno (**)	85	35	66
Darfo (**)	90	31	55
Odolo (**)	100	30	43
Rezzato (**)	95	39	82
Sarezzo (**)	95	28	40
<i>campionamenti indicativi</i>			
BS S.Polo (*)	90	33	51
BS Sabbioneta (*)	90	30	36

(*) campionatore gravimetrico manuale
 (**) analizzatore automatico a raggi beta

Il valore limite della concentrazione media annua del PM₁₀ non è stato superato.. Tutte le postazioni della provincia, ad eccezione di Sarezzo, hanno invece superato ampiamente il limite dei 35 giorni/anno di superamento della concentrazione media giornaliera per la protezione della salute umana.

PARTICOLATO ATMOSFERICO AERODISPERSO: PM_{2,5}

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 25 µg/m ³)
<i>stazioni del Programma di Valutazione</i>		
BS Broletto	90	23
BS Vill.Sereno	82	28
Darfo	82	24
<i>Campionamenti indicativi</i>		
BS S.Polo	88	23

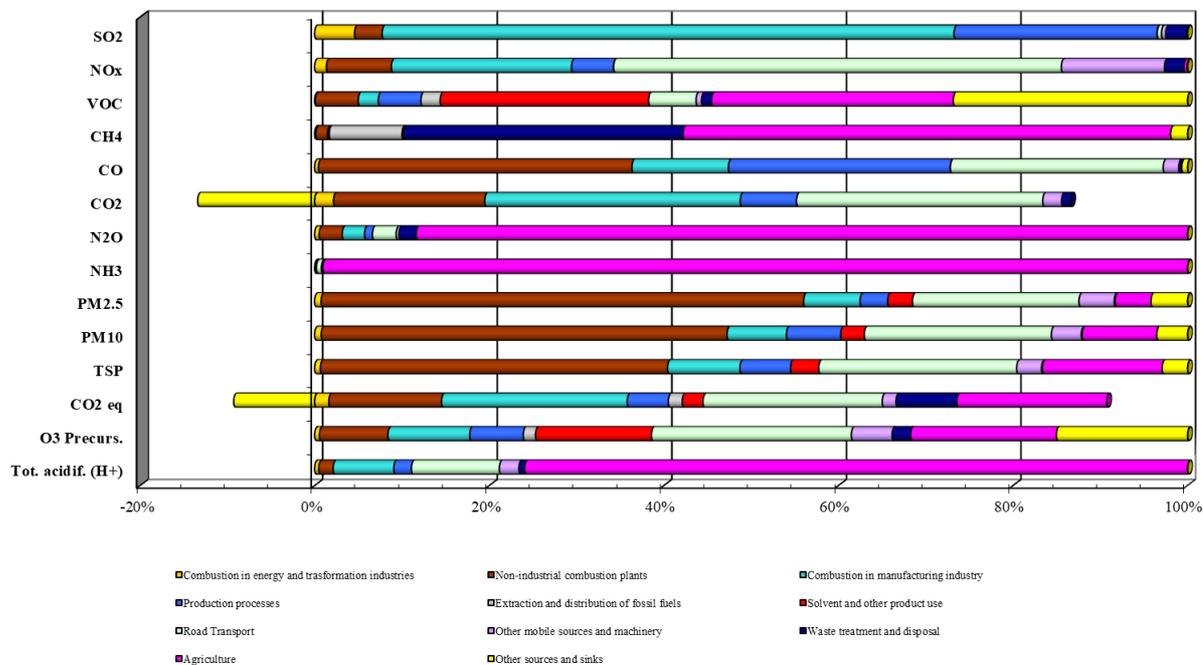
Per quanto sopra riportato, si rileva in generale una tendenza al miglioramento della qualità dell'aria o comunque non si evidenziano situazioni di marcato peggioramento nei confronti degli inquinanti "tradizionali". I risultati del monitoraggio 2016 confermano che i parametri critici per l'inquinamento atmosferico sono il PM₁₀, e l'ozono, che hanno determinato numerosi e ripetuti superamenti dei limiti normativi (in particolare nelle postazioni cittadine).

Si osserva una generale situazione di immutabilità per gli inquinanti tipici da traffico, come il CO e benzene, ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

6.5.4.3. Inventario INEMAR (Regione Lombardia – 2014)

Un'ulteriore fonte di informazione è costituita dai dati dell'inventario INEMAR della Lombardia riferiti al 2014, che consentono di individuare a livello provinciale la ripartizione

percentuale delle fonti di emissione atmosferica. La situazione della provincia di Brescia è dettagliatamente espressa nelle tabelle e nel grafico che seguono.



Emissioni in Provincia di Brescia nel 2014 (ARPA Lombardia)

	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno
Produzione energia e trasformazione combustibili	154,064	261,275	26,2480	139,7141	179,4065	205,744	17,135	2,168	20,760	25,541	27,388	214,344	366,694
Combustione non industriale	106,552	1444,312	1824,412	1336,84	14788,309	1650,635	86,744	39,3782	1554,515	1579,177	1661,125	1709,909	5231,910
Combustione nell'industria	2208,169	4006,551	852,898	113,357	4552,034	2789,443	84,259	7,829	181,907	230,990	346,248	2817,388	6243,208
Processi produttivi	783,623	931,614	1808,781	87,586	10462,948	613,308	29,877	9,045	88,83	211,693	241,830	624,400	4097,502
Estrazione e distribuzione combustibili	0	0	817,488	8389,804	0	0	0	0	0	0	0	209,745	934,945
Uso di solventi	0,715	5,481	8849,910	0	5,686	0	0	0,054	79,821	91,602	135,073	315,207	8857,224
Trasporto su strada	16,722	9957,678	2014,071	176,227	10038,890	2687,943	89,304	167,712	536,378	727,781	946,884	2718,979	15269,190
Altre sorgenti mobili e macchinari	16,172	2291,853	234,997	3,718	736,122	205,903	10,497	0,482	113,549	116,656	119,001	209,126	3112,096

Trattamento e smaltimento rifiuti	82,191	431,861	422,351	32227,813	141,029	99,129	65,057	48,926	3,129	3,368	4,131	924,207	1415,927
Agricoltura	0	71,678	10261,324	56215,062	0	0	2908,81	29041,802	115,312	290,006	572,682	2272,182	11135,779
Altre sorgenti e assorbimenti	2,191	10,60	9948,633	1948,389	273,178	-1274,929	0,268	1,512	117,869	120,033	121,648	-1226,140	10018,898
Totale	3370,40	19412,91	37061,12	100638,52	41177,61	6977,18	3291,96	29318,91	2812,08	3396,85	4176,02	10789,35	66683,38

Emissioni in Provincia di Brescia nel 2014 (ARPA Lombardia)

Da queste elaborazioni emerge che il trasporto su strada risulta la principale fonte per il parametro NO_x e secondario per PTS, PM_{2,5} e PM₁₀ mentre contribuisce in maniera limitata per gli altri parametri.

L'incidenza delle emissioni agricole è strettamente legata a CH₄, COV, NH₃ e precursori di O₃ con valori molto più elevati delle altre categorie.

Dalla interrogazione della banca dati INEMAR è possibile estrarre anche dati a livello comunale, così come espresso per il Comune di Brescia nelle seguenti tabelle.

	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	PTS	CO ₂ eq	Precur s. O ₃	Tot. Acidif.
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produzione energia e trasformazioni e combustibili	99,9074	138,802 33	4,53304	4,53304	38,5551 8	204,424 6	0,95214	0,84089	14,3760 1	18,9693 7	20,5670 5	204,821 66	178,176 48	99,9074 8
Combustione non industriale	1,57085	78,1423 3	42,3658 4	16,1226 1	224,327 04	119,905 63	2,64982	0,33333	21,5862 9	22,9070 6	24,0855 9	121,098 35	162,601 22	1,57085
Combustione nell'industria	343,884 87	298,819 05	267,724 54	11,7153 6	1160,67 088	359,496 9	8,99257	0,11285	16,5773 6	23,6163 4	36,9609 4	362,469 57	760,121 6	343,884 87
Processi produttivi	181,317 63	210,257 27	282,159 14	24,0658 3	1944,31 305	23,8133 4	8,70006	1,59446	16,7583 4	36,7368 8	43,0812 4	27,0076	752,884 37	181,317 63
Estrazione e distribuzione combustibili	0	0	111,089 67	578,831 15	0	0	0	0	0	0	0	14,4707 8	119,193 3	0
Uso di solventi	0,7106	5,2151	1095,99 362	0	5,5682	0	0	0	10,6486 2	11,7243 4	17,0224	48,8499 4	1102,96 854	0,7106
Trasporto su strada	1,80304	1081,98 918	282,318 04	23,8931 6	1237,16 357	289,119 64	9,95296	15,5401 1	58,2843	76,9390 6	98,2600 6	292,683 01	1738,76 735	1,80304
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,1443	27,3390 2	4,31757	0,07606	11,3716 6	2,45246	0,26712	0,00604	1,66574	1,90946	1,90946	2,53399	38,9231 5	0,1443
Trattamento e smaltimento rifiuti	9,76293	287,648 32	1,86519	912,172 22	67,6010 9	31,9856 1	56,7830 5	19,9569 8	1,02826	1,06996	1,28372	71,7112 6	373,002 66	9,76293
Agricoltura	0	0,75151	115,318 24	133,248 43	0	0	8,19876	69,5681 1	0,04918	0,1546	0,37127	5,7743	118,100 61	0
Altre sorgenti e assorbimenti	0,12909	0,6102	113,241	0,96846	12,9350	-	0,02588	0	13,8469	13,8469	13,8469	-	115,422	0,12909

			82		9	13,6728			8	8	8	13,6409	68	
						7						5		
Totale	639,23	2129,57	2320,93	1705,63	4702,51	1017,53	96,52	107,95	154,82	207,87	257,39	1137,78	5460,16	639,23

Emissioni nel Comune di Brescia nel 2014 (Banca dati Inemar)

Vengono riportati, nella seguente tabella i dati di Brescia in forma percentuale.

	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM _{2,5}	PM ₁₀	PTS	CO ₂ eq	Precur s. O ₃
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Produzione energia e trasformazione combustibili	15,63	6,52	0,20	0,27	0,82	20,09	0,99	0,78	9,29	9,13	7,99	18,00	3,26
Combustione non industriale	0,25	3,67	1,83	0,95	4,77	11,78	2,75	0,31	13,94	11,02	9,36	10,64	2,98
Combustione nell'industria	53,80	14,03	11,54	0,69	24,68	35,33	9,32	0,10	10,71	11,36	14,36	31,86	13,92
Processi produttivi	28,36	9,87	12,16	1,41	41,35	2,34	9,01	1,48	10,82	17,67	16,74	2,37	13,79
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	4,79	33,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	2,18
Uso di solventi	0,11	0,24	47,22	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	6,88	5,64	6,61	4,29	20,20
Trasporto su strada	0,28	50,81	12,16	1,40	26,31	28,41	10,31	14,40	37,65	37,01	38,18	25,72	31,84
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,02	1,28	0,19	0,00	0,24	0,24	0,28	0,01	1,08	0,92	0,74	0,22	0,71
Trattamento e smaltimento rifiuti	1,53	13,51	0,08	53,48	1,44	3,14	58,83	18,49	0,66	0,51	0,50	6,30	6,83
Agricoltura	0,00	0,04	4,97	7,81	0,00	0,00	8,49	64,44	0,03	0,07	0,14	0,51	2,16
Altre sorgenti e assorbimenti	0,02	0,03	4,88	0,06	0,28	-1,34	0,03	0,00	8,94	6,66	5,38	-1,20	2,11
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ripartizione percentuale degli inquinanti per macrosettori di attività nel Comune di Brescia nel 2014 (Banca dati Inemar)

Per il Comune di Brescia si conferma il dato inerente il trasporto su strada rappresentando la fonte principale per PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}. Rilevante è invece il ruolo dell'agricoltura cui va infatti attribuito il principale contributo in merito a NH₃.

6.5.4.4. "Studio di dispersione atmosferica di inquinanti emessi sul territorio bresciano" (Università degli studi di Brescia e Comune di Brescia, 2004), aggiornamento ottobre 2006 e aggiornamento ottobre 2011

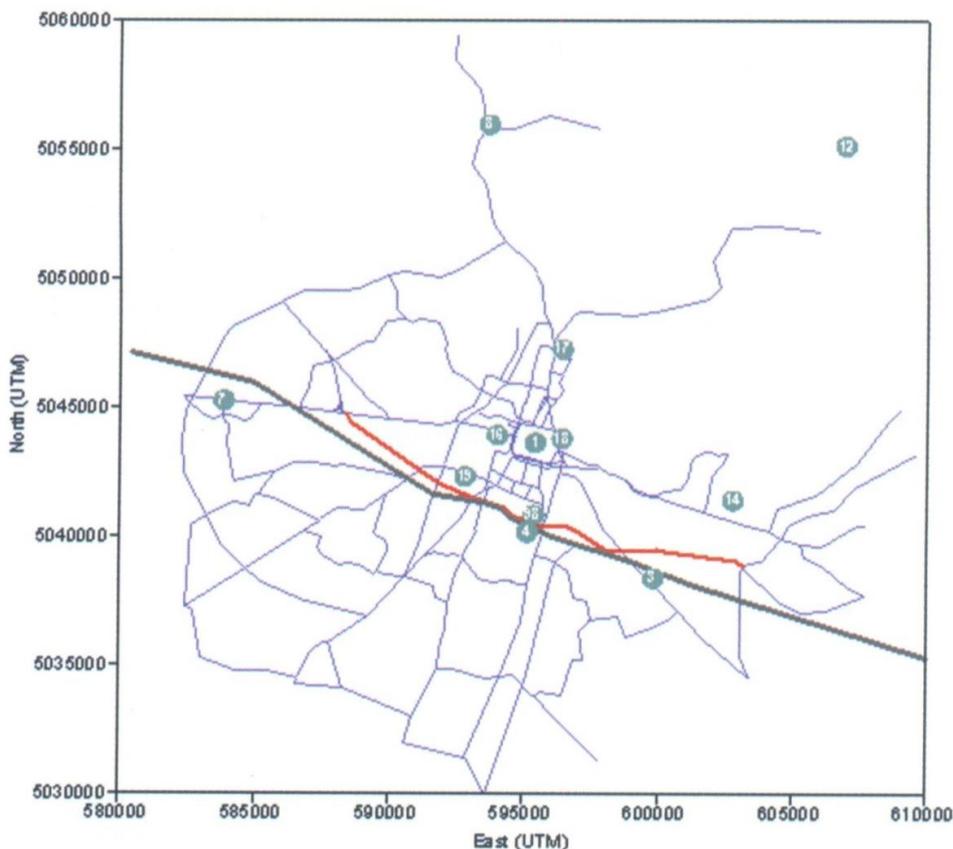
Per una caratterizzazione sotto il profilo della qualità dell'aria del contesto territoriale soggetto a valutazione è possibile fare riferimento ai risultati di un dettagliato lavoro realizzato dall'Università degli Studi di Brescia in collaborazione con il Settore Ambiente ed Ecologia del

Comune di Brescia, lo “*Studio di dispersione atmosferica di inquinanti emessi sul territorio bresciano*”, il cui dominio di indagine è costituito dall’area urbana della città di Brescia che si estende per circa 5 km in direzione Est-Ovest e per quasi 10 km in direzione Nord-Sud e nella quale è compreso anche la porzione territoriale oggetto di intervento.

Nell’ambito dello studio, l’analisi della qualità dell’aria del dominio d’indagine è stata effettuata per l’anno solare 2000 processando i dati misurati dalla rete di monitoraggio dell’ARPA che consta di centraline strategicamente ubicate sul territorio al fine di essere rappresentative della realtà di aree urbane, suburbane, e zone caratterizzate da intensi flussi di traffico autoveicolare in ingresso alla città.

Numero Id. figura XX	Codice	Comune	Nome Stazione	Classificazione
1	201	Brescia	Broletto	zona ad alta densità abitativa
4	204	Brescia	Folzano	zona periferica o area suburbana
7	207	Ospitaletto	Ospitaletto	zona periferica o area suburbana
8	208	Sarezzo	Sarezzo	zona periferica o area suburbana
12	217	Odolo	Odolo	zona ad alta densità abitativa
14	218	Rezzato	Rezzato	zona periferica o area suburbana
17	220	Brescia	Via Triumplina	zona ad elevato traffico veicolare
19	221	Brescia	Via Orzinuovi	zona ad elevato traffico veicolare
18	222	Brescia	Via Turati	zona ad elevato traffico veicolare
3	223	Brescia	Bettole	zona ad elevato traffico veicolare
16	224	Brescia	Via Milano	zona ad alta densità abitativa
98		Brescia	Via Ziziola	zona urbana – industriale

Postazioni di monitoraggio della qualità dell’aria utilizzate



Posizione delle stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La definizione del quadro emissivo è stata realizzata stimando le emissioni dei principale settori di attività (traffico, industria, riscaldamento) avvalendosi principalmente dei dati emissivi dell'inventario delle emissioni della regione Lombardia (INEMAR)² in cui le diverse tipologie prese in considerazione (ossidi di azoto, polveri e microinquinanti) sono censite in 11 "macrosettori": 1. Produzione energia e trasformazione combustibili, 2. Combustione non industriale, 3. Combustione nell'industria, 4. Processi produttivi, 5. Estrazione e distribuzione combustibili, 6. Uso di solventi, 7. Trasporto su strada, 8. Altre sorgenti mobili e macchinari, 9. Trattamento e smaltimento rifiuti, 10. Agricoltura, 11. Altre sorgenti e assorbimenti. Tali macrosettori sono poi articolati più dettagliatamente in alcune centinaia di "attività". Le sorgenti vengono inoltre distinte in puntuali e diffuse. Le sorgenti puntuali corrispondono a singoli impianti e vengono descritte in un database che ne riporta i dati geometrici e di emissione mentre le sorgenti diffuse rappresentano invece l'insieme di fonti che non vengono descritte singolarmente, ma come quantità emesse complessivamente per ogni unità amministrativa che nel caso dell'inventario regionale per la Lombardia corrispondono ai Comuni.

Le emissioni E sono pertanto stimate tramite la relazione seguente:

² In alcuni casi le informazioni dell'INEMAR sono state integrate con altre fonti, quali il Registro Europeo delle Emissioni Inquinanti (EPER – European Pollutant Emission Register) ed il documento redatto da ENEA congiuntamente al Ministero dell'Ambiente.

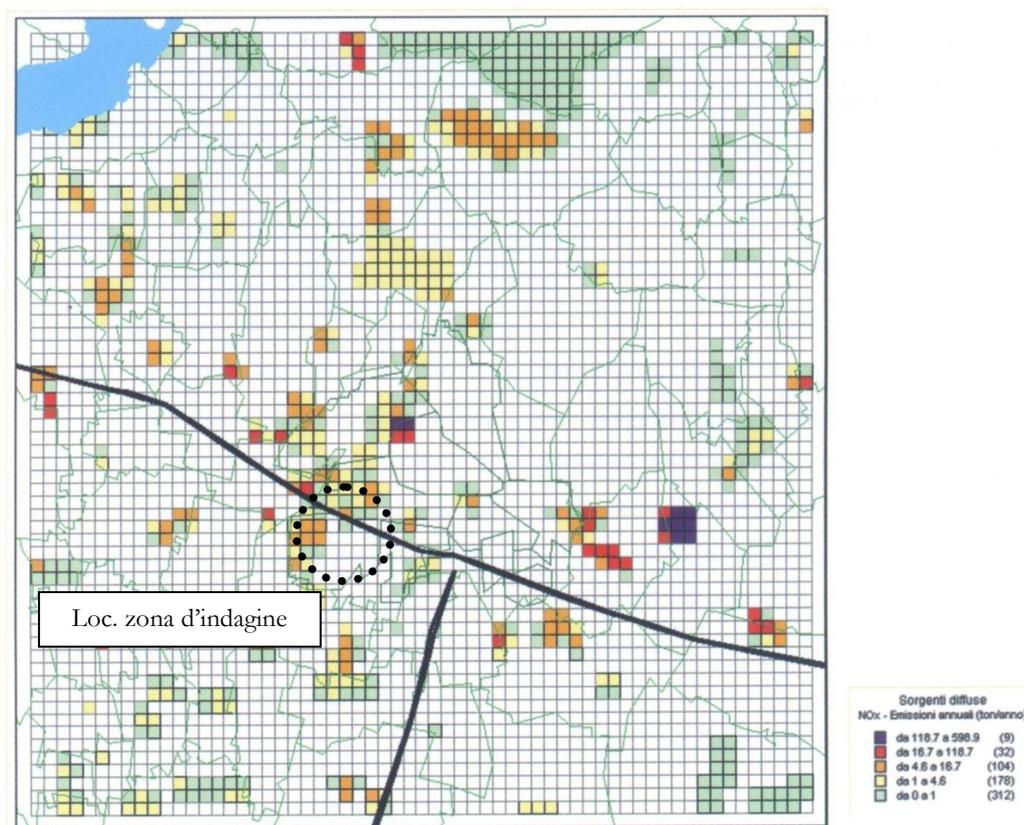
$$E = A \times EF$$

dove:

A: indicatore di attività relativo al settore emissivo (es. per le acciaierie si considera la quantità di acciaio prodotta);

EF: fattore di emissione per unità di attività (ottenuti come valore medio di un elevato numero di misure).

Per quanto concerne la prima tipologia di sorgenti, quelle industriali, lo studio ha preso in considerazione diverse tipologie di attività che rilasciano inquinanti in atmosfera; nel dettaglio le principali sono: produzione e distribuzione di energia, impianti di termoutilizzazione, produzione dell'acciaio, fusione dei metalli, produzione di cemento, processi metalmeccanici e di verniciatura. È inoltre stata realizzata una distinzione fra sorgenti puntuali e diffuse sul territorio. Per le prime i fattori di emissione utilizzati provengono da INEMAR (con riparametrizzazione in funzione della produzione), EPER, ENEA e dal database nazionale INVENTARIA, mentre per la stima delle emissioni industriali diffuse il data-set di riferimento è costituito dall'inventario INEMAR.



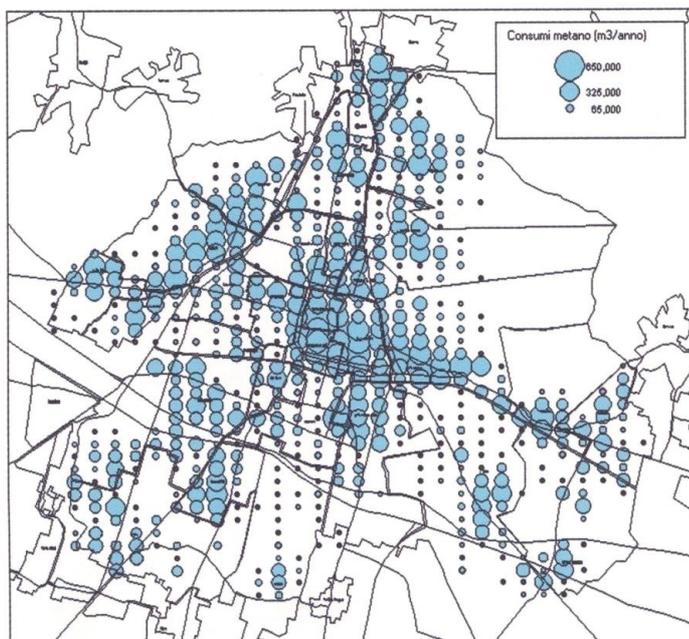
Emissioni di NOx dalle sorgenti industriali diffuse (t/a) con evidenziazione del territorio comunale di Brescia

Nell'ambito del settore industriale, un particolare approfondimento è stato condotto sulla produzione di energia valutando le caratteristiche emissive del termoutilizzatore gestito da ASM Brescia, una centrale di produzione combinata di energia elettrica termica, il cui obiettivo è quello di recuperare da un punto di vista energetico i rifiuti non utilmente riciclabili, e della centrale

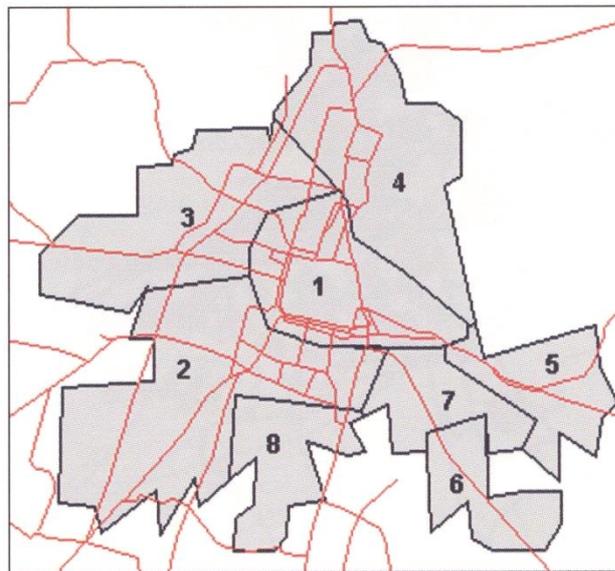
termoelettrica di cogenerazione “Lamarmora” composta da tre gruppi di combustione e due camini di emissione.

In riferimento al secondo settore di attività, il riscaldamento degli edifici, sono state condotte considerazioni separate per la città di Brescia e gli altri Comuni compresi nell’area di studio.

Il riscaldamento degli edifici della città di Brescia è attualmente assicurato da un sistema misto, composto per il 60% dagli impianti di cogenerazione ASM (centrale Lamarmora, Termoutilizzatore, centrale Nord) e per il 40% da impianti autonomi a metano. Le emissioni del comparto del riscaldamento con caldaie locali di edificio sono state stimate sulla base della griglia dei consumi (cfr figure successive). Per una migliore rappresentazione spaziale delle emissioni nelle simulazioni modellistiche, modellistiche, il territorio comunale è stato suddiviso in otto zone (cfr figure successive), sulla base di una uniformità dei consumi specifici (cioè per unità di area). Le emissioni di ciascuna zona sono state calcolate utilizzando i consumi aggregati, il potere calorifico inferiore del metano (pari a 0.0361 GJ/m³) e i fattori di emissione di fonte CORINAIR.

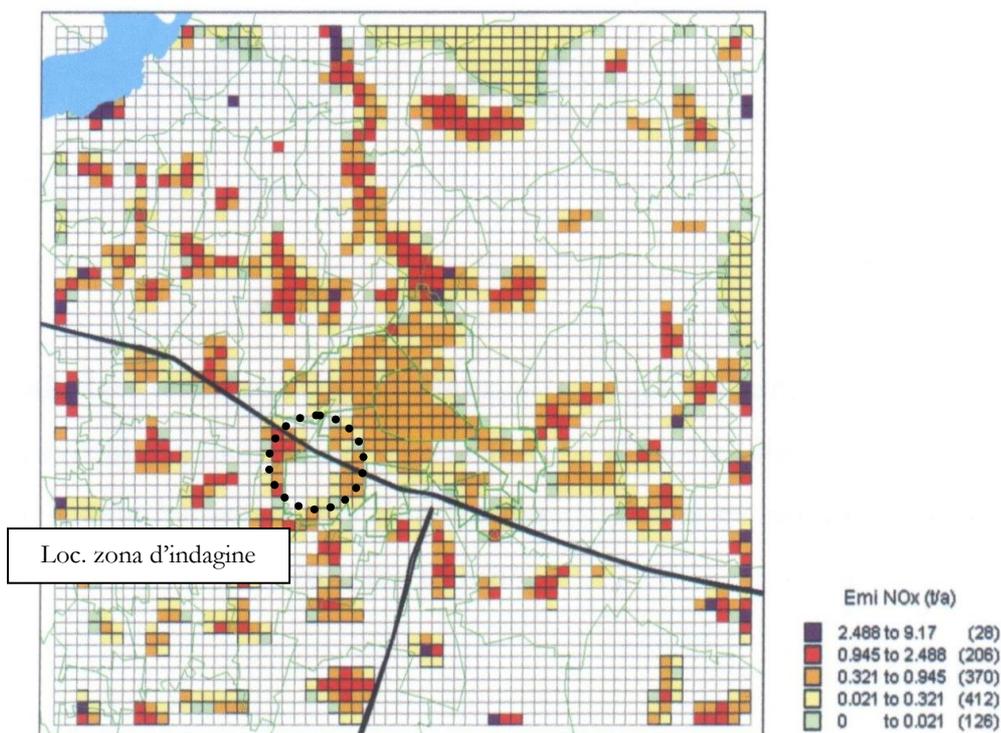


Consumi annuali di metano per riscaldamento domestico



Zone di raggruppamento dei consumi annuali di metano per riscaldamento.

Con l'eccezione del Comune di Brescia, le emissioni da riscaldamento per la restante parte del dominio sono state tratte dall'inventario regionale. Analogamente a quanto svolto in relazione alle sorgenti industriali diffuse, anche in questo caso le emissioni non sono state associate all'intero territorio comunale, bensì esclusivamente alle aree residenziali.



Emissioni di NOx del riscaldamento residenziale (t/a)

Lo sviluppo di metodologie di stima delle emissioni inquinanti è oggetto del programma europeo CORINAIR³, che fa parte del programma informatico, denominato COPERT, concepito per calcolare emissioni da traffico aggregate a livello nazionale.

Sulla base della metodologia COPERT è stato sviluppato un programma di calcolo delle emissioni inquinanti da traffico stradale denominato TREFIC (“TRaffic Emission Factor Improved Calculation”) che implementa metodologie ufficiali di calcolo dei fattori di emissione in un “frame” di calcolo a “step”, in grado sia di determinare, per tratto stradale, emissioni aggregate su qualsiasi base temporale, sia di produrre in automatico file di input per l’esecuzione di simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

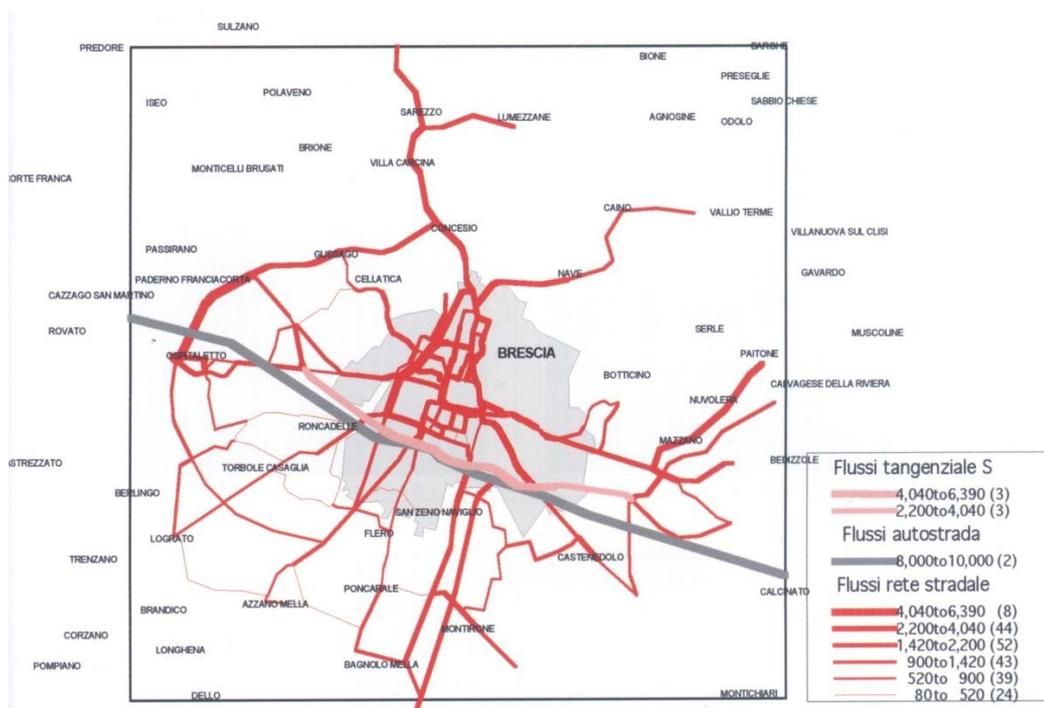
Come detto, il programma si basa sulla metodologia COPERT per il calcolo degli EF dei veicoli a motore considerando alcune caratteristiche specifiche, tra cui: tipologia di veicolo; consumo di carburante; velocità media di percorrenza; tipologia di strada.

La metodologia di calcolo degli EF contiene tutte le istruzioni necessarie per determinare le emissioni dei veicoli a motore.

La metodologia CORINAIR prevede, per molti degli inquinanti atmosferici tipici del traffico (NO_x, N₂O, SO_x, VOC, CH₄, CO, CO₂, NH₃, polveri totali, metalli pesanti, IPA, diossine e furani), la valutazione degli EF in termini di massa d’inquinante emessa per unità di percorrenza (g/km). Tali coefficienti dipendono: dal tipo di carburante (benzina, gasolio, gpl); dal tipo di veicolo (motociclo, autovettura, veicolo commerciale leggero o pesante, autobus...); dalla velocità media di percorrenza o dal tipo di strada percorsa (urbana, extraurbana, autostrada); dalla cilindrata del motore per i veicoli passeggeri e dalla portata nel caso di veicoli commerciali; dall’età del veicolo, o più precisamente dall’anno di costruzione. Disponendo di informazioni specifiche, i fattori di emissione possono dipendere anche da: pendenza media del tratto di strada; effettivo carico nel caso di veicoli commerciali pesanti. L’età del veicolo permette di risalire alla tecnologia costruttiva, normata dalle varie direttive che in ambito europeo hanno nel tempo regolamentato le massime emissioni dei nuovi motori prodotti. Tale informazione consente anche di legare il fattore d’emissione allo stato di efficienza e di manutenzione del veicolo stesso.

I dati inerenti i flussi di traffico sulle strade considerate utilizzati per implementare il programma TREFIC derivano dalla rete di rilevamento del traffico gestita dalla società Brescia Trasporti S.p.a., e rielaborati con l’ausilio di un modello di traffico messo a disposizione dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell’Università di Brescia.

³ Il comparto del progetto relativo al traffico sviluppa e mantiene aggiornata, sulla base delle nuove informazioni messe a disposizione dalla ricerca, una metodologia per la stima delle emissioni a partire dai fattori d’emissione (per unità di percorrenza), relativi ai singoli veicoli appartenenti a categorie codificate.

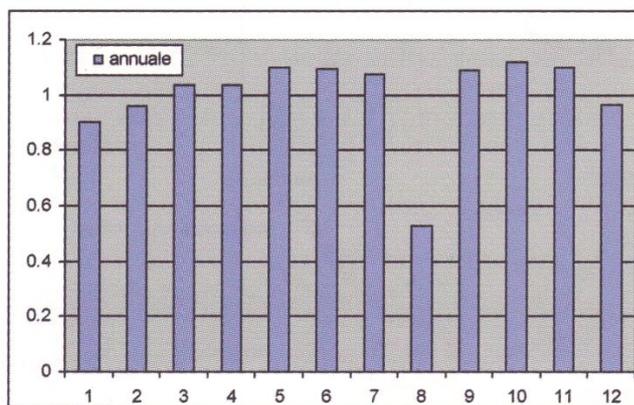


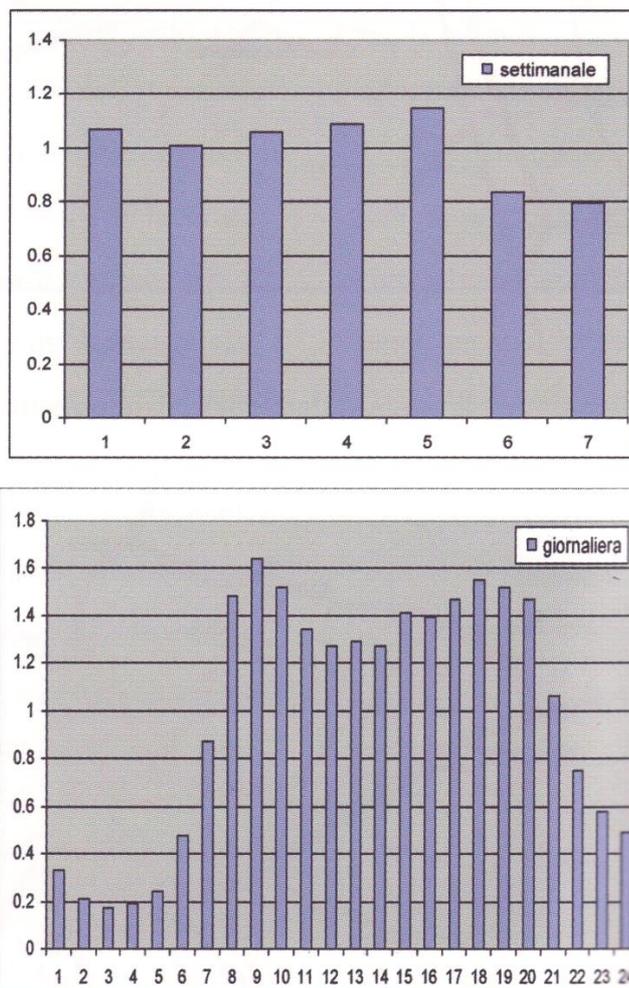
Flussi veicolari all'ora di punta sulla rete stradale principale (veicoli/h)

Le strade considerate sono state divise in tre categorie:

1. Urbane – comprendente tutte quelle appartenenti all'area urbana di Brescia;
2. Extraurbane – ulteriormente suddivisa in due gruppi, in base al presumibile aumento di congestionamento del traffico in quelle che fanno accesso all'area urbana di Brescia;
3. Autostrade – tra cui la A4, la A21 e la tangenziale sud di Brescia.

La variabilità temporale delle emissioni è descritta su base giornaliera, settimanale ed annuale da profili tipici dei volumi di traffico di realtà metropolitane italiane (figura successive). Tali profili stimano durante il giorno due picchi di traffico alle ore 9 e alle delle ore 18.





Profili temporali annuali, giornalieri e settimanali di modulazione delle emissioni adottati nelle simulazioni modellistiche dell'inquinamento da traffico sulle strade.

La tabella successiva presenta le velocità medie di percorrenza utilizzate nel calcolo delle emissioni da traffico. Tra le extraurbane, i tratti compresi entro i confini comunali della città di Brescia sono stati considerati a più lenta percorrenza, in quanto presumibilmente più congestionati.

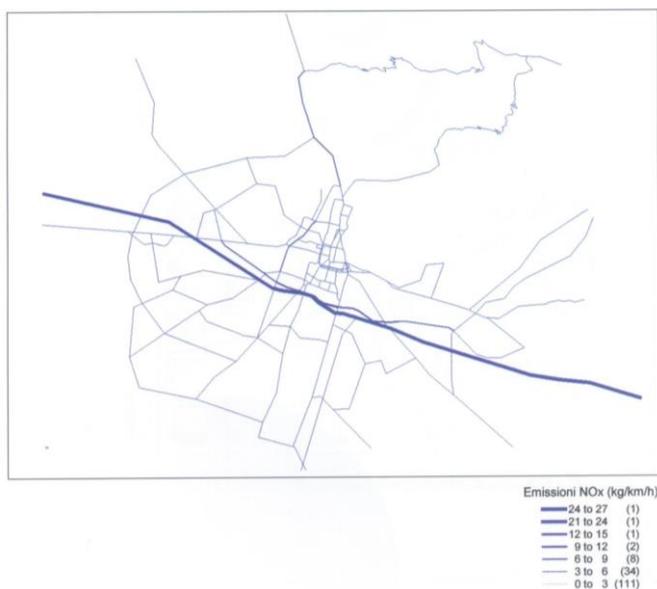
	Urbane	Extraurbane (lente)	Autostrade
Moto	30	70 (50)	110
Auto	30	70 (50)	110
Commerciali leggeri	30	60 (40)	100
Commerciali pesanti	30	50 (30)	80

Velocità medie di percorrenza utilizzate per categoria di strada (km/h)

La determinazione delle emissioni stradali è legata anche alla composizione del parco veicoli circolanti, che varia nel tempo e localmente può differire anche significativamente rispetto

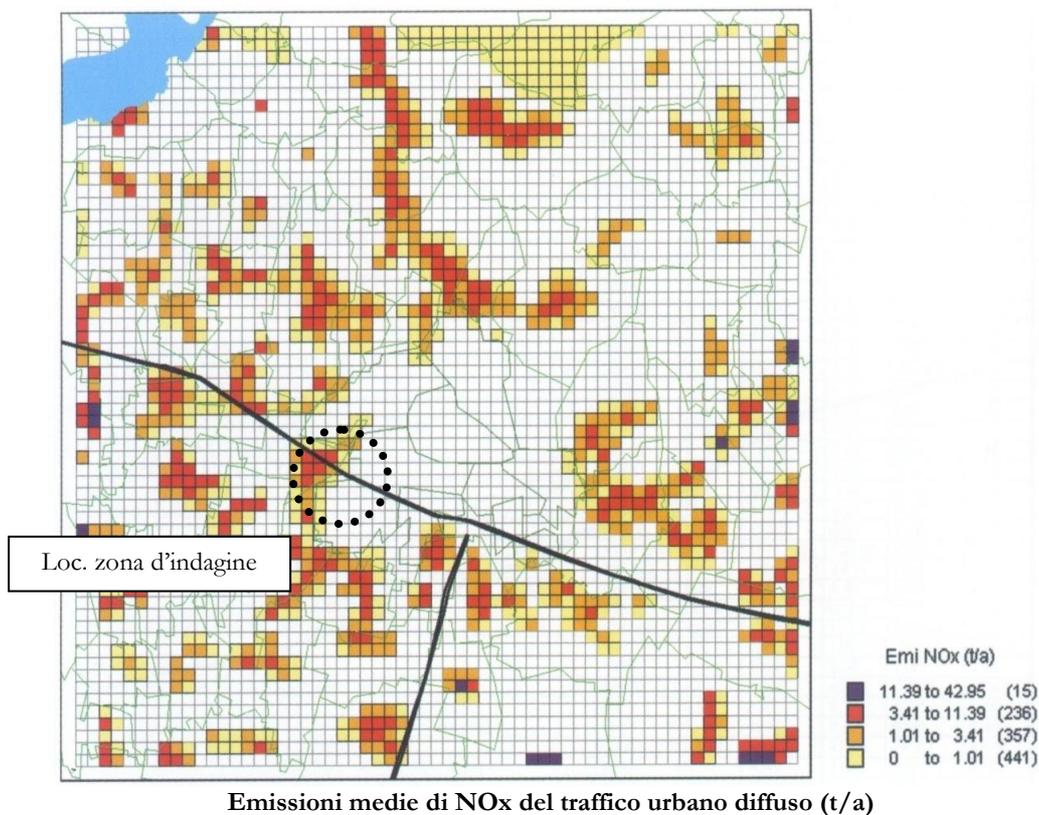
al parco nazionale. Come composizione del parco circolante è stata adottata quella relativa ai veicoli immatricolati a livello nazionale e riferita all'anno 1998. Le immatricolazioni sono state ripartite nelle tre diverse tipologie di strada sulla base di percentuali fornite dall'Università di Brescia.

La successiva carta rappresenta le emissioni medie di NOx stimate per la rete stradale considerata. La fonte emissiva principale è rappresentata dal traffico transitante lungo le arterie stradali primarie che attraversano il capoluogo (A4, Tangenziale sud), tutte caratterizzate da un livello di emissioni compreso fra 12 e 27 kg/km/h.



Emissioni medie di NOx stimate per la rete stradale considerata

Le emissioni del traffico urbano dei comuni diversi da Brescia sono state desunte dall'inventario INEMAR. I risultati per quanto concerne gli NOx sono esplicitati nella carta che segue.



Il prodotto finale dello Studio dell'Università degli Studi di Brescia e del Comune di Brescia consiste nella realizzazione di simulazioni modellistiche della dispersione degli inquinanti aeriformi volte a cogliere l'impatto sulla qualità dell'aria delle sorgenti emissive considerate. Le simulazioni sono state condotte tramite il codice di calcolo ARIA Impact che utilizza una formulazione gaussiana classica basata sulla parametrizzazione della turbolenza mediante la definizione delle categorie di stabilità atmosferica; esse sono state realizzate per l'intera area di studio indagata suddivisa in celle quadrate di 500 metri di lato.

Nelle simulazioni sono state prese in esame le principali attività antropiche responsabili di emissioni inquinanti in atmosfera individuate in modo da evidenziare i rispettivi apporti all'inquinamento a scala locale: sorgenti industriali, traffico stradale, riscaldamento residenziale. Per quanto concerne gli inquinanti, nello studio sono stati presi in esame gli ossidi di azoto, le polveri fini ed i microinquinanti, ovvero gli inquinanti che destano maggior preoccupazione per il rispetto dei valori previsti dalla normativa.

L'inquinamento da traffico stradale è stato simulato utilizzando sorgenti di tipo "lineare" per descrivere le emissioni dalla viabilità principale (autostrada A4, tangenziale S, extraurbane, urbane di Brescia), mentre le informazioni sulle strade urbane negli altri Comuni, sono state stimate su un grigliato delle dimensioni pari a quelle della maglia di calcolo. La tabella seguente presenta un quadro riassuntivo dei risultati in termini di valori massimi sull'intero dominio di studio delle medie annuali, evidenziando altresì il comparto emissivo che contribuisce maggiormente alle ricadute al suolo di ciascun inquinante.

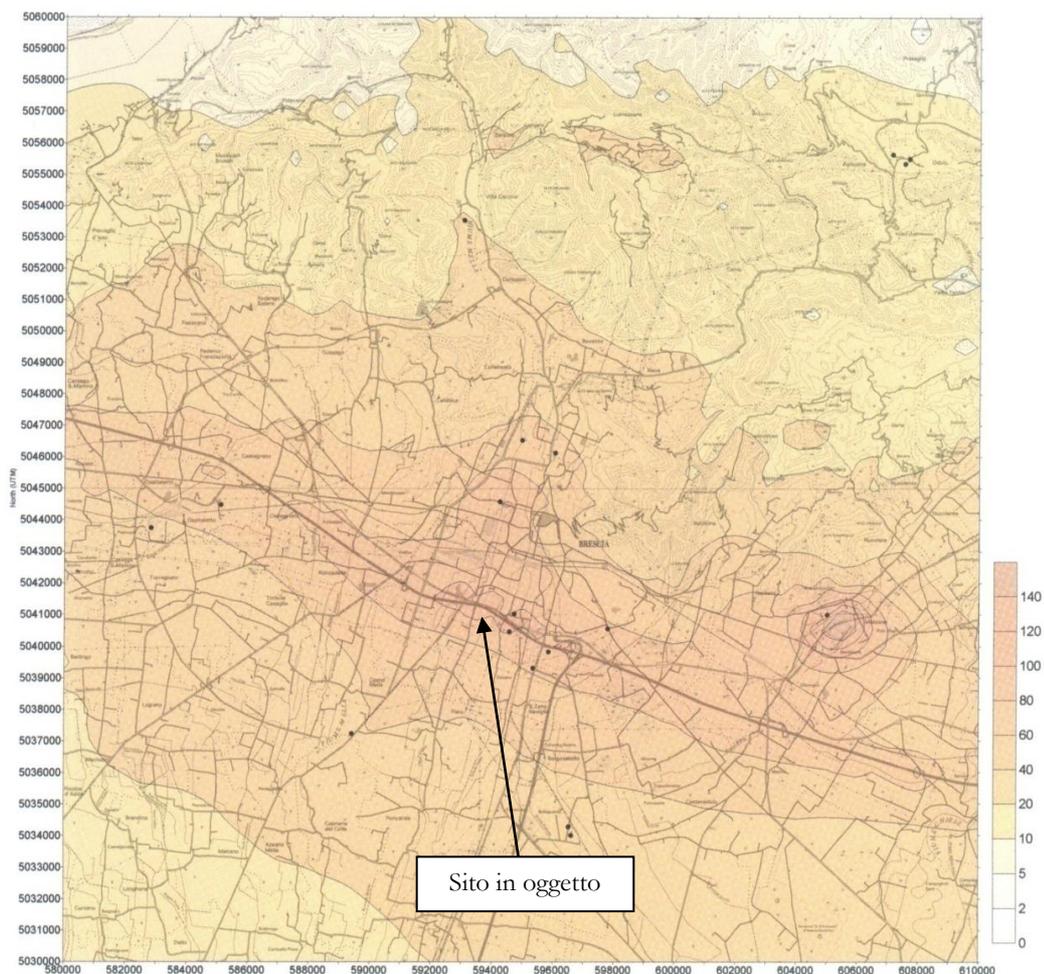
Sorgenti	NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Microinquinanti (fg/m^3)*
Traffico	74.00	14.93	0.86
Riscaldamento	3.77	1.58	
Industrie	134.08	7.12	350.7
Termoutilizzatore	0.38	0.001	0.02
Centrale Lamarmora	1.12	0.023	
TUTTE LE SORGENTI	165.17	45.76**	350.9

* $1\text{fg} = 10^{-15}\text{g}$

** incluso apporto da sorgenti esterne al dominio di indagine (fondo antropogenico)

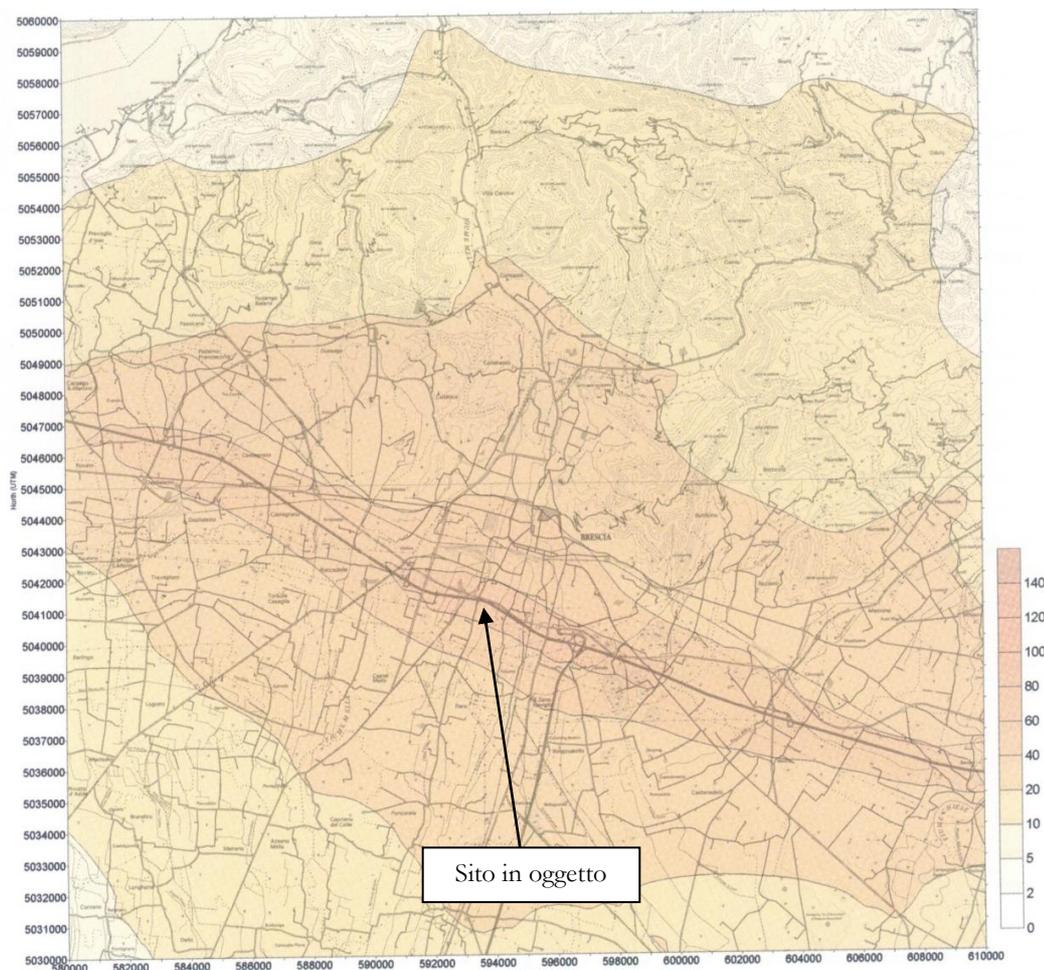
Concentrazioni medie annuali massime sul dominio di calcolo dai risultati delle simulazioni per comparti emissivi

Dalle successive mappe che illustrano i risultati delle simulazioni è possibile trarre considerazioni sulla realtà dell'area in valutazione, a confronto con il territorio circostante.



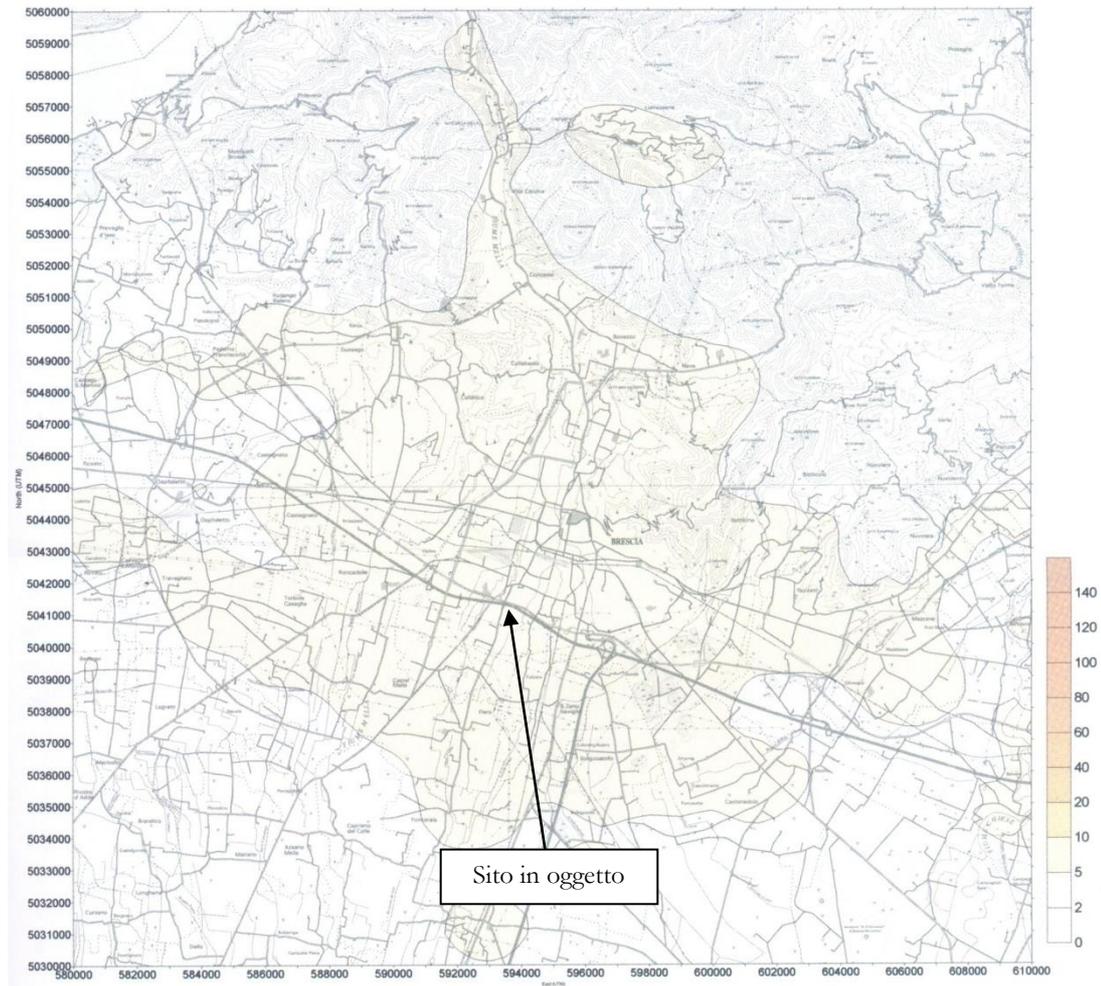
Concentrazione media annuale NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) attribuita a tutte le sorgenti considerate
(Concentrazione massima: $165\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)

In funzione della concentrazione media annuale NO_x (µg/m³) attribuita a tutte le sorgenti considerate, la simulazione evidenzia livelli di concentrazione medio-alta nella maggior parte del territorio urbano (in cui si inserisce il sito in oggetto). Scindendo le concentrazioni delle singole componenti la situazione delineata è attribuibile principalmente alla presenza nelle vicinanze di un tratto dell'autostrada A4 e di sorgenti industriali. Meno significativo è l'apporto riconducibile al riscaldamento civile, come emerge nei successivi estratti cartografici.



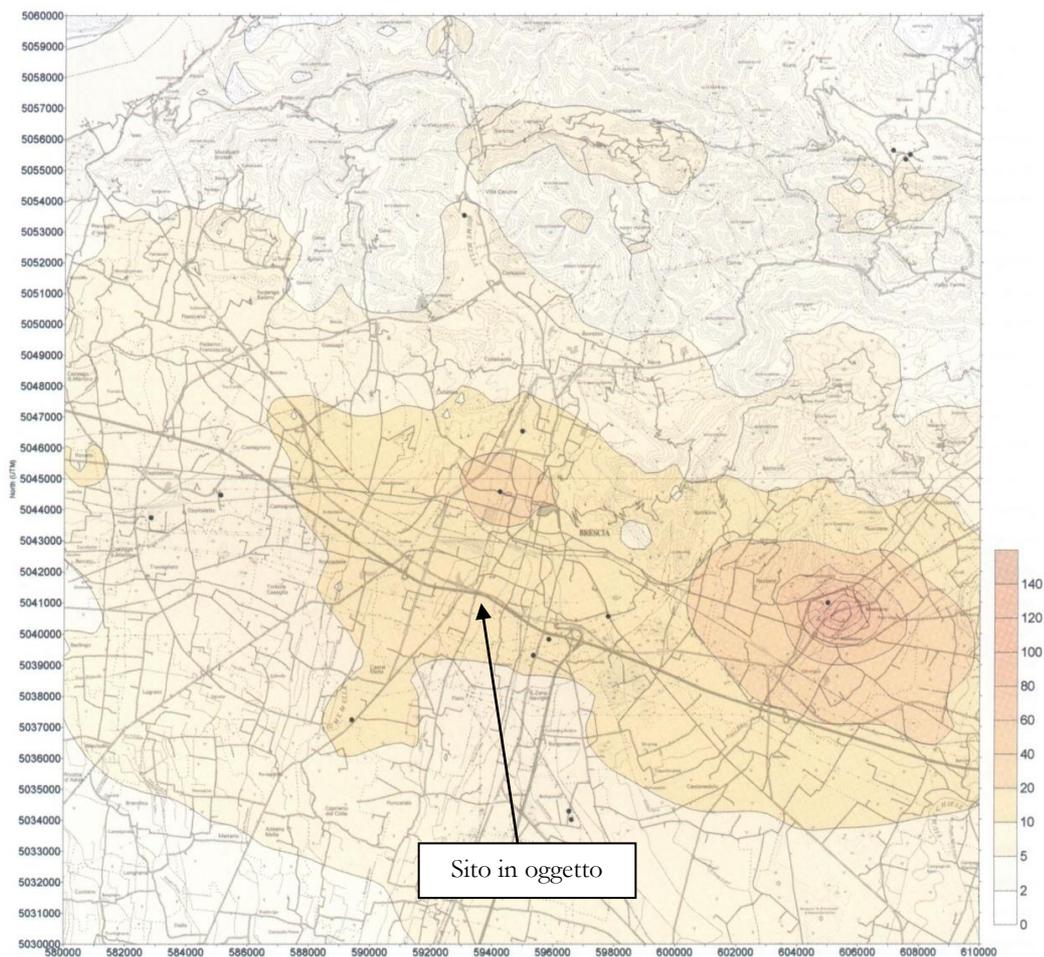
Concentrazione media annuale NO_x (µg/m³) attribuita al traffico

Il sito in oggetto risente della vicinanza all'asse autostradale della A4 e alle relative ricadute in termini di NO_x.



Concentrazione media annuale NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) attribuita al riscaldamento civile

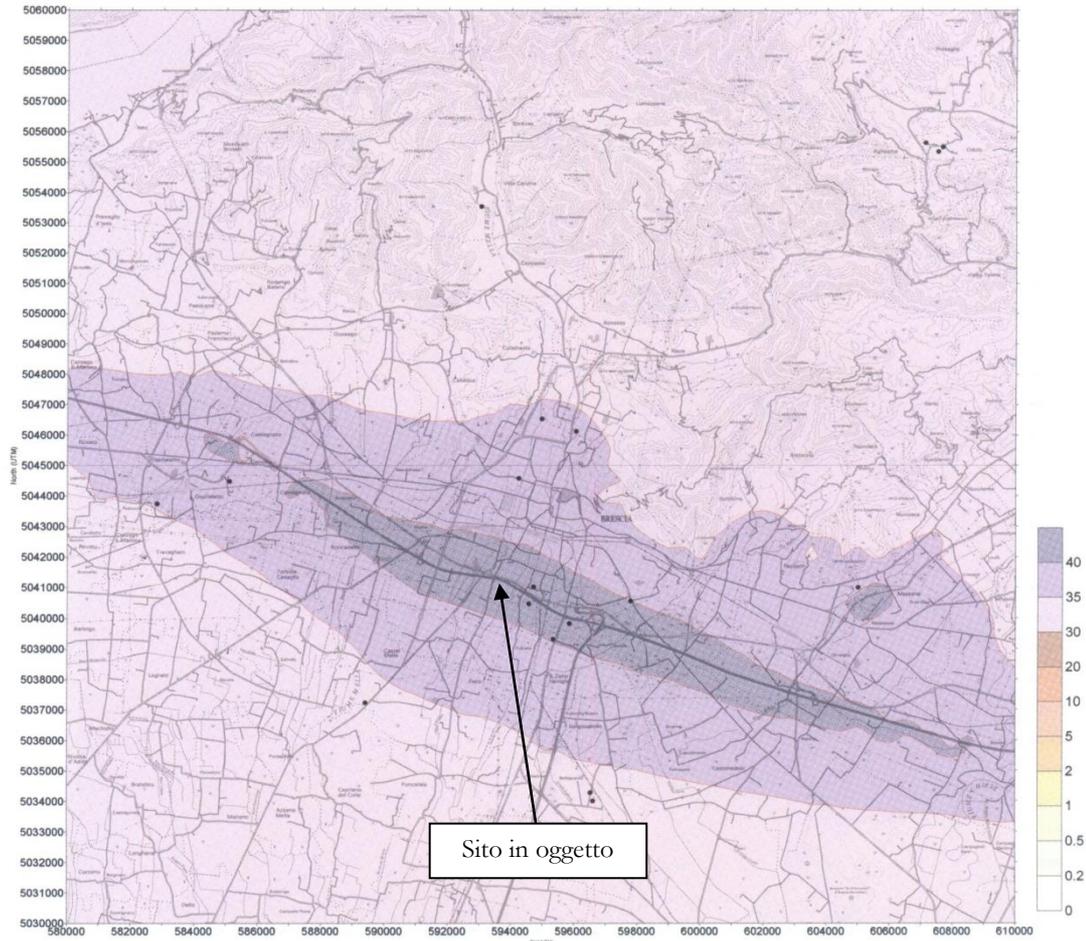
L'apporto del riscaldamento civile risulta essere assai limitato, anche grazie alla diffusione del teleriscaldamento sul territorio bresciano.



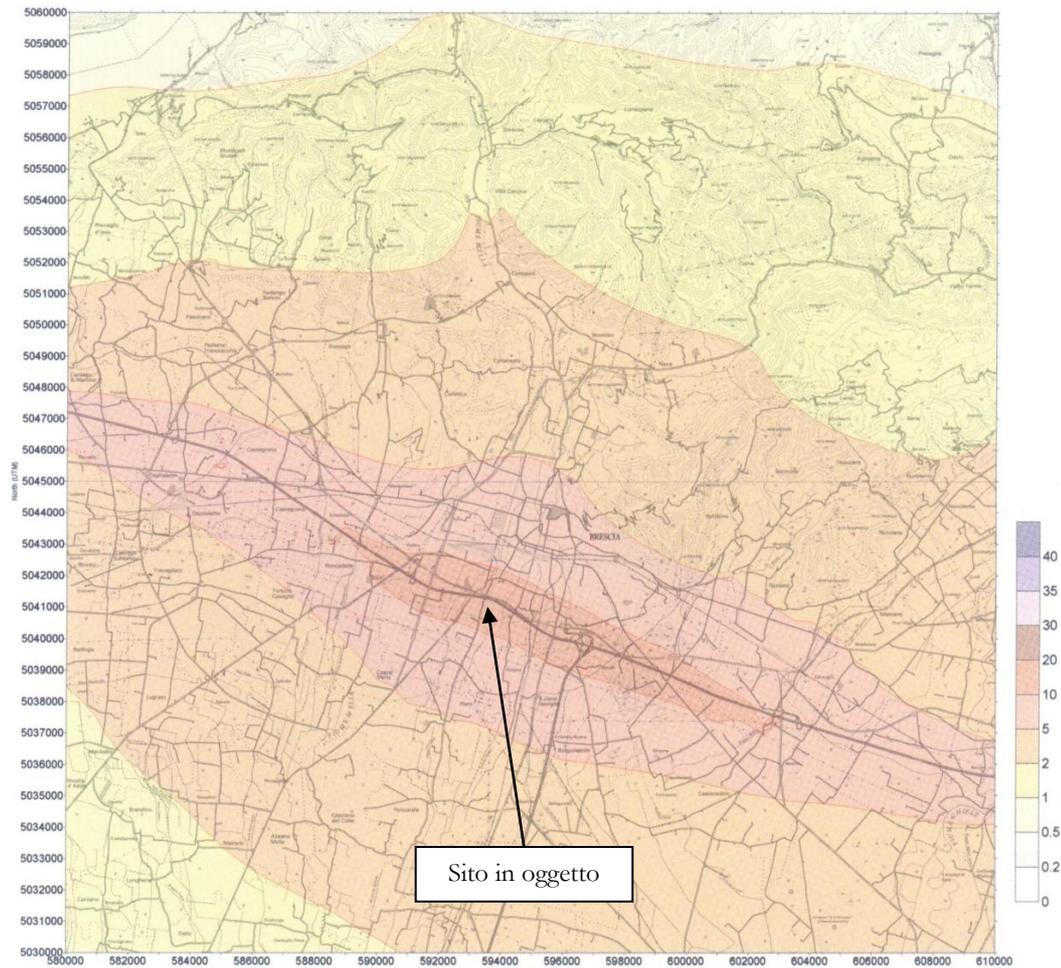
Concentrazione media annuale NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) attribuita alle sorgenti industriali

Per le sorgenti industriali, i valori più significativi sono calcolati nel territorio comunale di Brescia, Rezzato e Mazzano.

Come si desume dalla mappa tematica, di seguito riportata, ottenuta dalle simulazioni relative alla concentrazione media annuale di PM_{10} , l'ambito soggetto a PA presenta medio-alti livelli di concentrazione, attribuibili anche in questo caso in viabilità principale, alle sorgenti industriali e in minor misura al riscaldamento civile.

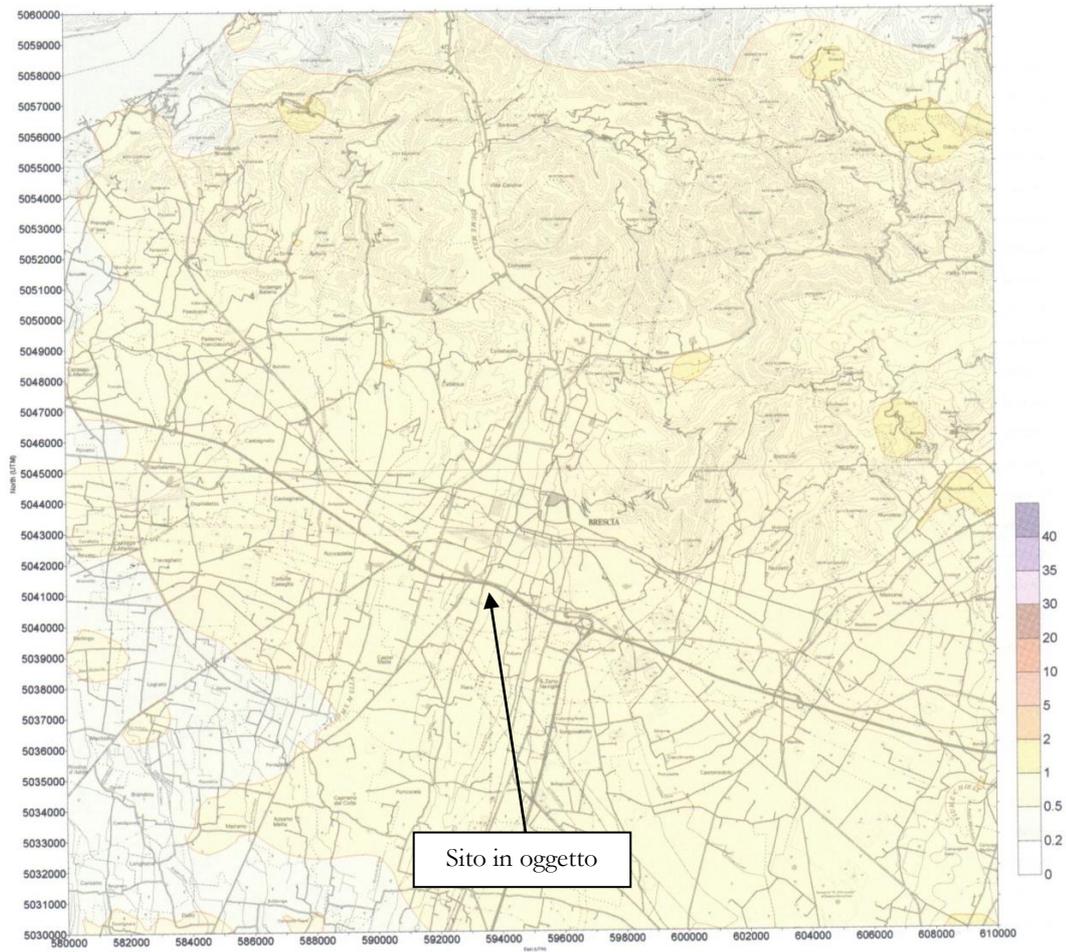


**Concentrazione media annuale PM₁₀ (µg/m³) attribuita a tutte le sorgenti considerate
(Concentrazione massima: 45,76 µg/m³)**



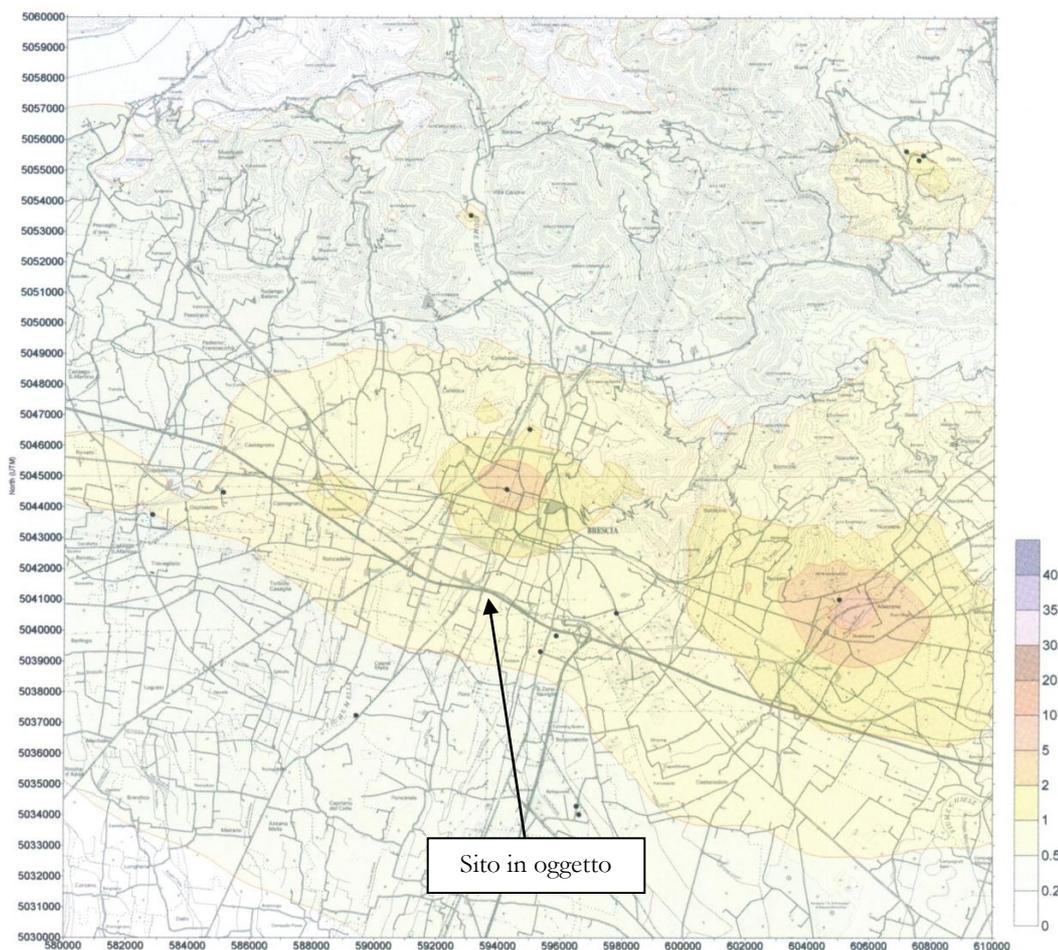
Concentrazione media annuale PM₁₀ (µg/m³) attribuita al traffico

I valori massimi delle concentrazioni dovute al traffico si raggiungono sulle arterie stradali a massima percorrenza.



Concentrazione media annuale PM₁₀ (µg/m³) attribuita al riscaldamento civile

Il contributo del riscaldamento civile è più contenuto rispetto ai comparti emissivi del traffico e delle attività industriali.



Concentrazione media annuale PM₁₀ (µg/m³) attribuita alle sorgenti industriali

Il valori più significativi sono stati determinati nel territorio comunale di Brescia, Rezzato e Mazzano.

Il successivo aggiornamento dello Studio (ottobre 2006) è stato focalizzato sulla valutazione dell'impatto di politiche di intervento sul comparto relativo il trasporto su strada, che rappresenta la maggior sorgente inquinante nelle aree urbane del nord Italia.

Taluni aspetti sono utili per un ulteriore approfondimento di indagine sulla componente nell'ambito del presente "Quadro Conoscitivo dello Stato dell'Ambiente".

Si riportano di seguito gli estratti ritenuti più significativi per le indagini in oggetto.

"In particolare, sono stati analizzati gli effetti sulla qualità dell'aria di due diverse tipologie di intervento: la prima relativa allo svecchiamento del parco circolante, la seconda ipotizzando particolari misure di intervento sulla circolazione che possono essere attuate dall'Amministrazione Comunale.

L'attività di ricerca è stata articolata nei seguenti punti:

1. Analisi delle emissioni da traffico:

a. Aggiornamento all'anno 2000 delle emissioni da traffico del Caso Base preso in esame nella prima fase dello Studio [1], [2]: utilizzo di fattori di emissione (EF) contenuti nell'ultima versione del

- modello TRaffic Emission Factor Improved Calculation (TREFIC) [3].
- b. Aggiornamento della composizione del parco circolante al 2003 e stima delle relative emissioni con TREFIC.
 - c. Analisi di scenari di intervento sulla circolazione, e valutazione dell'effetto dell'intervento sia con il parco stimato al 2000 che con quello più recente aggiornato al 2003.
2. Simulazioni dell'impatto al suolo in termini di concentrazioni di inquinanti (NO_x e PM10) con il modello gaussiano ARLA Impact™ [4]:
- a. Simulazione dello "Scenario di Riferimento" con l'aggiornamento dei fattori di emissione (punto 1.a).
 - b. Simulazione dello "Scenario 2003" utilizzando il parco circolante al 2003 (punto 1.b).
 - c. Simulazione di Scenari corrispondenti ai diversi interventi ipotizzati (punto 1.c).

(...) La simulazione dello scenario di riferimento aggiornato rispetto allo Studio [1] è stata predisposta considerando gli input emissivi corrispondenti al parco circolante al 2000, descritto precedentemente (paragrafo 2.1). L'impatto sul territorio simulato con il modello, analogamente a quanto fatto in [1], [2], è stato valutato in termini di concentrazioni medie annuali ed è illustrato graficamente nelle Figure 13 e 14. I valori massimi per le concentrazioni di ossidi di azoto arrivano sino a circa 40 µg/m³, mentre per le polveri sottili arrivano a circa 15 µg/m³. Entrambe le mappe di isoconcentrazione al suolo mettono in evidenza che i valori massimi sono raggiunti nella parte del dominio corrispondente all'asse viario principale che caratterizza il territorio in esame, mentre i valori minimi di concentrazione calcolati sono localizzati nelle aree periferiche, principalmente nella parte settentrionale. Tale distribuzione spaziale è conseguente principalmente alla prevalenza delle emissioni dovute all'autostrada ed alla tangenziale sud rispetto ai contributi del traffico extraurbano ed urbano diffuso. (...) Per quanto riguarda le concentrazioni medie annuali di NO_x simulate sul dominio (Figura 15), la diminuzione massima delle concentrazioni rispetto al 2000 è pari a 8 µg/m³, mentre in termini di variazioni percentuali si arriva al 22%. La distribuzione spaziale delle differenze di concentrazione è simile a quella che si ottiene in termini percentuali: le maggiori differenze si osservano in corrispondenza del tratto autostradale, mentre avvicinandosi alla parte nord del dominio le differenze diminuiscono".

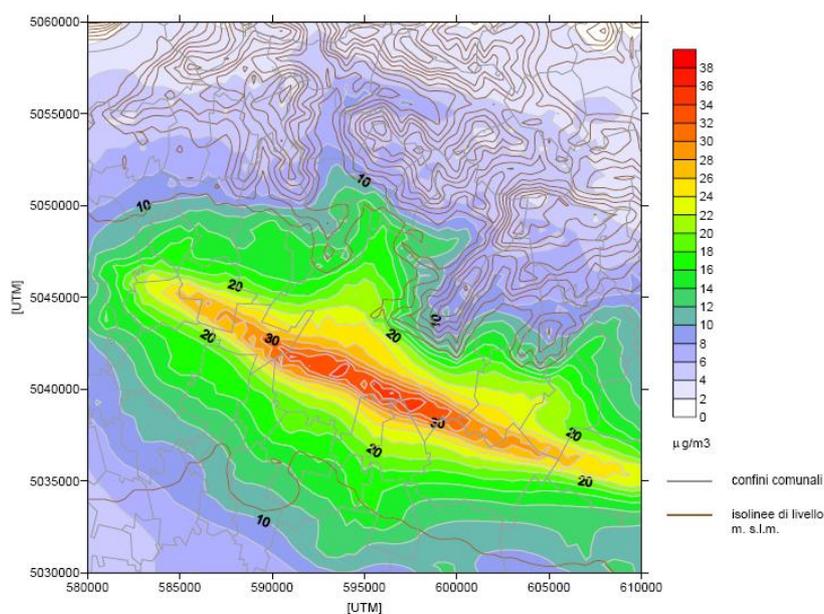


Figura 13 - Concentrazione media annuale di NO_x (µg/m³) attribuibile al solo traffico veicolare (parco circolante al 2000).

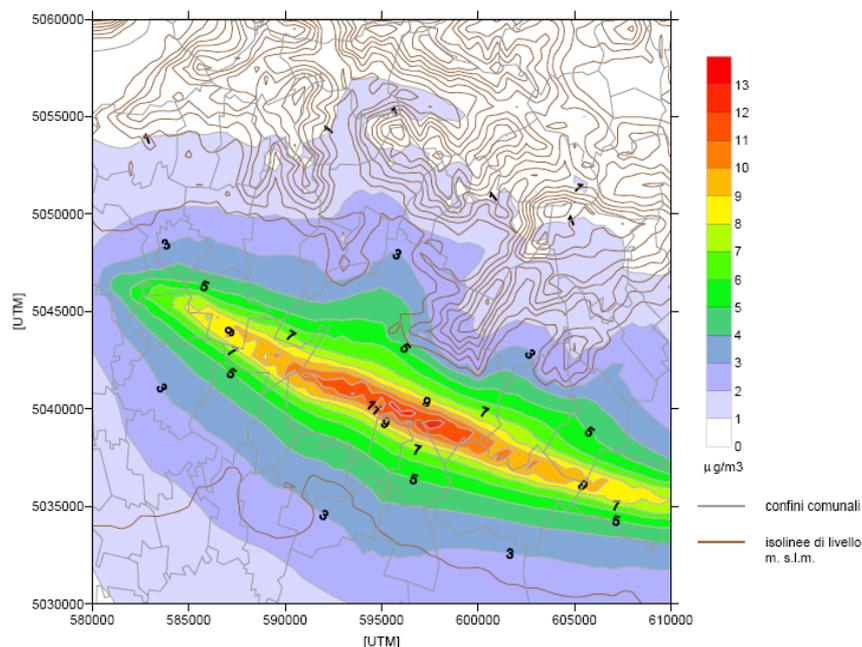


Figura 14 - Concentrazione media annuale di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) attribuibile al solo traffico veicolare (parco circolante al 2000).

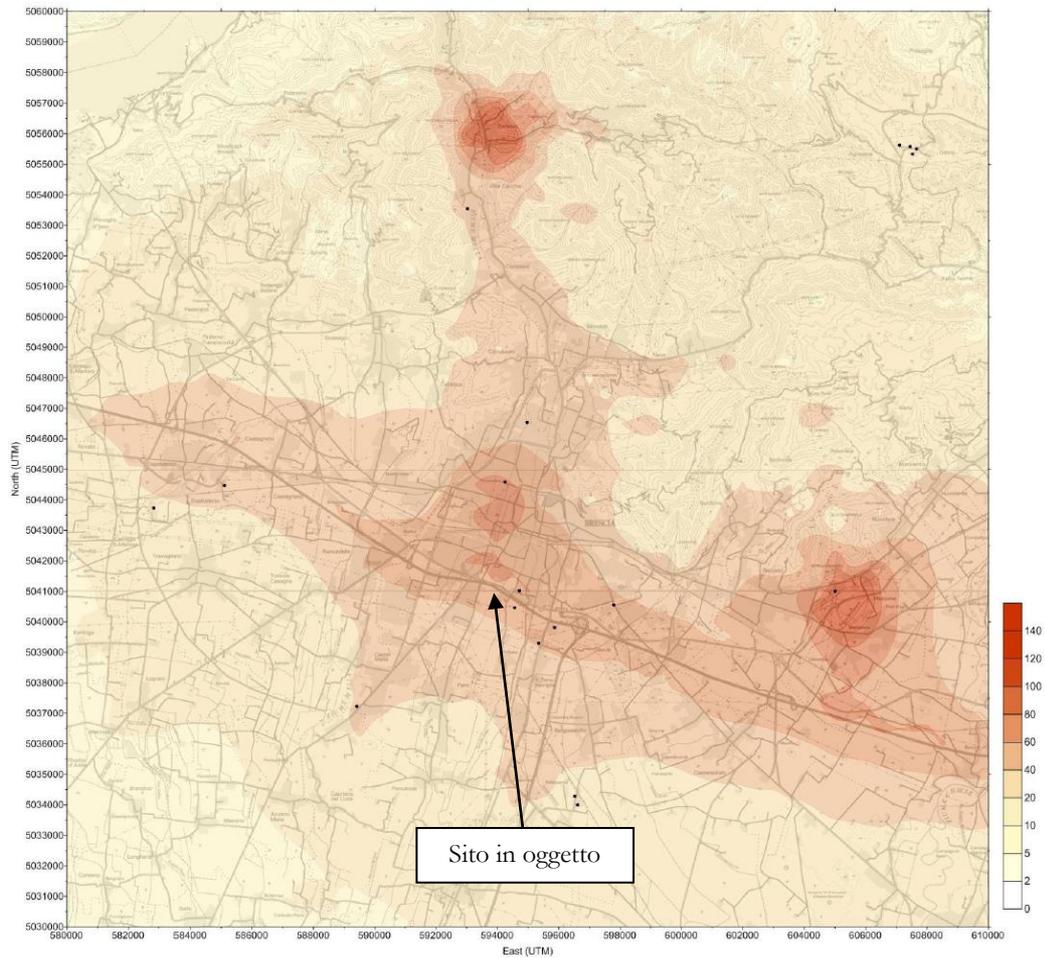
Tabella 26 - Valori massimi delle concentrazioni medie annuali sul dominio di calcolo.

<i>Parco circolante di riferimento</i>	<i>NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	<i>PM10 Lohmeyer ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
1998	74.00	14.93
2000	36.31	12.62
2003	28.62	12.62

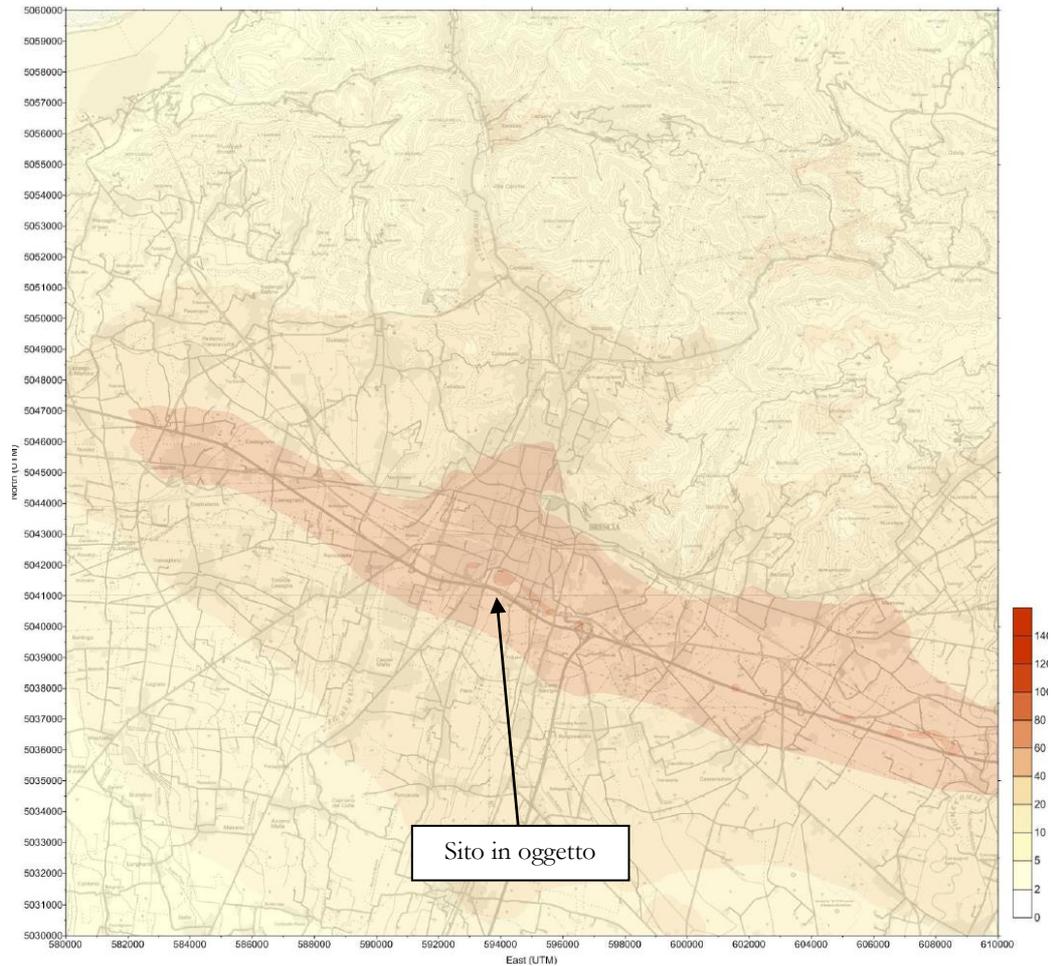
Dalle mappe sopra esposte si evince come le concentrazioni medie annuali massime si concentrino principalmente lungo l'asse viario autostradale A4 con valori compresi nell'intervallo tra $32\text{-}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_x e di $11\text{-}14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM₁₀.

Ulteriore aggiornamento dello “*Studio di dispersione atmosferica di inquinanti emessi sul territorio bresciano*” è riferito all'ottobre 2011: le risultanze confermano quanto riportato nella versione precedente (2004) per l'ambito oggetto di studio nonché per il territorio comunale di Brescia e per la maggior parte dei Comuni limitrofi.

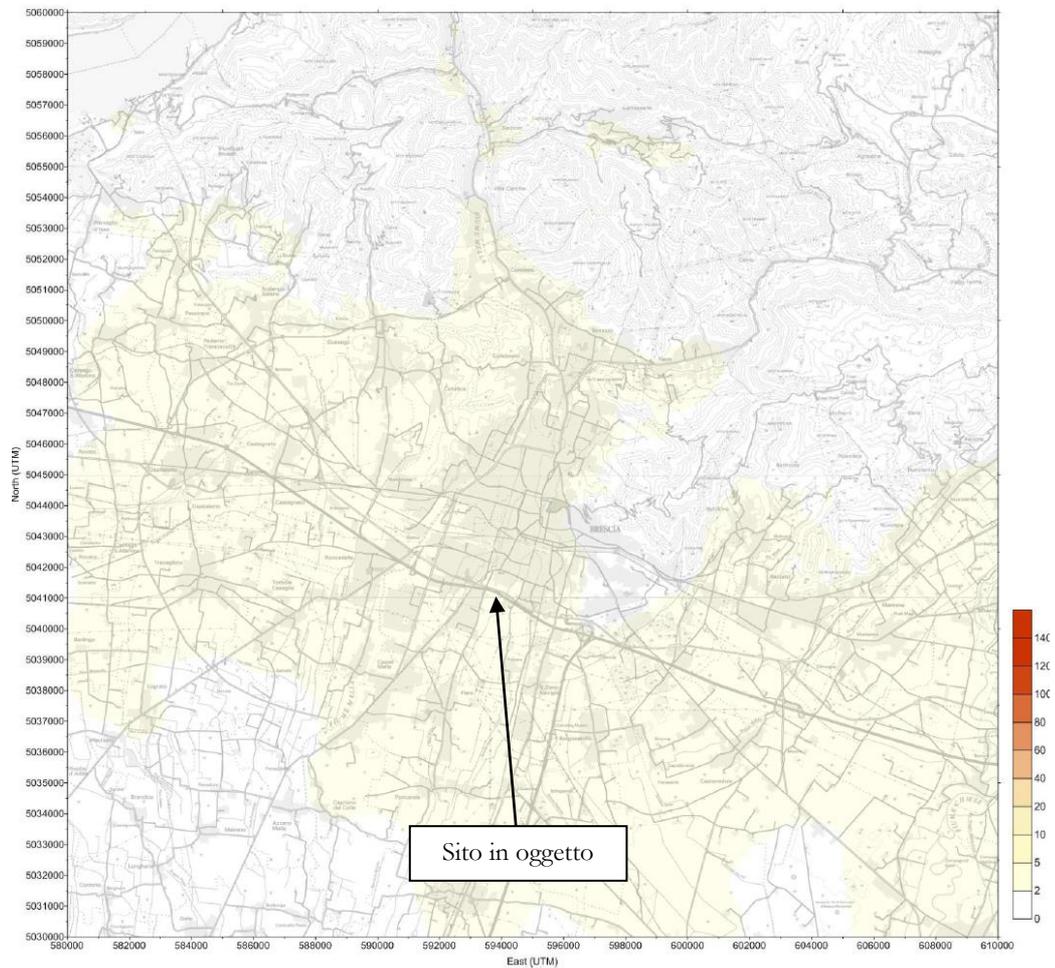
Di seguito si riportano comunque gli estratti del suddetto aggiornamento.



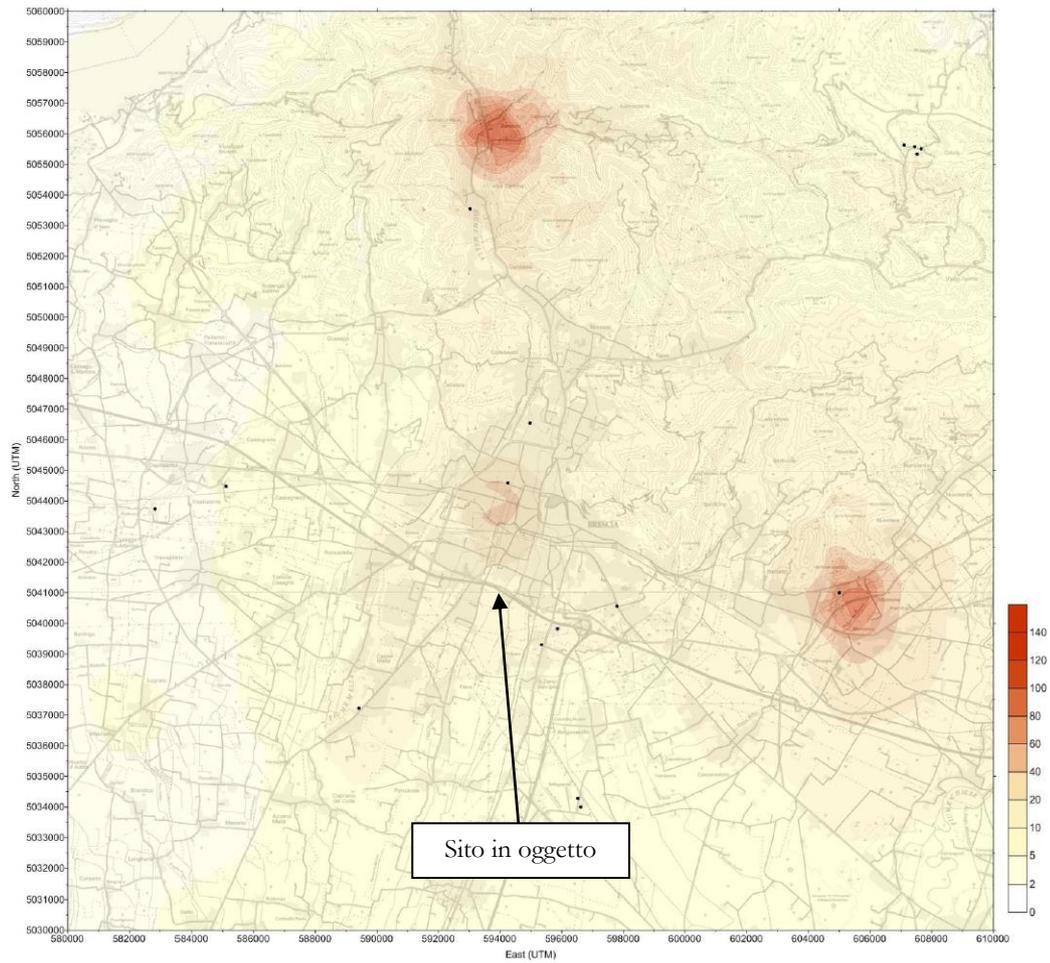
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NO_x dovute a tutte le sorgenti considerate
(Concentrazione massima: $165,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



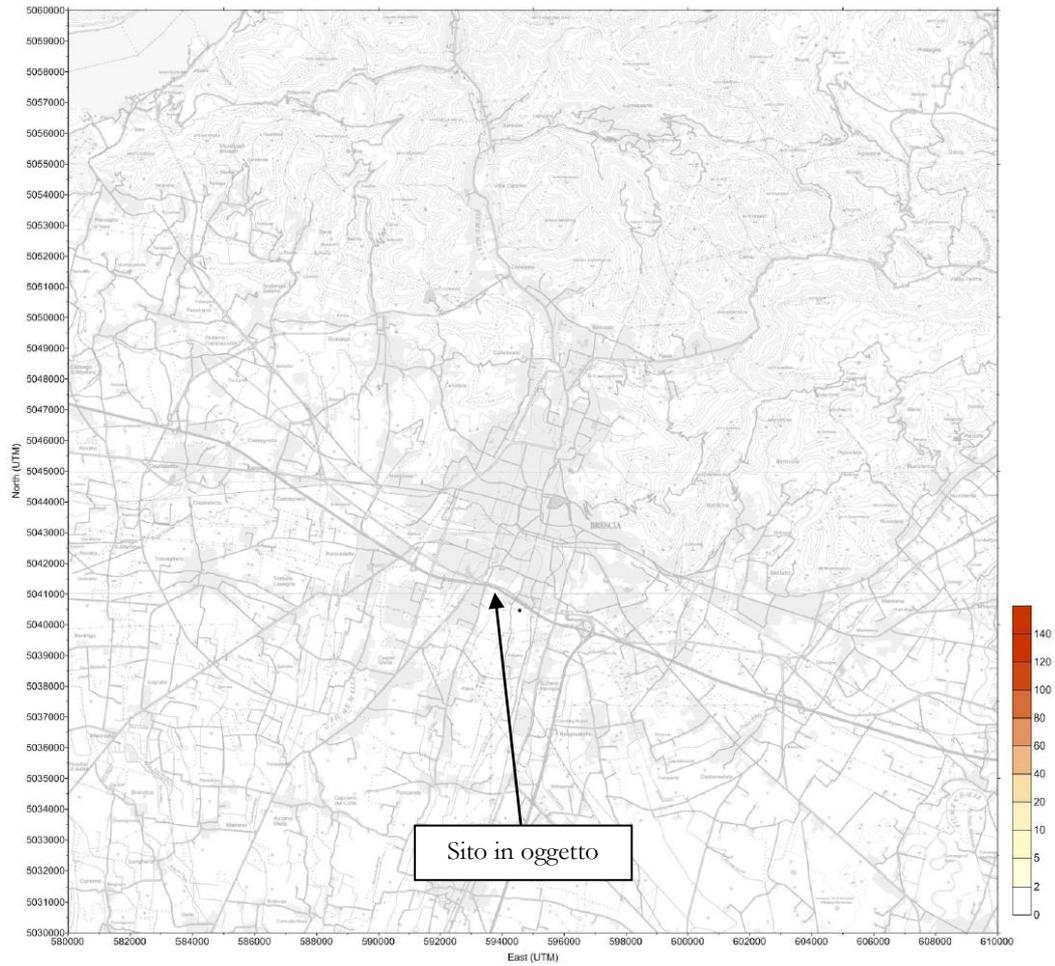
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NO_x dovute al traffico stradale
(Concentrazione massima: $65,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



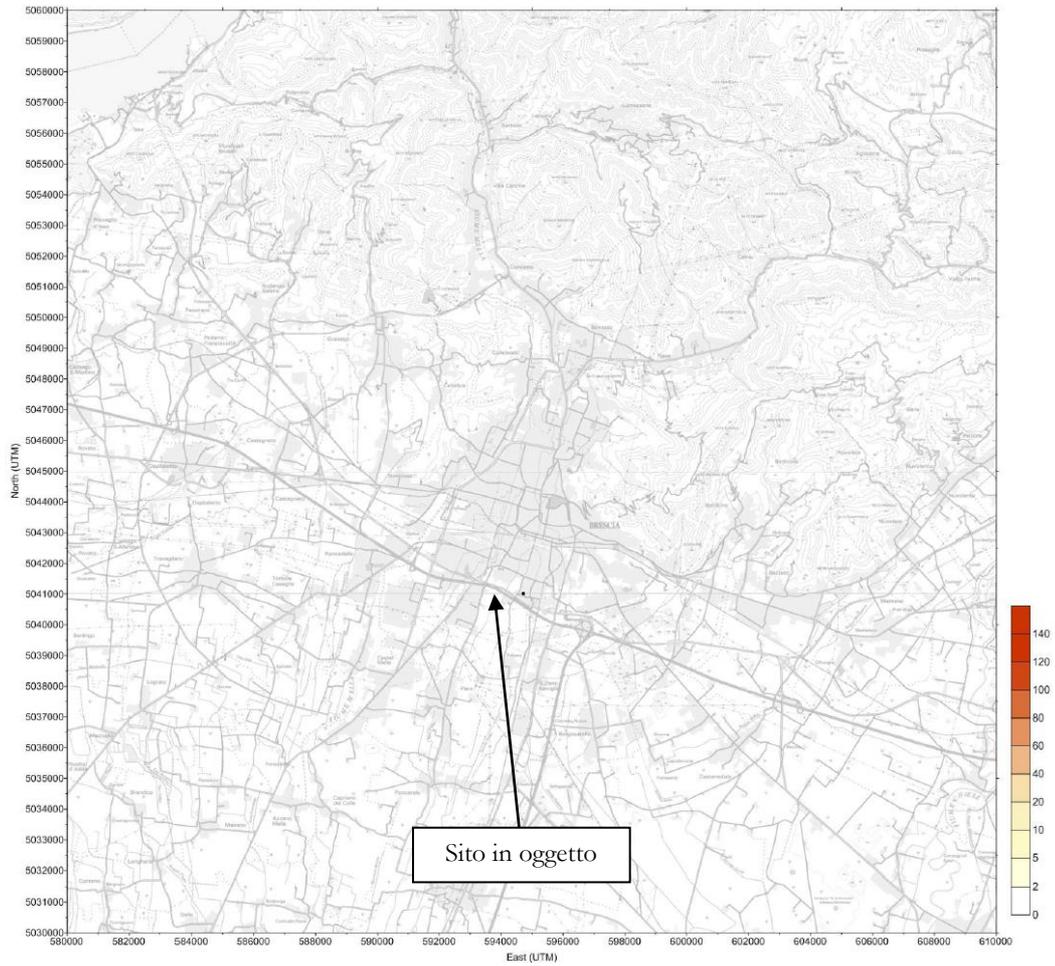
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NO_x dovute al riscaldamento domestico
(Concentrazione massima: $5,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



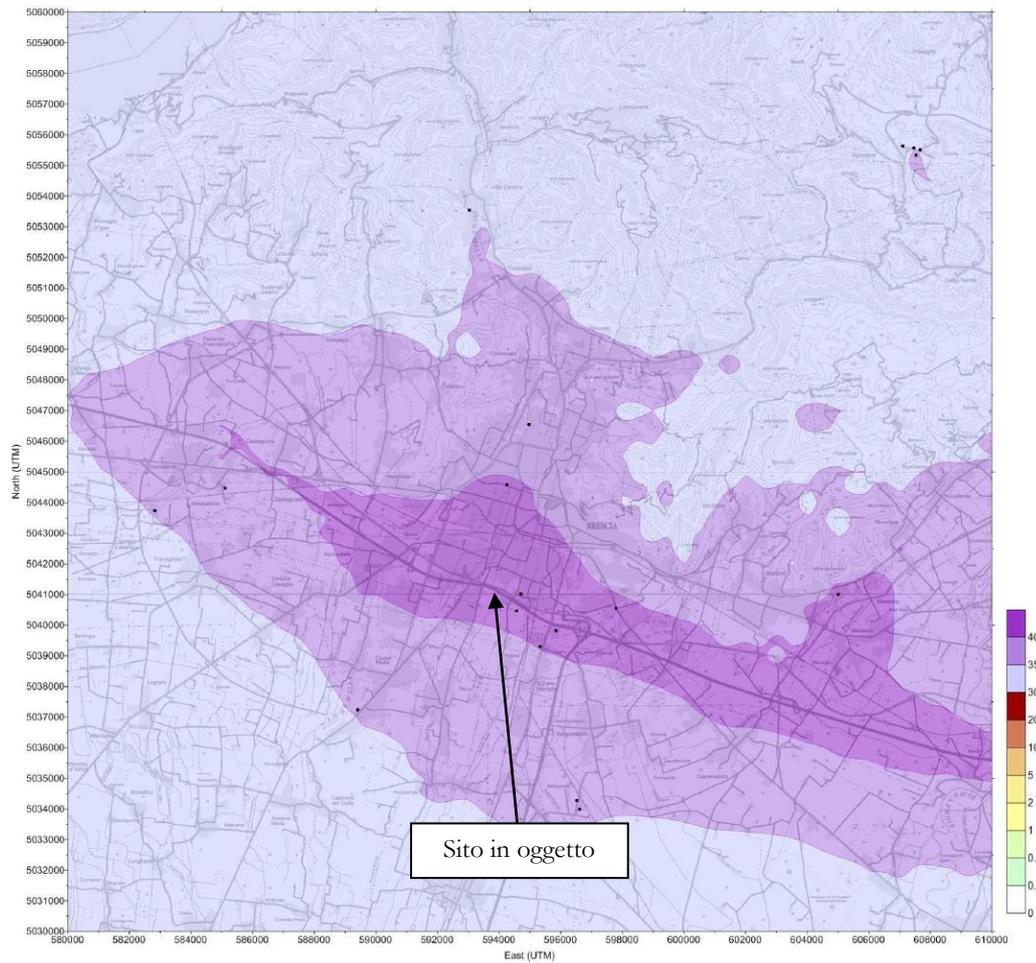
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NO_x dovute alle sorgenti industriali
(Concentrazione massima: $139,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



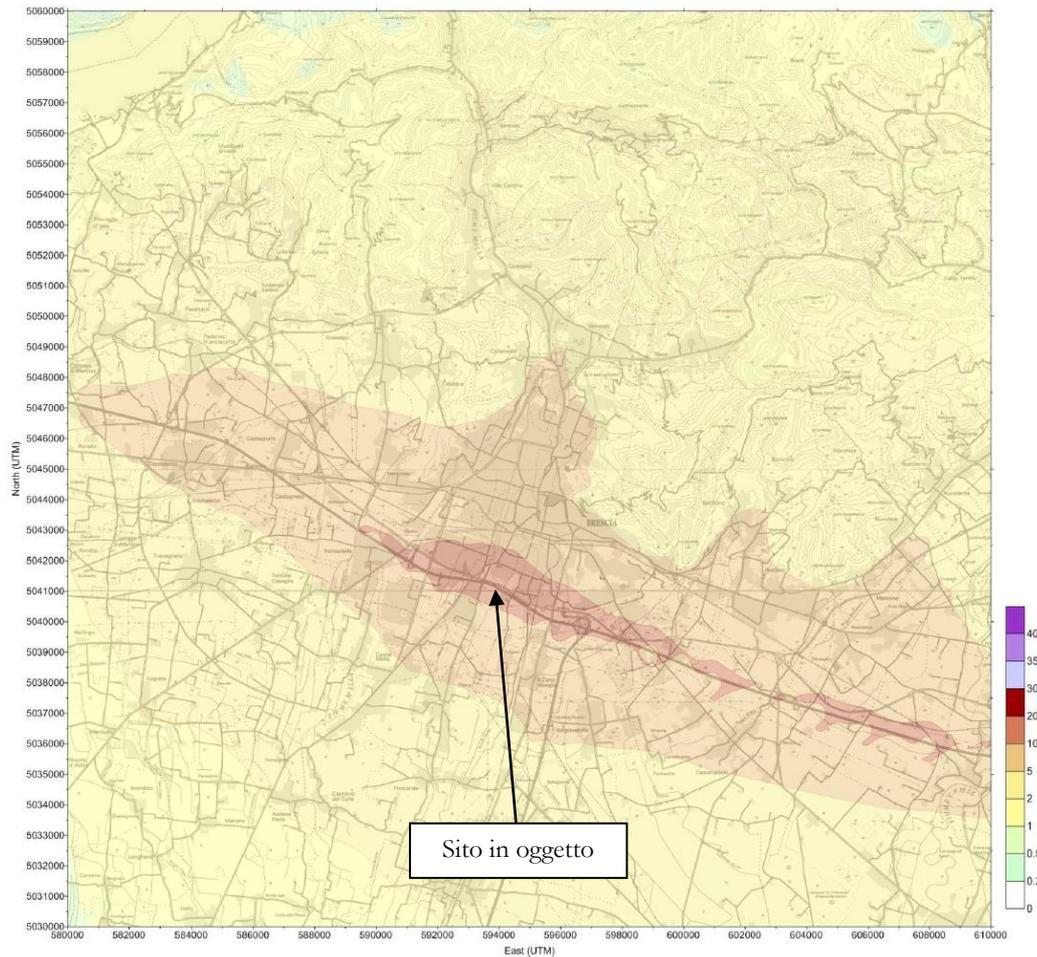
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NO_x dovute al termoutilizzatore
(Concentrazione massima: 1,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**



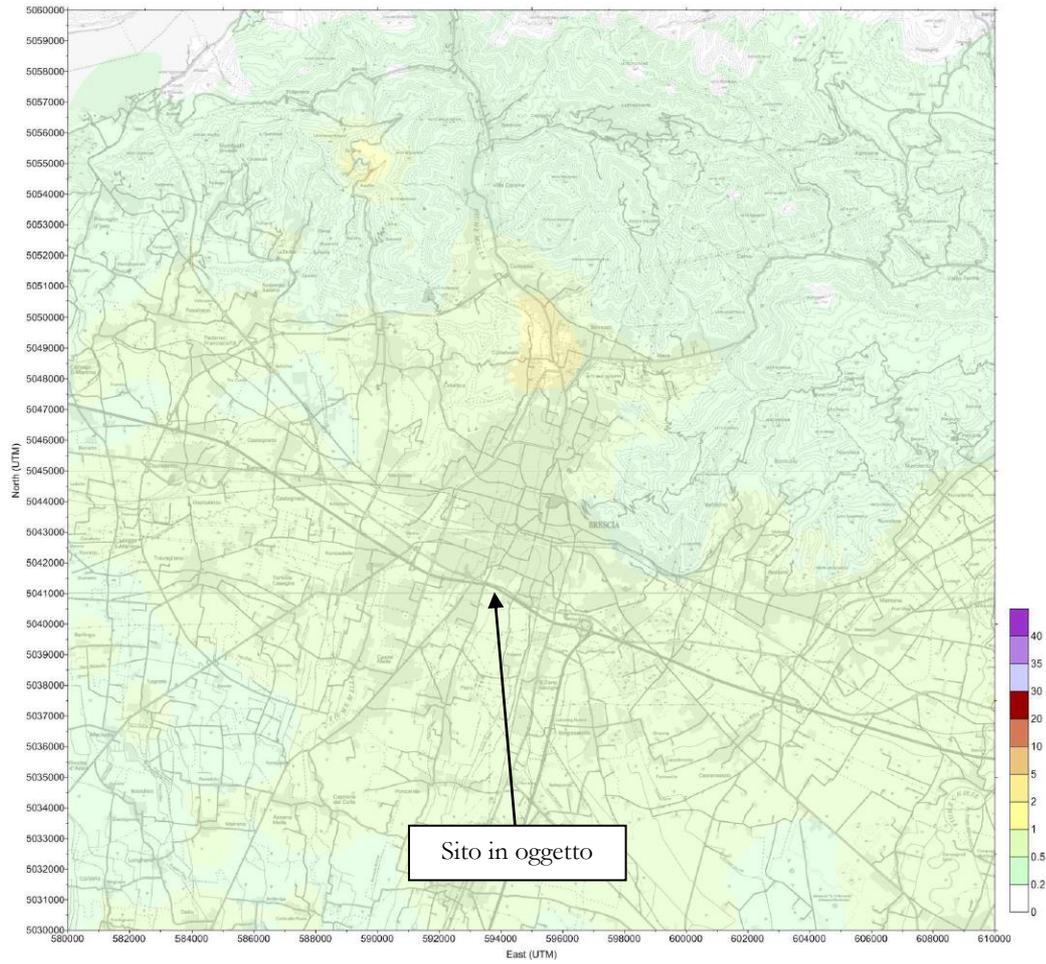
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) NO_x dovute alla centrale Lamarmora
(Concentrazione massima: 1,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**



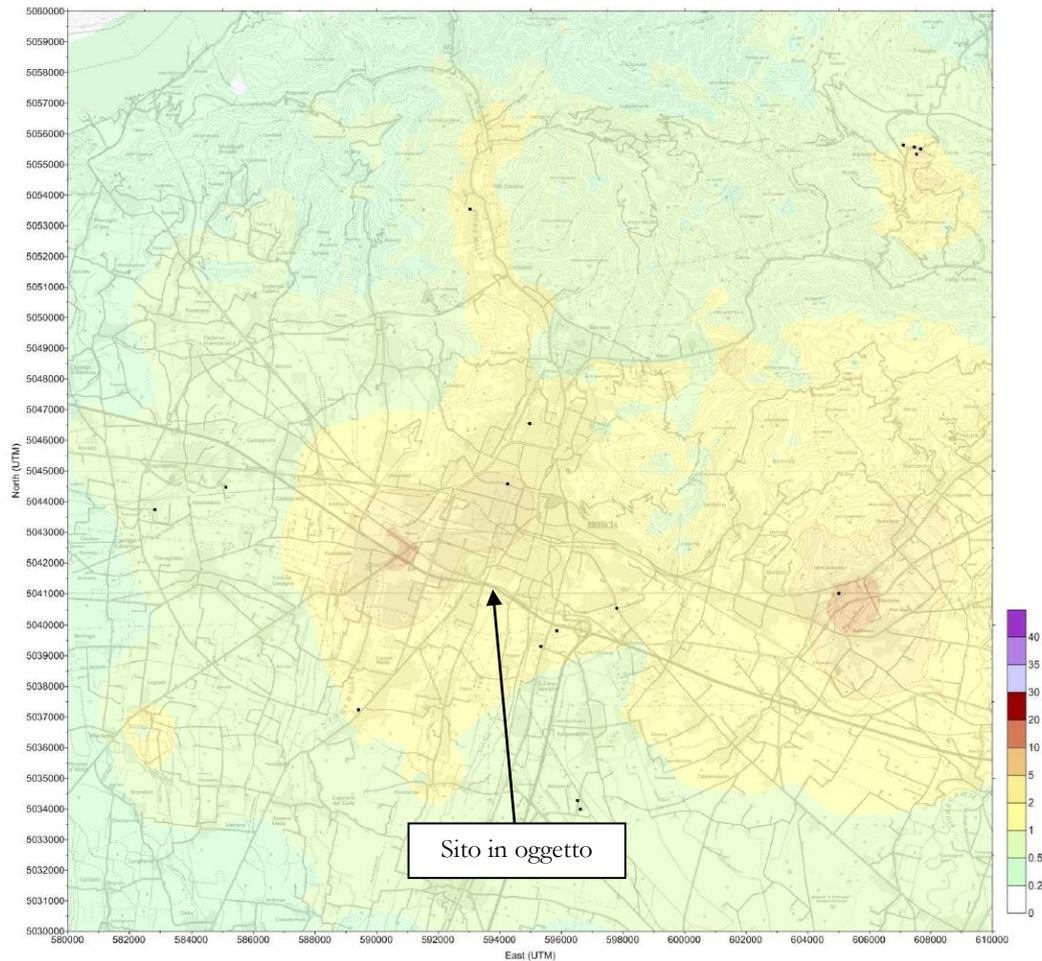
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PM_{10} dovute a tutte le sorgenti considerate
(Concentrazione massima: $47,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



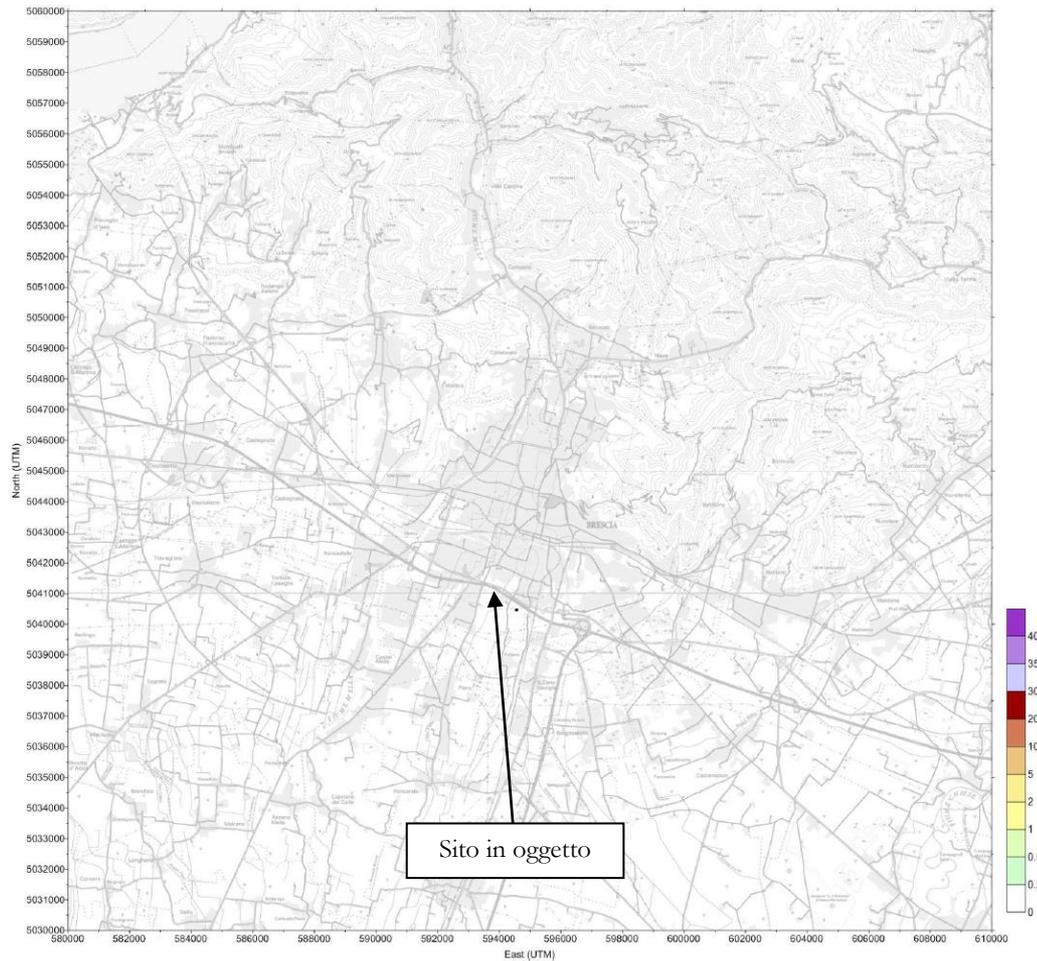
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PM_{10} dovute al traffico stradale
(Concentrazione massima: $13,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



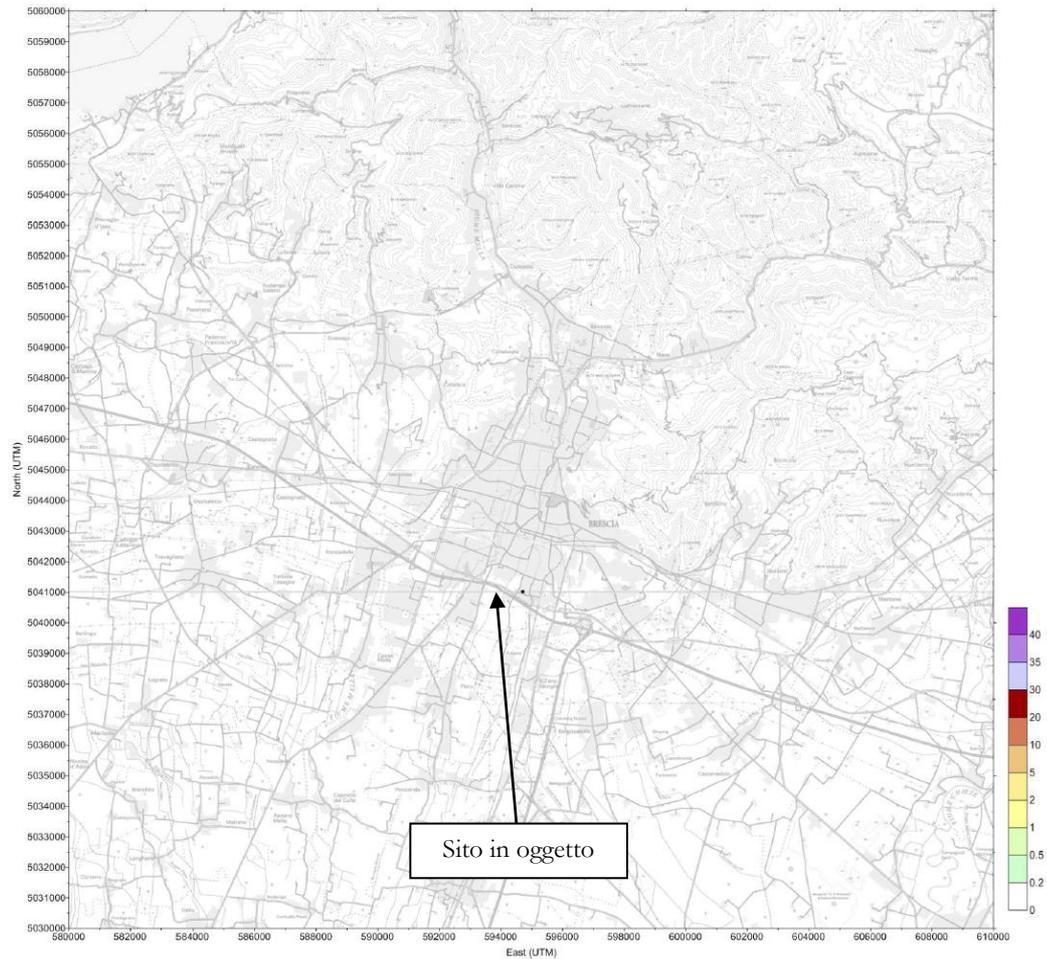
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PM₁₀ dovute al riscaldamento domestico
(Concentrazione massima: 1,79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**



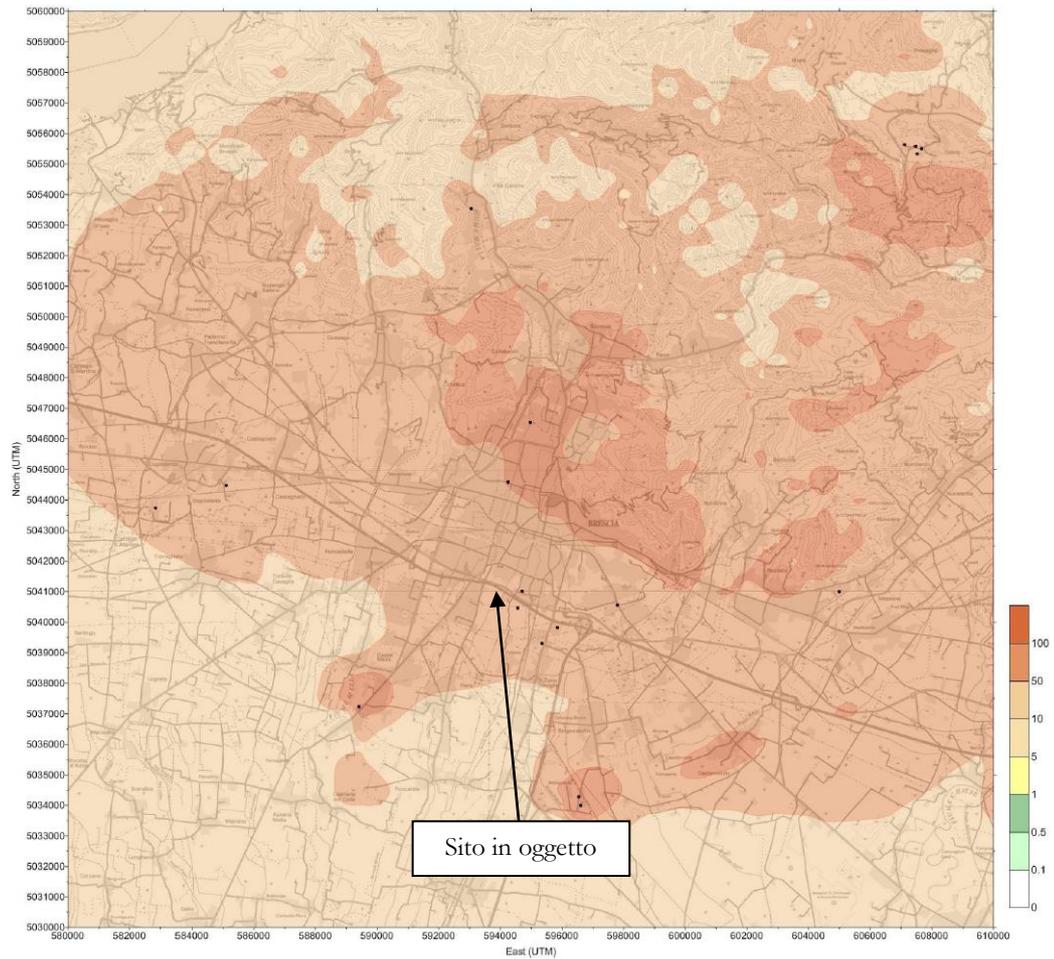
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PM_{10} dovute alle sorgenti industriali
(Concentrazione massima: $7,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



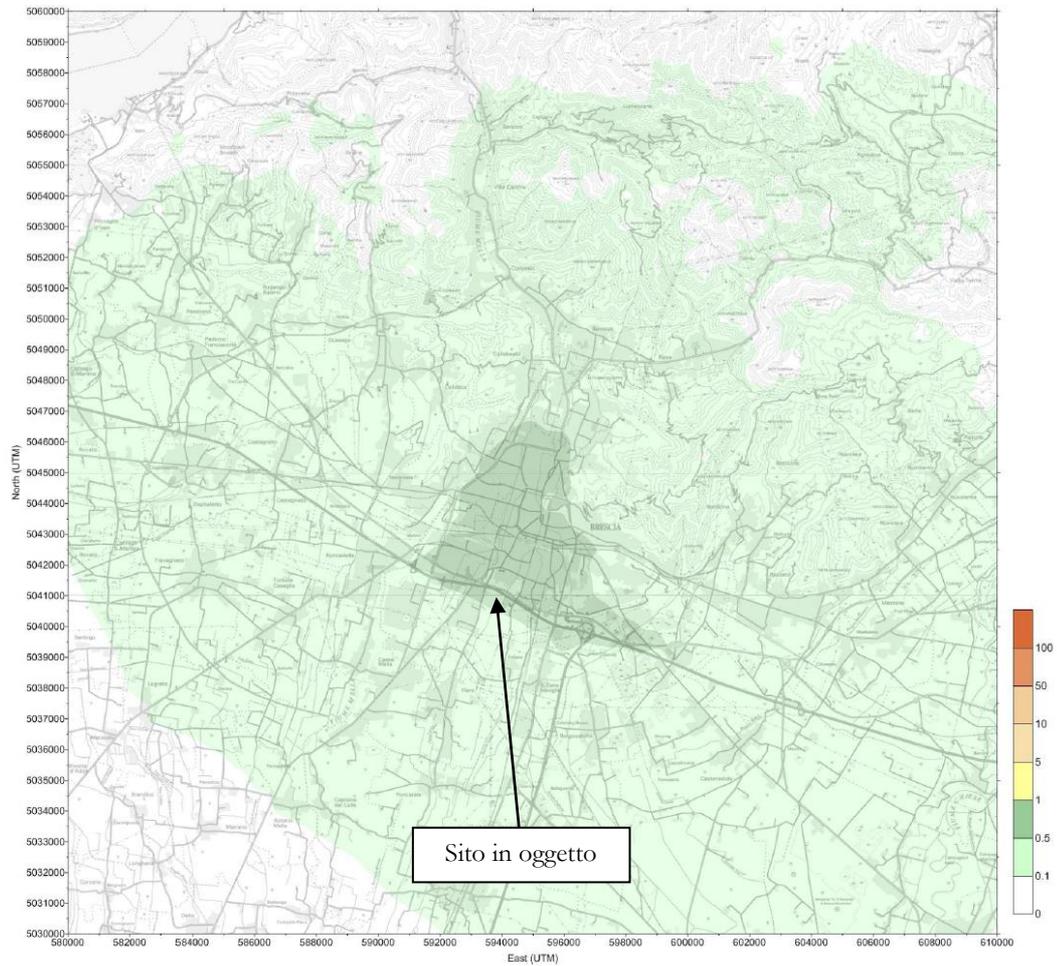
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PM₁₀ dovute al Termoutilizzatore
(Concentrazione massima: 0,005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**



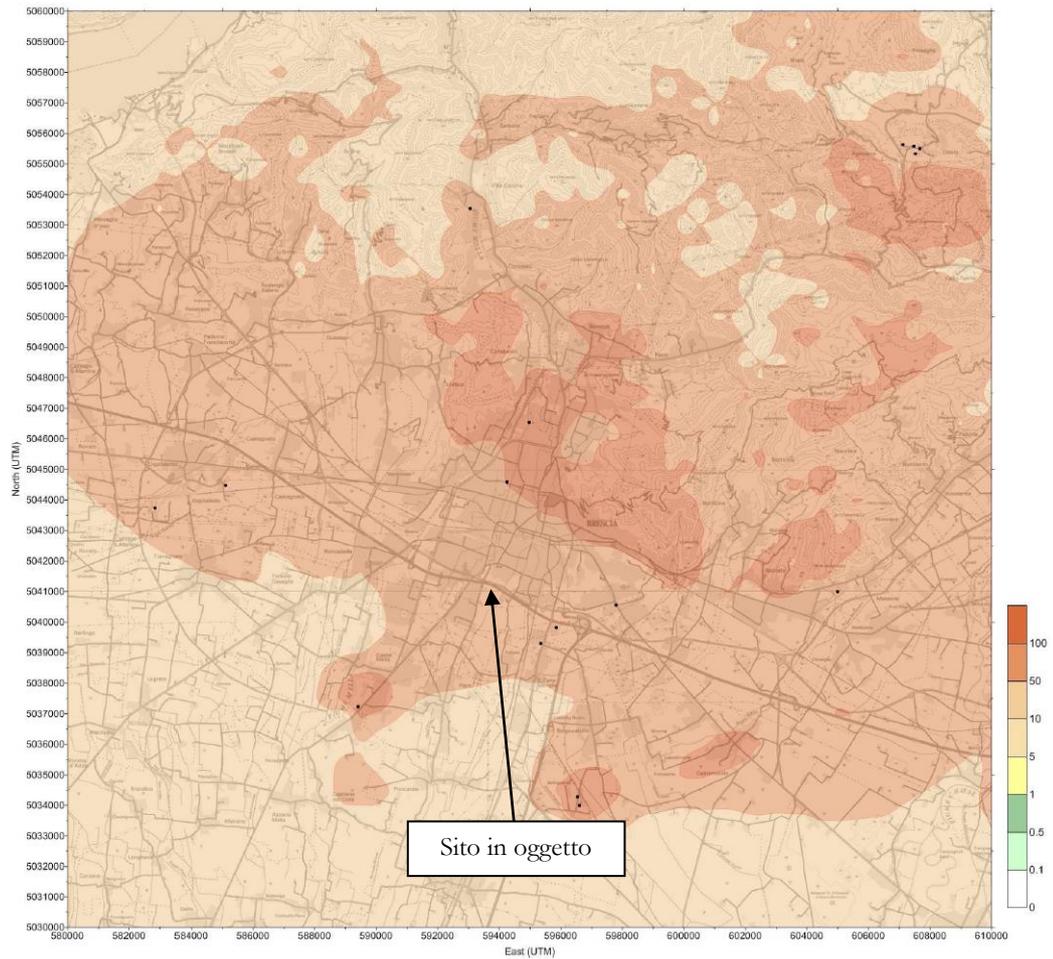
**Concentrazioni medie annuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) PM_{10} dovute alla centrale Lamarmora
(Concentrazione massima: $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$)**



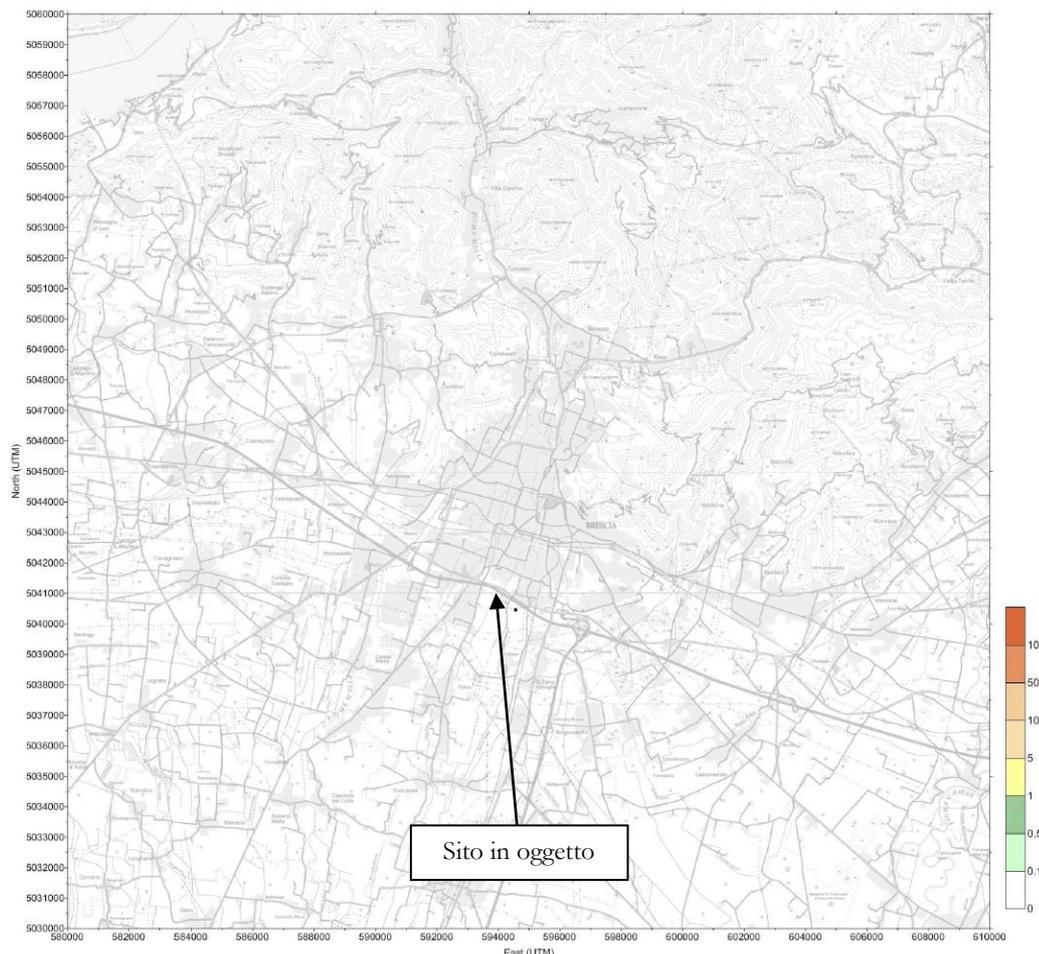
**Concentrazioni medie annuali di microinquinanti TCDDeq (fg/m^3) PM_{10} dovute a tutte le sorgenti
(Concentrazione massima: $587,09 \text{ fg}/\text{m}^3$)**



**Concentrazioni medie annuali di microinquinanti TCDDeq (fg/m^3) PM₁₀ dovute al traffico stradale
(Concentrazione massima: $0,67 \text{ fg}/\text{m}^3$)**



**Concentrazioni medie annuali di microinquinanti TCDDeq (fg/m³) PM₁₀ dovute all'industria
(Concentrazione massima: 586,98 fg/m³)**



Concentrazioni medie annuali di microinquinanti TCDDeq (fg/m^3) PM_{10} dovute al Termoutilizzatore (Concentrazione massima: $0,02 \text{ fg}/\text{m}^3$)

6.5.4.5. “Rapporto sullo Stato dell’Ambiente” dicembre 2017 – Comune di Brescia

“Il documento “Rapporto sullo Stato dell’Ambiente nel Comune di Brescia – Relazione sullo Stato delle Matrici Ambientali (aggiornamento dicembre 2017 segue l’impostazione delle precedenti edizioni (2008, 2011 e successivo aggiornamento 2014) al fine di mantenere una continuità espositiva e concettuale nell’illustrazione degli argomenti affrontati.”.

Di seguito se ne riportano alcuni estratti relativi ai risultati dei monitoraggi della qualità dell’aria per gli inquinanti atmosferici principali.

“Il territorio del comune di Brescia è interessato da un elevato flusso auto-veicolare e dalla presenza di importanti vie di comunicazione stradale (autostrade: Milano – Venezia, Torino - Piacenza e tangenziali). Brescia è una città altamente industrializzata, infatti nel territorio comunale sono presenti acciaierie, fonderie ed industrie per la lavorazione dei metalli e chimiche, nonché numerose industrie manifatturiere.

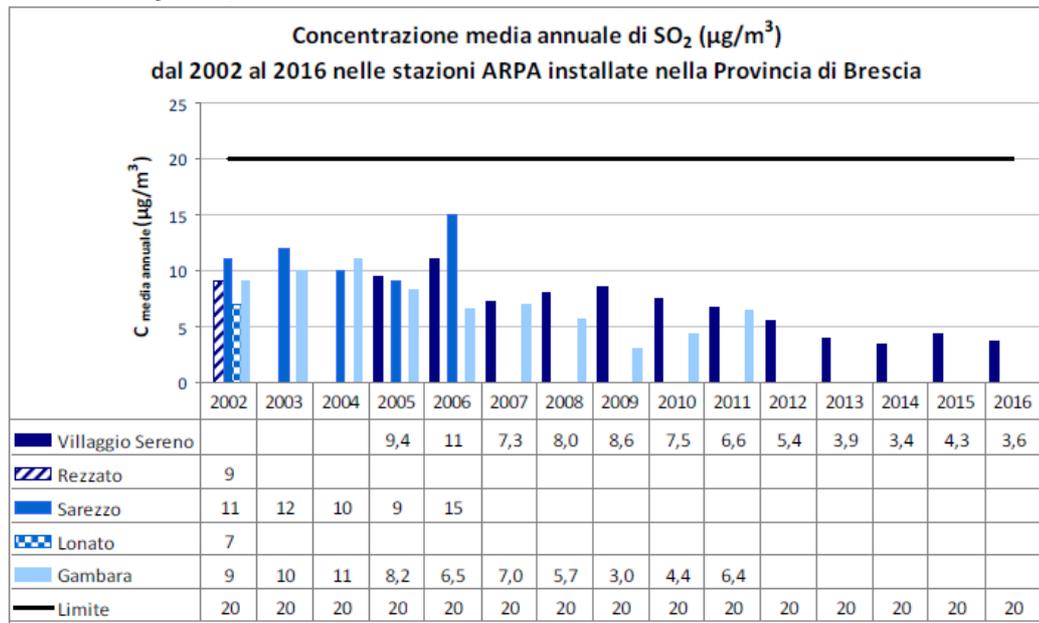
Nel Comune di Brescia vi sono centrali termoelettriche per la produzione di energia elettrica di proprietà di A2A e precisamente:

- Centrale di Lamarmora,

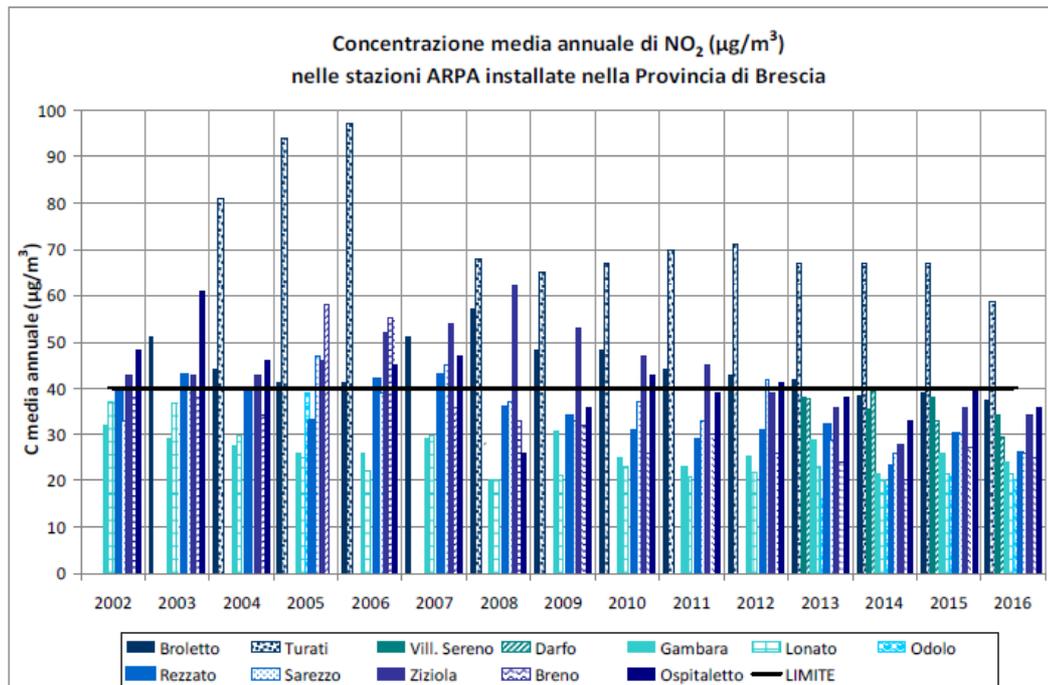
- Centrale Nord
- Termoutilizzatore”.

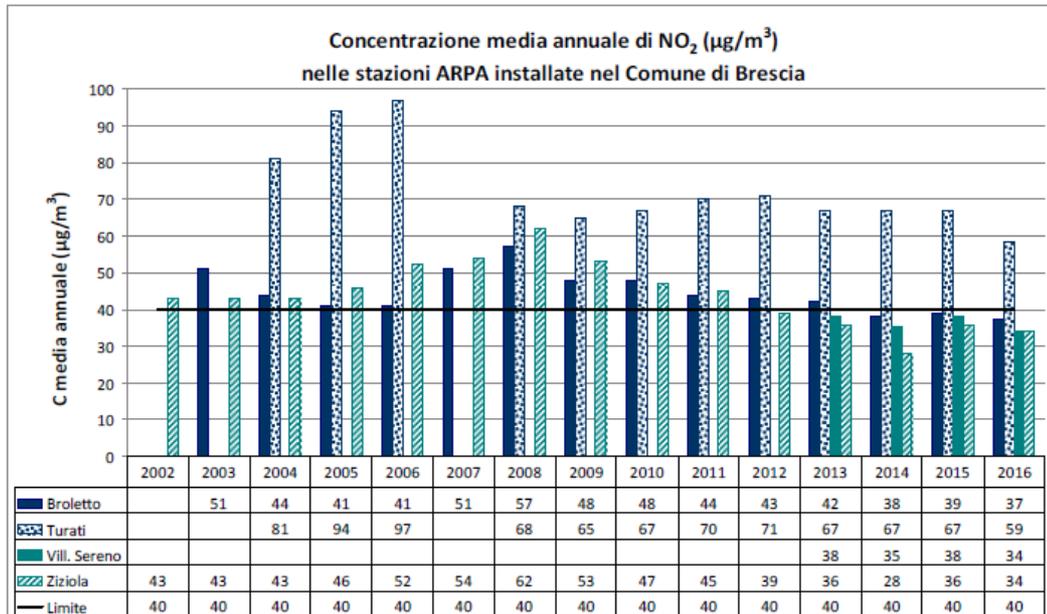
“*Analisi dei dati rilevati*”

Biossido di Zolfo SO₂

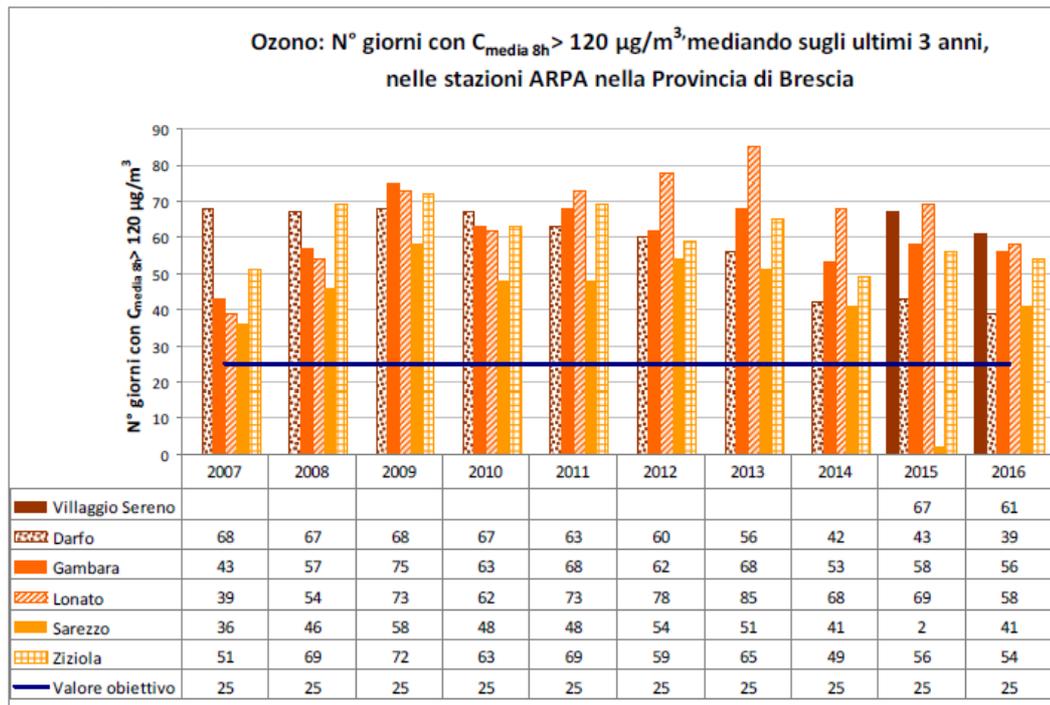


Ossidi di Azoto NO₂

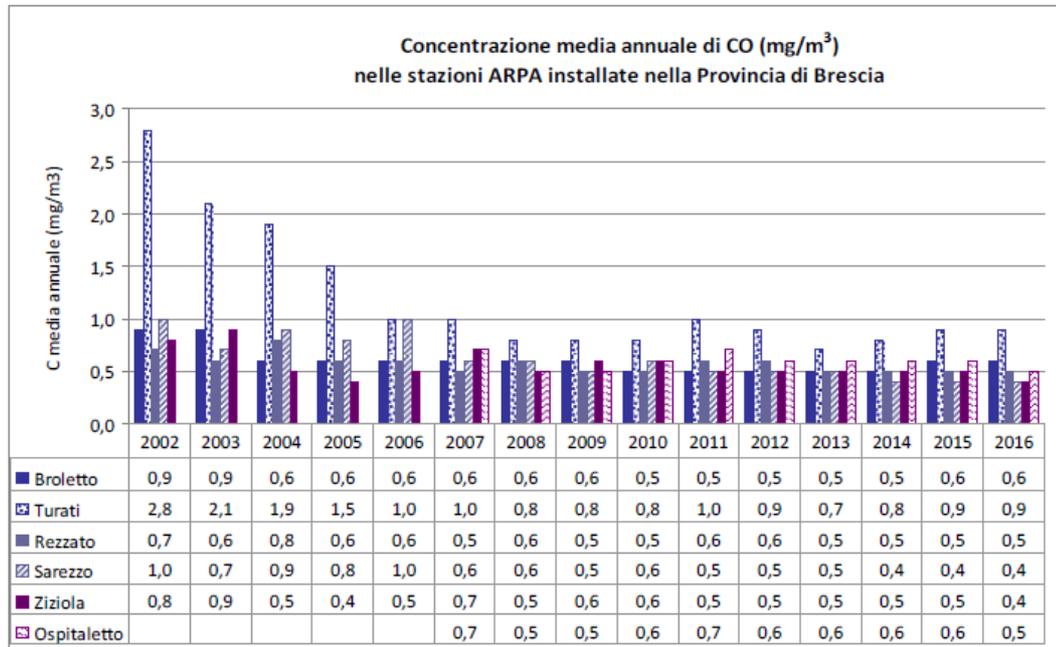




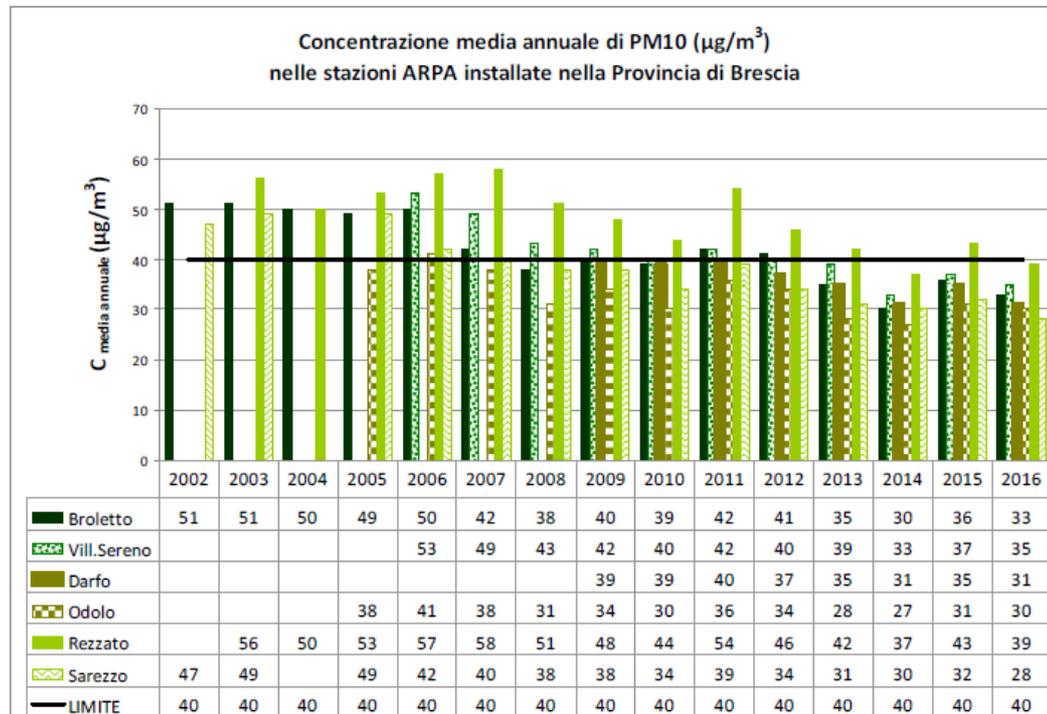
O₃ono O₃

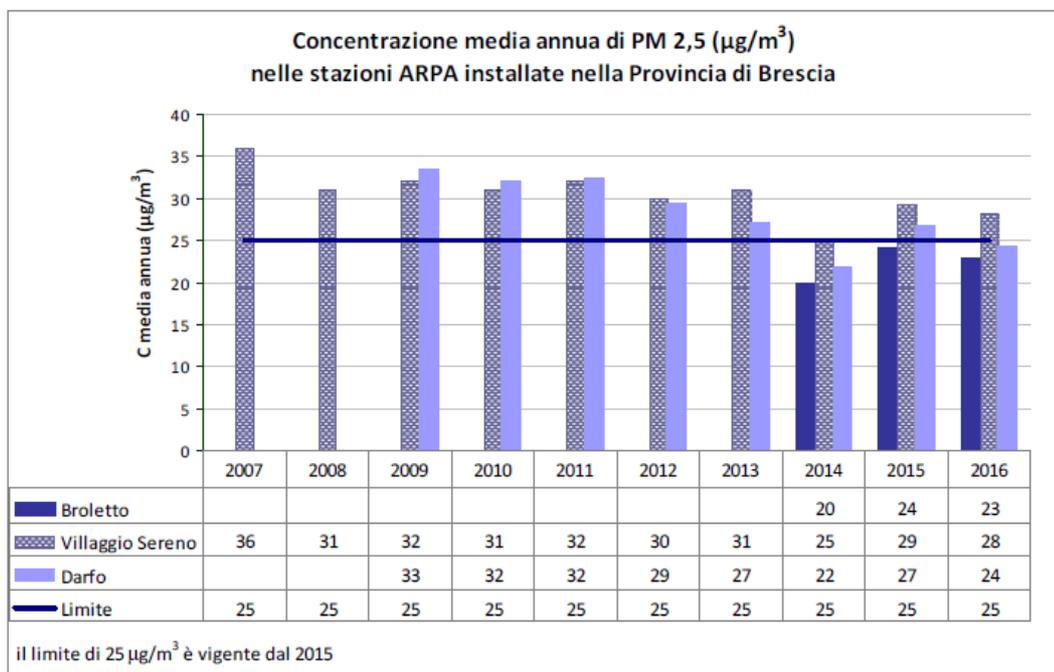
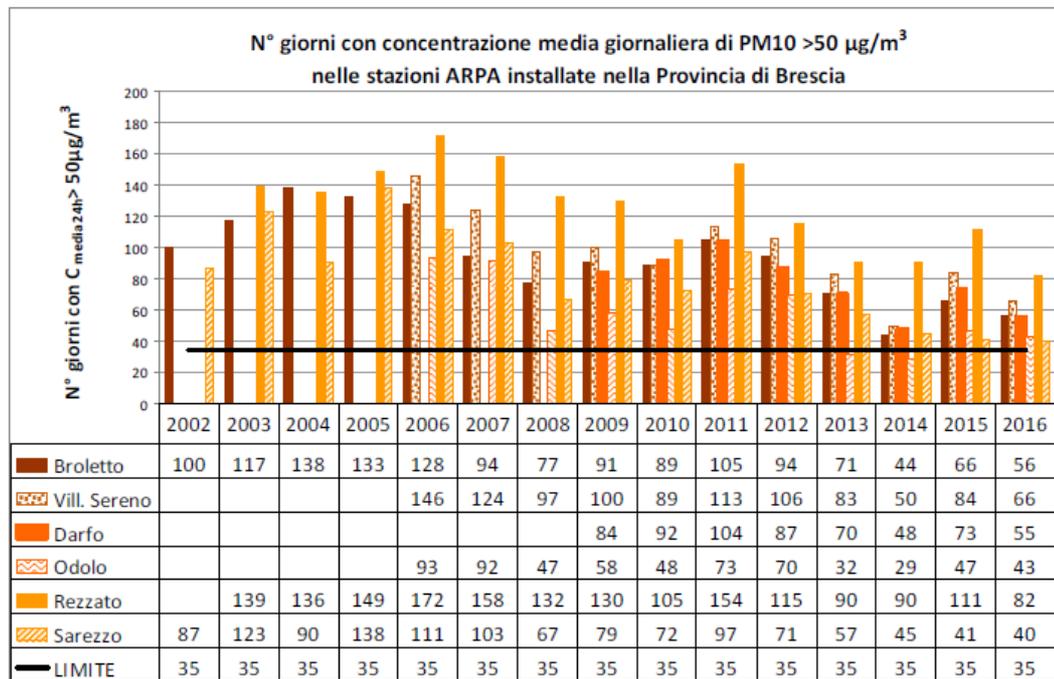


Monossido di carbonio CO.

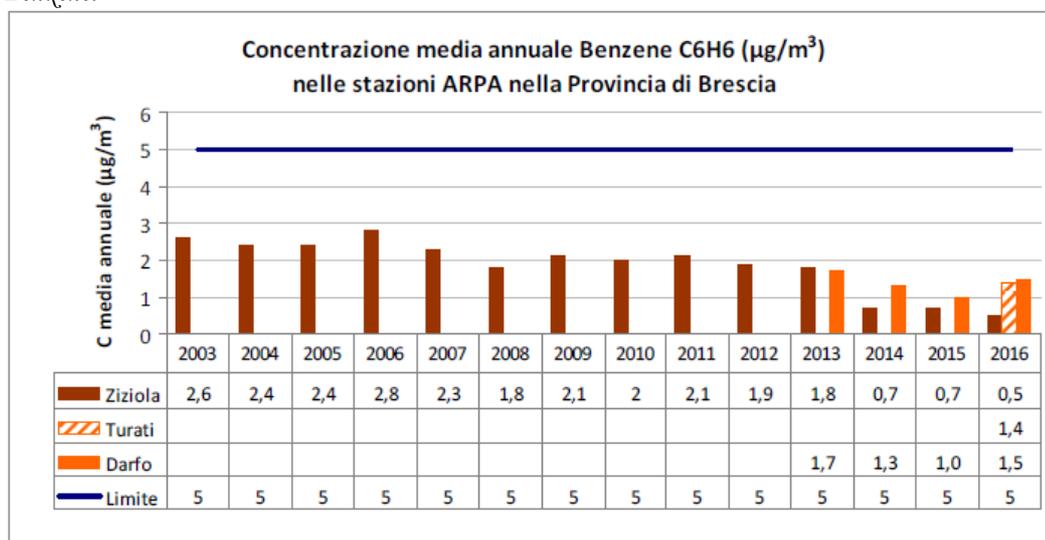


Il Particolato Atmosferico (PM10, PM2,5)





Benzene.



6.6. *Inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso*

Le problematiche legate a queste tipologie di inquinamento sono emerse nella loro reale e significativa consistenza solo in tempi recenti. La causa principale è riconducibile alla minor valenza generalmente attribuita ai particolari aspetti connessi a queste problematiche rispetto ad altre (inquinamento atmosferico, inquinamento delle acque, gestione dei rifiuti).

Ulteriore fattore che ha generalmente portato a sottovalutare tali tematiche è riconducibile alla natura degli effetti di tali forme di inquinamento, che sono in genere poco evidenti, subdoli, non eclatanti, come invece accade per le conseguenze di altre forme di inquinamento ambientale.

6.6.1. *Inquinamento Acustico*

6.6.1.1. *Zonizzazione Acustica del territorio comunale*

Per la fase di indagine in merito alla componente “contesto acustico” il primo strumento consultato è la Zonizzazione Acustica del territorio comunale di Brescia, approvata con Delibera di Consiglio Comunale n. 194 del 29.09.2006 in attuazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 marzo 1991 “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*”, della Legge 26 ottobre 1995 n. 447 “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*” e della L.R. 10 agosto 2001 n.13 “*Norme in materia di inquinamento acustico*”, osservando i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente e della salute del cittadino dall’inquinamento acustico, al fine di poter disporre di una zonizzazione del territorio comunale e quindi dell’assegnazione, a ciascuna delle “zone acustiche” individuate, di una delle sei classi indicate nella Tabella A del DPCM 14 novembre 1997.

Le indagini condotte nell’ambito dell’attività di redazione dello strumento comunale risultano una valida base nell’individuazione di elementi attuali, utili alla descrizione dello stato dell’ambiente in merito alla componente “rumore”.

La normativa sancisce l'obbligo del Comune di suddividere il territorio in 6 classi che, come indicato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 sono:

- *Classe I – Aree particolarmente protette*

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche; aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici.

- *Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

- *Classe III – Aree di tipo misto*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

- *Classe IV – Aree di intensa attività umana*

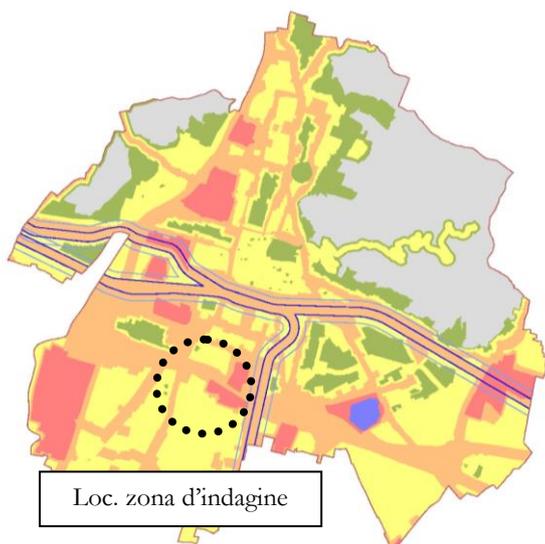
Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

- *Classe V – Aree prevalentemente industriali*

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

- *Classe VI – Aree esclusivamente industriali*

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.



CLASSE	DESCRIZIONE	VALORI LIMITE DI EMISSIONE (dB(A))		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (dB(A))		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (DIFFERENZIALE) (dB(A))	
		GIORNO	NOTTURNO	GIORNO	NOTTURNO	GIORNO	NOTTURNO
I	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	45	35	50	40	5	3
II	AREE DESTINATE AD USO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE	50	40	55	45	5	3
III	AREE DI TIPO MISTO	55	45	60	50	5	3
IV	AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA	60	50	65	55	5	3
V	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	65	55	70	60	5	3
VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	65	65	70	70	n.a.	n.a.

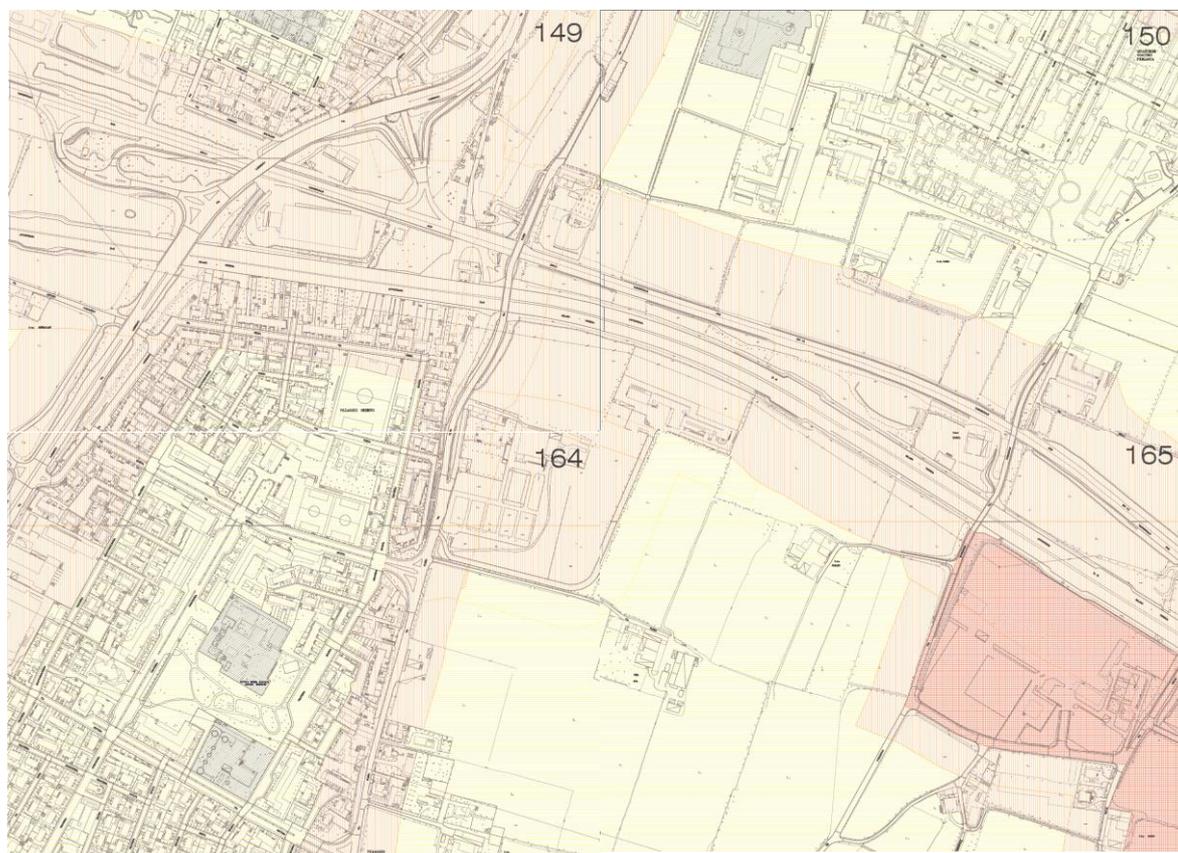
 CONFINI COMUNALI
 LIMITE FASCIA "A" DI PERTINENZA INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - D.P.R. 458/98
 LIMITE FASCIA "B" DI PERTINENZA INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - D.P.R. 458/98

Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Brescia

Dall'osservazione delle documentazioni e dalle cartografie predisposte per la Zonizzazione Acustica del Comune di Brescia, relativamente all'area in esame, emergono le seguenti considerazioni:

- non vi sono ambiti in cui è stata attribuita una classe I aree particolarmente protette e classe VI aree esclusivamente industriali;
- la maggior parte dell'area d'indagine rientra in una classe III e IV (aree di tipo misto e aree di intensa attività umana) soprattutto per la presenza di per intenso traffico veicolare e di attività commerciali, artigianali, con alta densità di popolazione.
- in corrispondenza del passaggio dell'autostrada A4, della ex SS 11 e degli assi ferroviari Brescia – Edolo e Milano – Venezia, è stata applicata una classe di zonizzazione acustica IV.

Nel dettaglio, come si può osservare dagli estratti cartografici che seguono, il sito in oggetto ricade in Classe IV.



Estratto della Zonizzazione acustica del Comune di Brescia – Siti oggetto di PA

Di particolare interesse risulta l'approfondimento condotto dal Settore Ambiente ed Ecologia in termini di rumorosità del traffico veicolare, i cui esiti, presentati nel "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Brescia. Prima relazione sullo stato delle matrici ambientali (dicembre 2008)" sono di seguito riportati

Il rumore da traffico veicolare

Vista la conformazione del territorio comunale che reca al suo interno autostrade, tangenziali e vie ad elevato scorrimento, la maggior fonte di rumore presente è sicuramente il traffico veicolare.

Se si paragonano infatti i livelli di esposizione al rumore da traffico a quelli dovuti alle altre principali sorgenti lamentate (impianti di condizionamento, musica prodotta da pubblici esercizi, avventori all'esterno dei locali) si vede come questi raggiungano livelli decisamente superiori a quelli di tutte le altre sorgenti. Da non sottovalutare è inoltre il rumore dovuto al traffico ferroviario.

I livelli raggiunti infatti in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria sono decisamente superiori a quelli dovuti al trasporto su gomma. Va notato però che la popolazione esposta al rumore da traffico su rotaie è decisamente ridotta rispetto a quella esposta al traffico su gomma. Infatti tutta la popolazione comunale risulta, anche se con livelli diversi, esposta al traffico automobilistico.

Di Seguito si riporta una mappa del comune di Brescia sulla quale sono evidenziate le maggiori arterie di stradali nonché le infrastrutture ferroviarie.



Mappa del Comune di Brescia nella quale sono evidenziate le principali arterie stradali e le infrastrutture ferroviarie

Verifica del livello di rumore presso cinque tipologie di infrastrutture

Il comune di Brescia è in possesso di rilievi fonometrici condotti nell'ambito della campagna del 1998-99 dall'Azienda dei Servizi Municipalizzati di Brescia (ora A2A) effettuati per la prima bozza di zonizzazione acustica. Successivamente a questi nel 2004 il Settore Ambiente ed ecologia ha effettuato monitoraggi nel centro storico.

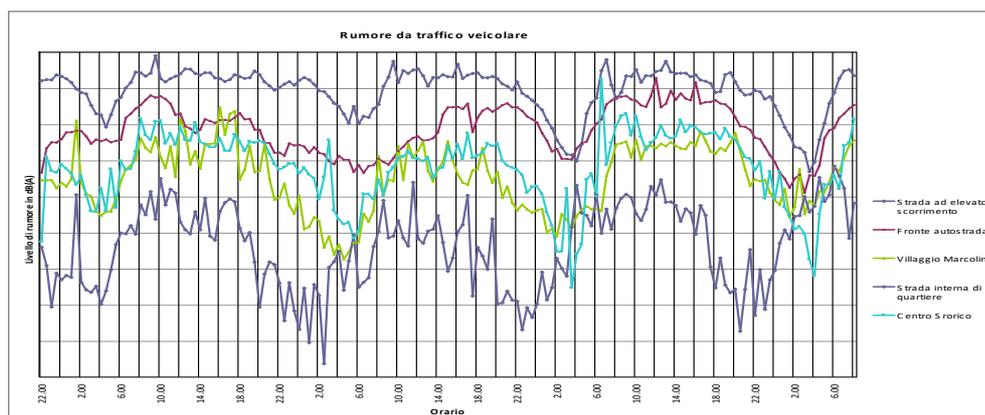
I dati di cui sopra sono disponibili presso gli uffici del Settore Ambiente ed Ecologia del Comune di Brescia. Al fine di chiarire i livelli di esposizione ai quali sono esposti i cittadini residenti nelle varie zone del comune, il settore Ambiente ed Ecologia ha deciso di effettuare nel mese di dicembre 2007 un monitoraggio in continuo del livello di rumore per cinque tipologie di zone. Le misure sono state effettuate dalle 22:00 venerdì alle 8:00 di martedì in continuo.

Lo scopo di queste misure è stato quello di verificare quali sono i livelli massimi di esposizione e inoltre di poter confrontare l'andamento nel tempo del livello di rumore.

Le cinque postazioni sono state scelte per mostrare la variabilità dei livelli di rumore a seconda della tipologia di sito analizzato. I monitoraggi sono stati eseguiti con campionamenti medi di 1 sec e poi rielaborati in modo da restituire un dato ogni mezz'ora per facilitare il confronto tra i dati.

In particolare sono stati scelti a rappresentanti del resto del comune i seguenti siti:

1. Strada interna di quartiere: Rappresenta una zona interna sulle colline di S. Eufemia, zona con scarso passaggio veicolare ed estremamente protetta dall'inquinamento acustico dovuto al traffico veicolare. Presenta livelli di rumore inferiori a tutte le altre posizioni e caratterizzata da livelli bassissimi in periodo notturno.
2. Strada ad elevato scorrimento: Zona sita in prossimità di Via Bornata con traffico veicolare ad elevato flusso e continuo in tutto l'arco delle 24 ore. Presenta livelli elevati su tutte le 24 ore e presenta solo lievi abbassamenti nelle ore notturne.
3. Fronte Autostrada: Sito esposto unicamente al rumore dovuto al traffico autostradale. Presenta un andamento simile a quello del punto 2 ma con livelli inferiori. Questo tipo di andamento è caratteristico delle sorgenti lineari (strade) con flussi di traffico caratterizzati da scarsa variabilità ed alta velocità.
4. Strada interna ai Villaggio Marcolini: Zona interna ad un villaggio Marcolini caratterizzata da scarso traffico veicolare. Presenta un andamento paragonabile a quello del punto 1 ma caratterizzato da livelli più elevati.
5. Centro storico: Zona caratterizzata da scarso traffico veicolare ma con effetto canyon e conseguente aumento dei livelli. Presenta un andamento paragonabile a quello del punto 3 ma caratterizzato da maggior silenzio nelle ore notturne.



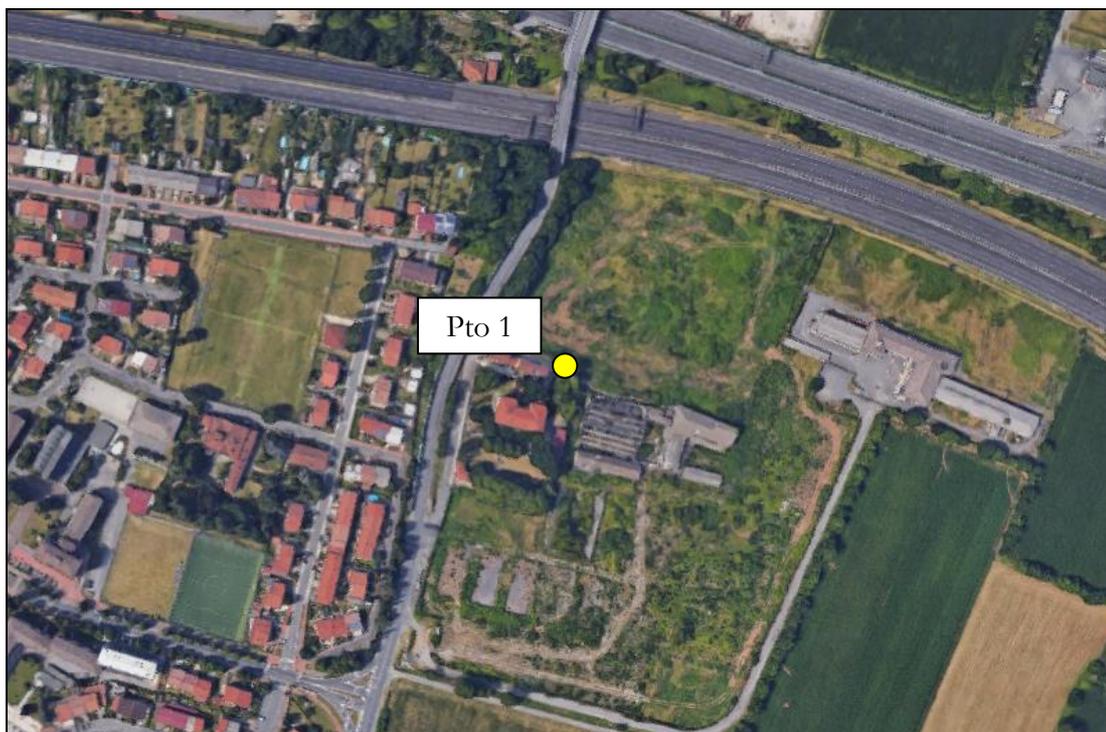
Grafici del rumore da traffico veicolare presso le cinque tipologie di infrastrutture oggetto del monitoraggio.

6.6.1.1. Rilievi fonometrici

A supporto delle attività di indagine e valutazione è stata condotta una campagna di rilievo fonometrico speditiva in sito secondo le modalità di seguito descritte.

Le misure sono state condotte sia in periodo diurno che notturno presso l'area in oggetto al fine di caratterizzare il contesto acustico. Nelle schede di rilievo vengono riportate le riprese fotografiche e le *time history* delle misure. Le risultanze sono state inoltre utilizzate per l'opportuna taratura/validazione del modello matematico utilizzato per le simulazioni modellistiche.

Di seguito si riporta un estratto della foto aerea con indicazione delle postazioni di misura.



In conformità a quanto stabilito dal D.M. 16.03.98, i campionamenti sono stati effettuati utilizzando la seguente strumentazione:

- fonometro integratore L & D 831, serie n. 0001279 con preamplificatore e microfono conformi EN 60651-2000 ed EN 60804-2000 classe 1, EN 61260-2001 e 61252-2002 con microfono PCB modello 377B02 e n. serie. 105243;
- calibratore di livello sonoro L & D CAL 200, serie n. 5563;
- schermo controvento L & D;
- software di elaborazione dati Noise & Vibrations Works 2.6.1.

La calibrazione degli strumenti è stata effettuata prima dell'inizio ed al termine della misurazione facendo rilevare una differenza fra i due livelli pari a 0 dB. L'ultima taratura degli strumenti è stata effettuata conformemente alle richieste di legge come da certificati presentati in seguito.

Criteri e modalità di esecuzione delle misure sono quelli indicati dal D.M. 16.03.1998.

Il microfono è stato posizionato su di un cavalletto a 1.5 m dal piano campagna e dotato di cuffia antivento. Le condizioni meteorologiche sono risultate accettabili per l'esecuzione delle misure: il cielo era sereno e il vento quasi assente.

Le misure sono state condotte quindi ad intervalli regolari nella giornata del 23.01.2018 nelle seguenti condizioni:

Condizioni metereologiche:	cielo sereno durante i rilievi
Velocità/Direzione del vento:	vento assente
Tempo di riferimento:	periodo diurno/motturmo

La tabella seguente riassume i valori dei Livelli di Rumore rilevato (con arrotondamento a 0.5 dB). Per ogni approfondimento si rimanda alle schede di misura presentate in allegato.

Mis.	Periodo	ora inizio	ora fine	Sorgenti principali	Livello	Leq [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Pto 1	Diurno	17:06	17:36	Rumorosità traffico lungo viabilità (autostrada/tangenziale)	LA	61,5	59,5
Pto 1	Notturmo	22:35	23:05	Rumorosità traffico lungo viabilità (autostrada/tangenziale)	LA	54,0	51,0

Nome misura: 195PA.138
 Località: Perfect Way srl - Via Flero Brescia pto 1 (6-22)
 Strumentazione: 831 0001279
 Durata misura [s]: 1800.0
 Data, ora inizio mis.: 23/01/2018 17:06:45
 Data, ora fine mis.: 23/01/2018 17:36:45
 Software di riela.: NWWin 2.6.1 n.s. NWW-101-0765

TEAM · PA

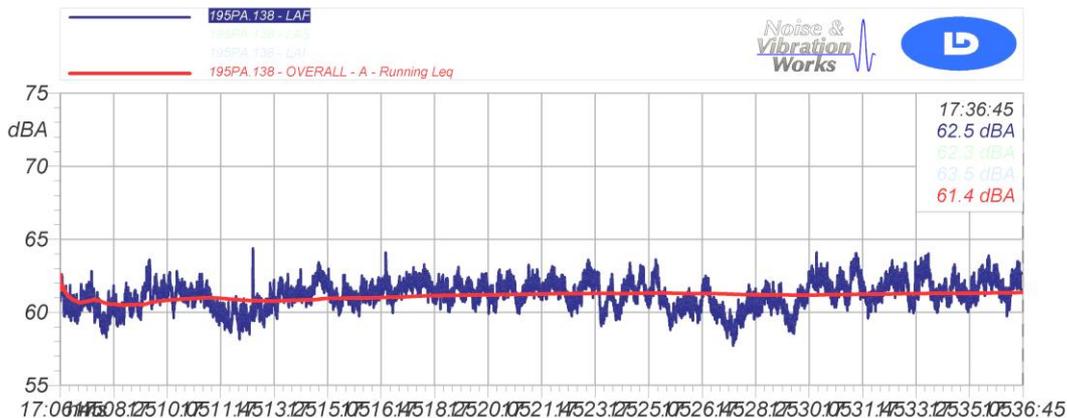
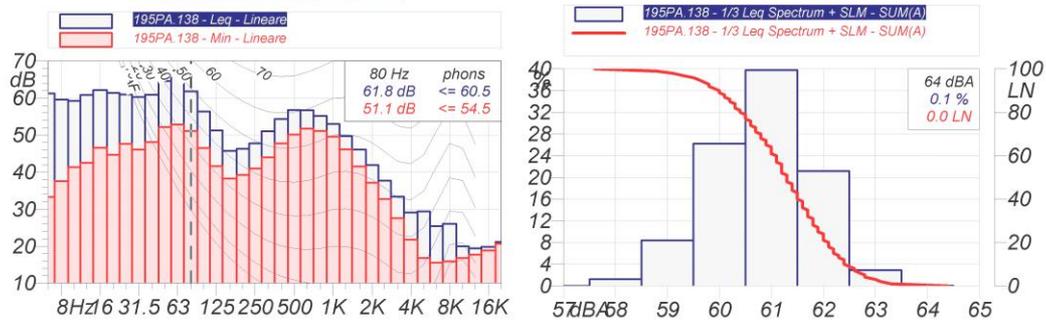
PROFESSIONE AMBIENTE

Studio Associato Professione Ambiente
 di Bellini Dott. Leonardo e Bellini Ing. Roberto
 Via S.A. Morcelli, 2 - 25123 Brescia (Italy)
 Tel +39.030.3533699 - Fax +39.030.3649731
 CF - PIVA 03560150173
info@team-pa.it / www.team-pa.it



Il professionista
 Ing. Roberto Bellini
 Tecnico competente in acustica ambientale
 ex Dec. R.L. 518/2006

L1: 63.3 dBA L50: 61.3 dBA
 L5: 62.8 dBA L90: 60.0 dBA **L_{Aeq} = 61.4 dBA**
 L10: 62.4 dBA L95: 59.6 dBA



195PA.138 OVERALL - A			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:06:45	00:30:00	61.4 dBA
Non Mascherato	17:06:45	00:30:00	61.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Note:
 - rumorosità traffico lungo viabilità (corridoio autostrada/tangenziale e marginalmente Via Flero).

Nome misura: 195PA.139
 Località: Perfect Way srl - Via Flero Brescia pto 1 (22-6
 Strumentazione: 831 0001279
 Durata misura [s]: 1800.0
 Data, ora inizio mis.: 23/01/2018 22:35:12
 Data, ora fine mis.: 23/01/2018 23:05:12
 Software di relab.: NWWin 2.6.1 n.s. NWW-101-0765

TEAM · PA

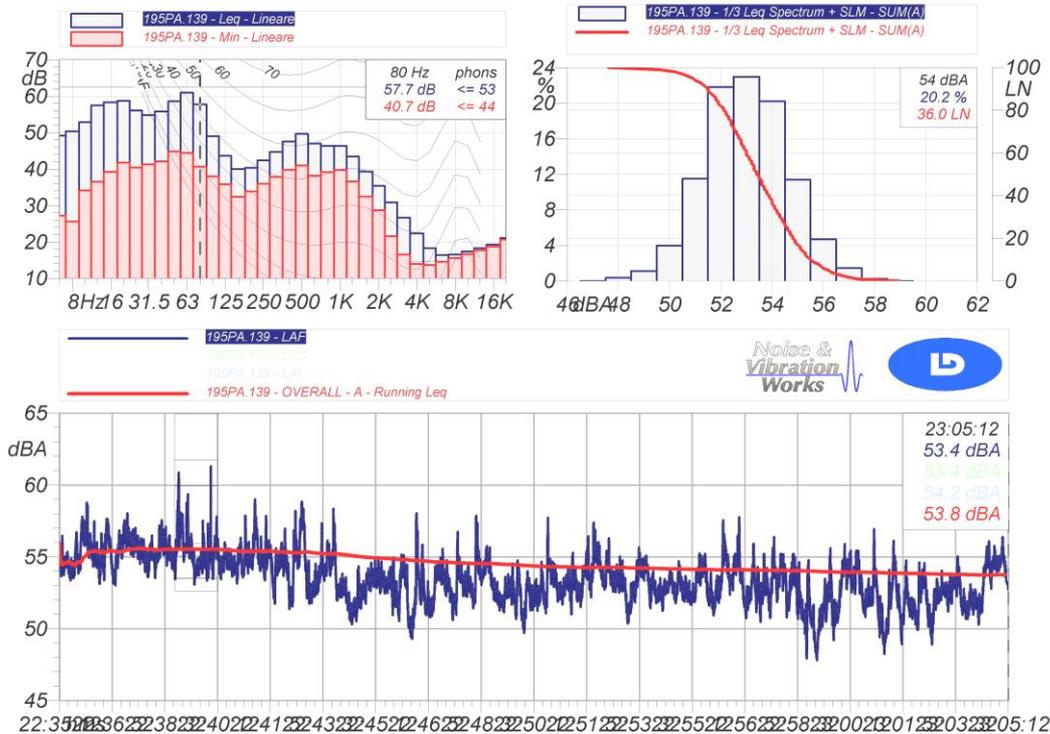
PROFESSIONE AMBIENTE

Studio Associato Professione Ambiente
 di Bellini Dott. Leonardo e Bellini Ing. Roberto
 Via S.A. Morcelli, 2 - 25123 Brescia (Italy)
 Tel +39.030.3533699 - Fax +39.030.3649731
 CF - PIVA 03560150173
info@team-pa.it / www.team-pa.it



Il professionista
 Ing. Roberto Bellini
 Tecnico competente in acustica ambientale
 ex Dec. R.U. 518/2006

L1: 57.3 dBA L50: 53.4 dBA
 L5: 56.2 dBA L90: 51.5 dBA **L_{Aeq} = 53.8 dBA**
 L10: 55.5 dBA L95: 50.9 dBA



195PA.139 OVERALL - A			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:35:12	00:30:00	53.9 dBA
Non Mascherato	22:35:12	00:28:38.200	53.8 dBA
Mascherato	22:38:50	00:01:21.800	55.7 dBA
auto	22:38:50	00:01:21.800	55.7 dBA

Note:
 - rumorosità traffico lungo viabilità (corridoio autostrada/tangenziale e marginalmente Via Flero),
 - min 3'30" mascherato transito auto in prossimità del microfono.

6.6.2. Inquinamento Elettromagnetico

Da sempre sulla Terra è presente un fondo naturale di radiazione elettromagnetica non ionizzante dovuto ad emissioni del Sole, della Terra stessa e dell'atmosfera. Il progresso tecnologico ha aggiunto a questo fondo naturale un contributo sostanziale dovuto alle sorgenti legate alle attività umane. Parallelamente agli enormi benefici dovuti alle varie forme di uso dell'elettricità, sono cresciute le preoccupazioni per i potenziali rischi sanitari e di impatto sull'ambiente delle onde elettromagnetiche, dato che l'esposizione a loro complesse miscele di diverse frequenze riguarda ogni individuo della popolazione.

In tutti gli ambienti domestici esistono infatti campi elettromagnetici: ciò è dovuto alla presenza degli impianti elettrici, ma anche e soprattutto ad una serie di apparecchiature ormai largamente diffuse quali tutti gli elettrodomestici, televisore, forni a microonde, ripetitori radio, telefonia cellulare, computer, trasformatori di lampade alogene, phon e così via.

L'uomo risulta interessato da questo tipo di fenomeno in un numero sempre maggiore di circostanze anche all'esterno degli ambienti abitativi a causa della sempre più crescente diffusione dei telefoni cellulari, delle apparecchiature elettriche, elettroniche e per telecomunicazioni. L'aumento dell'interesse circa i diversi aspetti legati ai campi elettromagnetici ha spinto gli organi di governo preposti del nostro Paese a cercare di creare una ben precisa normativa per la regolamentazione di questo ambito, con riferimento particolare agli elettrodomesti e ai sistemi per telecomunicazioni e radiotelevisivi.

6.6.2.1. I campi elettromagnetici

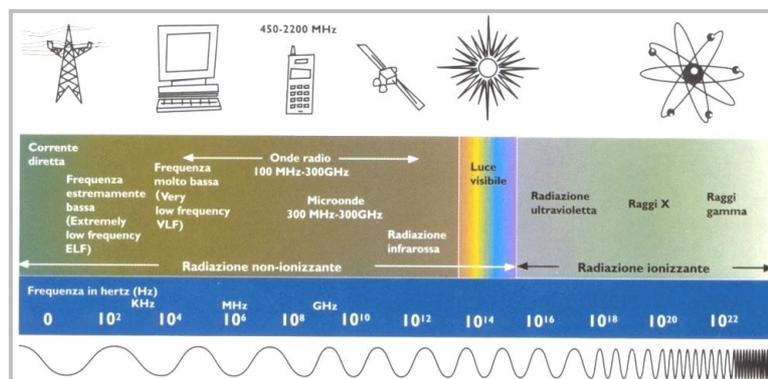
I campi elettromagnetici (CEM) hanno origine dalle cariche elettriche e dal movimento delle cariche stesse (corrente elettrica). Infatti l'oscillazione delle cariche elettriche (per esempio in un'antenna o in un conduttore percorso da corrente) produce campi elettrici e magnetici che si propagano nello spazio sotto forma di onde.

Le onde elettromagnetiche sono una forma di propagazione dell'energia nello spazio e, a differenza delle onde meccaniche (es. onde sonore) per le quali c'è bisogno di un mezzo, si possono propagare anche nel vuoto.

Il campo elettrico (E) e il campo magnetico (H) oscillano perpendicolarmente alla direzione dell'onda. La velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche è di 300.000 km/s (chilometri al secondo).

Ogni onda elettromagnetica è definita dalla sua frequenza. Questa rappresenta il numero delle oscillazioni compiute in un secondo dall'onda e si misura in cicli al secondo o Hertz (Hz). Maggiore è la frequenza di un'onda, maggiore è l'energia che essa trasporta. Altre unità di misura caratteristiche dell'onda elettromagnetica sono quelle che misurano l'intensità del campo elettrico, quella del campo magnetico, quella dell'energia trasportata.

L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, viene chiamato spettro elettromagnetico.



Come si vede dalla figura lo spettro può essere diviso in due regioni:

- radiazioni non ionizzanti (NIR = Non Ionizing Radiations);
- radiazioni ionizzanti (IR = Ionizing Radiations)

a seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia o meno sufficiente a ionizzare gli atomi, cioè a strappar loro gli elettroni e quindi a rompere i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule.

Le radiazioni non ionizzanti comprendono le frequenze fino alla luce visibile. Le radiazioni ionizzanti coprono la parte dello spettro dalla luce ultravioletta ai raggi gamma. È alle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa che ci si riferisce quando si parla di inquinamento elettromagnetico.

In relazione ai possibili effetti delle onde sugli organismi viventi, si possono suddividere le radiazioni non ionizzanti in due gruppi di frequenze:

- frequenze estremamente basse o ELF 0 Hz– 300 Hz;
- radiofrequenze o RF 300 Hz – 300 GHz

Ai due gruppi di frequenze sono associati diversi meccanismi di interazione con la materia vivente:

- i campi a bassa frequenza (ELF) inducono delle correnti nel corpo umano;
- i campi ad alta frequenza (RF) cedono invece energia ai tessuti sotto forma di riscaldamento.

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici che interessano gli ambienti di vita possono essere suddivise in base alle frequenze a cui operano.

Generano campi a “bassa frequenza”:

- le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta, media e bassa tensione (elettrorodotti);
- gli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere.

Generano campi a “radiofrequenza”:

- gli impianti di telecomunicazione (impianti radiotelevisivi, stazioni radio-base, telefoni cellulari....);

- forni a microonde, apparati per saldatura e incollaggio a microonde, etc.

6.6.2.1.1. *Elettrodotti e distribuzione dell'energia elettrica*

L'energia elettrica viene portata dai centri di produzione agli utilizzatori (case, industrie...) per mezzo di elettrodotti che lavorano con tensioni di intensità variabile fino a 380.000 volt (380 kV).

La rete di distribuzione dell'energia elettrica è formata da una grande maglia di elettrodotti che costituiscono un complesso circuito caratterizzato dalle linee, dalle centrali elettriche e dalle cabine di trasformazione. Queste ultime hanno la funzione di trasformare la corrente ad alta tensione prodotta dalle centrali dapprima in media tensione e poi in tensioni più basse fino ai valori utilizzati nelle applicazioni pratiche. Per tensioni fino a 15000 Volt e per tratte di linee urbane in bassa tensione a volte vengono utilizzate le linee interrate.

Il campo elettrico dipende dalla tensione e ha un'intensità tanto più alta quanto più aumenta la tensione di esercizio della linea (dai 220 Volt dell'uso domestico ai 380.000 volt delle linee di trasmissione più potenti).

Il campo magnetico dipende invece dalla corrente che scorre lungo i fili conduttori delle linee ed aumenta tanto più è alta l'intensità di corrente sulla linea.

L'intensità dei campi elettrico e magnetico diminuisce all'aumentare della distanza dal conduttore.

I campi elettrico e magnetico dipendono anche dal numero e dalla disposizione geometrica dei conduttori, nonché dalla distribuzione delle fasi della corrente tra i conduttori stessi. In particolare le linee di trasporto possono viaggiare in terna singola (una linea con i tre conduttori per le tre fasi) o in terna doppia (due linee di tre conduttori ciascuna su di un'unica serie di tralicci).

Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici: tra l'esterno e l'interno degli edifici si ha quindi una riduzione del campo elettrico. Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea.

6.6.2.1.2. *Impianti fissi per telecomunicazioni*

Un impianto di telecomunicazione è un sistema di antenne la cui funzione principale è quella di consentire la trasmissione di un segnale elettrico, contenente un'informazione, nello spazio aperto sotto forma di onda elettromagnetica.

Le antenne possono essere sia trasmettenti (quando convertono il segnale elettrico in onda elettromagnetica) sia riceventi (quando operano la trasformazione inversa). Gli impianti di telecomunicazioni trasmettono ad alta frequenza (tipicamente le frequenze utilizzate sono comprese tra i 100 kHz e 300 GHz).

Le diverse metodologie di trasmissione possono essere utilmente riassunte in:

- broadcasting: da un punto emittente a molti punti riceventi, come accade per i ripetitori radiotelevisivi e le stazioni radio base della telefonia cellulare;
- direttiva: da punto a punto, quella ad esempio dei ponti radio.

I ripetitori radiotelevisivi sono situati per lo più in punti elevati del territorio (colline o montagne), dato che possono coprire bacini di utenza che interessano anche diverse province.

La potenza in antenna è generalmente superiore al KW; entro circa dieci metri dai tralicci di sostegno, l'intensità di campo elettrico al suolo può raggiungere valori dell'ordine delle decine di V/m.

Tuttavia la localizzazione di queste antenne, prevalentemente al di fuori dei centri abitati, permette di realizzare installazioni in regola con le norme di sicurezza relative all'esposizione della popolazione.

Le stazioni radio base (SRB) per la telefonia cellulare sono gli impianti di telecomunicazione che, per la loro capillare diffusione nei centri abitati, generano maggiore preoccupazione tra i cittadini.

Il servizio di telefonia cellulare viene realizzato tramite un sistema complesso di tipo broadcasting che è la rete radiomobile. Essa è distribuita sul territorio ed è costituita da un insieme di elementi, ognuno dei quali è in grado di dialogare con gli altri: le centrali di calcolo in grado di localizzare l'utente e di gestirne la mobilità, le centrali che fisicamente connettono le linee, le Stazioni Radio Base e i telefoni cellulari.

Ciascuna SRB è costituita da antenne che trasmettono il segnale al telefono cellulare ed antenne che ricevono il segnale trasmesso da quest'ultimo.

Le antenne possono essere installate su appositi tralicci, oppure su edifici, in modo che il segnale possa essere irradiato senza troppe attenuazioni sul territorio interessato. Ogni SRB interessa una porzione limitata di territorio, detta comunemente "cella".

A differenza degli impianti radiotelevisivi sono usati bassi livelli di potenza per evitare che i segnali provenienti da celle attigue interferiscano tra loro. Inoltre, grazie anche alle particolari tipologie di antenne impiegate, i livelli di campo elettromagnetico prodotto si attestano, nella maggioranza dei casi, a valori compatibili con i limiti di legge.

Al suolo, i livelli di campo elettrico che si riscontrano entro un raggio di 100-200 m da una stazione radio base sono generalmente compresi tra 0.1 e 3 V/m, mentre il decreto nazionale fissa a 20 V/m il limite di esposizione e a 6 V/m la misura di cautela (nel caso di edifici adibiti a prolungata permanenza).

Sempre entro un raggio di 100-200 m dalla stazione, all'aumentare dell'altezza da terra fino alla quota dell'antenna, il campo elettrico aumenta poiché ci si avvicina alla direzione di massimo irraggiamento delle antenne trasmettenti (che di solito sono poste a 25-30 m da terra).

In zone caratterizzate da alta densità di popolazione è necessaria l'installazione di un numero elevato di SRB, tuttavia la vicinanza relativa tra gli impianti stessi impone che le potenze in antenna siano mantenute, per quanto possibile, ridotte onde evitare i problemi dovuti alle interferenze dei segnali.

I ponti radio sono un esempio di sistemi a trasmissione direttiva. Essi sono realizzati con antenne paraboliche che irradiano l'energia elettromagnetica in fasci molto stretti per collegare tra loro due antenne anche molto lontane e tra le quali non devono essere presenti ostacoli. Solitamente vengono utilizzate potenze molto basse (spesso anche inferiori al Watt).

Caratterizzano questo tipo di trasmissione: l'elevato impatto visivo di questi impianti, l'elevata direttività delle antenne e le basse potenze utilizzate.

6.6.2.1.3. Telefoni cellulari

Il telefono cellulare è una parte del sistema che costituisce le rete radiomobile. È un

dispositivo a bassa potenza che riceve e trasmette radiazione elettromagnetica nella banda delle cosiddette microonde.

Anche se gli apparecchi cellulari trasmettono potenze assai inferiori rispetto alle stazioni radio base, la testa dell'utente, che nella maggior parte dei casi si trova quasi a contatto con l'antenna, è sottoposta ad un assorbimento di potenza elevato. Tuttavia, le linee guida nazionali ed internazionali fissano standard operativi per evitare che questa esposizione causi significativi aumenti locali della temperatura.

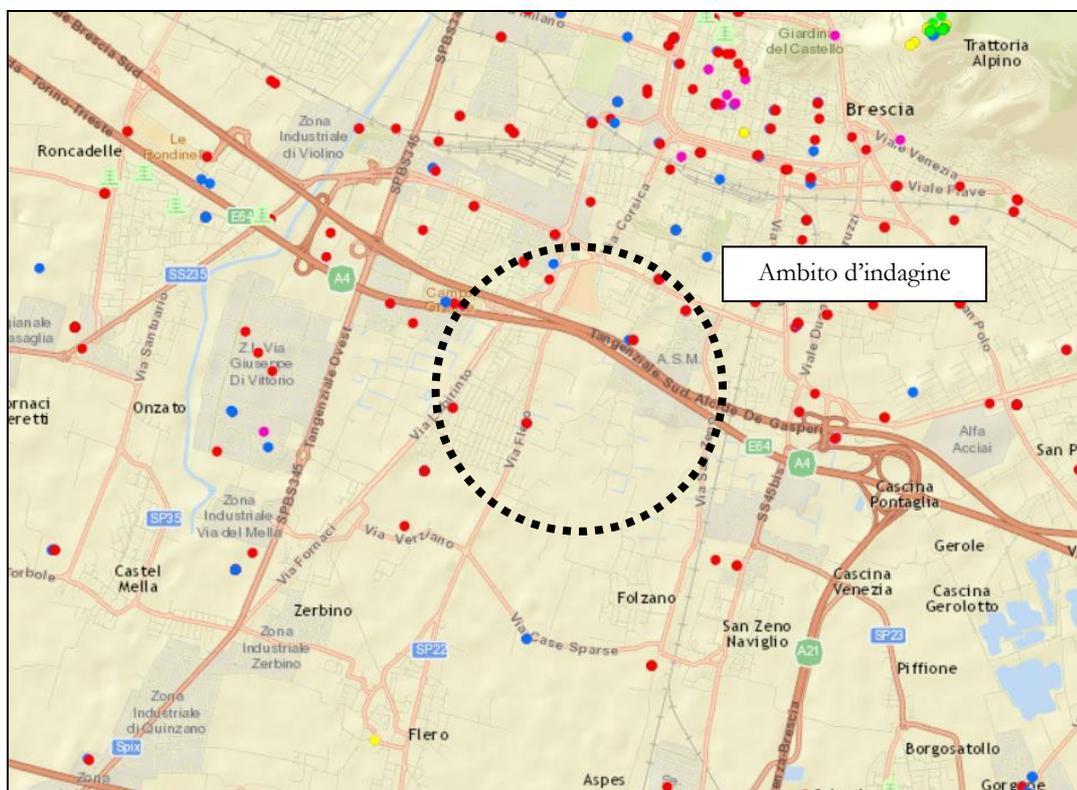
Le intensità di campo elettrico a 5 cm dall'antenna di un telefono cellulare non è trascurabile, la quantità di potenza assorbita diminuisce con la distanza: a 30 cm dal telefono mobile essa è generalmente ridotta di circa 100 volte.

Negli ultimi anni sono stati condotti vari studi sull'esposizione della testa ai campi RF prodotti dai telefoni cellulari, e alcuni studi sono tuttora in corso. Fino ad ora la maggior parte dei risultati resi ufficiali indica che tale esposizione non produce aumenti significativi di temperatura.

6.6.2.2. L'area oggetto di intervento

In relazione alle sorgenti fisse di campi elettromagnetici che generano campi ad "alta frequenza" l'indagine è consistita nella consultazione di diverse fonti bibliografiche e cartografiche.

Dalla consultazione del "CAtaSto informatizzato impianti di TELEcomunicazione e radiotelevisione" (CASTEL) si evince che all'interno dell'ambito di indagine ricadono 5 impianti di telefonia e 2 ponti radio.



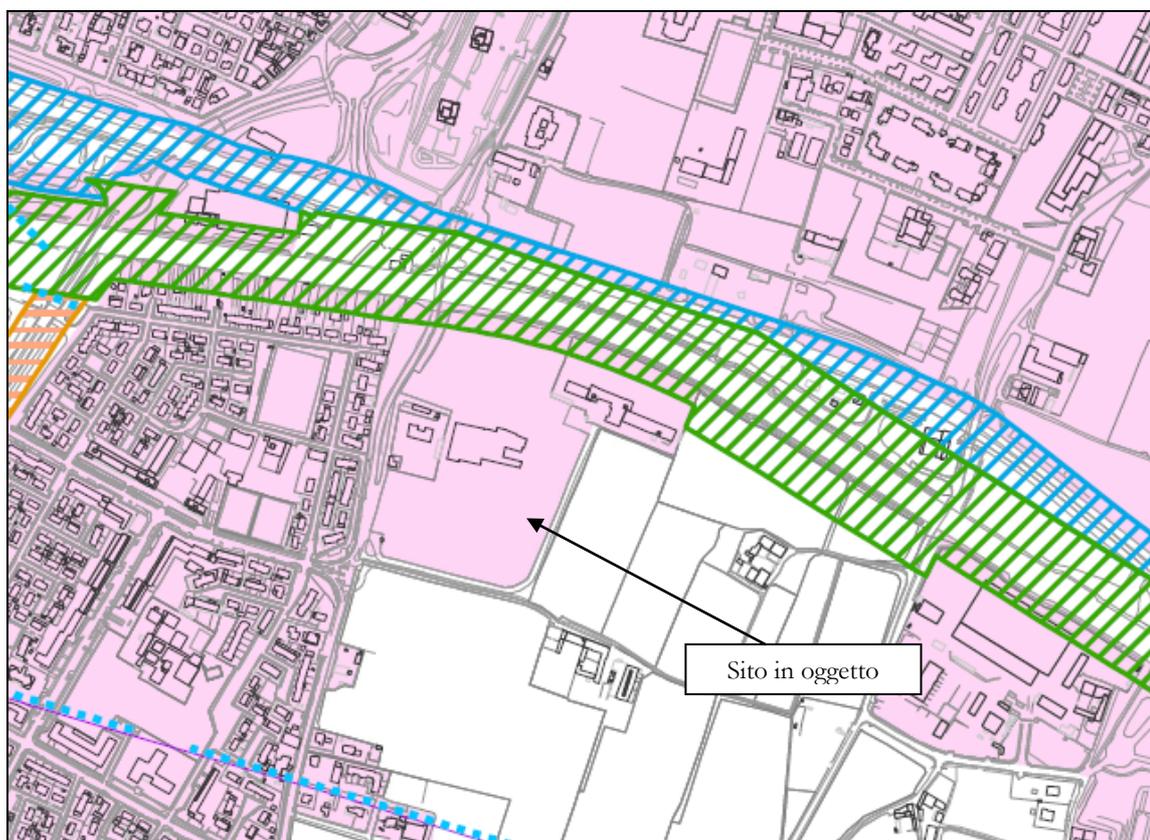
- | Impianti | |
|---------------|---|
| ● Microcella | |
| ● Ponte radio | |
| ● Radio | |
| ● Telefonia | |
| ● Televisione | |
| | Misure FUB |
| |  |
| | Punti di Misura |
| |  |

Mappa CASTEL

In relazione alle sorgenti fisse di campi elettromagnetici che generano campi a “bassa frequenza” l’indagine è consistita nella verifica dell’eventuale presenza sul territorio di linee di distribuzione della corrente elettrica (elettrodotti).

Si ricorda che le tensioni di esercizio delle linee elettriche in Italia sono 15 e 60 kV per la bassa e media tensione, 130, 132, 220, 380 kV per l’alta tensione e che le linee con tensione minore o uguale 132 kV sono utilizzate per la distribuzione di energia elettrica verso l’utenza, mentre le alte tensioni servono per il trasporto dalle centrali alla distribuzione.

Di seguito si riportano estratti delle tavole di PGT relative “*Vincoli amministrativi del PGT*” e “*servizi del sottosuolo esistenti*” dalle quali si evince (confermato anche da rilievo in sito) l’assenza di elettrodotto ad alta tensione e la presenza di un elettrodotto di media tensione passante parallelo al tratto autostradale nella porzione territoriale nord.



Limiti e riferimenti territoriali		Vincoli Amministrativi	
	Confine comunale		Cimiteri
	Perimetro centro antico		Fascia di Rispetto Cimiteriale
	Centro Abitato		Depuratore
	Aree "ex cave"		Fascia di Rispetto depuratore (mt. 100)
	Viabilità di previsione		Elettrodotti
			Vincolo militare

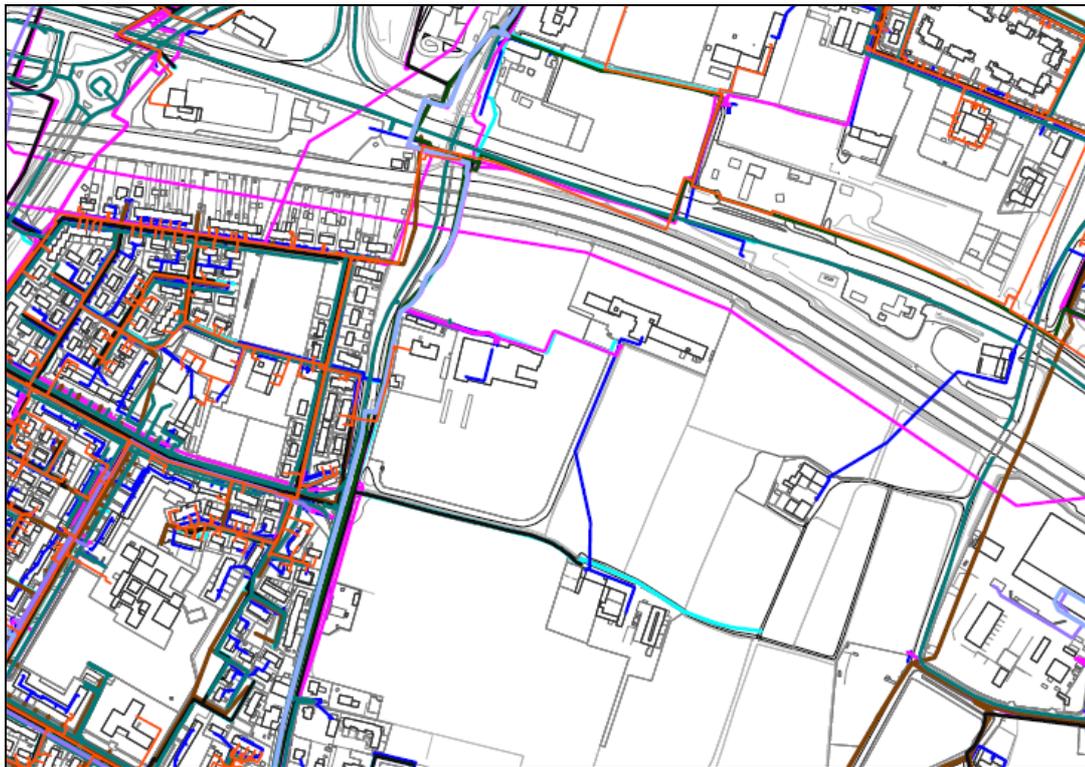
Classificazione delle strade nel territorio comunale (Codice della strada)

		<i>fascie di rispetto fuori dai centri abitati</i>	<i>fascie di rispetto nei centri abitati</i>
	Autostrada TIPO A	60 m	30 m
	Strade extraurbane principali TIPO B	40 m	20 m
	Strade extraurbane secondarie TIPO C	30 m	---
	Strade urbane di scorrimento TIPO D	---	20 m
	Strade extraurbane locali TIPO F1	20 m	---

Fasce di salvaguardia per la realizzazione della viabilità di previsione

		<i>fascie di rispetto fuori dai centri abitati</i>	<i>fascie di rispetto nei centri abitati</i>
	Strade extraurbane principali TIPO B	40 m	20 m
	Strade extraurbane locali TIPO F1	20 m	---
	Prolungamento Metropolitana e relativa fascia di salvaguardia	25 m	6 m
	Tracciato Metrobus con valore di indirizzo	---	---

Estratto della V-PR12 – Vincoli amministrativi del PGT



	Confine comunale		Rete EE - media tensione
	Teleraffrescamento		Gas distribuzione
	Teleriscaldamento		Gas trasporto
	Rete fognaria		Telecomunicazione Fibra Ottica
	Rete acquedotto		Telecomunicazione Rete Rame
	Illuminazione pubblica		
	Rete EE - bassa tensione		

Estratto della PS06 – servizi del sottosuolo esistenti del PGT di Brescia

6.6.3. Inquinamento Luminoso

A seguito dell'entrata in vigore della Legge Regionale n. 17 del 27/03/2000 “*Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso*” e s.m.i. e delle D.G.R. attuative n. 7/2611 dell'11/12/2000 e n. 7/6162 del 20/09/2001:

- viene considerato inquinamento luminoso dell'atmosfera ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, oltre il piano dell'orizzonte;
- viene considerato inquinamento ottico o luce intrusiva ogni forma di irradiazione di luce

artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;

- tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata in fase di progettazione o di appalto devono essere eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico.

6.6.3.1. Osservatori astronomici e relative fasce di rispetto

Una delle finalità principali della L.R. 17/2001 e s.m.i. è “*la tutela dell’attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici professionali di rilevanza regionale o provinciale o di altri osservatori scientifici*”. Il censimento da parte dell’organo regionale degli osservatori esistenti sul territorio lombardo e l’individuazione di idonee fasce di rispetto rappresentano un elemento di tutela.

L’art. 10 (*Elenco degli osservatori*) della L.R. 17/2001 individua l’elenco degli osservatori astronomici lombardi per cui valgono le disposizioni dell’art. 5 (*disposizioni in materia di osservatori astronomici*) secondo cui:

- sono tutelati dalla presente legge gli osservatori astronomici ed astrofisici statali, quelli professionali e non professionali di rilevanza regionale o provinciale che svolgano ricerca e divulgazione scientifica, nonché le aree naturali protette di cui alla lettera f) del comma 1 dell’articolo 1 bis;
- la Giunta regionale:
 - aggiorna annualmente l’elenco degli osservatori, anche su proposta della Società Astronomica Italiana e dell’Unione Astrofili Italiani;
 - provvede inoltre ad individuare mediante cartografia in scala adeguata le fasce di rispetto, inviando ai comuni interessati copia della documentazione cartografica.

La prima delibera di riferimento specifica per l’individuazione degli osservatori è la D.G.R. 7/2611 dell’11/12/2000 in cui viene adottato l’*“Aggiornamento dell’elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto”*.

6.6.3.2. L’area oggetto di PA

Come si può osservare dagli estratti cartografici alla D.G.R. n. 7/2611/2000 allegati in calce al capitolo:

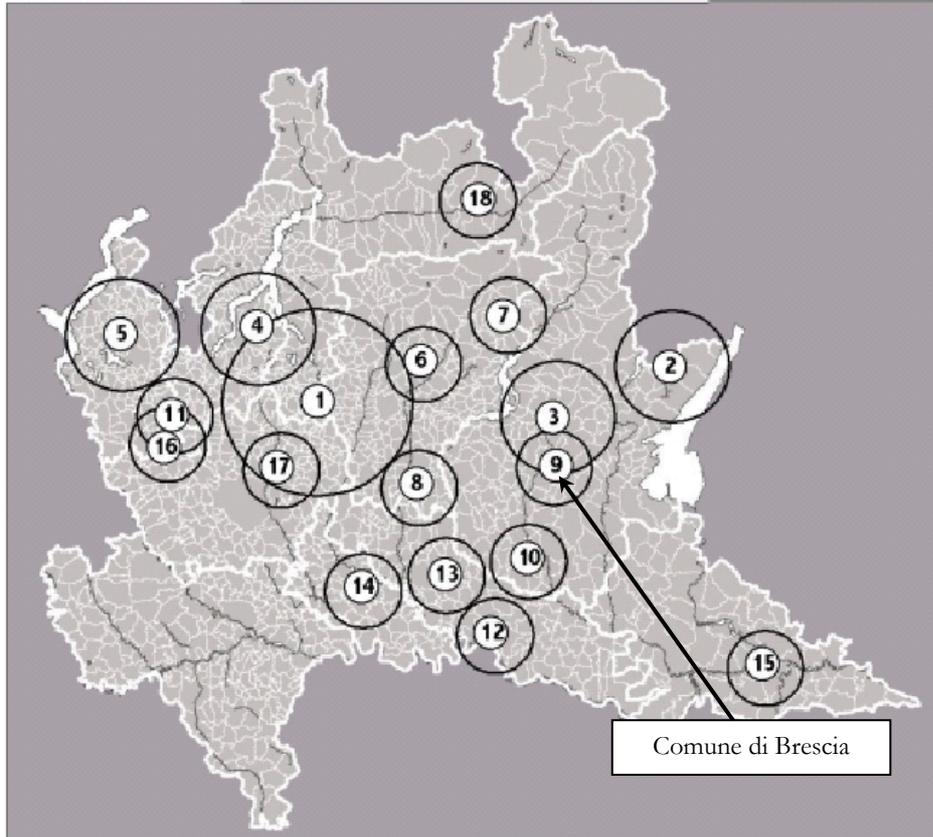
- in corrispondenza di tutto il territorio comunale di Brescia, è previsto il rispetto delle disposizioni generali di cui all’art. 6 (*Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell’utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna*) finalizzate alla riduzione sul territorio regionale dell’inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti;
- il territorio comunale di Brescia è interessato dall’Osservatorio astronomico Civica Specola Cidnea di Brescia e dall’Osservatorio astronomico Serafino Zani di Lumezzane;
- l’area rientra nella fascia dell’Osservatorio astronomico Civica Specola Cidnea di Brescia individuato dalla R.L. e risulta quindi anche assoggettata dalle disposizioni specifiche previste dall’art. 9 (*Disposizione per le zone tutelate*) della L.R. 17/2001.

Si riportano di seguito gli estremi principali di dette disposizioni specifiche:

- “1. La modifica e la sostituzione degli apparecchi per l’illuminazione, secondo i criteri indicati nel presente articolo, è effettuata entro e non oltre il 31 dicembre 2007 a tal fine, qualora le norme tecniche e di sicurezza lo permettano, si procede in via prioritaria all’adeguamento degli impianti con l’impiego di apparecchi ad alta efficienza e minore potenza installata.*
- 2. Per l’adeguamento degli impianti luminosi di cui al comma 1, i soggetti privati possono procedere, in via immediata, all’installazione di appositi schermi sull’armatura ovvero alla sola sostituzione dei vetri di protezione delle lampade, nonché delle stesse, purché assicurino caratteristiche finali analoghe a quelle previste dal presente articolo e dall’articolo 6.*
- 3. Per la riduzione del consumo energetico, i soggetti interessati possono procedere, in assenza di regolatori del flusso luminoso, allo spegnimento del cinquanta per cento delle sorgenti di luce entro le ore ventitre nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale. Le disposizioni relative alla diminuzione dei consumi energetici sono facoltative per le strutture in cui vengono esercitate attività relative all’ordine pubblico e all’amministrazione della giustizia e della difesa.*
- 4. Tutte le sorgenti di luce altamente inquinanti già esistenti, come globi, lanterne o similari, devono essere schermate o comunque dotate di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere a terra il flusso luminoso comunque non oltre 15 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre, nonché di vetri di protezione trasparenti. È concessa deroga, secondo specifiche indicazioni concordate tra i comuni interessati e gli osservatori astronomici competenti per le sorgenti di luce internalizzate e quindi, in concreto, non inquinanti, per quelle con emissione non superiore a 1500 lumen cadauna (fino a un massimo di tre centri con singolo punto luce), per quelle di uso temporaneo o che vengano spente normalmente entro le ore venti nel periodo di ora solare ed entro le ore ventidue nel periodo di ora legale, per quelle di cui sia prevista la sostituzione entro quattro anni dalla data di entrata in vigore della presente legge. Le insegne luminose non dotate di illuminazione propria devono essere illuminate dall’alto verso il basso. In ogni caso tutti i tipi di insegne luminose di non specifico e indispensabile uso notturno devono essere spente entro le ore ventitré nel periodo di ora legale ed entro le ore ventidue nel periodo di ora solare.*
- 5. Fari, torri-faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali, impianti sportivi e aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un’inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell’impianto, da non inviare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre.”*

Quadro d'insieme degli osservatori astronomici sul territorio lombardo

Allegato A



ELENCO DEGLI OSSERVATORI ASTRONOMICI

Osservatori astronomici astrofisici professionali - fascia 26 Km

1 - Osservatorio Astronomico Bressa di Merate (LC)

Osservatori astronomici non professionali di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale - fascia 16 Km

2 - Osservatorio Astronomico di Cima Rest di Magasa (BS)

3 - Osservatorio Astronomico Serafino Zani di Lumezzane (BS)

4 - Osservatorio Astronomico di Sormano (CO)

5 - Osservatorio Astronomico C.V. Schiappanelli Campo del Fiori (VA)

Osservatori astronomici astrofisici non professionali di rilevanza provinciale che svolgono attività scientifica e/o divulgazione - fascia 10 Km

6 - Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobiache di Anavico (BG)

7 - Osservatorio Astronomico "Presolana" di Castione della Presolana (BG)

8 - Osservatorio Astronomico Sharu di Covo (BG)

9 - Osservatorio Astronomico Civica Specola Cidmoa di Brescia (BS)

10 - Osservatorio Privato di Bassano Bresciano (BS)

11 - New Millennium Observatory di Mozzate (CO)

12 - Osservatorio Sociale del Gruppo Astrofili Cremonesi di Cremona (CR)

13 - Osservatorio Pubblico di Soresina (CR)

14 - Osservatorio Astronomico Provinciale del Lodigiano (LO)

15 - Osservatorio Astronomico Pubblico di Gergo San Benedetto Po (MN)

16 - Osservatorio CR4 di Legnano (MI)

17 - Osservatorio Sociale "A. Grosse" di Brugherio (MI)

18 - Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina (SO)

LEGENDA

(100) Osservatori astronomici

fasce di rispetto

Limiti comunali

Limiti provinciali

Regione Lombardia

*Direzione Generale
Risorse Idriche e Servizi di Pubblica Utilità*

*Unità Organizzativa
Risorse Energetiche e Reti Tecnologiche*

*Struttura
Sviluppo Interventi e Infrastrutture*

Allegato B
Elenco degli osservatori, categorie e coordinate geografiche di riferimento

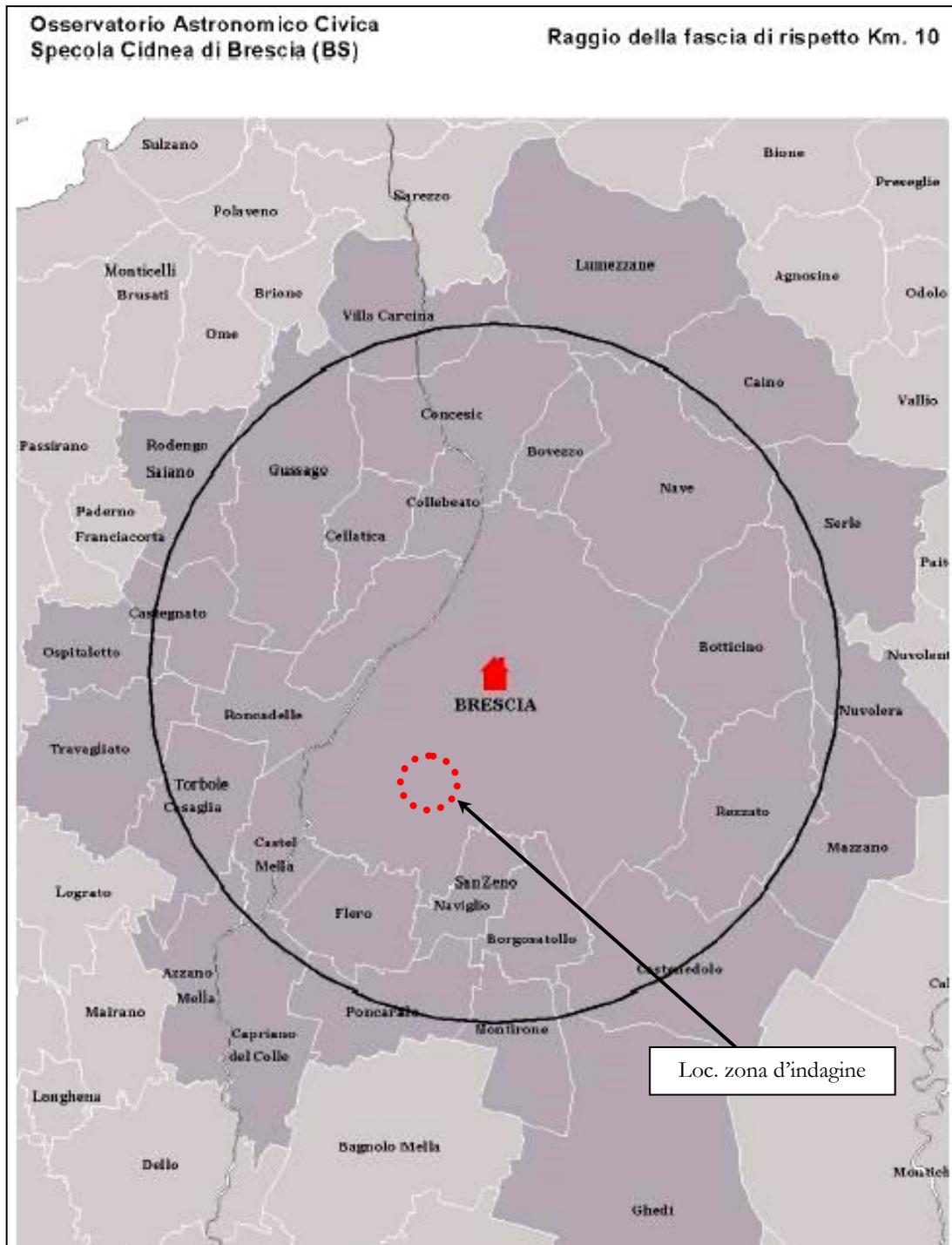
La cartografia utilizzata per la redazione degli allegati della presente delibera è stata realizzata con un software dedicato alla gestione dei dati geografici, avendo come riferimento le mappe rasterizzate (cartografia ottenuta attraverso la scansione e la georeferenziazione di mappe cartacee) e vettorializzate (cartografia numerica ottenuta attraverso il disegno georeferenziato degli oggetti territoriali) prodotte dalla Regione Lombardia.

Gli osservatori astronomici sono stati georeferenziati sulla Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 ed identificati mediante una coppia di coordinate, che rappresentano la latitudine e la longitudine dell'osservatorio, espresse in metri nel sistema Gauss Boaga: x_coord e y_coord.

Le fasce di rispetto sono state ottenute mediante la creazione di buffers (zone di rispetto) attorno ad ogni osservatorio, con raggi diversi in base alla categoria della singola struttura.

L'elenco dei comuni interessati dalle zone di rispetto è stato determinato dall'intersezione geografica delle curve delimitanti le fasce ed i territori degli enti locali.

RIFERIMENTO	X_COORD	Y_COORD
Raggio 25 Km:		
1 - Osservatorio Astronomico Brera di Merate (LC)	1.533.432,000	5.061.480,500
Raggio 15 Km:		
2 - Osservatorio Astronomico di Cima Rest di Magasa (BS)	1.626.730,625	5.071.152,000
3 - Osservatorio Astronomico Serafino Zani di Lumezzane (BS)	1.596.554,875	5.057.548,500
4 - Osservatorio Astronomico di Sormano (CO)	1.517.810,000	5.081.090,500
5 - Osservatorio Astronomico G.V. Schiapparelli Campo dei Fiori (VA)	1.482.194,250	5.079.494,000
Raggio 10Km:		
6 - Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobieche di Aviatico (BG)	1.561.324,250	5.071.694,500
7 - Osservatorio Astronomico "Presolana" di Castione della Presolana (BG)	1.583.550,500	5.084.738,500
8 - Osservatorio Astronomico Sharru di Covo (BG)	1.560.157,625	5.038.589,500
9 - Osservatorio Astronomico Civica Specola Cidnea di Brescia (BS)	1.595.675,125	5.043.981,000
10 - Osservatorio Privato di Bassano Bresciano (BS)	1.588.941,750	5.018.940,500
11 - New Millennium Observatory Mozzate (CO)	1.495.898,000	5.057.901,000
12 - Osservatorio Sociale del Gruppo Astrofili Cremonesi di Cremona (CR)	1.580.181,750	4.999.121,000
13 - Osservatorio Pubblico di Soresina (CR)	1.567.284,125	5.015.166,000
14 - Osservatorio Astronomico Provinciale del Lodigiano (LO)	1.545.504,250	5.011.122,000
15 - Osservatorio Astronomico Pubblico di Gorgo San Benedetto Po (MN)	1.651.192,750	4.990.395,000
16 - Osservatorio Città di Legnano (MI)	1.494.035,250	5.050.331,000
17 - Osservatorio Sociale "A. Grosso" di Brugherio (MI)	1.523.877,125	5.043.451,000
18 - Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina (SO)	1.575.630,500	5.115.528,500



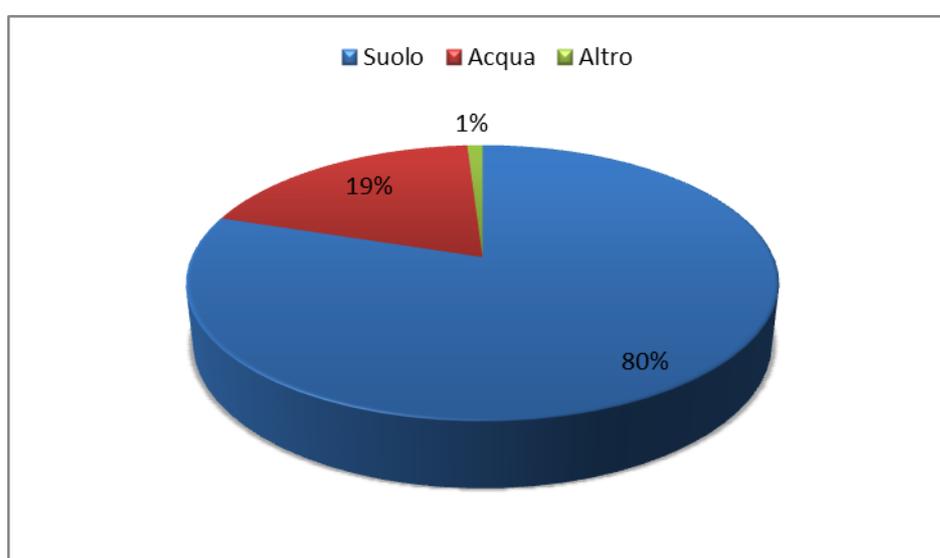
BURL 2° Supplemento Straordinario al n. 5 – 1 febbraio 2001

6.7. *Inquinamento da Radon*

6.7.1. *Gas Radon e inquinamento indoor*

Dal punto di vista chimico, il Radon è un gas nobile, incolore, inodore e radioattivo che si forma dal decadimento del radio (con espulsione di un nucleo di elio), generato a sua volta dal decadimento dell'uranio. E' un gas pesante e se inalato pericoloso per la salute umana in quanto è considerato una delle maggiori cause di tumore al polmone.

Il radon deriva principalmente dal terreno, dove sono contenuti i suoi precursori ma è presente anche nelle falde acquifere come gas disciolto. Il suolo è responsabile di circa l'80% del radon presente nell'atmosfera, mentre l'acqua di circa il 19% e le altre fonti solo dell'1%.



Il grado di emanazione del radon dal suolo dipende sia dalla concentrazione dell'uranio nelle rocce che dalla struttura del terreno stesso. Infatti la presenza di suoli ricchi di minerali che presentano spazi interstiziali/fessurazioni incrementano e facilitano l'ascesa del radon nell'aria.

Ciò detto, nell'aria esterna, il radon non raggiunge mai concentrazioni significative e pertanto il rischio di esposizione delle persone è estremamente basso, mentre può raggiungere concentrazioni anche elevate (rischio per la salute umana) se entra in un ambiente chiuso quale ad esempio abitazioni o luoghi di lavoro, laddove non vi siano frequenti ricambi d'aria.

Una delle cause principali per la quale aria ricca di radon sale dal suolo verso l'interno degli edifici è la depressione che si viene a creare tra i locali (in modo particolare locali interrati o a piano terra a contatto con il terreno) ed il suolo, in conseguenza della differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno dell'edificio stesso. Più elevata sarà tale differenza (in & out), maggiore sarà la dispersione all'interno dell'involucro edilizio. Ciò dovuto anche alla sua natura di gas nobile che gli consente di muoversi dal suolo attraverso le porosità del materiale raggiungendo così l'aria in superficie. Pertanto, anche fattori "climatici" come il cambio delle stagioni o più semplicemente le diverse ore della giornata a cui sono attribuibili temperature, gradi di umidità, pressioni differenti influiscono sulle concentrazioni di radon all'interno di un edificio.

Altri fattori rilevanti riguardano le tecniche di costruzione e i materiali utilizzati nella realizzazione di una struttura edilizia, sia essa interrata che non. Come detto, il radon si muove

dal suolo ed entra all'interno di un ambiente attraverso "punti permeabili" della struttura, che possono essere rappresentati da fessurazioni, permeabilità delle fondazioni o dagli scarichi degli impianti tecnologici.

I materiali da costruzione stessi possono contribuire all'incremento delle concentrazioni di radon, in base al rateo di esalazione da essi contenuto: materiali quali, a titolo di esempio, tufi, pozzolane, alcuni graniti ecc., possono contribuire ad incrementare la concentrazione di radon indoor.

Il gas radon è senza dubbio uno degli elementi che determinano l'inquinamento indoor di un ambiente, ossia "*la presenza nell'aria di ambienti confinati di contaminanti fisici, chimici e biologici non presenti naturalmente nell'aria esterna di sistemi ecologici di elevata qualità*" (Ministero dell'Ambiente). Con il termine indoor si intende pertanto qualsiasi ambiente di vita, dalle abitazioni civili agli uffici pubblici/privati, alle strutture per attività ricreative, sociali o commerciali fino a mezzi di trasporto pubblici e privati.

6.7.2. Riferimenti normativi

A livello internazionale risultano oggi presenti differenti documenti di riferimento in materia di radon indoor emanati da organi internazionali quali l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS-WHO) e l'International Commission for Radiological Protection (ICRP) che forniscono indicazioni, metodologie e livelli di riferimento per affrontare tale criticità sia per esposizioni residenziali che in ambiente di lavoro.

A livello Europeo la raccomandazione della Comunità Europea 90/143/Euratom (attualmente oggetto di revisione), indica il valore di concentrazione in aria oltre cui intraprendere azioni di risanamento per le abitazioni esistenti (pari a 400 Bq/m³) e l'obiettivo a cui tendere per le nuove edificazioni (pari a 200 Bq/m³). Inoltre indica i seguenti livelli di concentrazione in ambienti chiusi:

- 200 Bq /m³ per le nuove abitazione e i nuovi edifici con accesso di pubblico;
- 300 Bq /m³ per le abitazioni esistenti;
- 300 Bq/ m³ per edifici esistenti con accesso di pubblico, tenuto conto che nel periodo di permanenza la media dell'esposizione non deve superare i 1000 Bq /m³.

Con la pubblicazione (avvenuta il 17 gennaio 2014) della nuova direttiva europea sulla protezione dalle radiazioni ionizzanti, approvata il 5 dicembre 2013, diviene obbligatorio per tutti gli Stati Membri dell'UE dotarsi di un piano nazionale radon.

A livello Nazionale, l'Italia ha emanato il Decreto Legislativo del Governo 17 marzo 1995 n. 230 "*Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti*" (successivamente modificato dal D.Lgs 26 maggio 2000 n. 187, dal D.Lgs 26 maggio 2000 n. 241, dal D.Lgs 9 maggio 2001 n. 257, dal D.Lgs 26 marzo 2001 n. 151, dal D.Lgs 1 marzo 2002 n. 39), che ha introdotto la valutazione e il controllo dei livelli di esposizione dei lavoratori alla radioattività naturale, individuando alcune tipologie di luoghi di lavoro quali catacombe, tunnel, sottovie e tutti i luoghi di lavoro sotterranei, nei quali i datori di lavoro hanno l'obbligo di effettuare misure e valutazioni. Il livello di riferimento, espresso come concentrazione media annua di radon in aria, corrisponde a 500 Bq/m³, oltre il quale il datore di lavoro deve intervenire con più approfondite valutazioni, anche in relazione ai tempi di permanenza dei lavoratori nei locali indagati, ed eventualmente con azioni di bonifica.

La Regione Lombardia, con Decreto n. 12678 del 21.12.2011, detta le “*Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor*”, al fine di tutelare la salute umana. Detto decreto è uno strumento operativo sia per i Comuni che per progettisti e costruttori di strutture edilizie in quanto fornisce indicazioni riguardanti la realizzazione di nuovi edifici radon-resistenti oltreché interventi da eseguire per la riduzione dell’esposizione al radon nei confronti delle strutture esistenti. Le Linee Guida costituiscono peraltro direttiva, ai sensi dell’art.124 della LR n. 33/2009. A tal fine una specifica informativa - Nota n. 37800 del 27.12.2011 - è stata inviata alle Amministrazioni Comunali lombarde, per sollecitare l’inserimento nei Regolamenti Edilizi Comunali di specifiche norme tecniche.

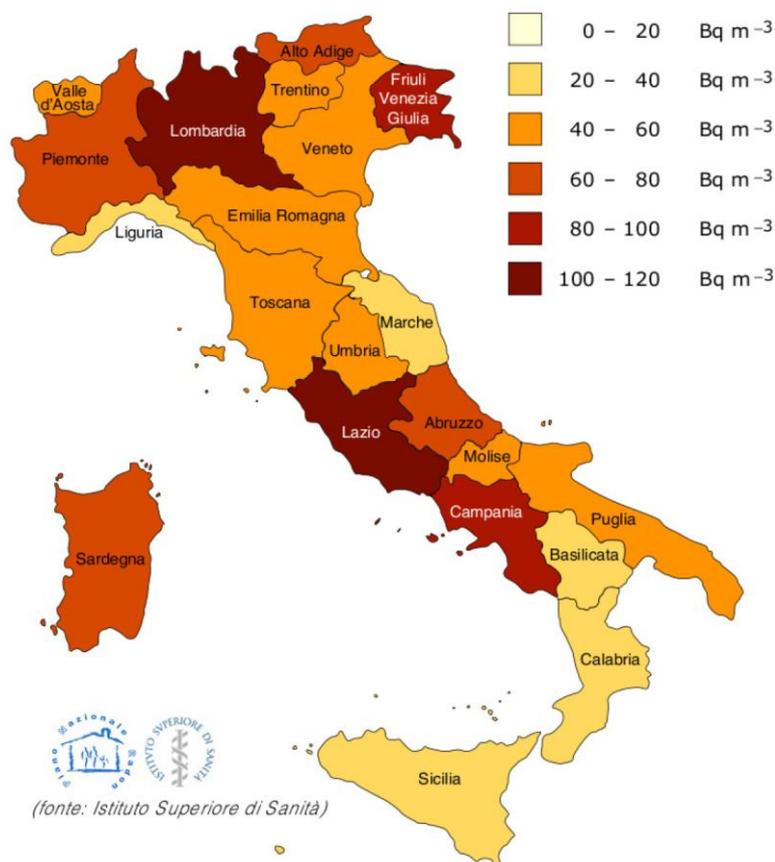
6.7.3. Inquadramento conoscitivo

Nell’anno 2002, l’Italia ha predisposto il Piano Nazionale Radon (PNR), ossia un piano pluriennale per realizzare, in modo coordinato a livello nazionale, il complesso di azioni necessarie per ridurre il rischio di tumore polmonare associato all’esposizione al radon. Tale piano si pone l’obiettivo di programmare e mettere in atto tutte le azioni necessarie al fine di ridurre i rischi rappresentati dal radon. Rappresenta anche uno strumento per verificare e valutare l’efficacia delle azioni intraprese ed eventualmente modificarne la programmazione.

Il PNR è stato predisposto da una commissione del Ministero della Salute a partire dal 2001 e pubblicato nel 2002. La sua realizzazione e messa in opera è avvenuta a partire dal 2005 attraverso il progetto “*Avvio del Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia*” (PNR-CCM) approvato nel 2005 dal Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie (CCM). Tale progetto è stato affidato all’Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione con l’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA – ex APAT), l’Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro (ISPESL, ora INAIL), le Regioni (ARPA e assessorati alla sanità), nonché alcune università.

Nell’anno 2012, sempre nell’ambito del suddetto progetto, il Ministero della Salute ha approvato il progetto biennale “*Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia: seconda fase di attuazione*”.

Dalla consultazione della suddetta documentazione e dall’osservazione della cartografia/mappatura del territorio Italiano rappresentante le concentrazioni medie di radon nelle Regioni stimate dall’indagine Nazionale 1989-1998, si evince che la Regione Lombardia è una delle due regioni con un livello medio di concentrazione di radon più alto, tra i 100 e 120 Bq/m³.



Mappa della concentrazione media di radon nelle Regioni Italiane stimata dall'Indagine Nazionale 1989-98

Nell'ambito delle attività connesse al PNR, la Regione Lombardia, con l'obiettivo di approfondire la tematica radon e al fine di avere informazioni più precise sulla distribuzione territoriale della concentrazione di radon indoor del proprio territorio e sulla probabilità di trovare valori elevati di concentrazione nelle unità immobiliari situate nei vari comuni, ha condotto ulteriori indagini/campagne di monitoraggio. Nello specifico, in collaborazione con ARPA e i Dipartimenti di Prevenzione delle ASL, sono state realizzate due campagne: la prima nell'anno 2003/2004 e la seconda nell'anno 2009/2010.

“I punti di misura, circa 3600 situati in 541 comuni (1/3 circa del totale dei comuni lombardi), sono stati scelti in modo tale che il campione risultasse il più omogeneo possibile e, nello specifico, si è stabilito di scegliere per le rilevazioni, solo locali posti al piano terreno, adibiti ad abitazione, collocati in edifici costruiti o ristrutturati dopo il 1970, preferibilmente con cantina o vespaio sottostante e con volumetrie non superiori a 300 m³.”

Le misurazioni sono state effettuate impiegando una tecnica long-term mediante i rilevatori a tracce di tipo CR-39, posizionati nei punti di interesse per due semestri consecutivi.

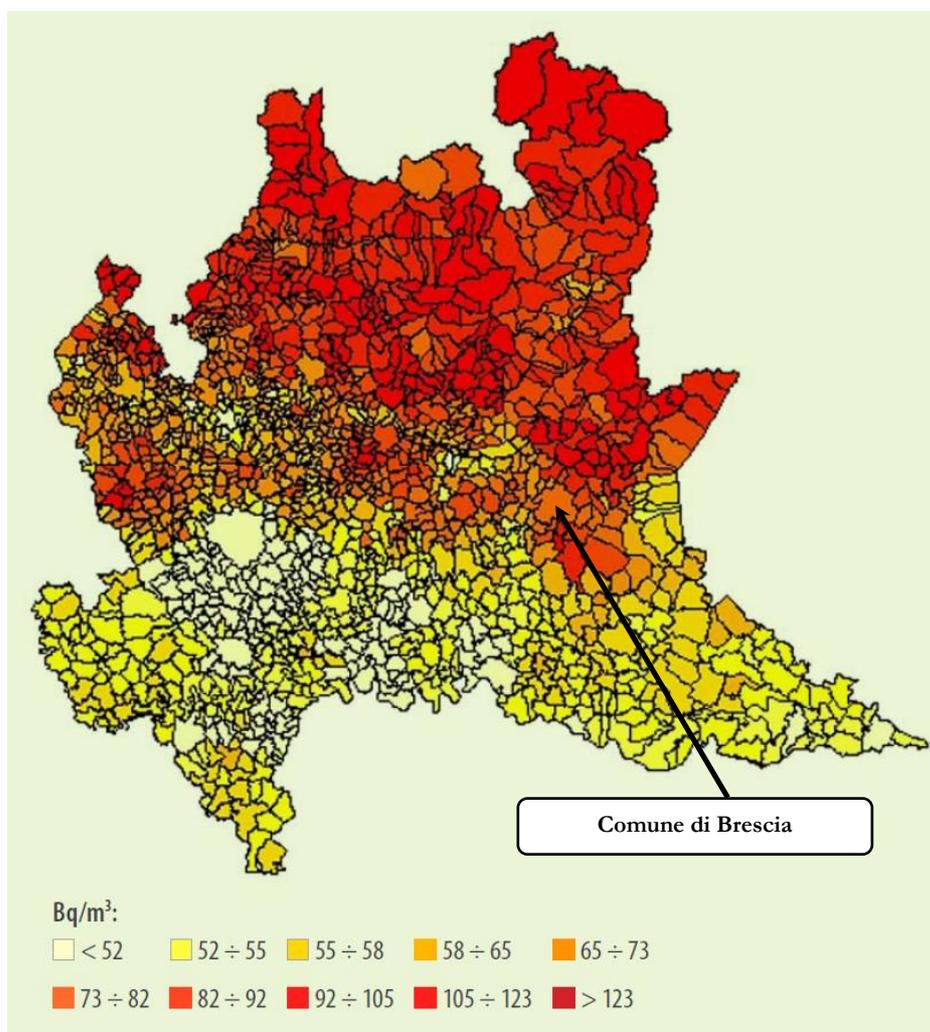
Dalle elaborazioni dei dati di concentrazione media annuale di radon nei 3650 locali in cui sono state effettuate le misurazioni è risultato che:

- *la distribuzione del radon nelle abitazioni lombarde è disomogenea: i valori più alti si registrano*

in zone situate nella fascia nord della regione, nelle province di Sondrio, Bergamo, Varese, Lecco, Como e Brescia, mentre nell'area della pianura padana la presenza di radon è molto bassa;

- *i valori medi annuali di concentrazione di radon nelle abitazioni sono risultati compresi nell'intervallo 9 – 1796 Bq/ m³ ; la media aritmetica regionale è di 124 Bq/ m³;*
- *il 15 % dei locali indagati presenta valori superiori a 200 Bq/ m³ e il 4,3% (pari a 160 locali) presenta valori superiori a 400 Bq/ m³“.*

Dalla consultazione del “Rapporto sullo Stato dell’Ambiente” (RSA) relativo all’anno 2010-2011, è possibile visionare la mappatura del territorio regionale che mostra l’andamento medio della concentrazione di radon indoor al piano terra redatta attraverso i risultati ottenuti dalle suddette campagne di monitoraggio.



Mappa della concentrazione media di radon indoor in Lombardia per comune, per locali posti al piano terra ottenuta con tecniche geostatiche a partire dai dati delle campagne

Come di può osservare dalla mappa dell'andamento medio della concentrazione di radon indoor al piano terra, nel Comune di Brescia si possono stimare concentrazioni medie comprese tra i 73-82 Bq/m³.

Come già citato, la Regione Lombardia, con Decreto n. 12678 del 21.12.2011, ha predisposto un documento riguardante le *“Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor”*, al fine di tutelare la salute umana.

Tale documento si divide sostanzialmente in due “sezioni”: la prima di carattere generale riguardante l'inquadramento della tematica radon e dalla quale si evince che in Regione Lombardia *“la media regionale è risultata pari a 116 Bq/m³ e le maggiori concentrazioni di radon sono state rilevate in provincia di Milano (area nord-est), in provincia di Bergamo e di Sondrio; la prevalenza di abitazioni con concentrazioni di radon superiori a 400 Bq/m³ è stata stimata essere attorno al 2.5%”*.

Sempre nel 2011, l'allora D.G. Salute, ora Welfare, invia a tutte le Amministrazioni Comunali la nota prot. n. 37800 del 27.12.2011 invitandole:

- *“all'inserimento nei Regolamenti Edilizi Comunali – di cui all'art. 28 della l.r. 11 marzo 2005 n.12 – di norme tecniche specifiche per la prevenzione dell'esposizione al gas radon negli ambienti confinati;*
- *ad attivare, entro tre anni dall'emanazione della presente circolare, le procedure per la revisione dei Regolamenti Edilizi Comunali e ad adottare norme tecniche basate sulle linee guida di cui al Decreto 12678/2011”*.

“A distanza di 5 anni dall'adozione delle linee guida regionali, nel corso del mese di marzo 2016, la D.G. Welfare - Struttura Ambienti di Vita e di Lavoro della U.O. Prevenzione, anche in considerazione della previsione, contenuta nel PRP 2015-2018, dell'indicatore di programma “sentinella” 10.5.2 denominato “Monitoraggio dell'adozione da parte dei Comuni delle linee guida Rischio radon”, che fissa al 2018, quale valore atteso, l'adozione degli indirizzi regionali da parte di almeno il 10 % dei Comuni lombardi, ha provveduto a richiedere a questi ultimi la compilazione on-line di una survey volta a monitorare lo stato di effettivo recepimento delle indicazioni nei regolamenti edilizi (nel seguito R.E.) piuttosto che nei Piani delle Regole dei rispettivi PGT (Piani di Governo del Territorio)”.

“La survey, sottoposta alle amministrazioni comunali per un periodo di tempo di circa 1 mese ai fini della compilazione, ha condotto alla raccolta in un database excel di tutti i dati e documenti eventualmente allegati giungendo agli esiti che qui di seguito vengono illustrati in forma grafica”.

DOMANDA: Nel Regolamento Edilizio Comunale - di cui all'art. 28 della legge regionale 11 marzo 2005, N. 12 "Legge per il governo del territorio" - sono state inserite norme tecniche specifiche per la prevenzione dell'esposizione al gas radon negli ambienti confinati?

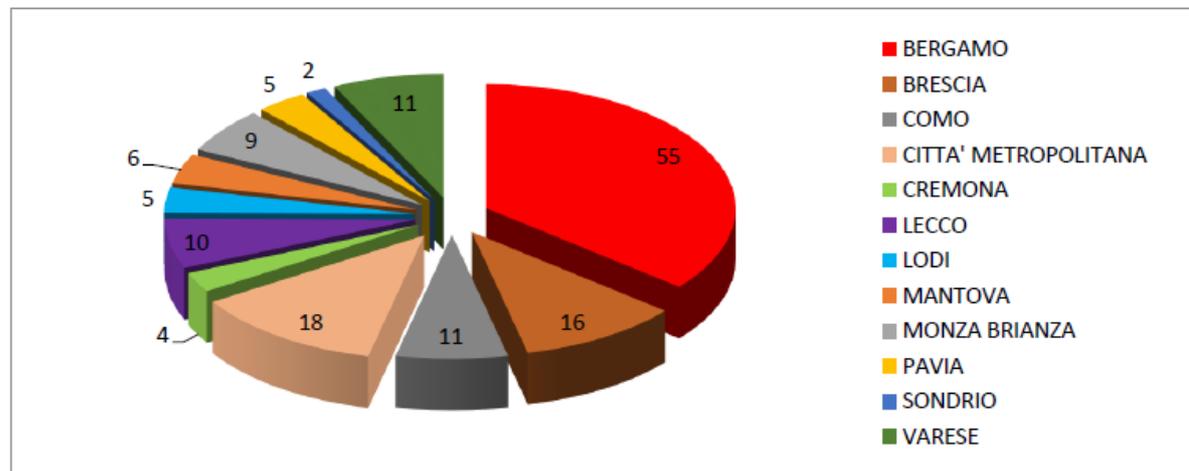


Figura 7 - Risposte Affermative alla prima domanda (Figura 4) disaggregate per Provincia

DOMANDA: Sono state comunque attivate procedure per la revisione dei Regolamenti Edilizi Comunali e volte all'adozione di norme tecniche basate sulle linee guida di cui al DDGS n.12678 del 2011?

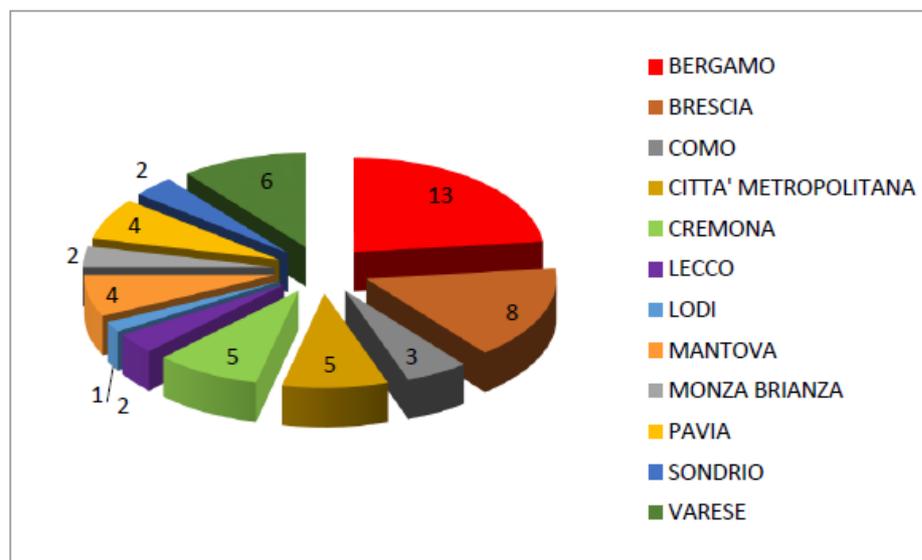


Figura 11 – numero assoluto dei Comuni che hanno risposto positivamente, disaggregati per Provincia

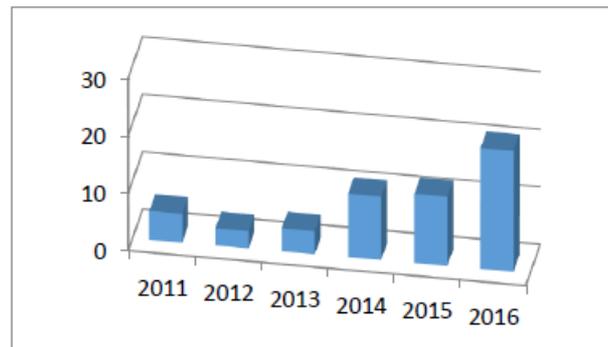
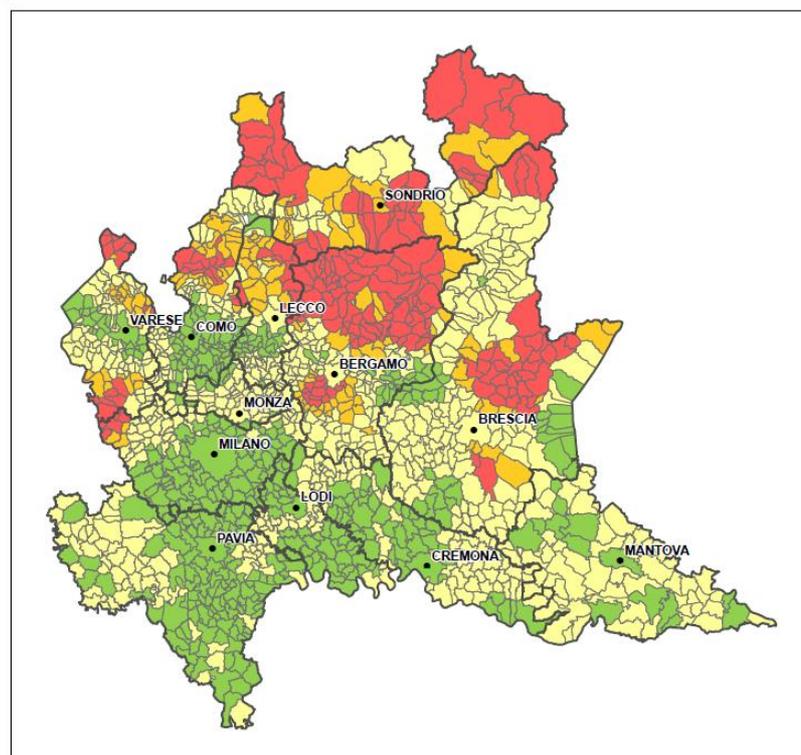


Figura 15 – N. Comuni lombardi che hanno avviato il percorso di recepimento delle indicazioni di cui al Decreto 12678/2011 disaggregati per anno.

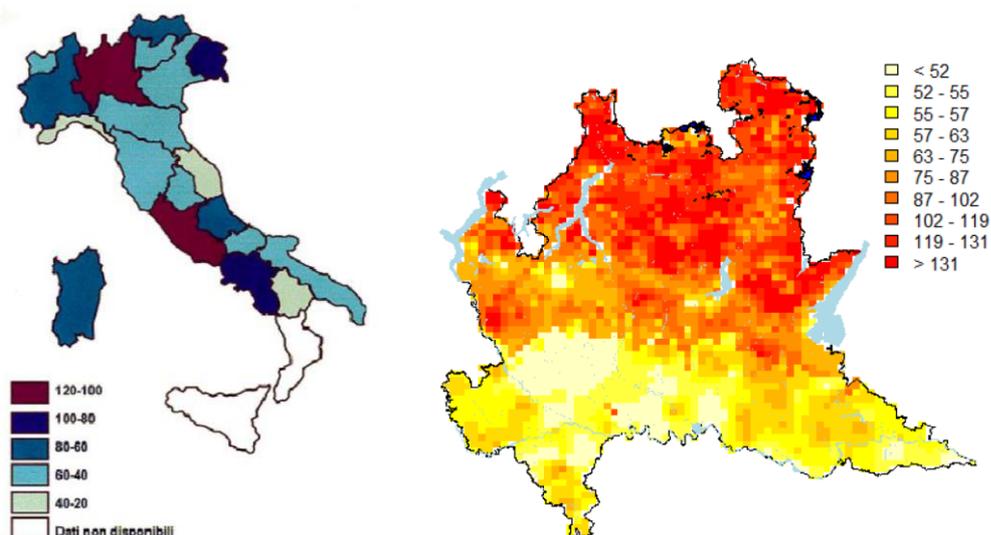
Dalla consultazione dell'”Elenco dei comuni lombardi con indicazione della % di abitazioni (supposte tutte al piano terra) che potrebbe avere concentrazioni di radon > 200 bq/m³”, si evince che il Comune di Brescia presenta il 3% di abitazioni potenzialmente con tali caratteristiche.

Codice Istat	PROV	COMUNE	% di abitazioni (al piano terra) che potrebbe avere concentrazioni di radon > 200 Bq/m ³
17029	BS	Brescia	3

Legenda:	Color	Range
	Green	0 - 1 %
	Yellow	1 - 10 %
	Orange	10 - 20 %
	Red	> 20 %



Sempre in questa sezione del documento vengono riproposti alcuni dati ricompresi negli studi del PNR oltreché i risultati delle campagne di monitoraggio condotte negli anni 2003/2004 e 2009/2010.



“Da osservare che i valori di concentrazione più bassi si trovano nella parte meridionale della regione, costituita da litologie come morene e depositi fini; valori medio alti si osservano invece nella fascia di transizione tra la Pianura Padana e la parte di montagna, caratterizzata da depositi alluvionali molto permeabili, che proprio per questa caratteristica permettono maggiori fuoriuscite di radon dal suolo. Occorre tuttavia sottolineare che la concentrazione di radon indoor, oltre che dalle caratteristiche geomorfologiche del sottosuolo, è strettamente dipendente dalle caratteristiche costruttive, dai materiali utilizzati, dalle modalità di aerazione e ventilazione, nonché dalle abitudini di utilizzo della singola unità immobiliare. Anche questi fattori devono pertanto essere presi in considerazione per avere un quadro completo che consenta di valutare a priori la possibilità di riscontrare valori elevati di concentrazione di radon indoor, in una specifica unità immobiliare”.

6.8. Energia

Il sistema energetico è strutturalmente collegato al tema dei cambiamenti climatici, che costituisce una delle maggiori preoccupazioni ambientali a livello mondiale.

Seppure il cambiamento del clima non sia un fenomeno nuovo nella storia del pianeta, desta preoccupazione la connessione delle variazioni attuali con l'azione diretta dell'uomo. Le alterazioni in atto sembrano infatti provocate dalle emissioni di origine antropica di alcuni gas, detti “gas serra”, i consumi energetici sono infatti strettamente correlati allo sviluppo economico. Il settore energetico costituisce quindi un fattore chiave per lo sviluppo sostenibile.

I principali gas serra sono l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) ed il protossido di azoto (N₂O). L'anidride carbonica, in particolare, è ritenuta responsabile del 64% delle emissioni climalteranti a livello mondiale e del 79% delle emissioni nei paesi dell'Unione Europea: il suo aumento di concentrazione in atmosfera viene provocato (oltre che dai cambiamenti di uso del suolo) dalla liberazione del carbonio nei processi di combustione dei combustibili fossili.

A livello mondiale, i primi segnali di una politica comune in difesa del clima nascono dalla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici, sottoscritta a Rio de Janeiro nel 1992 e che si pone come obiettivo la stabilizzazione dei gas climalteranti “ad un livello che prevenga dannose interferenze antropogeniche sul sistema climatico”. Nel 1997 si giunge quindi al Protocollo di Kyoto, che chiede ai principali paesi del mondo la riduzione delle proprie emissioni in atmosfera: l’Unione Europea, in particolare, si impegna ad una riduzione dell’8% rispetto alle emissioni del 1990 entro il 2008-2012.

L’Unione Europea assume gli obiettivi del Protocollo di Kyoto tra i propri capisaldi per le azioni in materia di ambiente ed energia. La riduzione delle emissioni è stata ripartita tra i diversi paesi europei, assegnando all’Italia un obiettivo di diminuzione del 6,5% entro il 2010 rispetto al 1990.

Nel 2008 il Consiglio Europeo si propone di conseguire entro il 2020 i seguenti obiettivi (fissati dal pacchetto per il clima e l’energia della comunità europea):

- ridurre l’emissione di gas ad effetto serra di almeno il 20% rispetto ai livelli del 1990;
- incrementare l’uso delle energie rinnovabili (eolica, solare, biomasse) giungendo al 20% produzione totale di energia, in particolare per l’Italia è stato fissato l’obiettivo del 17% di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili;
- diminuire del 20% il consumo di energia rispetto ai livelli previsti per il 2020 grazie ad una migliore efficienza energetica.

6.8.1. Piano Energetico Nazionale e Strategia Energetica Nazionale

Il Piano Energetico Nazionale (PEN) del 10 agosto 1988, si è ispirato ai criteri di:

- promozione dell’uso razionale dell’energia e del risparmio energetico;
- adozione di norme per gli autoproduttori;
- sviluppo progressivo di fonti di energia rinnovabile.

Il PEN aveva fissato l’obiettivo al 2000 di aumentare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili del 44%, con una ripartizione interna di questo mercato suddiviso in 300 MW di energia eolica, 75 MW di energia solare fotovoltaica e l’adozione da parte di tutte le Regioni di Piani d’Azione per l’utilizzo e la promozione di energie rinnovabili sul proprio territorio.

La Legge del 9 gennaio 1991, n. 9, “*Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali*”, ha innovato ed aggiornato il corpo normativo riguardo l’uso razionale dell’energia in generale e dei risparmi energetici nell’edilizia, nell’industria e nell’agricoltura. In essa erano considerati gli aspetti normativi (criteri generali e rinvio ad una normativa secondaria di attuazione per la definizione delle norme tecniche specifiche riguardanti i settori di utilizzo finale dell’energia), istituzionali e di incentivazione finalizzati alla promozione del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili. Con l’attuazione della legge n.10 del 1991 (art. 5), si è iniziato a coinvolgere, in maniera più concreta, le Regioni, le Province autonome e i Comuni in questi settori introducendo norme sull’utilizzo razionale dell’energia, del risparmio energetico e dello sviluppo di fonti energetiche rinnovabili attraverso la predisposizione di piani energetici regionali e comunali.

Con Decreto Interministeriale del 08.03.2013 è stata approvata la Strategia Energetica Nazionale (SEN). La SEN nasce con dall’esigenza che il sistema energetico Italiano giochi un ruolo fondamentale per migliorare la competitività del paese, ma anche nei confronti della

sostenibilità ambientale attraverso quindi una crescita sostenibile. Ciò attraverso quattro obiettivi principali:

- **Ridurre significativamente il gap di costo dell'energia** per i consumatori e le imprese, allineando prezzi e costi dell'energia a quelli europei al 2020, e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta la competitività industriale italiane ed europea. E' questa l'area in cui si parte da una situazione di maggior criticità e per la quale sono necessari i maggiori sforzi: differenziali di prezzo di oltre il 25% ad esempio per l'energia elettrica hanno un impatto decisivo sulla competitività delle imprese e sul bilancio delle famiglie.
- **Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione** definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (cosiddetto "20-20-20") ed assumere un ruolo guida nella definizione ed implementazione della Roadmap 2050. Tutte le scelte di politica energetica quindi mireranno a migliorare gli standard ambientali e di decarbonizzazione, già oggi tra i più elevati al mondo, e a far assumere al Paese un ruolo esemplare a livello globale.
- **Continuare a migliorare la nostra sicurezza di approvvigionamento**, soprattutto nel settore gas, e ridurre la dipendenza dall'estero. E' necessario migliorare soprattutto la capacità di risposta ad eventi critici (come la crisi del gas del febbraio 2012 ci ha dimostrato) e ridurre il nostro livello di importazioni di energia, che oggi costano complessivamente al Paese circa 62 miliardi di euro l'anno, e che ci espongono direttamente ai rischi di volatilità e di livelli di prezzo attesi nel prossimo futuro.
- **Favorire la crescita economica sostenibile** attraverso lo sviluppo del settore energetico. Lo sviluppo della filiera industriale dell'energia può e deve essere un obiettivo in sé della strategia energetica, considerando le opportunità, anche internazionali, che si presenteranno in un settore in continua crescita (stimati 38 mila miliardi di investimenti mondiali al 2035 dalla IEA) e la tradizione e competenza del nostro sistema industriale in molti segmenti rilevanti. In questo ambito, particolare attenzione andrà rivolta alla crescita di tutti i segmenti dell'economia 'verde', di cui sarà importante saper sfruttare appieno il potenziale.

Per raggiungere tali risultati, la SEN, che ha quindi un doppio orizzonte temporale di riferimento (2020 e 2050), si articola in sette priorità con specifiche misure concrete a supporto avviate o in corso di definizione:

- La promozione dell'**Efficienza Energetica**, strumento ideale per perseguire tutti gli obiettivi sopra menzionati e su cui il potenziale di miglioramento è ancora significativo.
- La promozione di un **mercato del gas competitivo**, integrato con l'Europa e con prezzi ad essa allineati, e con l'opportunità di diventare il principale **Hub sud-europeo**.
- Lo **sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili**, per le quali intendiamo superare gli obiettivi europei ("20-20-20"), contenendo al contempo l'onere in bolletta.
- Lo **sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico** pienamente integrato con quello europeo, efficiente (con prezzi competitivi con l'Europa) e con la graduale integrazione della produzione rinnovabile.
- La **ristrutturazione del settore della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti**, verso un assetto più sostenibile e con livelli europei di competitività e qualità del servizio.

- Lo sviluppo sostenibile della **produzione nazionale di idrocarburi**, con importanti benefici economici e di occupazione e nel rispetto dei più elevati standard internazionali in termini di sicurezza e tutela ambientale.
- La **modernizzazione del sistema di governance** del settore, con l'obiettivo di rendere più efficaci e più efficienti i nostri processi decisionali.

La SEN sottolinea anche l'importanza, soprattutto in una visione di lungo periodo, di azioni rivolte alle attività di ricerca e sviluppo tecnologico/funzionale con particolare attenzione all'efficienza energetica, alle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili.

Nel "Documento di consultazione" della SEN del 12.06.2017 vengono riconfermati gli obiettivi alla base delle priorità d'azione:

"In coerenza con l'evoluzione del contesto internazionale ed italiano, i macro-obiettivi già identificati nella SEN 2013, possono essere considerati ancora attuali:

- *Migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e costo dell'energia rispetto alla UE e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE*
- *Traguardare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*
- *Continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture*

La nuova Strategia Energetica Nazionale, nella consapevolezza delle interrelazioni reciproche tra i tre obiettivi e della disponibilità finita di risorse pubbliche, si propone di perseguire gli obiettivi in maniera coerente ed equilibrata".

6.8.2. Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE)

A livello nazionale il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE) 2017 *"illustra i risultati conseguiti al 2016 e le principali misure attivate e in cantiere per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica dell'Italia al 2020. In particolare, il secondo capitolo illustra gli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi di energia primaria e finale, specificando i risparmi di energia attesi al 2020 con riferimento ai singoli comparti economici (riscaldamento e raffrescamento, industria, trasporti, settore pubblico, ecc.) e ai principali strumenti di promozione dell'efficienza energetica. Il terzo capitolo del documento contiene invece un dettaglio delle misure attive - introdotte con il decreto di recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica - e quelle in fase di predisposizione, con una stima anche in questo caso in termini di risparmio di energia per settore economico".*

Di seguito si riportano i risultati raggiunti in applicazione degli obiettivi dei Piani precedenti.

2.2.1 Obiettivi PAEE 2011 e risultati raggiunti

Per l'orizzonte temporale 2005-2016 previsto nel PAEE 2011, il risparmio complessivo di energia finale derivante dalle misure analizzate ammonta al 2016 a circa 11,6 Mtep/anno: l'obiettivo previsto è stato quindi superato di 0,7 Mtep/anno, grazie in particolare al contributo apportato dai settori industria e residenziale (Tabella 2.3)

Tabella 2.2 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2005-2016 e attesi al 2016 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2011

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari*	Altre misure**	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto
							Conseguito 2016	Atteso al 2016	
Residenziale	1,86	2,77	-	1,99	-	0,10	6,72	5,16	130,2%
Terziario	0,23	0,03	0,003	0,09	-	-	0,35	2,11	16,4%
Industria	2,71	0,05	-	0,20	-	-	2,95	1,73	170,8%
Trasporti	-	-	-	-	1,47	0,09	1,56	1,87	83,4%
Totale	4,79	2,85	0,003	2,28	1,47	0,19	11,58	10,87	106,5%

* Stima per l'anno 2016.

** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici. Il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo economico, ISTAT, Gestore dei Servizi Energetici S.p.A., ENEA, FIAIP, GFK

2.2.2 Obiettivi PAEE 2014 e risultati raggiunti

Rispetto all'obiettivo previsto per il periodo 2011-2020 previsto nel PAEE 2014 e coerente con la SEN 2013, i risparmi energetici conseguiti al 2016 sono stati pari a circa 7,4 Mtep/anno, che equivalgono a circa il 37% dell'obiettivo al 2020 (Tabella 2.4).

Tabella 2.3 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 e attesi al 2020 (energia primaria, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2014

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari*	Altre misure**	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto
							Conseguito 2016	Atteso al 2020	
Residenziale	0,69	1,56	-	0,91	-	0,02	3,19	5,14	62,1%
Terziario	0,15	0,02	0,003	0,05	-	-	0,21	1,72	12,3%
Industria	2,16	0,03	-	0,09	-	-	2,28	7,14	31,9%
Trasporti	-	-	-	-	1,61	0,10	1,71	6,05	28,3%
Totale	3,01	1,60	0,003	1,05	1,61	0,12	7,40	20,05	36,9%

* Stima per l'anno 2016.

** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici. Il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo economico, ISTAT, Gestore dei Servizi Energetici S.p.A., ENEA, FIAIP, GFK

In termini di energia finale, il risparmio complessivo al 2016 è pari a poco più di 6,4 Mtep/anno, equivalenti a oltre il 40% dell'obiettivo finale (Tabella 2.5). A livello settoriale, il residenziale ha già raggiunto l'84% dell'obiettivo atteso al 2020, mentre siamo lontani per i settori terziario e trasporti.

Tabella 2.4 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 e attesi al 2020 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2014

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari*	Altre misure**	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto
							Conseguito 2016	Atteso al 2020	
Residenziale	0,59	1,56	-	0,91	-	0,02	3,09	3,67	84,2%
Terziario	0,13	0,02	0,003	0,05	-	-	0,19	1,23	15,4%
Industria	1,84	0,03	-	0,09	-	-	1,95	5,10	38,3%
Trasporti	-	-	-	-	1,13	0,04	1,18	5,50	21,4%
Totale	2,56	1,60	0,003	1,05	1,13	0,07	6,41	15,50	41,4%

* Stima per l'anno 2016.

** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici. Il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo economico, ISTAT, Gestore dei Servizi Energetici S.p.A., ENEA, FIAIP, GFK

2.2.3 Obiettivi della Direttiva Efficienza Energetica e risultati raggiunti

Per quanto riguarda l'obiettivo minimo di risparmio energetico di 25,8 Mtep di energia finale cumulato da conseguire negli anni 2014-2020 ai sensi dell'articolo 7 della Direttiva Efficienza Energetica, la Tabella 2.6 riporta i risparmi conseguiti negli anni 2014, 2015 e 2016 (stimati) attraverso le misure notificate. I risultati ottenuti sono sostanzialmente in linea rispetto al trend di risparmi previsti per il raggiungimento dell'obiettivo al 2020. Si rappresenta, comunque, che nella tabella non è valorizzata la riduzione dei consumi di energia derivante da altre misure per la promozione dell'efficienza energetica, in particolare attivate a livello regionale. A tal proposito si evidenzia che è stato avviato il monitoraggio puntuale delle citate misure che saranno notificate alla Commissione nel corso del corrente anno.

Tabella 2.5 - Risparmi obbligatori (Mtep) ai sensi dell'articolo 7 della EED – Anni 2014-2016

Misure di policy notificate	Nuovi Risparmi conseguiti	Nuovi Risparmi conseguiti	Nuovi Risparmi conseguiti (stimati)	Risparmi cumulati	Risparmi cumulati attesi al 2020
	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	2014-2016	
Schema d'obbligo - Certificati bianchi	1,050	0,896	1,135	3,081	16,00
Misura alternativa 1 - Conto Termico	0,000004	0,001	0,002	0,003	5,88
Misura alternativa 2 - Detrazioni fiscali	0,248	0,502	0,731	1,481	3,92
Risparmi totali	1,298	1,399	1,868	4,564	25,80

Fonte: Elaborazione Enea su dati GSE e ENEA

Come evidenziato nella tabella seguente, i consumi al 2020 derivanti dallo scenario di previsione a politiche correnti, si attesterebbero a circa 118 Mtep di energia finale e a 154 Mtep di energia primaria, con una riduzione del 26% rispetto alle previsioni del 2007.

Tabella 2.6 - Produzione e consumi di energia nel 2015 e stime 2020 (Mtep)

Consumo	2015 (Mtep)	Stima 2020 (Mtep)
Energia primaria totale	156,17	153,57
Input per trasformazione in energia elettrica	46,77	42,48
Produzione di energia elettrica	22,14	16,76
Input per trasformazione in cogenerazione	16,75	19
Produzione da cogenerazione - termico	5,09	4,38
Produzione da cogenerazione - elettrico	8,24	8,71
Perdite di distribuzione	1,98	1,94
Consumi finali totali	116,44	117,97
Consumo finale - industria	26,02	27,16
Consumo finale - trasporti	39,54	40,4
Consumo finale - residenziale	32,49	31,89
Consumo finale - servizi e agricoltura	18,05	18,51

Fonte: ENEA

Sempre all'interno del PAEE, si evince che al fine di raggiungere il risparmio di energia finale cumulato minimo da conseguire nel periodo 2014-2020 e pari a 25,58 Mtep, l'Italia si avvale dello schema d'obbligo basato sui Certificati Bianchi nonché da altri due strumenti di sostegno per gli interventi di incremento dell'efficienza energetica: le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici e il Conto termico.

Di seguito si riportano alcune considerazioni tratte dalla suddetta documentazione in merito a questi strumenti.

“Certificati Bianchi

La Tabella 3.2 riporta i risparmi certificati per tipologia di intervento negli ultimi quattro anni.

Tabella 3.2 - Certificati Bianchi: risparmi certificati per tipologia di intervento (tep), anni 2013-2016

TIPOLOGIA RVC ⁶	2013	2014	2015	2016
RVC-S + RVC-A	676.266	590.714	695.698	1.055.038
RVC-C di cui:	1.772.004	2.103.858	1.037.743	877.249
Industria				
IND-T	948.739	942.708	504.077	536.116
IND-FF	535.884	883.153	313.098	189.534
IND-E	134.583	103.402	58.178	32.022
IND-GEN	86.270	53.601	49.779	19.164
Sub totale Industria	1.705.476	1.982.864	925.131	776.836
Civile				
CIV-INF	20.787	62.897	47.271	56.655
CIV-T	27.413	34.053	19.039	14.973
CIV-GEN	2.556	3.681	956	2.632
CIV-ELET	360	744	2.024	828
CIV-FC	-	60	165	51
CIV-ICT	674	1.207	1.098	33
Sub totale Civile	51.790	102.642	70.553	75.172
Illuminazione				
IPRIV-NEW	9.397	7.394	7.620	7.463
IPRIV-RET	4.531	3.969	5.394	4.571
IPUB-RET	810	650	774	426
Sub totale Illuminazione	14.738	12.013	13.788	12.461
Reti e Trasporti				
TRASP	-	6.085	28.000	12.521
RETI	-	254	270	260
Sub totale Reti e Trasporti	-	6.339	28.270	12.781
Risparmi totali certificati [tep]	2.448.270	2.694.572	1.733.441	1.932.287

Fonte: GSE

“Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici

La Tabella 3.3 riporta i dati delle domande presentate all’Agenzia delle Entrate per usufruire delle detrazioni fiscali (del 50% a partire dal 26 giugno 2012; in precedenza era del 36%, eccetto alcuni anni al 41%) per le ristrutturazioni edilizie: per il 2016 si stimano circa 1,4 milioni di richieste, per un costo complessivo degli interventi agevolati pari a oltre 25,7 miliardi di euro”.

Tabella 3.3 - Confronto tra detrazioni fiscali per recupero edilizio e riqualificazione energetica, anni 1998-2016

	Recupero edilizio				Riqualificazione energetica			
	Domande presentate	Spesa (M€)	Importi detraibili (M€)	Detrazione fiscale applicata	Domande presentate	Spesa (M€)	Importi detraibili (M€)	Detrazione fiscale applicata
1998	240.413	3.385	1.388	41%				
1999	254.989	3.590	1.472	41%				
2000	273.909	4.392	1.581	36%				
2001	319.249	5.119	1.843	36%				
2002	358.647	5.750	2.070	36%				
2003	313.537	5.666	2.040	36%				
2004	349.272	4.888	1.760	36%				
2005	342.396	6.848	2.465	36%				
2006	371.084	6.313	2.588	41%				
2007	402.811	7.938	2.858	36%	106.000	1.453	799	55%
2008	391.688	7.365	2.651	36%	247.800	3.500	1.925	55%
2009	447.728	8.070	2.905	36%	236.700	2.563	1.410	55%
2010	494.006	8.705	3.134	36%	405.600	4.608	2.534	55%
2011	779.400	14.400	5.184	36%	280.700	3.099	1.704	55%
2012	883.600	16.325	7.279	36%/50%	245.234	2.891	1.590	55%
2013	1.317.627	24.345	12.172	50%	355.961	3.849	2.260	55%/65%
2014	1.366.416	25.246	12.623	50%	299.795	3.056	1.987	65%
2015	1.195.438	22.087	11.043	50%	335.960	2.839	1.845	65%
2016*	1.392.705	25.732	12.866	50%	408.032	3.355	2.181	65%
Totale	11.494.914	205.272	89.928		2.921.782	31.213	18.235	

* Stima

Fonte: CRESME⁹ per il recupero edilizio; ENEA per la riqualificazione energetica

“La Tabella 3.4 riporta il dettaglio dei circa 336.000 interventi realizzati nel 2015 suddivisi per tipologia, per un totale di oltre 2,8 miliardi di euro di investimenti attivati, a fronte dei quali è stato conseguito un risparmio complessivo di oltre 0,084 Mtep/anno di energia primaria. Escludendo dal conteggio gli interventi relativi alle fonti rinnovabili, il risparmio conseguito nel 2015 è circa 0,08 Mtep/anno di energia primaria e finale”.

Tabella 3.4 - Interventi realizzati, spesa sostenuta e risparmio conseguito tramite le detrazioni fiscali, anno 2015

	Pratiche (n°)	Spesa (€)	Risparmio (Mtep)
Comma 344 – Riqualificazione globale	3.551	185.486.874	0,0058
Comma 345a – Interventi sull’involucro edilizio	22.591	701.760.542	0,0248
Comma 345b – Sostituzione infissi	181.414	1.297.548.416	0,0368
Comma 345c – Schermature solari	47.673	97.944.267	0,0011
Comma 346 – Pannelli solari per acqua calda	10.611	69.006.588	0,0038
Comma 347 – Impianti di climatizzazione invernale	70.120	487.685.104	0,0119
Totale	335.960	2.839.431.790	0,0842

Fonte: ENEA

“Le oltre 408.000 richieste registrate nel 2016 si sono aggiunte agli oltre 2,5 milioni di domande già pervenute al 2015, sfiorando nel complesso i 3 milioni al 2016 (Tabella 3.5)”.

Tabella 3.5 - Richieste di detrazione pervenute per tipologia di intervento, anni 2007-2016

Tipologia intervento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	Totale
Comma 344	3.180	5.700	5.600	1.917	1.450	3.579	3.566	5.843	3.551	4.839	39.225
Comma 345a e 345b	39.220	112.600	127.800	226.720	170.400	135.283	244.421	214.963	204.005	231.502	1.706.914
Comma 345c									47.673	76.448	124.121
Comma 346	20.140	37.100	35.300	47.106	29.350	33.801	26.851	15.347	10.611	9.978	265.584
Comma 347	27.560	57.700	68.000	129.883	79.500	72.571	81.123	63.500	70.120	84.509	734.466
Building automation										756	756
Selezione multipla	15.900	34.700	-	-	-	-	-				50.600
Totale	106.000	247.800	236.700	405.626	280.700	245.234	355.961	299.653	335.960	408.032	2.921.666

* Provvisorio

Fonte: ENEA

“La Tabella 3.6 riporta il risparmio complessivo conseguito nel periodo 2006-2016, al netto dei risparmi già conteggiati con i Certificati Bianchi per interventi della stessa tipologia: nel complesso, dal 2006 sono stati risparmiati 2,85 Mtep/anno”.

Tabella 3.6 - Risparmi da detrazioni fiscali per riqualificazione energetica e recupero edilizio (Mtep/anno), anni 2006-2016

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	Totale
Riqualificazione energetica		0,060	0,144	0,107	0,153	0,110	0,097	0,123	0,088	0,079	0,093	1,055
Recupero edilizio	0,023	0,204	0,197	0,185	0,173	0,213	0,191	0,132	0,162	0,180	0,135	1,796
Totale	0,023	0,264	0,341	0,292	0,326	0,323	0,288	0,255	0,250	0,260	0,228	2,850

* Stima

Fonte: ENEA

“Conto Termico

Nel periodo di funzionamento del Conto Termico, si osserva un trend crescente che vede i primi significativi risultati riconducibili al nuovo assetto del meccanismo nel 2016, anno in cui si è registrato un incremento pari all’81% delle richieste pervenute rispetto al 2015, cui corrisponde un incremento dell’80% degli incentivi richiesti. Con riferimento al medesimo periodo, si osserva che il numero delle richieste di incentivazione contrattualizzate

costituiscono il 78% di quelle pervenute¹². Si segnala che dei 90,4 mln€ riconosciuti in accesso diretto, il 10% è riconducibile a interventi effettuati sul patrimonio dell'edilizia scolastica”.

Tabella 3.7 - Richieste contrattualizzate nel periodo 2013-2016

PERIODO	ACCESSO DIRETTO		PRENOTAZIONE		REGISTRI		TOTALE	
	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]
2013-2014	7.720	23,8	15	0,2	29	4,8	7.764	28,8
2015	7.842	31,6	4	0,2	17	3,3	7.863	35,1
2016	9.861	35,0	53	8,0	*	*	9.914	43,0
2013-2016	25.423	90,4	72	8,4	46	8,1	25.541	106,8

Fonte: GSE

“Nel 2016, gli interventi di efficienza energetica riservati alla PA hanno prodotto un risparmio complessivo di energia primaria pari a circa 1.800 tep/anno, a fronte di oltre 32,5 milioni di euro di incentivi richiesti”.

Tabella 3.9 – Conto Termico: richieste per tipologia di intervento e risparmio energetico conseguito, anno 2016

Tipologia di intervento	N. interventi	Incentivi richiesti per intervento [mln€]	Energia primaria fossile risparmiata [tep/anno]
1.A - Involucro opaco	175	9,09	653
1.B - Chiusure trasparenti	71	9,89	295
1.C - Generatori a condensazione	548	2,21	781
1.D - Schermature	23	0,17	
1.E - NZEB	21	9,66	45
1.F - Sistemi di illuminazione	67	1,13	
1.G - Building Automation	40	0,45	
Totale	945	32,6	1.774

Fonte: GSE

In merito ai consumi energetici dell'Italia, “Secondo quanto riportato da EUROSTAT con riferimento al 2013 [4], in Italia, i consumi finali ammontano a 119 Mtep e sono ripartiti quantitativamente e in percentuale per settore di utilizzo come mostrato nella Figura. Si osserva, quindi, che il settore residenziale assorbe circa un quarto dei consumi finali (34,2 Mtep). In questo settore il gas naturale è largamente il prodotto energetico più utilizzato (57%), seguito dall'energia elettrica (19%), dalle fonti rinnovabili (12%), dai prodotti petroliferi (10%) e dal calore (2%).

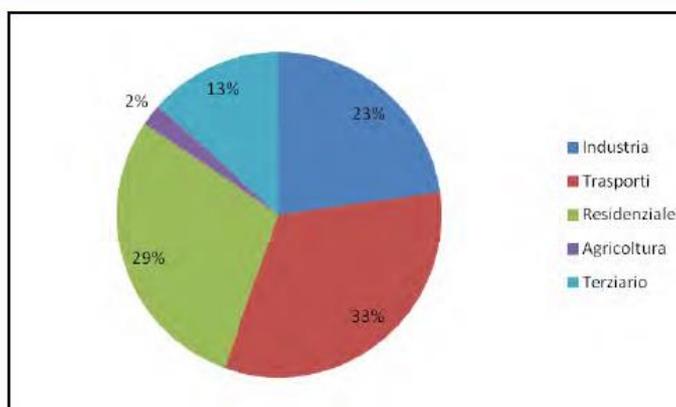


Figura 5 – Consumi finali di energia al 2013 per settore di utilizzo

6.8.3. Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)- Regione Lombardia

Nel 2015 con Delibera di Giunta n. 3706 del 12.06.2015, la Regione Lombardia ha approvato il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) che rappresenta lo strumento con cui la Regione Lombardia definisce la programmazione strategica in ambito energetico ambientale. Lo strumento individua gli obiettivi di risparmio energetico e di sviluppo di fonti energetiche rinnovabili (FER) in coerenza con le quote obbligatorie di utilizzo delle FER assegnate alle Regioni nell'ambito del cosiddetto decreto "burden sharing", e con la nuova Programmazione Comunitaria 2014-2020.

Il PEAR individua 5 macro-obiettivi strategici:

- *“governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia;*
- *governo del sistema della generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili;*
- *valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d'uso finali;*
- *miglioramento dell'efficienza energetica di processi e prodotti;*
- *qualificazione e promozione della “supply chain” lombarda per la sostenibilità energetica”.*

All'interno della documentazione della VAS del PEAR, si evince quanto segue:

“A partire da questi macroobiettivi il PEAR definisce un “obiettivo-driver”: la riduzione dei consumi da fonte fossile. L'obiettivo principale del PEAR è quindi il contenimento dei consumi energetici da fonte fossile attraverso l'efficienza energetica e l'utilizzo di FER in un'ottica di corresponsabilità tra i vari settori interessati, da cui consegue anche la riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Per conseguire l'obiettivo del PEAR sono stati individuati alcuni “scenari di intervento” nei seguenti ambiti:

- *settore civile*
- *settore industriale*
- *settore trasporti*
- *settore agricoltura*
- *politiche trasversali*
- *Fonti Energetiche Rinnovabili*
- *sistemi energeticamente efficienti (teleriscaldamento, sistemi di accumulo).*

Per ognuno di essi il Programma si esprime indicando le aree di intervento: partendo da una ricognizione dello stato di fatto vengono delineati i margini di miglioramento per il futuro attraverso una quantificazione di massima del risparmio energetico conseguibile”.

Di seguito si riportano gli obiettivi, le misure e le linee di intervento previste dal PEAR per i suddetti scenari di intervento.

Obiettivo driver <i>Riduzione dei consumi da fonte fossile</i>		
<i>Settore</i>	<i>Misura/obiettivo</i>	<i>Tipologia</i>
CIVILE		
Residenziale e terziario	M.1 Anticipazione degli edifici nZEB	Normativa
	M.2 Proposte di semplificazione per la demolizione/ ricostruzione e inasprimento per le costruzioni su suolo libero	Semplificatoria amministrativa Normativa
	M.3 Inasprimento dei criteri energetici nell'ambito autorizzativo	Amministrativa
	M.4 Finanziamento efficientamento energetico strutture commerciali e turistiche	Finanziamento agevolato 10 M€
	M.5 Efficientamento edilizia pubblica	Finanziamento misto: fondo perduto fondo rotativo 50 M€ (con possibilità di estensione)
	M.6 Efficientamento edilizia privata	Finanziario
	M.7 Termoregolazione	Normativa
	M.8 Diffusione cultura dell'efficienza e della gestione dell'energia	Supporto e accompagnamento
	M.9 Targatura impianti termici Estensione regime di controllo agli impianti a biomassa Campagna informazione parco impiantistico	Normativa/ accompagnamento e supporto
Illuminazione pubblica	M.10 Efficientamento delle reti di illuminazione pubblica	Finanziamento e supporto ed accompagnamento
Teleriscaldamento	M.11 Sviluppo reti	Finanziamento a reti
INDUSTRIA		
Consumi	M.12 Promozione della smart specialisation e cluster tecnologici – aggancio con il POR	Supporto ed finanziamento
	M.13 Diffusione dei SGE	Supporto con campagna informativa ed eventuale bando
	M.14 Efficientamento imprese	Finanziamento
TRASPORTI		
Mobilità elettrica	M.15 Infrastrutturazione per la mobilità elettrica	Finanziaria
Biometano	M.16 Biometano per autoveicoli e per immissione in rete	Finanziamento/ Supporto
CIVILE TRASPORTI INDUSTRIA AGRICOLTURA		
---	M.17 Aggancio con il PRIA	
AGRICOLTURA		
---	M.18 Aggancio con il PSR	
FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI		
Rifiuti	M.19 Aggancio con il PRGR	
Idroelettrico	M.20 Incremento potenza	Normativo e autorizzatorio
Biomasse	M.21 Sviluppo potenzialità	
Solare FV	M.22 Incremento	Semplificazione
Solare Termico	M.23 Incremento	Semplificazione
Pompe di calore	M.24 Incremento	Semplificazione
POLITICHE TRASVERSALI		
Smart city	M.25 Sviluppo Lombardia SMART	Supporto – accompagnamento – Finanziamento
PAES	M.26 Accreditamento quale struttura di coordinamento Patto dei Sindaci	Supporto e accompagnamento

Il PEAR individua inoltre, aree non idonee per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili: “La “non idoneità” è da intendersi come divieto all'installazione di una determinata tipologia di impianto nell'area individuata”.

Nello specifico:

- “i Siti UNESCO;

- gli immobili e le aree di notevole interesse culturale (art. 10 del D.lgs. 42/2004);
- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico (all'art. 136 del D.lgs. 42/2004);
- i Parchi naturali regionali, la parte lombarda del Parco nazionale dello Stelvio e le riserve naturali nazionali;
- i Parchi regionali;
- le aree della Rete Natura 2000 (Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE) e le aree di connessione e di continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e semi-naturali, le aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette alle Convenzioni internazionali di Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona;
- le aree di riserve naturali, i monumenti naturali;
- i Parchi Locali di interesse sovracomunale (P.L.I.S.);
- gli ambiti particolari della Rete Ecologica Regionale (R.E.R.);
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità;
- le aree individuate nel Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Fiume Po (P.A.I.);
- le zone tutelate dall'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e dal Piano Paesaggistico Regionale;
- le aree critiche per le emissioni inquinanti in atmosfera”.

6.8.4. “Rapporto sullo stato dell'ambiente ne Comune di Brescia” dicembre 2017 – Comune di Brescia

Un utile riferimento in merito ai consumi energetici riferiti al territorio comunale di Brescia è il “Rapporto sullo stato dell'ambiente nel Comune di Brescia” del quale si riportano alcuni estratti.

“I consumi energetici si suddividono principalmente nei consumi di energia elettrica e in quelli di energia termica. Nel Comune di Brescia l'energia termica viene ottenuta attraverso la combustione di gas metano, di gasolio (pari all'1% dell'energia termica totale) e attraverso centrali di cogenerazione che alimentano la seconda rete di teleriscaldamento italiana per volumetria allacciata (dati presi dal Rapporto “Il teleriscaldamento in Italia 2014” redatto a cura dell'Associazione Italiana Riscaldamento Urbano AIRU e da Legambiente).

Nei paragrafi seguenti verranno analizzati nel dettaglio i consumi di energia elettrica, di gas naturale, di gasolio e di calore fornito dalla rete di teleriscaldamento. Inoltre verranno brevemente descritti gli impianti di produzione di energia localizzati sul territorio Comunale e i quantitativi di energia prodotta.

I dati che saranno analizzati in questo capitolo sono stati forniti dalla società A2A, dalla società UNARETI e dal Informativo Regionale Energia e Ambiente (SIRENA) di Regione Lombardia e sono relativi al periodo che va dal 2002/2005 al 2016.

5.2.1 Energia Elettrica

L'arco temporale considerato nelle seguenti analisi dell'andamento dei consumi di Energia Elettrica va dal 2004 al 2016. I consumi totali di energia elettrica nel Comune di Brescia sono passati da 2.109.629 MWh nel 2004 a 2.350.177 MWh nel 2016. Fino al 2003 alcune delle utenze industriali ad alta tensione presenti nel territorio comunale sono state servite direttamente dalla rete ENEL ed attualmente non si dispone dei dati relativi ai consumi di tali tipologia di utenze.

L'andamento dei consumi totali di Energia Elettrica (Bassa Tensione BT, Media tensione MT, Alta tensione AT) nel Comune di Brescia nel periodo sopra considerato è riportato in Figura 91.

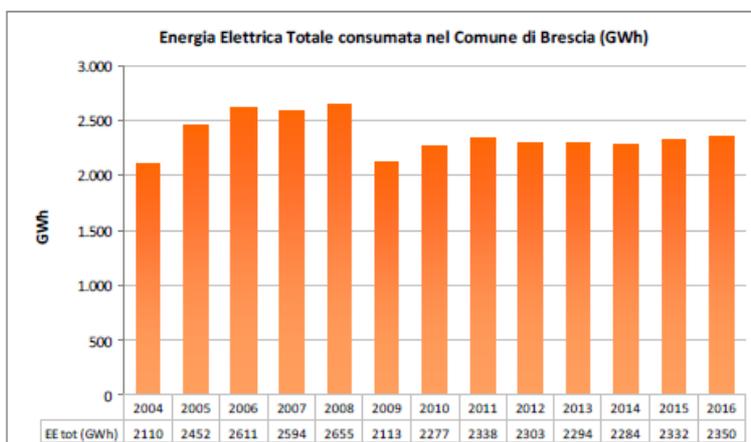


Figura 91: Consumi di energia elettrica dal 2004 al 2016 nel Comune di Brescia.

Nota: I consumi considerati sono dati dalla somma dei consumi di tutte le utenze a Bassa, Media e Alta Tensione. Fonte dei dati: Unareti.

La quota dei consumi per usi domestici è rimasta circa costante nel tempo mentre, come evidenziato in Figura 92, si è verificata la crescita dei consumi delle utenze ad alta tensione fino al 2006 (utenze industriali più energivore +41% dal 2004 al 2006), una netta diminuzione degli stessi nel corso del 2009 e una lenta ripresa negli anni successivi 2010-2011 e una stabilizzazione dei consumi nel corso del 2012-2016”.

“Nel 2016 i consumi delle utenze domestiche sono stati pari al 9% dei consumi totali di Energia Elettrica mentre la somma dei contributi di tutte le altre tipologie di utilizzo (delle utenze industriali, del settore terziario a bassa, media e alta tensione) è stato pari al restante 91%.

L’andamento dei consumi di energia elettrica degli ultimi anni presenta un elemento di novità, lo spostamento del picco di massima richiesta dal periodo invernale al periodo estivo, come evidenziato nel grafico in Figura 93. Nel mese di luglio (anno di riferimento 2016) è stata immessa in rete la massima potenza elettrica. La maggior richiesta di energia elettrica si ha nei mesi estivi, mentre nel mese di Agosto si registra un calo della richiesta di energia elettrica presumibilmente dovuto anche allo spopolamento della città nel periodo delle vacanze estive. L’ampia diffusione dei sistemi di condizionamento, grandi consumatori di energia, ha contribuito all’aumento dei consumi di energia elettrica nel periodo estivo.

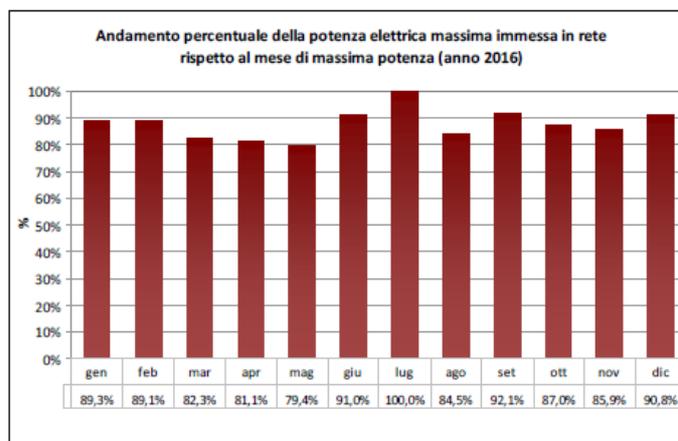


Figura 93: Andamento mensile della potenza elettrica massima immessa in rete nel corso del 2016.

Nota: la potenza è espressa come percentuale del valore relativo al mese di massima potenza. Fonte dei dati: Unareti.

5.2.2 Gas naturale e gasolio

I volumi di gas metano distribuito alle utenze servite dal distributore di energia elettrica e gas del Comune di Brescia dal 2002 al 2016, suddivisi per tipologia d'uso, sono riportati in Figura 94.

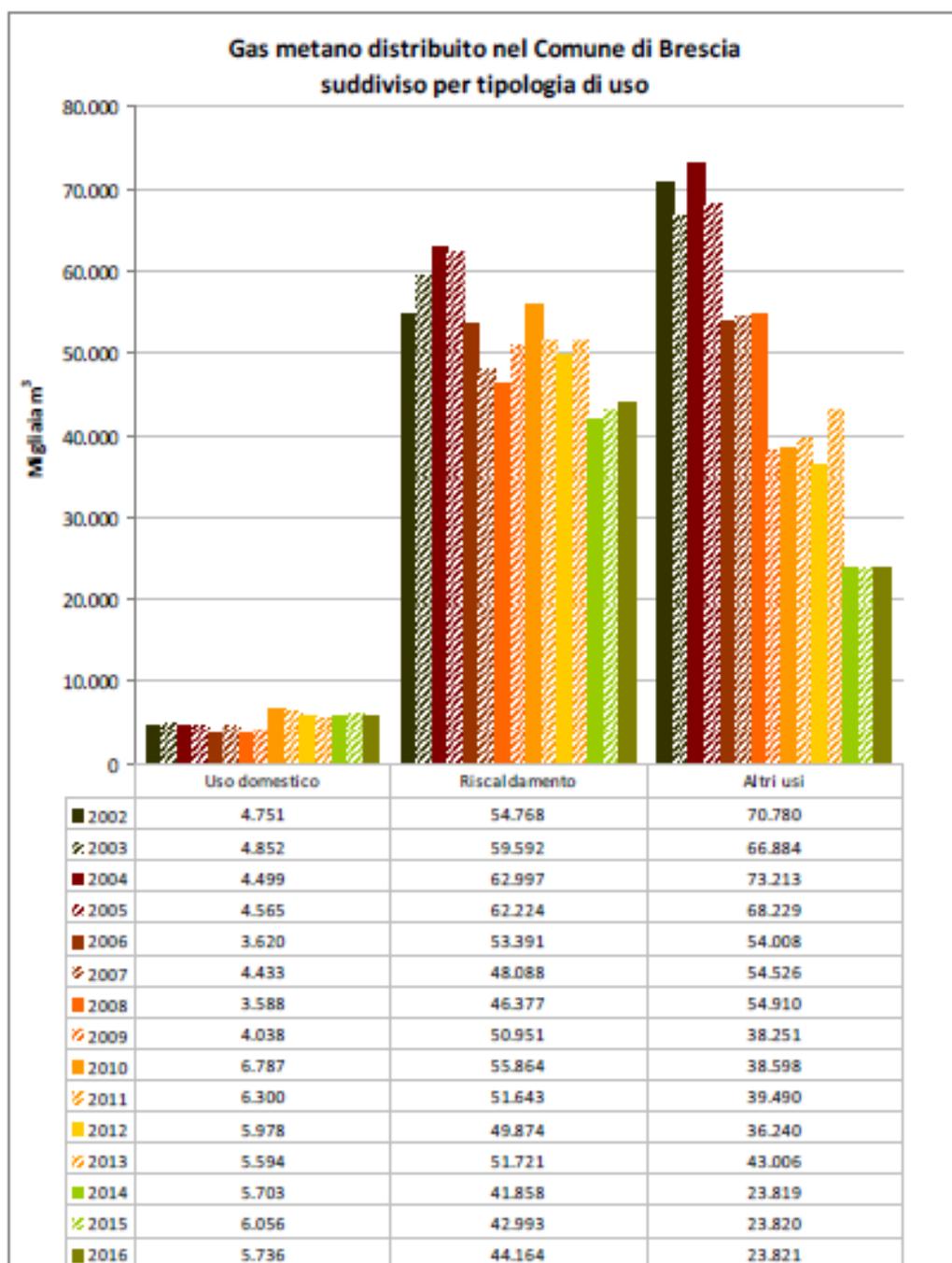


Figura 94: Gas metano erogato da A2A dal 2002 al 2016 suddiviso per tipologia d'uso.

Nota: nella voce riscaldamento è compreso anche il consumo per uso domestico delle utenze che utilizzano il gas per riscaldare le abitazioni. Altri usi: UtENZE commerciali, terziario e utenze industriali. Fonte dei dati: Unareti.

Nel 2012 il consumo complessivo di gas metano è stato così suddiviso: uso residenziale 57%, 15% uso industriale, 26% uso terziario, 2% trasporti e 0,02% agricoltura. I consumi considerati sono relativi a tutti le società distributrici di energia attive nel territorio Comunale e sono stati ottenuti dal Informativo Regionale Energia e Ambiente (SIRENA20) di Regione Lombardia”.

“5.2.3 Teleriscaldamento

Il teleriscaldamento a Brescia consiste nella distribuzione, attraverso una rete di tubazioni isolate e interrate, di acqua surriscaldata (fluido termovettore) prodotta in grandi centrali di cogenerazione. Il calore recuperato dai processi di produzione di energia elettrica viene utilizzato per riscaldare dell’acqua.

Quest’acqua distribuita in rete trasferisce, mediante sotto-centrali dotate di scambiatori di calore, il calore all’acqua dell’impianto interno agli edifici riscaldando gli ambienti. La rete di teleriscaldamento è costituita da doppie tubazioni interrate (una di mandata e una di ritorno).

La rete di teleriscaldamento a Brescia è stata avviata nel 1972. Fino al 1977 il calore è stato prodotto con caldaie semplici ad alto rendimento installate nell’area della Centrale Sud di Lamarmora. Nel 1978 è entrato in servizio il primo gruppo di cogenerazione (che produce in modo combinato energia elettrica ed energia termica). La cogenerazione consente di risparmiare energia primaria alzando il rendimento del ciclo fino a valori superiori al 83%. La produzione disgiunta di energia elettrica, in centrali termoelettriche (con rendimento pari al 45%) e di energia termica, in caldaie condominiali e unifamiliari (con rendimento pari al 70%), a parità di servizi erogati comporterebbe un consumo aggiuntivo di energia primaria dell’ordine del 35%. Successivamente al 1981 la centrale Sud di Lamarmora è stata potenziata con un secondo gruppo di cogenerazione e con una centrale a policombustibile funzionante a gas metano (dal1988). Nel 1998 è entrato in funzione il Termoutilizzatore. Nel 2004 è entrata in funzione la terza linea del termo utilizzatore.

Il Termoutilizzatore da solo è in grado di soddisfare il 40% di fabbisogno di energia termica della città. Attualmente la rete di teleriscaldamento fornisce circa il 62% dell’energia richiesta per riscaldare gli edifici cittadini. Nella figura che segue e riportata la mappa della rete di teleriscaldamento di proprietà e gestita dalla società A2A spa.

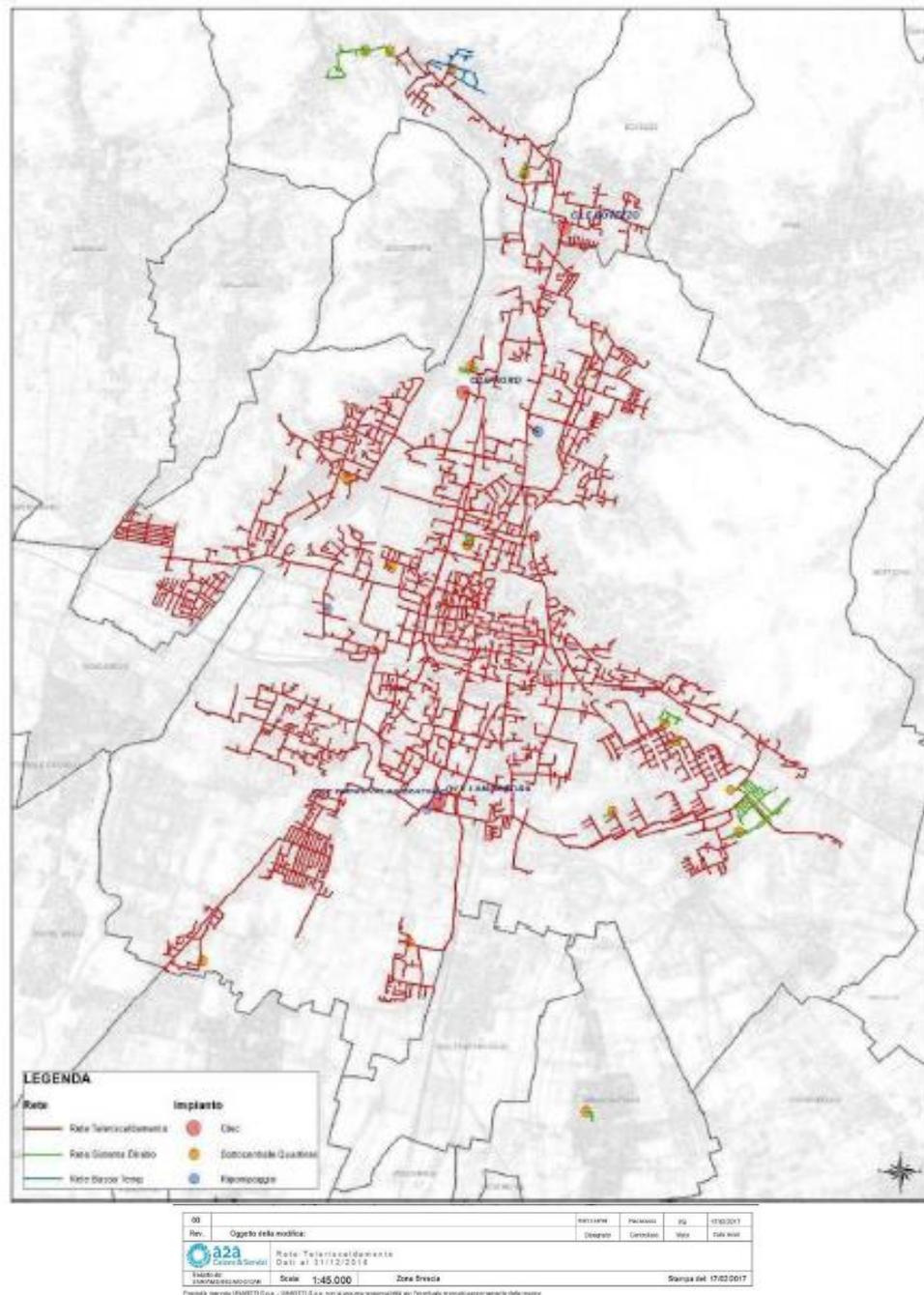


Figura 97: Mappa della rete di teleriscaldamento gestita dalla società A2A calore e servizi aggiornata al 3-12-2016.

“5.3 Impianti di produzione di energia installati sul territorio comunale.

Il sistema di produzione di elettricità e di calore è costituito da due poli principali della società A2A:

- *Il primo ubicato nella zona sud della città (centrale di Lamarmora) e dotato di tre gruppi combinati con turbina a vapore a contropressione. Dei generatori di vapore installati due sono funzionanti a gas naturale e il terzo può funzionare anche a carbone. L'olio combustibile denso (ODC) non viene più*

utilizzato dalla stagione termica 2009-2010. Nella centrale è presente anche una caldaia semplice per integrazione e riserva. A questo polo è collegato, a partire dal 1998, l'impianto combinato di termoutilizzazione dei rifiuti, potenziato con la terza linea nel 2004.

- Il secondo è ubicato a Nord (centrale Nord) dotato solo caldaie per produzione termica. I motori diesel, installati nel 1984 sono stati smantellati.

Esistono inoltre piccoli impianti di produzione fotovoltaica in vari punti della città. Il dettaglio delle potenze installate è riportato nella tabella seguente.

Impianti nel Comune di BS dati al 31.12.16	Potenza elettrica efficiente lorda (MW)	Potenza termica nominale (MW _t)
Cogenerazione		
Lamarmora 1	0	85
Lamarmora 2	0	85
Lamarmora 3	75	85
Termoutilizzatore	117,3	180
Impianti prod. calore semplice Lamarmora	0	285
Nord	0	167,6
Fotovoltaico	0,15	0
Vari		
TOTALE	192,45	887,6

Tabella 23: impianti di produzione di energia della società A2A nel Comune di Brescia
Nota: dati relativi alla potenza elettrica e termica di ciascun impianto. Fonte: A2A.

5.4 Produzione di energia degli impianti installati nel Comune di Brescia

Nella tabella che segue sono riportate le quantità di energia elettrica messa in rete dagli impianti di produzione di energia della società A2A installati nel territorio del Comune di Brescia dal 2002 al 2016.

Anno	Produzione totale (GWh)	Termoutilizzatore (GWh)	Centrale Lamarmora (GWh)	Altri (GWh)
2002	769,6	334,4	434	1,7
2003	869,6	361,3	507	1,2
2004	892,2	474,8	416	1,2
2005	926,8	510,2	416	0,7
2006	887,5	527,9	358,8	0,8
2007	928,3	569,5	358,5	0,3
2008	857,2	569,6	288	0,1
2009	664,0	431,1	233	0,1
2010	765,4	575,0	190	0,1
2011	775,5	602,2	173	0,1
2012	762,4	586,8	176	0,1
2013	733,6	561,0	173	0,1
2014	713,1	585,2	128	0,1
2015	658,6	515,2	143	0,1
2016	669,3	559,1	110	0,04

Tabella 24: Energia elettrica immessa dal 2002 al 2016 in rete dagli impianti di A2A siti nel territorio comunale.
Nota: fonte: A2A.

Nel corso del 2016 il fabbisogno totale di energia elettrica delle utenze nel Comune di Brescia è stato pari a 2350 GWh. Gli impianti di produzione di energia ubicati nel Comune di Brescia hanno immesso in rete 669 GWh, garantendo la copertura del 28,5% del fabbisogno di energia elettrica di tutte le tipologie di utenze del Comune di Brescia.

5.5 Impianti fotovoltaici installati nel territorio del Comune di Brescia

Il Comune di Brescia ha posto in atto diverse iniziative per promuovere la diffusione degli impianti fotovoltaici.

Nell'ambito dello sviluppo urbano della città di Brescia l'amministrazione comunale ha indicato tra gli obiettivi da perseguire con la realizzazione dei nuovi quartieri di edilizia economica popolare, avviata nel 2000, la sostenibilità ambientale, con il fine di contenere i consumi energetici anche attraverso l'utilizzo delle fonti d'energia rinnovabile. Con ASM Brescia S.p.a. (ora A2A) si è stato predisposto un piano per la realizzazione di impianti fotovoltaici negli edifici realizzati nei nuovi quartieri di edilizia economico popolare Villaggio Violino e Sanpolino. Sono stati realizzati 333 impianti, 304 dei quali sulle singole unità abitative a schiera e i restanti 29 a servizio delle parti comuni degli edifici condominiali per una potenza complessiva di 723 kW.

Il Comune di Brescia è stato il promotore del progetto e ha finanziato l'iniziativa con proprie risorse; ASM Brescia S.p.A. (ora A2A) ha partecipato alla promozione ed al finanziamento del progetto, ha garantito la consulenza tecnica per la realizzazione e ha fornito i dispositivi di controllo al fine di monitorare il funzionamento degli impianti. Gli impianti installati consentono ogni anno una produzione di energia elettrica pari a 750.000 kWh (chilowattora) con un risparmio energetico di 165 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) ed una riduzione di emissioni nell'atmosfera di 400 tonnellate di anidride carbonica (CO₂) per anno.

Ad oggi si tratta di uno dei più importanti interventi di questo tipo in Italia per potenza installata e diffusione degli impianti fotovoltaici in ambito residenziale. Per questo progetto il Comune di Brescia ha ricevuto il premio "Enti Locali per Kyoto 2007 - Buone Pratiche per il Clima" e ad A2A è stato assegnato il premio "Innovazione amica per l'ambiente 2007" nella sezione relativa all'efficienza per il clima.

Nel grafico in Figura 102 è riportata la potenza degli impianti fotovoltaici installati nel territorio del Comune di Brescia dal 2002 al 2016. A partire dal 2007 si è verificata un'ampia diffusione degli impianti fotovoltaici. Infatti in questi anni un numero crescente di cittadini ha scelto di installare nuovi impianti fotovoltaici usufruendo degli incentivi nazionali (Conto Energia) previsti dallo Stato. Nel territorio del Comune di Brescia, alla fine di ottobre 2016, risultano complessivamente installati 34.019 kW.

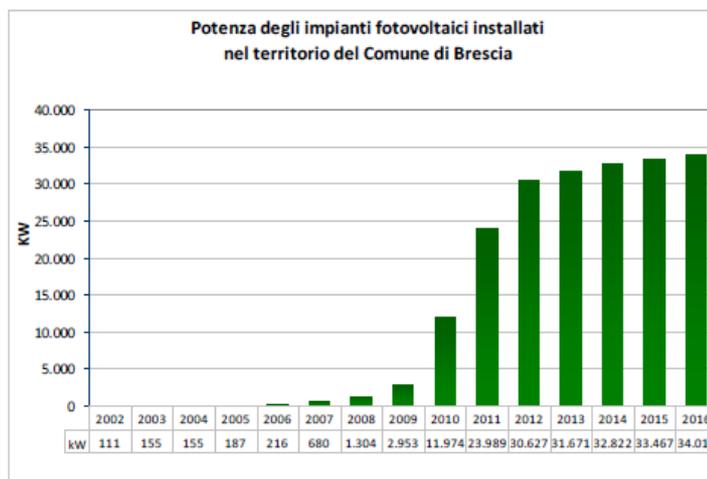


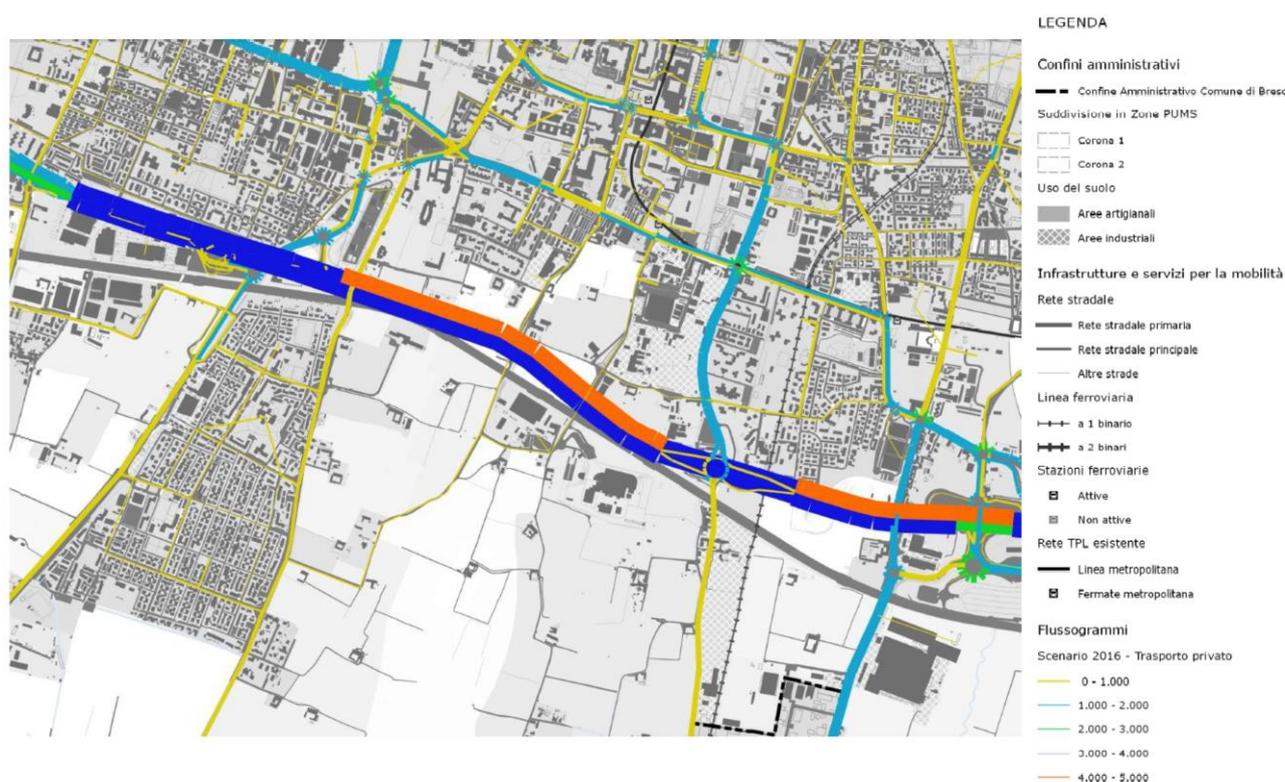
Figura 102: Potenza degli impianti fotovoltaici installati nel territorio del Comune di Brescia (dati forniti da Unareti).

6.9. Viabilità e traffico

L'area oggetto d'indagine (buffer 1 Km) è attraversata, oltre che dalla viabilità locale e dalle strade urbane di quartiere, da tratti appartenenti alla rete viaria principale e rappresentati dall'autostrada A4 Milano-Venezia e dalla SP 11. Quest'ultimi, sono assi viari che si caratterizzano per importanti volumi di traffico circolante: infatti, come riportato anche all'interno del PUMS di Brescia, la tangenziale sud è soggetta a volumi di traffico veicolare che *“si avvicinano alla soglia dei 100.000 veicoli/giorno, formando con la parallela autostrada A4 la maggiore concentrazione di traffico automobilistico dell'intera area urbana”*.

Sempre nel PUMS si evince che *“l'effetto complessivo dell'incrementato utilizzo dei mezzi motorizzati pubblici e di quelli non motorizzati è stato quello di una stabilizzazione, se non puntualmente di una riduzione, del traffico veicolare nelle zone più centrali della città. In effetti, i dati di monitoraggio sulla rete urbana evidenziano che, nel decennio 2004-2014, il traffico gravante sugli assi viari più centrali si è ridotto in misura consistente oltre il 20%. Sul Ring, il confronto con i dati degli anni Novanta evidenzia in alcuni casi riduzioni anche del 40%, con attenuazione del suo ruolo storico di principale asse di distribuzione a scala urbana. Per contro, su assi più periferici, la tendenza è piuttosto all'incremento: lungo la Tangenziale Sud, le rilevazioni effettuate dalla Provincia indicano che il traffico odierno è superiore del 25% a quello del 2004”*

Di seguito si riportano un estratto della tavola *“Scenario 2016 – Flussogramma del trasporto privato”* del suddetto studio relativa agli assi viari caratterizzanti il contesto d'indagine e le relative quantificazioni numeriche con riferimento all'ora di punta del mattino.

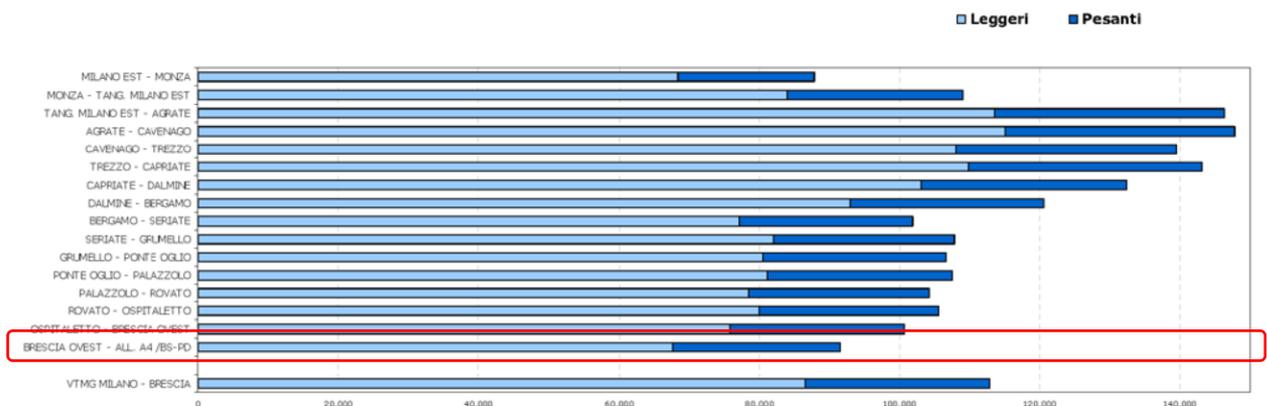


Estratto della Tavola 05.b – Scenario 2016 – Flussogramma del trasporto privato

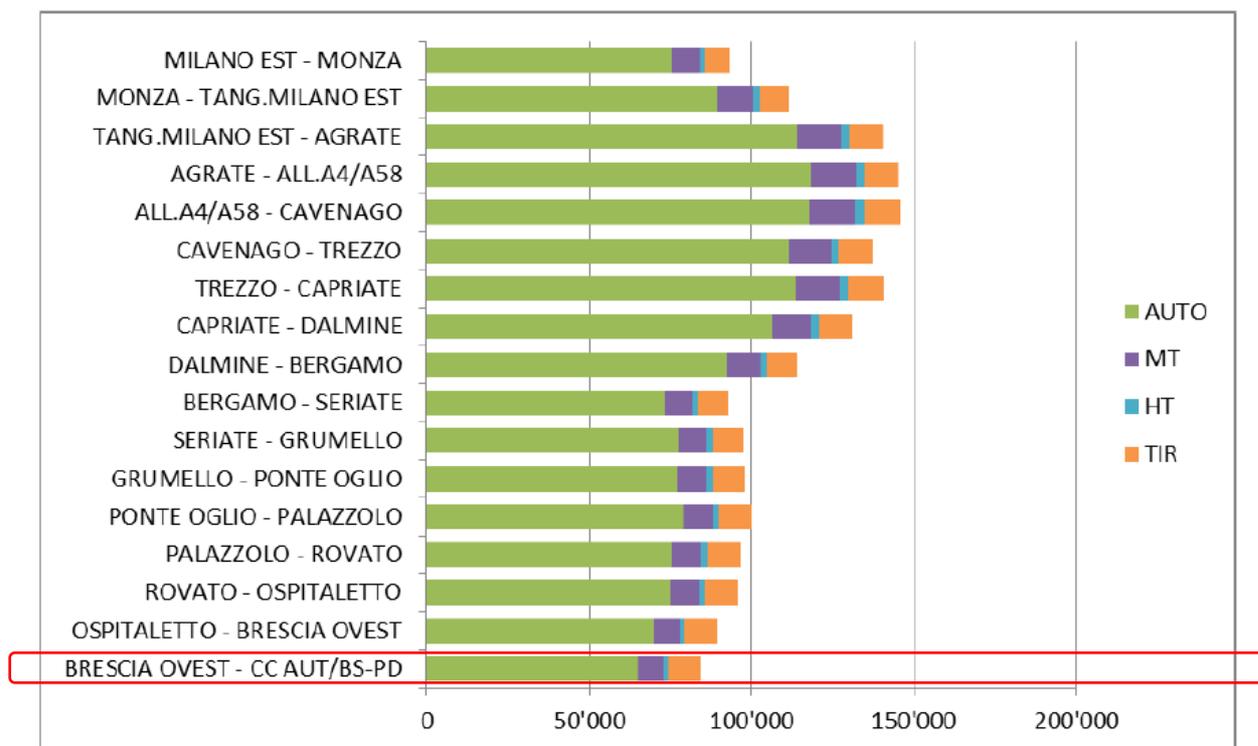


Quantificazioni numeriche con riferimento all'ora di punta del mattino

Per quanto concerne l'asse viario autostradale, dalla consultazione della “*Relazione Tecnica – Mappatura Acustica della rete Autostrade per l'Italia S.p. a.*” redatta da Autostrade per l'Italia nel luglio 2013 e “*Relazione Tecnica – Piani di Azione della rete Autostrade per l'Italia S.p. a. – Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 - Aggiornamento dell'immissione dell'intera rete*” redatta sempre da Autostrade per l'Italia nel maggio 2018, è possibile osservare una lieve diminuzione dei veicoli circolanti sulla tratta elementare di Brescia ovest- all. A4 BS-PD (tratta elementare di riferimento per il presente approfondimento d'indagine).



Flussi di traffico suddivisi per tratte elementari anno 2011 - Traffico Giornaliero Medio (TGM)



Flussi di traffico suddivisi per tratte elementari anno 2016 - Traffico Giornaliero Medio (TGM)

6.10. Settore della produzione e impianti tecnologici

La lettura del territorio in relazione agli interventi antropici e alle attività potenzialmente impattanti sull'ambiente riveste particolare importanza ai fini di un'analisi qualitativa sullo stato dell'ambiente. Raccogliere elementi di indagine nell'ambito della "produzione e degli impianti tecnologici" presenta un'utilità:

- conoscitiva dello stato di fatto: rispetto al riconoscimento delle potenziali fonti antropiche di pressione ambientale presenti sul territorio comunale;
- strategica: in merito alla possibilità di individuare interventi di mitigazione, nel caso di accertate interferenze ambientali da parte delle attività;
- conoscitiva delle condizioni future: consentendo la possibilità di pianificare in modo mirato (e successivamente attuare) idonei sistemi di monitoraggio ambientale finalizzati alla verifica qualitativa dello stato delle diverse componenti ambientali potenzialmente interessate.

Nel presente capitolo verranno illustrati gli elementi di indagine raccolti in relazione a interventi sul territorio potenzialmente interferenti con l'ambiente esterno, ciò in relazione alla tipologia/entità degli interventi e/o al tipo di procedura autorizzativa (es. VIA, IPPC, rifiuti e siti contaminati ex parte IV del Dlgs 152/06, ecc.) a cui essi risultano assoggettati.

6.10.1. Piano Cave della Provincia di Brescia

Il Piano Cave è uno strumento di pianificazione che stabilisce la localizzazione, la tipologia di materiale e la quantità delle risorse utilizzabili all'interno del territorio provinciale. Il piano può essere soggetto a variazioni/revisioni al fine del raggiungimento di nuovi/diversi fabbisogni aggiuntivi e/o ad opera di eventuali adeguamenti tecnici normativi.

Come previsto dalla Legge Regionale 14/98, tutte le Province appartenenti alla Regione Lombardia sono soggette alla predisposizione del proprio Piano Cave approvato dal Consiglio Regionale. Tale piano ha validità decennale per i settori sabbia, ghiaia e argille e ventennale per il settore lapideo.

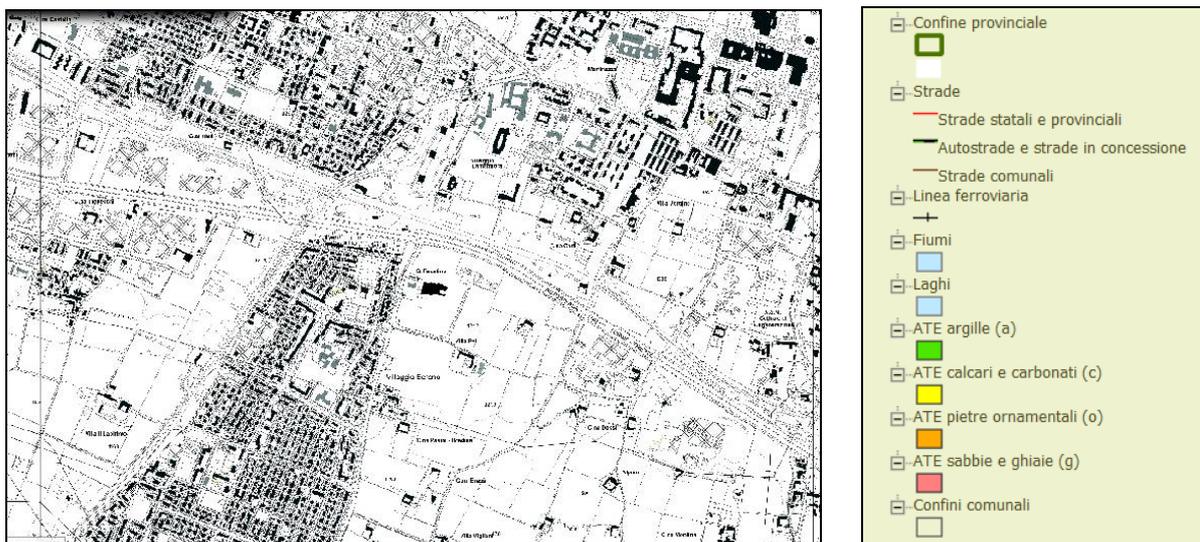
“Gli aspetti rilevanti dei piani provinciali sono i seguenti:

- *l'individuazione dei giacimenti sfruttabili;*
- *l'identificazione degli ambiti territoriali estrattivi;*
- *la definizione dei bacini territoriali di produzione a livello provinciale;*
- *l'individuazione di aree di riserva di materiali inerti, da utilizzare esclusivamente per occorrenze di opere pubbliche;*
- *l'identificazione delle cave cessate da sottoporre a recupero ambientale;*
- *la destinazione delle aree per la durata dei processi produttivi della loro destinazione finale al termine dell'attività estrattiva;*
- *la determinazione, per ciascun ambito territoriale estrattivo, dei tipi e delle quantità di sostanze di cava estraibili;*
- *l'indicazione delle norme tecniche di coltivazione e di recupero che devono essere osservate per ciascun bacino territoriale di produzione in rapporto alle caratteristiche idrogeologiche, geotecniche ed al tipo di sostanze di cava estraibili”.*

Il Piano Cave per i settori sabbie e ghiaie della Provincia di Brescia è stato approvato dalla Regione Lombardia con D.C.R. 25 novembre 2004 n. VII/1114.

Il Piano Cave per i settori argille, pietre ornamentali e calcari della Provincia di Brescia è stato approvato con d.C.r. 21 dicembre 2000 n. VI/120) e variato e rettificato con D.C.R. n. VIII/582 del 19.03.2008.

Di seguito si riporta un estratto cartografico desunto dal geo-portale della Provincia di Brescia con riferimento al Piano Cave provinciale dal quale si evince che all'interno dell'area d'indagine (1 Km) non sono presenti ATE.



6.10.2. VIA, IPPC-ALA, RIR, attività/siti ex Parte IV del DLgs 152/06

6.10.2.1. Insedimenti soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale

È stata effettuata una ricerca delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) che riguardano insediamenti nel Comune di Capriolo, consultando la Fonte: SILVIA - archivio V.I.A. della Regione Lombardia (<http://www.regione.lombardia.it>).

Risultano presenti 9 studi nell'archivio delle VIA Nazionali, 16 in quello delle VIA Regionali, 1 VIA Provinciale, 28 Verifiche Regionali, 7 Verifiche Provinciali e 2 in Legge Obiettivo.

P	A	N. SIA	Progetto	Proponenti	Data avvio
VIA NAZIONALI					
N	CM	NAZ173-RL	Progetto di installazione di nuove caldaie per la generazione semplice di calore alimentate a gas naturale presso la centrale di Teleriscaldamento Lamarmora nel comune di Brescia	A2A Calore&Servizi	07/05/2013
N	CM	NAZ133-RL	Riqualificazione centrale teleriscaldamento "Lamarmora" di Brescia.	ASM ENERGY	03/04/2006
N	CM	NAZ126RL	Completamento Termoutilizzatore di Brescia	ASM Brescia	10/12/2004
N	CM	NAZ93RL	Impianto di inertizzazione rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, ex tossico-nocivi, inserito nella piattaforma polivalente di Brescia	Ecoservizi	07/10/2002
N	CM	NAZ76RL	Raccordo autostradale tra l'autostrada A4 e la Valtrompia	Autostrada Brescia-Verona-Padova SPA	01/02/2001
N	CM	NAZ48-RL	S.S. 11 "TANGENZIALE SUD DI BRESCIA" - Progetto di riqualificazione e costruzione terza corsia di emergenza.	ANAS - COMPARTIMENTO DELLA VIABILITÀ PER LA LOMBARDIA Srl	03/12/1998
N	CM	NAZ45RL	Linee di inertizzazione della piattaforma di Brescia	Ecoservizi	07/05/1998

VIA REGIONALI					
V	I	VIA1022-RL	Ricerca idrocarburi liquidi e gassosi denominata "Lograto" nelle provincie di Brescia, Bergamo e Cremona	Exploenergy Srl	25/10/2013
V	I	VIA950-RL	Progetto nuovo impianto integrato di recupero di rifiuti speciali non pericolosi (operazioni R3, R4, R5, R13, D14 e D15) con annesso impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile, da realizzarsi in Comune di Rezzato (BS)	CASTELLA S.R.L.	01/08/2011
V	I	VIA905-RL	Ampliamento di impianto di trattamento di rifiuti speciali pericolosi e non, nel Comune di Brescia.	SYSTEMA AMBIENTE	23/06/2010
R	I	REG848RL	Gestione produttiva ATeg25 nei comuni di Brescia e Rezzato (BS)	Rezzola scavi PGS asfalti SPA Gaburri SPA azienda ospedaliera Spedali Civili di Brescia nord inerti SRL	05/08/2009
R	I	REG 785RL	Attività estrattiva ATeg20 in Comune di Brescia	Rezzola scavi inerti SRL Taglietti Luciano	27/10/2008
V	SG	VIA703-RL	Impianto rifiuti in comune di Brescia, Via F. Nullo 8.	CAFFARO CHIMICA S.R.L.	27/11/2007
R	CR	REG687RL	Attività gestionale ATeg23 in comune di Brescia	Inerti SRL	10/10/2007
V	CR	VIA651-RL	Potenziamento impianto depurazione in comune di Brescia.	"ASM BRESCIA S.P.A." IN BREVE "ASM"	06/07/2007
V	SO	VIA569-RL	Piattaforma ecologica per raccolta differenziata in loc. Buffalora, in comune di Brescia.	ASM ENERGY	25/10/2006
V	CR	VIA528-RL	Discarica monotipo amianto in comune di Brescia.	PROFACTA SpA	04/08/2006
R	CR	REG424RL	Deposito preliminare rifiuti pericolosi e non pericolosi in comune di Brescia	Borelli	29/12/2005
R	CR	REG381RL	Impianto smaltimento rifiuti speciali pericolosi e non in comune di Brescia	Nova spurghi	31/08/2005
R	CR	REG116RL	Attività di trattamento rifiuti in conto terzi mediante impianto di depurazione acque esistente in comune di Brescia	Fenice – Qualità per l'ambiente SPA o in breve Fenice	12/04/2001
R	CR	REG104RL	Progetto per la realizzazione della linea di metropolitana leggera automatica metro bus – S. ufemia/Fiera/Concesio – nei comuni di Brescia e Concesio	ASM Energy	31/01/2001
R	CR	REG85RL	Progetto per la realizzazione di un trattamento rifiuti in conto terzi mediante impianto di depurazione acque esistente ubicato all'interno dello stabilimento Iveco in comune di Brescia	Fenice – Qualità per l'ambiente SPA o in breve Fenice	19/09/2000
VIA PROVINCIALI					
VIA	CP	VIA32-BS	Variante con ampliamento del progetto di gestione produttiva ATeg25 nei Comuni di Brescia e di Rezzato (Bs).	P.G.S. ASFALTI S.P.A. GABURRI S.P.A. AZIENDA OSPEDALIERA "SPEDALI CIVILI " DI BRESCIA	17/09/2014
VERIFICHE REGIONALI					

V	CR	VER1946-RL	Centro polifunzionale con apertura di grande struttura di vendita denominato:"Area Ex Idra - Violino Unità d'intervento D.1a" in Comune di Brescia	TRIUMPLINA 43 SpA	23/07/2014
V	CR	VER1873-RA	Permesso di ricerca esclusivo di idrocarburi liquidi e gassosi su terraferma denominato "Lograto" nelle Provincie di Bergamo, Brescia e Cremona.	Explenergy srl	15/05/2013
V	SG	VER09-RT	Impianto sperimentale per il trattamento delle ceneri leggere da termovalorizzatori	A2A S.p.a	12/08/2012
V	CR	VER1901-RL	Realizzazione di una tangenziale ad est del centro abitato di Verdello in comune di Verdello (Bg)	Comune di Verdello	27/06/2012
V	CR	VER1902-RL	Proposta di variante al Programma Integrato di Intervento Sannazzaro nel comune di Brescia	Nuovi assetti urbani spa	27/06/2012
V	I	VER1856-RL	Riqualificazione e gestione della piattaforma logistica e scalo intermodale de "La Piccola Velocità" in comune di Brescia	FS Logistica Spa	19/10/2010
V	CR	VER1742-RL	Realizzazione impianto fotovoltaico in comune di Brescia.	IMASIT Srl	14/10/2010
V	CR	VER1653-RL	Riqualificazione comparto Sanazzaro-ex Magazzini Generali nel comune di Brescia.	NUOVI ASSETTI URBANI S.P.A.	14/04/2010
V	CR	VER1163RL	Deviazione acque sotterranee in comune di Brescia	Editoriale bresciana spa	13/02/2008
V	CR	VER1057-RA	C67BS Riesame progetto produttivo dell'ATE	GRUPPO GATTI S.P.A.	06/03/2007
V	CR	VER1054-RA	C65BS Riesame progetto produttivo dell'ATE	CEMENCAL SPA	06/03/2007
V	CR	VER1113RA	C53BS Attività estrattiva nella cava in comune di Brescia in loc. San Polo	Nuova Beton	19/12/2006
V	SG	VER1059RA	C23BS Attività estrattiva nell'ATEg23 nel comune di Brescia	Inertis società a responsabilità limitata	30/11/2006
V	CR	VERC07BSRA	Progetto di gestione produttiva dell'ATEg25 nei comuni di Brescia e Rezzato	Gaburri Holding Rezzola scavi PGS asfalti azienda ospedaliera "Spedali civili" di Brescia	14/11/2006
V	CR	VERC06BSRA	Progetto di gestione produttiva dell'ATEg24 in comune di Brescia loc. Buffalora	Gaburri Holding	14/11/2006
V	CR	VER334RL	Realizzazione pozzo per derivazione d'acqua uso irriguo in comune di Brescia	Azienda agricola Panciera di Zoppola Vincenzo	30/09/2003
V	CR	VER292RL	Nuova Viabilità di accesso al Casello di Brescia Centro dalle SS 45bis e SS 11	Società per azioni autostrade centro-padane	13/02/2003
V	CR	VER161-RL	Piano particolareggiato riguardante la riqualificazione delle aree industriali dismesse poste a sud ovest del centro storico di Brescia.	CONSORZIO COMPARTO MILANO	17/05/2001
V	CR	VER87RL	Progetto per la realizzazione della Metropolitana Leggera automatica di Brescia	ASM Energy	21/04/2000

V	CR	VER60-RL	SS11 "Padana Superiore" - Progetto esecutivo dei lavori di costruzione della variante agli abitati di Urago D'Oglio (SS469) a Brescia (Tangenziale Sud) - I Lotto.	ANAS COMPARTIMENTO DELLA VIABILITÀ PER LA LOMBARDIA Srl	07/09/1999
VERIFICHE PROVINCIALI					
V	I	VER222-BS	progetto trivellazione di nuovo pozzo ad uso irriguo da realizzarsi nel comune di Brescia	STAGNOLI PIERGIORGIO	24/05/2017
V	CP	VER202-BS	verifica di assoggettabilità alla VIA della ditta MP COMMERCIALE SRL in comune di Brescia	MP COMMERCIALE S.R.L.	16/02/2017
V	CP	VER154-BS	Variante non sostanziale del progetto di Gestione Produttiva dell'ATEg25 relativamente alla previsione di ricomposizione ambientale dell'ex cava Pasotti sita in comune di Brescia.	GABURRI S.P.A.	23/06/2016
V	CP	VER103-BS	Avviso di verifica di assoggettabilità alla VIA della ditta Milesi Srl in comune di Brescia	MILESI S.R.L.	18/11/2015
V	CP	VER99-BS	Impianto idroelettrico Collebeato da realizzarsi nei comuni di Collebeato e Brescia	MELLA FORZE MOTRICI S.R.L.	29/10/2015
V	CP	VER90-BS	istanza di verifica di assoggettabilità alla VIA della ditta A2A Ambiente spa in comune di Brescia	A2A AMBIENTE S.P.A.	27/08/2015
V	CP	VER52-BS	Verifica di assoggettabilità alla VIA della ditta BM Metalli srl per nuovo impianto di gestione rifiuti in comune di Brescia (BS)	BM METALLI SRL	09/02/2015
LEGGE OBIETTIVO					
O/N	I	LON98RLD	Linea ferroviaria Torino-Venezia. Tratta AC/AV Milano-Verona	CEPAV DUE	23/12/2009
O/N	CR	LON98RLP	Linea ferroviaria Torino-Venezia. Tratta AC/AV Milano-Verona	RFI - Rete Ferroviaria italiana	10/03/2003

P=Procedure: N=nazionale, R=regionale, V=verifica; O/N=Nazionale in L. Obiettivo, O/R=Regionale in L. Obiettivo, O/V=Verifica in L. Obiettivo

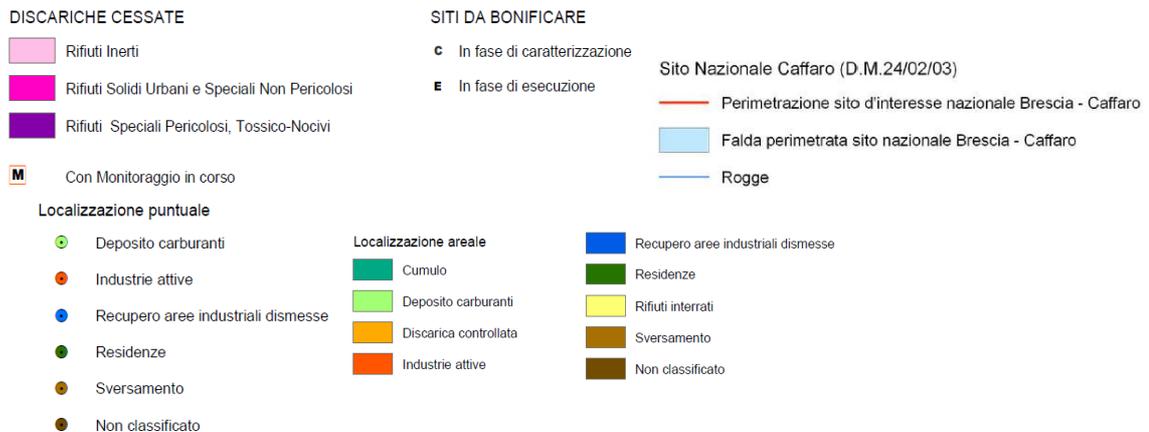
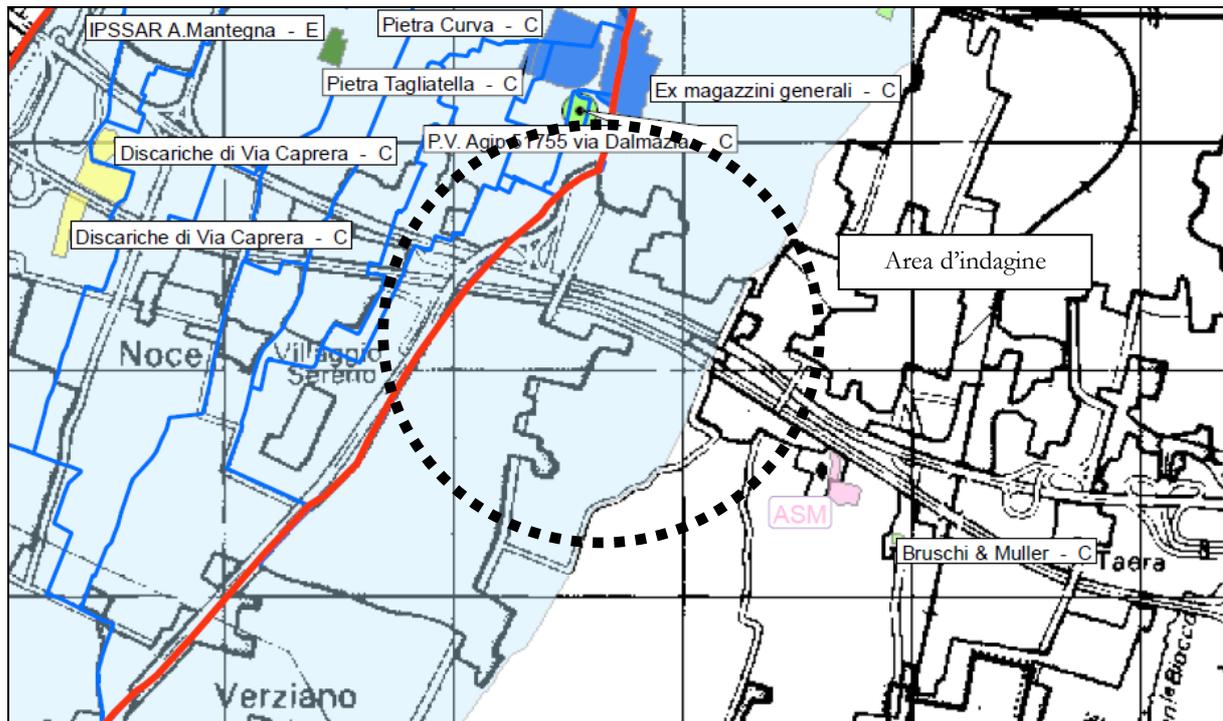
A=Archivi: I=In Istruttoria, SG=Chiusi senza giudizio, CR=Conclusi in Regione, CM=Conclusi in Ministero; SO=sospesi

6.10.2.2. Insedimenti soggetti ad autorizzazione per smaltimento/recupero rifiuti

La documentazione consultata è costituita dal Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti della Provincia di Brescia, approvato definitivamente dalla Regione Lombardia con D.G.R. 9/661 del 20/10/2010, reperibile sul sito della Provincia di Brescia nell'Area Ambiente.

Dall'analisi della Tavola "Carta delle discariche cessate e dei siti da bonificare", emerge che all'interno dell'area di indagine (1 km) non ricadono discariche o siti da bonificare. Si segnala però la presenza della perimetrazione del SIN Caffaro e la relativa perimetrazione della falda.

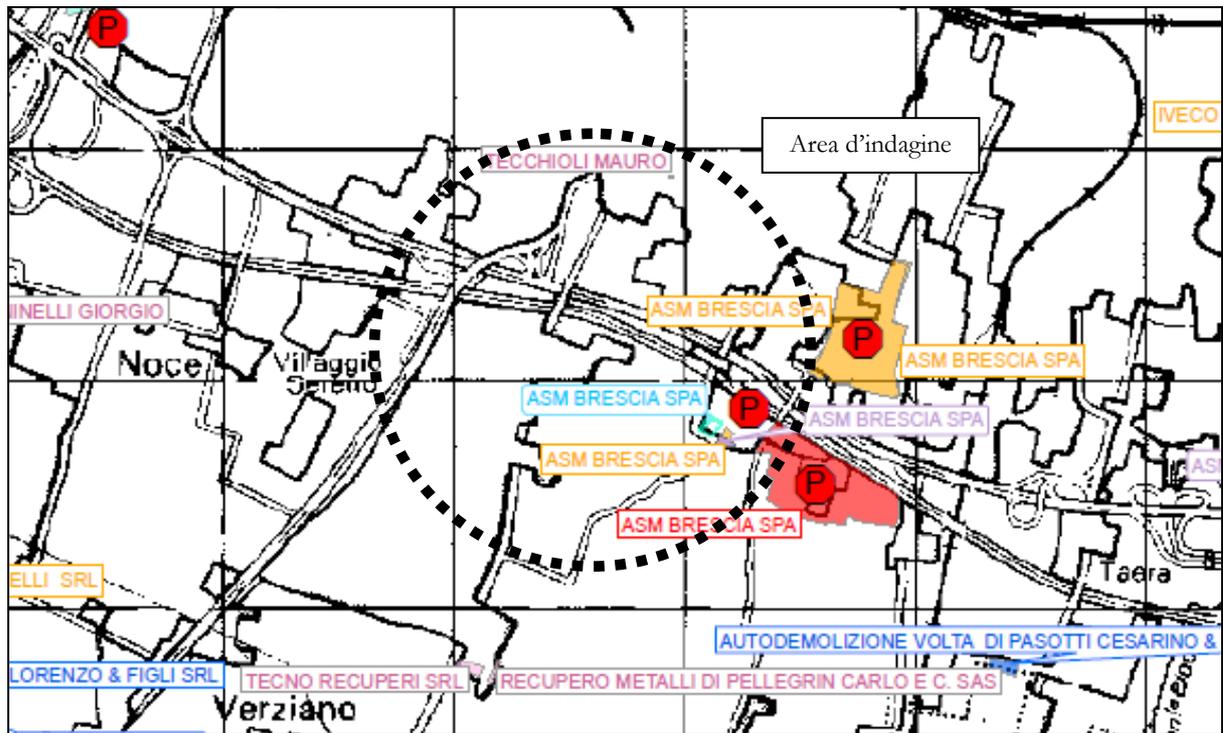
Di seguito si riporta un estratto della suddetta cartografia riguardante l'area di 1 Km presa in esame.



Carta delle discariche cessate e dei siti da bonificare

In merito al “*Censimento impianti – stato di fatto. Carta degli impianti esistenti*”, dalla cartografia si evince la presenza di impianti attivi all’interno dell’area d’indagine (1 km dai siti) riportati di seguito:

- Stoccaggio in esercizio, Isola ecologica in esercizio, trattamento e recupero in realizzazione - ASM Brescia Spa (Aprica Spa Gruppo A2A);
- Termovalorizzatore - ASM Brescia Spa (A2A Brescia).



Censimento impianti - stato di fatto. Carta degli impianti esistenti

Altra fonte importante è la “*Pubblicazione dati relativi alle Autorizzazioni in materia di rifiuti*” della Provincia di Brescia, dalla quale si evince che all’interno del Comune di Brescia ricadono i seguenti impianti.

Autorizzazioni rilasciate ai sensi degli artt. 208 del decreto legislativo 152/06 e s.m.i. (Procedura Ordinaria)

idatto	documento	Numero Autorizzazione	annodo c	Impresa	idattivita	Indirizzo Impianto	Data inizio validità	Data fine validità
19.873,00	1.081.032,00	1553		RECOVER SRL	1.068.446,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	25/05/2017	07/02/2021
19.449,00	1.060.414,00	448		SMALTIMENTI S.R.L. SRL	1.056.243,00	VIA Milano n. 156 BRESCIA(BS)	20/02/2017	14/10/2018
18.740,00	1.039.621,00	5196		TAGLIETTI LUCIANO AF	1.039.620,00	VIA BOSE n. 11 BRESCIA(BS)	13/09/2016	
18.342,00	1.024.076,00	3257		BORELLI SRL	1.024.070,00	VIA ABBIATI n. 44/46 BRESCIA(BS)	27/05/2016	27/05/2026
18.227,00	1.017.422,00	2990		MILESI SRL	1.017.420,00	VIA STRETTA n. 185 BRESCIA(BS)	16/05/2016	16/05/2026
18.140,00	874.635,00	2570		RECOVER SRL	874.633,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	26/04/2016	07/02/2021
18.031,00	872.938,00	2161		RECOVER SRL	872.936,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	07/04/2016	07/02/2021
10.975,00	866.387,00	1094		CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	866.376,00	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	23/02/2016	11/05/2020
10.794,00	867.185,00	145281		POLLINI LORENZO & FIGLI SRL	867.184,00	VIA DEL MELLA n. 44G/H BRESCIA(BS)	11/12/2015	08/02/2018
10.592,00	856.161,00	6874		CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	856.159,00	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	02/10/2015	11/05/2020
10.382,00	853.582,00	4886		BM METALLI SRL SRL	853.580,00	VIA castagna n. 15/b BRESCIA(BS)	17/07/2015	17/07/2025
9.952,00	838.506,00	692		SMALTIMENTI S.R.L. SRL	838.499,00	VIA Milano n. 156 BRESCIA(BS)	30/01/2015	14/10/2018
9.836,00	825.210,00	7278		CALCESTRUZZI ZILLO SPA	825.208,00	VIA CERCA n. 40 BRESCIA(BS)	28/11/2014	15/10/2023
9.753,00	828.010,00	6503		EURASIA METALCARBIDE SRL	828.008,00	VIA BAINSIZZA n. 14 BRESCIA(BS)	28/10/2014	23/02/2022
9.683,00	829.168,00	118091		RECOVER SRL	829.167,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	30/09/2014	07/02/2021
9.898,00	828.225,00	5595		CENTRO SERVIZI BRESCIA CENTRO MORANDI E LIBRETTI SRL	826.963,00	VIA BORGOSATOLLO n. 40/A BRESCIA(BS)	18/09/2014	20/03/2023
10.495,00	856.980,00	6314		PERONI ALBERTO IMPRESA INDIVIDUALE DI	856.978,00	VIA CAPRETTI n. 8 BRESCIA(BS)	10/09/2014	07/07/2018
9.566,00	824.516,00	4720		RECOVER SRL	814.467,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	01/08/2014	07/02/2021
9.352,00	766.637,00	2379		RECOVER SRL	766.635,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	14/04/2014	07/02/2021
9.339,00	775.708,00	1693		OMODEI GUIDO DI OMODEI FRANCO E GEOM DARIO SNC AF	775.706,00	VIA MILANO n. 156 BRESCIA(BS)	13/03/2014	13/03/2024
8.446,00	759.653,00	5336		CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	665.200,00	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	12/11/2013	11/05/2020
8.175,00	746.364,00	4804		PROFACTA SPA	706.674,00	VIA CERCA n. 40 BRESCIA(BS)	15/10/2013	15/10/2023
8.249,00	747.338,00	4801		CENTREDIL SPA	730.335,00	VIA CORSICA n. 220 BRESCIA(BS)	15/10/2013	15/10/2023
7.836,00	738.372,00	4130		RECOVER SRL	738.370,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	11/09/2013	07/02/2021
7.836,00	738.372,00	4130		PROFACTA SPA	738.370,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	11/09/2013	07/02/2021
7.836,00	738.372,00	4130		RECOVER SRL	738.370,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	11/09/2013	07/02/2021

7.836,00	738.372,00	4130		PROFACTA SPA	738.370,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	11/09/2013	07/02/2021
9.611,00	708.625,00	958		CENTRO SERVIZI BRESCIA CENTRO MORANDI E LIBRETTI SRL	636.413,00	VIA BORGOSATOLLO n. 40/A BRESCIA(BS)	20/03/2013	20/03/2023
4.259,00	665.463,00	383		CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	665.455,00	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	30/01/2013	11/05/2020
4.234,00	661.018,00	4924		PROFACTA SPA	630.438,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	20/12/2012	07/02/2021
4.234,00	661.018,00	4924		RECOVER SRL	630.438,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	20/12/2012	07/02/2021
4.234,00	661.018,00	4924		RECOVER SRL	630.438,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	20/12/2012	07/02/2021
4.234,00	661.018,00	4924		PROFACTA SPA	630.438,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	20/12/2012	07/02/2021
4.169,00	657.941,00	865		COMET SRL	638.724,00	VIA CASTAGNA n. 17/A BRESCIA(BS)	19/03/2012	19/03/2022
3.203,00	636.947,00	866		POLLINI LORENZO & FIGLI SRL	636.943,00	VIA DEL MELLA n. 44G/H BRESCIA(BS)	21/03/2011	08/02/2018
2.055,00	630.436,00	353		RECOVER SRL	630.430,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	07/02/2011	07/02/2021
2.055,00	630.436,00	353		PROFACTA SPA	630.430,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	07/02/2011	07/02/2021
2.055,00	630.436,00	353		RECOVER SRL	630.430,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	07/02/2011	07/02/2021
2.055,00	630.436,00	353		PROFACTA SPA	630.430,00	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	07/02/2011	07/02/2021
2.388,00	632.227,00	4797		APRICA SPA	632.215,00	VIA CHIAPPA n. 24 BRESCIA(BS)	24/12/2010	24/12/2020
2.585,00	633.328,00	4782		AUTODEMOLIZIONE VOLTA DI PASOTTI CESARINO & C. SNC	633.324,00	VIA DELLA VOLTA n. 126 BRESCIA(BS)	23/12/2010	23/12/2020
2.935,00	635.272,00	3369		OMODEI GUIDO DI OMODEI FRANCO E GEOM DARIO SNC AF	635.266,00	VIA MILANO n. 156 BRESCIA(BS)	06/09/2010	14/10/2018
3.284,00	637.500,00	2847		CAVE SAN POLO SRL	637.492,00	VIA BETTOLE n. 112 BRESCIA(BS)	14/07/2010	28/01/2020
3.449,00	638.369,00	1964		CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE SCRL	638.359,00	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	11/05/2010	11/05/2020
3.283,00	637.490,00	149		CAVE SAN POLO SRL	637.484,00	VIA BETTOLE n. 112 BRESCIA(BS)	28/01/2010	28/01/2020
3.572,00	639.181,00	2163		A2A CALORE & SERVIZI SRL	639.175,00	VIA LAMARMORA n. 230 BRESCIA(BS)	02/07/2009	01/07/2019
3.169,00	636.783,00	1431		PORTAMB SRL SRL	636.777,00	VIA DIAZ n. 15/A BRESCIA(BS)	06/05/2009	06/05/2019
3.740,00	640.064,00	4073		MARMAGLIO DAVIDE IMPRESA INDIVIDUALE DI	640.058,00	VIA PONTE n. 4/E BRESCIA(BS)	03/11/2008	03/11/2018
1.955,00	629.970,00	4071		FIMET SPA	629.964,00	VIA LUIGI GUSSALLI n. 24 BRESCIA(BS)	03/11/2008	03/11/2018
2.934,00	635.264,00	3835		OMODEI GUIDO DI OMODEI FRANCO E GEOM DARIO SNC AF	635.258,00	VIA MILANO n. 156 BRESCIA(BS)	14/10/2008	14/10/2018

Procedimenti in corso di autorizzazione (Procedura Ordinaria)

Stato	Impresa	Tipologia Procedimento	Responsabile	Istruttore	Descrizione	Data Inizio Procedimento	idpratic a	idtema
Awiaata	PREMO TRADE SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA SEMPLIFICATA	NUOVA AUTORIZZAZIONE 208	Loredana Massi	Daniele Bilios	in istruttoria	14/09/2017	1099087	591661
Awiaata	POLLINI LORENZO & FIGLI	RINNOVO AUTORIZZAZIONE 208	Loredana Massi	Francesco Reccagni		22/08/2017	1094645	591661
Sospesa	BM METALLI SRL	MODIFICA NON SOSTANZIALE 208	Loredana Massi	Daniele Bilios	in istruttoria in attesa di allegato ATO per VARIANTE AUTORIZZAZIONE NON SOSTANZIALE N. 865/2012	18/04/2017	1073444	591661
Sospesa	GABURRI	NUOVA AUTORIZZAZIONE 208	Loredana Massi	Loretta Botticini		17/06/2010	629775	591661

Comunicazioni di esercizio ai sensi degli artt. 214 e 216 del decreto legislativo 152/06 e s.m.i. (Procedura Semplificata)

Consultazione non disponibile

Autorizzazioni A.I.A. rilasciate ai sensi del decreto legislativo 152/2006 e s.m.i. (I.P.P.C)

idatto	documento	Impresa	Indirizzo Impianto	Tipologia Impianto	Numero Autorizzazione	Data Autorizzazione	annodo c	datainiziovalidi ta
20.361,00	1.096.462,00	ALFA ACCIAI SPA	VIA SAN POLO 152 n. BRESCIA(BS)		119.266,00	14/09/2017	2.017,00	14/09/2017
20.409,00	1.097.662,00	A2A AMBIENTE SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)		2.085,00	12/07/2017	2.017,00	12/07/2017
20.410,00	1.097.674,00	APRICA SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)		2.085,00	12/07/2017	2.017,00	12/07/2017
19.980,00	1.085.104,00	O.R.I. MARTIN SPA ACCIAIERIA E FERRIERA DI BRESCIA SPA	VIA CANOVETTI n. 13 BRESCIA(BS)	Impianto di Recupero	1.763,00	12/06/2017	2.017,00	12/06/2017
19.681,00	1.072.408,00	SYSTEMA AMBIENTE SRL	VIA DEI SANTI n. 58 BRESCIA(BS)	Impianto di Selezione	1.158,00	18/04/2017	2.017,00	18/04/2017
20.132,00	1.089.292,00	ALFA ACCIAI SPA	VIA SAN POLO 152 n. BRESCIA(BS)		34.053,00	17/03/2017	2.017,00	17/03/2017
19.500,00	1.066.635,00	SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIRELLI n. 1 BRESCIA(BS)	Impianto di Trattamento chimico-fisico e biologico	29.303,00	08/03/2017	2.017,00	08/03/2017
19.438,00	1.064.280,00	SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIRELLI n. 1 BRESCIA(BS)	Impianto di Trattamento chimico-fisico e biologico	22.261,00	22/02/2017	2.017,00	22/02/2017
18.634,00	1.037.260,00	SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIRELLI n. 1 BRESCIA(BS)		4.949,00	26/08/2016	2.016,00	26/08/2016
19.872,00	1.081.029,00	S.A. EREDI GNUTTI METALLI SPA	VIA VOLTA n. 201 BRESCIA(BS)	Impianto di Recupero	5.714,00	12/08/2015	2.015,00	12/08/2015
10.342,00	853.633,00	A2A CICLO IDRICO SPA	VIA VERZIANO n. 126/C BRESCIA(BS)		84.478,00	10/07/2015	2.015,00	10/07/2015

9.422,00	810.184,00	A2A AMBIENTE SPA	VIA MALTA n. 25/R BRESCIA(BS)		23.529,00	21/05/2014	2.014,00	21/05/2014
9.384,00	807.489,00	A2A AMBIENTE SPA	VIA MALTA n. 25/R BRESCIA(BS)	Inceneritore (D.Lgs 133/2005)	1.494,00	25/02/2014	2.014,00	25/02/2014
8.648,00	769.675,00	A2A AMBIENTE SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)		149.228,00	04/12/2013	2.013,00	04/12/2013
8.193,00	758.656,00	A2A AMBIENTE SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)		4.803,00	15/10/2013	2.013,00	15/10/2013
8.193,00	758.656,00	A2A AMBIENTE S.R.L. SU	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)		4.803,00	15/10/2013	2.013,00	15/10/2013
7.370,00	719.425,00	INNSE CILINDRI SRL	VIA A.FRANCHI n. 20 BRESCIA(BS)	Impianto di Recupero	664,00	25/02/2013	2.013,00	25/02/2013
3.990,00	649.661,00	SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIRELLI n. 1 BRESCIA(BS)		1.966,00	13/06/2012	2.012,00	18/06/2012

Procedimenti in corso di autorizzazione (IPPC)

Stato Procedimento	Impresa	Tipo Procedimento	Responsabile Procedimento	Istruttore	Descrizione	Data inizio procedimento	idpratica	idtema
Sospesa	SYSTEMA AMBIENTE	RIESAME AIA	Loredana Massi	Roberto Abbate		27/07/2017	1.088.566,00	592.808,00
Sospesa	APRICA	MODIFICA NON SOSTANZIALE AIA	Loredana Massi	Laura Camilla Andreoli	ISTANZA DI VARIANTE DELL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE DEL COMPLESSO IPPC DI VIA CODIGNOLE (BRESCIA) - COINTESTATA AD APRICA E A2A AMBIENTE	23/03/2017	1.070.732,00	592.808,00
Awiata	SPECIALACQUE S.R.L.	MODIFICA NON SOSTANZIALE AIA	Loredana Massi	Lucia Rossi	progetto di adeguamento sistema di trattamento seconda pioggia	27/02/2017	1.066.612,00	592.808,00
Awiata	CAFFARO BRESCIA	RINNOVO AIA	Pierangelo Barossi	Lucia Falappi	Domanda di rinnovo AIA	21/03/2012	642.972,00	592.808,00
Sospesa	SYSTEMA AMBIENTE	MODIFICA SOSTANZIALE AIA	Loredana Massi	Roberto Abbate	IN ISTRUTTORIA: MODIFICA SOSTANZIALE	09/06/2010	627.363,00	592.808,00

Istanze presentate per la verifica di assoggettabilità alla VIA ai sensi del decreto legislativo 152/2006 e s.m.i. (Verifica di Assoggettabilità alla VIA)
Consultazione non disponibile

Dove conferire i rifiuti (Discariche, Impianti di Recupero)

g_tipoentit a	g_identit a	Nr. Autorizzazione	Data Autorizzazione	Data inizio validità	Data fine validità	Denominazione Impresa	Ubicazione Impianto	documento	idpratica	idtema
A	20.361,00	119266	14/09/2017	14/09/2017		ALFA ACCIAI SPA	VIA SAN POLO 152 n. BRESCIA(BS)	1.096.462,00	1.089.296,00	592.808,00
A	20.409,00	2085	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2033	A2A AMBIENTE SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)	1.097.662,00	860.126,00	592.808,00
A	20.410,00	2085	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2033	APRICA SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)	1.097.674,00	860.129,00	592.808,00
A	19.980,00	1763	12/06/2017	12/06/2017	12/06/2029	O.R.I. MARTIN SPA ACCIAIERIA E FERRIERA DI BRESCIA SPA	VIA CANOVETTI n. 13 BRESCIA(BS)	1.085.104,00	1.085.093,00	592.808,00
A	19.873,00	1553	25/05/2017	25/05/2017	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	1.081.032,00	1.056.749,00	591.661,00
A	19.681,00	1158	18/04/2017	18/04/2017	18/04/2029	SYSTEMA AMBIENTE SRL	VIA DEI SANTI n. 58 BRESCIA(BS)	1.072.408,00	717.794,00	592.808,00
A	20.132,00	34053	17/03/2017	17/03/2017		ALFA ACCIAI SPA	VIA SAN POLO 152 n. BRESCIA(BS)	1.089.292,00	1.067.779,00	592.808,00
A	19.500,00	29303	08/03/2017	08/03/2017	21/10/2026	SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIRELLI n. 1 BRESCIA(BS)	1.066.635,00	1.066.624,00	592.808,00
A	19.834,00	26058	02/03/2017	28/02/2017	28/02/2032	ALBERTINI SERVICE DI ALBERTINI GIANPIETRO & C. SNC AF	VIA TRIUMPLINA n. 281 BRESCIA(BS)	1.080.248,00	1.028.629,00	780.199,00
A	19.438,00	22261	22/02/2017	22/02/2017	21/10/2026	SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIRELLI n. 1 BRESCIA(BS)	1.064.280,00	1.045.027,00	592.808,00
A	19.449,00	448	20/02/2017	20/02/2017	14/10/2018	SMALTIMENTI S.R.L. SRL	VIA MILANO n. 156 BRESCIA(BS)	1.060.414,00	1.032.366,00	591.661,00
A	18.893,00	32957	12/10/2016	12/10/2016		BONOMI METALLI SPA	VIA BETTOLE n. 84/A BRESCIA(BS)	1.044.356,00	830.142,00	780.199,00
A	18.634,00	4949	26/08/2016	26/08/2016	21/10/2026	SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIRELLI n. 1 BRESCIA(BS)	1.037.260,00	844.181,00	592.808,00
A	18.342,00	3257	27/05/2016	27/05/2016	27/05/2026	BORELLI SRL	VIA ABBIATI n. 44/46 BRESCIA(BS)	1.024.076,00	867.271,00	591.661,00
A	19.082,00	59156	20/05/2016	20/05/2016		PANNI SRL	VIA BUFFALORA n. 54 BRESCIA(BS)	1.050.075,00	1.018.120,00	591.411,00
A	18.227,00	2990	16/05/2016	16/05/2016	16/05/2026	MILESI SRL	VIA STRETTA n. 185 BRESCIA(BS)	1.017.422,00	865.623,00	591.661,00
A	18.201,00	xxx	28/04/2016	28/04/2016	28/04/2031	EDILTECH SRL	VIA G. B. CACCIAMALI n. 64 BRESCIA(BS)	1.022.838,00	872.255,00	780.199,00
A	18.199,00	2504	22/04/2016	27/04/2016	27/04/2031	PADOVANI PAOLO SRL	VIA TRIUMPLINA n. 5 BRESCIA(BS)	1.017.376,00	829.968,00	780.199,00
A	18.140,00	2570	26/04/2016	26/04/2016	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	874.635,00	874.417,00	591.661,00
A	18.031,00	2161	07/04/2016	07/04/2016	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	872.938,00	869.792,00	591.661,00
A	10.975,00	1094	23/02/2016	23/02/2016	11/05/2020	CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	866.387,00	865.122,00	591.661,00
A	10.794,00	145281	11/12/2015	11/12/2015	08/02/2018	POLLINI LORENZO & FIGLI SRL	VIA DEL MELLA n. 44G/H BRESCIA(BS)	867.185,00	636.936,00	591.661,00
A	10.592,00	6874	02/10/2015	02/10/2015	11/05/2020	CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	856.161,00	849.780,00	591.661,00
A	19.872,00	5714	12/08/2015	12/08/2015	12/08/2025	S.A. EREDI GNUTTI METALLI SPA	VIA VOLTA n. 201 BRESCIA(BS)	1.081.029,00	862.625,00	592.808,00
A	10.382,00	4886	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2025	BM METALLI SRL SRL	VIA castagna n. 15/b BRESCIA(BS)	853.582,00	840.460,00	591.661,00
A	10.295,00	0	04/06/2015	04/06/2015	04/06/2030	MP COMMERCIALE SRL	VIA G. DI VITTORIO n. 23 BRESCIA(BS)	851.913,00	844.722,00	780.199,00
A	10.296,00	3680	03/06/2015	04/06/2015	04/06/2030	MP COMMERCIALE SRL	VIA G. DI VITTORIO n. 23 BRESCIA(BS)	850.299,00	844.722,00	780.199,00
A	9.952,00	692	30/01/2015	30/01/2015	14/10/2018	SMALTIMENTI S.R.L. SRL	VIA Milano n. 156 BRESCIA(BS)	838.506,00	836.830,00	591.661,00
A	9.836,00	7278	01/12/2014	28/11/2014	15/10/2023	CALCESTRUZZI ZILLO SPA	VIA CERCA n. 40 BRESCIA(BS)	825.210,00	815.566,00	591.661,00
A	9.753,00	6503	28/10/2014	28/10/2014	23/02/2022	EURASIA METALCARBIDE SRL	VIA BAINSISSA n. 14 BRESCIA(BS)	828.010,00	770.961,00	591.661,00
A	9.757,00	125787	28/10/2014	28/10/2014	28/10/2029	MUTTI MARIO E C. SNC AF	VIA CAMPANE n. 3/G BRESCIA(BS)	832.745,00	782.733,00	780.199,00
A	9.941,00	5961	03/10/2014	03/10/2014		LUX SIDER SRL	VIA LODOVICO BALARDINI n. BRESCIA(BS)	839.510,00	839.504,00	591.411,00
A	9.683,00	118091	30/09/2014	30/09/2014	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	829.168,00	809.872,00	591.661,00
A	9.898,00	5595	18/09/2014	18/09/2014	20/03/2023	CENTRO SERVIZI BRESCIA CENTRO MORANDI E LIBRETTI SRL	VIA BORGOSATOLLO n. 40/A BRESCIA(BS)	828.225,00	826.955,00	591.661,00

A	10.495,00	6314	10/09/2014	10/09/2014	07/07/2018	PERONI ALBERTO IMPRESA INDIVIDUALE DI	VIA CAPRETTI n. 8 BRESCIA(BS)	856.980,00	837.840,00	591.661,00
A	9.566,00	4720	01/08/2014	01/08/2014	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	824.516,00	809.872,00	591.661,00
A	9.422,00	23529	21/05/2014	21/05/2014	25/02/2022	A2A AMBIENTE SPA	VIA MALTA n. 25/R BRESCIA(BS)	810.184,00	807.624,00	592.808,00
A	9.352,00	2379	14/04/2014	14/04/2014	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	766.637,00	764.538,00	591.661,00
A	9.339,00	1693	13/03/2014	13/03/2014	13/03/2024	OMODEI GUIDO DI OMODEI FRANCO E GEOM DARIO SNC AF	VIA MILANO n. 156 BRESCIA(BS)	775.708,00	656.586,00	591.661,00
A	9.384,00	1494	25/02/2014	25/02/2014	25/02/2022	A2A AMBIENTE SPA	VIA MALTA n. 25/R BRESCIA(BS)	807.489,00	709.562,00	592.808,00
A	8.648,00	149228	04/12/2013	04/12/2013	13/12/2017	A2A AMBIENTE SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)	769.675,00	769.667,00	592.808,00
A	8.446,00	5336	12/11/2013	12/11/2013	11/05/2020	CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	759.653,00	662.730,00	591.661,00
A	8.175,00	4804	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2023	CALCESTRUZZI ZILLO SPA	VIA CERCA n. 40 BRESCIA(BS)	746.364,00	815.566,00	591.661,00
A	8.193,00	4803	15/10/2013	15/10/2013		A2A AMBIENTE SPA	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)	758.656,00	736.813,00	592.808,00
A	8.193,00	4803	15/10/2013	15/10/2013		A2A AMBIENTE S.R.L. SU	VIA CODIGNOLE n. 31g BRESCIA(BS)	758.656,00	736.813,00	592.808,00
A	8.249,00	4801	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2023	CENTREDIL SPA	VIA CORSICA n. 220 BRESCIA(BS)	747.338,00	706.540,00	591.661,00
A	7.836,00	4130	11/09/2013	11/09/2013	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	738.372,00	728.976,00	591.661,00
A	7.739,00	107951	04/09/2013	17/08/2013	17/08/2018	TONINELLI GIORGIO DI	VIA BUOZZI n. 22 BRESCIA(BS)	735.654,00	729.990,00	591.411,00
A	7.716,00	106120	29/08/2013	30/04/2013	30/04/2018	SPAGNOLI UMBERTO SRL	VIA DALMAZIA n. 66 BRESCIA(BS)	739.369,00	665.506,00	591.411,00
A	9.611,00	958	20/03/2013	20/03/2013	20/03/2023	CENTRO SERVIZI BRESCIA CENTRO MORANDI E LIBRETTI SRL	VIA BORGOSATOLLO n. 40/A BRESCIA(BS)	708.625,00	636.412,00	591.661,00
A	7.370,00	664	25/02/2013	25/02/2013	25/02/2019	INNSE CILINDRI SRL	VIA A.FRANCHI n. 20 BRESCIA(BS)	719.425,00	719.407,00	592.808,00
A	4.259,00	383	30/01/2013	30/01/2013	11/05/2020	CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE S.C.A.R.L. AF	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	665.463,00	650.977,00	591.661,00
A	4.234,00	4924	20/12/2012	20/12/2012	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	661.018,00	630.437,00	591.661,00
A	3.990,00	1966	13/06/2012	18/06/2012		SPECIALACQUE S.R.L. SRL	VIA GIPELLI n. 1 BRESCIA(BS)	649.661,00	649.197,00	592.808,00
A	4.169,00	865	19/03/2012	19/03/2012	19/03/2022	COMET SRL	VIA CASTAGNA n. 17/A BRESCIA(BS)	657.941,00	638.723,00	591.661,00
A	3.203,00	866	21/03/2011	21/03/2011	08/02/2018	POLLINI LORENZO & FIGLI SRL	VIA DEL MELLA n. 44G/H BRESCIA(BS)	636.947,00	636.942,00	591.661,00
A	7.667,00	28494	14/03/2011	14/03/2011		C.B.D. COSTRUZIONI SRL	VIA CESARE DERETTI n. 13 BRESCIA(BS)	738.393,00	613.279,00	591.411,00
A	2.055,00	353	07/02/2011	07/02/2011	07/02/2021	RECOVER SRL	VIA CERCA n. MAPP 75-78-80.1 BRESCIA(BS)	630.436,00	630.429,00	591.661,00
A	2.388,00	4797	24/12/2010	24/12/2010	24/12/2020	APRICA SPA	VIA CHIAPPA n. 24 BRESCIA(BS)	632.227,00	632.214,00	591.661,00
A	2.585,00	4782	23/12/2010	23/12/2010	23/12/2020	AUTODEMOLIZIONE VOLTA DI PASOTTI CESARINO & C. SNC	VIA DELLA VOLTA n. 126 BRESCIA(BS)	633.328,00	633.323,00	591.661,00
A	2.935,00	3369	06/09/2010	06/09/2010	14/10/2018	OMODEI GUIDO DI OMODEI FRANCO E GEOM DARIO SNC AF	VIA MILANO n. 156 BRESCIA(BS)	635.272,00	635.265,00	591.661,00
A	3.284,00	2847	14/07/2010	14/07/2010	28/01/2020	CAVE SAN POLO SRL	VIA BETTOLE n. 112 BRESCIA(BS)	637.500,00	637.491,00	591.661,00
A	3.449,00	1964	11/05/2010	11/05/2010	11/05/2020	CAUTO CANTIERE AUTOLIMITAZIONE SCRL	VIA BUFFALORA n. 3/E BRESCIA(BS)	638.369,00	638.358,00	591.661,00
A	3.283,00	149	28/01/2010	28/01/2010	28/01/2020	CAVE SAN POLO SRL	VIA BETTOLE n. 112 BRESCIA(BS)	637.490,00	637.483,00	591.661,00
A	3.572,00	2163	02/07/2009	02/07/2009	01/07/2019	A2A CALORE & SERVIZI SRL	VIA LAMARMORA n. 230 BRESCIA(BS)	639.181,00	639.174,00	591.661,00
A	3.169,00	1431	06/05/2009	06/05/2009	06/05/2019	PORTAMB SRL SRL	VIA DIAZ n. 15/A BRESCIA(BS)	636.783,00	636.776,00	591.661,00
A	1.955,00	4071	03/11/2008	03/11/2008	03/11/2018	FIMET SPA	VIA LUIGI GUSSALLI n. 24 BRESCIA(BS)	629.970,00	629.963,00	591.661,00
A	3.740,00	4073	03/11/2008	03/11/2008	03/11/2018	MARMAGLIO DAVIDE IMPRESA INDIVIDUALE DI	VIA PONTE n. 4/E BRESCIA(BS)	640.064,00	640.057,00	591.661,00
A	2.934,00	3835	14/10/2008	14/10/2008	14/10/2018	OMODEI GUIDO DI OMODEI FRANCO E GEOM DARIO SNC AF	VIA MILANO n. 156 BRESCIA(BS)	635.264,00	635.257,00	591.661,00

6.10.2.3. Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante

Per quanto riguarda la tematica degli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante (RIR) soggetti agli adempimenti di cui alla normativa “Severo ter”, si è provveduto alla consultazione degli elenchi ufficiali del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell’art. 15, comma 4 del DLgs 17 agosto 1999, n. 334 e s.m.i.), aggiornati al giugno 2018.

All’interno dell’area di 1 km soggetta a valutazione, non ricadono impianti a rischio di incidente rilevante.

Lo stabilimento più vicino all’area in oggetto (ma esterno al buffer d’indagine) risulta essere: Baratti di Eredi Inselvini srl (galvanotecnica) posta a circa 1,1 Km dal sito in oggetto.

6.10.3. Altri interventi e attività di rilievo con potenziali azioni di interferenza ambientale

Sulla base degli elementi di indagine raccolti presso gli uffici comunali e con l’ausilio del Rapporto Ambientale della VAS della seconda Variante del PGT del Comune di Brescia, in questo capitolo verranno presentate le diverse realtà sul territorio comunale con azioni elementari potenzialmente interferenti con l’ambiente, che, per la propria attività, potrebbero provocare potenziali interferenze ambientali.

“Descrizione della rete acquedottistica

L’acquedotto di Brescia garantisce la fornitura di acqua idonea all’uso umano alla totalità delle utenze civili, artigianali, industriali e terziarie presenti sul territorio del Comune. Il sistema acquedottistico della Città approvvigiona, parzialmente o totalmente, gli acquedotti dei comuni di: Cellatica, Collebeato, Gussago, Concesio, Bovezzo, Botticino.

L’acquedotto è alimentato dalle seguenti fonti di approvvigionamento:

- *42 pozzi che pescano in falda a profondità variabili fino ad un massimo di circa 200 m., in relazione alla struttura idrogeologica del sottosuolo. La capacità complessiva di emungimento dei 42 pozzi è pari a 1.681 l/sec.*
- *La fonte di Mompiano, la cui produzione giornaliera è fortemente influenzata dalle precipitazioni meteoriche, in condizioni climatiche “normali” eroga circa 100 l/sec.*
- *Le due fonti di Cogozzo, che sono meno influenzate dalle precipitazioni meteoriche e mantengono una produzione sufficientemente costante pari a circa 35/40 l/sec.*

La rete di Brescia (lunga circa 700 Km) è interconnessa con serbatoi che vengono impiegati per mantenere in equilibrio la rete medesima sopperendo alle punte di consumo giornaliero, i più importanti sono:

- *Serbatoio Montagnola avente capacità max di 6.400 m³.*
- *Serbatoio S. Giuseppe avente capacità max di 9.600 m³.*
- *Serbatoio Fossa avente capacità max di 7.700 m³”.*

“La città di Brescia presenta una morfologia caratterizzata da importanti variazioni altimetriche (quota minima 109 [m s.l.m.]; quota massima 481 [m s.l.m.]).

La distribuzione idrica, condizionata da questa caratteristica, è stata realizzata con 7 reti distinte, per garantire a tutta l'utenza servita un soddisfacente grado di qualità del servizio, ciascuna interconnettibile con le altre per mezzo di valvole riduttrici o risollevari.

L'esercizio degli impianti e delle reti di distribuzione che corrono nel sottosuolo è influenzato da avvenimenti esterni quali: lavori di scavo stradali, incendi, allagamenti da eventi atmosferici, mancanza di energia elettrica, guasti improvvisi ecc. Per minimizzare la conseguenza di questi eventi è necessario ottenere tempestivamente delle segnalazioni attraverso l'installazione di un apposito impianto di rilevazione denominato appunto per la sua complessità "sistema di telecontrollo".

Il sistema di telecontrollo riguarda: sorgenti, serbatoi, ripompaggi, pozzi, impianti clorazione e impianti di trattamento. Dalla centrale, presidiata 24 su 24 e 365 giorni l'anno, è possibile intervenire con la massima tempestività sui guasti e sulle anomalie degli impianti rispettando nel contempo un opportuno ordine di priorità e riducendo al minimo la durata dei "fuori servizio". Tramite tale sistema informatizzato è possibile registrare tutti i dati caratteristici del funzionamento degli impianti, necessari per le successive elaborazioni per consentire lo studio sistematico delle reti, la scelta delle loro più adeguate configurazioni per garantire il servizio ai clienti. L'andamento della portata massima complessiva degli impianti di approvvigionamento idrico dal 2002 al 2013 è riportato in Figura 8".

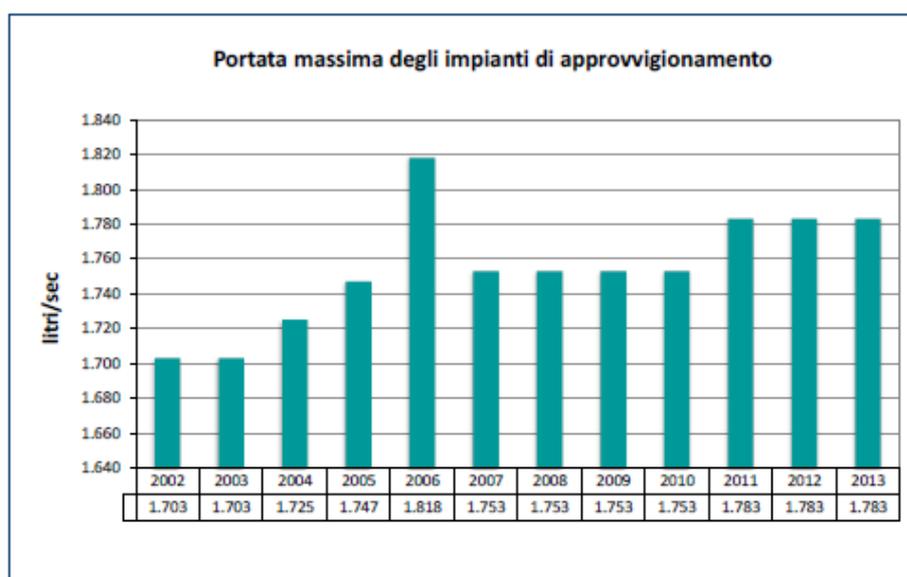


Figura 8: Portata massima degli impianti di produzione (espressa in litri al secondo).

“Servizi e capacità di della rete fognaria

La funzionalità del sistema fognario è data dall'estensione della rete, dal numero di abitanti residenti allacciati rete, dall'incidenza delle acque reflue raccolte ed effettivamente convogliate a depurazione.

La rete del Comune di Brescia è prevalentemente di tipo misto ed è dotata di circa 90 scaricatori di piena che, in caso di precipitazioni meteoriche, conferiscono nei corsi idrici superficiali l'eccedenza delle portate. La rete fognaria in gestione ad A2A Ciclo Idrico S.p.A., aggiornata al 2014, ha un'estensione complessiva di di 547 km (476 km di rete mista e 71 km di rete nera) e riceve gli scarichi del 98% della popolazione del Comune di Brescia.

Si segnala che la rete fognaria cittadina riceve anche i reflui di alcuni comuni confinanti, da aggiungere a quelli provenienti dai 547 km di cui sopra.

La legge n.36/94 introduce il concetto di separazione delle reti, differenziando la raccolta delle acque reflue domestiche ed industriali (acque nere) da quelle meteoriche di dilavamento (acque bianche) indirizzando verso la realizzazione di sistemi di collettamento differenziati; nell'ambito della città la realizzazione di reti separate risulta difficoltosa e quindi si ha una netta prevalenza del sistema fognario misto mentre la realizzazione di rete separata è prevalentemente limitata ai nuovi insediamenti o a ristrutturazioni”.

“La percentuale della popolazione bresciana servita dalla pubblica fognatura si è ormai assestata nel tempo, al di sopra del 98%”.

“Depuratore di Verziano

L'impianto di depurazione di Verziano è stato costruito nel 1980, quando è stata realizzata la prima linea per trattare i reflui di 50mila abitanti equivalenti, a cui si sono aggiunte negli anni due nuove linee di trattamento e interventi di potenziamento fino a raggiungere l'attuale potenzialità complessiva di 250mila abitanti equivalenti.

L'impianto occupa nella sua configurazione attuale un'area di 120.000 m²; esso è situato all'estrema periferia sud-ovest del Comune di Brescia, a poche decine di metri dal confinante Comune di Flero. Il depuratore si trova a Sud del nucleo storico della frazione di Verziano, dalle cui abitazioni più prossime dista circa 150 metri. Altri Comuni prossimi all'impianto sono quello di Castelmella, situato ad Ovest rispetto all'impianto ad una distanza di circa 1 km e quello di San Zeno Naviglio ubicato a circa 2,5 km ad Est.

Attualmente l'impianto è così strutturato:

- *Le linee “A” e “C” ognuna in grado di trattare mediamente 24.000 m³/d;*
- *La linea “B” caratterizzata da una potenzialità complessiva di 42.000 m³/d.*

La potenzialità di trattamento massima è dell'ordine di 3.750 m³/h, ovvero di circa 90.000 m³/d.

I liquami in ingresso all'impianto subiscono, prima di essere avviati alle tre linee, un pre-trattamento di tipo fisico-meccanico, consistente in una grigliatura grossolana, una grigliatura intermedia, una grigliatura fine ed un trattamento di sabbatura e disoleatura.

Le linee “A” e “C” operano secondo uno schema a fanghi attivi di tipo convenzionale, con pre-denitrificazione, nitrificazione-ossidazione e separazione solido/liquido mediante sedimentazione secondaria. Le linee sono entrambe dotate di una sezione di disinfezione chimica costituita da un bacino di contatto di tipo “plug-flow” e dai relativi sistemi di stoccaggio e dosaggio reagenti. Il reagente chimico, a disposizione esclusivamente per casi di stratta necessità, è ipoclorito di sodio.

La linea “B” originariamente è stata concepita secondo uno schema del tutto analogo a quello delle altre due e con portata giornaliera di 12.000 m³/d. Successivamente nel 2001-2002 essa è stata oggetto di interventi di upgrading che ne hanno più che triplicato la capacità di trattamento, trasformandola in un bioreattore a membrane ad elevata concentrazione di biomassa, combinando il processo biologico di nitro-denitrificazione con una sezione finale di ultra-filtrazione su membrane immerse a fibre cave rinforzate in luogo della pre-esistente sedimentazione. Nella sua nuova configurazione la linea di depurazione “B” è attiva da varia anni con ottimi rendimenti depurativi”.

Tutti i contesti sopraccitati, qualora siti nell'ambito di riferimento territoriale (sito e intorno con raggio 1 Km), sono stati riportati nella *Carta delle sensibilità ambientali - Elementi di vulnerabilità e criticità ambientale* – quali elementi di criticità puntuali/areali con annessa fascia di vulnerabilità tecnologica.

6.11. Siti inquinati/contaminati

Per “sito contaminato” si intende un’area nella quale, a seguito di attività umane (pregresse o in corso), sia stata accertata un’alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo, acque di falda, acque superficiali, tale da determinare condizioni di rischio per la salute umana.

La caratterizzazione dello stato/presenza di siti contaminati, è stata condotta avvalendosi di diverse fonti bibliografiche attualmente disponibili, che consentono di avanzare considerazioni dalla scala vasta (regionale), fino ad un grado di maggior dettaglio (comunale).

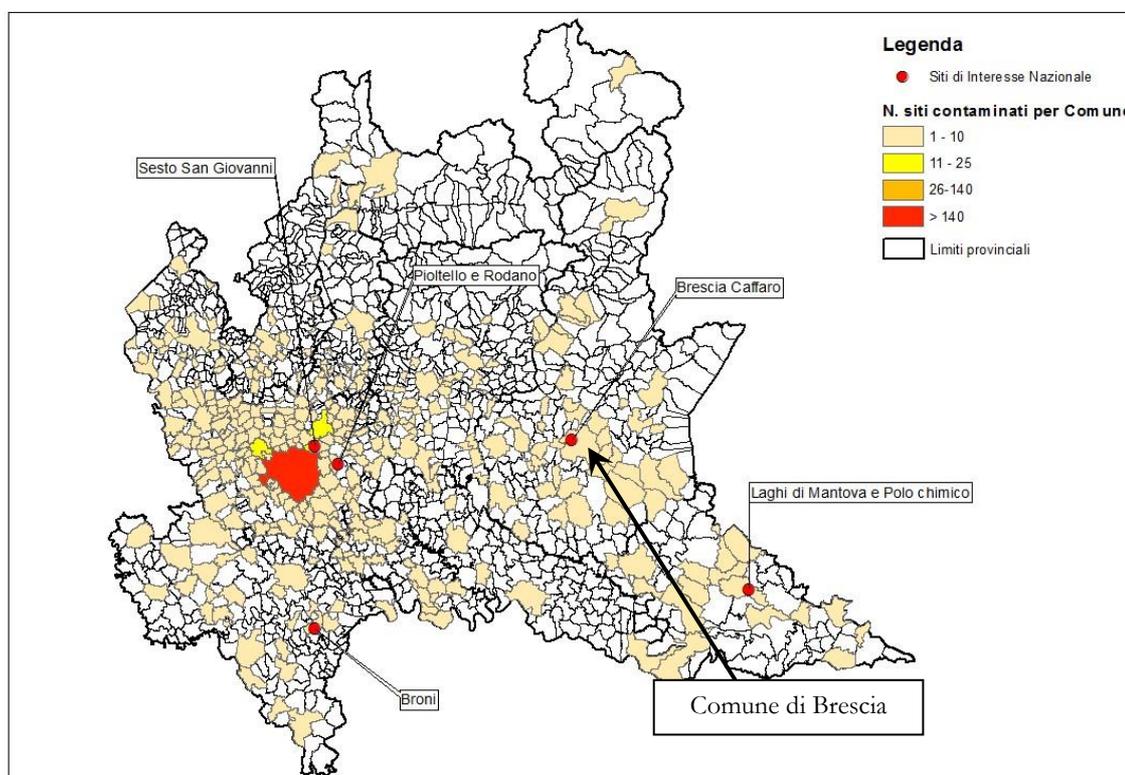
6.11.1. Rapporto sullo Stato dell’Ambiente in Lombardia

Una prima fonte in merito alla matrice suolo e più specificatamente sui siti contaminati è il “Rapporto sullo Stato dell’Ambiente in Lombardia” che riporta, per l’anno 2015, quanto segue:

“Il numero totale di siti censiti nell’Anagrafe Regionale come “contaminati” ai sensi della normativa vigente (D. Lgs. 152/06 e s.m.i., Parte IV, Titolo V) sono circa 900 (dato gennaio 2015), la cui contaminazione è nella maggior parte dei casi riconducibile ad aree industriali dismesse o ancora in attività ed alla presenza sul sito di impianti di stoccaggio/ adduzione carburanti.

La presenza di siti contaminati più consistente si evidenzia nella Provincia di Milano (circa 49%) e in misura minore nella Provincia di Brescia e Varese (circa 9% e 8% rispettivamente), ovvero in quelle realtà territoriali che hanno visto storicamente lo sviluppo di insediamenti industriali e di numerose attività artigianali. In questo conteggio sono stati esclusi i siti di interesse nazionale: Sesto San Giovanni (area ex Falck), Pioltello Rodano Polo Chimico, Broni (area ex Fibronit), Brescia Caffaro, Mantova Polo Chimico e laghi di Mantova.

A fronte degli oltre 900 siti contaminati, si registrano allo stato attuale oltre 1600 siti bonificati (dato gennaio 2015), cioè siti in cui si è definitivamente concluso il procedimento di bonifica ed è stato emesso il certificato di avvenuta bonifica da parte della Provincia competente per territorio”.



“Dall’analisi dei dati disponibili a gennaio 2015 si evince che oltre 1500 siti sono sottoposti ad indagine ambientale, finalizzata a verificare lo stato di salubrità del suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee. La contaminazione del territorio lombardo deriva soprattutto da attività industriali dismesse (circa 30%), in misura minore da attività industriali attive (circa 20%) e da impianti di stoccaggio/adduzione carburanti (circa 21%).

La contaminazione è ascrivibile, per quanto riguarda i suoli, prevalentemente ad idrocarburi e metalli. Relativamente invece alla matrice acque sotterranee gli inquinanti maggiormente presenti sono rappresentati da metalli e solventi. Per quanto riguarda le tecnologie di bonifica, dai dati disponibili si evince che vengono prevalentemente adottati interventi off-site e precisamente per la matrice suolo la rimozione e lo smaltimento dei terreni contaminati (circa 47%), per la matrice acque sotterranee il Pump and Treat (circa 53%). A questo riguardo si evidenzia che il Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata (approvato con DGR 1990 del 20/06/2014) sotto il profilo della maggiore compatibilità ambientale degli interventi di bonifica promuove, anche avvalendosi di specifiche previsioni regolamentari e di indirizzo, l’utilizzo di sistemi di bonifica in situ, promuovendo la diffusione delle esperienze maturate nel settore”.

Dalla consultazione dell’“Elenco dei siti contaminati sul territorio lombardo” di Regione Lombardia, si evince che sul territorio comunale di Brescia risultano presenti/censiti 9 siti contaminati.

PROVINCIA	NUM	COMUNE	ID_ANAGRAFE	DENOMINAZIONE_SITO	INDIRIZZO_LOCALN_CIVICO	CLASSIFICAZIONE
BS	6	Brescia	9967	Baratti di Eredi Inselvini s.r.l.	Padova 7	Contaminato
BS	7	Brescia	250	Cava Piccinelli		Contaminato
BS	8	Brescia	14287	Ditta Forzanini - ex-Cromatura Forzanini - SIN Brescia-Caf	Ancona 62	Contaminato
BS	9	Brescia	3591	EX DEPOSITO ITALIANA PETROLI - PUNTO VENDITA 6977	SOSTEGNO	Contaminato
BS	10	Brescia	16414	Linea AV/AC Milano-Verona Tratto Funzionale Treviglio Br	ferroviario -	Contaminato
BS	11	Brescia	14006	Linea AV/AC TO-VE tratta Milano-Verona Lotto Funzionale	ferroviario Brescia	Contaminato
BS	12	Brescia	3131	P.M.B. COSTRUZIONI S.R.L. EX CAM PETROLI	SARDEGNA 105	Contaminato
BS	13	Brescia	5258	P.V. AGIP 51755	Dalmazia 44	Contaminato
BS	14	Brescia	2883	SEDE IV CIRCOSCRIZIONE	VILLA GLORI 13	Contaminato

6.11.2. Sito di Interesse Nazionale "Brescia-Caffaro"

Il Comune di Brescia, è gravato dalla presenza del Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Brescia-Caffaro". Con l'entrata in vigore della Legge n. 179 del 31.07.2002 "Disposizioni in materia di siti inquinati", il sito "Brescia – Caffaro (aree industriali e relative discariche da bonificare)" è stato inserito nell'elenco dei siti di interesse nazionale (SIN).

Con il Decreto Ministeriale del 24.02.2003 "Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Brescia Caffaro" è stata ufficialmente pubblicata la perimetrazione del sito e dall'entrata in vigore del suddetto Decreto le competenze ambientali in tema di bonifica sono in capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Nello specifico, il SIN include sia le aree del Comune di Brescia che sono state interessate da contaminazione diffusa da PCB, PCDD-PCDF, arsenico e mercurio, derivanti, principalmente, dalle attività pregresse dello stabilimento chimico Caffaro spa, ubicato in Via Milano del Comune di Brescia (attività in essere dall'inizio del 1900 nella produzione di vari composti derivati dal cloro, fra cui i policlorobifenili-PCB dal 1930 al 1984), che tre discariche: due ubicate nel Comune di Castegnato e una nel Comune di Passirano, utilizzate, in passato, per lo smaltimento di scarti di produzione della stessa Caffaro spa.

Per un inquadramento della tematica si riportano di seguito gli estratti principali raccolti nel "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Brescia - Relazione sullo stato delle matrici ambientali" (dicembre 2008, aggiornamento maggio 2011, ultima versione dicembre 2014).

"Inquadramento storico"

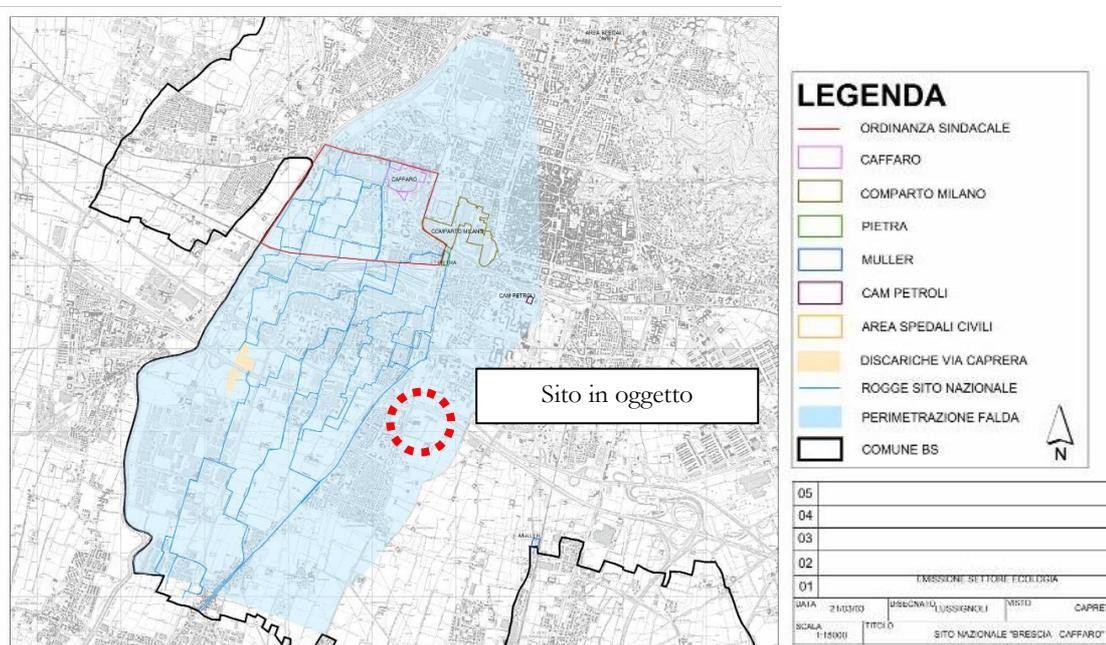
L'attività industriale nella città di Brescia, iniziata nei primi anni del '900 e culminata nel periodo compreso tra le due guerre mondiali, si è sviluppata soprattutto nell'area sud -occidentale della città.

In questo periodo sono stati realizzati alcuni grandi impianti produttivi alcuni dei quali sono ancora oggi presenti, ad esempio Caffaro (1906) – Breda - Ideal Standard - Ideal Clima, mentre altri sono stati dismessi nel corso degli ultimi 10-15 anni, come ad esempio ATB - Bisider ed Europa Metalli.

L'attività di caratterizzazione chimica del suolo e del sottosuolo di questa zona è stata condotta dalla Azienda Sanitaria Locale (Asl di Brescia) e dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA). Il risultato delle indagini ha messo in evidenza la presenza di una situazione di inquinamento del suolo, la cui estensione e tipologia ha indotto il Comune di Brescia e gli Enti a richiedere al Ministero dell'Ambiente l'inserimento dell'area nei siti inquinati di interesse nazionale.

L'inserimento è stato formalizzato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con il Decreto Ministeriale del 24 febbraio 2003 "Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Brescia Caffaro".

Nella seguente figura si riporta la perimetrazione del SIN.



Perimetrazione del sito di interesse nazionale Brescia-Caffaro (DM 24 febbraio 2003)

Suolo e sottosuolo:
Superficie totale circa 210 Ha di cui:
 100 Ha destinati ad uso agricolo;
 60 Ha destinati ad uso industriale;
 40 Ha occupati da una zona residenziale;
 7 Ha occupati dalle discariche di Via Caprera/ Via Ghislandi.

Acque sotterranee:
Superficie totale: circa 2098 Ha.

Rogge:
Sviluppo lineare totale della rogge: circa 45 Km.

Estensione delle aree interessate dalla contaminazione

“Stato di inquinamento del suolo

Sono state condotte indagini caratterizzando chimicamente il suolo sia in aree pubbliche che private. Di seguito si riporta l'elenco delle principali zone che sono state oggetto della caratterizzazione:

- *Sito nazionale “Brescia – Caffaro”;*
- *quartiere Chiesanuova;*
- *aree agricole a sud di Chiesanuova;*
- *zona agricola nella zona orientale del territorio comunale”;*

Di seguito è riportata una fotografia aerea della zona Sud Ovest del territorio comunale interessata dalla contaminazione. Nell'immagine sono evidenziate alcune delle aree sopra considerate.



"Risultati analitici"

L'attività di caratterizzazione dei suoli è stata svolta effettuando oltre 2000 campionamenti e più di 650 analisi chimiche per la ricerca dei principali parametri chimici di interesse (PCB, PCDD-PCDF, mercurio, arsenico ed altri metalli)".

"Per analizzare la situazione di contaminazione presente nel territorio cittadino e facilitare il confronto tra le concentrazioni riscontrate nelle diverse aree oggetto di indagine, si riportano in tabella e in grafico i valori medi, la mediana ed il 95° percentile delle concentrazioni di PCB (Tabella 18 – Figura 80) e PCDD-PCDF (Tabella 19 – Figura 81) per ciascuna area considerata.

PCB tot (mg/kgSS)	Sito di Interesse Nazionale "Brescia-Caffaro" Aree Agricole 2002	Quartiere Chiesanuova 2003	Aree Agricole a Sud di Chiesanuova 2007	Aree Agricole Zona Est 2008
Superficie lorda aree indagine	1,00 km ²	2,3 km ²	2,5 km ²	0,4 km ²
Numero di campioni	47	104	58	21
Media	1,132	0,418	0,119	0,013
Mediana	0,500	0,075	0,052	0,011
95° percentile	7,200	1,500	0,521	0,029

Valore medio, mediana, 95 percentile delle concentrazioni di PCB tot nelle quattro aree considerate

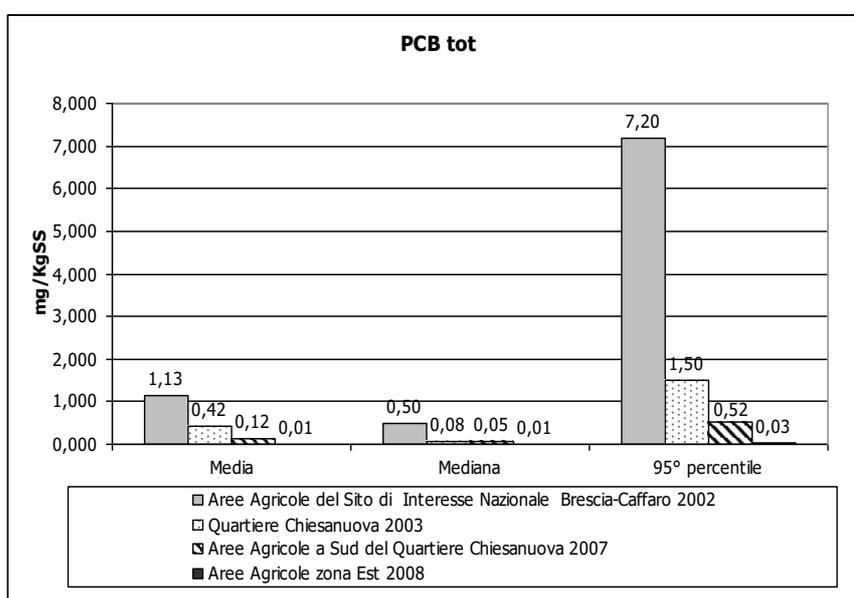


Grafico che riporta il valore medio, la mediana e il 95 percentile delle concentrazioni di PCBtot nelle quattro aree considerate

PCDD/F (ng I-Teq/kgSS)	Sito di Interesse Nazionale "Brescia-Caffaro" Aree Agricole 2002 (Normativa di riferimento D.M. 471/99)	Quartiere Chiesanuova 2003 (Normativa di riferimento D.M. 471/99)	Aree Agricole a Sud di Chiesanuova 2007 (Normativa di riferimento D.Lgs 152/2006)	Aree Agricole Zona Est 2008 (Normativa di riferimento D.Lgs 152/2006)
Superficie lorda aree indagine	1,00 km ²	2,3 km ²	2,5 km ²	0,4 km ²
Numero di campioni	47	103	58	21
Media	262,85	64,66	41,29	2,9
Mediana	57,00	39,30	34,80	2,4
95° percentile	1982,20	173,80	103,34	5,7

Valore medio, mediana, 95 percentile delle concentrazioni di PCDD/F tot nelle quattro aree considerate

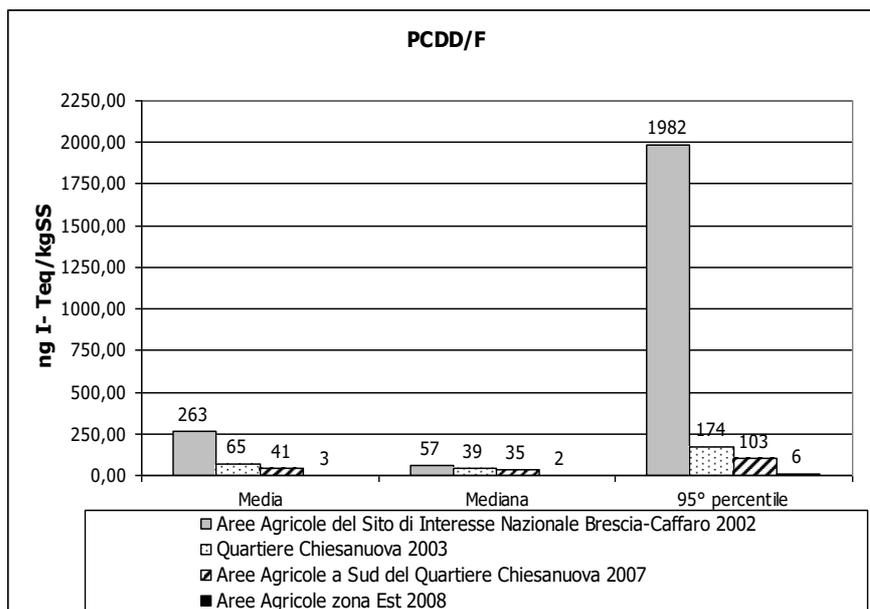


Grafico che riporta il valore medio, la mediana e il 95° percentile delle concentrazioni di PCDD/F nelle quattro aree considerate

Le tabelle ed i grafici consentono di valutare come l'inquinamento sia maggiore nelle aree agricole del sito nazionale "Brescia-Caffaro" e nel quartiere Chiesanuova. Nelle aree agricole a Sud del quartiere Chiesanuova si osservano ancora concentrazioni significative di PCB, PCDD/F ma inferiori a quelle dei due siti prima considerati. Le aree agricole nella zona ad Est non presentano significative evidenze di inquinamento del suolo. Alla luce di quanto sopra richiamato si può concludere che la parte di territorio del Comune posta ad Ovest, riportata nella mappa in Figura 75, risulta essere interessata da condizioni di inquinamento del suolo decisamente superiori alle altre zone del territorio comunale".

"Conclusioni relativamente alla contaminazione delle rogge

Le diverse campagne di caratterizzazione delle rogge sono state eseguite con l'obiettivo di valutare l'estensione e la profondità della contaminazione.

I numerosi dati acquisiti necessitano di una valutazione specifica che è ancora in atto da parte dei soggetti competenti.

Si possono comunque trarre le seguenti conclusioni generali:

- *siamo in presenza di una situazione di contaminazione molto diffusa e distribuita in maniera variabile lungo i numerosi chilometri di questi corsi d'acqua;*
- *la contaminazione risulta presente sia a monte che a valle dell'area Caffaro pur se i valori delle contaminazioni a valle sono decisamente superiori;*
- *in particolare tale differenza risulta evidente per tre contaminanti analizzati quali il mercurio, i policlorobifenili e PCDD/PCDF. I valori di mercurio risultano più elevati a valle rispetto a monte di circa un ordine di grandezza, per le diossine questo rapporto sale a 2 ordini di grandezza mentre per i PCB si raggiungono anche 3-4 ordini di grandezza;*
- *a profondità più elevate (100-150 cm) tale rapporto tende a diminuire, in particolare per quanto riguarda i PCB, fino a raggiungere mediamente due ordini di grandezza.*
- *l'estensione e profondità dell'inquinamento determina la presenza di considerevoli volumi contaminati*

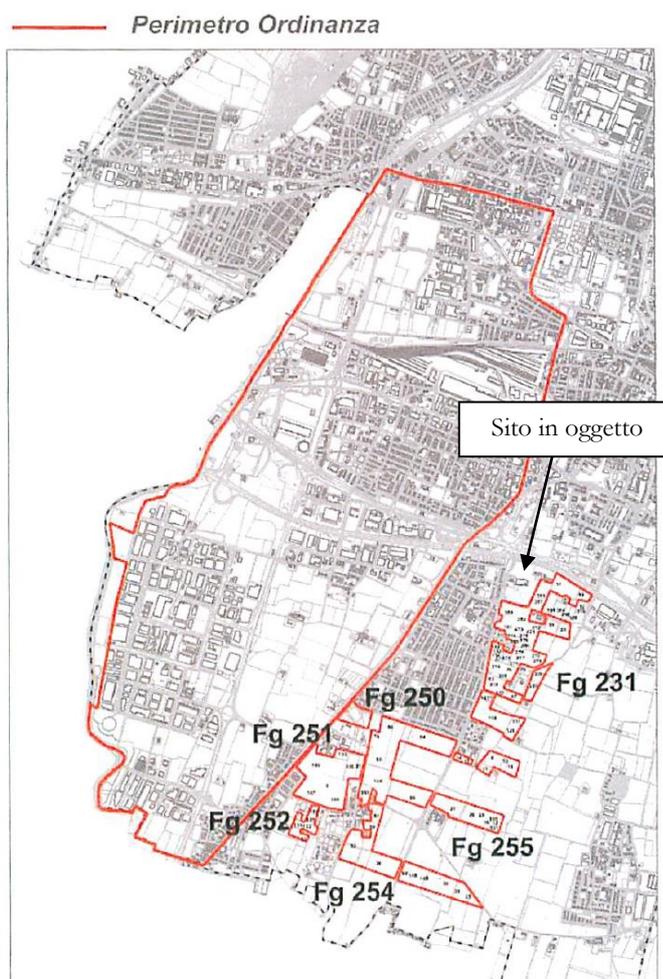
pertanto l'attività di bonifica e/o messa in sicurezza si presenta decisamente impegnativa.

Una più puntuale lettura dei risultati può essere effettuata consultando le specifiche relazioni tecniche presso il Settore Ambiente ed Ecologia”.

Successivamente, nell'ambito delle attività di indagine ambientale operate da ARPA Lombardia, i campionamenti dei terreni sono stati estesi anche al confinante Comune di Castel Mella e alle aree agricole ad est della Via Flero, senza però interessare direttamente l'area in oggetto.

La stessa è infatti posta immediatamente a est della Via Flero, confine fisico e amministrativo orientale del perimetro all'interno del quale ha validità l'originaria Ordinanza Sindacale (oggi estesa anche ad altre aree ad uso agricolo limitrofe a quella oggetto di studio).

Il Comune di Brescia ha emanato la nuova Ordinanza Sindacale in vigore dal 01.01.2017 fino al 30.06.2017 che riprende i contenuti delle precedenti ordinanze e specifica in modo più dettagliato le modalità di fruizione delle aree verdi e dei terreni agricoli. Di seguito si riporta un estratto dell'allegato 1 alla suddetta Ordinanza dove si riporta la perimetrazione di tutta l'area sottoposta a vincoli.



Estratto dell'Allegato 1 all'Ordinanza Sindacale relativa al SIN Brescia-Caffaro

Di seguito si riportano le informazioni/mappe predisposte da ARPA a seguito dell'ultima campagna di campionamento dei terreni che ha interessato anche la zona agricola in cui è inserito l'ambito in oggetto pur non interessando direttamente l'area in oggetto, con focus sulla stessa.

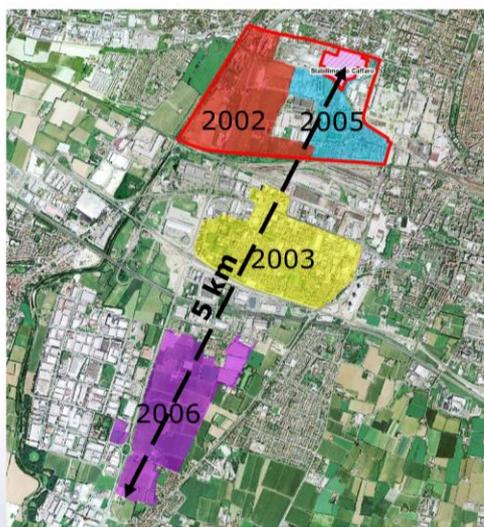


Caffaro e Brescia – I nuovi dati

Le nuove aree agricole indagate

Dott.ssa Geol. Maria Luigia Tedesco
 Dott. Geol. Enrico Alberico
 Brescia, 20 Ottobre 2015

Le campagne di indagini precedenti svolte da ARPA



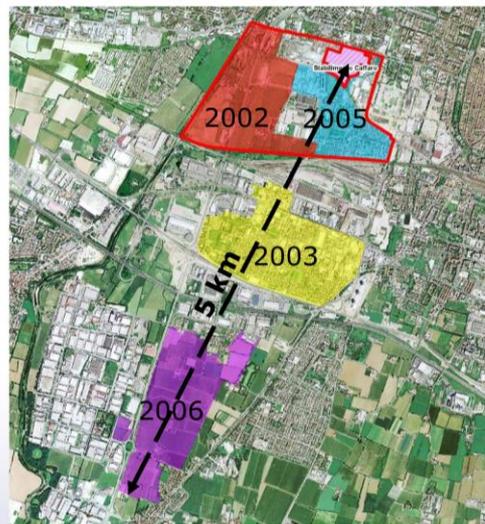
Le nuove aree agricole indagate

Caffaro e Brescia – I nuovi dati

Le nuove aree agricole indagate

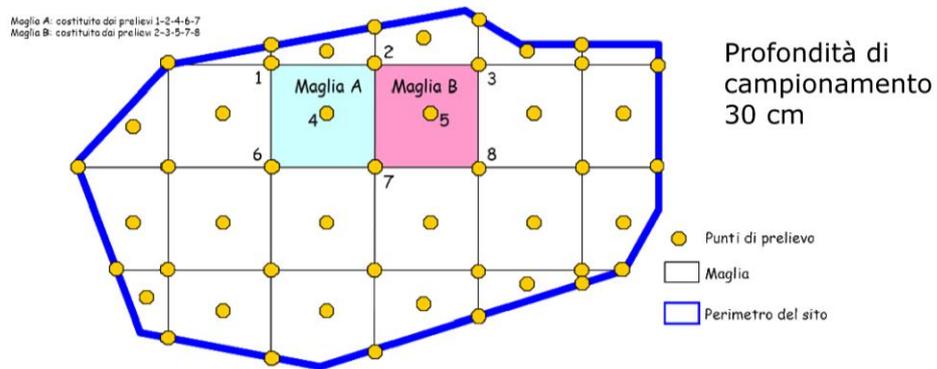
*Dott.ssa Geol. Maria Luigia Tedesco
 Dott. Geol. Enrico Alberico
 Brescia, 20 Ottobre 2015*

Le campagne di indagini precedenti svolte da ARPA



Le nuove aree agricole indagate

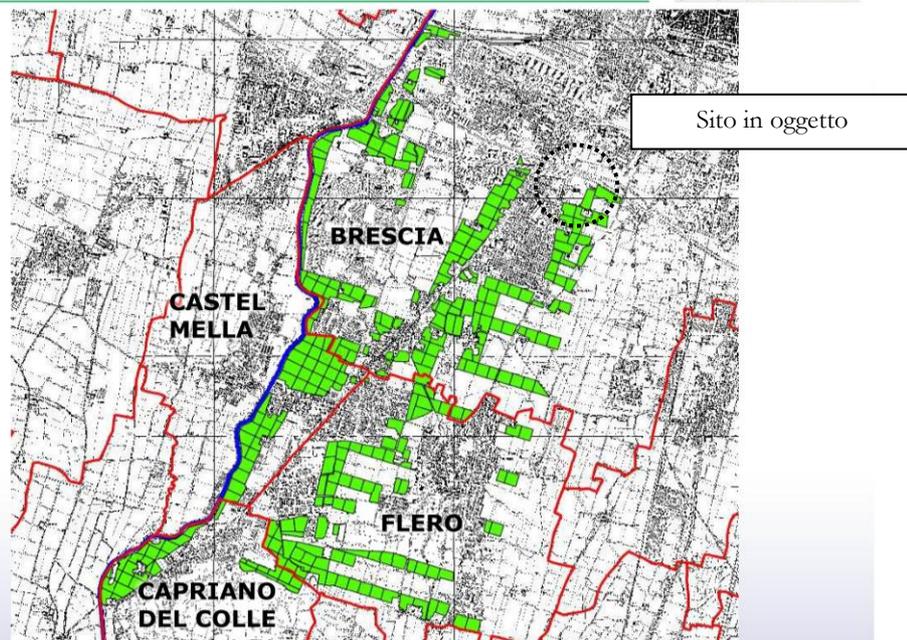
Metodo delle maglie



D.M. 13 settembre 1999 "Metodi Ufficiali di Analisi dei suoli"
Questo campionamento vuole essere un'indagine conoscitiva per mappare il territorio e non una caratterizzazione

Le nuove aree agricole indagate

I comuni indagati nelle nuove campagne

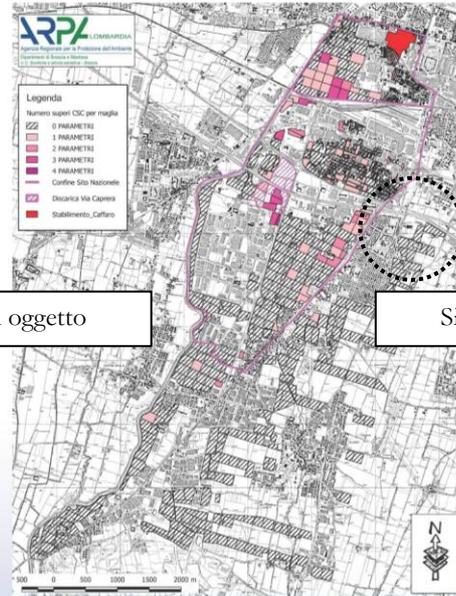
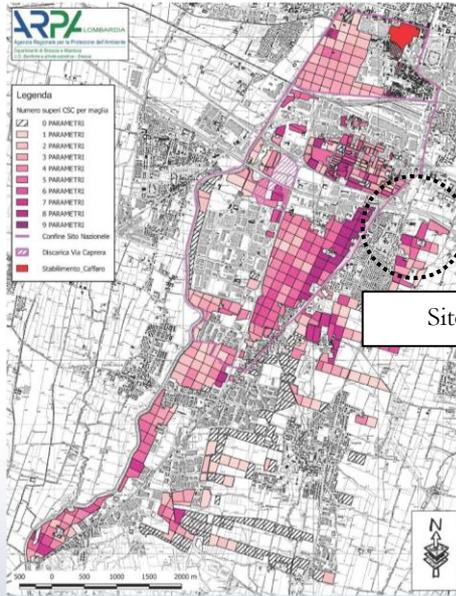


Le nuove aree agricole indagate

Elaborazioni dei risultati di tutte le aree indagate dal 2002

Numero superi CSC residenziale

Numero superi CSC industriale

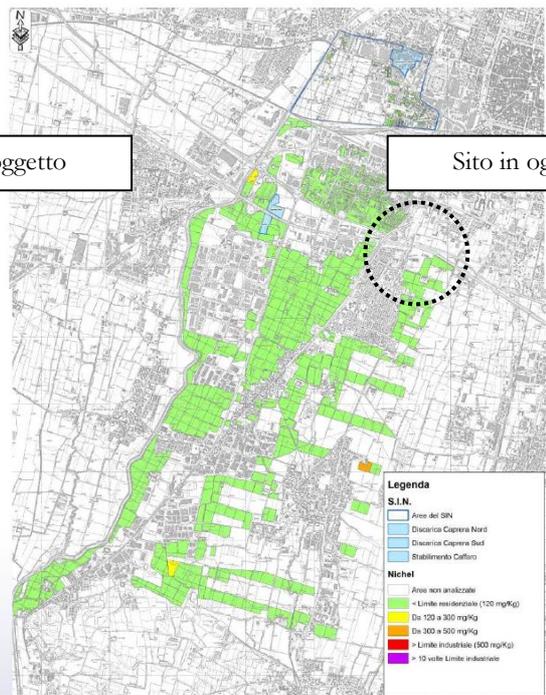
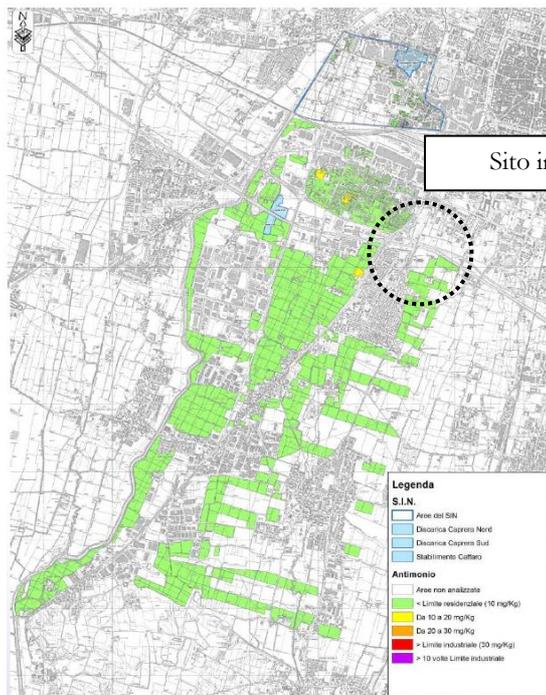


Sito in oggetto

Sito in oggetto

Le nuove aree agricole indagate

ANTIMONIO e NICHEL

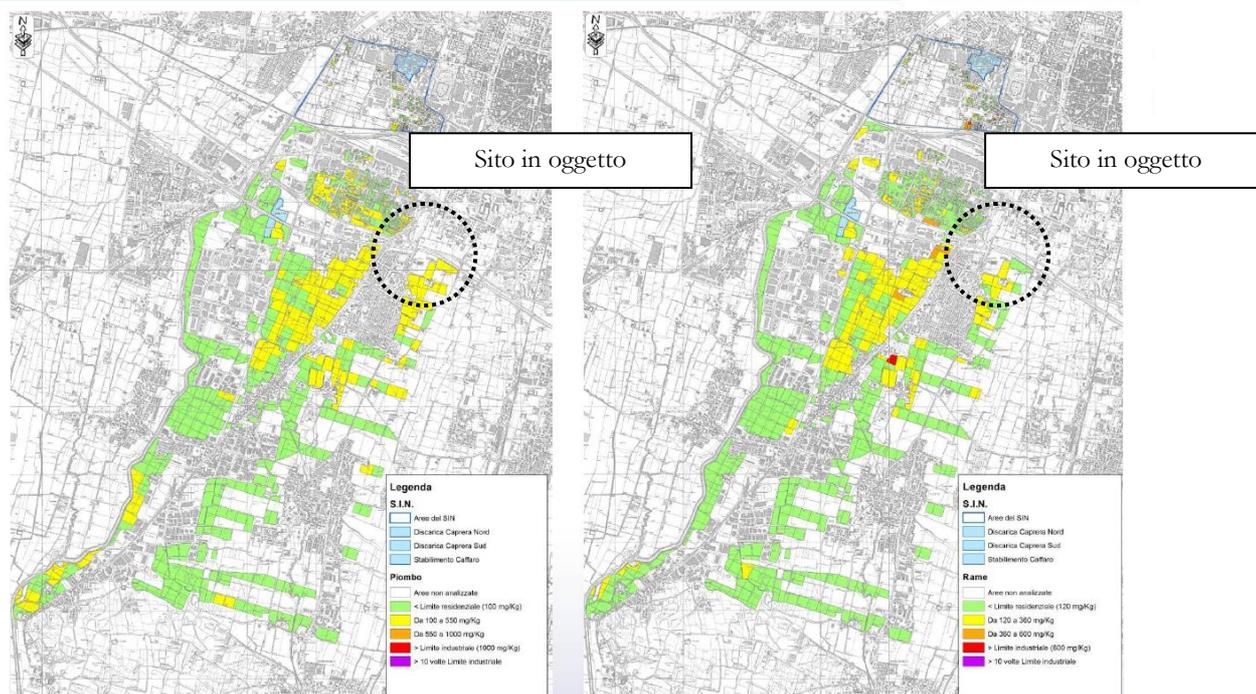


Sito in oggetto

Sito in oggetto

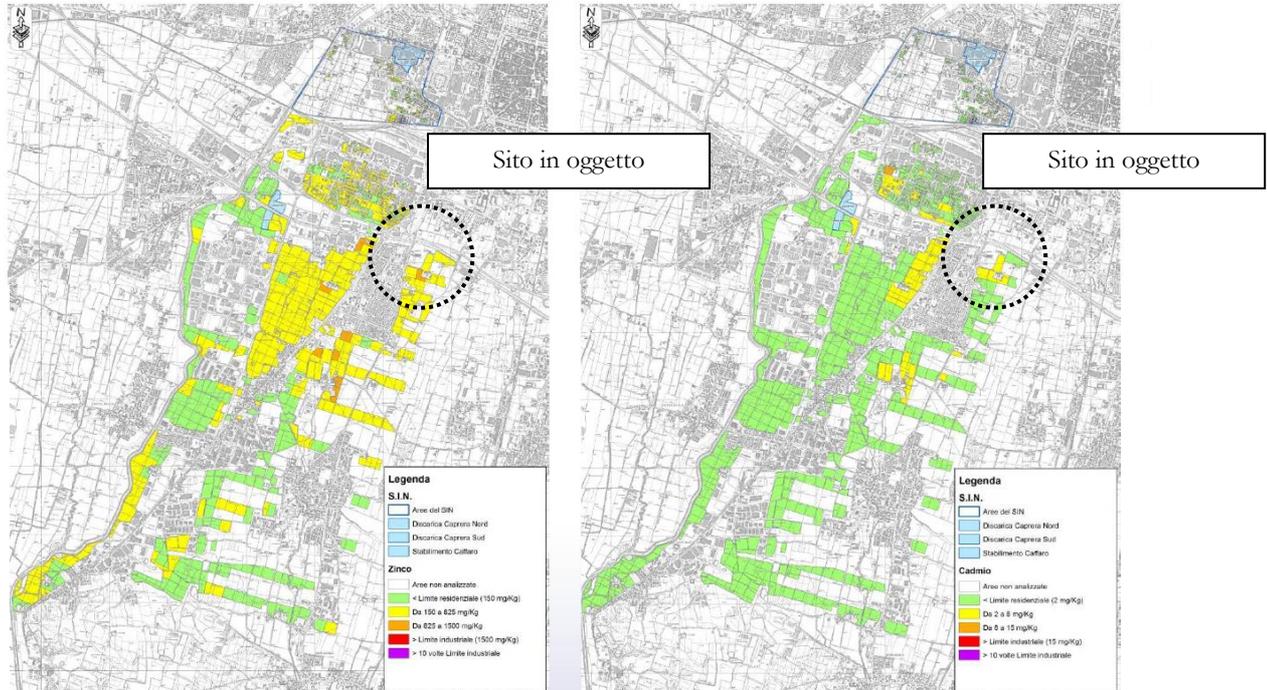
Come si evince, la zona in cui è ricompresa l'area in oggetto, per quanto riguarda la concentrazione di Antimonio e Nichel, ricade nella classificazione con valori inferiori alle CSC di col. A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale).

PIOMBO e RAME



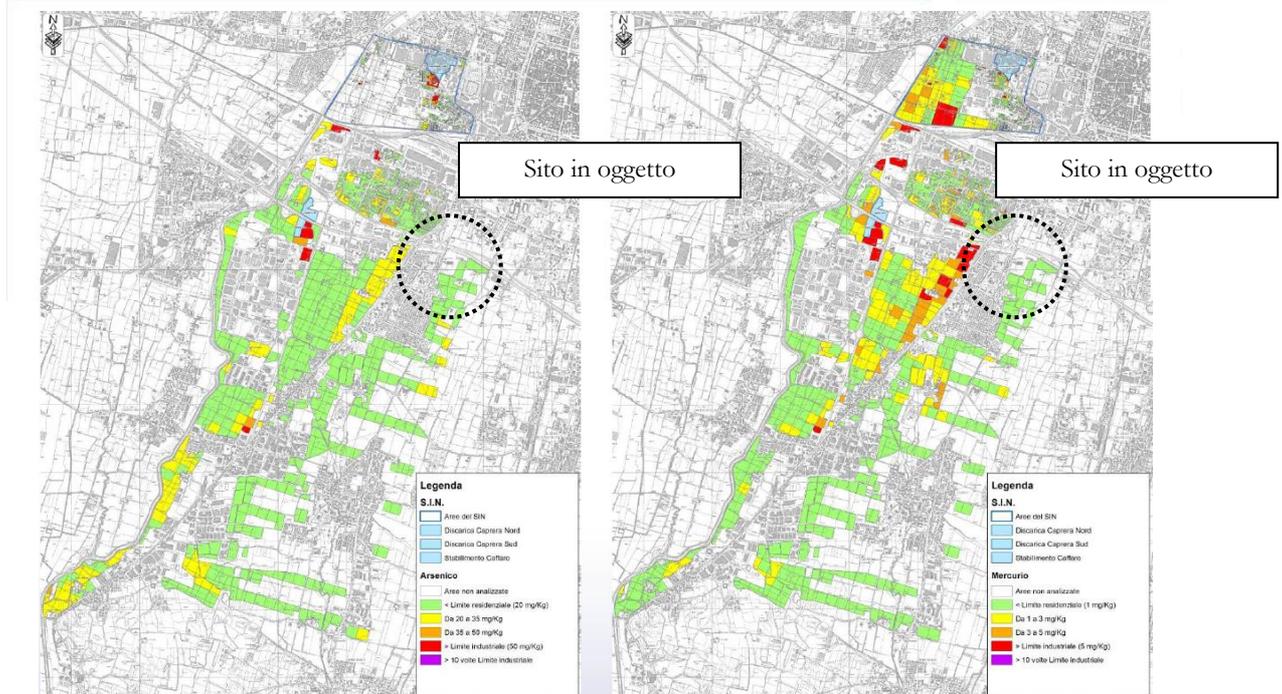
Come si evince, la zona in cui è ricompresa l'area in oggetto, per quanto riguarda la concentrazione di Piombo e Rame, ricade mediamente in entrambi i casi nella classificazione con valori superiori alle CSC di col. A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale).

ZINCO e CADMIO

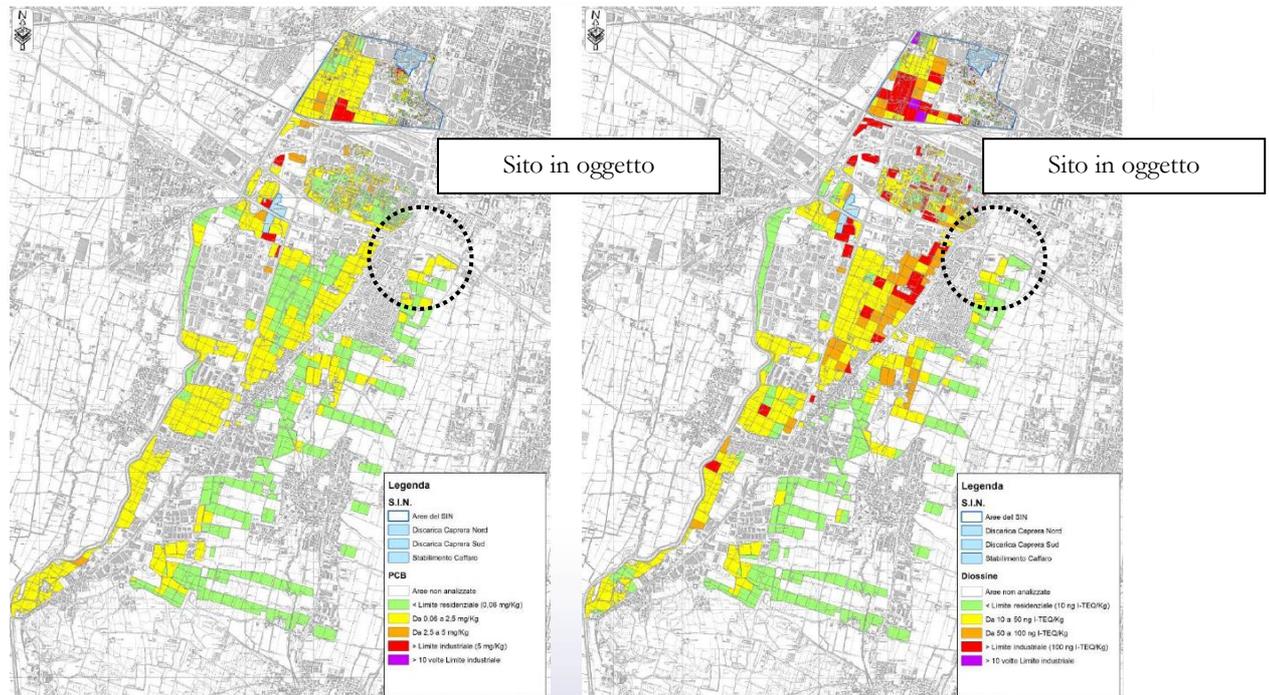


Come si evince, la zona in cui è ricompresa l'area in oggetto, per quanto riguarda la concentrazione di Cadmio, ricade mediamente nella classificazione con valori superiori/inferiori alle CSC di col. A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale). Più evidenti i superamenti della CSC per il parametro Zinco, rilevato superiore alle suddette CSC anche in molte maglie a destinazione agricola poste a sud e ovest.

ARSENICO e MERCURIO

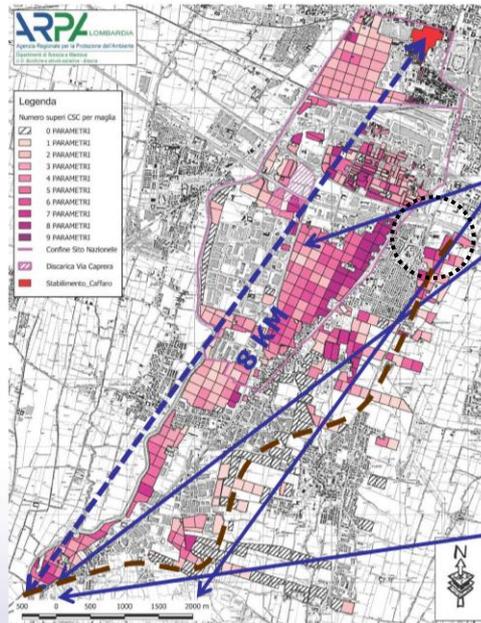


Come si evince, la zona in cui è ricompresa l'area in oggetto, per quanto riguarda la concentrazione di Arsenico e Mercurio, ricade nella classificazione con valori inferiori alle CSC di col. A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale).



Come si evince, la zona in oggetto, per quanto riguarda la concentrazione di PCB e PCDD-DF, ricade mediamente in entrambi i casi nella classificazione con valori inferiori/superiori alle CSC di col. A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale). La posizione marginale della zona (rispetto al Villaggio Sereno e alla zona agricola posta più ad ovest) sembra aver ridotto l'esposizione dei suoli a tali contaminanti.

Risultati delle aree campionate



Una generale progressiva riduzione della contaminazione allontanandosi dal sito

Il raggiungimento delle CSC residenziali per Antimonio e Nichel rispettivamente a 3 e 8 Km dal sito

Il permanere di valori al di sopra delle CSC residenziali per Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo e Rame, con valori prossimi alle rispettive CSC

Il permanere di valori al di sopra delle CSC residenziali per Zinco, PCB tot. e PCDD-PCDF, con valori nettamente superiori ai limiti anche a 8 km dal sito industriale

Le nuove aree agricole indagate

Ulteriori elaborazioni

Stima dei quantitativi di inquinanti

Calcolo dei contaminanti nei terreni relativo a tutte le indagini effettuate dal 2002

Parametri	Quantità presente	Quantità da bonificare	Rapporto
Sb [t]	8,1	0,1	1%
As [t]	111,2	13,9	12%
Cd [t]	9,3	1,0	11%
Hg [t]	12,6	7,6	58%
Ni [t]	188,8	6,4	3%
Pb [t]	594,3	117,3	20%
Cu [t]	635,9	128,9	20%
Zn [t]	1.735,4	844,4	49%
PCB [t]	5,0	4,6	92%
Diossine [t I-TEQ]	0,5	0,4	87%

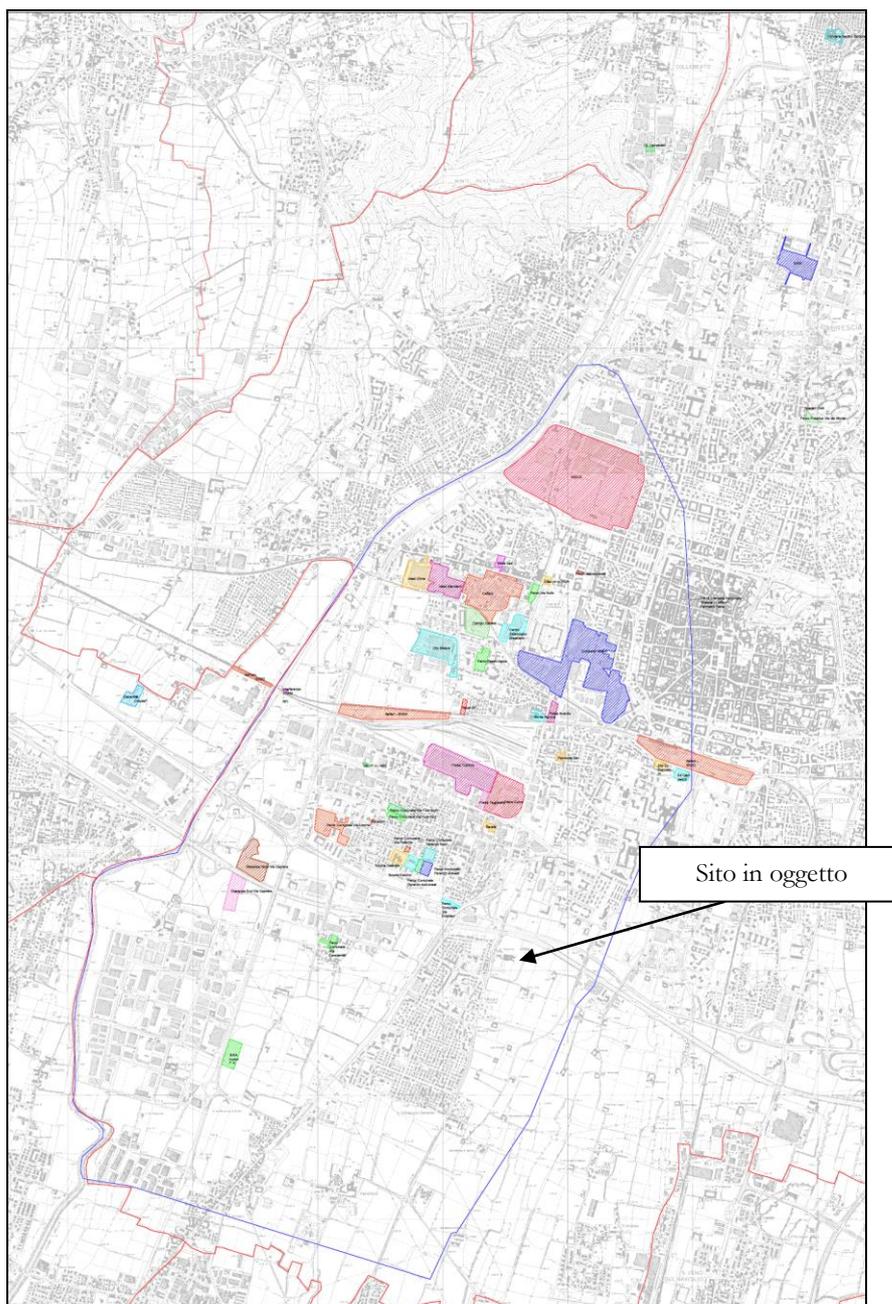
	Terreni	Rogge	Totale
Volume da bonificare [m³]:	3.128.613	41.689	3.170.303
Peso terreno da bonificare [t]:	5.318.642	75.041	5.389.683

Prime valutazioni

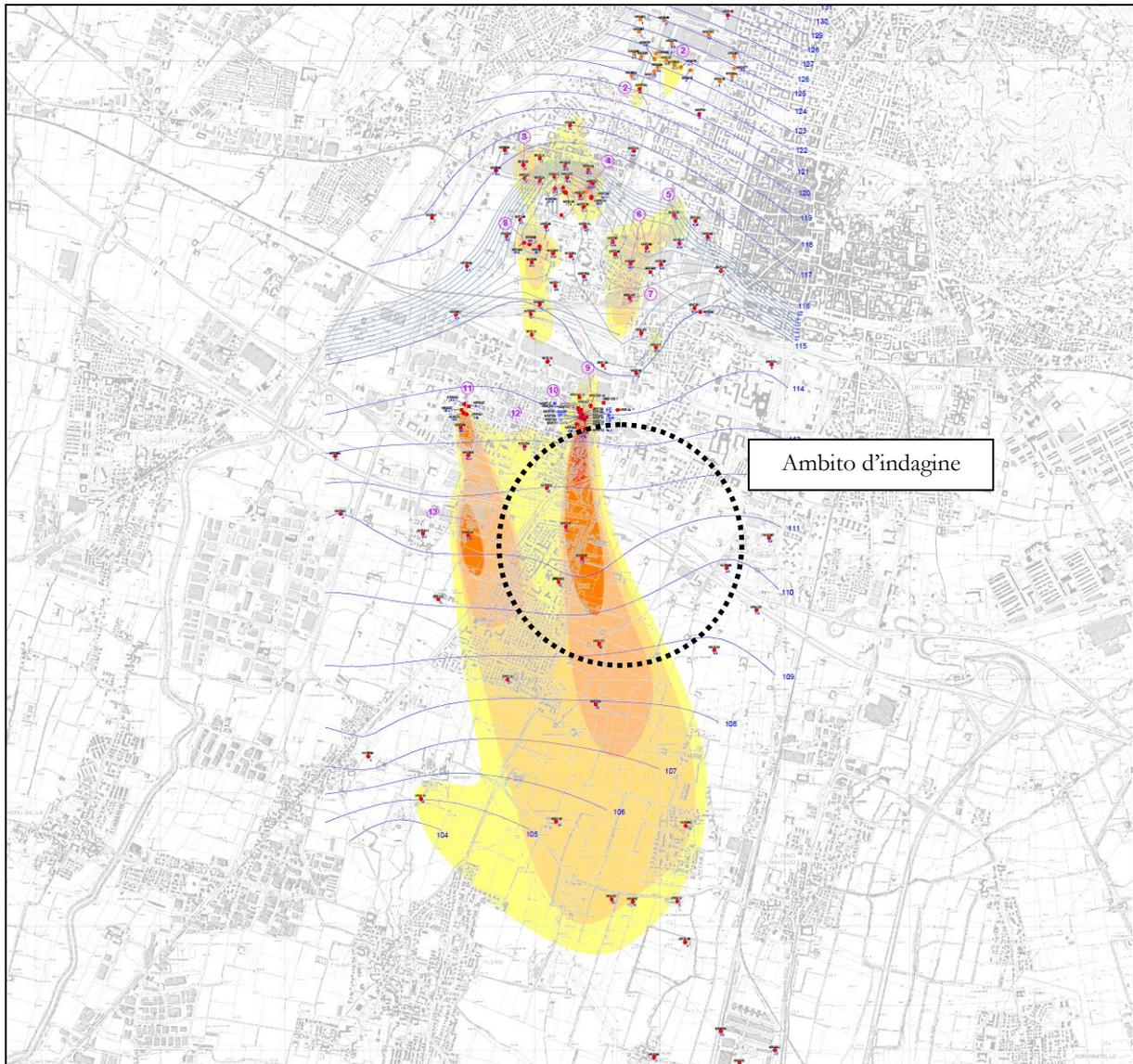
6.11.3. Monitoraggi sulle acque sotterranee

Nel periodo compreso tra settembre e dicembre 2016, ARPA Lombardia ha compiuto un monitoraggio geochimico e piezometrico all'interno ed in prossimità del SIN Brescia Caffaro, in attuazione del "Protocollo operativo per il coordinamento delle attività di monitoraggio delle acque sotterranee", approvato nel corso della Conferenza di servizi Istruttoria del 14 Maggio 2014. I risultati del suddetto monitoraggio sono contenuti nella recente documento "Risultati delle indagini geochimiche e piezometriche" redatto nel maggio 2017.

Di seguito si riportano alcuni estratti della suddetta documentazione.



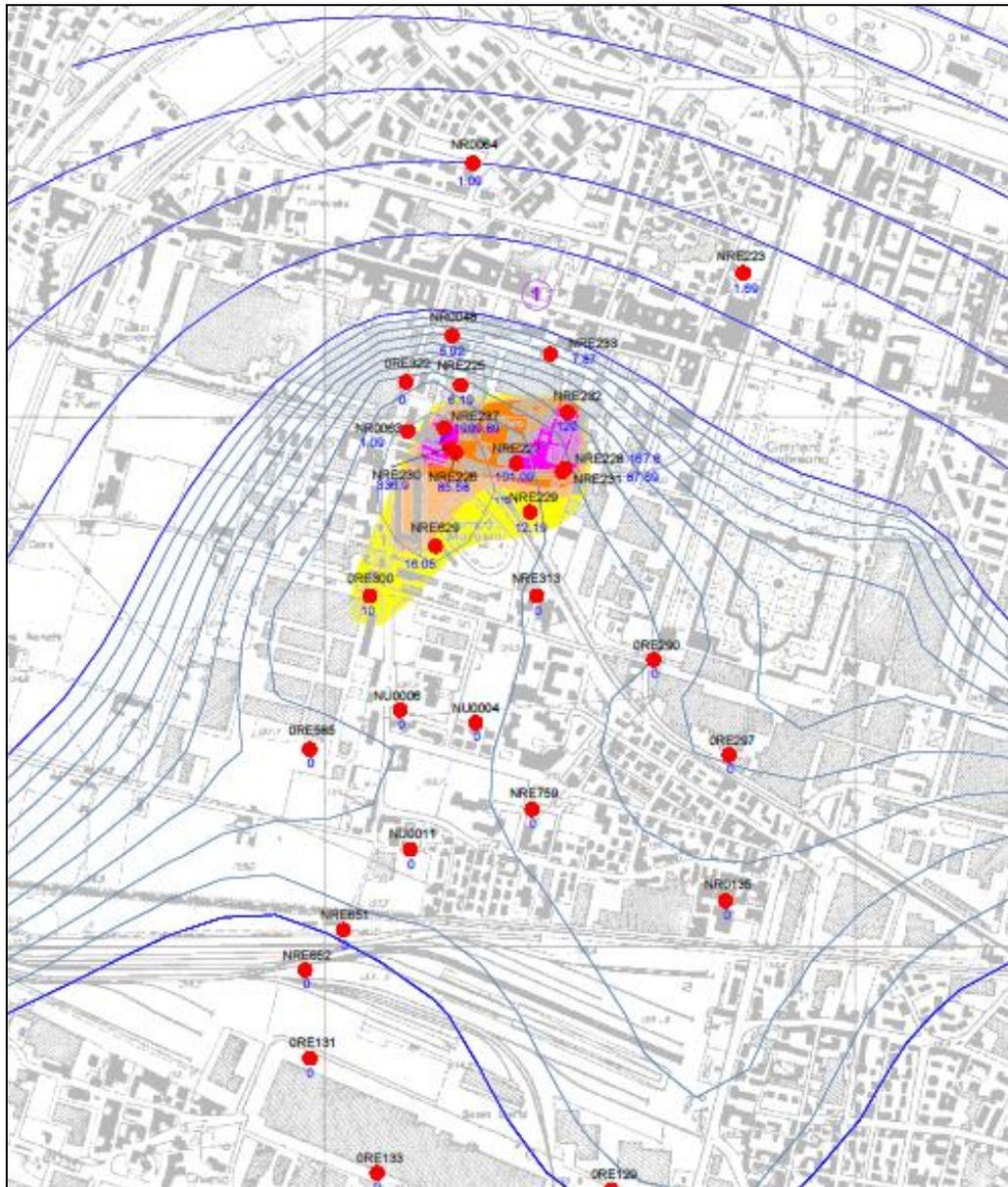
Estratto tavola 1B – Ubicazione dei siti contaminati all'interno dell'area d'interesse



LEGENDA		Scala isoconcentrazione (µg/L)	
NR0131	Codice identificativo (ultime 6 cifre del codice SIRE)		
●	Punto di campionamento		
●	Punto di campionamento falda sospesa (Iveco)		
0.1	Valore di concentrazione in µg/L (i valori pari a 0 sono da intendere "< i.r.")		
—	Isofreatiche principali (1 m)		
—	Isofreatiche secondarie - area Caffaro (0,1 m)		
		10 - 20 µg/L	500 - 1000 µg/L
		20 - 50 µg/L	> 1000 µg/L
		50 - 100 µg/L	⑧ Codice plume
		100 - 500 µg/L	⑧ Codice plume presunto

Estratto tavola 6A – Carta delle isoconcentrazioni di Cromo VI nella prima falda – campagna di monitoraggio di ottobre 2016

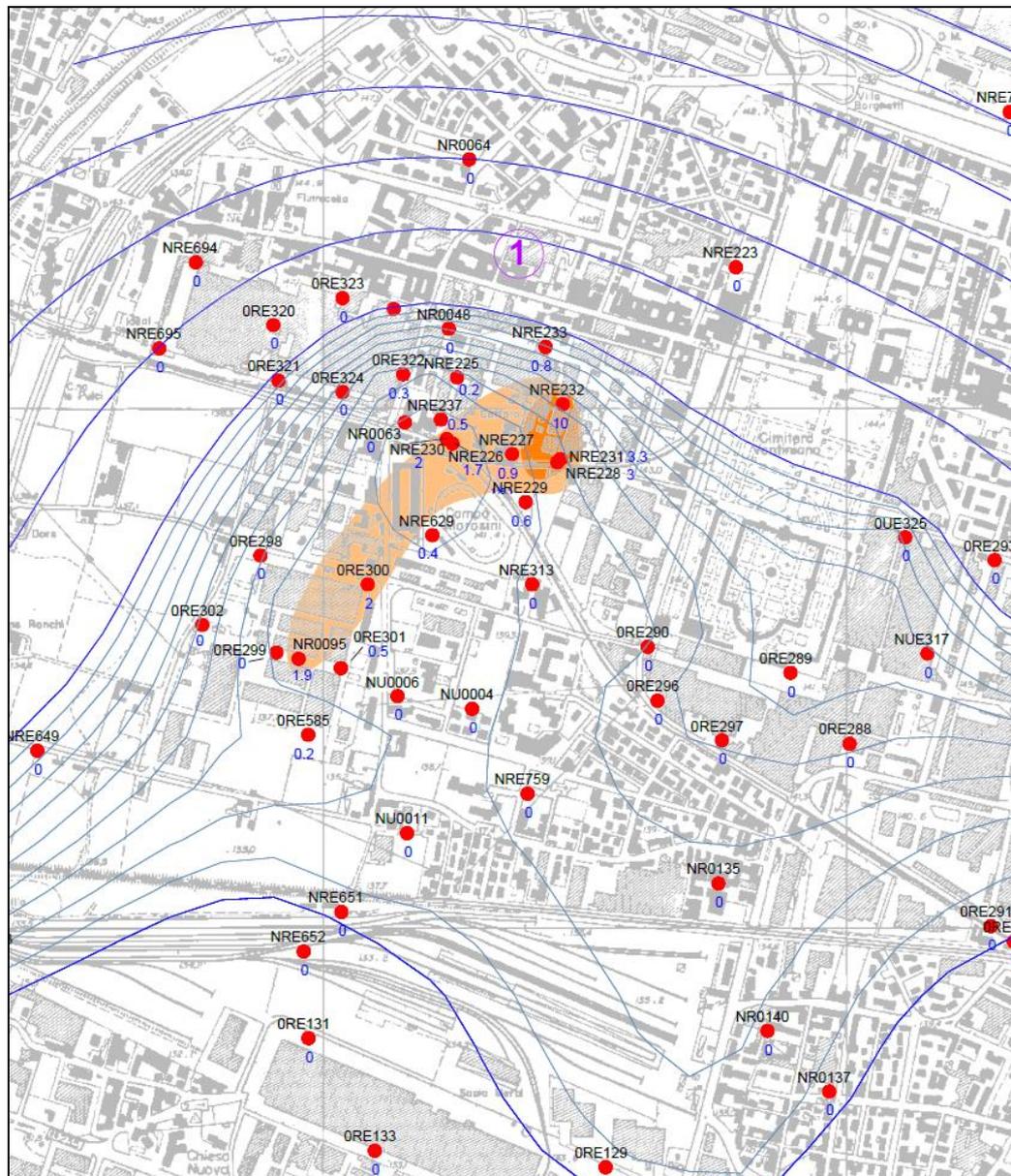
L'area oggetto d'indagine si caratterizza per la presenza di concentrazioni di Cromo VI nella prima falda con valori compresi tra 0 e 1000 µg/L, con quest'ultimi localizzati in direzione nord rispetto al sito oggetto di PA, in corrispondenza del sito inquinato "Baratti".



LEGENDA		Scala isoconcentrazione (ng/L)	
NR0131	Codice identificativo (ultime 6 cifre del codice SIRE)	10 - 20 ng/L	8 Codice plume
●	Punto di campionamento	20 - 50 ng/L	8 Codice plume presunto
0.1	Concentrazione in µg/L (i valori pari a 0 sono da intendere "< i.r.")	50 - 100 ng/L	
—	Isofreatiche principali (1 m)	100 - 500 ng/L	
—	Isofreatiche secondarie - area Caffaro (0,1 m)	> 500 ng/L	
→	Direzione di flusso		

Estratto tavola 6B – Carta delle isoconcentrazioni di PCB nella prima falda – campagna di monitoraggio di ottobre 2016

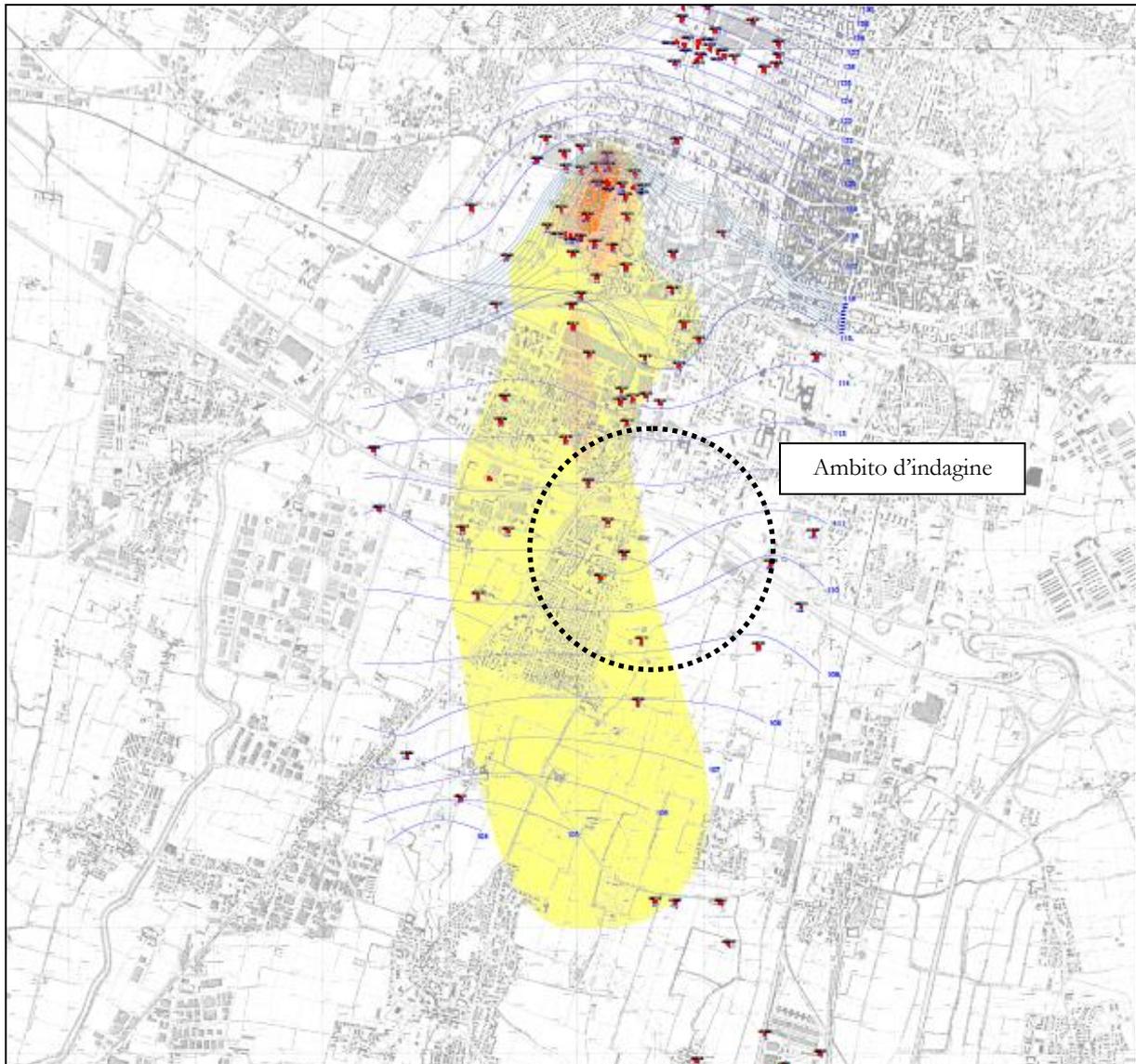
L'area oggetto d'indagine si caratterizza per l'assenza di concentrazioni di PCB nella prima falda.



LEGENDA		Scala isoconcentrazione (µg/L)	
NR0131	Codice identificativo (ultime 6 cifre del codice SIRE)		1 - 5 µg/L
	Punto di campionamento		5 - 10 µg/L
0.1	Concentrazione in µg/L (i valori pari a 0 sono da intendere "< i.r.")		Codice plume
	Isofreatiche principali (1 m)		Codice plume presunto
	Isofreatiche secondarie - area Caffaro (0,1 m)		

Estratto tavola 6C – Carta delle isoconcentrazioni di mercurio – campagna di monitoraggio di ottobre 2016

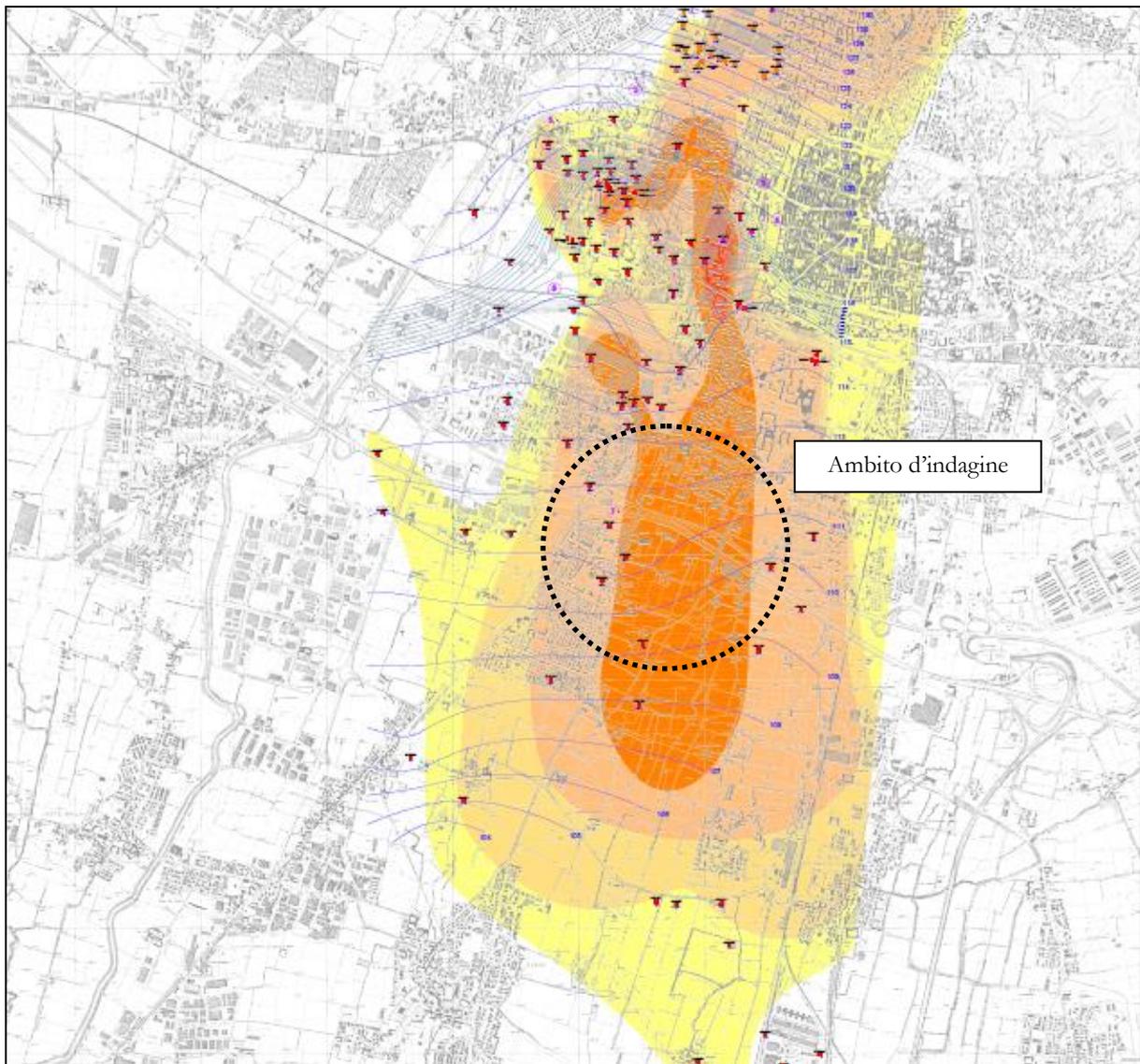
L'area oggetto d'indagine si caratterizza per l'assenza di concentrazioni di Mercurio nella prima falda.



LEGENDA		Scala isoconcentrazione ($\mu\text{g/L}$)	
NR0131	Codice identificativo (ultime 6 cifre del codice SIRE)		> 10 $\mu\text{g/L}$
	Punto di campionamento		5 - 10 $\mu\text{g/L}$
0.1	Valore di concentrazione in $\mu\text{g/L}$ (i valori pari a 0 sono da intendere "< i.r.")		1 - 5 $\mu\text{g/L}$
	Isofreatiche principali (1 m)		0,15 - 1 $\mu\text{g/L}$
	Isofreatiche secondarie - area Caffaro (0,1 m)		

Estratto tavola 6D – Carta delle isoconcentrazioni di tetracloruro di carbonio nella prima falda – campagna di monitoraggio di ottobre 2016

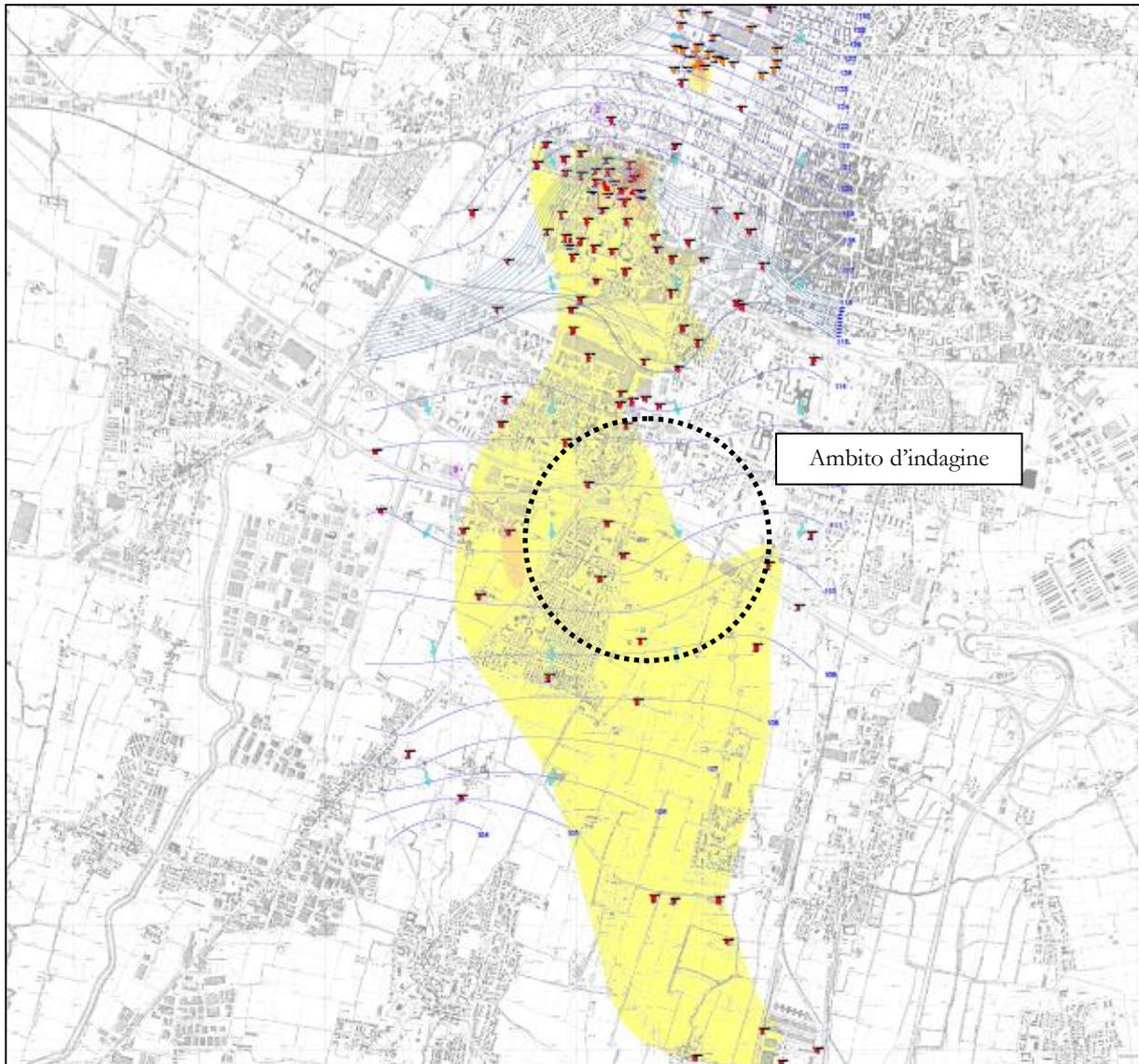
L'area oggetto d'indagine si caratterizza per la presenza di concentrazioni di Tetracloruro nella prima falda con valori compresi tra 0 e 1 $\mu\text{g/L}$.



LEGENDA			
NR0131	Codice identificativo (ultime 6 cifre del codice SIRE)	Tetracloroetilene - Scala isoconcentrazione (µg/L)	
●	Punto di campionamento	■	50 - 100 µg/L
●	Punto di campionamento falda sospesa (Iveco)	■	> 100 µg/L
0.1	Valore di concentrazione in µg/L (i valori pari a 0 sono da intendere "< i.r.")	■	10 - 30 µg/L
—	Isofreatiche principali (1 m)	■	30 - 50 µg/L
—	Isofreatiche secondarie - area Caffaro (0,1 m)	Ⓢ	Codice plume
		Ⓢ	Codice plume presunto

Estratto tavola 6E – Carta delle isoconcentrazioni di tetracloroetilene di carbonio nella prima falda – campagna di monitoraggio di ottobre 2016

L'area oggetto d'indagine si caratterizza per la presenza di concentrazioni di Tetracloroetilene nella prima falda con valori compresi tra 10 e 50 µg/L, con quest'ultimi localizzati nella porzione territoriale centrale dell'ambito e che discendono in particolare dai siti inquinati "Pietra curva" e "Comparto Milano".



LEGENDA		Scala isoconcentrazione (µg/L)	
NR0131	Codice identificativo (ultime 6 cifre del codice SIRE)		
●	Punto di campionamento		
●	Punto di campionamento falda sospesa (Iveco)		
0.1	Valore di concentrazione in µg/L (i valori pari a 0 sono da intendere "< i.r.")		
—	Isofreatiche principali (1 m)	0,15 - 2 µg/L	25 - 50 µg/L
—	Isofreatiche secondarie - area Caffaro (0,1 m)	2 - 5 µg/L	> 50 µg/L
→	Direzione di flusso	5 - 10 µg/L	⑧ Codice plume
		10 - 25 µg/L	⑧ Codice plume presunto

Estratto tavola 6F – Carta delle isoconcentrazioni di triclorometano di carbonio nella prima falda – campagna di monitoraggio di ottobre 2016

L'area oggetto d'indagine si caratterizza per la presenza di concentrazioni di **Triclorometano** nella prima falda con valori compresi tra 0 e 2 µg/L.

6.12. *Salute Pubblica*

6.12.1. *Premessa*

La presente sezione ha come oggetto l'analisi dello stato di salute della popolazione residente nel Comune di Brescia, dove è localizzato il sito oggetto di PA.

L'analisi dello "stato di salute" della popolazione deve prendere in considerazione una serie di fattori, demografici (natalità, mortalità, migrazioni ecc.), socioeconomici (tenore di vita, condizioni igienico-sanitarie, abitudini alimentari, esposizione a fattori di rischio nei luoghi di lavoro ecc.) ed ambientali (esposizione ad inquinanti delle matrici ambientali: aria, acqua, suolo, alimenti ecc.) che interagiscono tra loro in modo complesso.

In particolare è ormai assodato che esiste una correlazione importante tra ambiente e salute, con particolare riferimento a due gruppi di patologie: le patologie tumorali e quelle respiratorie, sebbene sia molto difficile individuare precise relazioni causa-effetto tra fattori di rischio ambientali ed epidemiologia delle diverse patologie, poiché, come già evidenziato, queste sono influenzate da numerosi altri fattori i cui effetti si intrecciano con quelli dei fattori ambientali.

In ogni caso grazie alle moderne metodologie statistiche è possibile ricercare anomalie di distribuzione sul territorio degli "effetti" che fungono da indicatori della possibile presenza, a livello locale, di particolari "cause".

A livello operativo si procede mediante l'analisi del parametro della "mortalità per causa di morte", che rappresenta in sostanza l'"effetto", e basandosi sulla distribuzione sul territorio di tale parametro, si cerca una correlazione con eventuali fattori di rischio che agiscono a livello locale, che rappresentano pertanto la "causa".

6.12.2. *Analisi dello stato di salute della popolazione*

In questa sezione si effettuerà un'analisi dello "stato di salute" della popolazione residente nel Comune di Brescia, utilizzando come indicatore di salute la "mortalità per causa"; si cercheranno pertanto eventuali concentrazioni anomale di decessi per diverse cause di morte e si effettueranno confronti tra il Comune di Brescia e la scala provinciale e regionale.

La presente analisi si è basata prevalentemente su informazioni e dati statistici tratti dalle seguenti fonti:

- *"Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994" della Regione Lombardia*
- *"Atlante di Mortalità nei distretti dell'ASL Brescia 2006-2008"*
- *"Mortalità per cause dal 2000 al 2012 – Allegato: l'atlante distrettuale di mortalità 2009-2012"*
- *"Mortalità nella ATS di Brescia: impatto, andamento temporale e caratterizzazione territoriale – 2000-2015"*

Ulteriori approfondimenti potranno essere condotti consultando la sezione "salute" del Rapporto Ambientale della VAS del PGT 2011 del Comune di Brescia, tra i cui studi di riferimento si richiamano in particolare:

- Monitoraggio dei malati cronici presi in carico nell'ASL di Brescia: BDA 2008;
- Registro tumori dell'ASL della Provincia di Brescia;
- ALEE-AO Atlante Lombardo Epidemiologico ed Economico dell'Attività Ospedaliera;

- Rapporto 2009 sulle attività mediche di prevenzione e promozione dell'ASL di Brescia;
- Numero di soggetti seguiti in Assistenza Domiciliare Integrata;
- Documento di programmazione degli interventi nell'area delle dipendenze – anno 2011;
- Sito d'interesse nazionale Brescia Caffaro ed altre aree inquinate nel Comune di Brescia: risultato delle indagini ambientali e sanitarie;
- Studio San Polo: relazione Servizio Epidemiologico del 2010;
- Analisi dei dati di mortalità per causa nella popolazione residente nel quartiere di San Polo – Brescia nel periodo 2004-2008;
- Ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie nel quartiere San Polo nel periodo 2004-2008;
- Ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie nella popolazione nata in Italia, residente a San Polo e nel resto del Comune di Brescia;
- Ricoveri ospedalieri per diverse patologie nel quartiere San Polo e nel resto del Comune di Brescia nel periodo 2004-2008.

6.12.2.1. Considerazioni tratte dall' "Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994"

In seguito alla pubblicazione dell' "Atlante Italiano di Mortalità 1981-1994", che comprende una base dati contenente tutte le informazioni sui decessi, di fonte ISTAT, disaggregati a livello di comune di residenza per gli anni dal 1981 al 1994, la Regione Lombardia, sulla base di una rielaborazione dei dati in esso contenuti, è giunta alla realizzazione di un atlante della mortalità regionale "Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994", pubblicato nel 2000.

Le cause di morte prese in esame ed i relativi codici fanno riferimento alla Classificazione Internazionale delle Malattie Traumatismi e Cause di Morte (ICD) IX revisione.

Nell'Atlante lombardo sono stati presi in esame tutti i comuni della regione più alcuni comuni limitrofi delle regioni vicine. Nel complesso il territorio analizzato è rappresentato da un cerchio, con centro a Berlingo e di raggio pari a 135 km, che include tutti i 1.546 comuni della Regione Lombardia, oltre a porzioni territoriali extra-lombarde. Complessivamente si tratta di 2.470 comuni, la cui popolazione residente totale, nel 1991, corrispondeva a 13.433.725 abitanti.

Per ognuna delle cause di morte in esame e per genere sono stati calcolati sia i **rapporti di mortalità standardizzati per età sulla popolazione lombarda (SMR)** (*) sia le corrispondenti **stime di densità ottenute mediante indicatori Kernel (**)** (KernelSMR).

(*) Per poter confrontare tra loro i dati di mortalità di aree diverse e per escludere l'effetto della distribuzione per età dei diversi gruppi di popolazione, i tassi specifici di mortalità vengono rielaborati statisticamente al fine di ottenere i tassi standardizzati di mortalità (SMR).

(**) Sono state utilizzate le stime Kernel degli SMR per non perdere il contenuto dell'informazione di dettaglio comunale e contemporaneamente ottenere una immagine più interpretabile dal punto di vista epidemiologico. Gli indicatori Kernel sono medie mobili spaziali degli indici di aree geografiche adiacenti, opportunamente rielaborate, che permettono di stimare la "densità di mortalità" in ogni specifico punto (comune) in funzione dei valori rilevati nel proprio intorno (comuni circostanti). Infatti, se la mortalità è associata a fenomeni che sono presenti sul territorio, il valore di mortalità individuato in un singolo comune non è un'entità indipendente, ma risente dei valori di mortalità esistenti nei comuni limitrofi.

L'Atlante contiene mappe ove le stime Kernel degli SMR, per ognuna delle cause di morte esaminate e distintamente per i due sessi, sono state rappresentate sul cartogramma dell'area

circolare analizzata. Tali mappe delineano il quadro del fenomeno mortalità nella regione, offrendo un'immagine della tendenza di fondo che caratterizza la distribuzione spaziale delle singole patologie.

Ad ogni mappa è associata una tabella che riporta per ogni ASL e per l'intero territorio lombardo i seguenti dati:

- il numero di decessi osservati nel periodo;
- il numero di decessi atteso su base regionale;
- il rapporto standardizzato di mortalità (SMR) su base regionale;
- la stima Kernel del rapporto standardizzato di mortalità.

Infine, per dare una misura dell'intensità delle singole cause di morte e al contempo collocare la situazione lombarda in un contesto nazionale, è stata predisposta una tabella riassuntiva (riportata di seguito) che elenca il valore dei tassi standardizzati diretti di mortalità per la Lombardia e per l'Italia.

Mortalità' per causa e sesso in Lombardia ed in Italia

CAUSA DI MORTE - tassi standardizzati diretti $\times 10000$ - standard Lombardia popolazione 1991	LOMBARDIA		ITALIA	
	uomini	Donne	uomini	donne
Tutte le cause	101,14	90,15	92,59	90,83
Malattie infettive e parassitarie	0,44	0,32	0,38	0,30
Tumori	36,89	25,14	29,73	21,87
Tumori maligni dello stomaco	3,59	2,56	2,59	1,98
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	3,61	3,46	3,04	3,11
Tumori primitivi del fegato	2,05	0,75	1,26	0,57
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	10,95	1,94	8,76	1,61
Tumori maligni della mammella	-	4,80	-	3,92
Tumori maligni dell'utero	-	1,00	-	1,13
Tumori maligni dell'ovaio	-	1,18	-	0,97
Tumori maligni della prostata	2,10	-	1,96	-
Tumori maligni della vescica	1,50	0,42	1,43	0,38
Tumori maligni dei tessuti linfatico ed ematopoietico	2,34	2,06	2,03	1,81
Leucemie	0,95	0,81	0,92	0,78
Malattie delle ghiandole endocrine	3,68	3,62	3,21	4,53
Diabete mellito	1,71	2,96	2,13	4,03
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici	0,31	0,35	0,30	0,34
Disturbi psichici	1,07	0,95	0,89	0,94
Malattie del sistema nervoso e degli organi dei sensi	1,59	1,84	1,56	1,86
Malattie del sistema circolatorio	35,77	41,30	34,84	43,80
Malattia ipertensiva	1,40	2,94	1,78	3,51
Malattie ischemiche del cuore	15,00	11,88	13,20	10,99
Disturbi circolatori dell'encefalo	9,31	13,40	9,64	14,63
Arteriosclerosi	1,47	2,32	1,30	2,36

Malattie dell'apparato respiratorio	6,45	4,64	6,39	4,43
Polmonite	1,45	1,61	0,99	1,22
Bronchite, enfisema ed asma	3,72	1,92	3,88	2,03
Malattie dell'apparato digerente	5,56	4,06	5,40	4,35
Cirrosi ed altre malattie croniche del fegato	3,54	1,79	3,31	1,98
Malattie dell'apparato genitourinario	1,25	1,20	1,16	1,13
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	0,24	0,28	0,33	0,39
Traumatismi ed avvelenamenti	6,15	3,59	6,27	3,68

L'Atlante comprende anche informazioni più dettagliate, concernenti gli indici di mortalità a livello comunale per tutto il territorio regionale, sempre per i sei anni a cui si riferisce l'analisi.

L'atlante contiene infine anche un elenco di allarmi su singoli comuni, che si riferiscono ai comuni che oltrepassano il livello medio di mortalità atteso, con una probabilità del 99% che l'eccesso osservato non sia casuale. La segnalazione riguarda solo i comuni in cui si registra un numero di almeno 5 casi osservati.

6.12.2.2. Il Comune di Brescia ed i comuni limitrofi in relazione ai dati dell' "Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994".

Dall'elenco dei dati e degli indici comunali dei comuni lombardi, in cui sono riportati i valori dei decessi osservati e attesi, gli SMR e le corrispondenti stime Kernel, sono stati estratti i dati relativi all'area di Brescia.

Si è scelto di limitare l'analisi alle patologie maggiormente correlate con i fattori di rischio ambientali, quali i tumori e le malattie respiratorie, ritenendo poco significative, ai fini della presente analisi le altre patologie, che sono probabilmente più correlate a fattori genetici e socioeconomici.

Inoltre, al fine di effettuare un confronto con altre situazioni geografica, sono stati estratti anche i dati della Provincia di Brescia e della Regione Lombardia.

Le due tabelle seguenti riportano, in prospetti separati per uomini e donne, i dati di cui sopra.

La terza tabella riporta sinteticamente soltanto le stime Kernel degli SMR relative al Comune di Brescia, alla Provincia ed alla Regione, e propone infine un confronto tra le diverse situazioni geografiche elencate.

Si è scelto di effettuare un confronto mediante questo parametro e non mediante l'SMR poiché, come sopra già evidenziato, le stime Kernel sono finalizzate a "lisciare" in senso statistico, i singoli valori comunali, ripulendo il dato dalla variabilità casuale dovuta al piccolo numero di eventi osservati, rendendo più chiaro ed efficace il confronto tra situazioni comunali distinte.

CAUSA DI MORTE - uomini	Comune di Brescia				Provincia di Brescia				Regione Lombardia			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
Tutte le cause	5.809	5.789,40	100,34	101,51	29.176	28.107,71	103,80	104,06	258.952	258.952,08	100,00	100,09
Tumori	2.306	2.159,10	106,80	108,21	11.142	10.328,56	107,88	108,05	94.466	94.466,07	100,00	100,22
Tumori maligni dello stomaco	175	208,76	83,83	99,10	1.107	995,83	111,16	111,05	9.184	9.184,11	100,00	100,14
Tumori maligni colon, retto, g. rettosigm., ano	225	209,61	107,34	98,08	891	1.000,39	89,07	91,30	9.242	9.242,90	100,00	100,11
Tumori primitivi del fegato	148	121,58	121,73	138,29	814	575,57	141,43	139,01	5.239	5.239,01	100,00	101,18
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	688	648,66	106,07	108,10	3.228	3.086,60	104,58	105,06	28.040	28.040,14	100,00	100,31
Tumori maligni della mammella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni dell'utero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni dell'ovaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni della prostata	134	120,48	111,23	99,35	561	567,86	98,79	99,93	5.385	5.384,92	100,00	99,99
Tumori maligni della vescica	87	87,42	99,52	95,05	376	411,31	91,42	92,60	3.828	3.828,08	100,00	99,49
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	154	135,51	113,64	105,61	650	662,06	98,18	98,34	6.000	6.000,04	100,00	99,68
Leucemie	64	54,19	118,10	106,15	253	267,21	94,68	95,53	2.420	2.420,04	100,00	99,79
Malattie dell'apparato respiratorio	353	362,75	97,31	99,67	1.808	1.737,02	104,09	104,01	16.527	16.527,06	100,00	99,68
Polmonite	90	79,50	113,21	103,88	381	388,02	98,19	97,31	3.715	3.715,04	100,00	98,92
Bronchite, enfisema ed asma	213	210,70	101,09	105,63	1.014	1.000,01	101,40	101,89	9.524	9.524,05	100,00	99,83

CAUSA DI MORTE - donne	Comune di Brescia				Provincia di Brescia				Regione Lombardia			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
Tutte le cause	5.901	6.297,20	93,71	95,48	25.865	26.528,74	97,50	97,73	245.279	245.279,05	100,00	100,11
Tumori	1.825	1.762,60	103,54	100,32	7.379	7.580,40	97,34	97,70	68.391	68.391,07	100,00	99,90
Tumori maligni dello stomaco	177	180,33	98,15	107,56	873	763,43	114,35	114,10	6.966	6.966,21	100,00	100,10
Tumori maligni colon, retto, g. rettosigm., ano	230	243,58	94,43	90,83	886	1.033,53	85,73	87,68	9.411	9.410,78	100,00	100,24
Tumori primitivi del fegato	62	53,74	115,36	113,53	269	228,40	117,78	114,74	2.047	2.047,19	99,99	100,62
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	166	137,03	121,14	107,17	569	589,92	96,45	96,39	5.279	5.279,03	100,00	98,99
Tumori maligni della mammella	328	332,75	98,57	95,51	1.355	1.454,99	93,13	92,08	13.069	13.069,98	100,00	99,68
Tumori maligni dell'utero	96	69,80	137,54	129,87	326	301,90	107,98	112,14	2.711	2.711,95	100,00	99,41
Tumori maligni dell'ovaio	84	82,71	101,56	89,31	321	360,02	89,16	91,56	3.220	3.220,02	100,00	99,39

Tumori maligni della prostata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni della vescica	31	29,58	104,81	93,64	109	123,88	87,99	91,83	1.137	1.137,05	100,00	99,22
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	133	143,61	92,61	91,76	565	625,38	90,35	91,12	5.607	5.607,03	100,00	100,07
Leucemie	59	55,84	105,66	101,86	232	245,91	94,34	96,25	2.206	2.206,03	100,00	99,61
Malattie dell'apparato respiratorio	272	324,12	83,92	90,68	1.241	1.337,23	92,80	91,18	12.633	12.632,94	100,00	99,22
Polmonite	92	111,31	82,65	85,56	415	456,25	90,96	89,85	4.371	4.371,13	100,00	99,15
Bronchite, enfisema ed asma	130	135,30	96,08	104,90	567	559,65	101,31	99,06	5.235	5.235,01	100,00	99,38

				Comune di Brescia rispetto a:	
	Comune di Brescia	Provincia di Brescia	Regione Lombardia	Provincia di Brescia	Regione Lombardia
CAUSA DI MORTE - uomini	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR		
Tutte le cause	101,51	104,06	100,09	-2,55	1,42
Tumori	108,21	108,05	100,22	0,16	7,99
Tumori maligni dello stomaco	99,10	111,05	100,14	-11,95	-1,04
Tumori maligni colon, retto, g. rettosigm., ano	98,08	91,30	100,11	6,78	-2,04
Tumori primitivi del fegato	138,29	139,01	101,18	-0,72	37,11
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	108,10	105,06	100,31	3,04	7,79
Tumori maligni della mammella	-	-	-	-	-
Tumori maligni dell'utero	-	-	-	-	-
Tumori maligni dell'ovaio	-	-	-	-	-
Tumori maligni della prostata	99,35	99,93	99,99	-0,58	-0,64
Tumori maligni della vescica	95,05	92,60	99,49	2,45	-4,44
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	105,61	98,34	99,68	7,27	5,93
Leucemie	106,15	95,53	99,79	10,62	6,36
Malattie dell'apparato respiratorio	99,67	104,01	99,68	-4,34	-0,01
Polmonite	103,88	97,31	98,92	6,57	4,96
Bronchite, enfisema ed asma	105,63	101,89	99,83	3,74	5,80
				Comune di Brescia rispetto a:	

	Comune di Brescia	Provincia di Brescia	Regione Lombardia	Provincia di Brescia	Regione Lombardia
CAUSA DI MORTE - donne	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR		
Tutte le cause	95,48	97,73	100,11	-2,25	-4,63
Tumori	100,32	97,70	99,90	2,62	0,42
Tumori maligni dello stomaco	107,56	114,10	100,10	-6,54	7,46
Tumori maligni colon, retto, g. rettosigm., ano	90,83	87,68	100,24	3,15	-9,41
Tumori primitivi del fegato	113,53	114,74	100,62	-1,21	12,91
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	107,17	96,39	98,99	10,78	8,18
Tumori maligni della mammella	95,51	92,08	99,68	3,43	-4,17
Tumori maligni dell'utero	129,87	112,14	99,41	17,73	30,46
Tumori maligni dell'ovaio	89,31	91,56	99,39	-2,25	-10,08
Tumori maligni della prostata	-	-	-	-	-
Tumori maligni della vescica	93,64	91,83	99,22	1,81	-5,58
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	91,76	91,12	100,07	0,64	-8,31
Leucemie	101,86	96,25	99,61	5,61	2,25
Malattie dell'apparato respiratorio	90,68	91,18	99,22	-0,50	-8,54
Polmonite	85,56	89,85	99,15	-4,29	-13,59
Bronchite, enfisema ed asma	104,90	99,06	99,38	5,84	5,52

Un'ulteriore fonte di informazioni, che consente di evidenziare possibili anomalie nella distribuzione geografica della mortalità, è costituita dall'elenco degli "allarmi", contenuto nell'Atlante, che si riferiscono ai comuni che oltrepassano il livello medio di mortalità atteso con una probabilità del 99% che l'eccesso osservato non sia casuale.

Si riporta di seguito l'elenco degli allarmi relativi ai comuni analizzati.

Allarmi su Brescia:	<ul style="list-style-type: none"> - Tutti i tumori – uomini - Disturbi psichici – donne - Sistema circolatorio – ischemie – donne e uomini
----------------------------	---

Dall'esame dei dati di mortalità per causa sopra riportati emerge che per il Comune di Brescia, rispetto alla situazione media provinciale e regionale, vi sono oscillazioni in positivo ed in negativo, a seconda delle cause di morte; si può comunque evidenziare una situazione generalmente migliore rispetto allo scenario regionale e provinciale.

Si ritiene che, in questa sede e con gli elementi a disposizione, sarebbe azzardato avanzare ipotesi interpretative relative alla variabilità degli indicatori di mortalità analizzati, rispetto alle realtà geografiche di confronto, con andamenti non sempre coincidenti per uomini e donne.

Si ritiene comunque che la situazione sanitaria del Comune di Brescia non presenti importanti anomalie rispetto a quanto atteso; ciò è confermato dal fatto che si segnalano solamente tre "allarmi", relativi ai tumori, a disturbi psichici e al sistema circolatorio (ischemie) per tutte cause di morte analizzate.

6.12.2.3. Considerazioni tratte dall' "Atlante di Mortalità nei distretti dell'ASL Brescia 2006-2008"

La più recente fonte di dati sulla mortalità a disposizione per il territorio in esame, è l'atlante presentato dall'ASL di Brescia riferito al periodo 2006-2008 e pubblicato nel luglio 2011, che ha l'obiettivo di fornire un'immagine della situazione nei diversi Distretti Socio-Sanitari dell'ASL, in modo da evidenziare le differenze tra gli stessi e fornire importanti indicazioni sulla distribuzione territoriale di fattori di rischio per malattie a grande rilevanza sociale, legati all'ambiente e agli stili di vita.

Quale denominatore per il calcolo dei tassi è stata utilizzata la popolazione dell'ASL di Brescia del triennio 2006-2008, disaggregata per Distretto. La popolazione totale di ognuno dei 12 distretti è stata ottenuta come somma della popolazione di tutti i comuni afferenti al Distretto stesso; per questo motivo lo studio della mortalità non può scendere ad un dettaglio comunale come era invece possibile fare utilizzando la fonte dell' "Atlante della mortalità in Lombardia 1989-1994".

Di seguito si riporta la collocazione spaziale dei Distretti dell'ASL di Brescia.



“Per ogni distretto, i morti osservati sono stati rapportati ai rispettivi morti attesi rispetto all’intera ASL, calcolati utilizzando i tassi età-specifici dell’intera ASL per le diverse cause, nei maschi e nelle femmine separatamente, mediante il metodo indiretto di standardizzazione dei tassi per età. Si è quindi proceduto al calcolo del rapporto tra numero di morti osservate e attese per ogni causa”.

Per quanto riguarda invece l’SMR, esso è un parametro/valore uguale a 1 nel caso in cui il numero delle morti osservate, con riferimento alla popolazione oggetto di studio, sia corrispondente a quello atteso sulla base della mortalità della popolazione standard. Pertanto, quando il valore SMR è superiore a 1 si verifica un eccesso relativo di morti rispetto allo standard, quando invece è inferiore si verifica una mortalità inferiore allo standard.

Per ogni ulteriore approfondimento tecnico/metodologico riguardante il calcolo e le stime delle morti si rimanda alla specifica fonte.

6.12.2.3.1. Il distretto 1: Brescia in relazione ai dati dell’“Atlante di Mortalità nei distretti dell’ASL Brescia 2006-2008”

L’ASL di Brescia si articola in 12 Distretti tra loro diversi per caratteristiche geografiche e demografiche. Accanto a zone urbane, densamente abitate e con presenza di infrastrutture e impianti industriali, sono presenti zone rurali con una minore densità abitativa ed una economia agricola.

Il comune di **Brescia** appartiene al “*Distretto 1 Brescia*” insieme al comune limitrofo di **Collebeato**.

POPOLAZIONE RESIDENTE

COMUNE	MASCHI	FEMMINE	TOTALE
Brescia	89741	100001	189742
Collebeato	2307	2455	4762
Distretto 1	92048	102456	194504

Si riportano di seguito le tabelle relative ai morti osservati e attesi nel periodo e ai rapporti osservati/attesi (SMR) per gruppi di cause e per cause specifiche suddivise per maschi e femmine.

DISTRETTO 1: Morti osservati e attesi nel periodo, rapporto osservati/attesi
Gruppi di cause – MASCHI

CAUSE	OSSERVATI	ATTESI	SMR	IC 95%	
M. infettive	21	18.4	1.14	0.71	1.74
Tumori	1044	1096.8	0.95	0.9	1.01
M. delle ghiandole endocrine	49	49.8	0.98	0.73	1.3
Disturbi psichici	62	52.7	1.18	0.9	1.51
M. sistema nervoso	64	54.7	1.17	0.9	1.49
M. sistema circolatorio	677	868.3	0.78	0.72	0.84
M. apparato respiratorio	238	248.1	0.96	0.84	1.09
M. apparato digerente	119	119.2	1.00	0.83	1.19
Traumatismi e avvelenamenti	112	118.9	0.94	0.78	1.13
Altre	125	95.7	1.31	1.09	1.56
Totale	2511	2722.7	0.92	0.89	0.96

Commento

Si evidenzia un difetto di morti per tutte le cause (-8%) e per le malattie del sistema circolatorio (-22%).

DISTRETTO 1: Morti osservati e attesi nel periodo, rapporto osservati/attesi
Cause specifiche – MASCHI

CAUSE	OSSERVATI	ATTESI	SMR	IC 95%	
Tumori stomaco	63	84.4	0.75	0.57	0.96
Tumori colon-retto	117	106.2	1.10	0.91	1.32
Tumori fegato	76	95.1	0.80	0.63	1
Tumori polmone	285	310.7	0.92	0.81	1.03
Tumori prostata	72	71.6	1.01	0.79	1.27
Tumori vescica	52	42.6	1.22	0.91	1.6
Leucemie e linfomi	79	80.0	0.99	0.78	1.23
Altri tumori	300	306.2	0.98	0.87	1.1
Diabete mellito	26	35.0	0.74	0.48	1.09
Malattie ischemiche del cuore	282	384.3	0.73	0.65	0.82
Malattie cerebrovascolari	144	198.7	0.72	0.61	0.85
Polmonite	116	93.6	1.24	1.02	1.49
BPCO e asma	76	107.6	0.71	0.56	0.88
Cirrosi epatica	66	68.4	0.96	0.75	1.23
Incidenti stradali	29	45.0	0.65	0.43	0.93
Cadute accidentali	30	24.7	1.22	0.82	1.74
Suicidi	23	24.0	0.96	0.61	1.44
Altre	675	644.6	1.05	0.97	1.13

Commento

Si evidenzia un difetto di morti per tumore dello stomaco (-25%), al fegato (-20%), malattie ischemiche del cuore (-27%), malattie cerebrovascolari (-28%), BPCO e asma (-29%) ed incidenti stradali (-35%), mentre si osserva un eccesso di morti per polmonite (+24%).

DISTRETTO 1: Morti osservati e attesi nel periodo, rapporto osservati/attesi
Gruppi di cause – FEMMINE

CAUSE	OSSERVATI	ATTESI	SMR	IC 95%	
M. infettive	32	23.9	1.34	0.91	1.89
Tumori	965	943.5	1.02	0.96	1.09
M. delle ghiandole endocrine	39	72.1	0.54	0.38	0.74
Disturbi psichici	154	145.5	1.06	0.9	1.24
M. sistema nervoso	123	93.8	1.31	1.09	1.56
M. sistema circolatorio	1046	1304.1	0.80	0.75	0.85
M. apparato respiratorio	313	296.6	1.06	0.94	1.18
M. apparato digerente	139	148.1	0.94	0.79	1.11
Traumatismi e avvelenamenti	72	62.4	1.15	0.9	1.45
Altre	157	163.2	0.96	0.82	1.13
Totale	3040	3253.1	0.93	0.9	0.97

Commento

Si nota un difetto di morti per tutte le cause (-7%) e per le malattie delle ghiandole endocrine (-46%) e per le malattie del sistema circolatorio (-20%). Si registra invece un eccesso di morti per le malattie del sistema nervoso (+ 31%).

DISTRETTO 1: Morti osservati e attesi nel periodo, rapporto osservati/attesi
Cause specifiche – FEMMINE

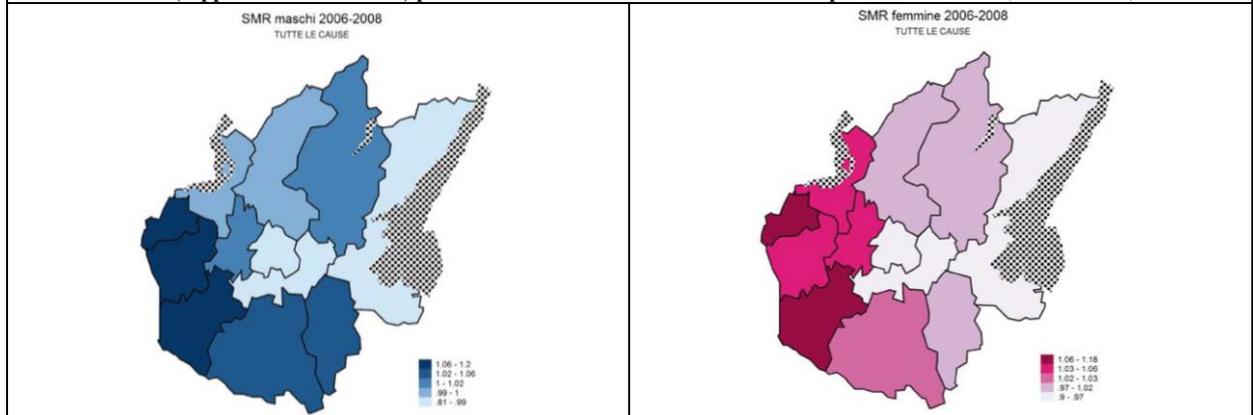
CAUSE	OSSERVATI	ATTESI	SMR	IC 95%	
Tumori stomaco	60	69.3	0.87	0.66	1.11
Tumori colon-retto	110	100.6	1.09	0.9	1.32
Tumori fegato	32	50.9	0.63	0.43	0.89
Tumori polmone	110	100.0	1.10	0.9	1.33
Tumori mammella	147	151.7	0.97	0.82	1.14
Tumori utero	27	30.4	0.89	0.59	1.29
Tumori ovaio	56	44.7	1.25	0.95	1.63
Tumori vescica	18	16.4	1.10	0.65	1.74
Leucemie e linfomi	100	89.0	1.12	0.91	1.37
Altri tumori	305	290.6	1.05	0.94	1.17
Diabete mellito	30	63.8	0.47	0.32	0.67
Malattie ischemiche del cuore	367	453.6	0.81	0.73	0.9
Malattie cerebrovascolari	297	362.0	0.82	0.73	0.92
Polmonite	150	127.0	1.18	1	1.39
BPCO e asma	108	110.4	0.98	0.8	1.18
Cirrosi epatica	53	69.3	0.76	0.57	1
Incidenti stradali	8	13.0	0.62	0.27	1.22
Cadute accidentali	40	31.6	1.27	0.9	1.72
Suicidi	11	8.1	1.35	0.68	2.42
Altre	1011	1071.1	0.94	0.89	1

Commento

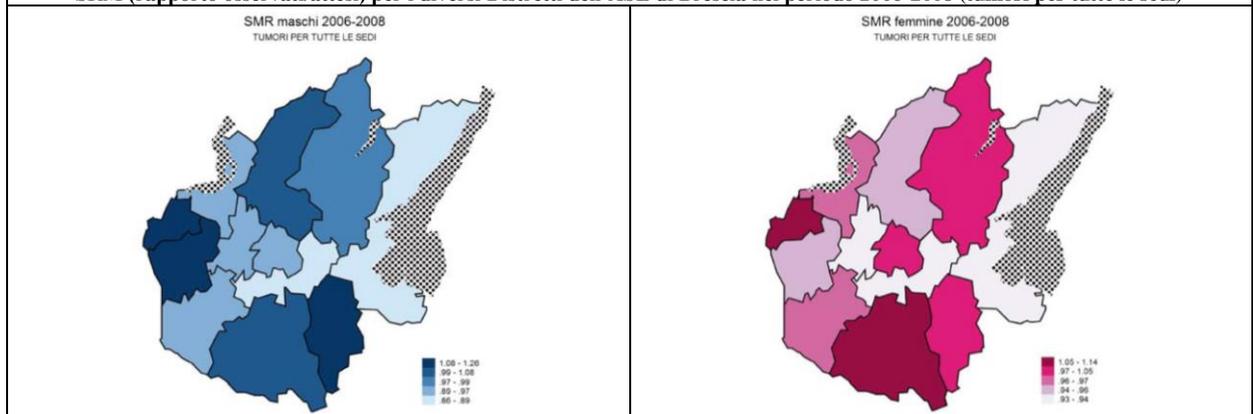
Si evidenzia un difetto di morti per tumori al fegato (-37%), malattie ischemiche del cuore (-19%), malattie cerebrovascolari (-18%) e cirrosi epatica (-24%), mentre un eccesso si osserva per polmonite (+18%). Gli ultimi due dati sono al limite della significatività statica.

Al fine di effettuare un confronto con altre situazioni geografiche si riportano di seguito le figure rappresentanti gli SMR per i principali gruppi e cause di morte per ciascun Distretto dell'ASL di Brescia, suddiviso in maschi e femmine.

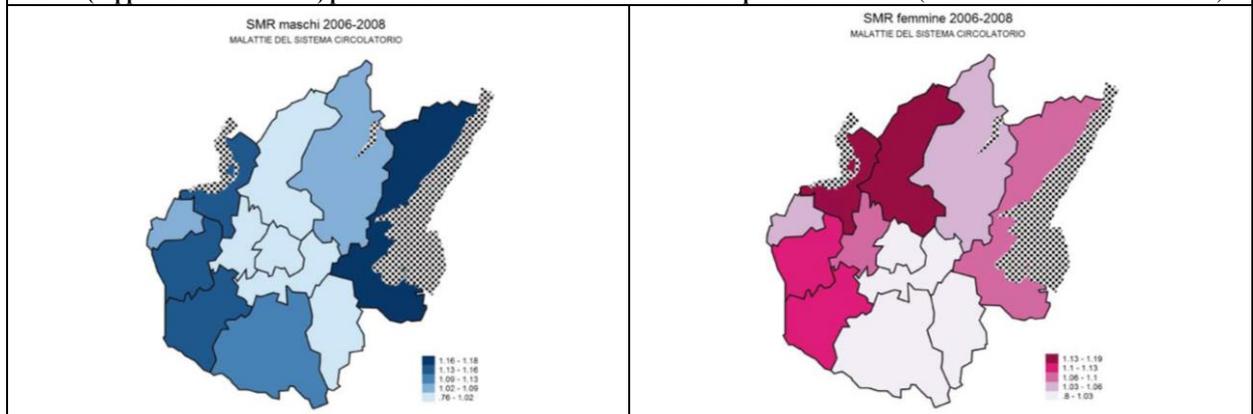
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (tutte le cause)



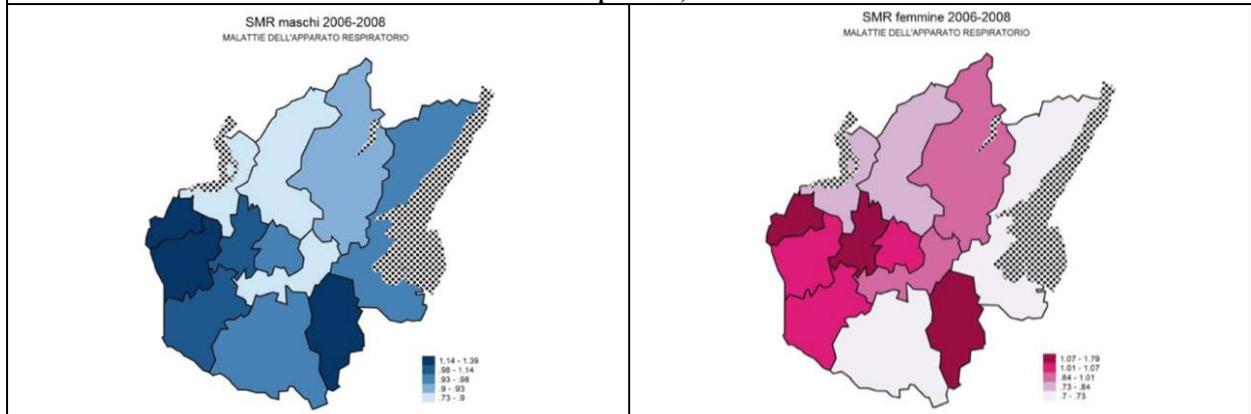
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (tumori per tutte le sedi)



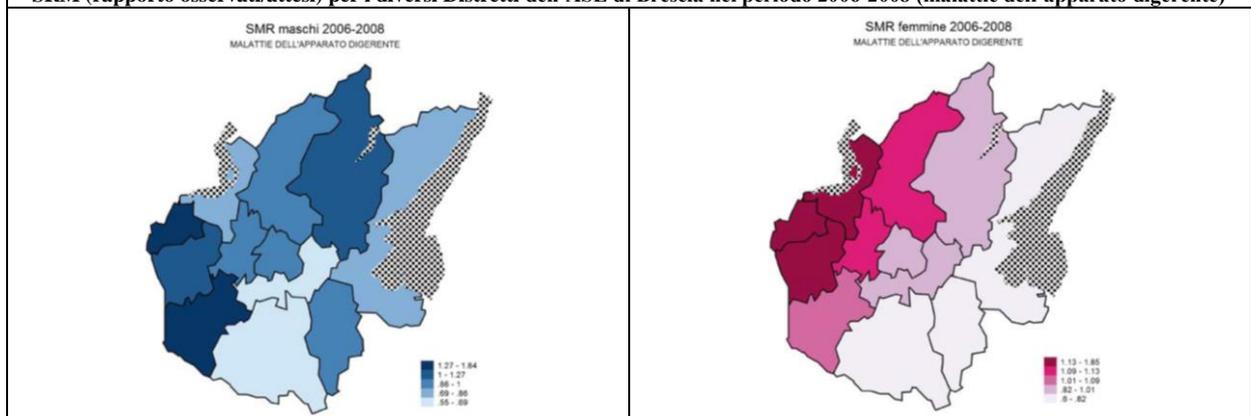
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (malattie del sistema circolatorio)



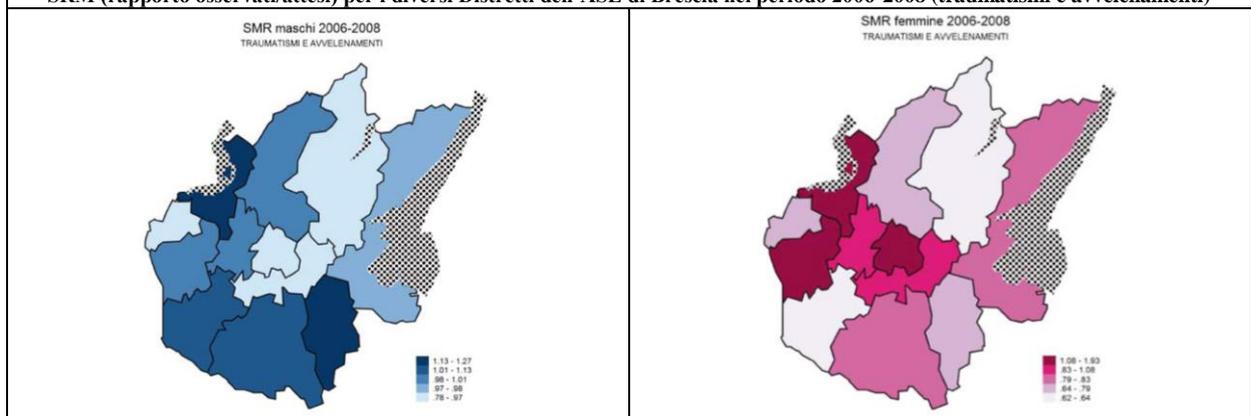
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (malattie dell'apparato respiratorio)



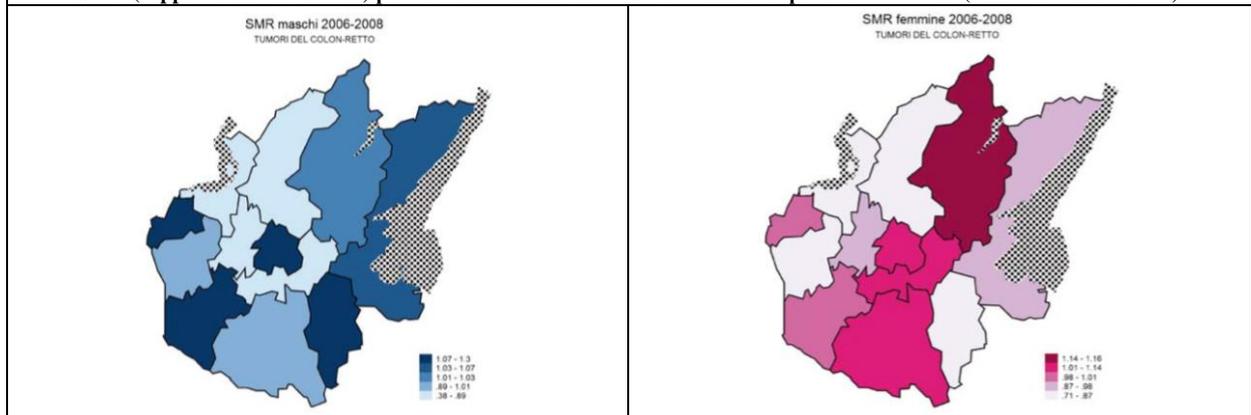
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (malattie dell'apparato digerente)



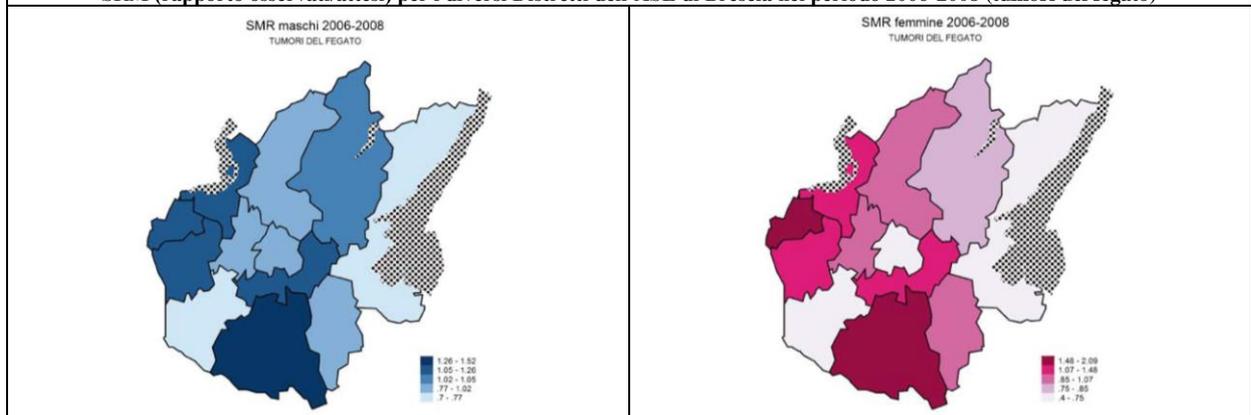
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (traumatismi e avvelenamenti)



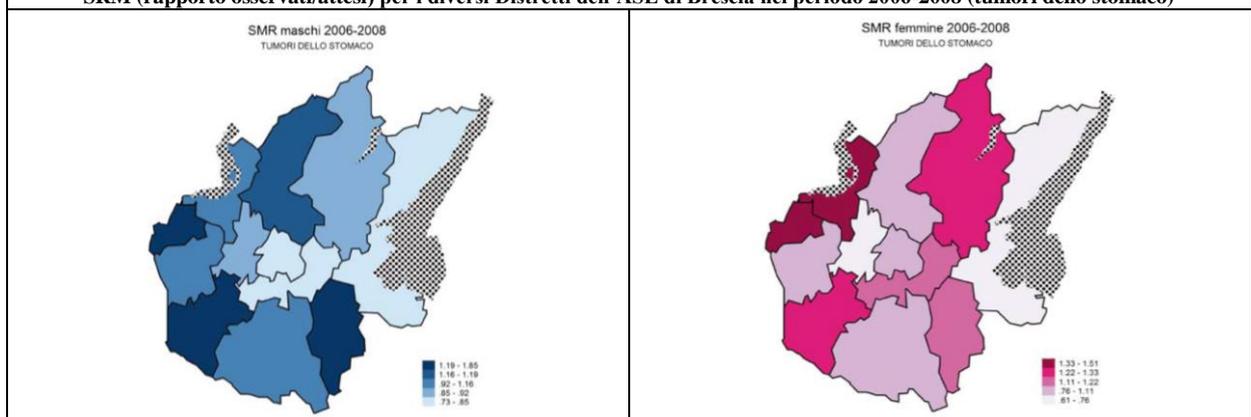
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (tumori del colon-retto)

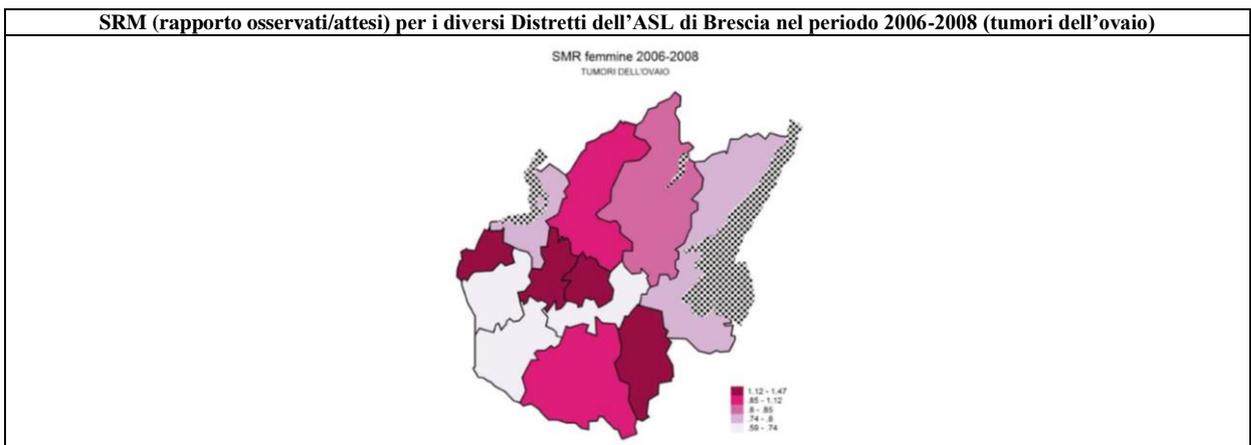
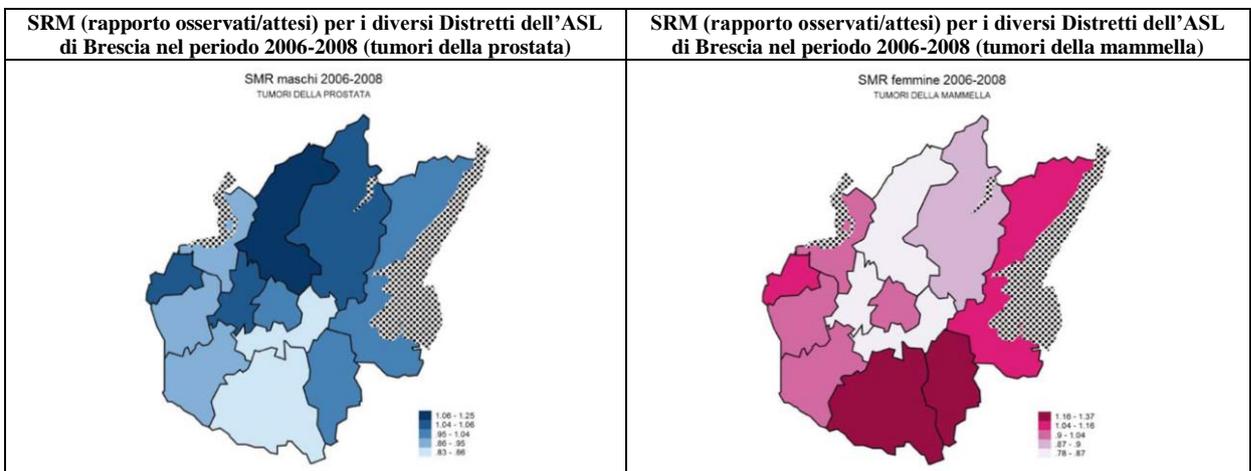
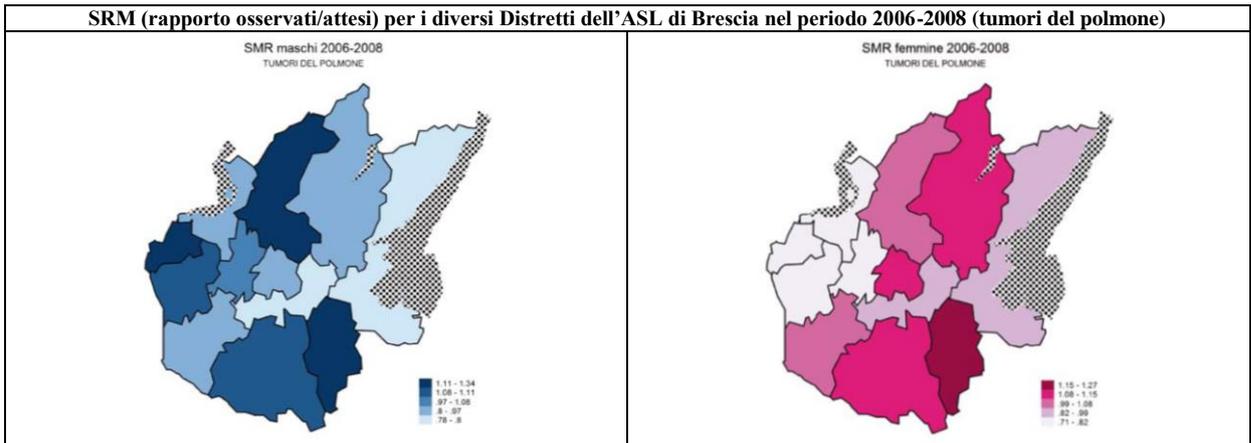


SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (tumori del fegato)

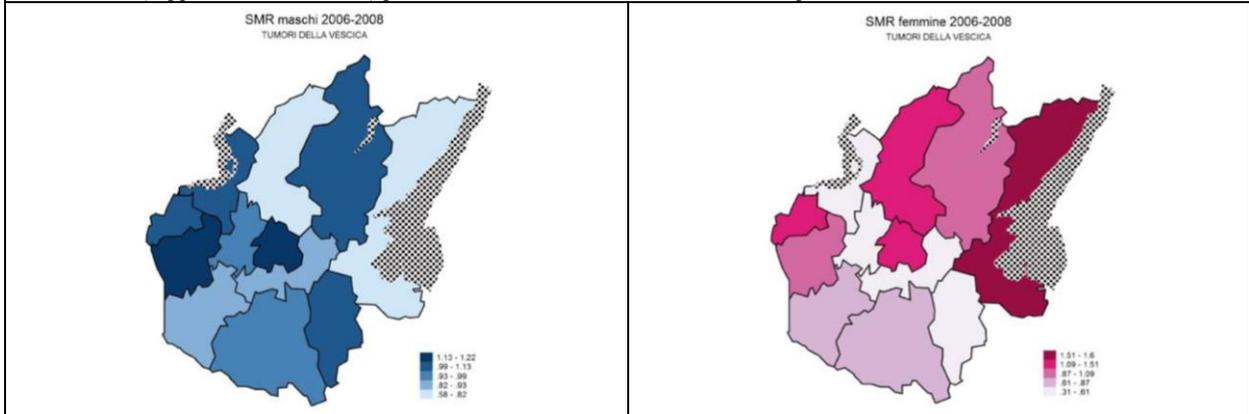


SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (tumori dello stomaco)

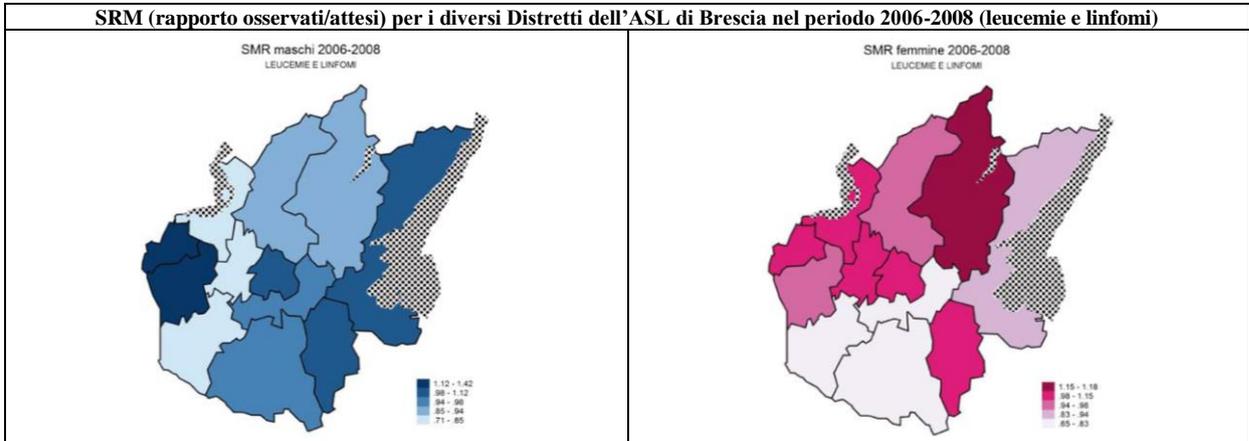




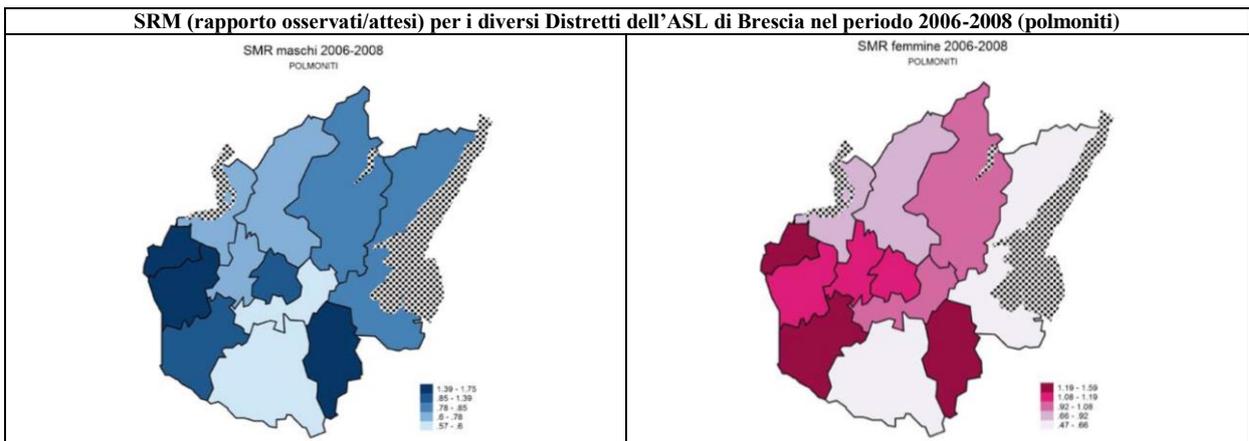
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (tumori della vescica)



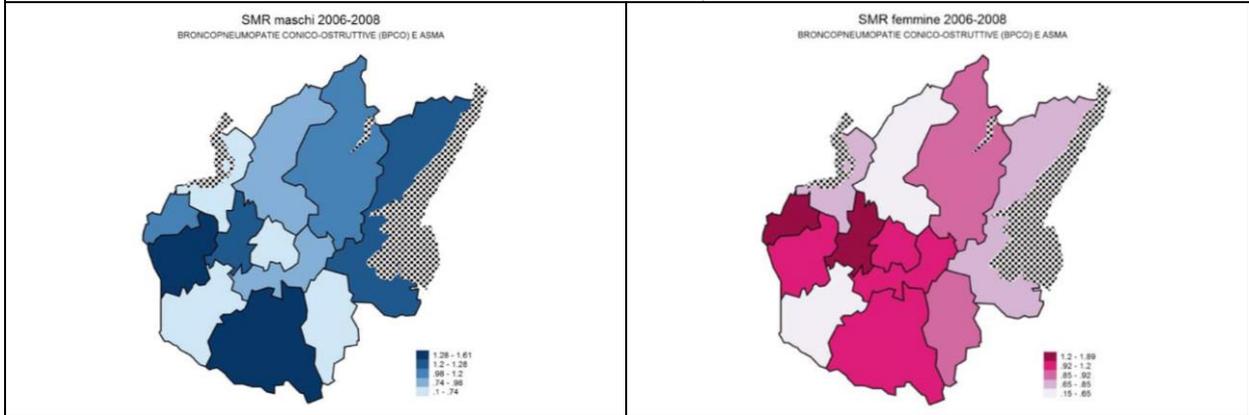
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (leucemie e linfomi)



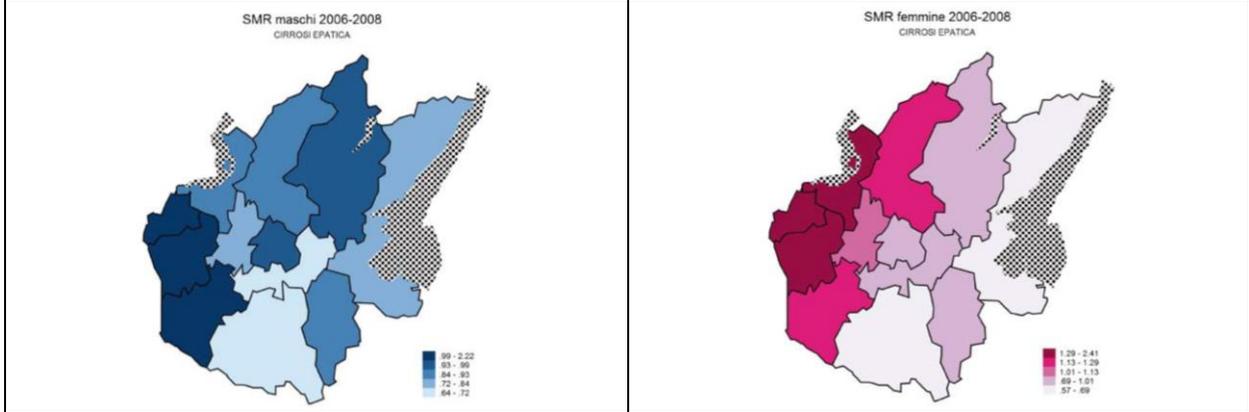
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (polmoniti)



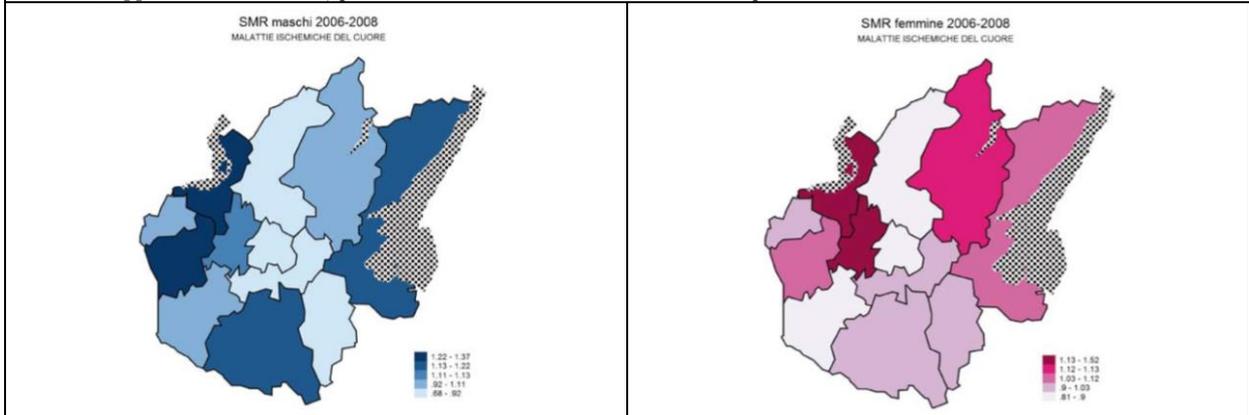
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (broncopneumopatia cronica ostruttiva e asma)



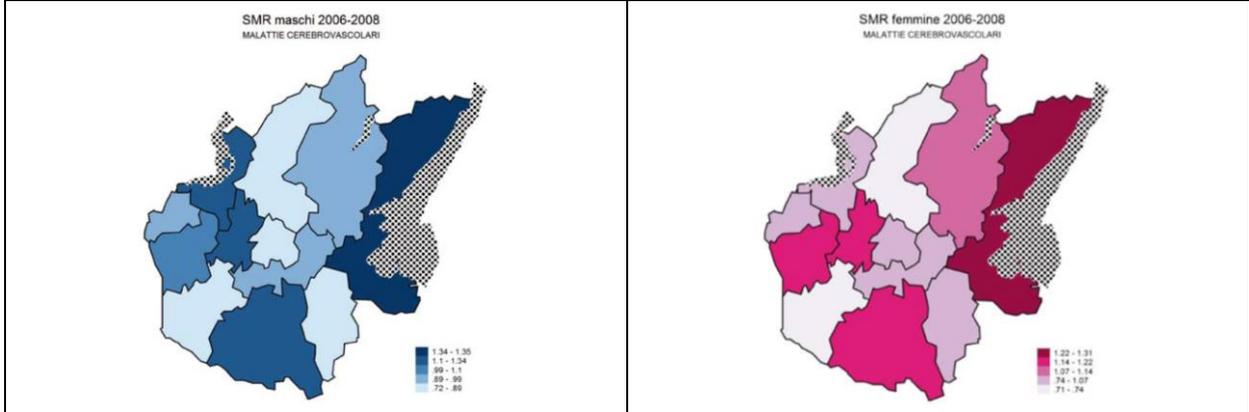
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (cirrosi epatica)



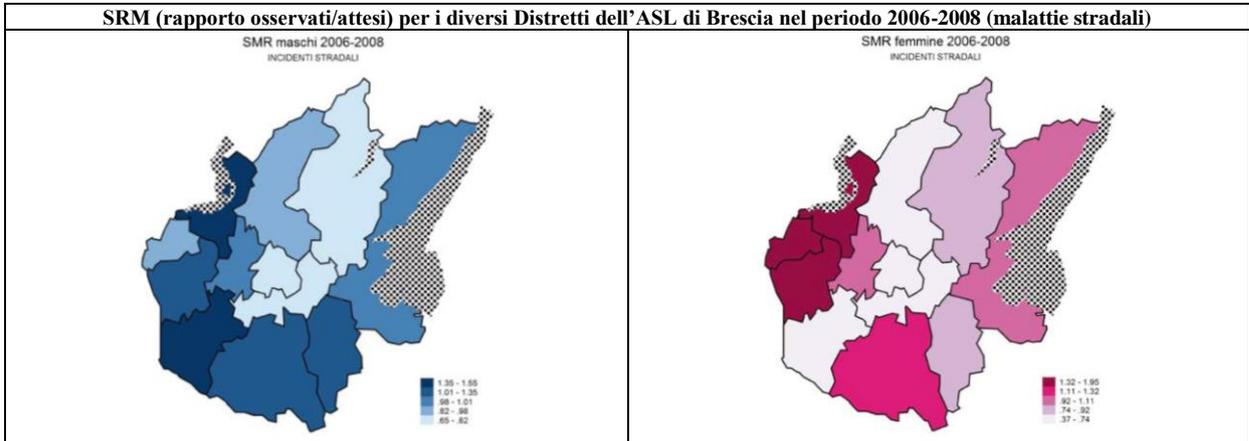
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (malattie ischemiche del cuore)



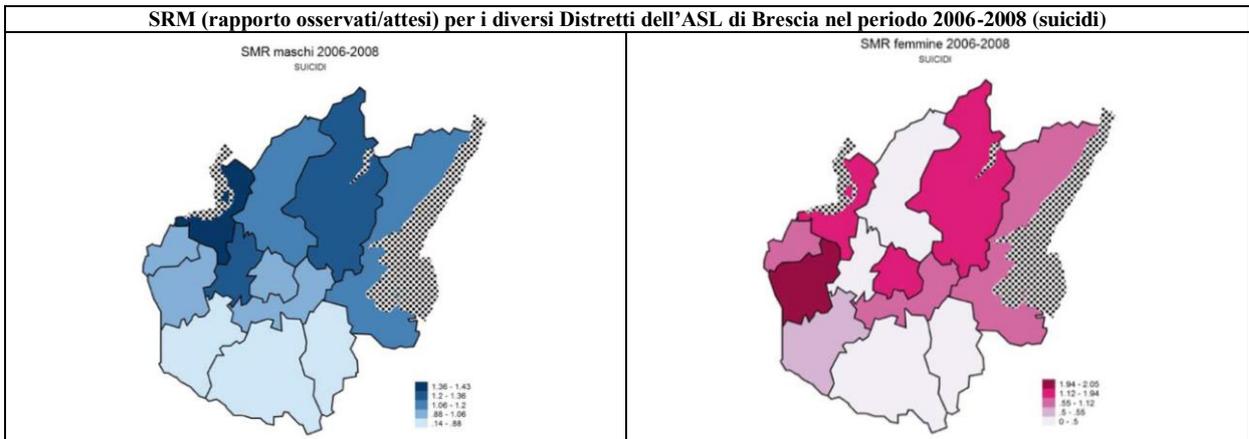
SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (malattie cerebrovascolari)



SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (malattie stradali)



SRM (rapporto osservati/attesi) per i diversi Distretti dell'ASL di Brescia nel periodo 2006-2008 (suicidi)

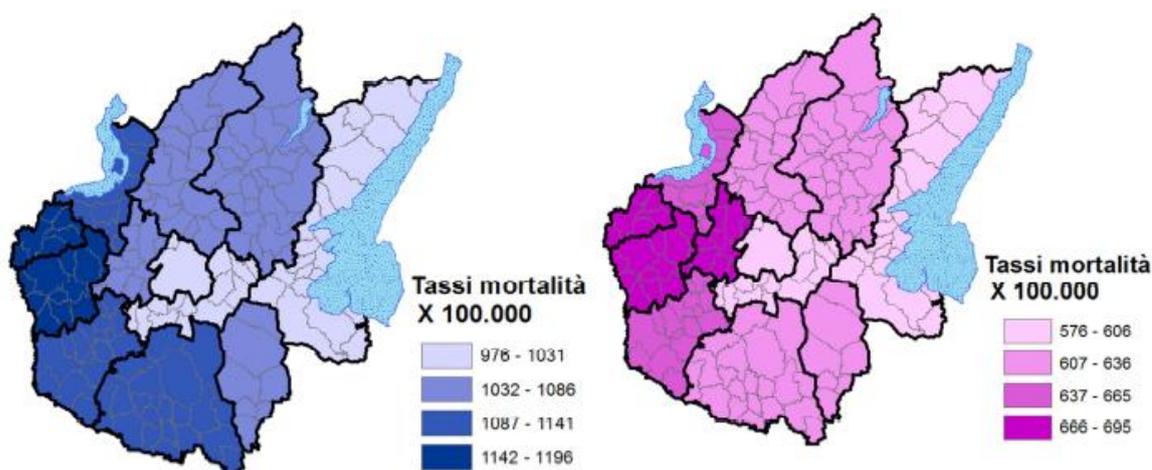


6.12.2.4. “Mortalità per cause dal 2000 al 2012 – Allegato: l’atlante distrettuale di mortalità 2009-2012”

6.12.2.4.1. *Brescia in relazione ai dati dell’Atlante Distrettuale di Mortalità: Rapporto osservati/attesi rispetto alla media ASL nel periodo 2009-12 (Allegato 1 alla relazione Mortalità per cause nell’ASL di Brescia dal 2000 al 2012”*

Tenuto conto della diversa età della popolazione nei vari distretti sono stati calcolati i tassi “corretti” tramite standardizzazione diretta per fasce d’età (figure e tabelle sottostanti):

- nei distretti della città, Brescia Est e Garda si sono registrati i tassi più bassi in entrambi i sessi;
- i distretti più a ovest, Monte Orfano e Oglio Ovest hanno presentato i tassi più elevati in entrambi i sessi;
- gli altri distretti sono in posizione intermedia, con un chiaro gradiente di aumento da est verso ovest.
- il pattern distrettuale è simile nei due sessi.



	MASCHI			FEMMINE		
	Tasso Standardizzato	IC95%		Tasso Standardizzato	IC95%	
Distr. 1	976	959	993	576	566	586

Tassi di mortalità standardizzati per età e sesso suddiviso in 4 periodi e differenza percentuale tra 2000-04 e 2010-12.

	2000-03	2004-06	2007-09	2010-12	differenza
Distr. 1	824	708	666	693	-16%

In allegato al documento “Mortalità per cause dal 2000 al 2012”, è riportato l’atlante distrettuale di mortalità 2009-2012. Si riportano gli estratti relativi al Distretto n. 1.

1) Distretto di Brescia

In entrambi i sessi si è notato un eccesso per disturbi psichici e comportamentali (+42% maschi e +20% femmine e difetti per malattie del sistema circolatorio (-11% e -21%).

Nei maschi vi sono notati dei difetti per: tumori maligni del fegato (-23%) e malattie del sistema respiratorio (-14%) in particolare malattie croniche delle basse vie respiratorie (-24%).

DISTRETTO 1- MASCHI	OSSERVATI 2009-12	ATTESI 2009-12	SMR	I.C. 95%	
Malattie infettive e parassitarie	94	87	1,08	0,88	1,33
<i>AIDS (malattia da HIV)</i>	20	13	1,59	0,97	2,46
<i>Epatite virale</i>	19	20	0,94	0,57	1,47
Tumore	1,504	1,556	0,97	0,92	1,02
<i>Tumori maligni dello stomaco</i>	103	114	0,90	0,74	1,09
<i>Tumori maligni del colon, retto e ano</i>	140	134	1,05	0,88	1,24
<i>Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici</i>	122	158	0,77	0,64	0,92
<i>Tumori maligni del pancreas</i>	93	100	0,93	0,75	1,14
<i>Tumori maligni della laringe e della trachea/bronchi/polm.</i>	416	408	1,02	0,92	1,12
<i>Tumori maligni della prostata</i>	106	109	0,97	0,80	1,17
<i>Tumori maligni del rene</i>	45	42	1,08	0,78	1,44
<i>Tumori maligni della vescica</i>	55	51	1,07	0,81	1,40
<i>Tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico</i>	111	106	1,04	0,86	1,26
Mal. del sangue e degli organi ematop. ed alc. dist. imm.	12	13	0,94	0,49	1,64
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	85	95	0,90	0,72	1,11
<i>Diabete mellito</i>	63	72	0,87	0,67	1,11
Disturbi psichici e comportamentali	98	69	1,42	1,15	1,73
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	145	142	1,02	0,86	1,21
Malattie del sistema circolatorio	1,081	1,211	0,89	0,84	0,95
<i>Malattie ischemiche del cuore</i>	498	548	0,91	0,83	0,99
<i>Malattie cerebrovascolari</i>	243	278	0,87	0,77	0,99
Malattie del sistema respiratorio	272	315	0,86	0,76	0,97
<i>Malattie croniche delle basse vie respiratorie</i>	133	176	0,76	0,63	0,90
Malattie dell'apparato digerente	134	136	0,99	0,83	1,17
<i>Malattie epatiche croniche</i>	50	53	0,95	0,70	1,25
Malattie della pelle e del tessuto sottocutaneo	6	4	1,57	0,57	3,41
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	12	16	0,75	0,39	1,31
Malattie del sistema genitourinario	43	54	0,80	0,58	1,08
Alcune condizioni che hanno origine nel periodo perinatale	14	8	1,66	0,90	2,78
Malformazioni congenite e anomalie cromosomiche	8	8	1,05	0,45	2,06
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	11	14	0,76	0,38	1,36
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	169	194	0,87	0,74	1,01
<i>Accidenti di trasporto</i>	36	46	0,79	0,55	1,09
<i>Cadute accidentali</i>	31	29	1,08	0,74	1,54
<i>Suicidio e autolesione intenzionale</i>	40	42	0,95	0,68	1,29
senza scheda	88	73	1,21	0,97	1,49
Totale	3,776	3,994	0,95	0,92	0,98

Nelle femmine vi sono stati inoltre:

- degli eccessi per AIDS (+117%), tumori delle vie aeree (+33%) e cadute accidentali (+41%)

- dei difetti per malattie endocrine ed in particolare il diabete (-47%)

DISTRETTO 1- FEMMINE	OSSERVATI 2009-12	ATTESI 2009-12	SMR	I.C. 95%	
Malattie infettive e parassitarie	130	117	1,11	0,93	1,32
AIDS (malattia da HIV)	11	5	2,17	1,08	3,88
Epatite virale	29	38	0,76	0,51	1,09
Tumore	1.346	1.341	1,00	0,95	1,06
Tumori maligni dello stomaco	58	72	0,81	0,61	1,04
Tumori maligni del colon, retto e ano	147	134	1,09	0,92	1,28
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	74	90	0,83	0,65	1,04
Tumori maligni del pancreas	109	116	0,94	0,77	1,13
Tumori maligni della laringe e della trachea/bronchi/polm.	191	143	1,33	1,15	1,54
Tumori maligni del seno	196	211	0,93	0,80	1,07
Tumori maligni della cervice uterina	7	11	0,65	0,26	1,35
Tumori maligni di altre parti dell'utero	36	36	1,00	0,70	1,39
Tumori maligni dell'ovaio	49	58	0,84	0,62	1,11
Tumori maligni del rene	33	31	1,06	0,73	1,48
Tumori maligni della vescica	29	21	1,37	0,92	1,97
Tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico	101	109	0,92	0,75	1,12
Mal. del sangue e degli organi ematop. ed alc. dist. imm.	13	22	0,59	0,31	1,00
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	91	159	0,57	0,46	0,70
Diabete mellito	66	123	0,53	0,41	0,68
Disturbi psichici e comportamentali	225	188	1,20	1,04	1,36
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	275	272	1,01	0,89	1,14
Malattie del sistema circolatorio	1.541	1.952	0,79	0,75	0,83
Malattie ischemiche del cuore	588	748	0,79	0,72	0,85
Malattie cerebrovascolari	437	550	0,79	0,72	0,87
Malattie del sistema respiratorio	375	345	1,09	0,98	1,20
Malattie croniche delle basse vie respiratorie	179	171	1,05	0,90	1,22
Malattie dell'apparato digerente	183	174	1,05	0,91	1,22
Malattie epatiche croniche	40	42	0,96	0,69	1,31
Malattie della pelle e del tessuto sottocutaneo	6	6	1,01	0,37	2,19
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	44	50	0,88	0,64	1,18
Malattie del sistema genitourinario	64	70	0,92	0,71	1,17
Complicazioni di gravidanza, parto e puerperio	1	0	2,16	0,03	12,01
Alcune condizioni con origine nel periodo perinatale	11	7	1,63	0,81	2,92
Malformazioni congenite e anomalie cromosomiche	8	9	0,90	0,39	1,78
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	52	51	1,02	0,76	1,33
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	125	133	0,94	0,78	1,12
Accidenti di trasporto	7	14	0,52	0,21	1,06
Cadute accidentali	38	27	1,41	1,00	1,93
Suicidio e autolesione intenzionale	19	12	1,60	0,96	2,50
senza scheda	80	81	0,99	0,78	1,23
Totale	4.570	4.977	0,92	0,89	0,95

6.12.2.5. Mortalità nella ATS di Brescia: impatto, andamento temporale e caratterizzazione territoriale – 2000-2015

Di seguito si riportano estratti del suddetto documento.

Figura 7: Rapporto osservati attesi mortalità tumorale tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

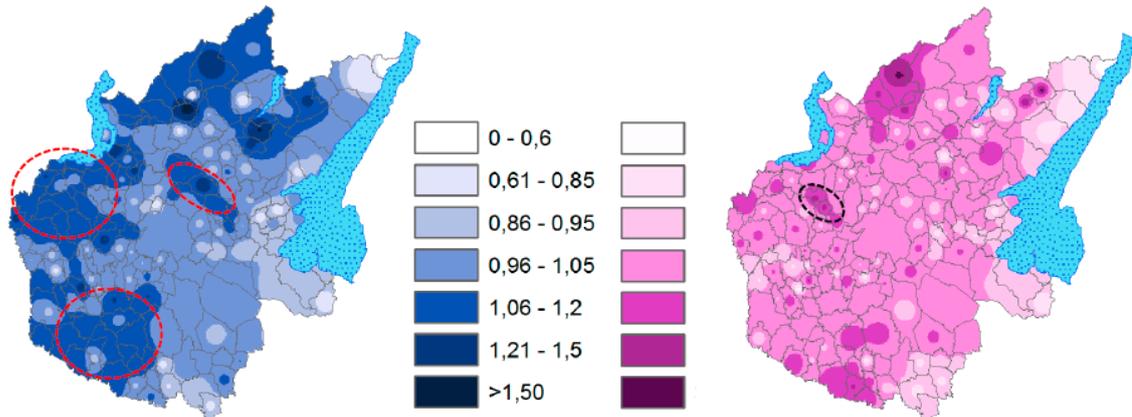


Figura 8: Rapporto osservati attesi mortalità tumorale tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

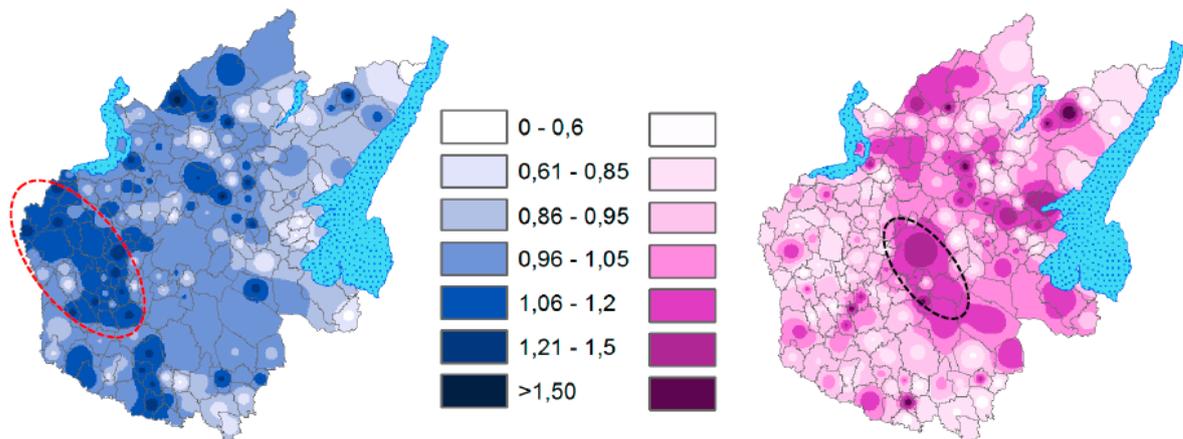


Figura 10: Rapporto osservati attesi mortalità tumore della mammella nelle donne tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW.

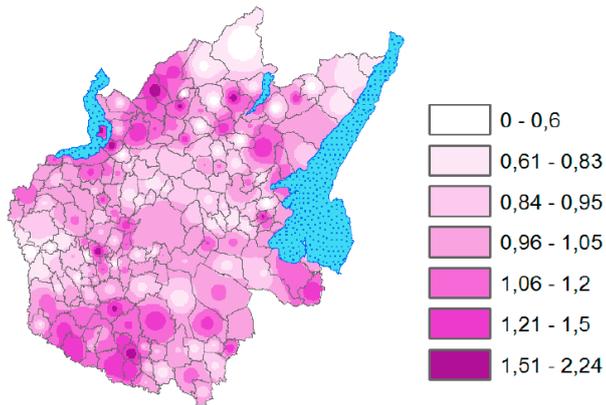


Figura 12: Rapporto osservati attesi mortalità per tumori del colon retto tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra, donne a destra e i due sessi uniti in basso

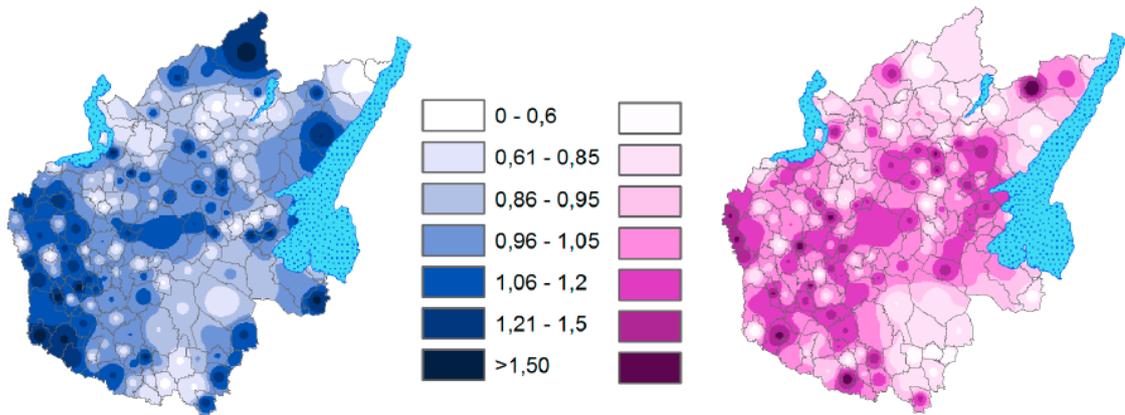


Figura 14: Rapporto osservati attesi mortalità per tumori del fegato tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

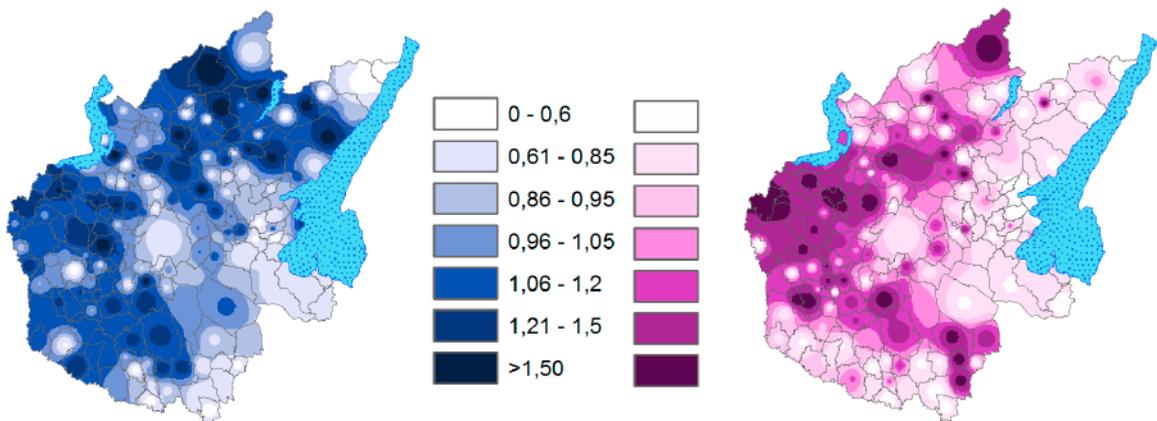


Figura 17: Rapporto osservati attesi mortalità per tumori dello stomaco tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra, donne a destra e i due sessi uniti in basso

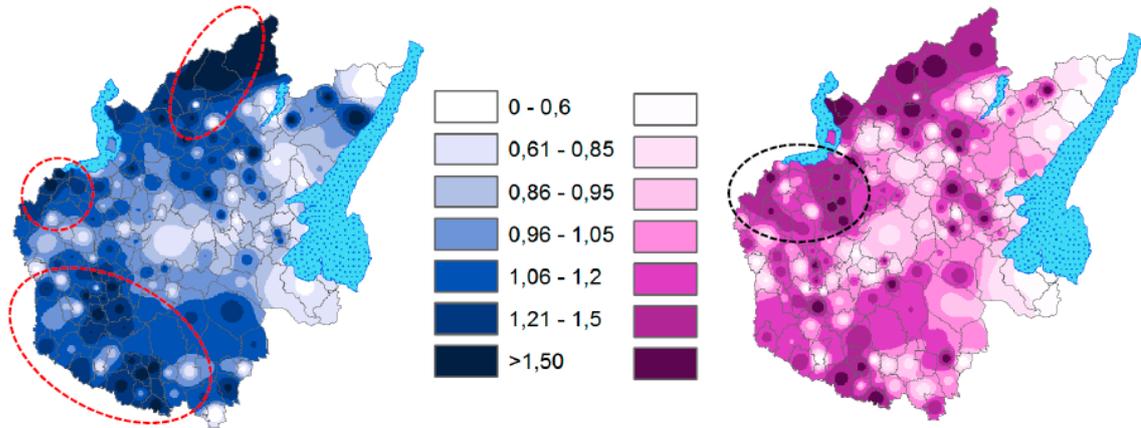


Figura 19: Rapporto osservati attesi mortalità per tumori del pancreas tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra e i due sessi uniti in basso

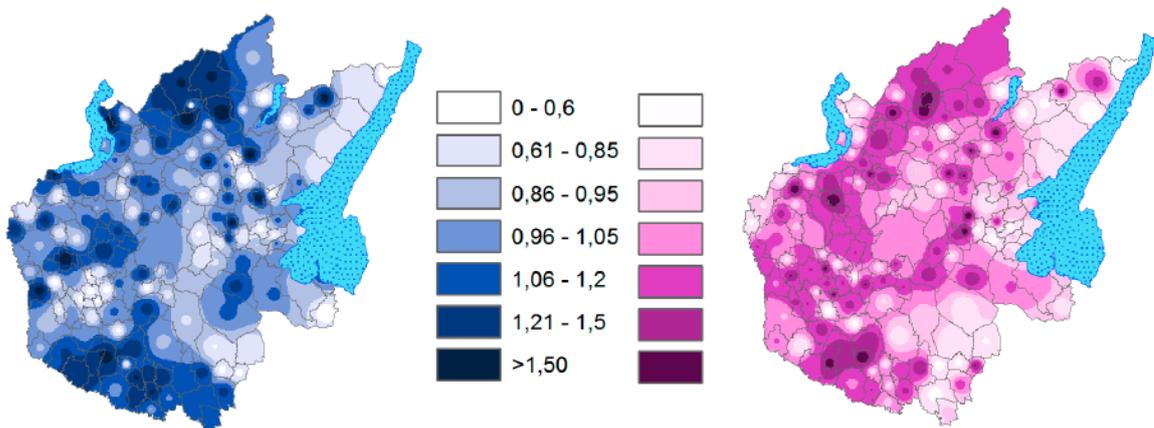


Figura 21: Rapporto osservati attesi mortalità per tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

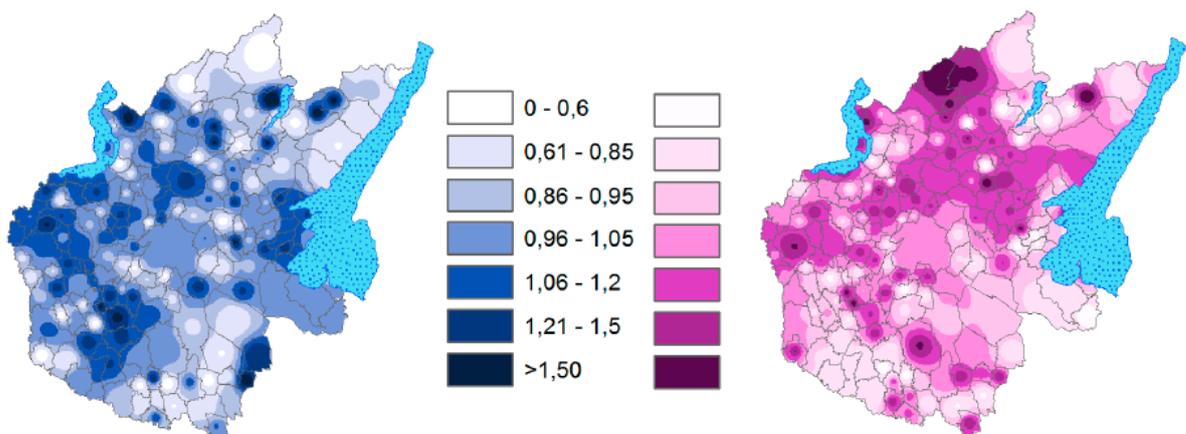


Figura 24: Rapporto osservati attesi mortalità per malattie del sistema circolatorio tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

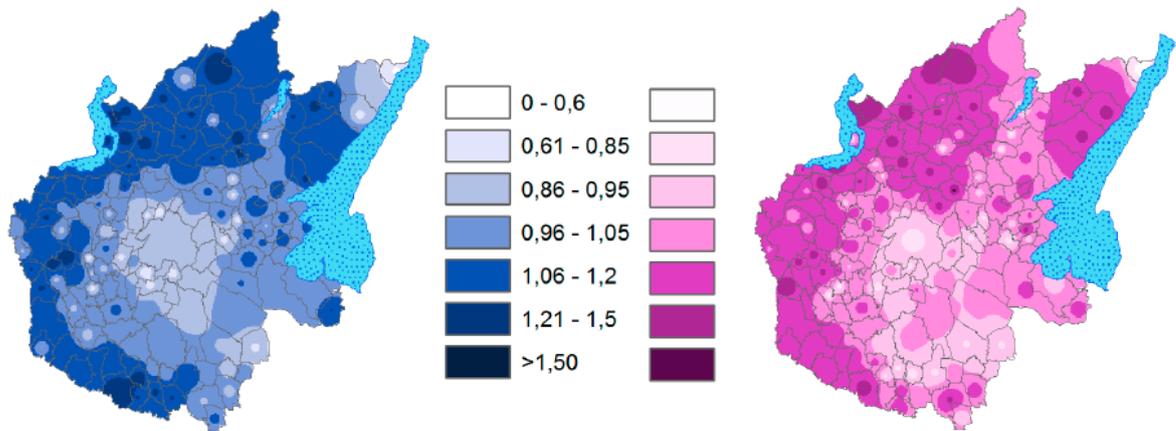


Figura 26: Rapporto osservati attesi mortalità per malattie ischemiche del cuore tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

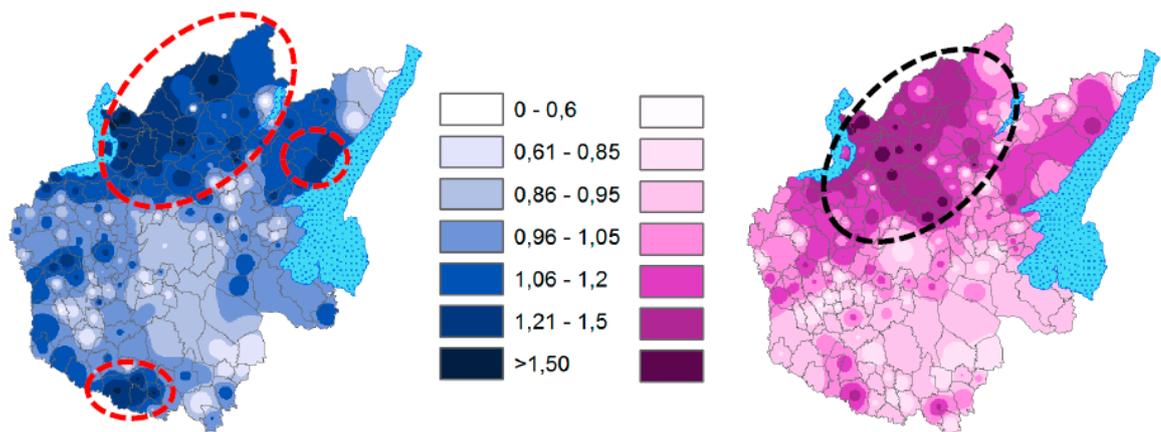


Figura 28: Rapporto osservati attesi mortalità per malattie cerebrovascolari tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

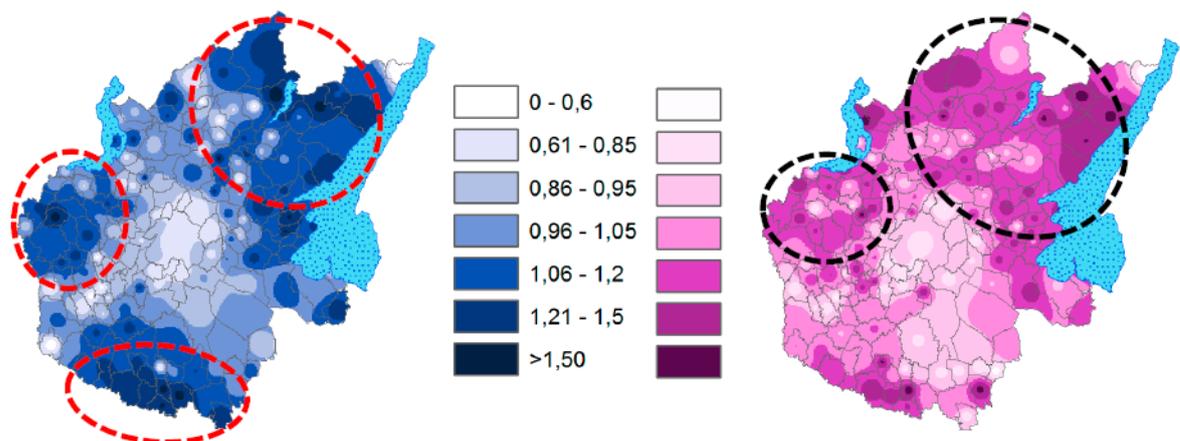


Figura 31: Rapporto osservati attesi mortalità per cause esterne tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

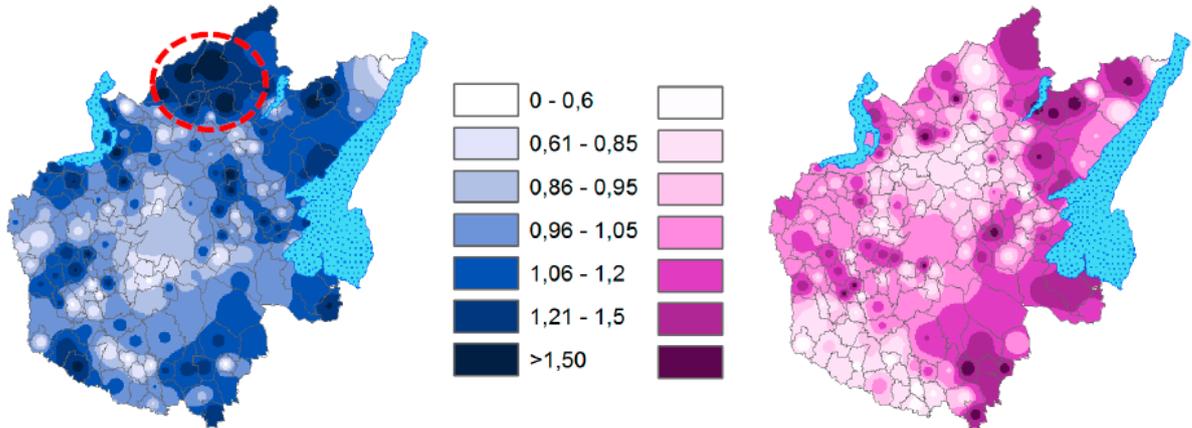


Figura 33: Rapporto osservati attesi mortalità per accidenti di trasporto tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra, donne a destra ed entrambi i sessi in basso

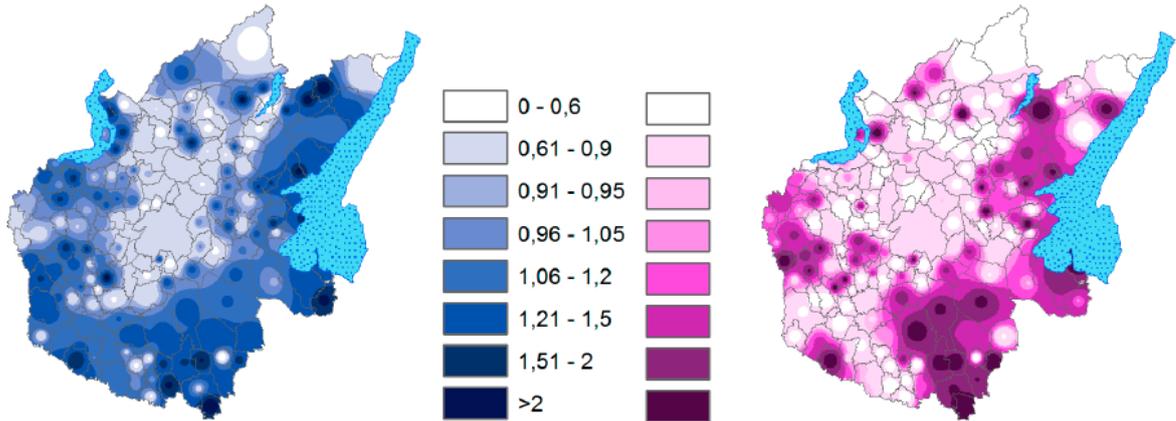


Figura 35: Rapporto osservati attesi mortalità per suicidi tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

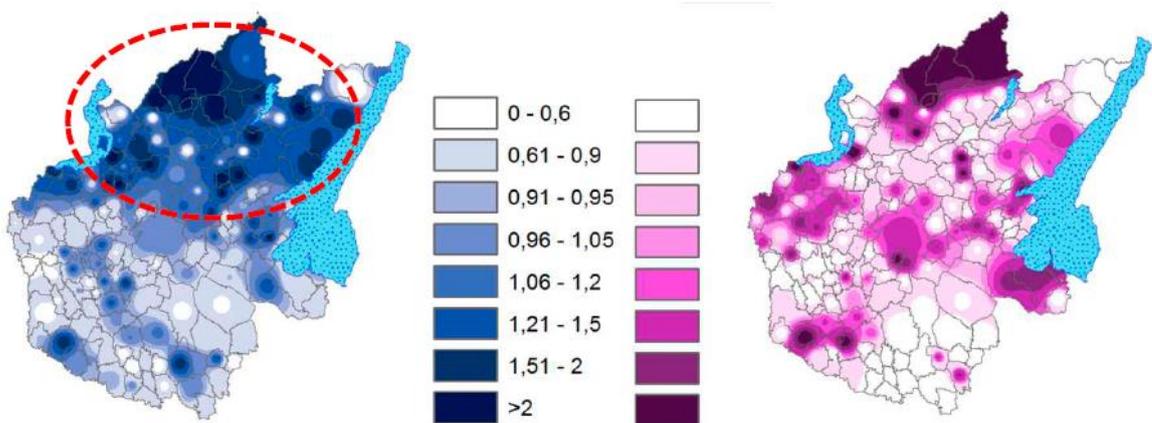


Figura 37: Rapporto osservati attesi mortalità per cadute accidentali tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

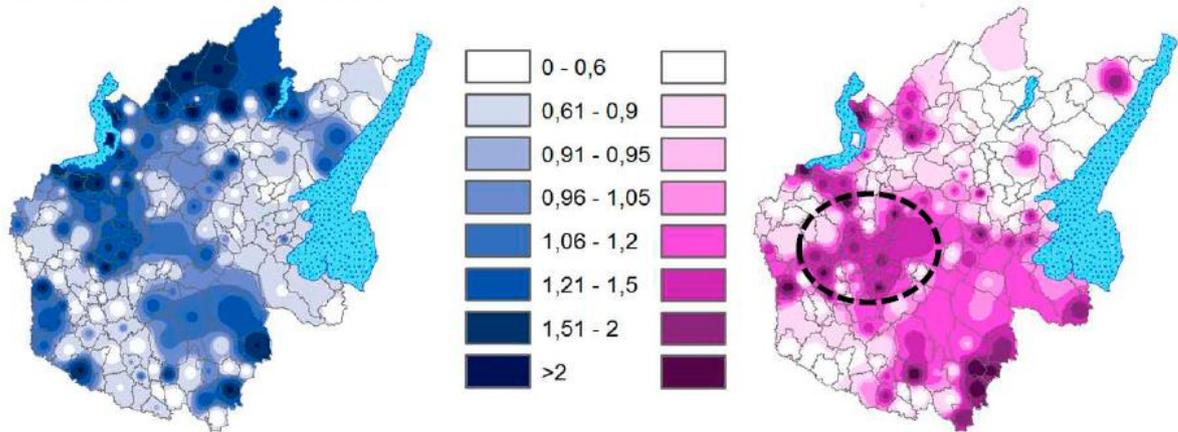


Figura 39: Rapporto osservati attesi mortalità per malattie del sistema respiratorio tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

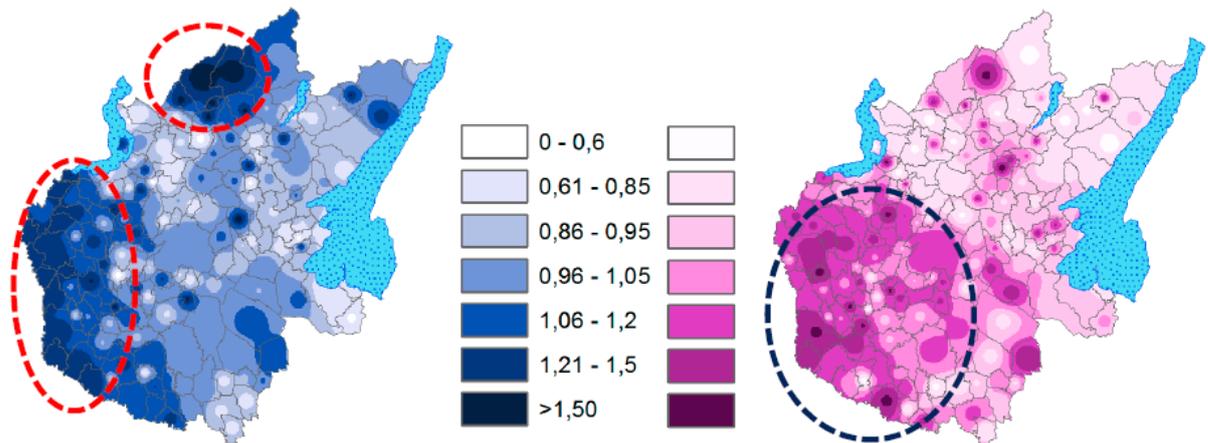


Figura 42: Rapporto osservati attesi mortalità per malattie dell'apparato digerente tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

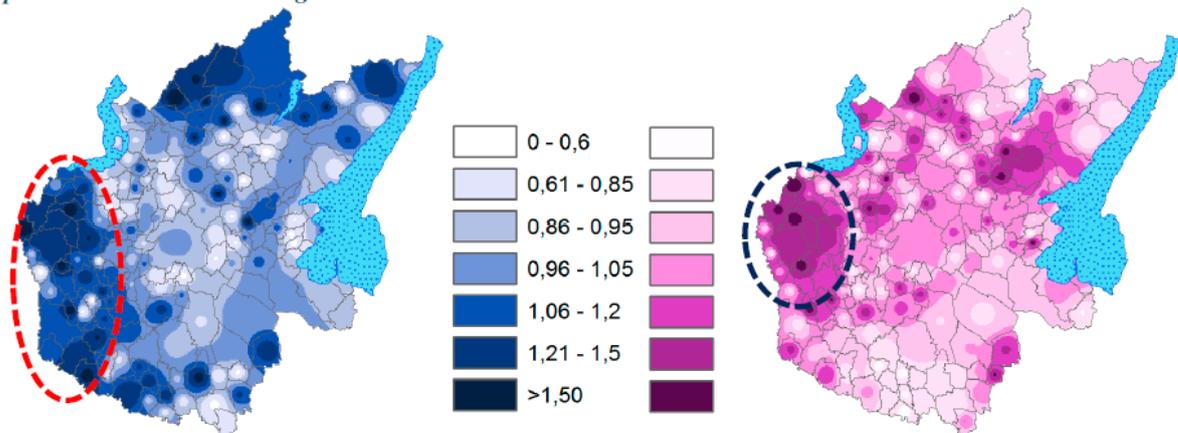


Figura 44: Rapporto osservati attesi mortalità per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra

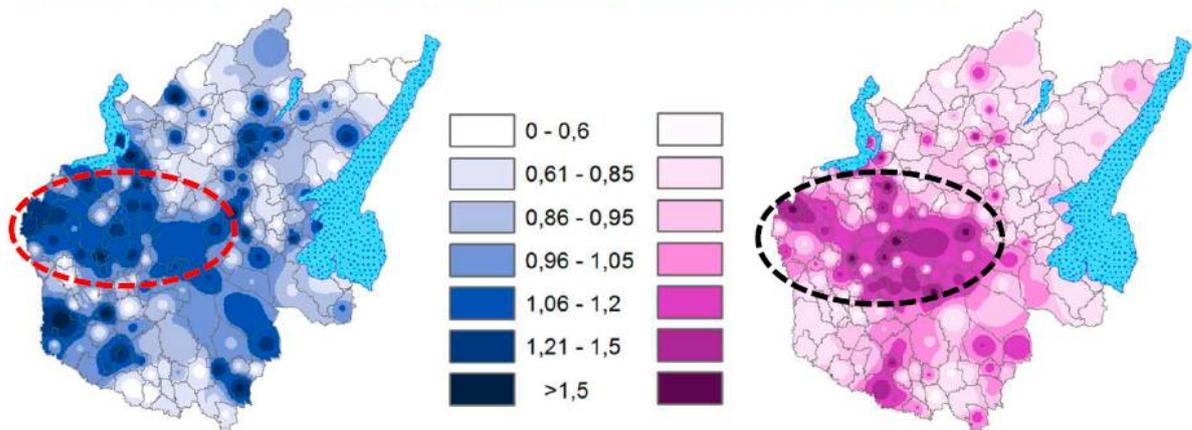
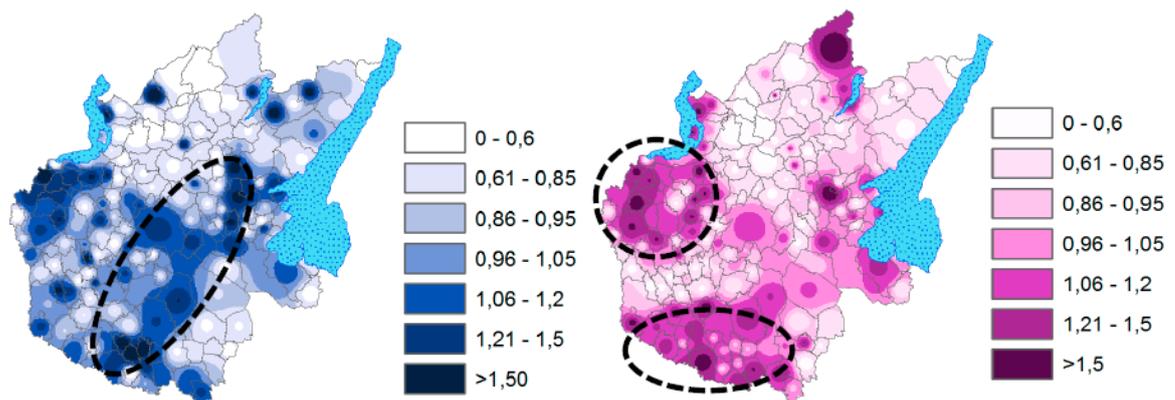


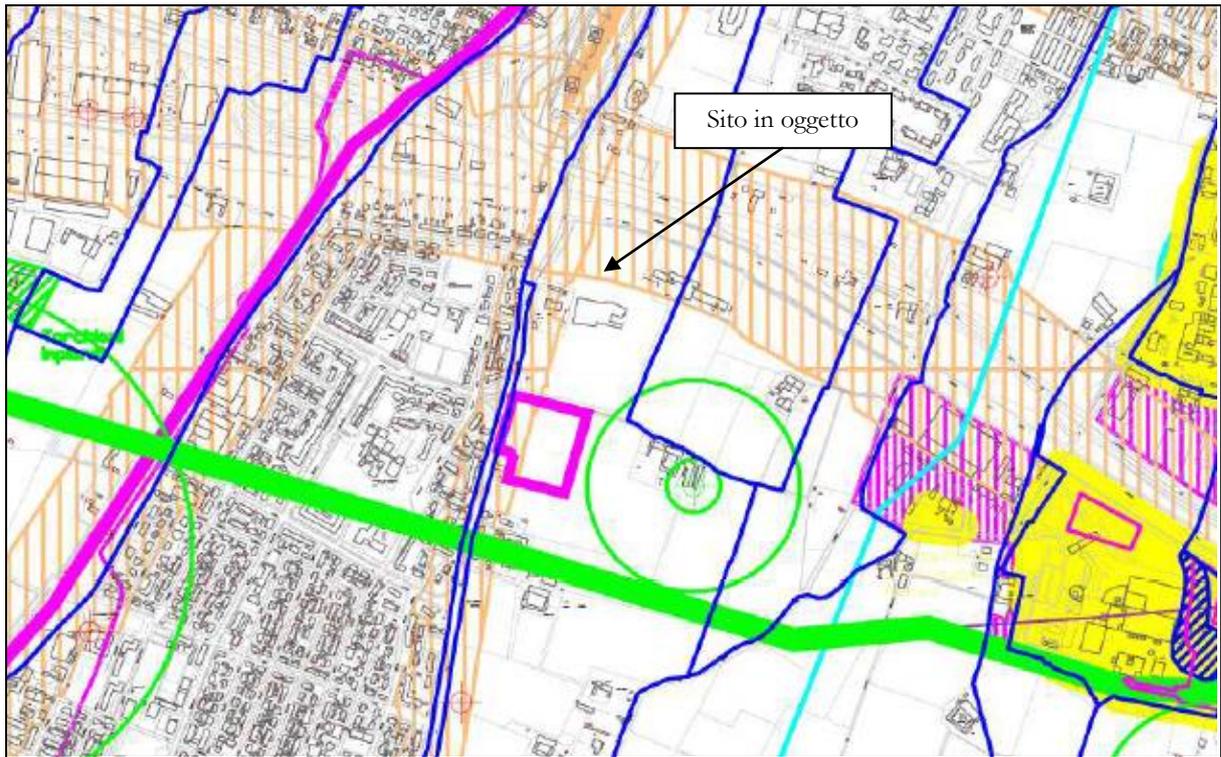
Figura 46: Rapporto osservati attesi mortalità per disturbi psichici e comportamentali tra il 2000 ed il 2015 per comune con smoothing IDW: maschi a sinistra e donne a destra



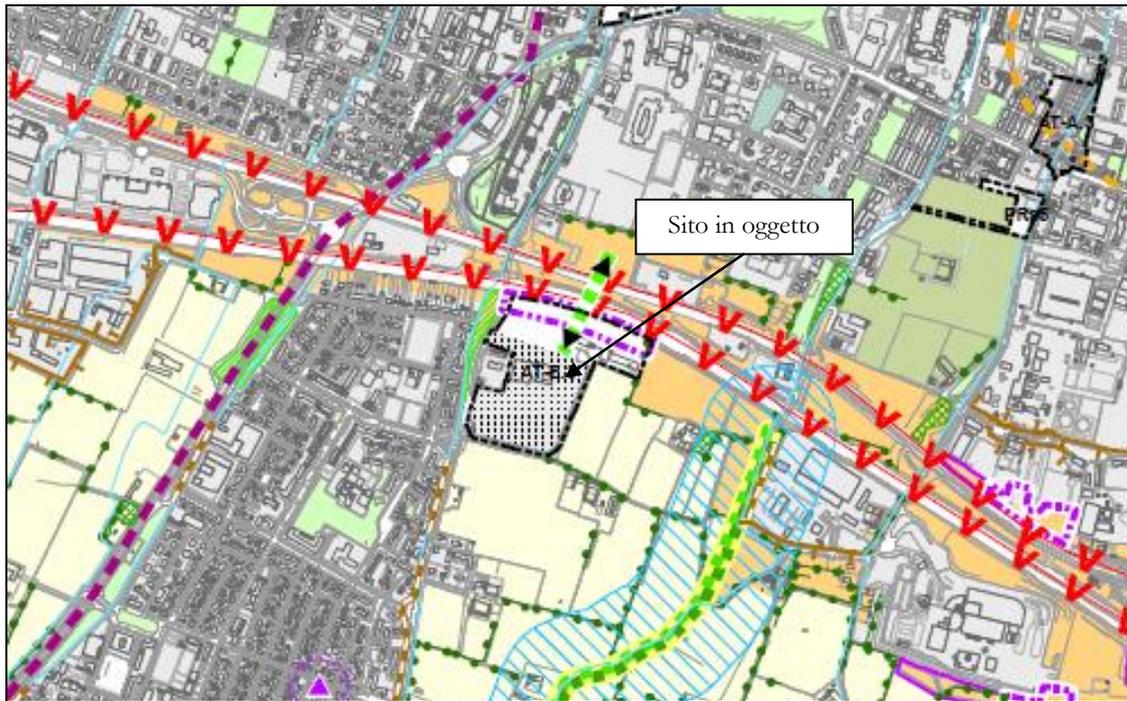
6.13. La VAS del PGT di Brescia

Utile riferimento per la caratterizzazione dello stato dell'ambiente dell'area d'indagine è la VAS del PGT di Brescia, ed in particolare le mappe delle sensibilità ambientali allegate al Quadro conoscitivo.

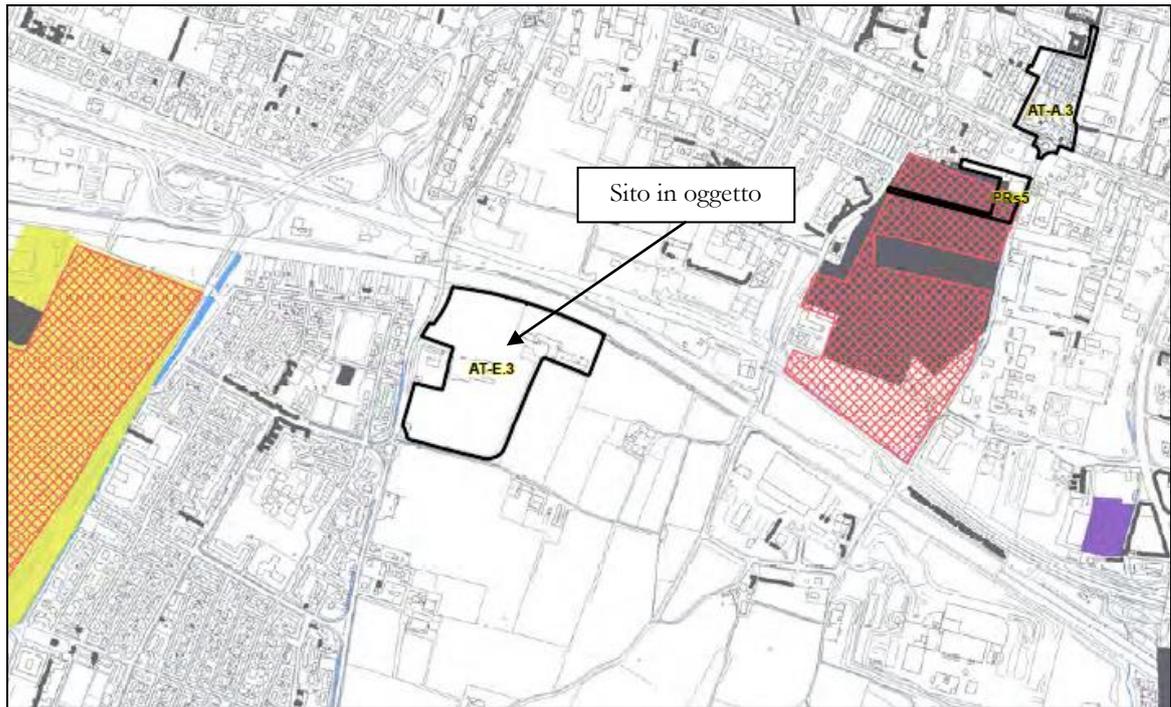
Di seguito si riportano estratti delle suddette cartografie.



Estratto della mappa delle sensibilità ambientali per il quadro conoscitivo: mappa 1



Estratto della mappa delle sensibilità ambientali per il quadro conoscitivo: mappa 2



- | | |
|--|--|
| Confine Comunale | Beni paesaggistici ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. 42/2004 |
|  Confine Comunale |  Beni paesaggistici art.136 D.Lgs 42/2004 lettera a) e b) |
| Elementi di rilevanza paesistica del PTCP della Provincia di Brescia |  Beni paesaggistici art.136 D.Lgs 42/2004 lettera c) |
|  Trasformazioni condizionali del PTCP |  Beni paesaggistici art.136 D.Lgs 42/2004 lettera d) |
|  Ambiti ad alto valore percettivo del PTCP |  Beni paesaggistici art.136 D.Lgs 42/2004 lettera c) e d) |
|  Ambiti di elevata naturalità (art. 17 del PPR) | Beni culturali ai sensi dell'art.10 del D.Lgs. 42/2004 |
| Filari alberati |  Beni culturali art.10 D.Lgs 42/2004 |
|  Filari alberati | Centro Antico |
| Zone ad interesse archeologico |  Perimetrazione del centro antico |
|  Zone di interesse archeologico | |
| Sito UNESCO | Ambiti in trasformazione |
|  Sito UNESCO - core zone |  Progetti Speciali disciplinati del Piano delle Regole |
|  Sito UNESCO - buffer zone |  Progetti Speciali disciplinati del Piano dei Servizi |
| Ambiti di tutela paesistica |  Ambiti di Trasformazione disciplinati dal Documento di Piano |
|  Ambiti di tutela paesistica | |

Estratto della mappa delle sensibilità ambientali per il quadro conoscitivo: mappa 3

7. FASE DI VALUTAZIONE/VERIFICA

Applicando la metodologia valutativa indicata nella descrizione metodologica, nel presente capitolo vengono esposti gli approfondimenti di verifica condotti e la fase di valutazione/verifica effettuata.

7.1. *Approfondimenti di verifica*

Al fine di disporre degli elementi necessari per completare la successiva fasi di verifica ambientale dell'intervento in oggetto, è stato necessario acquisire elementi d'analisi di dettaglio in merito alle possibili interazioni tra l'intervento in progetto e le componenti ambientali "paesaggio", "atmosfera", "rumore ambientale-contesto acustico", "suolo-sottosuolo e ambiente idrico".

Da tale necessità discendono i presenti ulteriori approfondimenti di verifica ambientale in fase di cantierizzazione e successiva gestione dell'ambito oggetto di proposta di trasformazione.

In particolare:

- gli approfondimenti sulle componenti "paesaggio" e "flora, fauna ed ecosistemi" vengono rimandati agli specifici studi di settore predisposti a corredo del PA con l'obiettivo di fornire un inquadramento paesistico-naturalistico-ambientale di dettaglio dell'ambito in oggetto, con un'analisi degli elementi costitutivi del paesaggio e della biodiversità nonché una valutazione che consenta la definizione della sensibilità del sito e successivamente del grado di incidenza/impatto del progetto sul contesto d'inserimento con relative proposte mitigative;
- gli approfondimenti sulla componente "atmosfera" affronteranno la caratterizzazione delle potenziali interferenze a mezzo di valutazioni qualitative relative all'effetto atmosferico indotto dalle principali sorgenti potenzialmente agenti nei confronti dei ricettori più esposti;
- gli approfondimenti sulla componente "rumore ambientale-contesto acustico", analogamente alla componente precedente, affronteranno la caratterizzazione delle potenziali interferenze attraverso valutazioni qualitative alla luce degli elementi di progetto ad oggi disponibili;
- gli approfondimenti in tema di "suolo-sottosuolo e ambiente idrico" cureranno l'analisi delle caratteristiche ambientali riconducibili agli aspetti geologici, idrogeologici e geotecnici dei terreni.

Si precisa che, pur trattandosi di una valutazione ambientale che ha per oggetto le potenziali interferenze ambientali dell'attuazione di un PA, le interferenze dell'intervento in oggetto sulle componenti ambientali possono essere individuate sulla base degli elementi progettuali messi a disposizione all'attualità, attraverso una proiezione futura della fase di attuazione del PA stesso post-operam. Ciò può utilmente tradursi nell'analisi delle potenziali interferenze ambientali in corrispondenza: della realizzazione delle opere (fase di cantiere) e della successiva gestione delle stesse (fase conseguente alla conclusione dei lavori edilizi).

7.1.1. *Potenziali interferenze sulla componente paesaggio*

Al fine di valutare le potenziali interferenze sulla componente paesaggio, sono stati condotti specifici approfondimenti contenuti nella "*Relazione esame dell'impatto paesistico del progetto*" redatta a corredo della documentazione di PA e della quale si riportano di seguito alcuni estratti.

“Per avere un inquadramento paesistico generale si è analizzato un ambito definito ad ovest dal fronte costruito del “villaggio sereno”, a nord dalle infrastrutture stradali (tangenziale sud ed Autostrada) che si costituiscono come limite duro, valicabile solo puntualmente, a sud ed est via da via Codignole che definisce un brano di campagna.

L’analisi del paesaggio non si è basata solo sullo stato di fatto ma ha incrociato le Previsioni di riqualificazione dell’Ambito di Trasformazione promosse dall’Amministrazione Comunale in concertazione con i proprietari delle aree.

Questo ultimo aspetto è determinante in questo Esame Paesaggistico in quanto **la valutazione dell’incidenza dell’intervento deve avere come riferimento non solo la condizione presente e cioè lo stato di dismissione dell’area ma anche lo scenario futuro prefigurato dagli strumenti di governo del territorio condivisi**

(...)

La determinazione del livello d’Impatto paesistico

La D.g.r. 8 Novembre 2002 - n.7/11045 stabilisce che il livello di impatto paesistico va ricavato incrociando il dato sintetico della classe di sensibilità del sito (4) ed il grado di incidenza del progetto, che nel nostro caso è di 2 per cui l’incidenza complessiva è pari a 8.

Impatto paesistico dei progetti = sensibilità del sito X incidenza del progetto					
	Grado di incidenza del progetto				
Classe di sensibilità del sito	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Sempre facendo riferimento alla D.g.r. per valutare la sostenibilità paesistica complessiva dell’intervento, possiamo concludere che essendo l’impatto compreso nell’intervallo tra 5 e 15 (fascia azzurra) e quindi al di sotto del valore di tolleranza 15 le mitigazioni e le scelte paesaggistiche adottate sono idonee a garantire la sostenibilità paesaggistica dell’intervento.

Rispetto ai rischi paesistici evidenziati dal PGT per la classe sensibilità di appartenenza, la presente relazione dimostra che sono state valutate e superate tutte le potenziali criticità paesistiche anche alla luce del **CARATTERE DI PROPENSIONE dell’area ALLA TRASFORMABILITA’ e ALL’ADATTAMENTO alle nuove funzioni che, lo stesso PGT attribuisce all’area avendola individuata come AMBITO DI TRASFORMAZIONE CON CAPACITA’ EDIFICATORIA.**”

Per ogni ulteriore approfondimento si rimanda alla suddetta documentazione.

Si evidenzia infine che durante la lunga fase di predisposizione del PA, sono stati condotti approfondimenti paesistico-ambientali di varia natura che hanno condotto a diverse revisioni del piano fino alla presente proposta che prevede importati interventi ambientali sia in termini di mitigazione paesistico ambientale che ecologico-vegetazionale. Si rimanda agli specifici elaborati specialistici redatti dalla Dott.ssa Forestale Elena Zanotti allegati alla documentazione di PA.

7.1.2. Potenziali interferenze sulla componente atmosfera

7.1.2.1. Fase di cantiere

Nella fase di cantiere non sono esclusi potenziali effetti indotti nei confronti della componente aria. Ciò a mezzo delle emissioni diffuse di inquinanti-polveri riconducibili alle lavorazioni delle macchine di cantiere, utilizzate per la movimentazione terre, oltre che dai macchinari e dalle attrezzature adibite alla gestione dei materiali (da demolizione e non). Gli effetti ambientali sono attribuibili ai cicli lavorativi delle imprese che, oltre alla messa in atto di accorgimenti operativi per evitare tali dispersioni (bagnatura delle superfici di transito mezzi non pavimentate, controllo delle fasi di carico/scarico dei mezzi di trasporto, ecc.), potrebbero essere disciplinati eventualmente anche a mezzo di riduzioni d'orario. In considerazione della tipologia di intervento prevista, le emissioni nella fase di cantiere saranno concentrate in un periodo limitato (esclusivamente durante la realizzazione dell'opera).

In considerazione della presenza di potenziali ricettori limitrofi all'area di intervento (scuola dell'infanzia Agostino Gallo), ai fini della minimizzazione delle emissioni di polveri durante le fasi di cantierizzazione (soprattutto nei confronti di operazioni potenzialmente più impattanti quali a titolo di esempio lo scavo, formazione di rilevati, demolizione manufatti esistenti, ecc.), qualora ritenuto necessario, si ritiene utile suggerire il perseguimento di accorgimenti/azioni atti a limitare fenomeni di produzione/dispersione di sostanze polverulente quali ad esempio:

- transito a velocità contenute dei mezzi pesanti circolanti all'interno dell'area di cantiere (aree non asfaltate) al fine di ridurre al minimo fenomeni di risospensione del particolato;
- spegnimento dei macchinari durante le fasi di non attività;
- utilizzo di mezzi/autoveicoli recenti, conformi alla direttiva Euro IV e V, che garantiscono minori emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera (coefficienti di emissione forniti dal modello COPERT IV dimostrano che veicoli pesanti appartenenti alle suddette categorie riducono emissioni di PM₁₀ e NO_x di circa l'80% rispetto a veicoli appartenenti alle categorie precedenti Euro III, II, ecc.);
- copertura dei carichi durante le fasi di trasporto;
- umidificazione delle aree soggette a lavorazioni comportanti produzione di materiali polverulenti (eventuali zone di cumulo materiali ecc.);
- adeguato utilizzo delle macchine movimento terra (limitazione delle altezze di caduta del materiale movimentato e attenzione durante le fasi di carico dei camion).

L'applicazione dei suddetti accorgimenti (che deve essere considerata "prassi" per ogni cantiere "sostenibile" in termini ambientali), la tipologia e durata dell'intervento hanno condotto a valutare, dal punto di vista qualitativo, la significatività dell'intervento in entità trascurabile.

Si tiene ad evidenziare che tali approfondimenti non sono richiesti dalla norma nella fase attuativa di un Piano (PA) associata a procedura di valutazione ambientale (Verifica di Assoggettabilità a VAS o VAS completa) ma eventualmente nelle successive fasi progettuali (progetto definitivo/esecutivo) dove risultano disponibili informazioni di input più dettagliate

(progetto di cantiere, cronoprogramma dei lavori, ecc.). Qualora ritenuto necessario e a seguito dell'acquisizione di dette informazioni di input, potrà essere condotta un'analisi specifica finalizzata alla quantificazione dei possibili impatti riconducibili alle operazioni di cantiere e all'eventuale studio di interventi mitigativi specifici.

7.1.2.2. Fase di gestione degli interventi

In relazione alla componente atmosfera, le potenziali sorgenti sono individuabili nel traffico indotto e nelle emissioni puntiformi dovute agli impianti di riscaldamento a servizio delle strutture edilizie in progetto.

In merito agli aspetti riconducibili alle emissioni puntuali, esse sono legate esclusivamente alla tipologia delle future destinazioni d'uso; ne consegue che le uniche emissioni in atmosfera attese sono quelle tipiche dei sistemi di riscaldamento degli edifici. Si suggerisce a priori il perseguimento dei seguenti obiettivi di sostenibilità in tema energetico con effetti ambientali positivi sulla componente atmosfera:

- impiego di tecniche costruttive edilizie e di materiali finalizzate al risparmio energetico;
- adozione di sistemi di riscaldamento-climatizzazione ad alta resa energetica e a basso impatto ambientale;
- valutazione delle migliori soluzioni tecniche riguardanti l'impiego di energie alternative e/o da fonti rinnovabili.

In particolare, le scelte di utilizzare fonti energetiche rinnovabili e di incentivare il risparmio energetico sono utilmente finalizzate a produrre benefici ambientali diretti e indiretti, correlabili principalmente alla riduzione di emissioni (climalteranti e non) in atmosfera. Ai fini di un ulteriore grado di sviluppo sostenibile dell'intervento, è necessario che a tali intendimenti progettuali individuati, faccia seguito l'attuazione delle suddette modalità operative-esecutive.

Il PA prevede già in questa fase la realizzazione di un impianto fotovoltaico (posizionato sul versante sud del terrapieno) in numero sufficiente a soddisfare gli obblighi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. La struttura RSA verrà inoltre allacciata al servizio di teleriscaldamento del Comune di Brescia.

Si conferma comunque che, in attuazione di una ordinaria progettazione edilizia e impiantistica nel pieno rispetto delle normative vigenti, le eventuali interferenze sulla componente atmosfera, riconducibili alla realizzazione dell'intervento in oggetto, non sono in grado di modificare in modo significativo il contesto atmosferico attuale.

Per quanto riguarda le emissioni da traffico, è indubbio che l'inserimento di una nuova struttura ricettiva (RSA) comporterà una variazione dei flussi di traffico e conseguentemente delle ricadute in termini di inquinamento atmosferico. Tali aspetti necessitano di specifici approfondimenti di indagine-valutazione sulla base di studi di settore sulla componente viaria. Si rimanda pertanto al capitolo successivo in cui vengono approfonditi gli aspetti specifici qualitativi/quantitativi inerenti le emissioni originate dal traffico veicolare e relative ricadute anche attraverso l'ausilio di mappe di simulazione della ricaduta dei principali inquinanti originati dal traffico nelle diverse situazioni del contesto (stato si fatto/ante-operam e situazione post-operam).

7.1.2.3. Valutazione previsionale di impatto sulla componente

Il presente approfondimento intende fornire con idoneo grado di dettaglio gli elementi di valutazione degli aspetti ambientali riconducibili alla dispersione di sostanze inquinanti derivanti dalle sorgenti lineari rappresentate dalle emissioni dell'eventuale traffico indotto dall'intervento oggetto di studio. In particolare, i potenziali impatti sull'atmosfera sono valutati applicando la seguente procedura:

- calcolo delle concentrazioni in atmosfera degli inquinanti attraverso l'elaborazione di due scenari di simulazione relativi a:
 - scenario 0 relativo alla situazione di fatto/ante-operam rappresentativo dei volumi di traffico presenti sugli assi viari principali;
 - scenario 1 relativo alla situazione post-operam rappresentativi dello stato di fatto + gli indotti di traffico sugli assi viari principali riconducibili alla realizzazione degli interventi previsti dal PA;
- confronti tra gli scenari emissivi e valutazione dell'impatto sull'ambiente prodotto dall'attuazione dell'intervento;
- individuazione e calcolo delle ricadute degli inquinanti nei confronti di potenziali ricettori più esposti;
- valutazione della compatibilità degli interventi previsti dal PA con il contesto d'inserimento post-operam.

7.1.2.3.1. Riferimenti normativi

A livello europeo, la Direttiva 2008/50/CE, rappresenta il quadro di riferimento per quanto riguarda la valutazione e gestione della qualità dell'aria-ambiente". Essa mira, in particolare, a fornire gli indirizzi per la valutazione della qualità dell'aria-ambiente nelle diverse zone del territorio, a impostare obiettivi ed azioni atti a mantenere la qualità dell'aria laddove essa è buona e migliorarla negli altri casi.

Al fine di salvaguardare la salute umana e l'ambiente, essa stabilisce soglie di allarme, limiti, termini entro i quali tali limiti devono essere raggiunti, la metodologia di monitoraggio del processo di raggiungimento etc.

A livello Nazionale, la normativa italiana in materia di inquinamento atmosferico fa riferimento principalmente al DLgs 155 del 13/08/2010 concernente l'Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"; tale decreto è in vigore a far data dal 30/09/2010.

Di seguito vengono riportati i valori limite fissati dalla suddetta normativa per gli inquinanti presi in considerazione. Per ogni ulteriore approfondimento si rimanda alle parti descrittive di inquadramento della componente ambientale "atmosfera".

Valore limite per la salute umana, livelli critici per la protezione della vegetazione e soglia di allarme per il Biossido di Zolfo (SO₂):

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per	Nessuno	-(1)

salute umana		anno civile		
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	- (1)

(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.

I livelli critici per la protezione della vegetazione sono:

	Livello critico invernale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)	Margine di tolleranza
Livelli critici per la protezione della vegetazione	20 µg/m ³	20 µg/m ³	Nessuno

La soglia di allarme per l'SO₂ è pari a 500 µg/m³ misurati su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 Km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

Valore limite per la salute umana per il Biossido di Azoto (NO₂), livelli critici per la protezione della vegetazione per gli Ossidi di Azoto (NO_x) e soglia di allarme per il Biossido di Azoto:

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010	01/01/2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010	01/01/2010

Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

I livelli critici per la protezione della vegetazione per gli ossidi di azoto sono:

	Livello critico invernale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)	Margine di tolleranza
Livelli critici per la protezione della vegetazione	30 µg/m ³	-	Nessuno

La soglia di allarme per l'NO₂ è pari a 400 µg/m³ misurati su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 Km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

Valori Limite per il materiale Particolato (PM₁₀):

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	50% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2005	- (1)
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³	20% il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2005	- (1)
Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo. (1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.				

Valori Limite per il materiale Particolato (PM_{2,5}):

Fase 1

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m ³	20% l'11 giugno 2008, con una riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015	01/01/2015

Face 2

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	(4)	-	01/01/2020
(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m ³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.				

Valori limite per il Benzene:

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³	5 µg/m ³ (100%) il 13 dicembre 2000, e con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m ³ fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010	01/01/2010
Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.				

Valore limite per il Monossido di Carbonio (CO):

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m ³	-	- (1)
<p>(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.</p> <p>(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.</p>				

Valore limite per il Piombo:

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	0,5 µg/m ³	-	- (1)(3)
<p>(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.</p> <p>(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1000 m rispetto a tali fonti industriali.</p>				

Valori limite per l'Ozono:

Valori Obiettivo

	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo (1)
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore(2)	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 volte per anno civile su 3 anni(3)	01/01/2010
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di un'ora) 18000 µg/m ³ h come media su 5 anni	01/01/2010
<p>(1) Il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.</p> <p>(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per</p>			

ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
 (3) Se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
 - Un anno per valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana
 - Tre anni per valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.

Obiettivi a lungo termine

	Periodo di mediazione	Obiettivo a lungo termine	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine
Obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³	Non definito
Obiettivi a lungo termine per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di un'ora) 6000 µg/m ³ h	Non definito

Per AOTO40 (espresso in µg/m³ h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (=40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

Soglia di informazione e di allarme

	Periodo di mediazione	Soglia
Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m ³
Soglia di allarme	1 ora*	240 µg/m ³

* Per l'applicazione dell'articolo 10, comma1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive

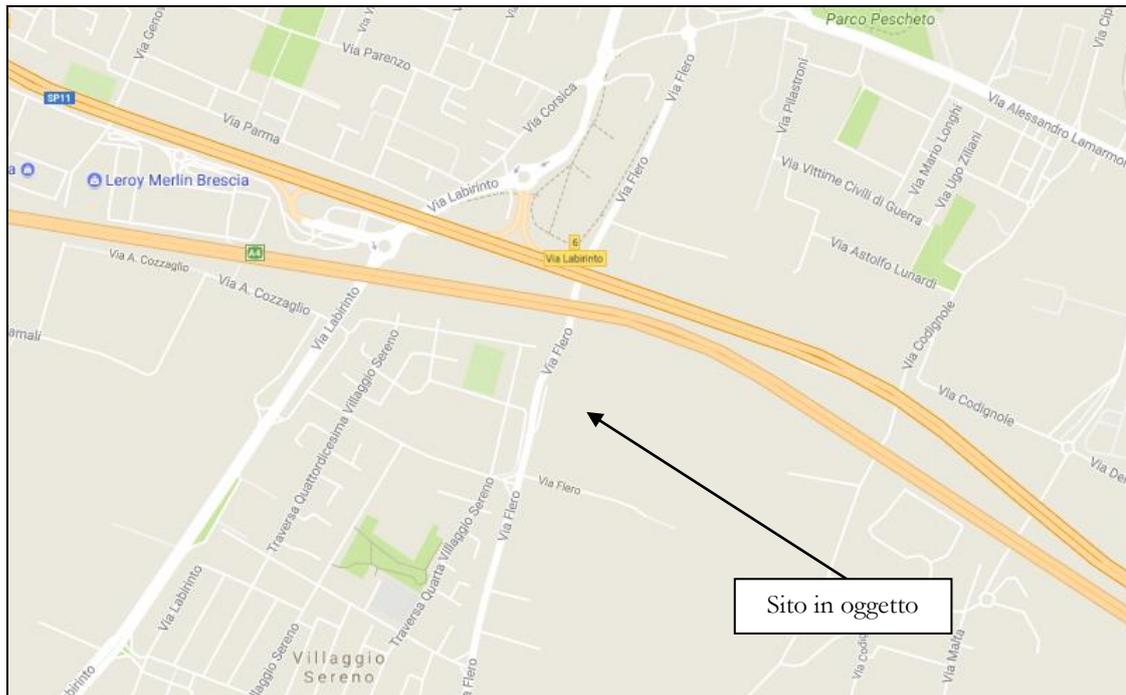
Il D.Lgs. 155/2010 è stato modificato/integrato dal Decreto Legislativo n. 250 del 24/12/2012 “*Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambientale e per un'aria più pulita in Europa*”.

7.1.2.3.2. Sorgenti emissive e sostanze inquinanti considerate

Oggetto delle presenti valutazioni di dettaglio è l'interferenza principale potenzialmente indotta nei confronti della componente ambientale “atmosfera” e rappresentata dalle sorgenti mobili lineari costituite dal traffico veicolare stradale. In tale fase di approfondimento, la tipologia di intervento in oggetto consente infatti di ritenere trascurabili altre potenziali sorgenti.

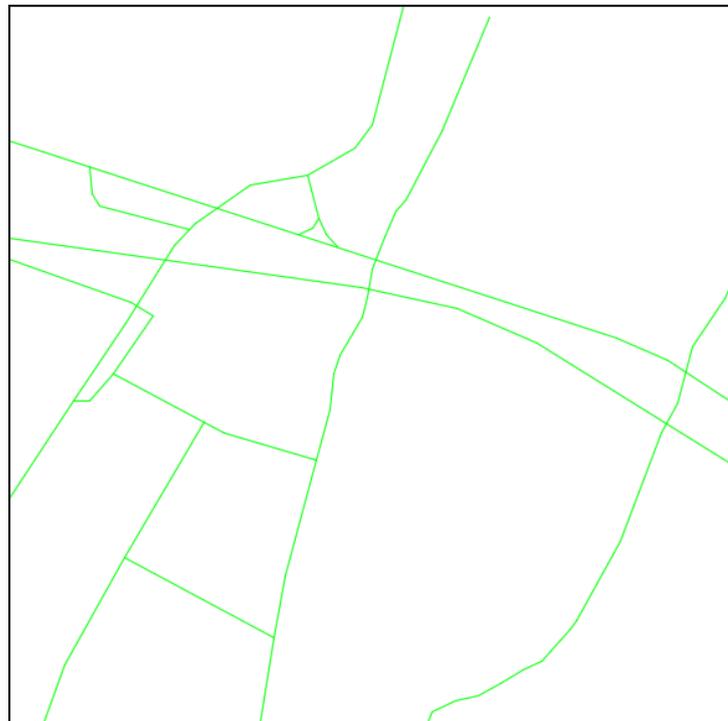
L'inquinante preso in esame nello studio è il PM₁₀, che può essere considerato come “tracciante rappresentativo” per tutti gli inquinanti da traffico veicolare.

Come noto, l'ambito oggetto di PA, è localizzato di un contesto fortemente influenzato dal passaggio di importanti rami della rete viaria principale, tra cui l'autostrada A4 e la SP 11.



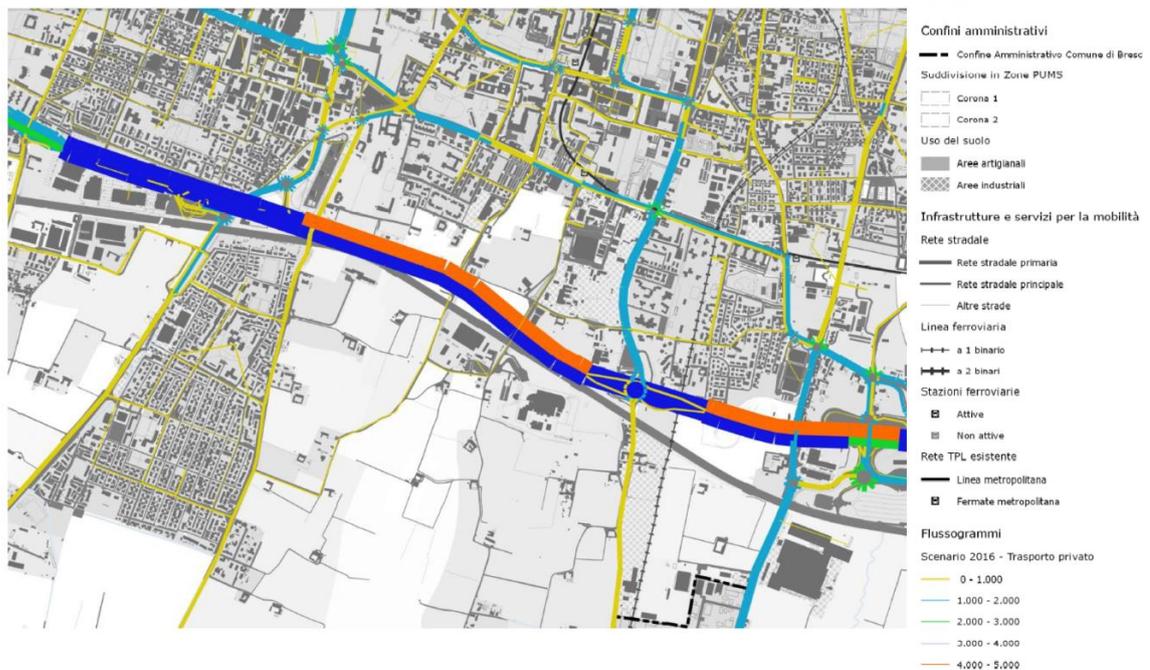
Nella modellazione matematica degli scenari esaminati, sia per la fase attuale (scenario 0) che di progetto (scenario 1), sono stati considerati i medesimi archi stradali ad oggi esistenti: Autostrada A4, SP 11, via Flero, via Labirinto, viabilità interna al Villaggio Sereno, via Corsica, via S. Zeno.

Di seguito si riporta la schematizzazione dei suddetti assi viari considerati.



La valutazione è stata espletata attraverso il recepimento e la rielaborazione dei dati riguardanti il sistema della mobilità ricavati nell'ambito degli studi di PUMS di Brescia (*"Piano Urbano della mobilità sostenibile"* redatto da Brescia Mobilità Spa e Comune di Brescia).

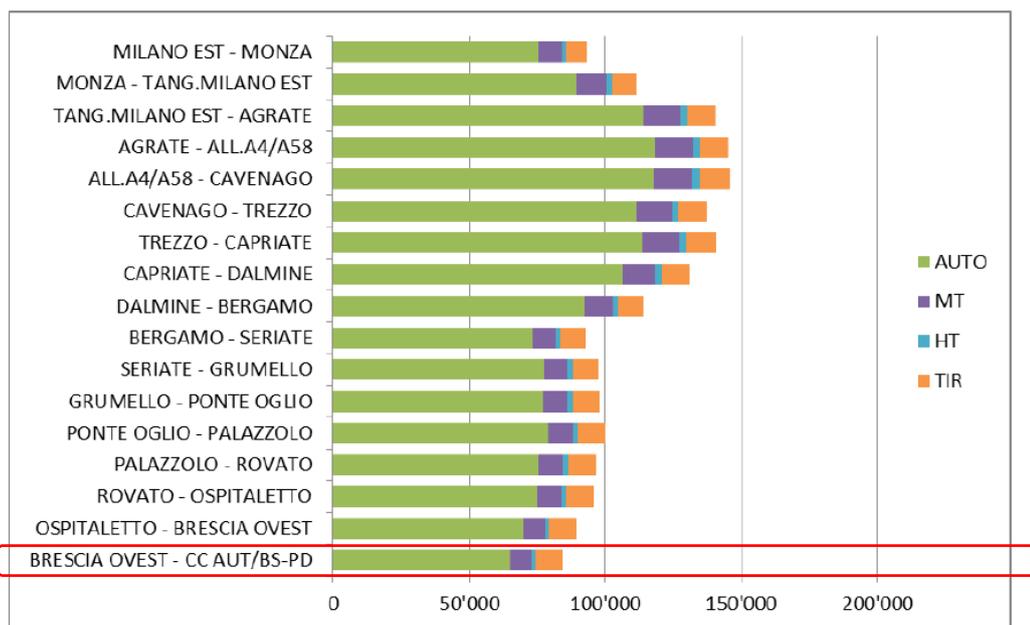
Di seguito si riportano un estratto della tavola *"Scenario 2016 – Flussogramma del trasporto privato"* del suddetto studio relativa agli assi viari considerati e le relative quantificazioni numeriche con riferimento all'ora di punta del mattino (dati acquisiti da Brescia Mobilità Spa).



Estratto della Tavola 05.b – Scenario 2016 – Flussogramma del trasporto privato



Per quanto concerne l'asse viario autostradale, i dati sono stati desunti dalla già citata "Relazione Tecnica – Piani di Azione della rete Autostrade per l'Italia S.p.a. – Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 - Aggiornamento dell'immissione dell'intera rete" redatta da Autostrade per l'Italia nel maggio 2018. Di seguito si riporta il grafico estratto dalla documentazione tecnica con riferimento all'Autostrada A4 – Milano-Brescia, nell'anno 2016, per la tratta elementare di Brescia ovest- all. A4 BS-PD (tratta elementare di riferimento per il presente approfondimento d'indagine).



In merito agli indotti di traffico riconducibili all'attuazione del PA sono state recepite le quantificazioni fornite dalla committenza e desunte da registri di ingresso/uscita di una struttura già in essere dimensionalmente analoga alla presente proposta attuativa. Di seguito si riportano i dati giornalieri successivamente rielaborati ed utilizzati in input al modello di simulazione.

Personale	mattino	pomeriggio
reception	2	2
direzione	3	2
medici	1	1
infermieri	3	3
educatori	3	3
fisio	3	3
assistenti	15	11
manutenzione	1	1
pulizie	8	
amministrazione	1	1
TOT personale	40	27
Visitatori	mattino	pomeriggio
Richiesta info	2	2
Visite cortesia	15	40
Ambulatori	3	5

palestra piscina	20	50
TOT visitatori	40	97
TOTALE	80	124

Si è inoltre ipotizzata una distribuzione degli indotti veicolari sugli assi viari attraverso la suddivisione equa degli stessi su via Flero (viabilità d'accesso sia per la parte sud che nord del territorio) e sulla Tangenziale sud (direttrice est-ovest).

7.1.2.3.3. Fattori di emissione

Per fattore di emissione s'intende il rapporto tra l'emissione di un determinato inquinante da parte di una sorgente e l'unità d'indicatore della sorgente stessa.

I fattori di emissione utilizzati per le stime/valutazioni delle emissioni da traffico veicolare sono stati desunti dall'inventario delle emissioni della Regione Lombardia INEMAR con riferimento all'anno 2014 e derivanti dall'applicazione della metodologia COPERT IV.

Di seguito si riporta la tabella inerente i fattori di emissione medi, suddivisi per settore/tipologia veicolare.

Tipo di veicolo	Consumo specifico	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃	Tot. acidif. (H ⁺)
	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
Automobili	55	1,0	433	36	9,2	442	167	5,9	13	28	40	53	169	612	10
Veicoli leggeri < 3,5 t	79	1,5	864	59	4,3	434	237	7,9	2,8	60	77	94	240	1.161	19
Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	203	4,0	5.572	256	43	1.408	612	22	5,4	169	218	276	619	7.209	122
Ciclomotori (< 50 cm ³)	21	0,4	142	3.651	78	6.535	68	1,0	1,0	69	75	81	70	4.544	3,2
Motocicli (> 50 cm ³)	33	0,6	156	1.116	97	6.302	102	2,0	2,0	25	31	37	105	2.001	3,5
Veicoli a benzina - Emissioni evaporative				136										136	

Fattori di emissione medi da traffico in Lombardia nel 2014 per tipo di veicolo – dati finali (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)

L'utilizzo dei suddetti fattori di emissione implica la non considerazione dell'evoluzione futura del parco auto circolante (che come noto comporta un miglioramento qualitativo delle emissioni veicolari), ma si assume cautelativamente l'ipotesi che tale parco auto (riferito all'anno 2012) sia il medesimo dell'attuale.

Per restituire una simulazione quanto più verosimile alla realtà, partendo dal fattore di emissione orario riferito al singolo veicolo, ai fini delle valutazioni è stata considerata la distribuzione veicolare/emissiva sulle 24 ore attraverso l'introduzione di fattori di emissione oraria. In input al modello matematico, tali fattori rappresentano valori percentuali in un intervallo 0 – 1 (1 rappresenta la massima presenza di veicoli, ossia l'ora di punta e di conseguenza la massima ricaduta d'inquinante) che ricreano l'andamento emissivo di una "giornata tipo" comprensiva di orari di punta.

A tal fine è stata considerata una distribuzione temporale dei flussi di traffico caratteristica

della zona e della tipologia di traffico in essere desunta dal già citato “*Studio di dispersione atmosferica di inquinanti emessi sul territorio bresciano*” a cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento.

7.1.2.3.4. Modelli per la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

La valutazione della dispersione di sostanze inquinanti in atmosfera, che verte nell’analisi degli effetti sulla componente ambientale atmosfera e sui ricettori esposti all’inquinamento, è una procedura complessa che si avvale, oltre che di conoscenze analitiche/tecniche, anche di strumentazioni di supporto tra cui software dedicati in grado di simulare determinati fenomeni di dispersione.

L’utilizzo di modelli diviene infatti una risorsa fondamentale per poter ricostruire, nel modo più aderente alla realtà, lo stato della concentrazione dei diversi inquinanti all’interno di un determinato dominio di calcolo. Ciò mantenendo sempre in considerazione che, quale prodotto di simulazione, rappresenta un processo che introduce inevitabilmente un determinato grado di approssimazione rispetto alla realtà.

Attualmente esistono diversi software/modelli per lo studio di tale fenomeno che si differenziano principalmente per la loro complessità, per gli ambiti di applicazione e/o per la base teorico-concettuale su cui poggiano: non esiste un unico modello in grado di adattarsi alle varie condizioni ed in grado di simulare tutte le situazioni. Ciò a causa della complessità dell’argomento, delle innumerevoli variabili presenti quali le fonti emissive, il tipo di simulazione che si deve effettuare (nel lungo o breve periodo), per le caratteristiche morfologiche del luogo etc. Un passo fondamentale diventa quindi quello della scelta del modello che si deve basare fattori quali:

- il grado di approfondimento e la tipologia di analisi richiesti;
- la tipologia di sorgente emissiva che si vuole simulare;
- la morfologia dell’area di studio (area urbana, rurale etc.);
- le informazioni/dati reperibili/disponibili;
- la scala di dettaglio della modellizzazione;
- il livello di accuratezza dei risultati simulati.

In generale i modelli matematici che riguardano la simulazione della dispersione di inquinanti vengono classificati in tre categorie:

- Modelli statistici, *permettono di elaborare pattern di distribuzione delle concentrazioni e/o di variazione temporale dei livelli di qualità dell’aria a partire dall’analisi dei dati di monitoraggio (Fonte ARPA Veneto). Sono modelli per lo più utilizzati in fase di descrizione e gestione dei dati misurati dalle reti di monitoraggio della qualità dell’aria, si basano sulle serie storiche di dati misurati relativamente agli inquinanti ed alla meteorologia (Fonte APPA-AGF TN Trento).*
- Modelli deterministici, *stimano i campi di concentrazione dei diversi inquinanti a partire dalla caratterizzazione meteorologica ed emissiva, nonché attraverso la simulazione del comportamento chimico-fisico delle diverse specie presenti in atmosfera (Fonte ARPA Veneto). Sono modelli che cercano di seguire il fenomeno del trasporto (dovuto ai vortici) dei gas in atmosfera mediante trattazione teorica dei fenomeni connessi alla diffusione atmosferica. Tra di essi si annoverano modelli Euleriani, Langrangiani, cinematici Gaussiani ed Analitici (Fonte APPA-AGF TN Trento).*
- Modelli misti, *in parte deterministici e in parte statistici, che adottano metodi semiempirici o filtri in tempo reale che aggiustano le previsioni di un modello deterministico mano a mano che le misure reali vengono ad essere disponibili.*

7.1.2.3.5. Il modello utilizzato: Caline 4

La simulazione modellistica inerente l'inquinamento atmosferico delle emissioni prodotte dai mezzi circolanti è stata realizzata attraverso l'utilizzo del modello CALINE 4, sviluppato da CALTEC (California Department of Transportation). CALINE è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria. E' un modello di diffusione gaussiano a plume per sorgenti lineari e permette la simulazione della diffusione di inquinamento dovuta ad una o più strade. Tale stima di diffusione considera il modello della "mixing zone" intesa come volume della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli e di altezza definita dall'altezza di rimescolamento.

Il sistema richiede dati riguardanti i flussi veicolari (n. veicoli/ora), fattori di emissione medi o per tipologia di veicolo presente (g/veic.*km) e dati meteorologici/atmosferici.

È un modello che semplifica l'insieme di dati richiesti per il suo funzionamento rendendosi contemporaneamente uno strumento semplice all'utilizzo ma affidabile.

7.1.2.3.5.1. Gli algoritmi di calcolo

Il modello suddivide le strade in un determinato numero di elementi, ciascun elemento rappresenta una parte della stessa, e la concentrazione presso i ricettori è calcolata sommando i contributi degli elementi sopravento. Il modello rappresenta la strada come una serie di fonti finite lineari, posizionate perpendicolarmente alla direzione del vento e centrate in un punto. Le concentrazioni sottovento incrementali sono calcolate secondo la formulazione gaussiana del vento di traverso per una fonte lineare di lunghezza finita secondo la formula:

$$C(x, y, 0; H) = \frac{Q}{\pi \sigma_y \sigma_z u} \int_{y_1-y}^{y_2-y} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) dy$$

dove Q è l'intensità della fonte lineare; u è la velocità del vento; σ_y , σ_z sono i parametri di dispersione gaussiani orizzontale e verticale; y_1 , y_2 sono le coordinate y dei punti finali delle fonti lineari.

Per il calcolo di σ_z , Caline4 mette in conto la turbolenza indotta e termica del veicolo; σ_y è stimata direttamente dalla deviazione standard della direzione del vento. Per le sezioni "abbassate", sono usati valori più grandi per la dispersione iniziale verticale, e sono predette le concentrazioni delle zone più alte, e comparate a equivalenti posizioni in pendenza ed elevate.

7.1.2.3.5.2. Il dominio di calcolo

Per la realizzazione della simulazione modellistica è stato necessario individuare un dominio quale riferimento per il calcolo stesso e per la rappresentazione delle ricadute al suolo delle emissioni degli inquinanti. Il dominio preso in considerazione è rappresentato da un'area quadrata (lato 1600 m) a cui viene attribuita una griglia con passo pari a 20 metri e con 80 punti in direzione X e Y; all'interno di questo reticolo ricadono gli assi viari su cui grava il traffico

veicolare soggetto a valutazione.

Considerando la morfologia dell'area in oggetto e del contesto circostante, al dominio è stata attribuita una rugosità superficiale pari a 1 metro. Si riporta di seguito tabella di riferimento per valutare gli aspetti di rugosità.

Index	Description	Surf. Rough.	Albedo	Bowen Const.	Soil Heat Flux	Ant. Heat Flux	LeafAreaIndex
1	Superfici artificiali	1	0,18	1,5	0,25	0	0,2
2	Superfici agricole utilizzate	0,25	0,15	0,5	0,15	0	3
3	Territori boscati e ambienti semi-naturali	1	0,1	1	0,15	0	7
4	Zone umide	0,02	0,1	0,1	0,25	0	1
5	Corpi idrici	0,001	0,1	0	0,15	0	0
11	Zone urbanizzate	1	0,18	1,5	0,25	0	0,2
12	Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	0,02	0,26	1	0,15	0	0,5
13	Zone estrattive, cantieri, discariche etc.	0,02	0,26	1	0,15	0	0,5
14	Zone verdi artificiali non agricole	0,25	0,15	1	0,15	0	3
21	Seminativi	0,25	0,15	0,5	0,15	0	3
22	Culture permanenti	0,25	0,15	0,5	0,15	0	3
23	Prati stabili	0,25	0,15	1	0,15	0	3
24	Zone agricole eterogenee	0,06	0,2	1	0,15	0	0,5
31	Zone boscate	2	0,15	1	0,15	0	7
32	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva	0,02	0,1	0,1	0,25	0	1
33	Zone aperte con vegetazione rada o assente	0,1	0,25	1	0,15	0	0,05
41	Zone umide interne	0,2	0,1	0,1	0,25	0	1
42	Zone umide marittime	0,02	0,1	0,1	0,25	0	1
51	Acque continentali	0,001	0,1	0	0,15	0	0
52	Acque marittime	0,001	0,1	0	0,15	0	0
204	Dati mancanti	0,001	0,1	0	0,15	0	0

Coefficienti di rugosità

La base cartografica utilizzata per la costruzione dell'input al modello è stata ricavata dalla CTR della Regione Lombardia in scala 1:10.000 e dalle restituzioni delle corrispondenti aerofoto.

7.1.2.3.6. Informazioni sulla meteorologia

I fattori meteorologici ricoprono un ruolo di primaria importanza nei confronti della componente atmosfera in quanto dettano variabili quali la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati sia in atmosfera che al suolo, influiscono sull'altezza di rimescolamento e determinano la formazione di inquinanti secondari come ad esempio l'ozono. La meteorologia riveste quindi un ruolo fondamentale per la rappresentazione dei fenomeni di trasporto e dispersione degli inquinanti in atmosfera.

7.1.2.3.6.1. Dati meteo

L'utilizzo dei modelli di diffusione atmosferica richiede la disponibilità di dati meteorologici relativi all'area simulata dal calcolo. I dati meteorologici utilizzati dai modelli gaussiani (come WinDimula e ISC) possono essere di due tipi:

- dati climatologici (Joint Frequency Functions – JFF, funzioni che riportano, tramite frequenze di accadimento, l'aggregazione dei dati di velocità e direzione del vento per ogni classe di stabilità) per simulazioni di tipo climatologico;
- sequenze orarie di dati al suolo (principalmente intensità e direzione del vento, temperatura, classe di stabilità più altri dati generalmente opzionali) per simulazioni per la verifica dei limiti di legge.

Nel caso specifico, in relazione alla localizzazione del sito, al grado di dettaglio e di approfondimento del presente studio, si è ritenuto opportuno avvalersi di sequenze di dati orari finalizzati alla determinazione dell'incremento delle concentrazioni/ricadute degli inquinanti attraverso confronti tra valori medi orari annuali, in condizioni ante e post operam rappresentanti i differenti scenari esaminati. In tal caso CALINE 4 richiede dati meteorologici in input di tipo "orario", per una sezione temporale di almeno un anno completa di informazioni di base quali

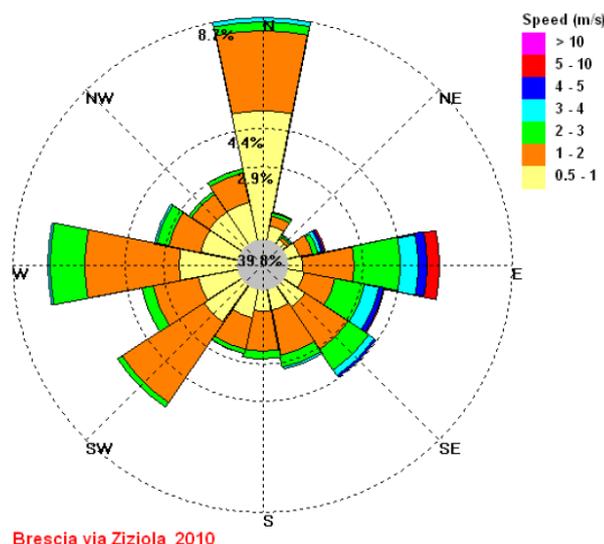
classe di stabilità atmosferica, data ora di riferimento, altezza di inversione in quota per classi A-B-C-D, temperatura dell'aria, velocità del vento e direzione di provenienza del vento. Nello specifico la serie considerata è stata ricostruita dal fornitore del software, considerando i dati meteorologici della stazione ARPA Lombardia – Servizio Meteorologico Regionale di Brescia via Ziziola per il periodo temporale gennaio 2010 – dicembre 2010. Si evidenzia che i dati di radiazione globale e netta, non rilevati nella stazione, utilizzati per definire la classe di stabilità atmosferica del sito, sono stati ottenuti attraverso la simulazione del modello WRF relativamente ad un nodo sito a circa 6,5 km in direzione est dal sito della stazione ARPA.

La serie di dati è stata messa a disposizione dal fornitore del software.

7.1.2.3.6.2. *Velocità e direzione del vento*

Per quanto riguarda lo studio degli inquinanti atmosferici, una variabile fondamentale è rappresentata dalla conoscenza del regime dei venti e dalle caratteristiche anemologiche. La descrizione anemologica di un'area viene condotta attraverso l'utilizzo di rose dei venti, classi di stabilità o JFF ottenibili tramite l'elaborazione di dati, su basi annuali, delle classi di stabilità atmosferica, della direzione e velocità del vento.

Di seguito viene riportata la “rosa dei venti” riferita alla stazione di meteorologica di riferimento (ARPA Lombardia Brescia via Ziziola), attraverso la quale viene descritta la frequenza di provenienza del vento nelle diverse direzioni.



Rosa dei venti riferita alla stazione ARPA Lombardia di Brescia via Ziziola (BS) lat. 45°30' – long. 10° 12'

Dall'osservazione della “rosa dei venti” si nota come la componente predominante del vento provenga da N, W e da E, con picchi di velocità anche intorno ai 10 m/s.

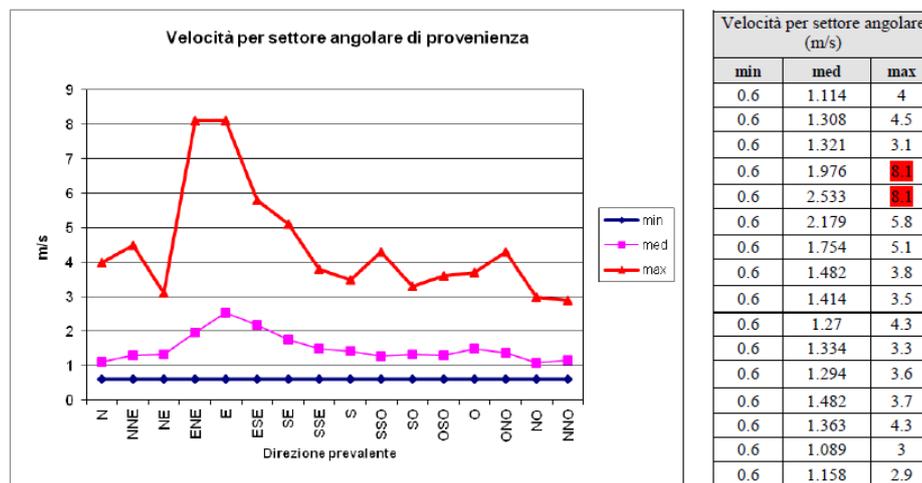
Sempre con riferimento alla stazione meteorologica di via Ziziola, di seguito si riportano tabelle e grafici contenenti i valori massimi relativi alle variabili:

- velocità prevalente per settore di provenienza;
- valori massimi di velocità per settore angolare di provenienza.

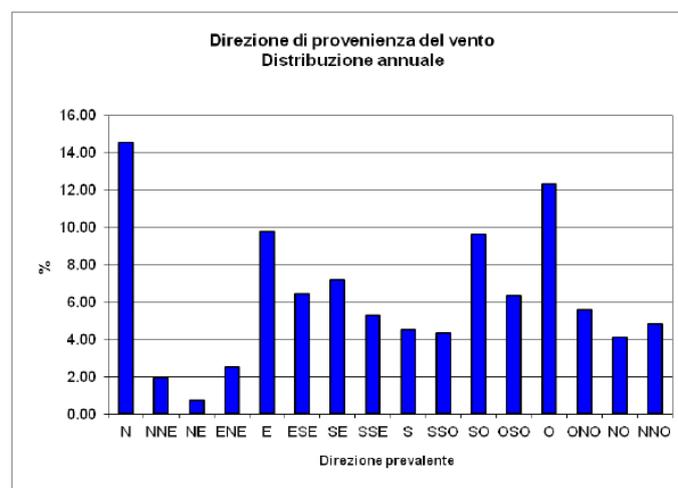
Settore Angolare (*)	Classi di velocità (m/s)							Totali	Settore Angolare (*)
	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	> 10		
0	8.42	5.23	0.59	0.28	0.00	0.00	0.00	14.52	N
22.5	0.95	0.66	0.23	0.06	0.02	0.00	0.00	1.91	NNE
45	0.36	0.21	0.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.72	NE
67.5	0.83	0.85	0.32	0.25	0.15	0.11	0.00	2.52	ENE
90	0.99	3.28	3.01	1.12	0.61	0.78	0.00	9.78	E
112.5	1.12	2.01	1.99	0.93	0.30	0.06	0.00	6.41	ESE
135	1.71	3.34	1.57	0.44	0.13	0.02	0.00	7.20	SE
157.5	1.42	2.92	0.85	0.09	0.00	0.00	0.00	5.29	SSE
180	1.40	2.60	0.49	0.04	0.00	0.00	0.00	4.53	S
202.5	1.88	2.10	0.28	0.04	0.02	0.00	0.00	4.32	SSO
225	2.90	6.33	0.38	0.02	0.00	0.00	0.00	9.63	SO
247.5	2.62	2.98	0.72	0.02	0.00	0.00	0.00	6.33	OSO
270	3.81	6.10	2.22	0.15	0.00	0.00	0.00	12.28	O
292.5	2.46	2.16	0.74	0.19	0.02	0.00	0.00	5.57	ONO
315	2.54	1.38	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	4.13	NO
337.5	2.56	1.93	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	4.83	NNO

Totali	35.96	14.09	14.09	3.64	1.25	0.97	0.00	100.00
---------------	--------------	--------------	-------	------	------	------	------	--------

(*) angolo medio del settore angolare di 22.5°



Valori massimi di velocità per settore angolare di provenienza



Direzione di provenienza annuale del vento

7.1.2.3.6.3. *Classi di stabilità atmosferica*

All'interno delle JFF, la turbolenza è classificata attraverso le classi di stabilità atmosferica di Pasquill, che si caratterizzano per la suddivisione in sei categorie di stabilità:

- A (molto instabile);
- B (instabile);
- C (leggermente instabile);
- D (neutrale);
- E (leggermente stabile);
- F (stabile).

Vi è poi un'ulteriore classe G che generalmente viene aggregata ed indicata F+G rappresentante una classe estremamente stabile.

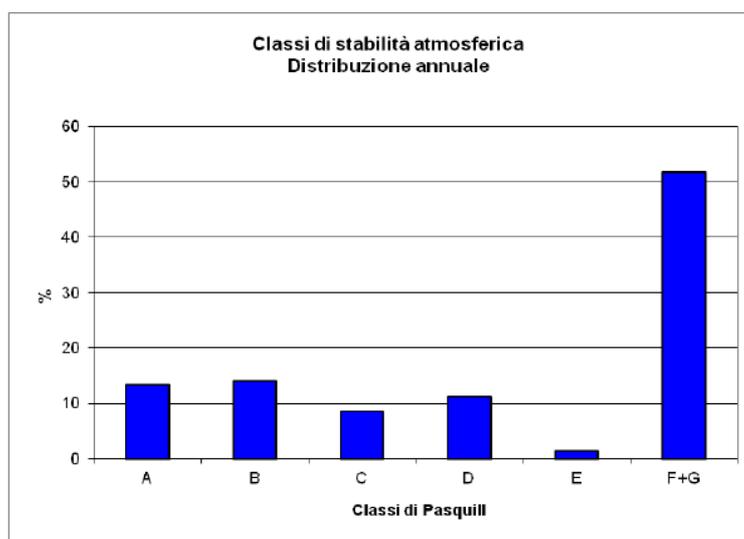
L'analisi della stabilità atmosferica con riferimento alla classificazione di Pasquill sviluppata per la stazione di via Ziziola può essere così sintetizzata.

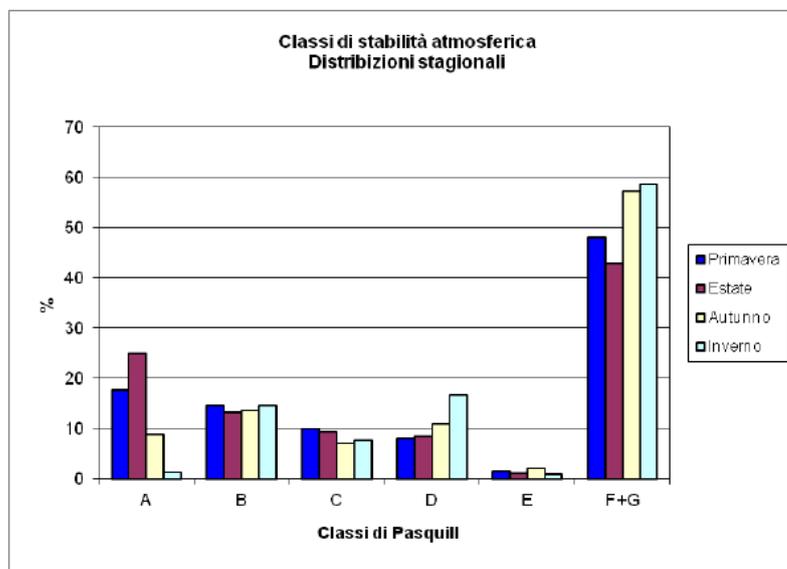
Tabella A3 Frequenze annuali a stagionali (%)							
	A	B	C	D	E	F+G	Totali
Anno	13.25	14.01	8.55	11.1	1.38	51.67	99.95
Primavera	17.62	14.58	10.05	8.15	1.54	48.05	100
Estate	24.91	13.22	9.47	8.51	1.09	42.8	100
Autunno	8.84	13.55	7.01	11.03	2.01	57.37	99.82
Inverno	1.34	14.68	7.64	16.81	0.88	58.66	100

Classi di stabilità riferite alla stazione ARPA Lombardia di Brescia via Ziziola (BS)

Dall'osservazione della suddetta tabella emerge come durante tutto l'anno vi sia una generale condizione di stabilità, considerata la predominanza della classe di stabilità F+G, e come nel periodo estivo si registri anche un sensibile aumento di frequenza della classe A, dovuto principalmente ad una maggiore irradiazione solare.

Ciò risulta chiaramente anche dall'osservazione dei seguenti grafici rappresentanti la distribuzione annuale e stagionale delle classi di Pasquill.

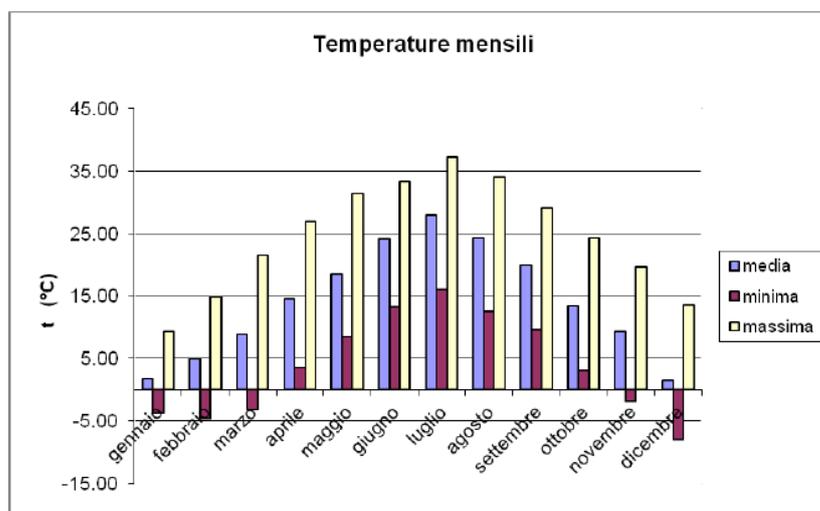




L'andamento annuale evidenzia una predominanza della classe F+G (circa il 52%), mentre la classe meno presente è la E (meno del 5%). Con riferimento all'andamento stagionale si evidenzia una prevalenza della classe A nei mesi estivi (circa il 25%) mentre una scarsità in quelli invernali; anche le classi B e C presentano, anche se in modo meno evidente, una predominanza nei mesi più caldi. La classe F+G invece mostra una frequenza nettamente superiore nei periodi freddi dell'anno.

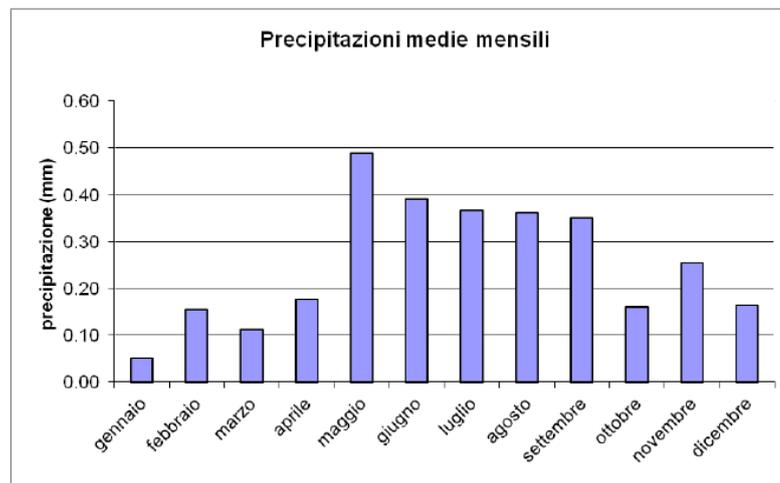
7.1.2.3.6.4. *Temperatura e precipitazioni*

Per quanto concerne le variabili temperatura e precipitazioni, vengono di seguito riportati dati riferiti alla stazione ARPA Lombardia di Brescia via Ziziola per l'anno 2010 suddivisi per stagioni e mensilità.



Temperatura (°C)			
	Minima	Massima	Media
Anno	-8.00	37.30	14.16
Primavera	2.90	26.63	14.00
Estate	14.00	34.87	25.52
Autunno	3.60	24.37	14.18
Inverno	-5.43	12.60	2.75

gennaio	-3.70	9.40	1.83
febbraio	-4.60	14.90	4.95
marzo	-3.20	21.50	8.85
aprile	3.50	27.00	14.61
maggio	8.40	31.40	18.54
giugno	13.30	33.30	24.19
luglio	16.10	37.30	28.01
agosto	12.60	34.00	24.36
settembre	9.60	29.10	19.91
ottobre	3.10	24.30	13.35
novembre	-1.90	19.70	9.29
dicembre	-8.00	13.50	1.46



Precipitazioni (mm)			
	Minima	Massima	Media
Anno	0.00	14.12	0.25
Primavera	0.00	5.95	0.26
Estate	0.00	9.70	0.37
Autunno	0.00	6.45	0.25
Inverno	0.00	3.80	0.12

gennaio	0.00	3.38	0.05
febbraio	0.00	3.47	0.16
marzo	0.00	5.41	0.11
aprile	0.00	3.86	0.18
maggio	0.00	8.58	0.49
giugno	0.00	7.69	0.39
luglio	0.00	14.12	0.37
agosto	0.00	7.28	0.36
settembre	0.00	7.64	0.35
ottobre	0.00	7.02	0.16
novembre	0.00	4.68	0.25
dicembre	0.00	4.56	0.16

7.1.2.3.7. *Stima delle emissioni in atmosfera da traffico veicolare*

Nel presente capitolo vengono esposti i risultati derivanti dalla modellizzazione delle concentrazioni/ricadute degli inquinanti negli scenari di riferimento considerati. Per poter agevolare il confronto e per quantificare l'eventuale/potenziale variazione delle ricadute degli inquinanti, riconducibile all'attuazione del PA, si restituiscono anche le mappe riguardanti l'analisi differenziale delle concentrazioni tra i vari scenari.

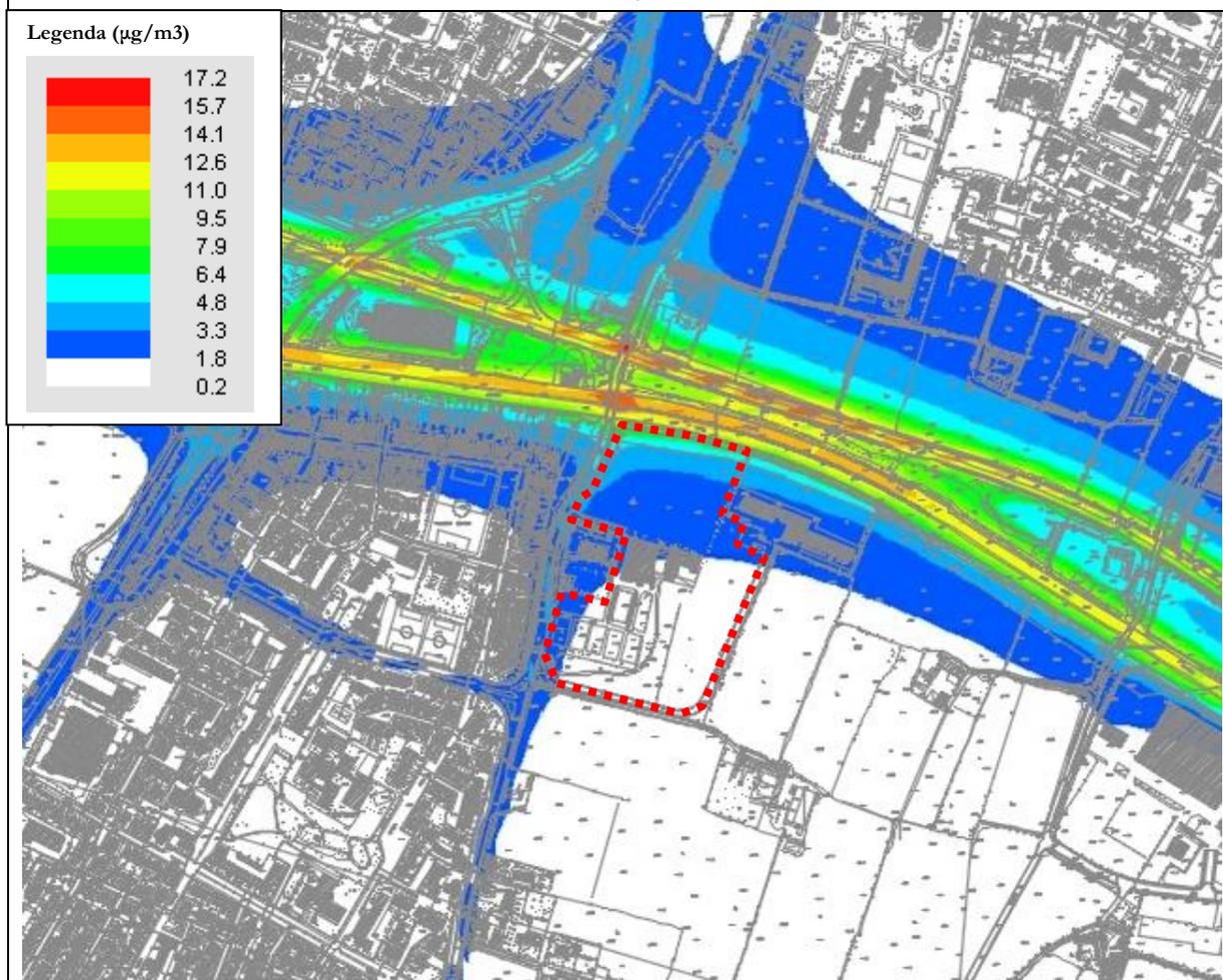
Al fine di acquisire elementi di valutazione idonei al grado di indagine richiesto dalla tipologia di intervento, i risultati verranno espressi con riferimento alla concentrazione media annua degli inquinanti.

La valutazione è stata condotta con riferimento allo:

- scenario 0 “stato di fatto” con riferimento alla situazione ante-operam (presenza di traffico veicolare allo stato attuale);
- scenario 1 “di PA” con riferimento alla situazione post-operam (presenza di traffico veicolare allo stato attuale + volumi di traffico indotto dagli interventi di PA).

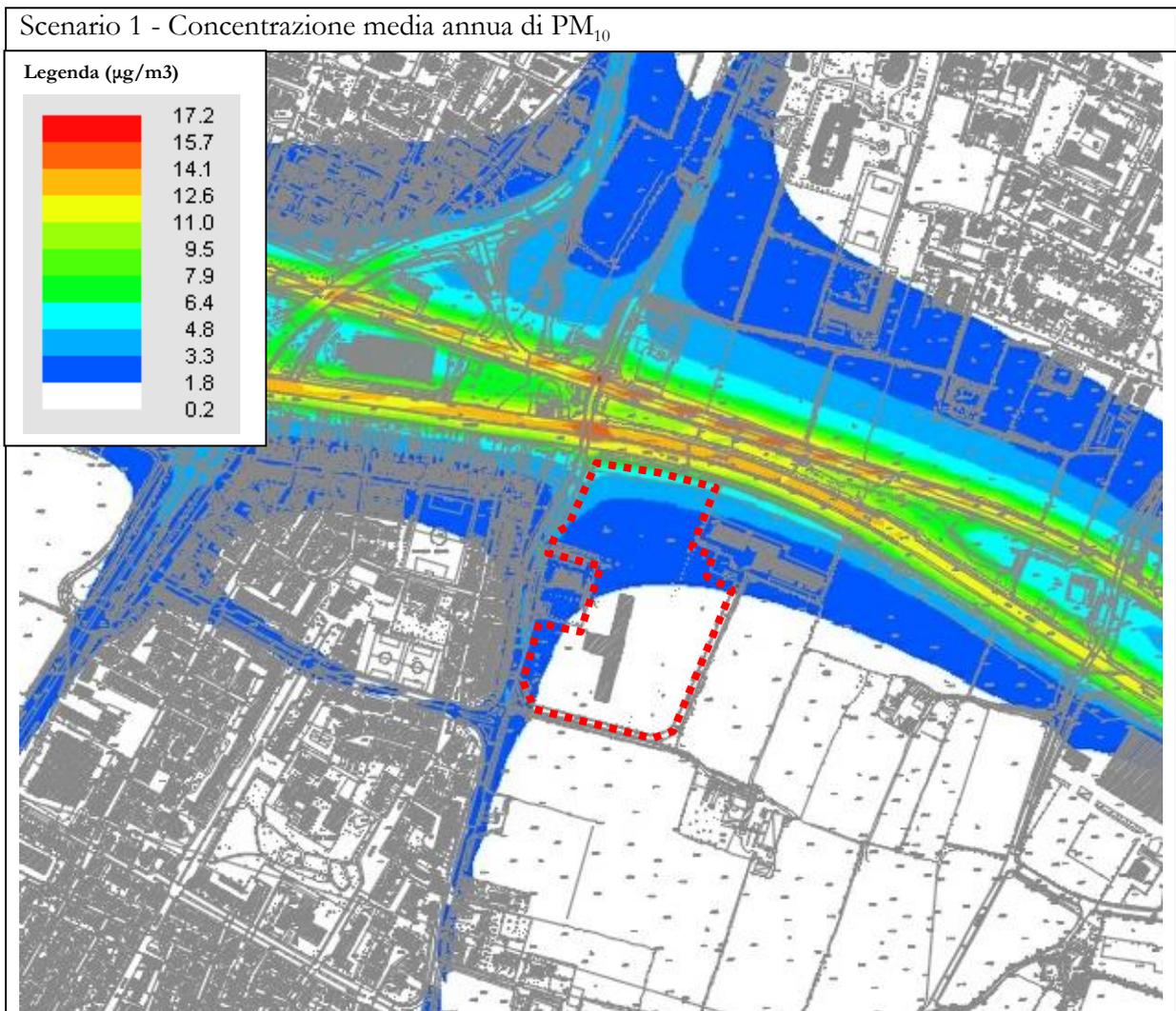
INQUINANTE PM_{10}

Scenario 0 - Concentrazione media annua di PM_{10}



L'analisi dello Scenario 0 evidenzia concentrazioni medie attese con valori di picco (intesi come "massimo" valore medio della concentrazione oraria) inferiori ai $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tuttavia, in relazione alla tipologia di modello utilizzato (di diffusione gaussiano a plume) e al relativo grado di precisione, quali riferimenti per le valutazioni possono essere utilmente considerati significativi i valori medi, compresi nell'intorno dell'intervallo tra 12 e $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lungo l'asse autostradale A4 e la SP11 e tra $1,8$ e $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lungo via Flero.

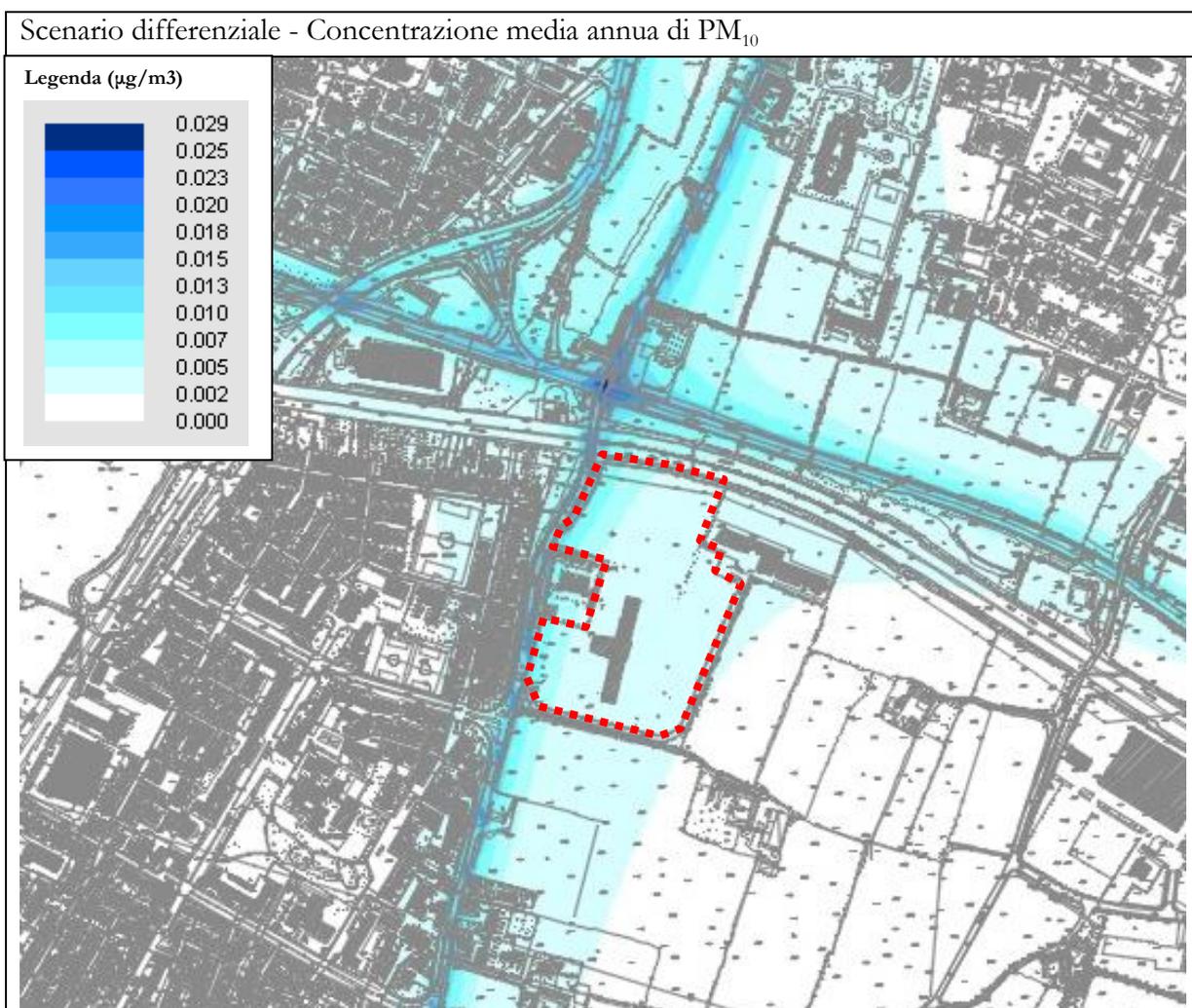
Dall'analisi dei risultati della modellazione emerge che gli effetti di ricaduta degli inquinanti interessano, in particolare, le porzioni di territorio più prossime all'infrastruttura stradale; l'area oggetto di studio (sezione evidenziata dal tratteggio rosso) si caratterizza per concentrazioni comprese tra 0 e $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in prossimità dell'asse viario principale (A4).



L'analisi dello Scenario 1 evidenzia concentrazioni medie attese con valori di picco (intesi come "massimo" valore medio della concentrazione oraria) inferiori ai 17 µg/m³ tuttavia, in relazione alla tipologia di modello utilizzato (di diffusione gaussiano a plume) e al relativo grado di precisione, quali riferimenti per le valutazioni possono essere utilmente considerati significativi i valori medi, compresi nell'intorno dell'intervallo tra 12 e 14 µg/m³ lungo l'asse autostradale A4 e la SP11 e tra 1,8 e 4,8 µg/m³ lungo via Flero.

Dall'analisi dei risultati della modellazione emerge che gli effetti di ricaduta degli inquinanti interessano, in particolare, le porzioni di territorio più prossime all'infrastruttura stradale; l'area oggetto di studio (sezione evidenziata dal tratteggio rosso) si caratterizza per concentrazioni comprese tra 0 e 4,8 µg/m³ in prossimità dell'asse viario principale (A4).

I risultati sopra esposti evidenziano una sostanziale immutabilità delle condizioni ante e post-operam. Al fine di quantificare il potenziale incremento di ricadute al suolo di PM₁₀ attribuibili esclusivamente all'attuazione dell'intervento in oggetto, si riporta di seguito la mappa ed i risultati dell'analisi differenziale tra gli scenari presi in considerazione (Scenario 1 – 0).



L'analisi differenziale tra lo Scenario 1 e lo Scenario 0 evidenzia un, seppur lieve, potenziale incremento delle concentrazioni/ricadute di PM₁₀ presso la rete viaria esistente, con valori (in funzione della tipologia di modello) che si attestano nel range tra 0,0 a 0,020 µg/m³. I valori di incremento più alti si riscontrano lungo la viabilità la viabilità d'accesso di via Flero con valori ricompresi tra 0,018 e 0,020 µg/m³.

Non disponendo di rilevamenti/monitoraggi specifici annuali del territorio d'indagine per l'inquinante PM₁₀, per fornire ulteriori elementi tesi alla valutazione del potenziale impatto sulla qualità dell'aria, viene presa come riferimento la centralina ARPA Lombardia di BS-Villaggio Sereno (centralina più vicina per il monitoraggio del PM₁₀). Considerata la concentrazione di fondo rilevata dalla suddetta centralina nell'anno 2016 pari a circa 37 µg/m³ (media annua), emerge che l'apporto di inquinanti atteso dalla realizzazione dell'intervento determina un incremento trascurabile rispetto alle caratteristiche del contesto in cui è inserito (37+incremento massimo 0,02=37,020 pari a circa 0,05%).

7.1.2.3.8. I ricettori più esposti

A completamento dell'analisi modellistica sulla componente aria, sono state valutate le

concentrazioni/ricadute degli inquinanti derivanti da traffico veicolare nei confronti di potenziali ricettori più esposti.

La ricerca dei suddetti ricettori ha interessato il territorio esterno al perimetro dell'area in oggetto ed ha condotto all'individuazione di due ricettori residenziali situati nelle aree limitrofe (da considerarsi rappresentativi di tutto il contesto):

- un edificio scolastico "R1" confinante con l'area in oggetto che si sviluppa su due piani fuori terra (Scuola d'infanzia Agostino Gallo);
- un edificio residenziale "R2" in direzione ovest rispetto all'area in oggetto che si sviluppa su due piani fuori terra;
- un edificio residenziale "R3" in direzione ovest rispetto all'area in oggetto che si sviluppa su due piani fuori terra;

Si tiene ad evidenziare che l'individuazione dei suddetti ricettori è avvenuta considerando quale sorgente il traffico veicolare e pertanto particolare attenzione è stata posta nei confronti degli edifici posti lungo gli assi stradali soggetti ai potenziali incrementi di traffico.

Nella figura che segue sono evidenziati i ricettori più esposti individuati e nella successiva tabella si riportano in sintesi i punti di calcolo delle ricadute inseriti nel modello per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti.



Di seguito si riportano per ogni inquinante, le concentrazioni medie annuali calcolate presso il ricettore (edificio multipiano) con riferimento alla situazione traffico/emissiva dello Scenario 0 e 1.

PM ₁₀				
Ricettore	Valore medio annuale Scenario 0 (µg/m ³)	Valore medio annuale Scenario 1 (µg/m ³)	Incrementi emissivi: differenza scenari (1-0) (µg/m ³)	Valore limiti di qualità dell'aria (µg/m ³)
Ric1 PT	2,273	2,2798	0,0068	40
Ric1 P1°	2,1629	2,1687	0,0058	
Ric2 PT	1,853	1,8569	0,0039	
Ric2 P1°	1,7711	1,7743	0,0032	
Ric3 PT	1,672	1,6764	0,0044	
Ric3 P1°	1,5622	1,5657	0,0035	

Dalle tabelle precedenti si evince che gli incrementi delle ricadute di inquinanti presso i potenziali ricettori individuati attribuibili esclusivamente all'intervento di PA, possono essere considerati trascurabili rispetto alla condizione attuale, anche confrontandoli con il valore limite di qualità dell'aria considerando un valore di fondo pari a 37 µg/m³ (centralina ARPA Lombardia di BS-Villaggio Sereno).

7.1.2.3.9. Stima della compatibilità dell'intervento

Per definizione, si è inteso per “sito sensibile” una specifica struttura (ad uso residenziale, ospedaliero, scolastico, ecc.) o una particolare area/luogo che si caratterizzi per la continua ed assidua presenza/frequenziazione da parte di persone.

Il presente capitolo di approfondimento ha per oggetto la valutazione delle condizioni di qualità dell'aria dell'ambito in cui si intende realizzare la RSA (considerata come contenitore di potenziali ricettori sensibili e quindi individuabile come “sito sensibile”) e la verifica dell'eventuale assoggettamento della stessa a condizioni di inquinamento che determinino un potenziale grado di compatibilità/incompatibilità con la fruizione/utilizzo della struttura.

Si tiene ad evidenziare che tale verifica preventiva della compatibilità del sito, deve necessariamente prendere in considerazione la situazione post-operam e le relative ricadute in termini di traffico veicolare (stato di fatto + indotti di PA). Tale metodica nasce dall'esigenza di verificare la compatibilità dell'ambito nelle condizioni future.

Nello specifico, si è considerato come concentrazione di “fondo” il valore rilevato dalla centralina ARPA Lombardia di BS-Villaggio Sereno pari a circa 37 µg/m³. Di seguito si riportano i valori stimati, la relativa verifica di compatibilità nonché l'indicazione dei punti rappresentativi dei range di valori di riferimento.

PM ₁₀					
Macro-area/Ricettore	Valore medio annuale di fondo ante-operam (µg/m ³)	Range di valori differenziali stimati presso la RSA (µg/m ³)	Valore medio annuale di fondo post-operam (µg/m ³)	Valore limiti di qualità dell'aria (µg/m ³)	Rispetto dei limiti normativi
RSA	37	0,002-0,005	37,005	40	Sì



● punti rappresentativi dei range di valori di riferimento

In considerazione dei suddetti risultati preliminari, della sostanziale immutabilità delle condizioni in essere e post-operam, si considera ammissibile l'inserimento nell'ambito di PA di una RSA.

Si tiene infine ad evidenziare che il PA prevede la realizzazione di interventi di mitigazione ambientale tra i quali la piantumazione di numerosi elementi vegetazionali. La scelta di intervenire attraverso la piantumazione di vegetazione arborea ed arbustiva non limita la sua azione mitigativa agli aspetti favorevoli in termini di inserimento paesistico: è indubbio che la messa a dimora e crescita di alberi e cespugli incrementa il miglioramento della qualità dell'aria grazie al potere assorbente/di fissazione da parte della chioma, in particolare nei confronti di materiale particolato (PM_{10} e $PM_{2.5}$). Una struttura alberata in prossimità delle strade consente di rimuovere fino al 10% di NO_2 ed il 15-20% di polveri sottili (Wesseling, 2004). Uno studio condotto a Brighton (Gran Bretagna) ha dimostrato che un olmo alto 21 m posto a ridosso di un asse

stradale con traffico veicolare intenso è in grado di fissare in una sola stagione vegetativa 1072 g di particolato sospeso pari a 475 mg/m² di area fogliare.

Di seguito si riporta una valutazione, desunta da letteratura (Hiemstra, Schoenmaker van del Bill, Tonnejck, 2010), dell'efficacia di specie di alberi e cespugli nell'abbassamento della concentrazione di inquinanti come polveri sottili, NO_x e O₃ nell'aria.

Alberi e cespugli	Polveri sottili	Ossidi di Azoto	Ozono	Emissione sostanze organiche volatili
<i>Acer platanoides</i>	X	XXX	XXX	-
<i>Aesculus Spp</i>	XX	XXX	XXX	-
<i>Ailanthus altissima</i>	X	XXX	XXX	X
<i>Alnus glutinosa</i>	X	XXX	XXX	-
<i>Betulla utilis</i>	XX	XXX	XXX	X
<i>Carpinus betulus</i>	XX	XXX	XXX	X
<i>Fraxinus excelsior</i>	X	XXX	XXX	-
<i>Ginkgo biloba</i>	X	XXX	XXX	X
<i>Koeleria paniculata</i>	X	XX	XX	XXX
<i>Liquidambar styraciflua</i>	XX	XXX	XXX	XXX
<i>Mobania Spp</i>	XX	XX	XX	XXX
<i>Pinus nigra</i>	XXX	X	X	X
<i>Pinus sylvestris</i>	XXX	X	X	X
<i>Platanus Spp</i>	XX	XXX	XXX	XXX
<i>Populus Spp</i>	XX	XXX	XXX	XXX
<i>Quercus robur</i>	X	XXX	XXX	XXX
<i>Rosa Spp</i>	XX	XX	XX	X
<i>Sophora japonica</i>	XX	XXX	XXX	-
<i>Taxus Spp</i>	XXX	X	X	X
<i>Tilia cordata</i>	XX	XXX	XXX	X
<i>Tilia europea</i>	X	XX	XX	X
<i>Ulmus Spp</i>	XX	XXX	XXX	X

La realizzazione delle mitigazioni ambientali previste dal PA contribuiranno pertanto alla limitazione dei potenziali impatti indotti.

Per ogni riferimento in merito agli aspetti vegetazionali (es. tipologie di specie previste dal PA, ecc.) si rimanda alla documentazione specialistica allegata al PA.

7.1.2.4. Conclusioni

In considerazione dei risultati del modello matematico di simulazione delle ricadute degli inquinanti atmosferici (eseguite sulla base degli elementi progettuali disponibili) ed in particolare, dall'analisi differenziale tra gli scenari esaminati, le situazioni di traffico post-operam lungo i tratti stradali considerati non comportano incrementi emissivi rilevanti (PM₁₀).

Gli approfondimenti condotti rispetto alle quantificazioni delle ricadute di inquinanti presso i potenziali ricettori individuati confermano infatti incrementi massimi inferiori a 0,007 µg/m³ di PM₁₀ rispetto alla situazione attuale.

Gli elementi raccolti permettono globalmente di confermare che l'intervento oggetto del PA è ambientalmente compatibile in relazione alle potenziali interferenze indotte sulla componente "atmosfera".

La significatività del potenziale effetto introdotto/subito a seguito della realizzazione degli interventi previsti e oggetto di studio è quantificabile in entità trascurabile rispetto alle caratteristiche ambientali del contesto.

7.1.3. Potenziali interferenze sulla componente rumore

7.1.3.1. Fase di cantiere

Analogamente alla “componente atmosfera”, anche per la componente rumore, le operazioni di cantierizzazione relative ad un intervento, seppur limitate nel tempo e discontinue, rappresentano comunque una potenziale sorgente di rumore verso il contesto di inserimento e possono essere accompagnate da componenti impulsive.

Gli effetti rumorosi sono riconducibili ai cicli lavorativi delle imprese che, se associati ad azioni di disturbo della quiete pubblica, potranno essere disciplinati eventualmente anche a mezzo di riduzioni d’orario. Pertanto, si propone a priori che le attività di cantiere si sviluppino esclusivamente in intervalli diurni (6.00 - 22.00), possibilmente nei soli giorni feriali, lontano dalle prime ore della mattina, dalle ore serali e da quelle dei pasti.

Come per la “componente atmosfera”, si suggerisce il perseguimento di accorgimenti/azioni atti a limitare la propagazione del rumore durante le fasi di cantierizzazione attraverso:

- orientamento/localizzazione di impianti fissi più rumorosi alla massima distanza possibile dai limitrofi ricettori presenti;
- formazione nei confronti degli operatori al fine di evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- utilizzo, ove necessario, di barriere anti-rumore mobili;
- scelta/utilizzo di macchinari dalle migliori prestazioni acustiche.

Non disponendo di elementi/informazioni tecniche/specifiche inerenti il cantiere e volendo approfondire preventivamente i possibili impatti acustici sui ricettori potenzialmente più esposti, si è ipotizzato di rappresentare il cantiere come una sorgente puntiforme “equivalente”, rappresentativa di tutta la rumorosità dei differenti macchinari/impianti/lavorazioni in essere. La propagazione sonora di tale sorgente, localizzata in modo baricentrico rispetto al perimetro principale del cantiere, è stata stimata cautelativamente in assenza sia di assorbimenti da parte dell’atmosfera e del suolo che di effetti schermanti/riflettenti da parte della morfologia del territorio ed urbana.

Per la quantificazione della rumorosità, intesa come potenza sonora, delle macchine/attrezzature da lavoro, si è fatto riferimento al D.L. n. 262 del 04.09.2002 e smi “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto”, all’interno del quale vengono disciplinati i valori di emissione acustica relativi alle macchine/attrezzature destinate a funzionare in ambiente aperto.

Di seguito si riporta la tabella contenente i livelli delle potenze sonore consentite come previsto dal suddetto DL.

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P _{el} in kW (!) Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB/1 pW	
		Fase I A partire dal 3 gennaio 2002	Fase II A partire dal 3 gennaio 2006
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocospipatori)	$P \leq 8$	108	105 (2)
	$8 < P \leq 70$	109	106 (2)
	$P > 70$	$89 + 11 \lg P$	$86 + 11 \lg P$ (2)
Apripista, pale caricatrici e	$P \leq 55$	106	103 (2)

terne cingolate	$P > 55$	$87 + 11 \lg P$	$84 + 11 \lg P$ ⁽²⁾
Apripista, pale caricatrici e terne gommati; dumper; compattatori di rifiuti con pala caricatrice; carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; gru mobili; mezzi di compattazione (rulli statici); vibrofinitrici; centraline idrauliche	$P \leq 55$	104	101 ⁽²⁾ ⁽³⁾
	$P > 55$	$85 + 11 \lg P$	$82 + 11 \lg P$ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \lg P$	$80 + 11 \lg P$
Martelli demolitori tenuti a mano	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \lg m$	$92 + 11 \lg m$
	$m \geq 30$	$96 + 11 \lg m$	$94 + 11 \lg m$
Gru a torre		$98 + \lg P$	$96 + \lg P$
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	$P_{el} \leq 2$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$98 + \lg P_{el}$	$96 + \lg P_{el}$
	$P_{el} > 10$ ^(*)	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
Motocompressori	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \lg P$	$95 + 2 \lg P$
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	$L \leq 15$	96	94 ⁽²⁾
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 ⁽²⁾
	$L > 120$	105	103 ⁽²⁾

() Valore così rettificato a seguito del Comunicato del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare pubblicato su G.U. n. 235 del 9-10-2006*

(1) P_{el} per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.

(2) I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature:

- rulli vibranti con operatore a piedi;*
- piastre vibranti ($P > 3 \text{ kW}$);*
- vibrocostipatori;*
- apripista (muniti di cingoli d'acciaio);*
- pale caricatrici (muniti di cingoli d'acciaio $P > 55 \text{ kW}$);*
- carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo;*
- vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione;*
- martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano ($15 > m > 30$);*
- tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici ($L < 50$, $L > 70$).*

I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'art. 20, paragrafo 1.

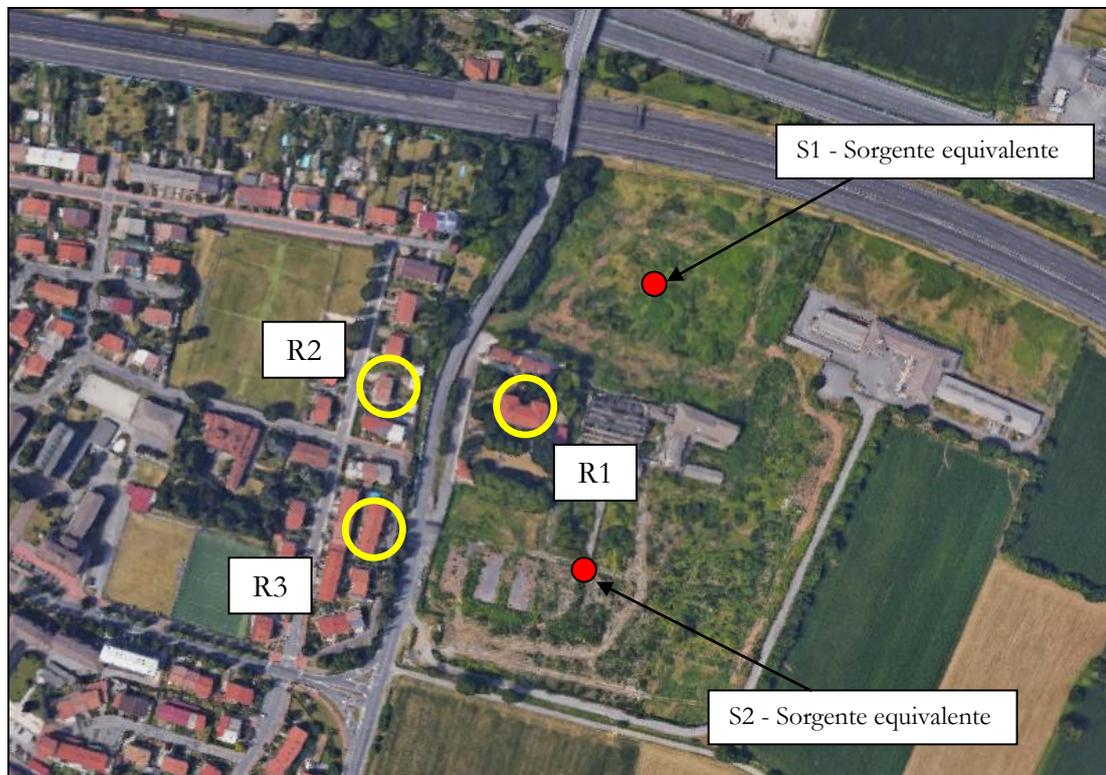
Qualora la direttiva non subisse alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.

(3) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II.

Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.

Considerando ipoteticamente i macchinari previsti per la realizzazione delle opere previste dal PA nella condizione di compresenza di varie lavorazioni nonché di funzionamento contemporaneo e a massimo regime, si stima una “potenza globale” rappresentativa del cantiere pari a 105 dB(A). In considerazione della tipologia di interventi previsti dal PA (realizzazione struttura edilizia e interventi mitigativi), si è ritenuto corretto considerare due sorgenti equivalenti a cui è stata attribuita la suddetta “potenza globale”.

Di seguito si riporta la localizzazione dei ricettori più esposti all'attività di cantiere precedentemente individuati e la tabella contenente i valori di propagazione sonora simulata con la "potenza globale" rappresentativa, calcolati presso i ricettori individuati precedentemente.



Sorgente equivalente S1				
Ricettore	Distanza (m)	Pressione sonora dB(A)	Limite immissione dB(A)	Rispetto dei limiti
R1	115	53	65 – classe IV	Sì
R2	190	48	65 – classe IV	Sì
R3	243	46	65 – classe IV	Sì

Sorgente equivalente S2				
Ricettore	Distanza (m)	Pressione sonora dB(A)	Limite immissione dB(A)	Rispetto dei limiti
R1	90	55	65 – classe IV	Sì
R2	165	50	65 – classe IV	Sì
R3	145	51	65 – classe IV	Sì

Si evidenzia che tali risultati non fanno attendere situazioni di particolare criticità. Ciò detto, qualora durante le prime fasi di cantiere si verifichi la necessità di utilizzare macchinari/impianti/strumentazioni particolarmente rumorose (non considerati nelle presenti valutazioni preventive) nelle aree limitrofe di cantiere, si suggerisce il posizionamento, di barriere anti-rumore mobili a protezione delle zone esposte alla rumorosità.

Si ricorda che le attività di cantiere rientrano per definizione in attività "temporanee" per le quali, dal punto di vista acustico, è possibile richiedere autorizzazioni in deroga ai limiti acustici.

Ciò detto, nel ribadire che la presente valutazione ha un carattere preventivo, con l'applicazione degli accorgimenti citati precedentemente (che deve essere considerata “prassi” per ogni cantiere “sostenibile” in termini ambientali) e considerando la tipologia e durata dell'intervento, è possibile valutare, dal punto di vista qualitativo, la significatività dell'intervento in entità trascurabile/moderata.

Qualora ritenuto necessario nell'ambito della progettazione definitiva degli interventi, a seguito dell'acquisizione di informazioni di input progettuali di dettaglio/esecutive delle opere (progetto di cantiere, cronoprogramma dei lavori, ecc.), potrà essere condotta un'analisi specifica finalizzata alla quantificazione dei possibili impatti riconducibili alle operazioni di cantiere e all'eventuale studio di interventi mitigativi specifici.

7.1.3.2. Fase di esercizio

In relazione alla tipologia e alla localizzazione dell'intervento, particolare attenzione dovrà essere posta alla componente “rumore” nell'ambito delle successive fasi progettuali.

In considerazione della tipologia di intervento prevista, le potenziali sorgenti di rumore attendibili nella fase di gestione sono rappresentate dal sistema impiantistico (climatizzazione/riscaldamento/raffrescamento) a servizio delle strutture (RSA) e dal traffico veicolare indotto. Per quanto riguarda le prime, particolare attenzione dovrà essere posta durante la fase di progettazione esecutiva sia nella localizzazione di detti impianti (in ambiente interno/esterno, in copertura, in zona interrata, in appositi alloggi tecnici, ecc.) che nella scelta tipologica degli stessi. Ciò in considerazione anche della limitrofa vicinanza di ricettori di tipo scolastico/residenziale. Analoghe considerazioni valgono anche per l'intervento in progetto stesso e nello specifico per la destinazione futura di RSA che prevede l'inserimento di ricettori sensibili (alloggi protetti/camere per anziani).

Si ritiene pertanto necessaria (come previsto dalla normativa vigente), nelle fasi successive di progettazione dell'intervento (definitiva-esecutiva), la redazione di una valutazione previsionale di clima/impatto acustico ai fini della verifica della compatibilità acustica ante e post-operam, oltreché un attento studio dei requisiti acustici passivi delle strutture in progetto.

Per quanto concerne la rumorosità riconducibile ai flussi indotti di traffico veicolare, si ribadiscono le medesime considerazioni effettuate nel precedente capitolo riguardante la “componente atmosfera”. Si rimanda pertanto al capitolo successivo in cui vengono approfonditi gli aspetti specifici qualitativi/quantitativi inerenti le emissioni acustiche originate dal traffico veicolare e relative potenziali interferenze anche attraverso l'ausilio di mappe di simulazione della propagazione acustica nelle diverse situazioni del contesto (stato si fatto/ante-operam e situazione post-operam).

7.1.3.3. Valutazione previsionale di impatto/clima acustico

Il presente approfondimento intende fornire con idoneo grado di dettaglio gli elementi di valutazione degli aspetti ambientali riconducibili alla rumorosità derivante dalle sorgenti lineari rappresentate dall'eventuale traffico indotto dall'intervento oggetto di studio. I potenziali impatti sono valutati applicando la seguente procedura:

- calcolo dei possibili incrementi di rumorosità riconducibili all'attuazione dell'intervento in oggetto attraverso l'elaborazione di due differenti scenari di simulazione relativi a:
 - scenario 0 relativo alla situazione di fatto/ante-operam rappresentativo dei

- volumi di traffico presenti sugli assi viari principali;
- scenario 1 relativo alla situazione post-operam rappresentativi dello stato di fatto + gli indotti di traffico sugli assi viari principali riconducibili alla realizzazione degli interventi previsti dal PA;
- confronti tra gli scenari e valutazione dell'impatto sull'ambiente prodotto dall'attuazione dell'intervento;
- individuazione e calcolo degli incrementi di rumorosità nei confronti di potenziali ricettori più esposti e verifica dei limiti di legge.

7.1.3.3.1. Riferimenti normativi

Per la valutazione dei principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, il riferimento normativo è rappresentato dalla Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Tale norma fissa i concetti di inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgenti sonore fisse e sorgenti sonore mobili. Precisa anche le seguenti definizioni:

- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricevitori.

I valori limite di immissione vengono a loro volta distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

I concetti di rumore ambientale e rumore residuo sono fissati nel Decreto Ministeriale 16 Marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

- Livello di rumore residuo (LR): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante;
- Livello di rumore ambientale (LA): livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione. Nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM; nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

I valori limite di emissione ed immissione sono invece fissati dal D.P.C.M. 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

Classi di destinazione d'uso del territorio	LIMITE DIURNO ore 06.00 - 22.00 Leq (A)	LIMITE NOTTURNO ore 22.00 - 06-00 Leq (A)
I. Aree particolarmente protette	45	35
II. Aree prevalentemente residenziali	50	40
III. Aree di tipo misto	55	45
IV. Aree di intensa attività umana	60	50
V. Aree prevalentemente industriali	65	55
VI. Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di emissione (DPCM 14/11/1997 Tabella B)

Classi di destinazione d'uso del territorio	LIMITE DIURNO ore 06.00 - 22.00 Leq (A)	LIMITE NOTTURNO ore 22.00 - 06-00 Leq (A)
I. Aree particolarmente protette	50	40
II. Aree prevalentemente residenziali	55	45
III. Aree di tipo misto	60	50
IV. Aree di intensa attività umana	65	55
V. Aree prevalentemente industriali	70	60
VI. Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite assoluti di immissione (DPCM 14/11/1997 Tabella C)

La classificazione del territorio in zone, già prevista dal D.P.C.M. 01/03/91 e riaffermata agli artt. 2 e 6 della Legge quadro n. 447, viene definita anche nel D.P.C.M. 14/11/97 alla tabella A di seguito integralmente riportata.

Classe I: Aree particolarmente protette.
Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.
Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Classe III: Aree di tipo misto.
Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV: Aree di intensa attività umana.
Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V: Aree prevalentemente industriali.
Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI: Aree esclusivamente industriali.
Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Classificazione del territorio in zone (DPCM 14/11/1997 Tabella A)

Nel caso in cui i comuni siano sprovvisti della zonizzazione acustica del territorio e in attesa che provvedano a tale adempimento, sono da applicarsi i limiti previsti all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91 riportati nella seguente tabella.

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Zonizzazione provvisoria (DPCM 01/03/1991)

Ad eccezione delle aree esclusivamente industriali (Classe VI) i valori limite differenziali di immissione [differenza da non superare tra il livello equivalente del rumore "ambientale" e quello del rumore "residuo" $LD = (LA-LR)$] sono i seguenti:

- 5 dB(A)eq. durante il periodo diurno;
- 3 dB(A)eq. durante il periodo notturno

Ai sensi del comma 2 art. 4 del DPCM 14.11.1997, i valori limite differenziali di immissione non si applicano, in quanto ogni effetto di disturbo del rumore è ritenuto trascurabile, nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Ai sensi del comma 3 art. 4 del suddetto DPCM, i valori limite differenziali di immissione non si applicano, alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali;
- infrastrutture ferroviarie;
- infrastrutture aeroportuali;
- infrastrutture marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico sono riportate nel D.M. 16.03.1998 con particolare riferimento all'art. 2 ed agli allegati A e B.

In relazione alle disposizioni della Regione Lombardia in tema di impatto acustico:

- l'art. 5, comma 1 della L.R. 13 del 10/8/2001 stabilisce che *“La Giunta regionale definisce con proprio provvedimento, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge, le modalità e i criteri tecnici da seguire per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico di cui all'art. 8, commi 2 e 4, della legge 447/1995, tenendo conto che la documentazione deve consentire la valutazione comparativa tra lo scenario con presenza e quello con assenza delle opere ed attività.”*
- con la Delib. Giunta Reg. n. 7/8313 del 08/03/2002 la R.L. ha approvato le *“Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico”*.

In merito agli aspetti riconducibili al traffico stradale il riferimento normativo è rappresentato dal DPR 30 marzo 2004, n.142 *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”*.

7.1.3.3.2. *La zonizzazione acustica*

Per un inquadramento del contesto acustico, si è ritenuto significativo fare riferimento alla zonizzazione acustica del Comune interessato dall'intervento. Tale impostazione è giustificata dal fatto che, nonostante la finalità principale degli strumenti in esame sia costituita dalla pianificazione del territorio in relazione ai livelli di rumorosità riscontrati, gli estensori del piano, nell'attribuzione delle classi acustiche di appartenenza secondo i criteri tecnici dettati dalla Regione Lombardia, non hanno potuto prescindere dalla situazione di fatto dal punto di vista urbanistico e insediativo, oltre che dagli interventi previsti (infrastrutture, sviluppo di nuove aree a destinazione produttiva, residenziale, ecc.), con l'obiettivo di regolamentare il contesto acustico esistente e di dettare le linee guida per la tutela di quello futuro.

Per ogni ulteriore approfondimento inerente la zonizzazione acustica si rimanda ai capitoli precedenti della fase di indagine.

7.1.3.3.3. *Principali sorgenti emissive/sonore*

Per la ricostruzione della situazione ante e post-operam sono state prese in considerazione le seguenti sorgenti in grado di influenzare il clima acustico dell'area in esame: il traffico veicolare.

Ogni ulteriore valutazione/approfondimento in merito alle sorgenti emissive potrà essere condotta solo ad un livello progettuale di maggior dettaglio, teso ad individuare anche l'esatta localizzazione delle eventuali sorgenti puntuali di emissione e le loro principali caratteristiche (acquisibili solo in sede di progetto definitivo-esecutivo) rappresentanti il sistema impiantistico a servizio delle strutture (impianti climatizzazione ambiente, ecc., peraltro trascurabili rispetto alla sorgente traffico veicolare).

I dati di traffico sono stati desunti dalle medesime fonti già esplicitate nella precedente analisi della *“componente atmosfera”* e precisamente nel capitolo *“Sorgenti emissive e sostanze inquinanti considerate”* a cui si rimanda il lettore.

7.1.3.3.4. *Il modello matematico*

Il modello SoundPlan® vers. 8 della SoundPLAN International LLC è un software per il calcolo/previsione e modellizzazione della propagazione del rumore nell'ambiente dovuto a sorgenti puntuali, areali e lineari quali insediamenti produttivi, traffico veicolare, ferroviario e aeroportuale ma anche il calcolo dimensionale di barriere acustiche e degli effetti ad esse collegati.

Il programma è stato sviluppato per ottenere valori di propagazione sonora in diversi punti in ambienti esterni o interni in funzione alla potenza e alla tipologia delle sorgenti acustiche considerate; il software non ha quindi limiti nel numero di oggetti (sorgenti o ricettori) da inserire nei limiti dimensionali riguardanti l'area in esame e pertanto può effettuare calcoli di pressione sonora sia su aree di grandi dimensioni sia calcoli di tipo puntuale. All'interno del calcolo vengono presi in considerazione dati relativi al livello di potenza sonora, la direttività, la distanza, la presenza di barriere acustiche, la morfologia del terreno (curve di isolivello), le condizioni meteorologiche, le caratteristiche fisiche/strutturali di edifici presenti, la tipologia e il numero di veicoli (nel caso di simulazioni inerenti al tema traffico veicolare), la velocità di percorrenza, le dimensioni e la tipologia di manto stradale ecc..

Il software è basato sull'algoritmo di calcolo Ray-tracing: l'area analizzata viene suddivisa in piccole superfici alle quali viene associato un punto ricettore. Da questi punti partono raggi sonori in ogni direzione che dopo le eventuali riflessioni/diffrazioni/attenuazioni intercettano la sorgente rumorosa. Il percorso di tutti i raggi sonori descrivono quanto viene attenuata l'onda sonora proveniente dalla sorgente considerata. Tale metodologia consente quindi di stabilire quanto ogni singola sorgente contribuisce ad aumentare la pressione sonora in un punto ricettore.

7.1.3.3.4.1. *Gli algoritmi di calcolo*

SoundPLAN® è un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo che fanno riferimento a varie normative e metodologie come ad esempio la norma ISO 9613, CONCAWE, VDI2714, RLS90, Calculation of Road Traffic Noise, Shall03, etc..

Nello specifico lo standard di calcolo utilizzato per il rumore prodotto dal traffico stradale è il modello francese NMPB-Routes-96 - emissione: Guide du Bruit - (altri contenuti nel modello: RLS 90, RLS 90 streng, VRSS 1975, ASJ RTN e HJ2.4), mentre per il rumore generato da sorgenti puntuali o movimentazione dei veicoli in aree a parcheggio si è seguita la norma ISO 9613-2 (con specifica emissione Parkplatzlärmstudie 2003 per zone a parcheggio).

La suddetta norma ISO "Attenuation of sound during propagation outdoors" (prima edizione 15/11/19969) è composta da due parti:

- Calculation of the absorption of sound by the atmosphere;
- General method of calculation.

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo, etc.).

La ISO 9613-2 nasce per fornire una metodologia per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in ambiente esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

All'interno della ISO 9613-2 vengono analizzate sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB).

La norma specifica inoltre la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con proprie specifiche caratteristiche emissive.

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f;
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;
- D : indice di direttività della sorgente w (dB);
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo;
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere;
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(i) + A(j))} \right) \right)$$

- n: numero di sorgenti;
- j: indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz;
- Af: indica il coefficiente della curva ponderata A.

Il modello tiene in considerazione anche fenomeni quali la divergenza geometrica; l'attenuazione per divergenza viene calcolata con la seguente formula anche essa contenuta nella norma ISO 9613-2:

$$A_{div} = 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \quad dB$$

- d: è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri;
- d_0 è la distanza di riferimento che per i valori di emissione è di 1 metro.

Altro algoritmo considerato dal modello è l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico calcolato secondo la formula:

$$A_{atm} = \alpha \cdot d / 1000$$

- d: rappresenta la distanza di propagazione in metri;
- α rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per Km per ogni banda d'ottava.

Per quanto riguarda lo standard di calcolo per il rumore prodotto dal traffico ferroviario il software contiene al suo interno differenti modelli tra cui: RMR 2002 (EU), Schall 03, Schall 03 streng, ONR 305011 2009-11-15, FRA HSGT 2005 etc..

E' stata creata inoltre un'apposita valutazione in base alla classificazione acustica italiana: sono stati stabiliti due intervalli temporali (diurno 6-22 e notturno 22-6) con i relativi limiti di emissione e immissione.

7.1.3.3.5. Realizzazione del modello

In questa parte dello studio vengono a confluire informazioni e valutazioni che sono state specifico oggetto delle seguenti fasi:

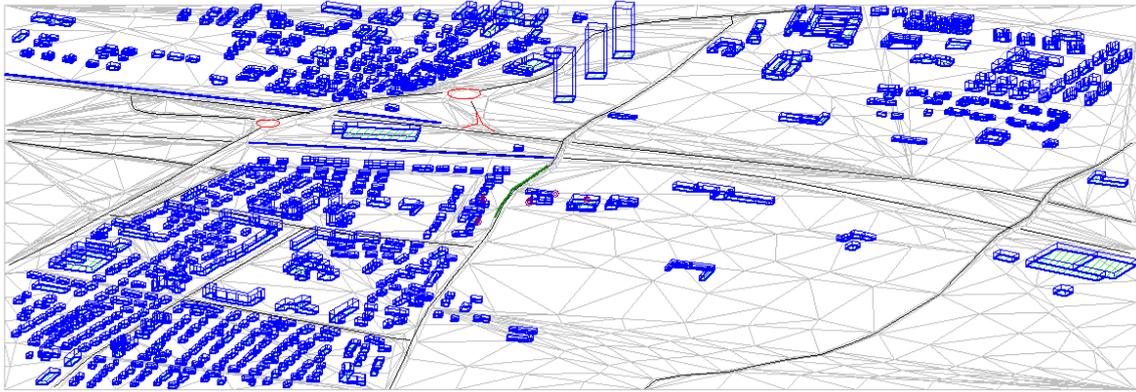
- acquisizione della cartografia generale della zona del territorio comunale su cui insiste l'intervento oggetto della valutazione;
- acquisizione della planimetria dell'area presa in esame nello studio;
- individuazione del lay-out relativo alle sorgenti sonore.

Al fine di addivenire ad una stima delle propagazioni sonore quanto più verosimile alle condizioni reali-effettive, è stata realizzata una ricostruzione geometrica/digitale del territorio quale base per il calcolo matematico del modello, in modo tale da poter considerare le eventuali schermature fisiche esistenti e gli effetti di diffrazione ad esse riconducibili.

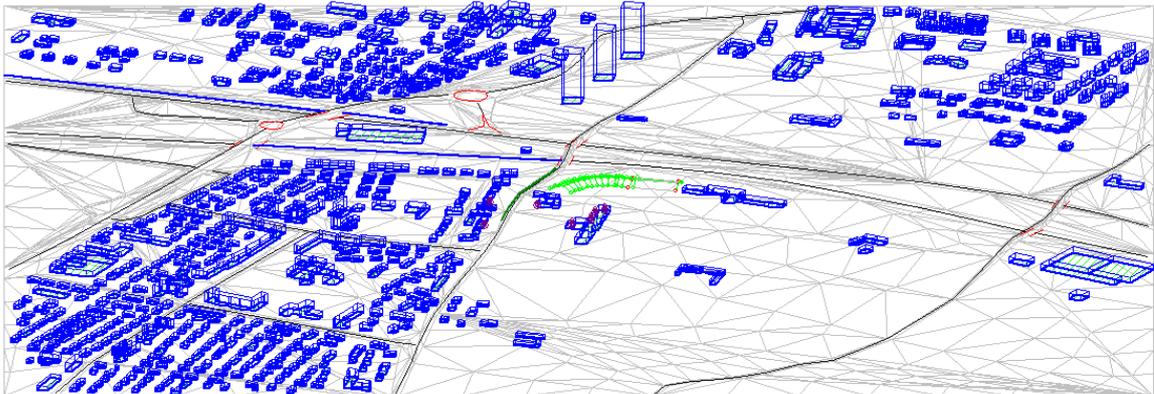
Sono stati considerati quindi, elementi strutturali caratterizzanti il contesto urbano-morfologico circostante, tra cui i ricettori individuati e descritti nei precedenti capitoli. La riproduzione degli elementi edilizi facenti parte dell'ambito e delle zone edificate limitrofe è stata realizzata considerando le altezze reali.

Nelle immagini seguenti si riportano delle rappresentazioni tridimensionale del modello dell'area in oggetto utilizzato nelle simulazioni.

Stato di fatto



Post-operam

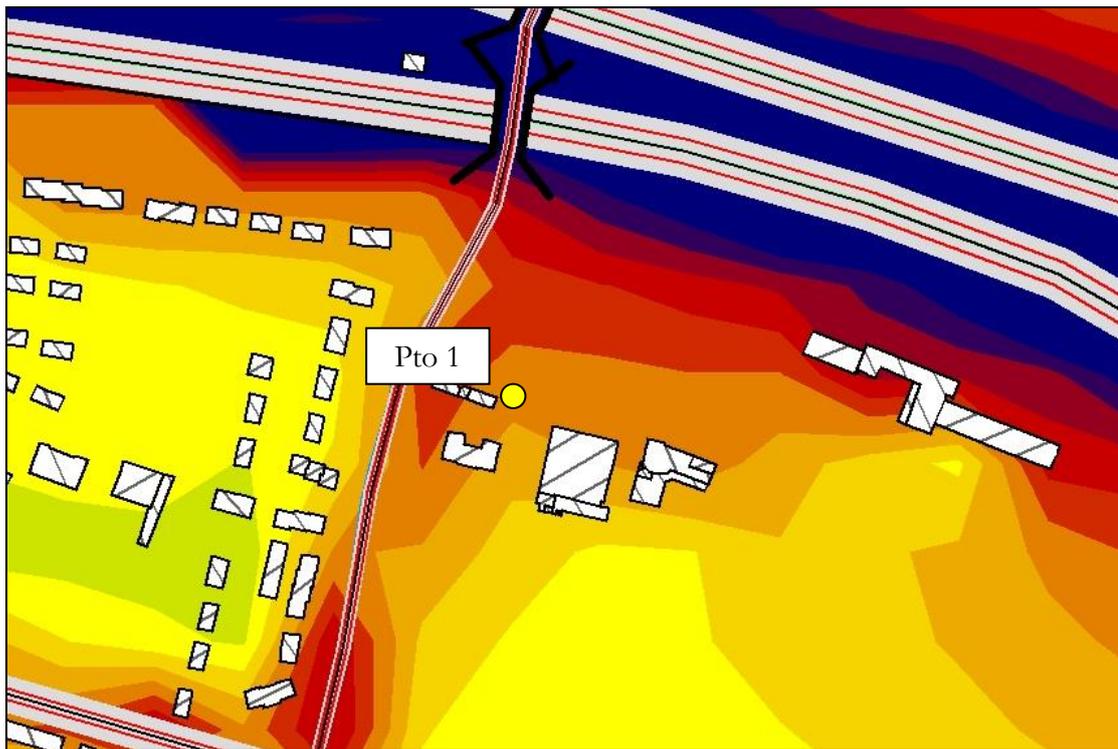


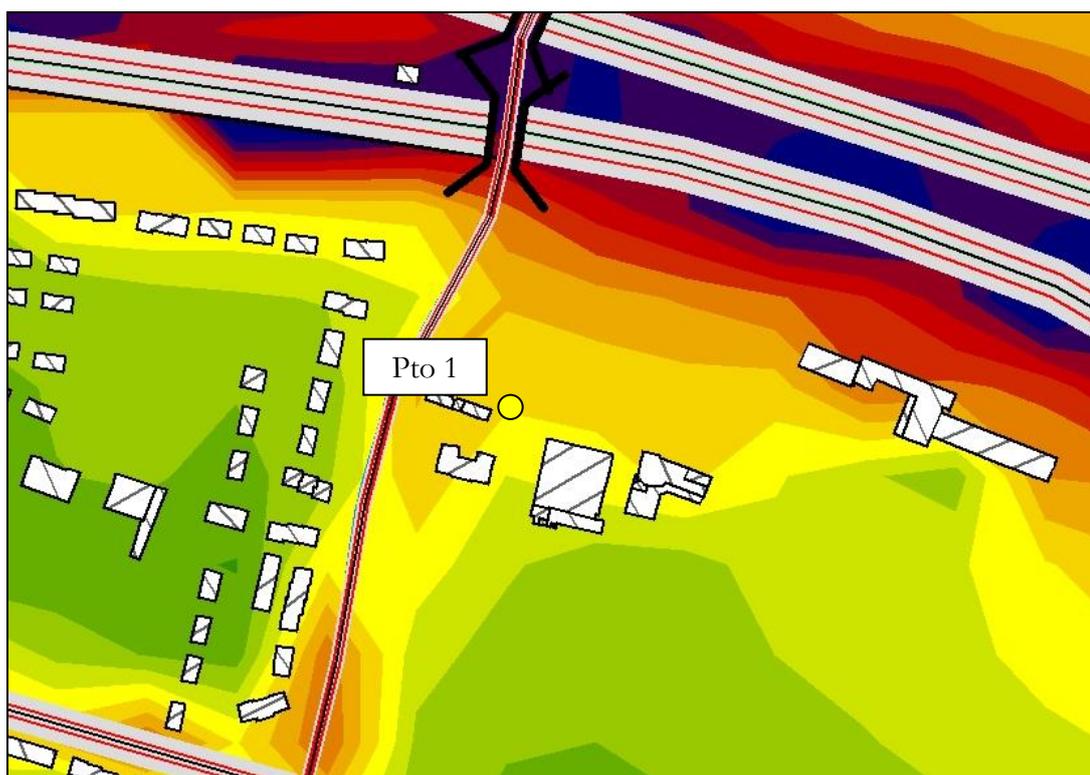
7.1.3.3.5.1. *Validazione del modello*

Le misure effettuate nei punti Pto1 della campagna di rilievo fonometrico in sito già oggetto di precedente descrizione, sono risultate utili sia per fornire dati quali-quantitativi per la caratterizzazione del contesto acustico d'indagine che per raffrontare/validare i risultati delle simulazioni effettuate con il software SoundPLAN®.

Se confrontati con i valori calcolati dal software nel periodo diurno/notturno, si può confermare la validazione dei livelli di pressione sonora calcolati dal modello SoundPLAN® (considerando accettabili variazioni ± 2 dB).

Di seguito vengono riportati i valori dei livelli di rumore rilevati e le postazioni di misura (sia su foto-aerea che su un estratto della mappa ante-operam del periodo diurno/notturno).





Pto	Valore misurato a 1,5 m p.c.	Valore calcolato a 1,5 m p.c.
Pto 1	61,5	62,4
Pto 1	54,0	55,3

7.1.3.3.6. Mappatura del livello di emissione sonora

Nel presente capitolo vengono esposti i risultati derivanti dalla modellizzazione della propagazione sonora negli scenari ante e post-operam. La valutazione è stata condotta considerando:

- scenario 0 relativo alla situazione di fatto/ante-operam rappresentativo dei volumi di traffico presenti sugli assi viari principali;
- scenario 1 relativo alla situazione post-operam rappresentativi dello stato di fatto + gli indotti di traffico sugli assi viari principali riconducibili alla realizzazione degli interventi previsti dal PA.

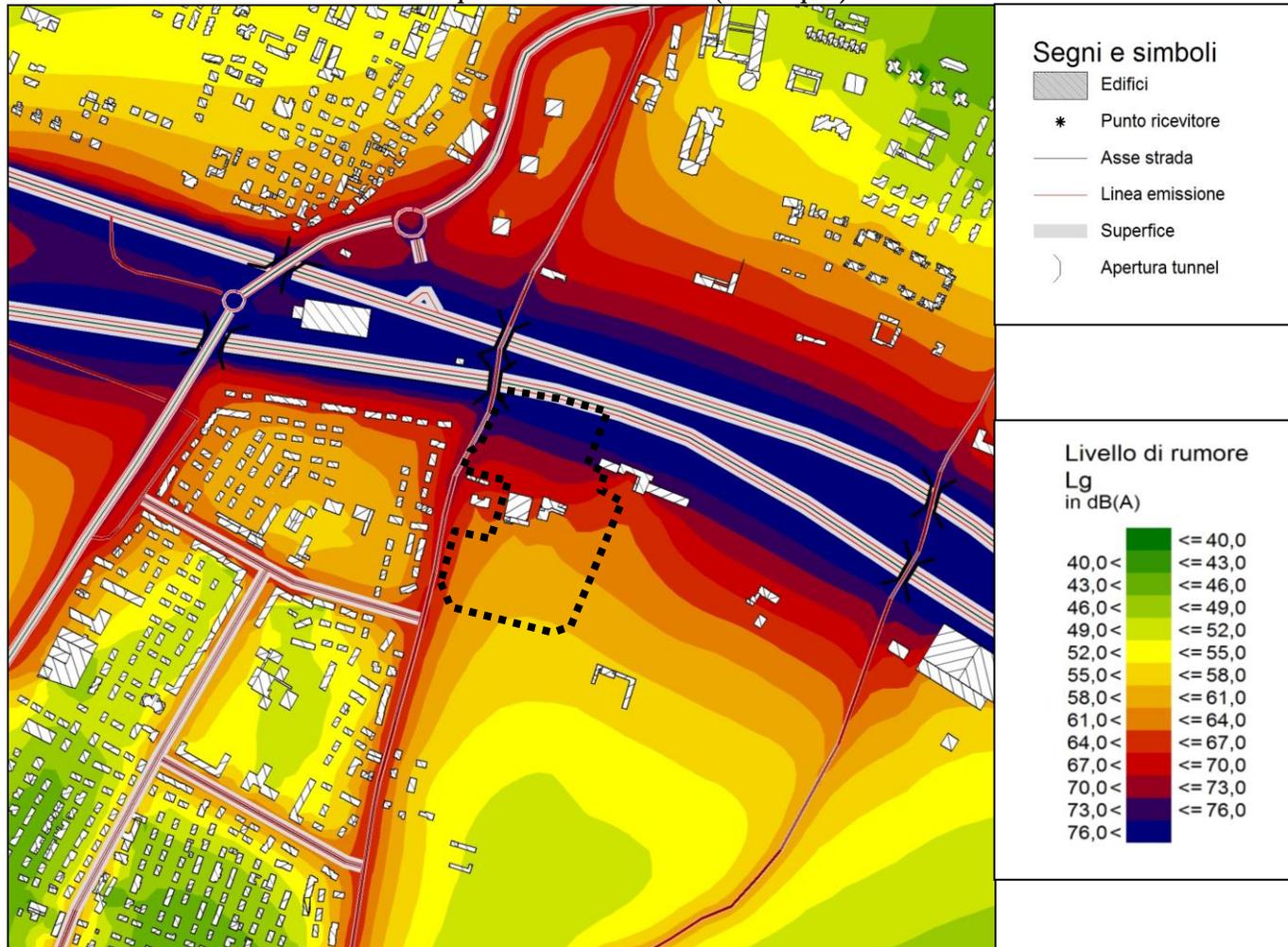
Si evidenzia che all'interno delle simulazioni dello scenario 1 post-operam è stata considerata la presenza delle mitigazioni ambientali previste dal PA: nello specifico il PA prevede la realizzazione di una cunetta con altezza pari a 8 m nell'area nord destinata a verde non fruibile. Tali elementi rappresentano, oltre che una mitigazione paesistica ed ecologica, anche una "barriera di ostruzione" della propagazione sonora riconducibile in particolare alla rumorosità prodotta dalla rete viaria primaria (Autostrada/tangenziale).

A tal proposito si rende noto che la proposta di PA discende da un processo condiviso e partecipato atto alla programmazione e definizione dell'attuale configurazione attuativa. Tale

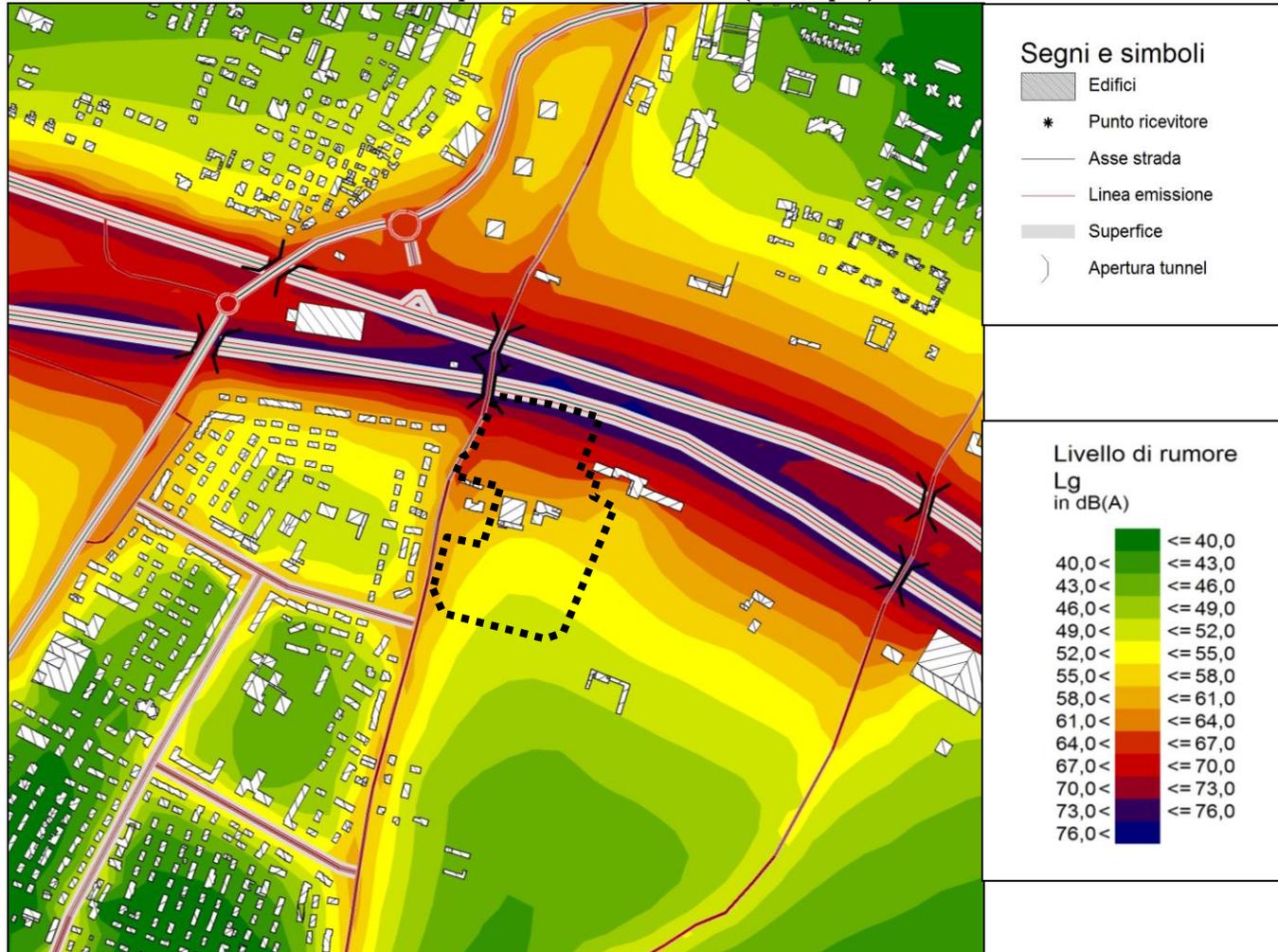
processo di cambiamento ha riguardato anche gli interventi mitigativi tra cui la cunetta. Nelle ipotesi/proposte iniziali si prevedeva la realizzazione di due cunette con sviluppo più circolare distinte e separate da un'apertura/corridoio a quota piano campagna in direzione nord-sud. Anche in considerazione della necessità di maggior tutela acustica nei confronti dei ricettori insediabili, si è giunti all'attuale conformazione che prevede una cunetta unitaria e morfologicamente sinuosa ma continua.

Al fine di acquisire elementi di valutazione idonei al grado di indagine richiesto dalla tipologia di intervento, i risultati verranno espressi, con riferimento al livello di pressione sonora, in dB(A).

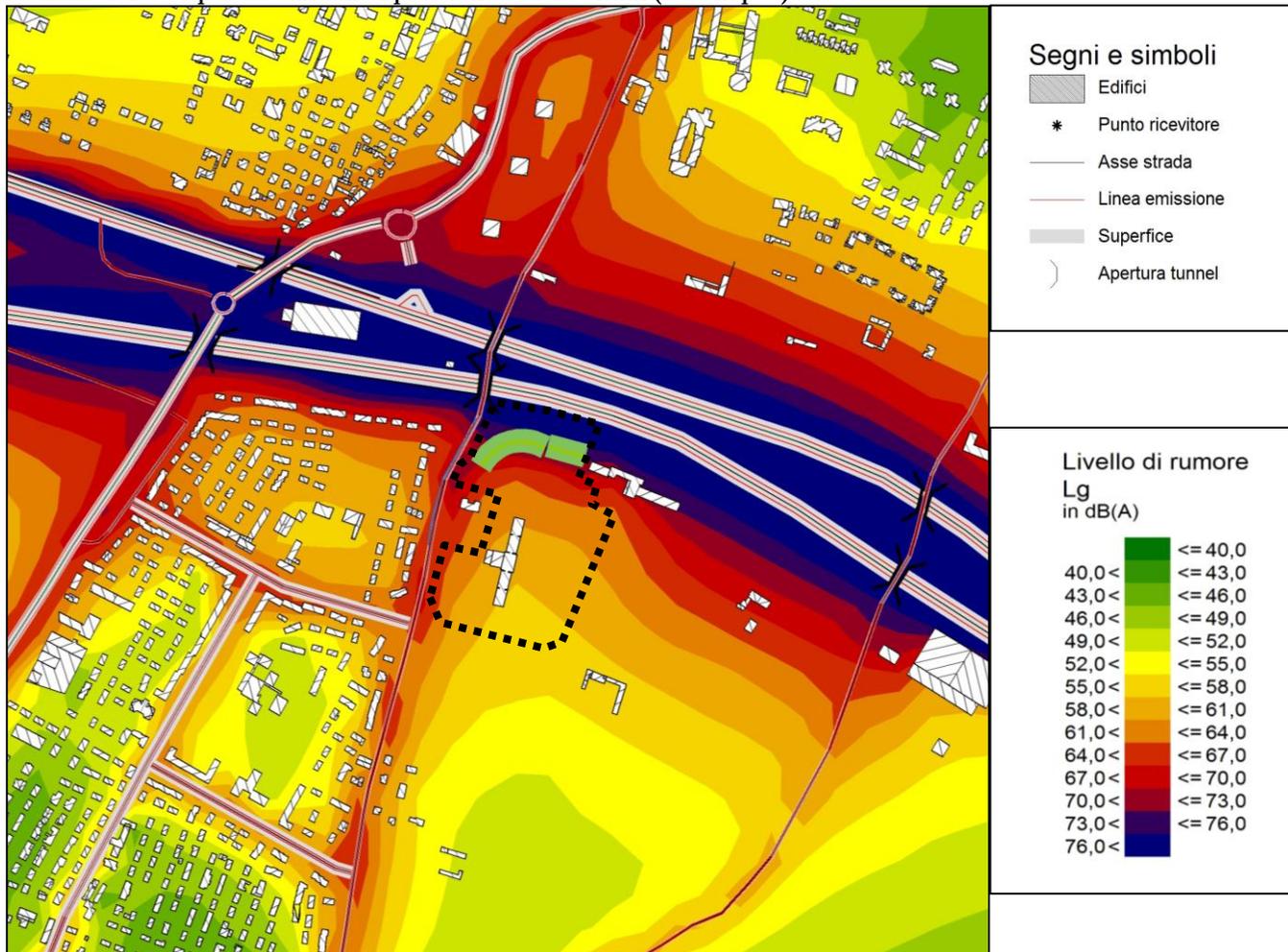
Scenario 0: Stato attuale – Livelli di pressione sonora diurni (+ 10 m p.c.)



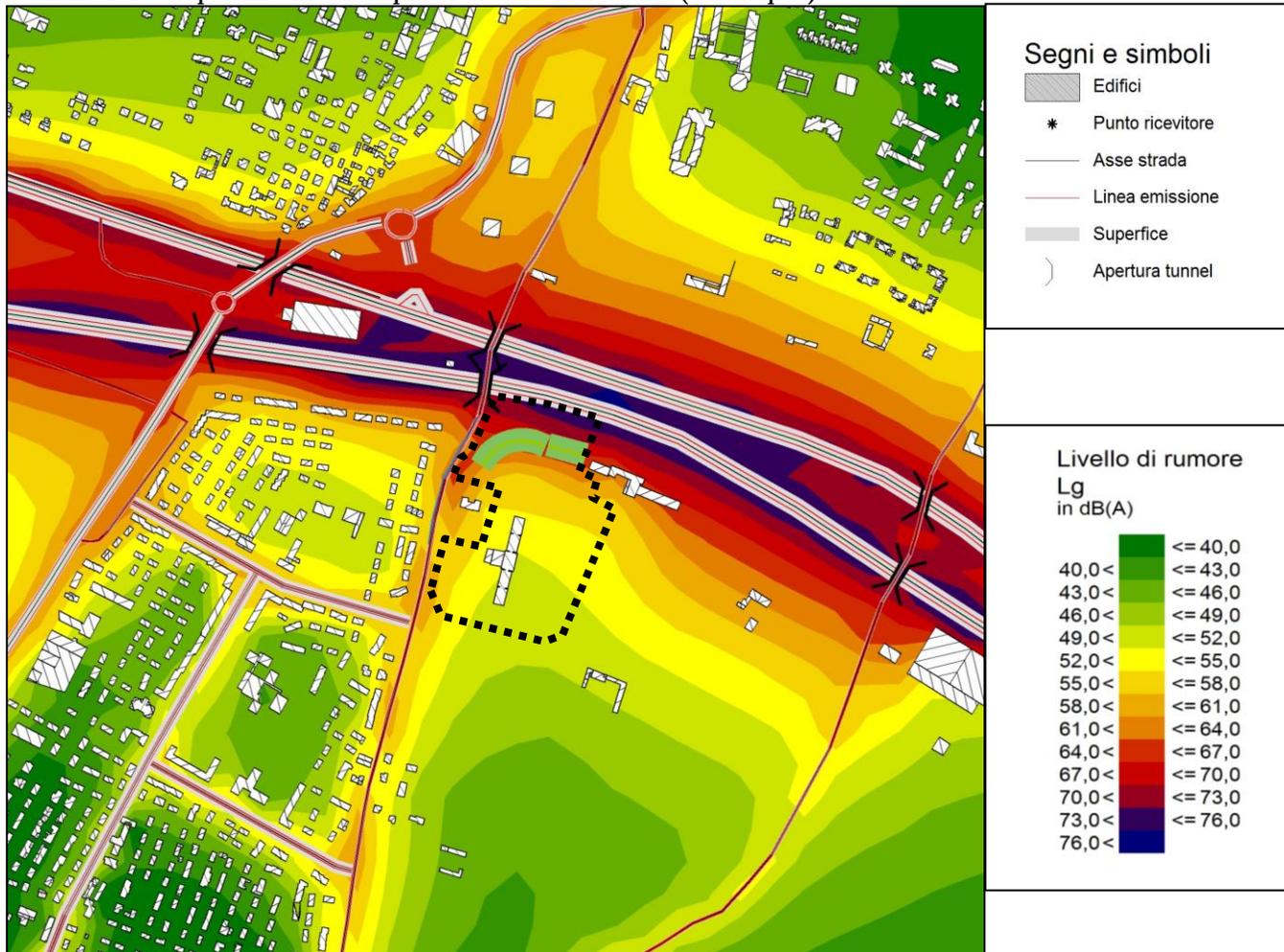
Scenario 0: Stato attuale – Livelli di pressione sonora notturna (+ 10 m p.c.)



Scenario 1: Post-operam – Livelli di pressione sonora diurni (+ 10 m p.c.)



Scenario 1: Post-operam – Livelli di pressione sonora notturna (+ 10 m p.c.)



Dall'analisi dei risultati della modellazione emerge che i livelli rumorosi indotti massimi attesi interessano in particolare le porzioni di territorio più prossime alle infrastrutture stradali, ed in particolare l'autostrada A4, con valori superiori a 76 dB(A). Come noto, il contesto in generale si caratterizza per la presenza di traffico veicolare intenso.

7.1.3.3.7. I ricettori più esposti

La ricerca dei potenziali ricettori più esposti ha interessato il territorio nell'immediato intorno del lotto oggetto d'indagine, come esplicitato all'interno dell'analisi della "componente atmosfera" a cui si rimanda per ogni ulteriore riferimento.

Altri edifici residenziali sono posti a distanza tale da poter considerare a priori trascurabile qualsiasi contributo acustico indotto dalla sorgenti in esame. La verifica del rispetto dei limiti in corrispondenza dei restanti ricettori è quindi da considerarsi implicita una volta verificato il rispetto in corrispondenza dei suddetti ricettori individuati.

Nella figura che segue si evidenzia la localizzazione dei ricettori più esposti individuati.



Come esposto in precedenza, le valutazioni sulla componente rumore sono state condotte con riferimento alla sorgente rappresentata dal traffico veicolare riconducibile alle situazioni ante e post-operam. I valori calcolati per il periodo diurno presso i potenziali ricettori individuati sono esposti nelle tabelle seguenti, in cui sono riportati:

- i valori di immissioni calcolati nella situazione attuale (scenario 0 – stato di fatto);
- i valori di immissione calcolati nella situazione caratterizzata dall'attuazione del PA in oggetto (scenario 1);

- il relativi confronti per la determinazione del potenziale contributo emissivo riconducibile al traffico indotto sugli assi viari considerati.

Periodo diurno				
Punto	Valori calcolati Scenario 0 Leq dB(A)	Valori calcolati Scenario 1 Leq dB(A)	Confronto (1-0) dB(A)	Variazioni % valori
Ric1 PT	64,1	64,1	0,0	0,0
Ric1 P1°	67,5	67,6	0,1	0,1
Ric2 PT	55,7	55,7	0,0	0,0
Ric2 P1°	57,9	57,9	0,0	0,0
Ric3 PT	62,9	62,9	0,0	0,0
Ric3 P1°	64,9	64,9	0,0	0,0

Periodo notturno				
Punto	Valori calcolati Scenario 0 Leq dB(A)	Valori calcolati Scenario 1 Leq dB(A)	Confronto (1-0) dB(A)	Variazioni % valori
Ric1 PT	57,2	57,2	0,0	0,0
Ric1 P1°	60,6	60,6	0,0	0,0
Ric2 PT	48,6	48,6	0,0	0,0
Ric2 P1°	50,8	50,8	0,0	0,0
Ric3 PT	56,0	56,0	0,0	0,0
Ric3 P1°	58,0	58,0	0,0	0,0

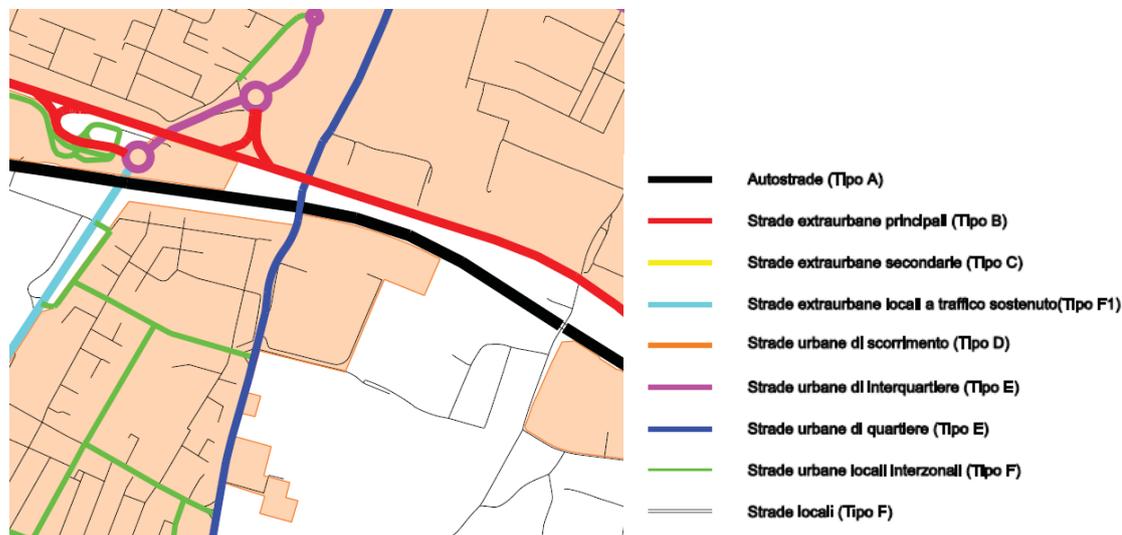
Come emerge dai confronti tra scenari riportati nella precedente tabella, le condizioni di traffico nella situazione post-operam non determinano variazioni rilevanti dei livelli di rumorosità attesa rispetto al contesto acustico nella condizione di attualità (scenario 0).

Nello specifico si osserva, che dal confronto tra lo stato attuale e la condizione post-operam riconducibile all'attuazione del PA in oggetto (scenario 1) si hanno incrementi massimi pari a circa lo 0,1 % con valori massimi di 0,1 dB(A) presso il ricettore R1.

In merito al confronto con i limiti normativi, il DPR n.142 del 30.03.2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", attribuisce alle infrastrutture stradali - in relazione alla loro classificazione funzionale - i limiti per il rumore generato dal traffico veicolare che le percorre ossia i limiti di immissione stradale ad opera della sola infrastruttura per i ricettori ricadenti all'interno della fascia di pertinenza stradale. Ciò implica che se un ricettore è localizzato all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura, si rende necessario scindere la rumorosità riconducibile ai flussi di traffico veicolare da altre tipologie di sorgenti, sia che la rumorosità sia stata rilevata attraverso rilievo fonometrico che calcolata da modelli di simulazione. La rumorosità dovuta al transito dei veicoli sulla specifica infrastruttura sarà soggetta all'applicazione del suddetto DPR 142/04 non contribuendo così al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione (zonizzazione acustica) al ricettore, per i quali, il confronto dovrà essere effettuato sui livelli sonori escludenti la rumorosità dell'infrastruttura. Di contro, se un ricettore non ricade all'interno della fascia di pertinenza, il Decreto non trova applicabilità e pertanto il confronto con i limiti assoluti dettati dalla zonizzazione acustica viene effettuato considerando la compresenza di tutte le sorgenti sonore esistenti (rilevate o calcolate).

Tra gli approfondimenti propedeutici al PGT del Comune di Brescia, all'interno del documento "Assetto e mobilità", la tavola "Classificazione funzionale - stato di fatto" riporta, la

classificazione delle strade esistenti. Di seguito si presenta un estratto della suddetta tavola con riferimento agli assi potenzialmente interessati dagli incrementi di traffico riconducibili dall'attuazione degli interventi in oggetto.



Nome della via	Classificazione funzionale
Autostrada A4	Autostrada (Tipo A)
Tangenziale sud	Strada extraurbana principale (Tipo B)
Via Flero	Strada urbana di interquartiere (Tipo E)

Il DPR 142/04 prevede una fascia di pertinenza acustica ampia 30 metri e con limiti definiti dai Comuni in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane interessate per la viabilità di tipo E, mentre per la viabilità principale prevede una doppia fascia di rispetto (fascia A=100 m e fascia B=150 m).

I ricettori R1 e R2 ricadono all'interno della fascia B dell'Autostrada A4, per cui i limiti previsti sono quelli del DPR 142/04. Il ricettore R3, essendo posto in prossimità di via Flero, ricade all'interno della fascia di pertinenza acustica ampia 30 metri, per cui i limiti normativi applicabili di riferimento sono quelli definiti in relazione alla classificazione acustica.

Si considerano pertanto i seguenti valore limite vigenti:

- Assoluto di immissione: pari a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno per il ricettore R1 (Scuola d'infanzia Agostino Gallo) in applicazione al DPR 142/04;
- Assoluto di immissione: pari a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno per il ricettore R2 in applicazione al DPR 142/04;
- Assoluto di immissione: pari a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno per il ricettore R3 (Classe acustica IV).

Si evidenzia che, in applicazione del suddetto DPR 142/04, la verifica del criterio differenziale non trova applicabilità nei confronti della rumorosità prodotta, all'interno delle fasce di rispetto, da infrastrutture stradali.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di immissione calcolati nella situazione ante-operam (Scenario 0) e nello Scenario 1 post-operam nonché la verifica del rispetto dei limiti normativi di riferimento.

Periodo diurno				
Punto	Valori calcolati Scenario 0 Leq dB(A)	Valori calcolati Scenario 1 Leq dB(A)	Limite immissione dB(A)	Rispetto dei limiti assoluti
Ric1 PT	64,1	64,1	50	No/No
Ric1 P1°	67,5	67,6	50	No/No
Ric2 PT	55,7	55,7	65	Si/Si
Ric2 P1°	57,9	57,9	65	Si/Si
Ric3 PT	62,9	62,9	65	Si/Si
Ric3 P1°	64,9	64,9	65	Si/Si

Periodo notturno				
Punto	Valori calcolati Scenario 0 Leq dB(A)	Valori calcolati Scenario 1 Leq dB(A)	Limite immissione dB(A)	Rispetto dei limiti assoluti
Ric1 PT	57,2	57,2	40	No/No
Ric1 P1°	60,6	60,6	40	No/No
Ric2 PT	48,6	48,6	55	Si/Si
Ric2 P1°	50,8	50,8	55	Si/Si
Ric3 PT	56,0	56,0	55	No/No
Ric3 P1°	58,0	58,0	55	No/No

Come si evince dai risultati sopra esposti, si evidenzia che il contesto acustico dell'ambito d'indagine si caratterizza per livelli di rumore (attribuibili al traffico stradale) già all'attualità superiori ai limiti normativi presso il ricettore R1 (in periodo diurno/notturno) e R3 (in periodo notturno). Tali superamenti pertanto non sono attribuibili alle condizioni di traffico indotte dall'intervento in oggetto (situazione post-operam).

Con riferimento all'articolo 5, comma 2 del DPR 142/04, i valori limite di immissione devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al DM 29 novembre 2000 del Ministro dell'ambiente.

7.1.3.3.8. *Stima della compatibilità dell'intervento*

Nel presente capitolo vengono esposti i risultati della fase di valutazione di compatibilità acustica preventiva dell'ambito in cui si intende localizzare la nuova struttura RSA oggetto di PA. Per ulteriori riferimenti metodologici si rimanda al capitolo "*Stima della compatibilità dell'intervento*" della sezione dedicata alla componente Aria.

Si evidenzia che all'interno delle simulazioni dello scenario 1 post-operam è stata considerata la presenza della mitigazioni ambientale prevista dal PA: nello specifico, il PA prevede la realizzazione di una cunetta con altezza pari a 8 m nell'area nord destinata a verde non fruibile. Tali elementi rappresentano, oltre che una mitigazione paesistica ed ecologica, anche una barriera di ostruzione della propagazione sonora riconducibile alla rumorosità prodotta dalla rete viaria primaria (Autostrada/Tangenziale).

Si riporta di seguito la tabella contenente i risultati della suddetta verifica/valutazione di compatibilità con riferimento ai limiti normativi previsti dalla zonizzazione acustica di Brescia (il sito ricade in classe IV).

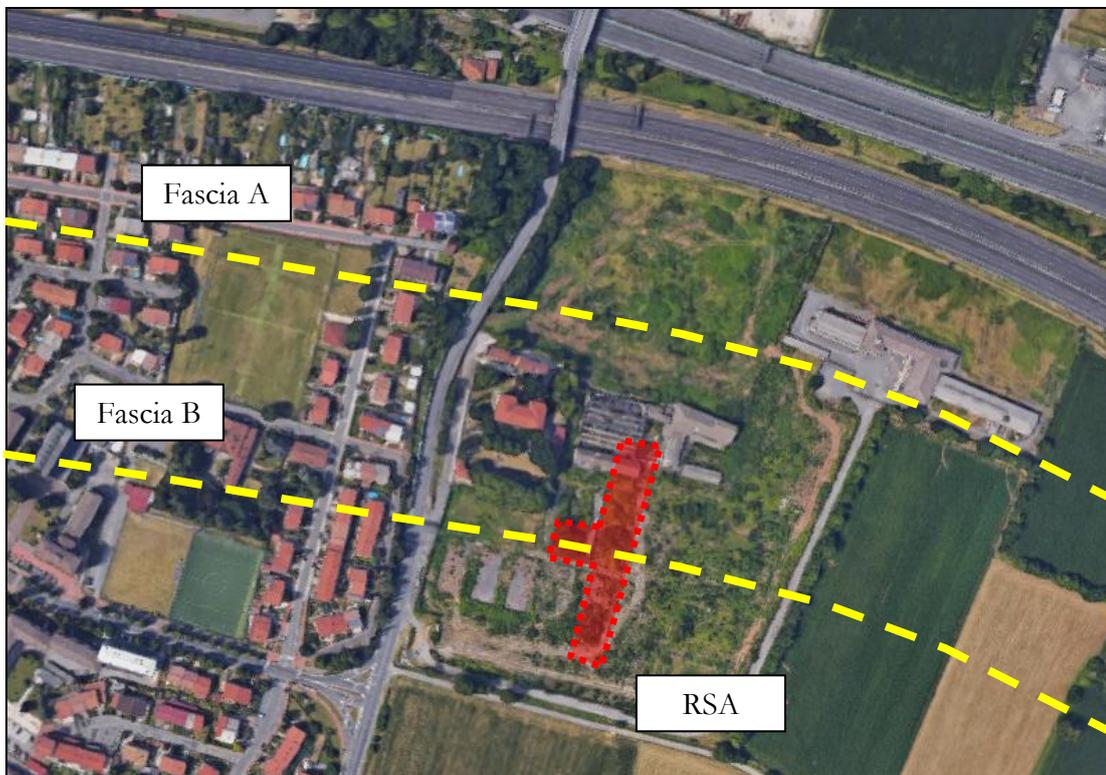
Periodo diurno			
Macro-area/Ricettore	Range valori calcolati post-operam Leq dB(A)	Limite immissione dB(A)	Rispetto dei limiti assoluti
RSA	51,5 – 60,3	65	Sì

Periodo notturno			
Macro-area/Ricettore	Range valori calcolati post-operam Leq dB(A)	Limite immissione dB(A)	Rispetto dei limiti assoluti
RSA	44,6 – 53,3	55	Sì



● punti rappresentativi dei range di valori di riferimento

Si tiene ad evidenziare che la struttura di RSA prevista dal PA è ricompresa all'interno della fascia B di pertinenza acustica (DPR 142/04) riferita all'asse autostradale A4 come di seguito evidenziato.



All'interno della suddetta fascia di pertinenza acustica, il DPR 142/04 prevede nella Tabella 2 dell'Allegato 1, che per "scuole, ospedali, case di cura e di riposo", i valori limite assoluti di immissione sono pari a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno (valori riferibili alla classe I di zonizzazione acustica). I range di valori calcolati in via preliminare dal modello di simulazione per lo scenario post-operam sopra riportati e riferiti al "campo aperto" risultano superiori a tali limiti normativi.

Ciò premesso, sempre il DPR 142/04, nell'articolo "6. Interventi per il rispetto dei limiti", indica:

"1. Per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

4. *Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica di cui all'articolo 3, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico”.*

Pertanto, qualora in sede di progetto definitivo-esecutivo e contestuale valutazione previsionale di clima/impatto acustico, anche a seguito della progettazione di forme di mitigazione acustica alla sorgente (es. perfezionamento dei volumi della cunetta già in previsione, inserimento di barriere fonoassorbenti, ecc.) non si verificano le condizioni di rispetto dei limiti previsti dal DPR per la fascia B/classe I di zonizzazione acustica, in applicazione del suddetto articolo sarà necessario intervenire tecnicamente/direttamente sul ricettore, ossia sulla struttura di RSA in progetto (studio dei requisiti acustici passivi).

Si ribadisce che le suddette valutazioni preventive sono state condotte sulla base degli elementi a disposizione che si riferiscono ad un piano attuativo; il livello di pianificazione/programmazione del presente piano/intervento non è in grado, per sua natura, di fornire elementi progettuali di maggior dettaglio (informazioni/dati acquisibili solo successivamente, in sede di progetto definitivo-esecutivo per Permesso di Costruire). Pertanto, nelle successive fasi attuative, verranno condotti tutti gli studi di maggior dettaglio e predisposti i conseguenti elaborati tecnico-specialistici finalizzati al rispetto della normativa in materia acustica vigente, ossia valutazione di clima/impatto acustico ai sensi della DGR n. 7/8313 del 08.03.2002 e smi ai fini della verifica della compatibilità acustica ante e post-operam nonché della progettazione, qualora necessaria, di ulteriori forme di mitigazione acustica (es. schermi anti-rumore, barriere fonoassorbenti, ecc.), oltreché un attento studio dei requisiti acustici passivi delle strutture in progetto (DCPM 5/12/97).

Come noto, le informazioni progettuali ad disponibili a livello di Piano Attuativo, proprio per la natura dell'avanzamento progettuale (urbanistico), non consentono oggettivamente valutazioni in merito allo studio dei requisiti acustici passivi della nuova struttura (richiesti in sede di Permesso di Costruire-edilizio). Si ritiene comunque che i limiti previsti dal DPR 142/04 ed in particolare dall'articolo 6, siano conseguibili. Tale considerazione nasce sia dalla volontà della committenza che implicitamente ha interesse nel garantire prestazioni acustiche elevate dell'immobile (per il confort dei clienti della struttura e conseguenti guadagni economici) nonché dalle tecnologie costruttive oggi disponibili sul mercato. Infatti sono in commercio materiali e/o “pacchetti” certificati che garantiscono elevate prestazioni acustiche, in particolare per l'isolamento acustico standardizzato di facciata (parametro di riferimento per la tutela dell'ambiente abitativo interno): serramenti con valori di potere fonoisolante (R_w) superiori a 45 dB o murature esterne con valori superiori a 60 dB.

Esclusivamente in termini esemplificativi, considerando il valore del range più elevato calcolato dal modello per il periodo notturno pari a 53,3 dB(A) e valore pari a 45 dB(A) rappresentativo del potere fonoisolante di una partizione/facciata esterna (valore richiesto dal DPCM 05/12/1997 per cat. D “*edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili*”), è possibile stimare un valore interno all'ambiente abitativo pari alla differenza tra il livello di rumorosità

calcolato e il potere fonoisolante dell'involucro edilizio pari a 8,3 dB(A), valore peraltro solo teorico che dimostra come l'influenza acustica esterna potrebbe essere verosimilmente annullata.

Pertanto è possibile sostenere che anche attraverso l'utilizzo di idonei materiali/stratigrafie si possa garantire la compatibilità con i limiti normativi in materia acustica.

Si tiene infine ad evidenziare che il PA prevede la realizzazione di interventi di mitigazione ambientale tra i quali la piantumazione di numerosi elementi vegetazionali. I benefici non riguardano esclusivamente la qualità dell'aria, ma anche il miglioramento del contesto acustico in presenza di fonti di rumore rilevanti (es. traffico veicolare) grazie al fenomeno barriera/schermante delle piante come evidenziato nella tabella seguente (Cook & Van Haverbeke, 2005).

Sorgente sonora	Distanza della barriera dalla fonte (m)	Spessore della cintura arborea (m)	Altezza alberi al centro della barriera (m)	Distanza tra fonte e ricevente (m)	Valori di attenuazione (dB)
<i>Camion ed automobili ad alta velocità in zone rurali</i>	16-20	20-30	14 e più	36-50	8-12
<i>Traffico a media velocità</i>	5-16	6-16	Alberi: 4,5-10 Arbusti: 2,5	11-32	8-12

7.1.3.4. Conclusioni

In considerazione dei risultati del modello matematico di simulazione della propagazione sonora (eseguiti sulla base degli elementi progettuali disponibili), le situazioni di traffico post-operam lungo i tratti stradali considerati non comportano incrementi di rumorosità rilevanti.

Gli approfondimenti condotti rispetto alle quantificazioni presso i potenziali ricettori individuati confermano infatti incrementi massimi inferiori a 0,1 dB rispetto alla situazione attuale.

Gli elementi raccolti permettono globalmente di confermare che l'intervento oggetto del PA è ambientalmente compatibile in relazione alle potenziali interferenze indotte sulla componente "contesto acustico".

La significatività del potenziale effetto introdotto/subito a seguito della realizzazione degli interventi previsti e oggetto di studio è quantificabile in entità poco significativa rispetto alle caratteristiche ambientali del contesto.

7.1.4. Potenziali interferenze sulle componenti suolo-sottosuolo, ambiente idrico

7.1.4.1. Fase di cantiere

Le attività di cantiere oggetto degli interventi edilizi hanno carattere temporaneo poiché limitate nel tempo; in relazione alla loro natura rappresentano comunque motivo di potenziali interferenze ambientali, e quindi necessariamente da indagare.

La proposta d'intervento prevede, dal punto di vista edilizio, la realizzazione di strutture edilizie, aree verdi, zone a parcheggio e viabilità interna al comparto.

Potenziali rischi associabili alle attività di cantierizzazione edile sono riconducibili a interessamento dei terreni da potenziali sversamenti accidentali di carburanti e lubrificanti dei mezzi, percolazione di acque di lavaggio o di betonaggio, gestione dei “rifiuti” di cantierizzazione. Attraverso l'utilizzo delle ordinarie tecniche di cantiere, ogni interferenza ambientale connessa alla componente suolo-sottosuolo è da ritenersi, in linea generale, trascurabile e comunque reversibile.

L'aspetto peculiare della fase di cantierizzazione dell'intervento in oggetto è riconducibile alla realizzazione di interrati con conseguente necessità di attività di escavazione rispetto al piano di campagna, di gestione di sterri-riporti e allontanamento del terreno in esubero.

In relazione a tali aspetti, la fase di cantiere comporta complessivamente un'azione di interferenza diretta nei confronti della componente suolo-sottosuolo, interessata in modo sostanziale dagli interventi di escavazione seppur, in termini di approfondimenti di sterri rispetto al piano di campagna, limitati ad un solo piano interrato.

In merito alle modalità di gestione degli ordinari rifiuti originati dalle attività di cantiere, particolare attenzione dovrà essere posta alle eventuali fasi di stoccaggio provvisorio in loco in attesa dell'invio a recupero/smaltimento fuori sito. Ciò al fine di salvaguardare i suoli da potenziali contaminazioni indotte e ottemperare alle disposizioni in tema di rifiuti.

Qualora durante l'attività di cantiere vengano prodotti quantitativi di terre e rocce da scavo, i riferimenti normativi ad essi associati sono DLgs 152/06 e smi e il D.P.R. n. 120 del 13.06.17.

Quest'ultimo regolamento del Governo stabilisce la nuova disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo ed è stato approvato con il DPR 13 giugno 2017, n. 120 dando attuazione all'articolo 8 del DL 133/2014 (cd. “Sblocca Italia”) che aveva delegato il Governo a riordinare e semplificare le regole nazionali per la gestione delle terre e rocce da scavo.

Il regolamento riunisce in un unico testo le regole sul riutilizzo delle terre come sottoprodotti applicabili a tutti i cantieri, piccoli e grandi (sostituendo, con riferimento a questi ultimi, il precedente regolamento approvato con DM 161/2012), disciplina l'utilizzo nel sito di produzione delle terre escluse dal campo di applicazione del Dlgs 152/2006 (cd. “Codice dell'ambiente”) e la gestione delle terre generate all'interno dei siti oggetto di bonifica.

Per le terre e rocce da scavo qualificate come “rifiuti” introduce infine un apposito regime specifico per quanto riguarda il deposito temporaneo.

Gli allegati, oltre alla modulistica di rito, ricomprendono importanti riferimenti (trasversali ai temi bonifiche/rifiuti) in merito a: caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, procedure di campionamento in fase di progettazione, definizione di normale pratica industriale, procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali, piano di utilizzo, procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni, metodologia per la quantificazione dei materiali di origine antropica.

In generale, tali materiali nei casi e condizioni indicati dal Decreto oggetto del regolamento stesso, possono essere considerati sottoprodotti e quindi reimpiegati. Se gestiti come rifiuti tali materiali soggiacciono, inevitabilmente, alla corrispondente disciplina ex parte IV del Dlgs 152/06 e devono quindi essere destinati a impianti di recupero o smaltimento; viceversa, se qualificati come sottoprodotti possono, a seguito dei necessari approfondimenti analitici, essere reimpiegati per nuove opere (rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, altre forme di ripristino, ecc.).

La normativa offre quindi la possibilità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo, garantendo da una parte il reimpiego di risorse naturali da utilizzare, nel pieno risetto dell'ambiente, per interventi di riqualificazione e valorizzazione del territorio e dall'altra la minimizzazione di conferimento a discarica di matrici recuperabili-riutilizzabili, mantenendo tale destino in via prioritaria ai rifiuti propriamente detti.

In relazione alla componente “ambiente idrico”, si evidenzia che l’area di PA si caratterizza per la presenza a nord del passaggio di un tratto intubato del RIM che si prolunga in direzione sud e sul confine est del lotto un tratto a cielo aperto. Particolare attenzione dovrà essere posta nei confronti del suddetto corso d’acqua durante le attività di cantiere.

In termini di possibile contaminazione pregressa della matrice suolo e sottosuolo, il sito in oggetto, seppur esterno al perimetro dell’Ordinanza Sindacale riferita alle limitazioni dovute alla presenza sul territorio comunale del SIN Brescia-Caffaro (matrice terreni), si colloca nelle immediate vicinanze ad aree sulle quali sono stati condotti indagini/campionamenti dei terreni da parte di ARPA, che hanno evidenziato la presenza blanda di contaminanti nei terreni (si rimanda alla precedente sezione dedicata del quadro conoscitivo per ogni ulteriore approfondimento in merito).

Dalla documentazione fotografica esposta di seguito (evoluzione dagli anni ’50 ad oggi), emerge come il sedime dell’area non sia stato comunque verosimilmente interessato in modo diretto dall’insediamento di attività potenzialmente inquinanti il suolo (es. lottizzazioni/attività produttive, ecc.).

L’esame dei fotogrammi disponibili evidenzia come il fondo agricolo su cui insisteva l’area in oggetto fino ai primi anni ’50 sia stato destinato integralmente ed esclusivamente all’uso agricolo. Solo con il susseguirsi degli interventi di realizzazione dell’Autostrada A4 (fine anni ’50, primi anni ’60) gli originari appezzamenti agricoli sono stati frazionati in lato nord per lasciare posto all’infrastruttura stradale. Seguono, nei primi anni ’70, in area attigua a nord-est, gli interventi di edificazione della sede dell’attività produttiva fronte autostrada, oggi inclusa nel medesimo ambito di trasformazione dello strumento urbanistico (ma non oggetto del presente studio).

I fotogrammi ripresi da voli aerei relativi antecedenti al 1982 evidenziano per l’intera area in oggetto condizioni d’uso del suolo esclusivamente a carattere “agricolo”: dall’immagine riferita all’anno 1982 si osserva invece per parte dell’area in aderenza al cascinale e aree limitrofe una diversa destinazione d’uso (centro sportivo privato con struttura coperta, campo sportivo con tribune e piastre per giochi all’aperto) che ha sostituito anche l’originaria destinazione agricola del cascinale. I fotogrammi successivi evidenziano la cessazione della realizzazione della suddetta struttura sportiva (da informazioni acquisite, effettivamente non portata a termine), l’abbandono dell’area, il degrado e la progressiva crescita vegetazionale spontanea di arbusti/alberature, fino alla situazione attuale.

Di seguito si riportano i citati fotogrammi.



1954



1958



1963



1970



1974



1982



1988



1994



1995



2000



2006



2007



2012



2017

Nonostante la non obbligatorietà, in considerazione delle caratteristiche sito-specifiche dell'ambito più ampio di inserimento del lotto, la committenza ha manifestato la volontà di effettuare opportune analisi ambientali in sito prima dell'inizio lavori/attività di cantiere/riciesta di Permesso di Costruire delle opere proposte nel Piano Attuativo. A tal fine verrà predisposto uno specifico Piano di indagini preliminari che consenta l'individuazione e illustrazione delle metodiche attuative nonché dei parametri analitici da ricercare nelle matrici ambientali.

La scelta metodologica di predisporre tale studio e le conseguenti attività di indagine/campionamento/analisi in momento successivo alla presente procedura, discende:

- dalle caratteristiche/natura dell'intervento stesso;
- dal livello di progettazione (Piano Attuativo e non ancora progetto) di riferimento attuale.

Si intende infatti condurre indagini ambientali che tengano utilmente conto sia dello stato di fatto (presenza di aree incolte e vari manufatti fatiscenti) che dell'assetto futuro (nuova edificazione) del lotto. Nello specifico, l'individuazione dei punti di campionamento/indagine sarà condotta con metodo ragionato attraverso la distribuzione degli stessi punti al fine di indagare le zone significative in relazione alla precedente configurazione (stato di fatto) nonché individuando la localizzazione di dettaglio dei punti in modo da poterla considerare (per quanto possibile) rappresentativa e mirata anche e soprattutto rispetto alla nuova edificazione

(realizzanda RSA) e alle sue caratteristiche geometriche/volumetriche (impronta/forma della sagoma, profondità degli interrati rispetto al p.c., volumi interrati, destinazioni d'uso dei locali, ecc.). Ciò comporta che il Piano di indagine preliminare di cui sopra venga auspicabilmente predisposto e attuato nell'ambito della successiva redazione del progetto definitivo-edilizio, così da poter disporre di una configurazione edilizia dei luoghi certa e univocamente definita (che la presente fase urbanistica di PA non è in grado di garantire integralmente), comunque in coerenza con le CSC obiettive attribuite per le destinazioni specifiche già previste.

Ricordando infine:

- che non sono previste aree in cessione al Comune;
- che il sito non rientra in ambito assoggettato a Ordinanza Sindacale sui terreni;
- la non obbligatorietà ex lege di indagini ambientali anche in relazione alle destinazioni/attività pregresse in sito, non inquinanti;

si ritiene condivisibile la proposta della committenza in merito alla predisposizione/attuazione del Piano di indagini ambientali in sito prima dell'inizio lavori/attività di cantiere/richiesta di Permesso di Costruire delle opere proposte nel Piano Attuativo. A detto intendimento del proponente potrebbe, in caso, essere associata specifica prescrizione ad hoc contenuta in atti conclusivi della autorità di VAS, anche ai fini della sua ufficializzazione.

7.1.4.2. Fase di gestione degli interventi

In termini di consumo di suolo, l'intervento urbanistico oggetto di valutazione rappresenta, come detto, la trasformazione di un Ambito di possibile Trasformazione previsto dal vigente PGT. L'aspetto relativo allo sfruttamento dell'area è quindi già stato valutato e computato nelle analisi relative al consumo di suolo del PGT comunale.

Per quanto concerne gli aspetti geologici, idrogeologici e geotecnici si rimanda agli specifici capitoli della fase d'indagine già presentati nonché ai contenuti della relazione “*Studio di fattibilità geologica*” redatta dal Dott. Geol. Nicolò Crestana e dal Dott. Geol. Luigi Renna nel febbraio 2018 e del quale si riportano di seguito le conclusioni:

“Il presente elaborato, conforme a quanto previsto della D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011, è redatto a supporto della procedura di rilascio del “Permesso di costruire”, come intrapresa con il comune di Brescia (BS), e contempla i requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica prescritti dal P.G.T. comunale, costituendo documento idoneo da allegare alla relativa documentazione progettuale presentata.

Lo Studio di Fattibilità Geologica ha valutato la compatibilità di nuovi interventi di edificazione, presso un lotto in Via Flero, con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrografiche ed idrogeologiche dell'area e con quanto previsto dallo specifico strumento urbanistico comunale ovvero dallo Studio Geologico del P.G.T. comunale (Dott. Pier Luigi Vercesi – Settembre 2011), le Norme Geologiche di piano, allegate alla Variante Generale al P.G.T. di Brescia (Dott. Geol. Davide Gasparetti & Dott. Geol. Gianantonio Quassoli – Febbraio 2016).

È stato redatto un inquadramento geologico, geomorfologico idrografico ed idrogeologico dell'area in oggetto (Cap. 2) e sono state fornite indicazioni preliminari di carattere stratigrafico e geotecnico (Cap. 3) e sismico (Cap.4), propedeutiche alle Relazioni Geologica e Geotecnica da redigere ai sensi del DM 2008 in fase esecutiva.

Per quanto concerne la procedura di modellazione geotecnica e sismica, si rimanda infatti ad un elaborato dedicato redatto ai sensi del D.M. 14/01/2008, da presentare nella successiva fase mediante nuova procedura di “deposito del progetto” in zona sismica (L.R. 33/2015). In tale elaborato dovranno inoltre essere affrontate, nello specifico, le problematiche realizzative, e forniti i parametri per la Verifica agli Stati Limite come previsto dal D.M. 14/01/08. In tal senso è stata prescritta un'indagine geognostica sitospecifica, che verifichi le caratteristiche

geotecniche, sismiche ed idrogeologiche dei futuri terreni di fondazione, relative al progetto edificatorio previsto.

*Nel presente Studio di Fattibilità Geologica (Cap.5) è stato verificato che l'area in esame ricade in una **Classe di Fattibilità 1 senza particolari limitazioni**. Per questa classe di Fattibilità, lo Studio Geologico, allegato P.G.T. comunale, prevede solo di eseguire approfondimenti di carattere geotecnico da effettuare in funzione delle specifiche costruttive degli interventi edificatori.*

La realizzazione dell'opera edificatoria, in Attuazione parziale dell'A.T. E.3, risulta compatibile con le caratteristiche litologiche dell'area a condizione che in fase esecutiva si preveda che per le strutture di fondazione la quota di posa di progetto risulti coerente con la profondità del terreno ad idonee caratteristiche geotecniche.

In accordo con la cartografia ufficiale allegata allo Studio Geologico Comunale, si suppone la presenza, a pochi metri dal p.c., di depositi idonei all'appoggio di nuove strutture di fondazione, le cui caratteristiche e profondità di rinvenimento dovranno essere verificate puntualmente mediante indagini geotecniche in situ da allegare ad una Relazione Geologica e Geotecnica ai sensi del punto 6.2.1 e 6.2.2 del D.M. 14/01/08 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Nel caso in cui la campagna di indagini geognostica di dettaglio accerti la presenza di terreni superficiali poco addensati, in fase esecutiva potranno essere ammissibili, su decisione dei progettisti incaricati, diverse ipotesi sulla scelta progettuale più idonea, riguardo le strutture di fondazione da adoperare.

Per la classe di fattibilità in cui ricade il lotto di progetto, e alla luce delle scelte progettuali e della destinazione d'uso, si sono esclusi fenomeni in atto e potenziali, in grado di modificare le caratteristiche idrogeologiche e idrografiche dell'area. Gli interventi di progetto, se idoneamente realizzati subordinatamente alle caratteristiche geotecniche, risultanti dalla campagna d'indagine prescritta, non risultano in grado di alterare le condizioni del sito in oggetto, né di instaurare situazioni di pericolo".

Per ogni ulteriore approfondimento si rimanda al suddetto studio specialistico allegato alla presente documentazione.

In merito alla gestione degli scarichi idrici, essi sono legati esclusivamente alla tipologia delle future destinazioni d'uso: non sono previste attività produttive-artigianali. Dalla documentazione di PA si evince quanto segue:

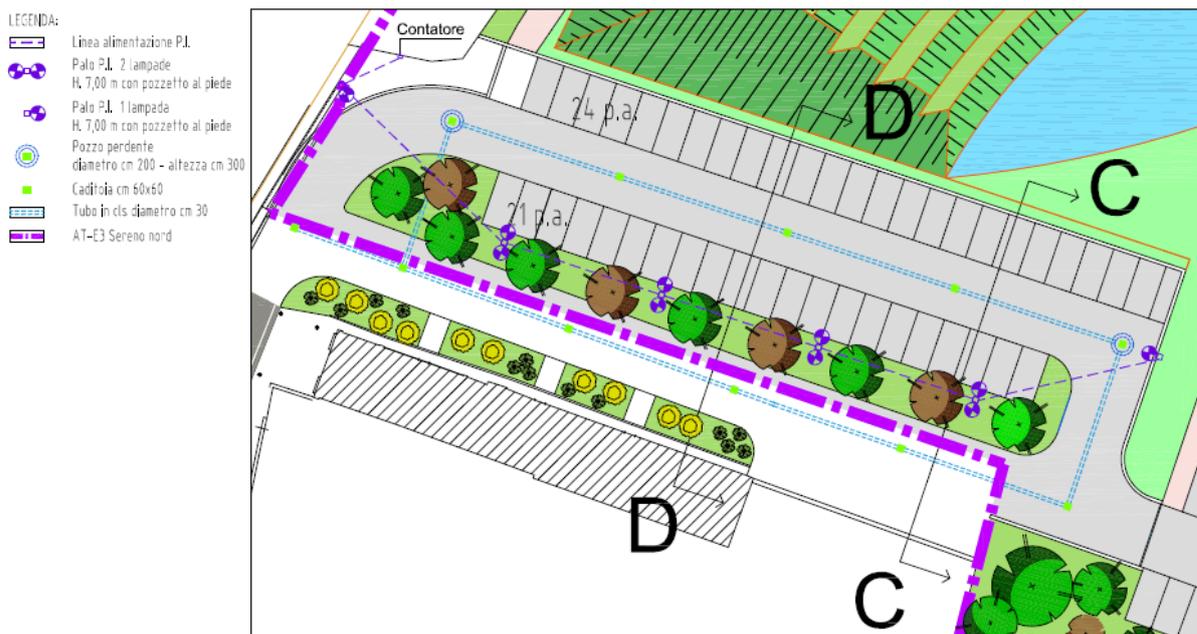
"Il collegamento con la rete fognaria esistente avviene attraversando via Flero verso il villaggio Sereno, all'altezza del ponte pedonale ai piedi del cavalcavia: la rete di raccolta è presente sulla via Terza. Dai contatti con l'ente gestore è emersa la presenza di un progetto di collettamento di via Flero, in avanzato stato di esecuzione: compatibilmente con i tempi di edificazione, potrebbe pertanto essere possibile collegarsi direttamente a quella nuova rete".



Planivolumetrico fognatura

“La raccolta delle acque bianche è garantita tramite caditoie su entrambi i lati della sede stradale (viene posta una doppia caditoia nel tratto in cui pista ciclabile e strada vengono divise dallo spartitraffico), collegate ad una conduttura centrale che confluisce nei pozzi perdenti”.



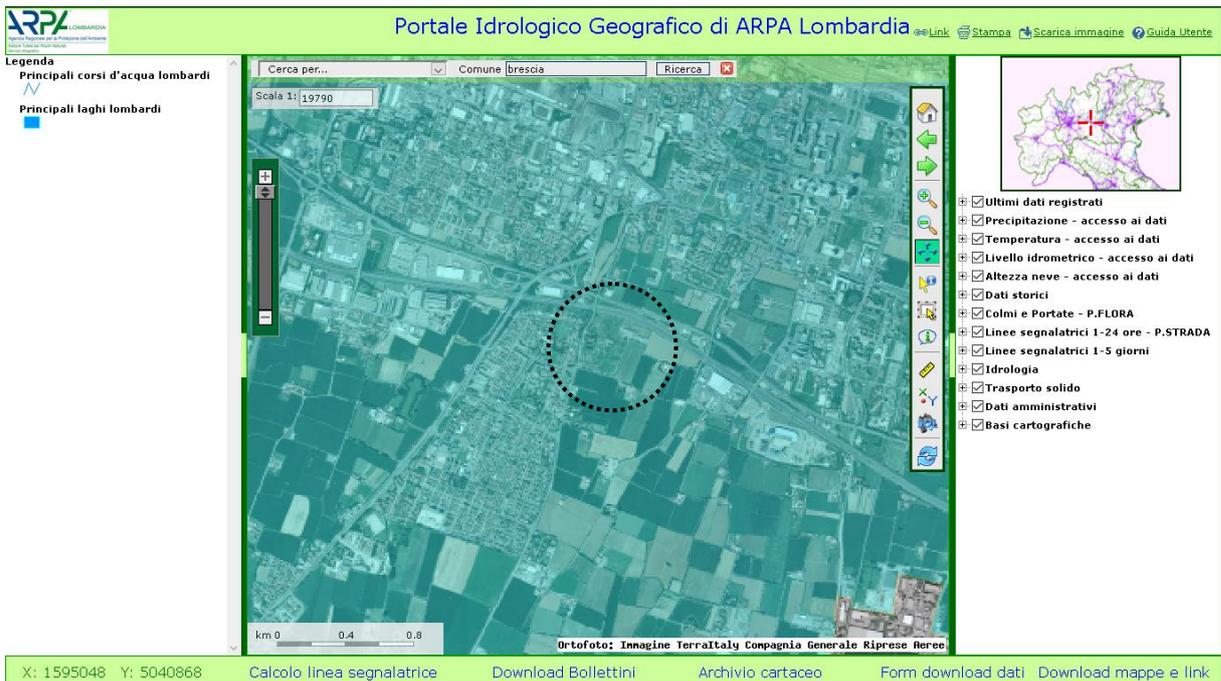


Planivolumetrico acque bianche aree parcheggi

Sempre in merito alle acque meteoriche, è stato condotto uno specifico studio specialistico finalizzato a fornire un primo approfondimento alla scala urbanistica del tema relativo all'invarianza idraulica e idrologica, secondo il nuovo Regolamento Regionale n.7 del 23/11/2017.

Di seguito si riportano alcuni estratti del suddetto “*Studio preliminare di invarianza idraulica e idrologica*”.

“Per il calcolo delle precipitazioni di progetto si è fatto riferimento alla determinazione della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica (LSPP) ricavata dai dati messi a disposizione sul portale informatico di ARPA Lombardia per i dati di precipitazione intensa relativamente alle durate comprese nell’intervallo 1-24 ore per il sito in esame (cfr. figura che segue).”



Parametri caratteristici LSPP, calcolati per l'area di progetto

Nella figura seguente, sono riportate le linee segnalatrici per diversi tempi di ritorno utilizzate per l'area in oggetto, calcolate utilizzando la distribuzione generalizzata del valore estremo (GEV).

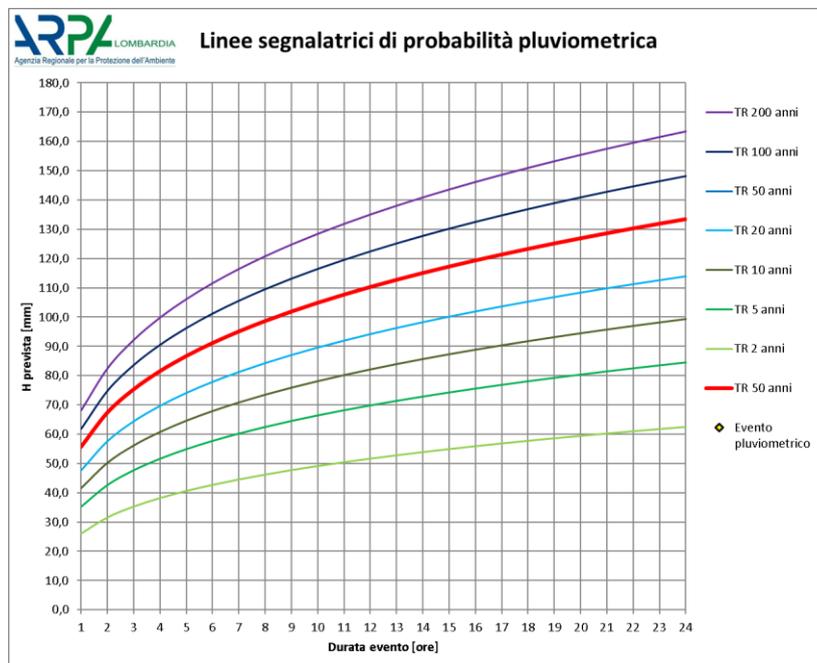


Grafico delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), calcolate per l'area di progetto

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: AT-E.3 Sereno Nord. PA sviluppo Comparto 2

Coordinate: X: 1593547.08 Y: 5041027.78

Linea segnatrice

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

Tempo di ritorno (anni) **50**

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 28,030001

N - Coefficiente di scala 0,27469999

GEV - parametro alpha 0,2798

GEV - parametro kappa -0,0298

GEV - parametro epsilon 0,82990003

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore]

Precipitazione cumulata [mm]

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:

<http://idro.arpalombardia.it/manual/lssp.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,93301	1,25910	1,48115	1,69885	1,98767	2,20942	2,43499	1,98767
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	26,2	35,3	41,5	47,6	55,7	61,9	68,3	55,7
2	31,6	42,7	50,2	57,6	67,4	74,9	82,6	67,4
3	35,4	47,7	56,1	64,4	75,3	83,7	92,3	75,3
4	38,3	51,7	60,8	69,7	81,5	90,6	99,9	81,5
5	40,7	54,9	64,6	74,1	86,7	96,4	106,2	86,7
6	42,8	57,7	67,9	77,9	91,1	101,3	111,7	91,1
7	44,6	60,2	70,9	81,3	95,1	105,7	116,5	95,1
8	46,3	62,5	73,5	84,3	98,6	109,6	120,8	98,6
9	47,8	64,5	75,9	87,1	101,9	113,2	124,8	101,9
10	49,2	66,4	78,1	89,6	104,9	116,6	128,5	104,9
11	50,5	68,2	80,2	92,0	107,7	119,7	131,9	107,7
12	51,8	69,8	82,2	94,2	110,3	122,6	135,1	110,3
13	52,9	71,4	84,0	96,3	112,7	125,3	138,1	112,7
14	54,0	72,9	85,7	98,3	115,0	127,9	140,9	115,0
15	55,0	74,3	87,4	100,2	117,2	130,3	143,6	117,2
16	56,0	75,6	88,9	102,0	119,3	132,6	146,2	119,3
17	57,0	76,9	90,4	103,7	121,3	134,9	148,6	121,3
18	57,9	78,1	91,8	105,3	123,3	137,0	151,0	123,3
19	58,7	79,2	93,2	106,9	125,1	139,1	153,2	125,1
20	59,6	80,4	94,5	108,4	126,9	141,0	155,4	126,9
21	60,4	81,5	95,8	109,9	128,6	142,9	157,5	128,6
22	61,1	82,5	97,0	111,3	130,2	144,8	159,5	130,2
23	61,9	83,5	98,2	112,7	131,8	146,5	161,5	131,8
24	62,6	84,5	99,4	114,0	133,4	148,3	163,4	133,4

Linee segnatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), calcolate per l'area di progetto

Per determinare la precipitazione critica sulla superficie scolante è stato quindi applicato il modello di previsione statistica delle precipitazioni di forte intensità e breve durata messo a punto da ARPA Lombardia.

Il modello permette di calcolare le linee segnatrici di probabilità pluviometrica in ogni punto del territorio utilizzando lo specifico software GIS messo a punto dall'Agenzia.

Tra i vantaggi dell'applicazione del metodo vi è l'aggiornamento continuo dei dati pluviometrici mediante la rete di stazioni idro-termo-pluviometriche gestite da ARPA. I dati tengono conto delle serie storiche aggiornate alla data attuale. Il modello si basa sull'applicazione della seguente equazione:

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Che, previa parametrizzazione per la zona oggetto di studio (Villaggio Sereno del Comune di Brescia) porta alla curva di possibilità pluviometrica valida localmente per il tempo di ritorno (T_r) di 50 anni caratterizzata dai seguenti valori:

a_1 - Coefficiente pluviometrico orario	28,030001
n - Coefficiente di scala	0,27469999
GEV - parametro alpha	0,2798
GEV - parametro kappa	-0,0298
GEV - parametro epsilon	0,82990003
w_T (per $T_r=50$ anni)	1,98767

Con $n = n_1 = 0,5$ per durate $D < 1$ ora e $n = n_2 = 0,2747$ per durate $D \geq 1$ ora.

Per l'analisi della precipitazione critica è stato considerato un evento della durata di 15' in accordo con le analisi degli eventi estremi effettuate generalmente in ambito lombardo.

L'equazione utilizzata è quindi la seguente:

$$a_1 w_T = 28,03 \times 1,98767 = 57,714$$

$$t = 0,25; n = n_1 = 0,5 \text{ (valore stabilito per tempi inferiori all'ora nel RR n.7/2017)}$$

La curva considerata è in definitiva la seguente:

$$h = 57,71 \times t^{0,5}$$

L'evento è stato simulato mediante un software di analisi idrologica, simulando uno ietogramma di tipo "Chicago". Il tempo di corrivazione adottato è pari a 15 minuti.

A partire dalle precipitazioni di progetto, sono state valutate le perdite idrologiche per il calcolo dell'idrogramma netto di piena.

Tale valutazione è stata eseguita in via semplificata adottando i valori standard del coefficiente di deflusso Φ indicati dall'art. 11 del RR 7/2017:

- pari a 1 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite e pavimentazioni continue quali strade, vialetti, parcheggi;
- pari a 0,7 per le pavimentazioni drenanti o semipermeabili, quali strade, vialetti, parcheggi;
- pari a 0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo.

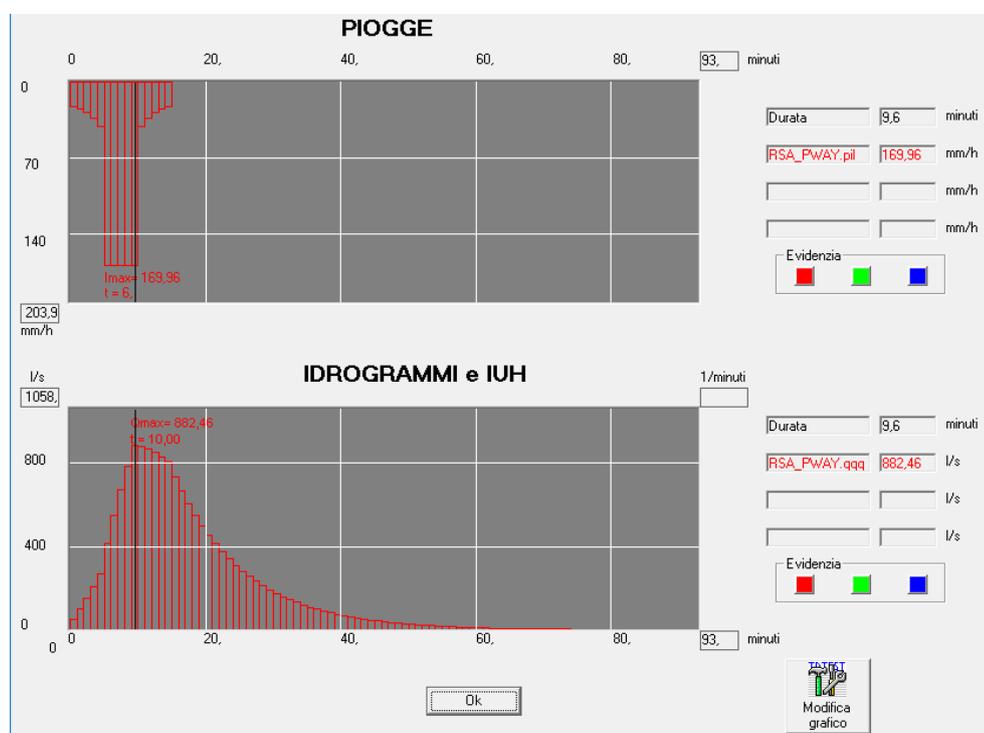
Superficie totale	Superfici coperte (tetti e piazzali)		Superfici semi-permeabili	Superficie non scolante

		Viabilità pubblica/privata	(camminamenti, parcheggi semipermeabili)	(aree verdi)
m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
63.500	6.000	15.500	---*	42.000
	Φ=1	Φ=1	Φ=0,7	Φ=0,3
34.100	6.000	15.500	---*	12.600

* in via preventiva e in favore di cautela considerate impermeabili

Risultando il coefficiente medio ponderale pari a 0,537 e una superficie scolante impermeabile equivalente pari a circa 34.100 m².

In applicazione di quanto sopra esplicitato, sono stati ottenuti i seguenti ietogramma/idrogramma di piena che portano alla determinazione della portata al colmo Q_{MAX} pari a circa 880 l/s:



Ietogramma e Idrogramma calcolati per l'area di progetto

Essendo $u_{lim} = 10 \text{ l/sHa}_{imp}$ per ettaro di superficie scolante impermeabile interessata dall'intervento, il rispetto della portata limite ammissibile complessiva eventualmente recapitabile in corpo idrico è pari a:

$$Q_{inv} = 6,35 \text{ Ha} \times 0,537 \times 10 \text{ l/sHa}_{imp} = 34,10 \text{ l/s}$$

I requisiti minimi, di cui all'art. 12 comma 2 del RR n.7/2017 impongono, per le aree ad alta criticità, un valore minimo di invaso pari a 800 mc per ogni ettaro di superficie impermeabile scolante dell'intervento.

Applicando preventivamente tale valore minimo al caso in esame risulta:

$$W_{min} = 800 \text{ m}^3 / \text{Ha}_{imp} \times 6,35 \text{ Ha} \times 0,537 \approx 2.725 \text{ mc}$$

Il tempo di svuotamento del volume laminato deve essere, ai sensi dell'art. 11 comma f ed All. G del RR n. 7/2017, inferiore a 48 ore.

Il calcolo viene così eseguito:

$$T_{sv} = W / (Q_{inf} + Q_{inv})$$

con il seguente significato dei simboli:

T_{sv} = tempo di svuotamento

W = volume invasato

Q_{inf} = portata di infiltrazione

Q_{inv} = portata che, per invarianza idraulica, è ancora possibile scaricare nel ricettore di valle.

Il calcolo della portata di infiltrazione viene calcolato, in via approssimativa, con la legge di Darcy, così definita:

$$Q_{inf} = k \times i \times A$$

Dove:

k = coefficiente di permeabilità (m/s)

i = gradiente idraulico (m/m); si è posto preliminarmente pari ad 1

A = superficie disperdente (mq).

Considerando: in prima battuta e in termini cautelativi, una superficie totale disperdente pari alla sola area di fondo (e non anche delle sponde) e quantificando quest'ultima in 1.000 m²; il coefficiente di permeabilità adottato, in base alla litologia della zona (sulla base di dati bibliografici e delle indicazioni propedeutiche date dai geologi incaricati, pur nelle more della definizione di dettaglio), considerata pari a k = 10⁻⁴ / 10⁻⁵ m/s.

Risulta Q_{inf} ≈ 10/100 l/s (cautelativamente in questa fase si considera 10 l/s)

La portata che può essere ancora scaricata nel ricettore di valle è quella calcolata in precedenza e pari a Q_{inv} = 34,10 l/s

Pertanto, il tempo di svuotamento è:

$$T_{sv} = 2.725.000 / (10+34,10) / 3.600 \approx 17 \text{ ore} < 48 \text{ ore (rispettato il limite)}$$

Ovviamente la portata Q_{inv} dovrà essere sollevata meccanicamente.

Nelle suddette condizioni cautelative (rivalutabili acquisito il valore sito specifico del coefficiente k), non è per contro possibile ricorrere solamente all'infiltrazione poiché il tempo di svuotamento sarebbe infatti:

$$T_{sv} = 2.725.000 / 10 / 3.600 \approx 75 \text{ ore} > 48 \text{ ore (non rispettato il limite)}$$

Ogni ulteriore approfondimento non potrà prescindere dal coefficiente di permeabilità.

A partire da tali quantificazioni e considerazioni, nelle fasi progettuali successive in cui verrà data forma e dettaglio alla proposta di intervento edificatorio (passando dalla scala urbanistica a quella edilizio-realizzativa), potranno essere individuate e dimensionate tutte le opere utili al rispetto dei criteri di invarianza idraulica e idrologica previsti dal RR 7/2017”.

Per ogni ulteriore approfondimento di rimanda alla specifica documentazione.

7.2. Verifica della coerenza, dell'incidenza degli effetti e dell'incidenza localizzativa

Applicando la metodologia valutativa indicata nella descrizione metodologica, la verifica della sostenibilità ambientale è stata espletata attraverso tre gradi di livello secondo le seguenti fasi metodologiche:

- verifica della coerenza degli obiettivi/azioni del Piano/Programma (P/P) in oggetto con la pianificazione vigente in funzione della destinazione d'uso;
- verifica dell'incidenza dei possibili effetti significativi indotti dal P/P in oggetto sulle componenti individuate;
- verifica dell'incidenza localizzativa delle azioni del P/P in oggetto in relazione alle caratteristiche/valori ambientali del territorio.

Di seguito si riportano gli esiti della suddetta fase di verifica.

7.2.1. Verifica della coerenza con la pianificazione vigente

Ogni nuovo intervento sul territorio offre potenziali interferenze sia con le componenti ambientali che con la pianificazione in atto. Nel seguente capitolo, la proposta di PA viene raffrontata con la pianificazione a livello provinciale e comunale al fine di valutarne il grado di coerenza urbanistico-ambientale.

<p>√ = elementi di coerenza con la pianificazione vigente X = elementi di non coerenza con la pianificazione vigente</p>	<p>S = Significativo grado di incoerenza PS = Poco significativo grado di incoerenza T = Trascurabile grado di incoerenza NS = Non significativo grado di incoerenza + = Coerenza</p>
--	--

Estratto della Tavola Paesistica del PTCP	Elementi	VARIAZ. SUAP	GRADO DI GIUDIZIO
	Altre aree impegnate da PGT vigenti	√	+
	Vegetazione naturale erbacea e cespuglieti dei versanti	X	T

Estratto del PGT vigente – Elementi e componenti del paesaggio	Elementi di valenza presenti sull'area di intervento	VARIAZ. SUAP	GRADO DI GIUDIZIO
	Aree dismesse	√	+
Estratto del PGT vigente – Vincoli paesaggistici	Elementi sull'area di intervento	VARIAZ. SUAP	GRADO DI GIUDIZIO
	Nessun vincolo paesaggistico	√	+
VERIFICA DELLA COERENZA = +			

Dalla matrice di verifica della coerenza si evince che il PA in oggetto risulta coerente con la strumentazione urbanistica vigente a livello provinciale (PTCP) che individua l'area oggetto di intervento come “*Altre aree impegnate da PGT vigenti?*”.

Analogamente a quanto sopra, anche a livello pianificatorio comunale, il PA presenta elementi di coerenza con lo strumento urbanistico (*Ambito di potenziamento dei servizi AT-E.3*) non presentando vincoli paesaggistici o particolari elementi di pregio (area dismessa) che possono precludere la trasformazione/attuazione dell'ambito stesso.

La verifica della coerenza con la pianificazione a livello provinciale e comunale ha condotto all'attribuzione di un grado di giudizio finale di “Coerenza” (+).

7.2.2. Verifica dell'incidenza dei possibili effetti significativi

Di seguito si riportano gli esiti della fase di verifica dell'incidenza dei possibili effetti significativi riconducibili all'attuazione del PA nei confronti delle differenti componenti ambientali. Tale fase tiene necessariamente conto anche degli esiti degli approfondimenti di verifica presentati nei capitoli precedenti.

Comune di Brescia

Provincia di Brescia

SCHEDA DI VERIFICA

Piano Attuativo - Ambito di potenziamento dei servizi AT-E.3

Tematica ambientale	Caratteristiche degli effetti									Giud.
	A	B	C	D	E	F			G	
						F1	F2	F3		
Energia	T	T	NS	NS	T	n.a.	T	n.a.	NS	T
Rifiuti	PS	PS	NS	T	T	n.a.	n.a.	n.a.	NS	T
Impatto acustico	PS	PS	NS	PS	T	T	PS	n.a.	NS	PS
Impatto elettromagnetico	T	NS	T	NS	NS	NS	NS	n.a.	NS	NS
Impatto luminoso	T	T	NS	NS	T	T	T	n.a.	T	T
Suolo e sottosuolo	T	T	NS	T	T	T	T	T	NS	T
Risorse idrografica	T	T	NS	T	T	T	T	T	NS	T
Paesaggio	PS	T	NS	T	T	PS	n.a.	PS	NS	T
Atmosfera	PS	T	NS	T	T	T	T	n.a.	NS	T
Biodiversità	PS	T	NS	T	T	PS	n.a.	T	NS	T

Significatività globale

=

T

A probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli impatti

B carattere cumulativo degli impatti

C natura transfrontaliera degli impatti

D rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti)

E entità ed estensione nello spazio degli impatti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate)

F1 valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa: delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale

F2 valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa: del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite

F3 valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa: dell'utilizzo intensivo del suolo

G impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale

S = Effetto potenzialmente significativo

PS = Effetto poco significativo

T = Effetto trascurabile

NS = Effetto non significativo

n.a. = non applicabile

VERIFICA DELL'INCIDENZA DEI POSSIBILI EFFETTI = T

I dati progettuali a disposizione e le conseguenti verifiche ambientali condotte consentono di giungere ad un giudizio complessivo finale che attribuisce un grado "Trascurabile" alla significatività delle potenziali interferenze/effetti ambientali indotti dall'intervento.

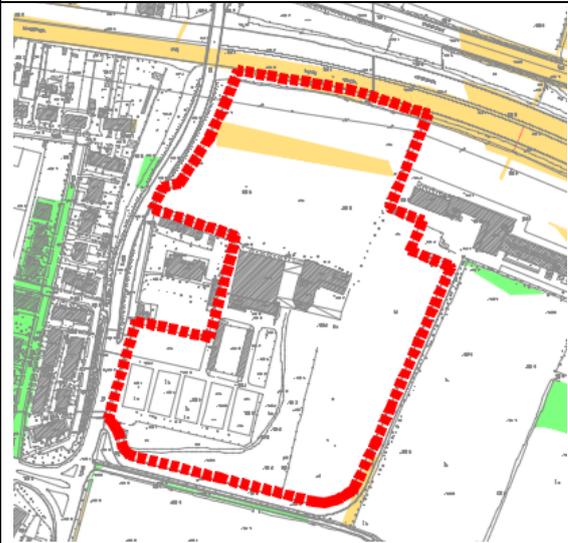
7.2.3. Valutazione dell'incidenza localizzativa sul valore ambientale

La fase di verifica prosegue con la valutazione dell'incidenza localizzativa dell'azione di SUAP che mette in relazione le caratteristiche tipologiche dell'azione con le risultanze dell'analisi dello stato dell'ambiente (*Carta del valore ambientale*).

In applicazione della metodica esplicitata nel capitolo “*Metodologia proposta per la fase di verifica*”, nella scheda successiva si riportano i range applicati (peso/valore ambientale parametrizzato in funzione della tipologia di “macro-settore” oggetto di P/P, della destinazione d’uso attuale e del contesto circostante), il valore ambientale del sito allo stato attuale e l’attribuzione del nuovo valore in attuazione del PA in oggetto.

Nel caso specifico, oltreché a quanto sopra indicato, per l’attribuzione dei pesi è stata necessariamente considerata anche la “natura” stessa dell’intervento, ossia l’attuazione di una previsione/strategia del PGT vigente.

Destinazione agricola= +2 Destinazione residenziale= -1 Destinazione servizi/terziario= +1 Destinazione produttiva= -2	S = Significativa variazione del valore ambientale PS = Poco significativa variazione del valore ambientale T = Trascurabile variazione del valore ambientale NS = Non significativa variazione del valore ambientale + = Positiva variazione del valore ambientale
---	--

Estratto della Carta del Valore Ambientale	Elementi delle carte di sensibilità ambientale
	Elementi di valenza: <ul style="list-style-type: none"> - Qualità paesistica alta - Classe di fattibilità geologica 1 - Aree tampone in progetto - Capacità d’uso del suolo 1-4 - Vulnerabilità della falda moderato-alta Elementi di criticità e vulnerabilità: <ul style="list-style-type: none"> - Classe di zonizzazione acustica IV - SIN Caffaro-falda - Vulnerabilità della falda elevata - Elettrodotto e fascia di rispetto - DGR IX/2605 del 30.11.11. – Agglomerato - Concentrazioni medie radon >82 Bq/m³ -
	Valore ambientale ante-operam Medio= -3
Valore ambientale molto alto	
Valore ambientale alto	
Valore ambientale medio	
Valore ambientale basso	
Valore ambientale molto basso	

Estratto della proposta di PA	Elementi della proposta di PA
	<p>Il SUAP in oggetto rappresenta l'attuazione dell'<i>Ambito di potenziamento dei servizi AT-E.3</i>. Risulta pertanto coerente con le previsioni dello strumento urbanistico vigente.</p>
	<p>Peso ambientale attribuito al SUAP= +1</p>
	<p>Valore ambientale post-operam Medio= -2</p>
<p>VERIFICA DELL'INCIDENZA LOCALIZZATIVA = +</p>	

La verifica dell'incidenza localizzativa della proposta di PA ha condotto ad un grado di significatività dell'incidenza localizzativa "Positivo".

Tale giudizio discende dalle seguenti considerazioni:

- la fase d'indagine ha condotto all'attribuzione di un valore ambientale Medio all'area rappresentativo dello stato di fatto;
- l'attuazione delle previsioni del PA (RSA coerentemente con quanto previsto dallo strumento urbanistico vigente) determina l'attribuzione al sito in oggetto di un peso ambientale pari a +1 che non comporta una variazione di classe ma comunque migliora l'attuale valore ambientale;
- in applicazione della metodologia proposta, tale miglioramento all'interno della medesima classe del valore ambientale determina un grado di giudizio "Positivo".

7.2.4. Verifica finale del grado di significatività

La fase di verifica si conclude con la messa a sistema dei giudizi globali (desunti dei suddetti tre gradi di valutazione) finalizzata alla definizione del giudizio definitivo.

Verifica della coerenza con la pianificazione vigente	+
Verifica dell'incidenza dei possibili effetti significativi	T
Verifica dell'incidenza localizzativa sul valore ambientale	+
Grado di significatività globale	+

7.2.5. Conclusione della fase di verifica

Il procedimento di verifica di assoggettabilità deve evidenziare le motivazioni dell'assoggettabilità o non assoggettabilità a VAS del piano/programma. Come già citato nello specifico capitolo "*Fase di indagine e fase di verifica*" il riferimento per il presente documento tecnico è l'Allegato II della Direttiva CEE/CEEA/CE n. 42 del 27.06.2001, recepito integralmente

nell'Allegato I alla parte II del D.Lgs 152/06 e s.m.i. “*Criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi di cui all'articolo 12*”, che indica:

1. *Caratteristiche del piano o del programma, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:*

- *in quale misura il piano o il programma stabilisce un quadro di riferimento per progetti ed altre attività, o per quanto riguarda l'ubicazione, la natura, le dimensioni e le condizioni operative o attraverso la ripartizione delle risorse;*
- *in quale misura il piano o il programma influenza altri piani o programmi, inclusi quelli gerarchicamente ordinati;*
- *la pertinenza del piano o del programma per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile;*
- *problemi ambientali pertinenti al piano o al programma;*
- *la rilevanza del piano o del programma per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambiente (es. piani e programmi connessi alla gestione dei rifiuti o protezione delle acque).*

Dagli approfondimenti condotti nel presente studio si evince che:

- il PA non stabilisce un quadro di riferimento per progetti ed altre attività in quanto obiettivamente limitato dimensionalmente rispetto a possibili condizionamenti sull'utilizzo di risorse;
- l'influenza del PA nei confronti di altri piani o programmi è stata determinata attraverso la fase di indagine e la verifica della coerenza. Come evidenziato nei capitoli precedenti, il PA risulta coerente con i documenti programmatici di livello superiore (PTCP-PGT);
- i problemi ambientali pertinenti il PA sono stati valutati attraverso la scheda di verifica ove, considerando le risultanze di ogni singola tematica, si è giunti ad un giudizio globale che definisce “Trascurabili” i potenziali/possibili effetti riconducibili all'attuazione dell'intervento nei confronti dell'ambiente;
- il tema della rilevanza del piano o del programma per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambiente è oggettivamente privo di sussistenza in quanto trattasi di un PA per un intervento urbanistico previsto a scala locale.

8. CONCLUSIONI

Nell'ambito della proposta preliminare di Piano Attuativo (PA) relativo all'attuazione dell'”*Ambito di potenziamento dei servizi AT-E.3*” nella sua quota parte denominata “*comparto 2*” attinente alla realizzazione di una di una Residenza Socio-Assistenziale (RSA), su incarico della società stessa, i tecnici dello Studio Associato Professione Ambiente (TEAM-PA) hanno condotto le indagini e le analisi ambientali-territoriali finalizzate allo screening dei potenziali effetti significativi sull'ambiente, sulla salute e sul patrimonio culturale del nuovo intervento.

In considerazione dei dati progettuali a disposizione, le conseguenti valutazioni condotte consentono di giungere ad un giudizio complessivo che conferma l'entità “Positiva” della significatività dei possibili effetti sull'ambiente, sulla salute e sul patrimonio culturale, attesi dall'intervento (PA) oggetto di studio.

La presente relazione è costituita da 338 pagine e 3 tavole (che ne costituiscono parte integrante).

Brescia, dicembre 2018
