

ALLEGATO 2 – Caratteristiche del sistema territoriale e ambientale interessato dal Piano

Indice dei contenuti

Premessa

1. Contesto urbano, demografico e socioeconomico
 - *Inquadramento territoriale*
 - *Aspetti demografici e socioeconomici*
 - *Servizi*
2. Mobilità e trasporti
3. Condizioni meteo-climatiche, qualità dell'aria, energia, emissioni atmosferiche ed emissioni climalteranti
 - *Condizioni meteoclimatiche*
 - *Aria*
 - *Energia*
 - *Emissioni atmosferiche*
 - *Emissioni climalteranti*
4. Rifiuti
5. Usi del suolo
 - *Usi del suolo*
 - *Rischio industriale*
6. Contesto geologico e idrogeologico
7. Agenti fisici (rumore, inquinamento elettromagnetico, radon)
8. Risorse idriche (acque superficiali e sotterranee)
9. Paesaggio e biodiversità

Indice delle figure, dei grafici e delle tabelle

Premessa

I fattori ambientali rispetto ai quali verificare gli impatti ambientali potenziali del Piano, richiamati dalla normativa di VAS (aria, fattori climatici, acqua, suolo, flora e fauna e biodiversità, paesaggio e patrimonio culturale, popolazione e salute umana e l'interrelazione tra i suddetti fattori), vengono declinati in:

1. fattori determinanti, che impattano sul sistema paesistico-ambientale, alterandone le proprietà di vulnerabilità e resilienza:
 - contesto urbano, demografico e socioeconomico;
 - mobilità e trasporti;
 - energia ed emissioni climalteranti;
 - rifiuti;
 - sistema dei sottoservizi.
2. componenti del sistema paesistico-ambientale, che caratterizzano il contesto territoriale comunale:
 - usi del suolo (struttura complessiva degli usi del suolo, sistema del verde, rete ecologica, aree dismesse, bonifiche e siti contaminati, aziende a rischio di incidente rilevante);
 - contesto geologico e idrogeologico;
 - condizioni meteo-climatiche e qualità dell'aria;
 - agenti fisici (rumore, inquinamento elettromagnetico);
 - risorse idriche (acque superficiali e sotterranee);
 - biodiversità, flora e fauna;
 - paesaggio.

1. Contesto urbano, demografico e socioeconomico

Inquadramento territoriale

Il Comune di Osio Sopra è situato sulla riva destra del fiume Brembo, nella pianura centrale bergamasca; la principale direttrice di mobilità (l'Autostrada A4 Torino-Trieste) divide a metà il territorio: sulla sinistra il centro più urbanizzato e densamente abitato, mentre sulla destra l'area industriale; l'asse viario collega direttamente al capoluogo di Provincia, Bergamo, che si trova a circa 10 chilometri di distanza. La superficie del territorio comunale è di 5,18 kmq e si trova a 192 metri s.l.m.



Figura 1.1 - Collocazione del Comune di Osio Sopra all'interno della regione. Fonte: Elaborazione GIS su dati Regione Lombardia

Osio Sopra confina con i comuni di Osio Sotto, Levate, Dalmine e Filago (provincia di Bergamo).



Figura 1.2 - Collocazione del Comune di Osio Sopra all'interno della Provincia di Bergamo. Fonte: Elaborazione GIS su dati Regione Lombardia

Aspetti demografici e socioeconomici

Livello provinciale: Provincia di Bergamo

Indice di vecchiaia

L'indice di vecchiaia rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. In cifre, è il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Osservando

l'indice stimato al 1/1/2025 per la provincia di Bergamo si individua un valore pari a 180,7 per ogni 100 giovani di età fino ai 14 anni sono infatti presenti quasi 181 anziani. Questa proporzione, dal 2002 al 2024, risulta in linea con una tendenza nazionale che vede la popolazione italiana sempre più anziana.

Indice di dipendenza strutturale

L'indice di dipendenza strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). È possibile osservare come parallelamente ad una crescita costante dell'indice di vecchiaia si assiste ad una crescita altrettanto costante dell'indice di dipendenza strutturale. Al 2025, in provincia di Bergamo gli individui a carico ogni 100 che lavorano risultano 55,2.

Indice di ricambio della popolazione attiva

L'indice di ricambio della popolazione attiva rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. È possibile osservare come negli ultimi 23 anni nella provincia di Bergamo tale indicatore sia rimasto costantemente al di sopra del valore 100, con picco al 2011 arrivando a 128 per poi decrescere fino al 2016, e riprendere la crescita. In linea con i dati relativi ai precedenti indici, il trend di crescita negli ultimi 5 anni mostra una popolazione in età lavorativa molto anziana.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio popolazione attiva
2002	108,2	44,2	119,1
2003	109,0	45,0	122,6
2004	110,5	45,5	120,3
2005	111,9	46,3	117,2
2006	113,8	47,4	110,6
2007	114,6	48,2	112,8
2008	115,1	48,8	113,8
2009	114,5	49,3	118,6
2010	114,7	50,1	122,4
2011	114,7	50,4	128,0
2012	117,3	51,4	126,0
2013	119,7	52,1	124,5
2014	123,4	52,9	121,6
2015	127,8	53,6	119,2
2016	132,4	54,2	116,9
2017	136,8	54,6	116,7
2018	140,9	54,8	117,6
2019	146,0	55,0	119,8
2020	151,5	55,2	122,3
2021	153,3	54,9	125,4
2022	159,9	55,1	127,6
2023	165,8	54,9	130,8
2024	172,7	55	134,1
2025	180,7	55,2	138,4

Tabella 1.1 - Indici demografici a livello provinciale (Provincia di Bergamo). Fonte: ISTAT

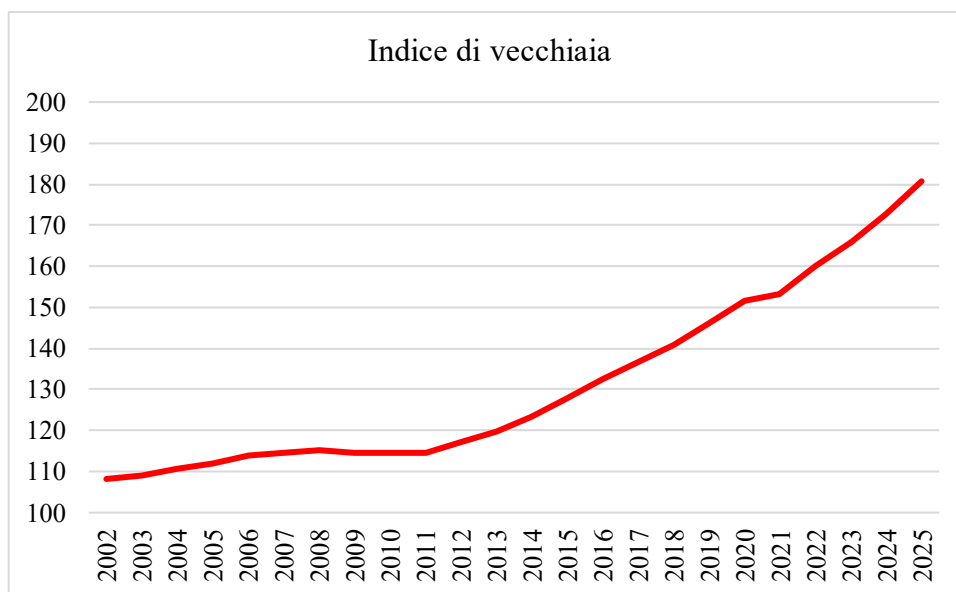


Grafico 1.1 - Andamento Indice di Vecchiaia nella provincia di Bergamo. Fonte: Rielaborazione su dati ISTAT

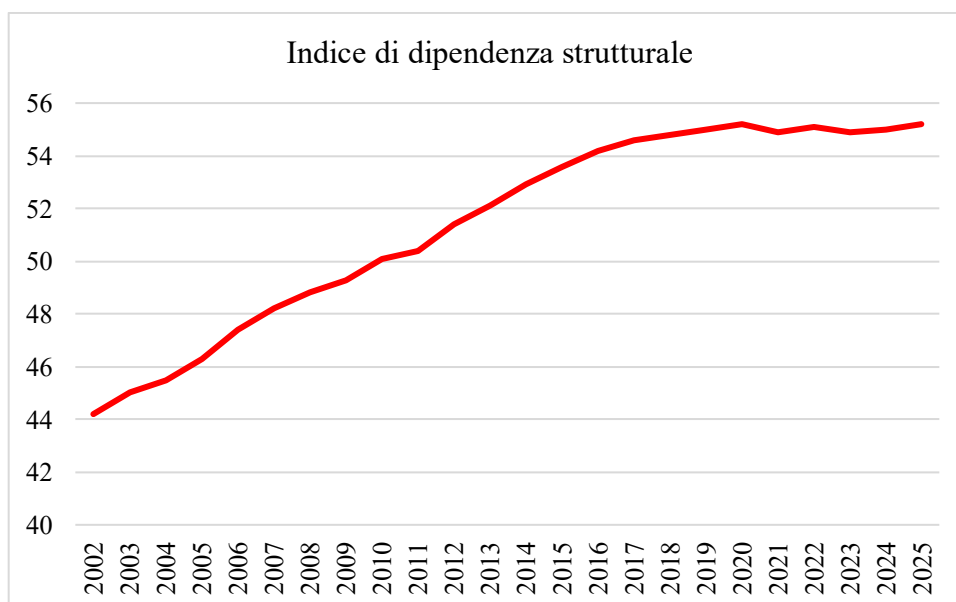


Grafico 1.2 - Andamento indice Dipendenza Strutturale nella provincia di Bergamo. Fonte: Rielaborazione su dati ISTAT

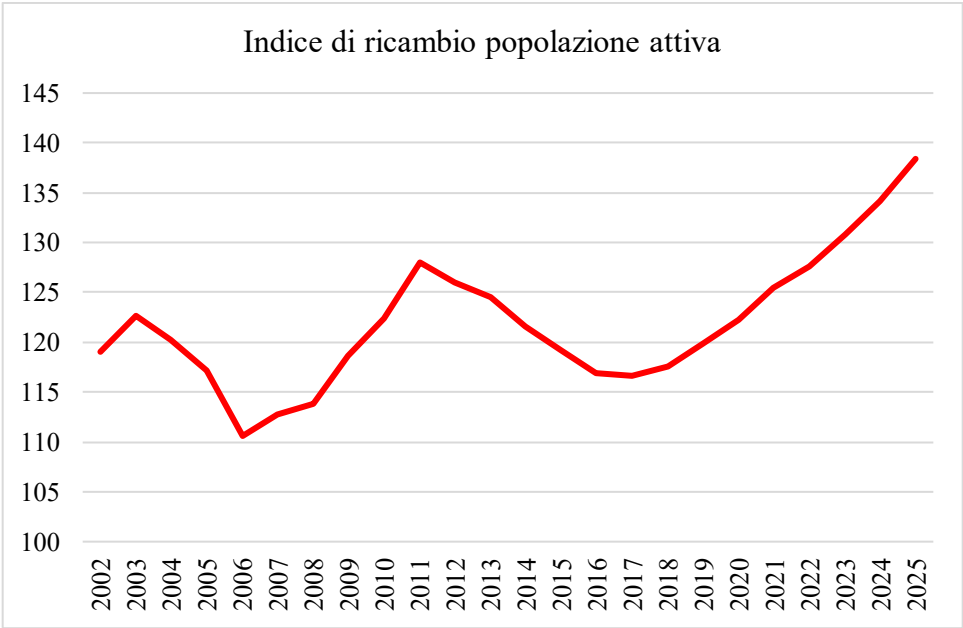


Grafico 1.3 - Andamento indice Ricambio Popolazione Attiva provincia di Bergamo. Fonte: Rielaborazione su dati ISTAT

Livello comunale: Osio Sopra

Al 31/12/2024 la popolazione residente nel comune di Osio Sopra è pari a 5.223 unità su una superficie di circa 5,18 kmq (fonte: Istat) con una densità abitativa comunale pari a circa 1008 ab/kmq. Il tasso di crescita dal 2001 al 2024 è di circa il 22%. Nel grafico seguente viene mostrata la tendenza demografica del comune lombardo negli ultimi 71 anni (fonte: Istat Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni, aggiornato al 2024). Appare evidente una stabilizzazione demografica nell’ultimo quinquennio. Il comune di Osio Sopra al 2024 è il sessantottesimo comune più popoloso della Provincia di Bergamo.

Anno	Popolazione
1951	2.191
1961	2.622
1971	2.965
1981	3.183
1991	3.491
2001	4.077
2011	5.079
2018	5.237
2019	5.259
2020	5.255
2021	5.211
2022	5.217
2023	5.180
2024	5.223

Tabella 1.2 – Trend popolazione residente a Osio Sopra, 1951-2024.
Fonte: ISTAT

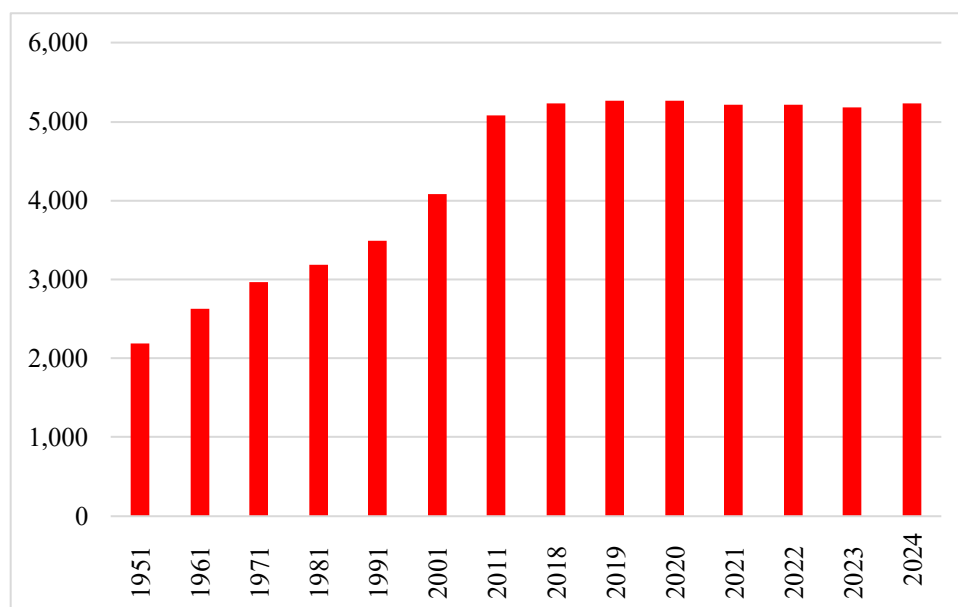


Grafico 1.4 – Trend popolazione residente a Osio Sopra, 1951-2024. Fonte: ISTAT

I grafici e le tabelle di seguito mostrano la situazione demografica in relazione al sesso, all'età e alla popolazione straniera residente, per l'intero comune di Osio Sopra. La ripartizione demografica per età e sesso al 31/12/2024 mostra sul totale un bilanciamento tra maschi e femmine così come per la fascia giovanile (0-14 anni), una prevalenza popolazione maschile per la fascia di età adulta (15-64 anni) ed una maggiore presenza femminile di popolazione nella fascia più anziana della popolazione (75 – 99 anni); non è presente popolazione ultracentenaria.

Sesso	Maschi	Femmine	Totale
Classe di età			
Fino a 4 anni	94	81	175
5-9 anni	110	92	202
10-14 anni	150	162	312
15-19 anni	158	143	301
20-24 anni	175	133	308
25-29 anni	148	132	280
30-34 anni	143	150	293
35-39 anni	168	157	325
40-44 anni	130	154	284
45-49 anni	198	224	422
50-54 anni	258	220	478
55-59 anni	255	210	465
60-64 anni	190	191	381
65-69 anni	153	169	322
70-74 anni	120	110	230
75-79 anni	92	101	193
80-84 anni	49	64	113
85-89 anni	31	62	93
90-94 anni	9	31	40
95-99 anni	2	4	6
100 anni e più	0	0	0
Totale	2.633	2.590	5.223

Tabella 1.3 – Caratteristiche demografiche popolazione a Osio Sopra, 2024 (età e sesso). Fonte: ISTAT

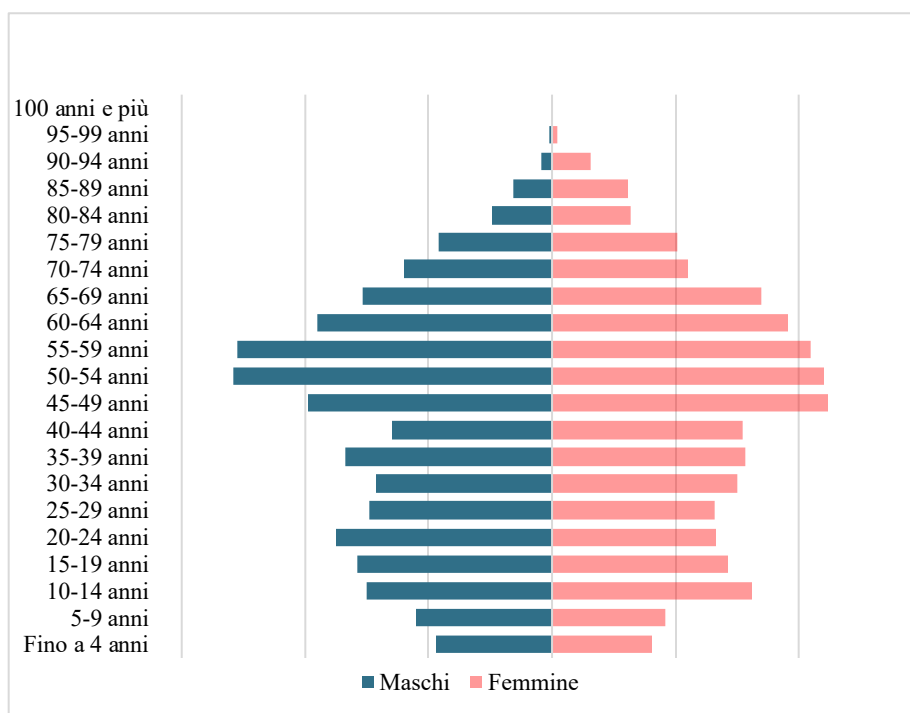


Grafico 1.5 – Caratteristiche demografiche popolazione a Osio Sopra, 2024 (età e sesso). Fonte: ISTAT

I dati relativi all'età confermano una popolazione tendenzialmente più anziana rispetto a quella giovane in linea con la tendenza provinciale (ma anche nazionale) trattata nei paragrafi precedenti.

Per quanto riguarda l'indice di vecchiaia, dove ogni 100 abitanti di età inferiore ai 14 anni rispetto alla popolazione over 65, nel 2024, il valore dell'indice risulta essere 144,7; questo valore è inferiore alla media della provincia nella quale, il valore dell'indice risulta più alto (180,7).

Le tabelle a seguire mostrano la popolazione straniera sul totale di abitanti. Al 31/12/2024 la popolazione straniera è composta da 411 individui, circa il 7,9% sul totale della popolazione residente nel comune. All'interno della quota di popolazione straniera, la ripartizione tra maschi e femmine risulta essere pressoché equa: circa il 51,1% risulta essere di sesso maschile (210 individui) mentre circa il 48,9% di sesso femminile (201 individui).

Cittadinanza		Italiano/a	
Sesso	Maschi	Femmine	Totale
0-9 anni	179	143	322
10-19 anni	283	284	567
20-29 anni	285	244	529
30-39 anni	262	261	523
40-49 anni	295	336	631
50-59 anni	485	410	895
60-69 anni	332	347	679
70-79 anni	211	204	415
80-89 anni	80	125	205
90-99 anni	11	35	46
100 anni e più	0	0	0
Totale	2.423	2.389	4.812

Cittadinanza		Straniero-a/apolide	
Sesso	Maschi	Femmine	Totale
0-9 anni	25	30	55
10-19 anni	25	21	46
20-29 anni	38	21	59
30-39 anni	49	46	95
40-49 anni	33	42	75
50-59 anni	28	20	48
60-69 anni	11	13	24
70-79 anni	1	7	8
80-89 anni	0	1	1
90-99 anni	0	0	0
100 anni e più	0	0	0
Totale	210	201	411

Tabella 1.4 - Popolazione Italiana e popolazione Straniera nel comune di Osio sopra (maschi, femmine e totale), 2024. *Fonte: ISTAT*

La popolazione straniera residente nel comune al 2024 proviene principalmente da paesi africani (173 unità, di cui 90 dall’Africa Settentrionale, 82 dall’Africa Occidentale e 1 dall’Africa Orientale) e dai paesi europei (148 unità, di cui 88 dall’Unione Europea, 58 dall’Europa Centro-Orientale e 2 da altri paesi Europei); mentre 48 individui provengono dall’Asia (27 dall’Asia Centro-Meridionale, 16 dall’Asia Orientale e 5 dall’Asia Occidentale) e 42 dall’America (tutti provenienti dall’America Centro-Meridionale).

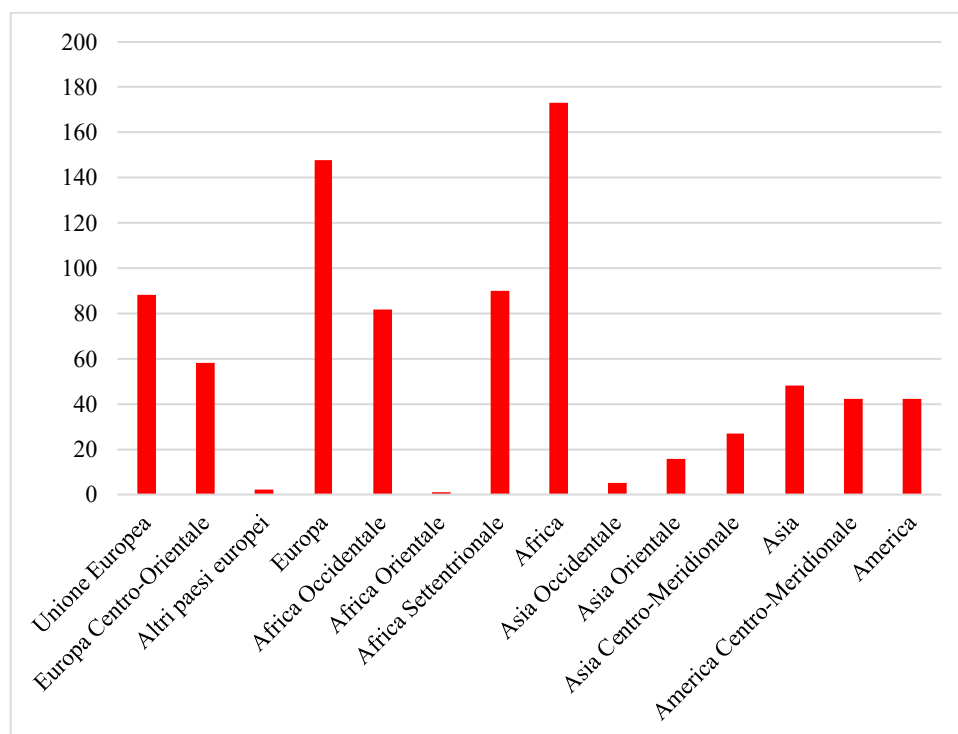


Grafico 1.6 – Cittadinanza per area geografica, 2024. Fonte: ISTAT

Per quanto riguarda il grado di istruzione della popolazione, si riportano a seguire i principali dati per fasce di età, al 31/12/2024.

Nella fascia 65 anni e più, il titolo di studio più diffuso risulta essere la licenza di scuola elementare (431), nella fascia 50-64 la licenza media o l’avviamento professionale (651) e per la fascia 25-49 il diploma di istruzione secondaria di secondo grado o di qualifica professionale (834).

Osservando il grado di istruzione per cittadinanza, la quota straniera con il più alto livello di istruzione ha conseguito la licenza media o avviamento professionale (128) e di diploma di istruzione secondaria di II grado o di qualifica professionale (118).

Età	9-24 anni	25-49 anni	50-64 anni	65 anni e più	9 anni e più
Grado di istruzione					
Nessun titolo di studio	119	30	13	21	183
Analfabeti	..	..	..	..	18
Alfabeti privi di titolo di studio	..	..	..	..	165
Licenza di scuola elementare	191	26	43	431	691
Licenza media o avviamento professionale (conseguito non oltre l'anno 1965) /Diploma di Istruzione secondaria di I grado	340	405	651	324	1720
Diploma di istruzione secondaria di II grado o di qualifica professionale (corso di 3-4 anni) compresi IFTS	285	834	543	184	1846
Diploma di tecnico superiore ITS o titolo di studio terziario di primo livello	33	104	20	3	160
Titolo di studio terziario di secondo livello e dottorato di ricerca	4	205	54	34	297
Titolo di studio terziario di secondo livello	..	..	..	..	285
Dottorato di ricerca/diploma accademico di formazione alla ricerca	..	..	..	..	12
Totale	972	1604	1324	997	4897

Tabella 1.5 - Istruzione per età, 2024. Fonte: ISTAT

Cittadinanza	Italiano-a	Straniero-a/apolide	Totale
Grado di istruzione			
Nessun titolo di studio	149	34	183
Licenza di scuola elementare	646	45	691
Licenza media o avviamento professionale (conseguito non oltre l'anno 1965) /Diploma di Istruzione secondaria di I grado	1593	127	1720
Diploma di istruzione secondaria di II grado o di qualifica professionale (corso di 3-4 anni) compresi IFTS	1728	118	1846
Diploma di tecnico superiore ITS o titolo di studio terziario di primo livello	148	12	160
Titolo di studio terziario di secondo livello e dottorato di ricerca	273	24	297
Totale	4537	360	4897

Tabella 1.6 - Istruzione per cittadinanza, 2024. Fonte: ISTAT

Analizzando invece il quadro generale sulla condizione professionale dei residenti del comune di Osio Sopra dai 15 anni in su, al 2024 si evidenzia una percentuale di occupazione pari a circa il 48,8% sul totale dei residenti. Il maggior numero di occupati si trova nella fascia d'età 25-49 anni (1.372), quasi il 54% degli occupati totali e l'85,5% di suddetta fascia d'età della popolazione. Solo l'8% della popolazione occupata è straniera.

Età	15-24 anni	25-49 anni	50-64 anni	65 anni e più	15 anni e più
Condizione professionale o non professionale					
FORZE DI LAVORO	..	..	..	..	..
Occupato	222	1372	899	55	2.548
In cerca di occupazione	..	..	..	..	..
NON FORZE DI LAVORO	..	..	..	..	..
Percettore/rice di una o più pensioni per effetto di attività lavorativa precedente o di redditi da capitale	..	..	..	..	..
Studente/ssa	..	..	..	..	..
Casalinga/o	..	..	..	..	..
In altra condizione	..	..	..	..	..
TOTALE	609	1604	1324	997	4534

Tabella 1.7 - Occupazione per età, 2024. Fonte: ISTAT

Cittadinanza	Italiano-a	Straniero-a/apolide	Totale
Condizione professionale o non professionale			
FORZE DI LAVORO	..	..	..
Occupato	2.345	203	2.548
In cerca di occupazione	..	..	..
NON FORZE DI LAVORO	..	..	..
Percettore/rice di una o più pensioni per effetto di attività lavorativa precedente o di redditi da capitale	..	..	..
Studente/ssa	..	..	..
Casalinga/o	..	..	..
In altra condizione	..	..	..
TOTALE	4.209	325	4.534

Tabella 1.8 - Occupazione per cittadinanza (15 anni e più), 2024. Fonte: ISTAT

Una quota pari a 916 individui si sposta giornalmente per studio o lavoro all'interno del comune di residenza, mentre una porzione più consistente di popolazione, equivalente a più del doppio della popolazione che si muove internamente al comune, si sposta per motivi lavorativi o di studio al di fuori del comune di residenza (2.374 persone, dato aggiornato al 2019).

Luogo di destinazione	Stesso comune di dimora abituale	Fuori del comune di dimora abituale	Tutte le voci
Motivo dello spostamento			
Sesso:Maschi			
Studio	182	1.075	1.257
Lavoro	282	252	534
Tutte le voci	464	1.327	1.791
Sesso:Femmine			
Studio	165	816	981
Lavoro	287	231	518
Tutte le voci	452	1.047	1.499
Sesso:Totale			
Studio	347	1.891	2.238
Lavoro	569	483	1.052
Tutte le voci	916	2.374	3.290

Tabella 1.9 – Popolazione residente (maschi, femmine e totale) che si sposta giornalmente per luogo di destinazione e motivo dello spostamento al 2019. *Fonte: ISTAT*

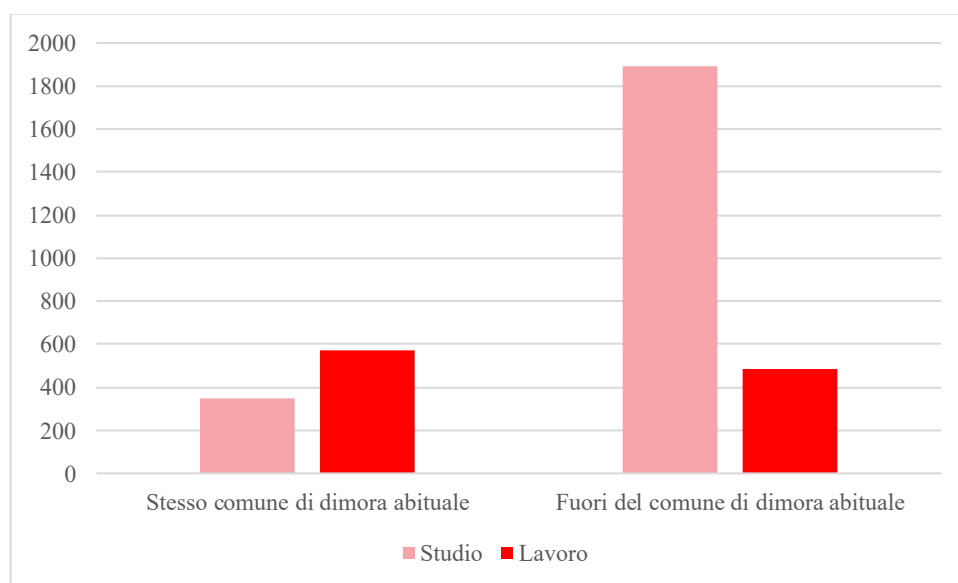


Grafico 1.7 – Popolazione residente che si sposta giornalmente per luogo di destinazione e motivo dello spostamento al 2019. *Fonte: dati ISTAT*

Imprese per settore di attività

Sulla base dei dati disponibili sul portale Istat e sul portale Open Data di Regione Lombardia, si evidenziano 323 imprese attive nel comune di Osio Sopra. Di queste:

- La maggioranza delle imprese attive appartiene al settore del commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di auto (25,7%);
- il secondo settore più rilevante è quello delle costruzioni (18,3%);
- al terzo posto come settore con imprese attive si colloca quello delle attività manifatturiere (15,2%);
- le attività economiche legate ai servizi di alloggio e ristorazione risultano presenti sul territorio comunale con una percentuale relativamente alta per la media delle attività presenti (8%).

Sezione di attività economica	Imprese attive	
	Valore assoluto	% sul totale
Agricoltura, silvicoltura pesca	20	6,2%
Estrazione di minerali da cave e miniere	2	0,6%
Attività manifatturiere	49	15,2%
Fornitura di acqua; Reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	2	0,6%
Costruzioni	59	18,3%
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto e moto	83	25,7%
Trasporto e magazzinaggio	12	3,7%
Attività dei servizi alloggio e ristorazione	26	8,0%
Servizi di informazione e comunicazione	4	1,2%
Attività finanziarie e assicurative	3	0,9%
Attività immobiliari	20	6,2%
Attività professionali, scientifiche e tecniche	13	4,0%
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	10	3,1%
Istruzione	2	0,6%
Sanità e assistenza sociale	2	0,6%
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	3	0,9%
Altre attività di servizi	13	4,0%
Totale	323	100%

Tabella 1.10 – Imprese attive per settore di attività economica 2021 – Osio Sopra. Fonte: Elaborazione su dati Regione Lombardia

Attività commerciali nel comune

Per quanto concerne le attività commerciali presenti sul territorio comunale, si riporta di seguito in formato tabellare la presenza sul territorio in termini quantitativi (numero di esercizi) e in termini di estensione (metri quadri occupati) delle attività commerciali di esercizio al dettaglio e di vicinato. Nel comune, al 2024, sono presenti (dato tratto da Open Data Regione Lombardia) un totale di 38 esercizi, prevalentemente non alimentari (29), per un totale di circa 2.400 mq.

Tipologia di esercizio	Numero esercizi	Superficie esercizi (mq)
Alimentari	2	61
Non alimentari	29	1.860,00
Misti	7	483
Totale	38	2.404,00

Tabella 1.11 – Commercio al dettaglio, esercizi di vicinato 2024. Fonte: Open Data RL

Attualmente non risultano presenti Grandi Strutture di Vendita, ma sono presenti sette Medie Strutture di Vendita, di tipologia prevalentemente non alimentare (circa il 74%), per una superficie totale di circa 4.400 mq.

Tipologia di esercizio	Settore merceologico	Numero esercizi	Superficie esercizi (mq)
Alimentari		2	1.166,00
Non alimentari	A, C, D	5	3.272,00
Totale		7	4.438,00

Tabella 1.12 – Medie Strutture di Vendita, 2024. Fonte: Open Data RL

Come evidenziato nella *Componente Commerciale a supporto del PGT* del 2018, l'offerta commerciale di Osio Sopra presenta una struttura duale: una rete di esercizi di vicinato concentrata nel centro urbano e una presenza crescente di medie strutture di vendita localizzate lungo le principali direttrici viarie. Negli ultimi anni il numero degli esercizi commerciali è aumentato solo marginalmente, mentre la superficie complessiva di vendita è cresciuta in modo significativo, evidenziando un processo di modernizzazione dell'offerta più che di espansione numerica.

Dal punto di vista merceologico emerge un forte squilibrio tra settore alimentare e non alimentare. Il commercio alimentare di prossimità risulta sottodimensionato, con poche superfici realmente al servizio della popolazione residente, mentre il comparto non alimentare è maggiormente sviluppato e concentrato nelle Medie Strutture di Vendita.

Il confronto tra la domanda teorica della popolazione e il fatturato veicolato dall'offerta locale evidenzia una rilevante evasione dei consumi verso i comuni limitrofi. Ciò indica un fabbisogno commerciale ancora in parte insoddisfatto, soprattutto per i servizi di prossimità legati alla spesa quotidiana.

Nel contesto sovracomunale l'offerta risulta complessivamente abbondante e caratterizzata dalla presenza di poli commerciali attrattivi, rafforzando la dipendenza funzionale di Osio Sopra rispetto ai centri limitrofi.

In sintesi, il fabbisogno commerciale non appare legato a una semplice carenza quantitativa di superfici di vendita, ma piuttosto alla necessità di un riequilibrio funzionale dell'offerta, con particolare attenzione al rafforzamento del commercio di vicinato alimentare e alla riduzione della polarizzazione lungo le principali infrastrutture viarie.

Servizi ed attrezzature pubbliche esistenti

Il Piano dei Servizi viene introdotto nella disciplina urbanistica della Lombardia con la LR 1/012001. Diviene strumento obbligatorio e componente essenziale del nuovo sistema di pianificazione comunale con la promulgazione della nuova legge urbanistica regionale 11 marzo 2005 n. 12.

La Figura 1.3 illustra le attrezzature pubbliche esistenti e di progetto nel comune di Osio Sopra aggiornate al 2011. La dotazione di servizi esistenti è pari a 223.683 mq, suddivisa secondo le categorie di servizi così classificate:

- aree di parcheggio pubblico (31.203 mq, pari a circa il 14% circa dei servizi esistenti);
- ambiti di verde pubblico urbano (68.560 mq, pari al 30% circa dei servizi esistenti);
- aree per attrezzature di uso pubblico (113.218 mq, pari a circa il 50% dei servizi esistenti);
- aree per servizi e attrezzature (9.345 mq, pari a circa il 4% dei servizi esistenti);
- parcheggio privato ad uso pubblico (1.357 mq, pari a circa lo 0,6% dei servizi esistenti).

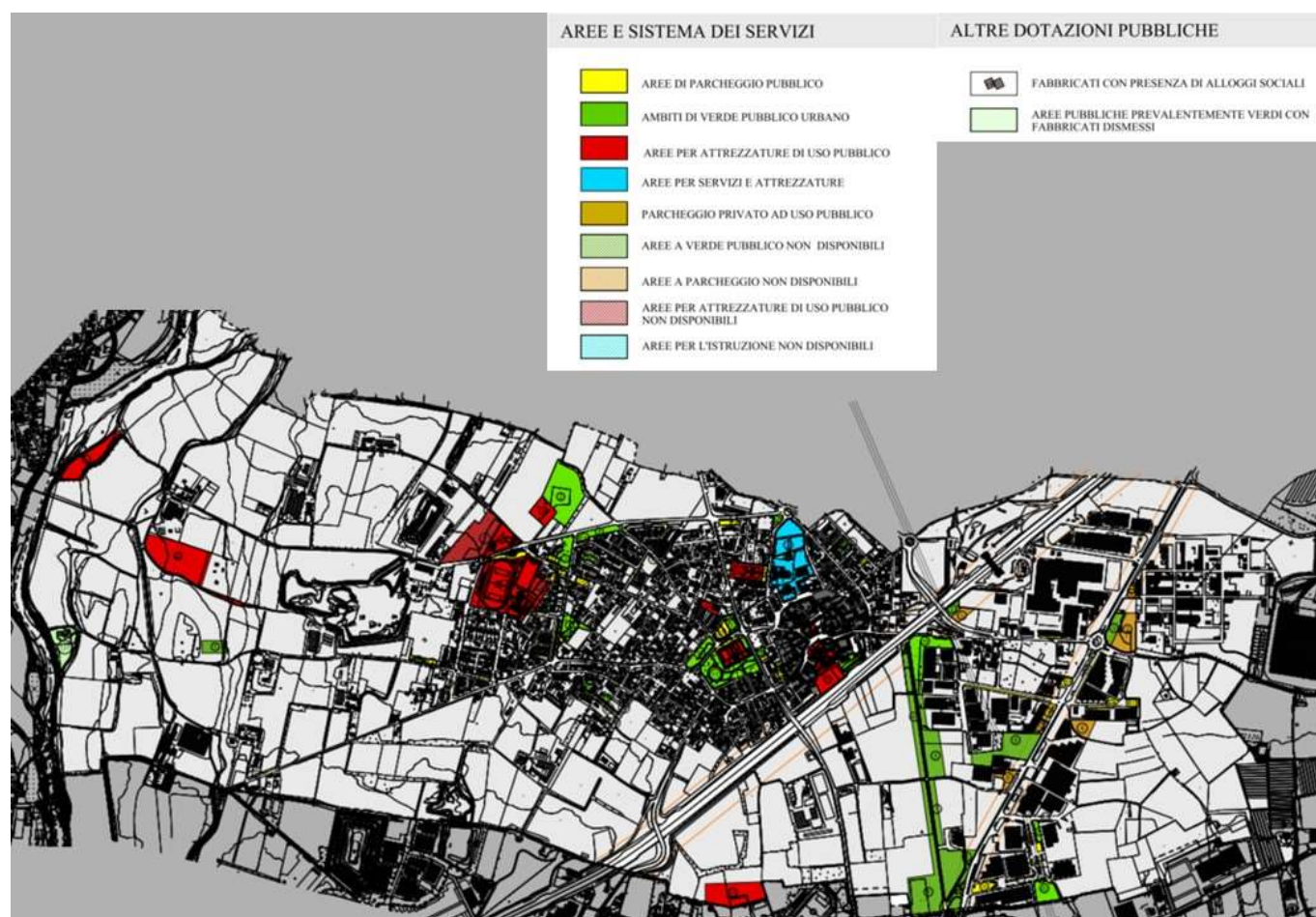


Figura 1.3 – Dotazione servizi nel comune di Osio Sopra. Fonte: Tav. 1 Ricognizione dello stato dei vincoli previsti dal PRG vigente, Piano dei Servizi 2011

Le categorie “non disponibili” si riferiscono alle previsioni di Piano, che prevede la conferma del sistema esistente, un incremento del verde pubblico di 81.000 mq circa e delle aree a parcheggio e le aree per attrezzature ad uso pubblico, entrambi di 16.000 mq circa.

Reti tecnologiche esistenti

Gestione delle acque

La gestione delle acque del Comune di Osio Sopra è in capo alla società UNIAQUE Spa, che si occupa dell'esercizio del Servizio Idrico Integrato (SII) di 243 Comuni ricadenti all'interno dell'Ambito

Territoriale Ottimale (ATO), individuato come corrispondente ai confini della Provincia di Bergamo in forza dell'art. 3 LR Lombardia 20.10.1998, n. 21.

Per quanto concerne la rete dell'acquedotto, nella mappa seguente è indicata la rete di distribuzione acquedottistica, ove sono riportati i tracciati, l'adduzione intercomunale ed i due pozzi di captazione; di questi ultimi, essi sono localizzati in via Leonardo da Vinci ed in viale del Santuario.

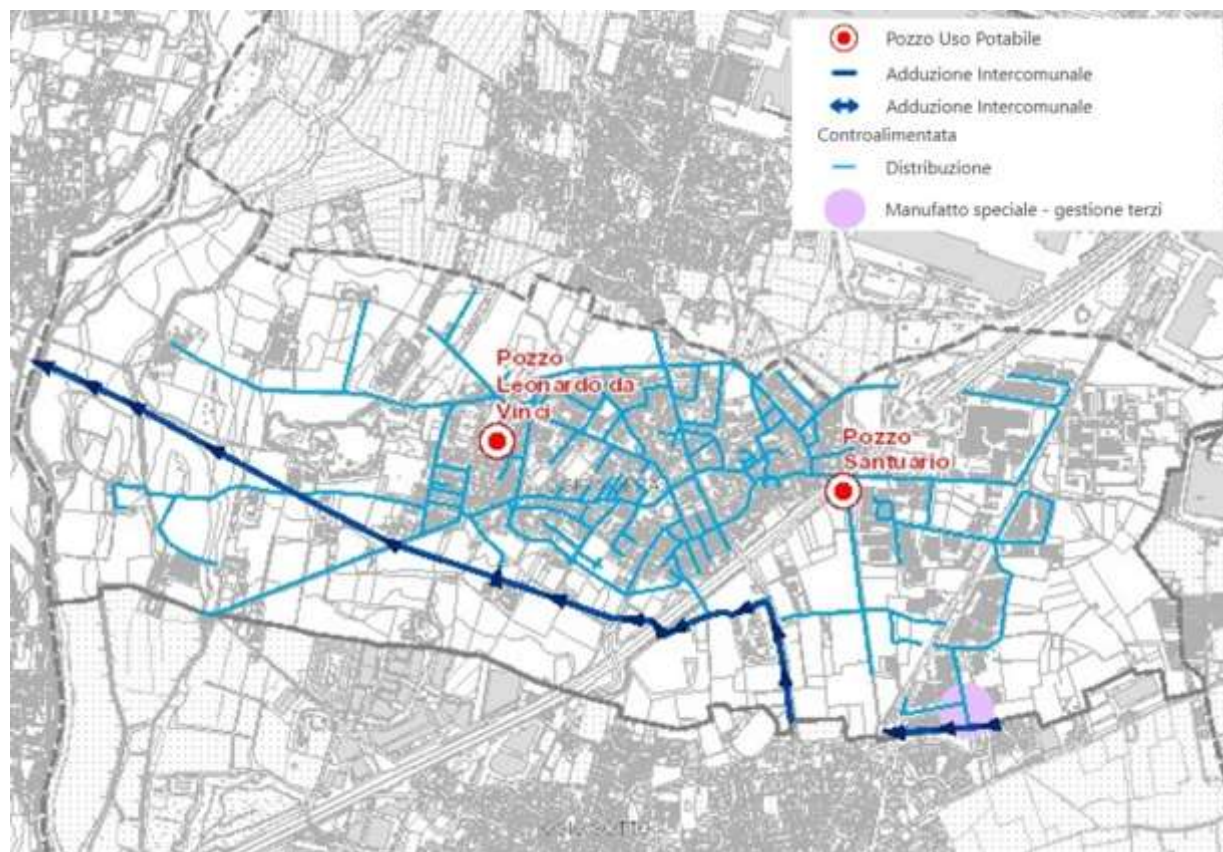


Figura 1.4 – Rete acquedotto Osio Sopra. Fonte: WebGis Acque di Lombardia

La società UNIACQUE Spa, che gestisce le reti, monitora la qualità delle acque emunte oltre che dai pozzi anche da alcune fontane dislocate sul territorio comunale.

Le acque potabili vengono periodicamente prelevate ed analizzate per verificare il rispetto dei limiti qualitativi e quindi la loro rispondenza ai limiti di legge (Cfr. DLVO 236/1988 e DLVO 31/2001).

I controlli sulla qualità dell'acqua fornita alle utenze si riferiscono ad analisi effettuate dal gestore della rete, la società UNIACQUE Spa, sia presso i punti di produzione (pozzi), sia in opportuni punti della rete, secondo quanto previsto dalla norma ed in conformità a piani e modalità condivise con gli organi competenti (in particolare ATS). La rete di distribuzione di Osio Sopra è alimentata da diverse captazioni (pozzi), tutte tra loro interconnesse; sono presenti anche numerose camere di manovra interrata

L'acqua prelevata dai pozzi, prima di essere immessa in rete per la fruizione da parte dei cittadini, è soggetta a continui trattamenti di potabilizzazione con carboni attivi per garantirne la potabilità.

Pertanto, l'acqua che alimenta le utenze risulta essere acqua prelevata da più punti di approvvigionamento e pienamente conforme ai limiti previsti dal D. Lgs. 31/2001.

Rete di collettamento fognario

Il comune di Osio Sopra è fornito di una rete di collettamento fognaria distribuita su quasi tutto il centro urbanizzato, però non raggiunge in maniera ramificata la zona industriale e le aree agricole. Tutta la rete di collettamento fognario, gestita dalla società UNIACQUE Spa, viene convogliata nel collettore che smaltisce gli scarichi residenziali e industriali.

Nel centro urbanizzato sono presenti due piccole vasche di accumulo, una in via Fermi e un'altra in via Vivaldi; mentre nell'area industriale sono ubicati tre impianti di sollevamento: uno in via I Maggio e gli altri due in via Crocette.

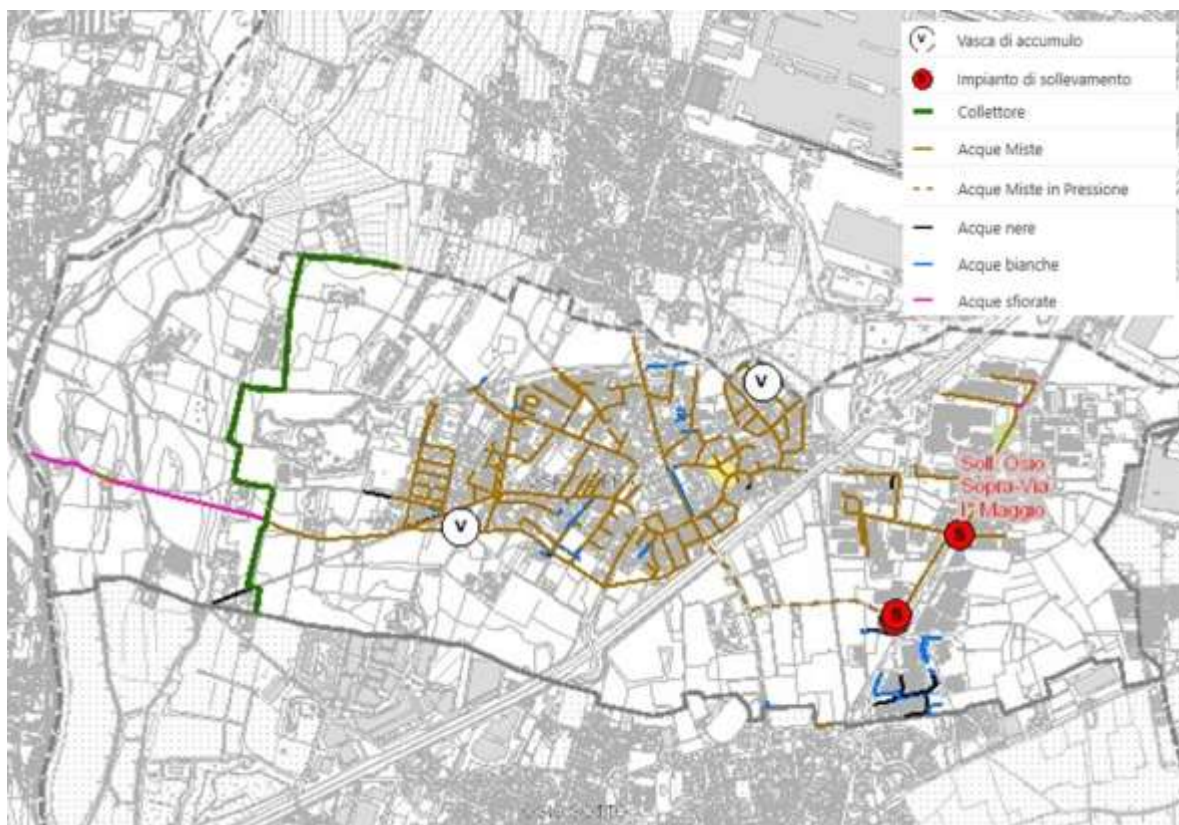


Figura 1.5 – Rete fognatura Osio Sopra. Fonte: WebGis Acque di Lombardia

2. Mobilità e trasporti

Trasporti

Trasporto su gomma

Osio Sopra è posto nella parte settentrionale della Pianura Bergamasca in un'area altamente infrastrutturata. La maglia stradale a livello comunale si dirama radialmente dal centro urbano attraverso una rete di strade locali su gomma di dimensioni mediamente contenute che collegano Osio Sopra con i paesi vicini come Dalmine e Mariano al Brembo a nord, Levate a est e Osio Sotto a sud. Ad ovest invece non sono presenti collegamenti stradali con i comuni contermini a causa della presenza del Fiume Brembo, che è attraversato solo da una passerella pedonale. Il comune è attraversato diagonalmente da due importanti arterie viabilistiche l'asse dell'Autostrada A4 Torino-Trieste, che separa l'ambito urbano posto a nord da quello produttivo posto a sud della stessa, e la ex SS 525 (SP 525) “del Brembo” che collega Bergamo con la Città Metropolitana di Milano.

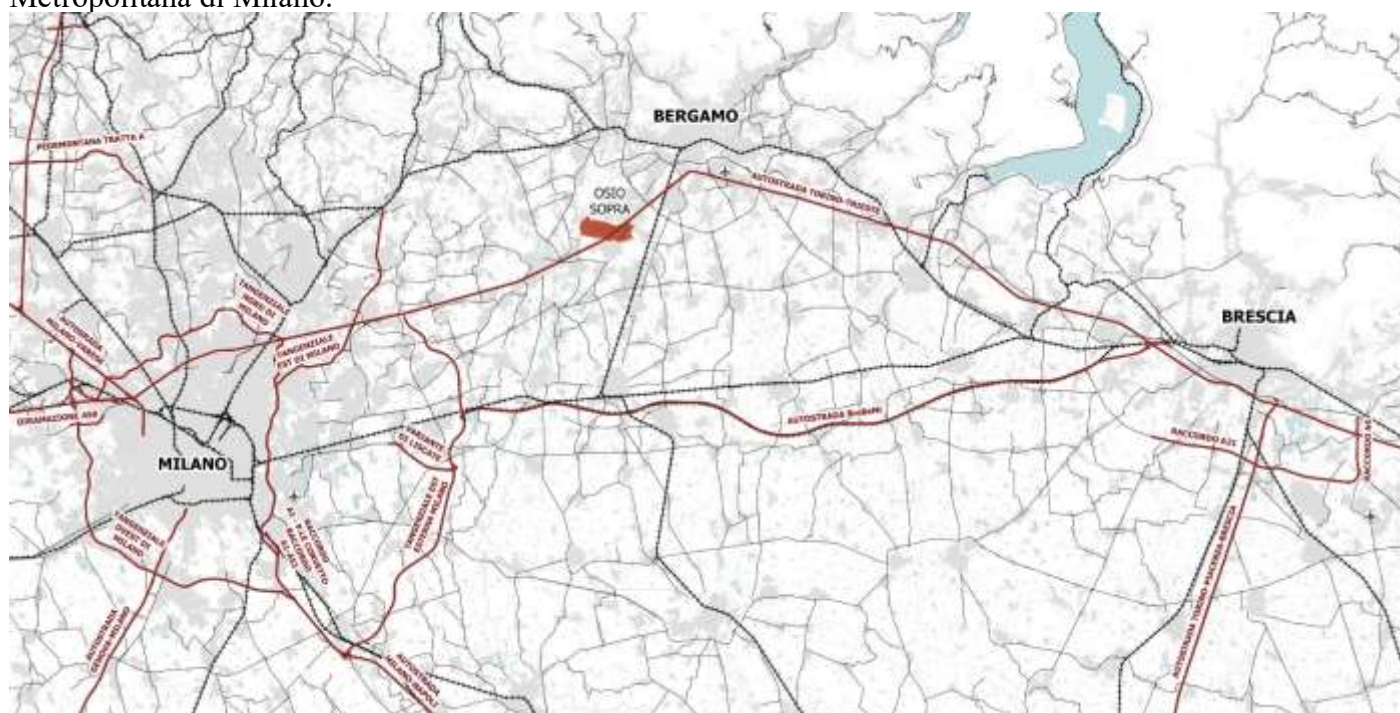


Figura 2.1 – Inquadramento a scala territoriale. Fonte: elaborazione su dati Geoportale Regione Lombardia

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo colloca il comune di Osio Sopra all'interno della geografia provinciale denominata “direttrice Bergamo – Treviglio”, una porzione di territorio che negli ultimi decenni ha visto rilevanti trasformazioni, spesso in modalità ‘diffusive’ e non coordinate, del sistema insediativo e di quello infrastrutturale. La direttrice Bergamo-Treviglio, la SS525 (Bergamo-Boltiere), la SS42 (Bergamo-Treviglio) e in parte all'autostrada A4, costituiscono un contesto fortemente antropizzato che ad oggi manifesta significative criticità nell'integrazione con un sistema degli spazi aperti frammentato.

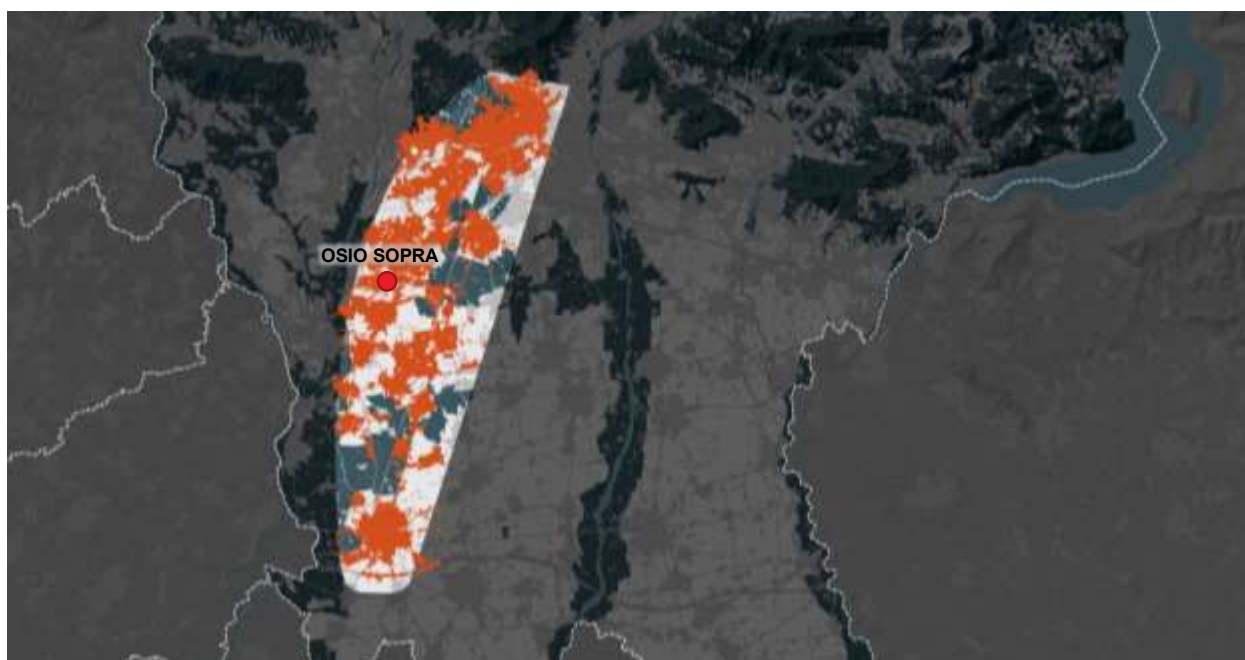


Figura 2.2 - La direttrice Bergamo – Treviglio. Fonte: PTCP Bergamo

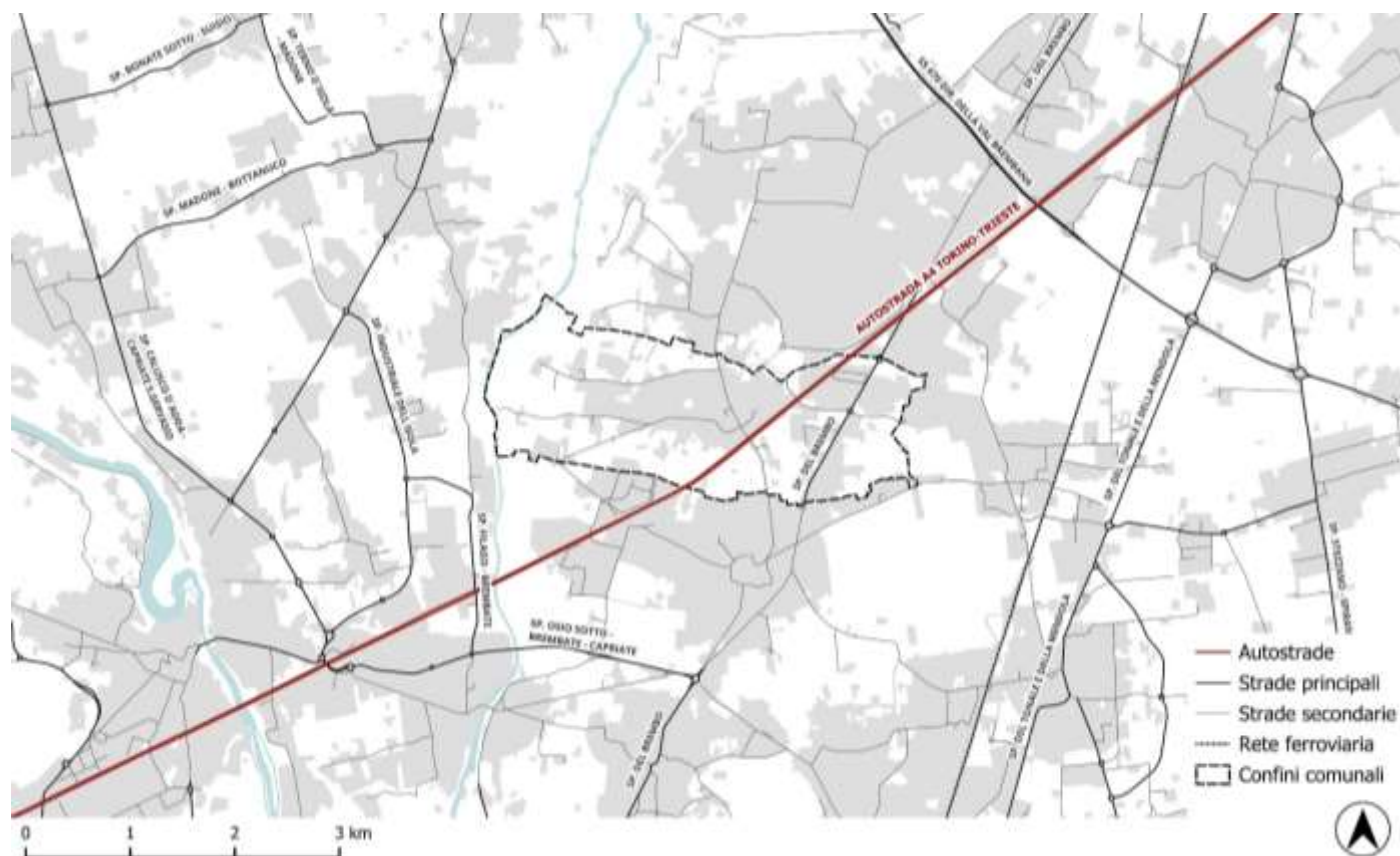


Figura 2.3 - Assi principali di mobilità locale – reticolo stradale. Fonte: elaborazione su dati Geoportale Regione Lombardia

In termini di sviluppo infrastrutturale futuro del territorio limitrofo al Comune di Osio Sopra, si riporta il progetto di Interconnessione del Sistema Viabilistico Pedemontano con il raccordo autostradale diretto Brescia – Milano (IBP). L’Opera consiste nella realizzazione di un sistema di connessione tra le reti viarie di BreBeMi e Pedemontana. Il progetto prevede la realizzazione di un’autostrada a 2 corsie per senso di marcia oltre a corsia di emergenza, con una lunghezza di 12,9 km oltre a 5,9 km di opera connessa (Raccordo con la Tangenziale di Bergamo) e 5 svincoli autostradali (oltre a 1 sull’opera connessa). L’intervento localizzato in Provincia di Bergamo, nell’ultimo aggiornamento progettuale in fase di approvazione, interessa 11 Comuni, fra i quali il comune di Osio Sopra per cui è prevista la creazione di uno svincolo che si ricollegherà con la SP525 tramite Via per Levante.

L’autostrada regionale IPB è inserita tra le opere viabilistiche prioritarie della Regione Lombardia: l’intervento fa parte del pacchetto delle “autostrade regionali”, unitamente alla Broni – Pavia – Mortara ed alla Cremona – Mantova (DGR n. VII/9865 del 19-07-2002).

Le relative funzioni di soggetto concedente sono state conferite dalla Regione Lombardia a CAL mediante specifico Accordo sottoscritto in data 14 novembre 2021.

Si riporta il D.g.r. 28 marzo 2022 - n. XI/6186 Autostrada regionale «Interconnessione del sistema viabilistico pedemontano con il raccordo autostradale diretto Brescia – Milano»: approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica e dello schema di convenzione di concessione – CUP I31B02000140005.

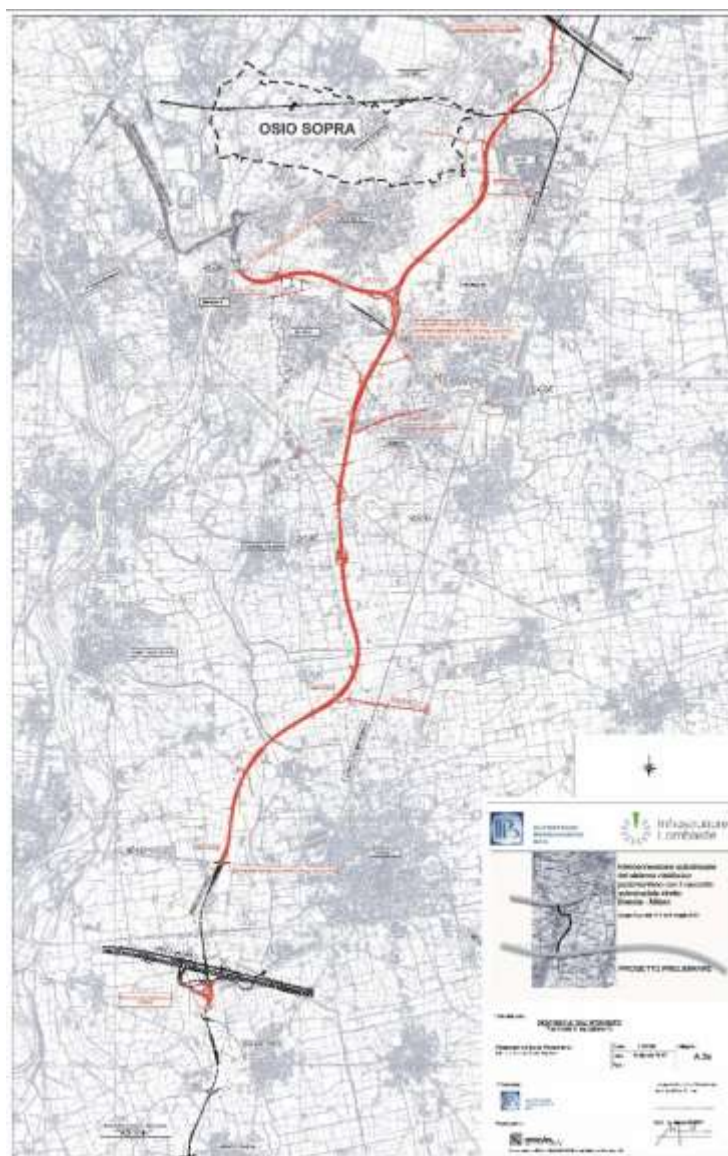


Figura 2.4 – Progetto Autostrada Interconnessione Pedemontana Bre.be.Mi. Fonte: elaborazione su base Aria S.p.A. RL

Trasporto ferroviario

Il comune di Osio Sopra non ospita stazioni ferroviarie, e quelle più vicine sono collocate nei comuni limitrofi di Stezzano a nord-est (Stazione Stezzano), di Levate (Stazione di Levate) e nel comune di Verdellino a sud-est (Stazione Verdello Dalmine). Tutte le stazioni sono poste lungo la linea R2 Bergamo-Treviglio.

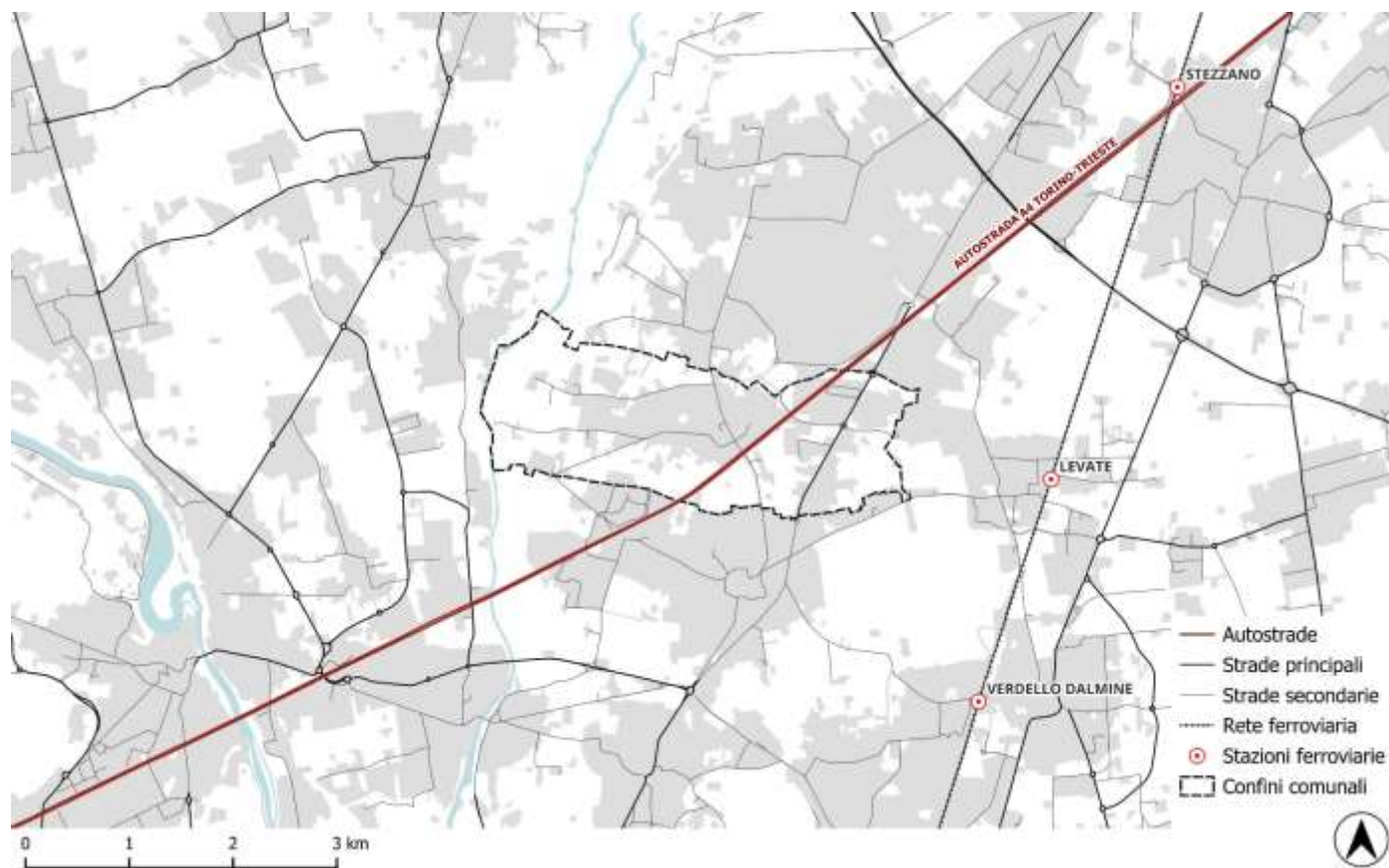


Figura 2.5 - Mappa stazioni prossime a comune di Osio Sopra. Fonte: elaborazione su base Gis da dati Geportale regione Lombardia

Trasporto pubblico locale

Per raggiungere il comune di Osio Sopra è possibile utilizzare il bus della linea V10 (Levante – Boltiere) di Bergamo Trasporti V10, e la linea 5 (Osio Sopra – Dalmine) gestito da ATB. Le fermate principali nel comune di Osio Sopra si trovano in Via Papa Giovanni XXIII e Via Monte Bianco.

Trasporti Bergamo Sud-Ovest S.p.A. (TBSO S.p.A.) è un'azienda di trasporto pubblico locale con sede a Osio Sotto (BG), operante nel trasporto passeggeri su gomma tra Bergamo, Dalmine, Trezzo d'Adda e zone limitrofe. Partecipata principalmente da Autoservizi Locatelli e ATB.

ATB è un'azienda che gestisce il trasporto pubblico a Bergamo e in 29 comuni dell'Hinterland; gestisce 13 linee autobus prevalentemente di tipo urbano, tra cui la linea 1 Airport Bus, la linea tramviaria T1 Bergamo – Albino, la Funicolare di Città e la Funicolare di San Vigilio.

ATB ha anche sviluppato il progetto per la realizzazione di un Bus Rapid Transit elettrico (e-BRT), ovvero una linea di autobus veloci e a basse emissioni che collegherà Bergamo, Lallio, Dalmine, Osio Sopra, Osio Sotto e Verdellino, offrendo un percorso di circa 15 km verso Verdellino e verso Bergamo, con 24 e 21 fermate rispettivamente, di cui 12 km in sede riservata. La fine dei lavori è prevista per l'estate 2026.

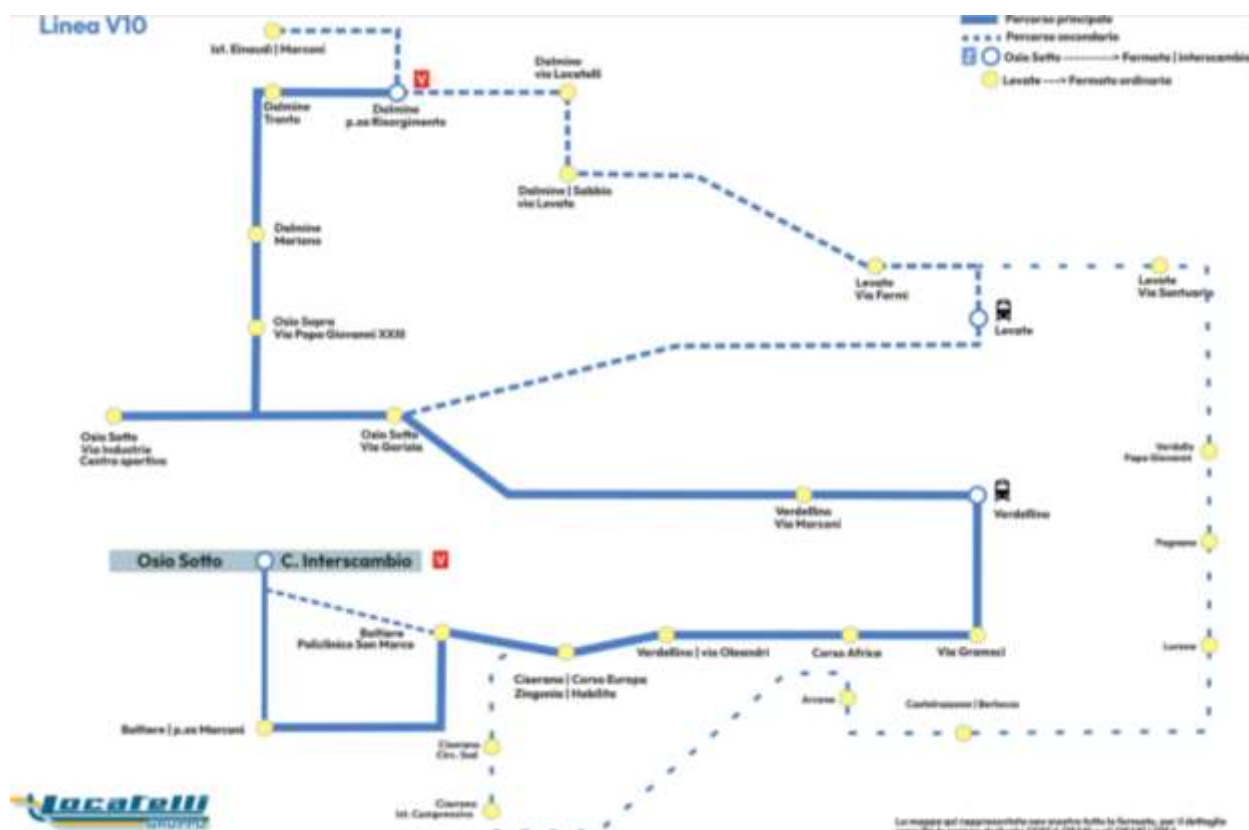


Figura 2.6 - Mappa Linea V10. Fonte: autoservizilocatelli.it

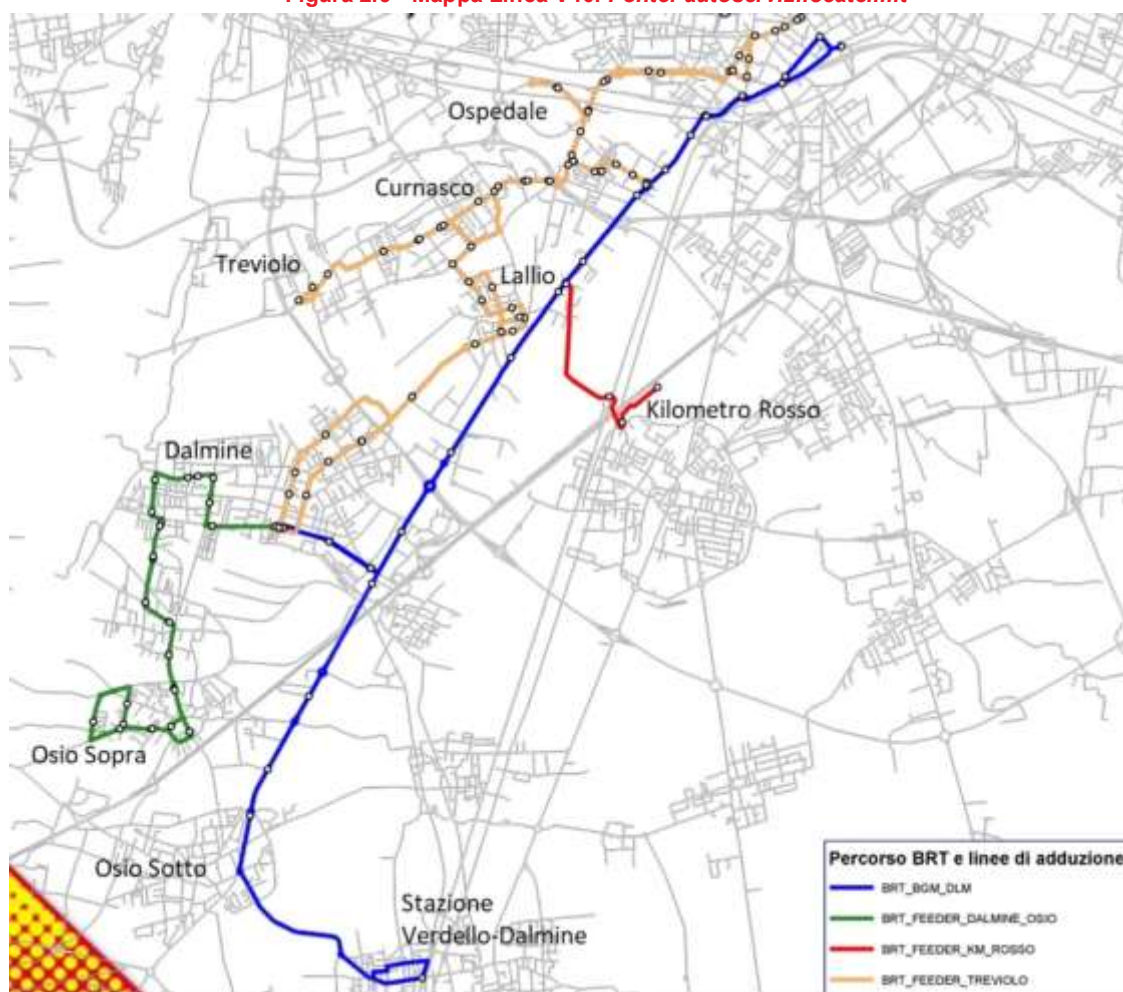


Figura 2.7 – Progetto linea E-BRT (in blu). Fonte: nostradalmine.it

Rete Mobilità ciclabile

Il sistema ciclabile di Osio Sopra evidenzia oggi una rete urbana piuttosto discontinua, localizzata per lo più a nord verso Dalmine e Mariano al Brembo. Al contrario, l'offerta legata alla mobilità dolce e alla fruizione ambientale è molto ricca lungo l'asta del fiume Brembo, grazie ai numerosi percorsi inseriti nel contesto del PLIS.

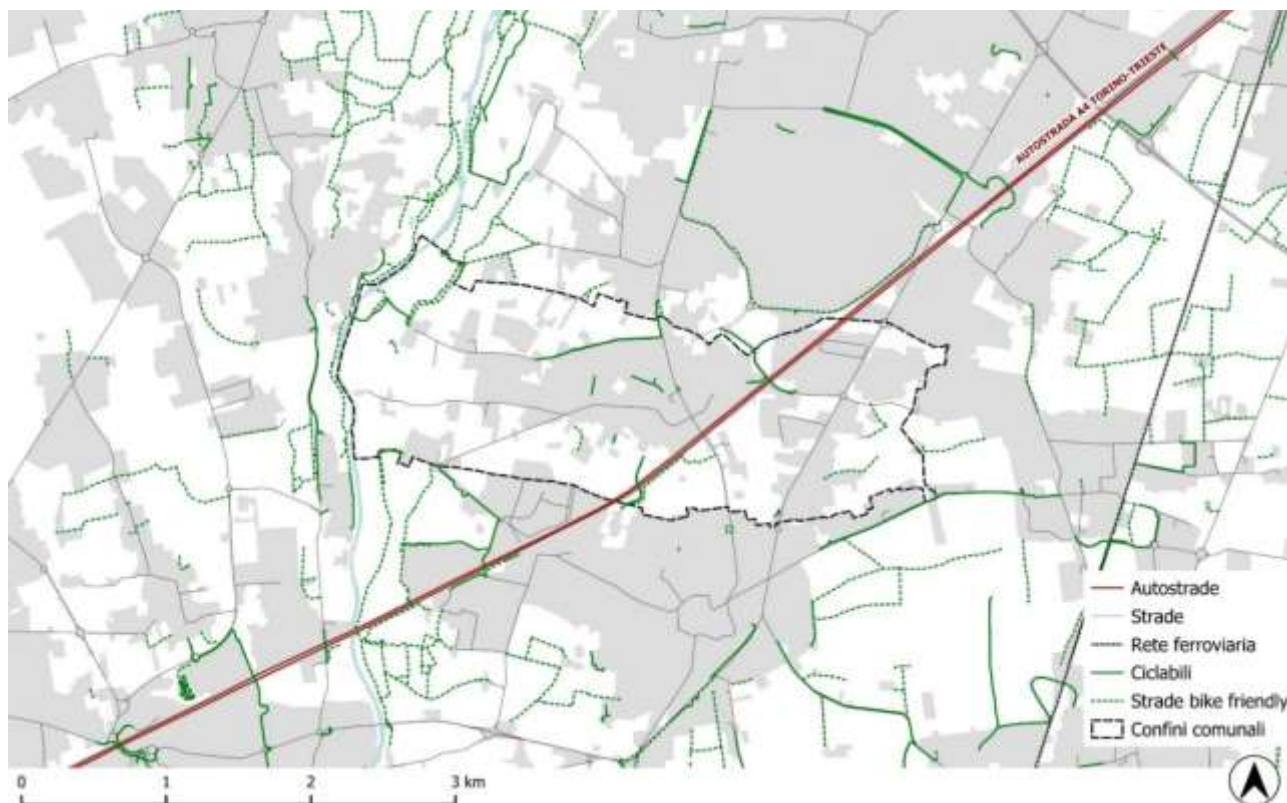


Figura 2.8 – Ciclabilità livello comunale. Fonte: rielaborazione su dati Open street Map e extract.bbbike.org

Il PTCP di Bergamo nella tavola “DT2022_Luoghi Sensibili” identifica nella municipalità di Osio Sopra due tratti della rete portante della mobilità ciclabile (RP art.42) che attraversano il comune da nord a sud, uno lungo il confine occidentale sul Fiume Brembo e il secondo che attraversa il centro storico di Osio Sopra.

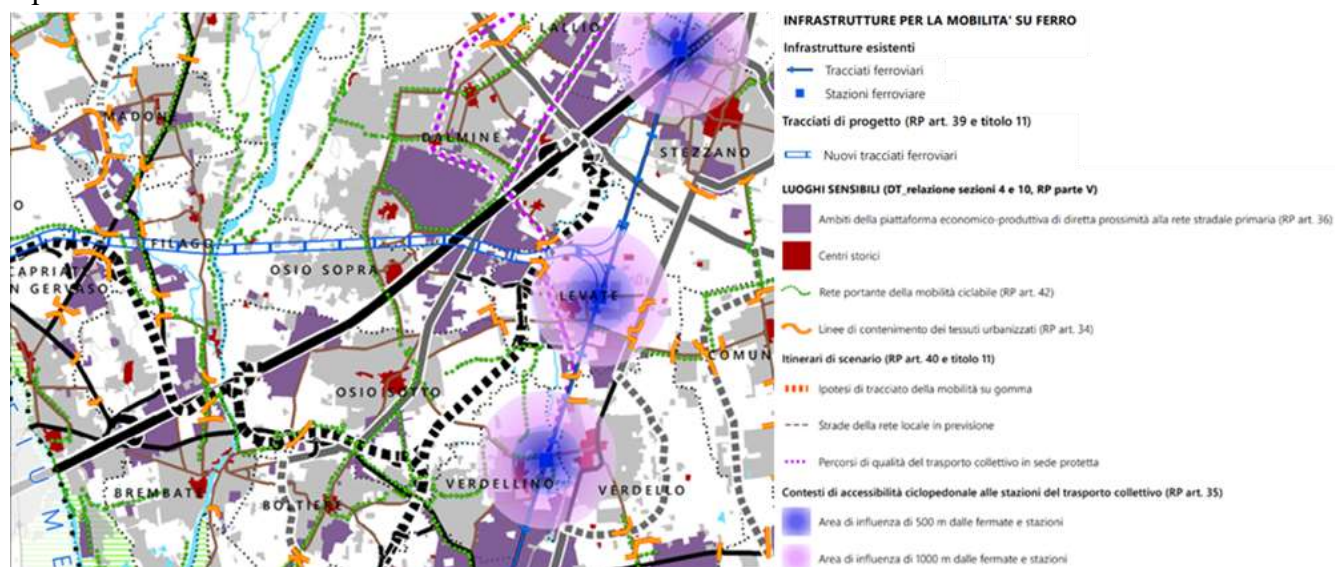


Figura 2.9 - DT2022_Luoghi Sensibili. Fonte: PTCP Bergamo

Mobilità pedonale

Come la mobilità ciclabile, anche i percorsi di mobilità pedonale interni al comune risultano poco sviluppati. Gran parte dei percorsi misti pedonali si collocano parallelamente al fiume Brembo nella porzione ovest della municipalità, connettendola ai comuni prossimi a nord e sud, ma anche con quelli sulla sponda occidentale del fiume.

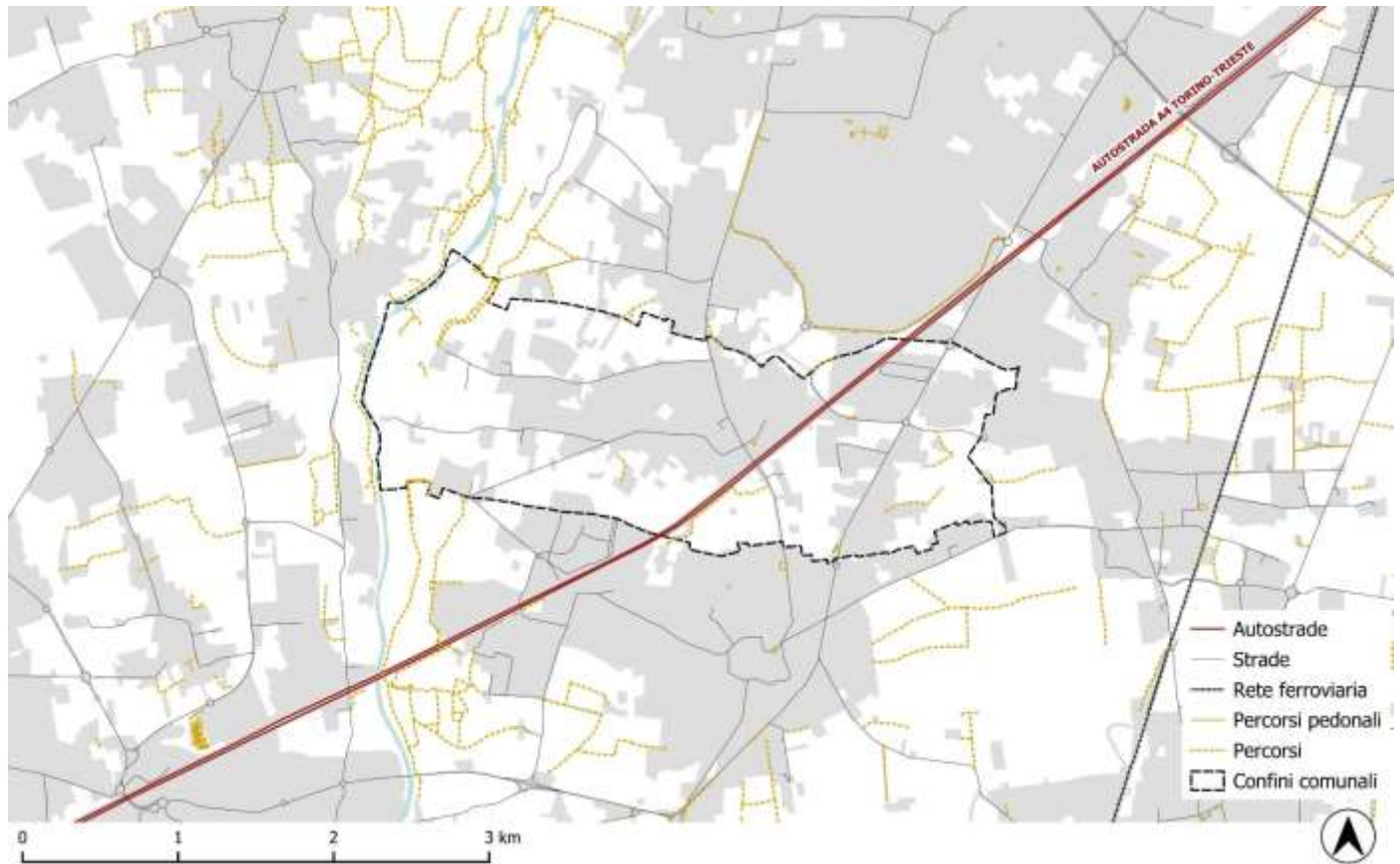


Figura 2.10 - Mappa dei percorsi pedonali all'interno del comune. Fonte: elaborazione su dati GIS – OpenStreetMap e extract.bbbike.org

In relazione agli spostamenti attraverso la rete di mobilità lenta comunale vengono riportati i principali percorsi frequentati stando a quanto riportato dalle mappe di calore dal portale Strava HeatMap, applicativo utilizzato nel mondo dello sport, che colleziona i dati GPS dei tragitti più frequentati e li rielabora in formato cartografico.

Il “calore” viene rappresentato, normalmente, in una gradazione che va dal viola al giallo, passando per tutte le tonalità intermedie di rosso e arancione. Nella HeatMap di Strava, se molti atleti fanno uno stesso percorso (o uno stesso atleta lo fa molte volte) sulla mappa risulterà molto caldo, cioè evidenziato in giallo. Al contrario, se sono solo pochi atleti a fare un percorso, sarà evidenziato in violetto.

Osservando la mappa relativamente ai percorsi a piedi nel comune di Osio Sopra, sono evidenziati soprattutto i percorsi verticali che collegano Dalmine e Osio Sotto, passando dal centro abitato di Osio Sopra, ma anche quello parallelo al fiume Brembo che attraversa le aree agricole tramite strade sterrate ad ovest dell’urbanizzato. Un altro percorso molto frequentato parte dalla passerella sul fiume Brembo e collega Filago con Dalmine, passando a sopra l’urbanizzato lungo la Circonvallazione Nord. Dalla mappa si osserva infine come Cascina Rasica funga da snodo tra i sentieri lungo il fiume e i percorsi che si innestano nel tessuto residenziale da ovest, in particolare lungo Via Fontana e Via Rasica.



Figura 2.11 – Intensità di frequentazione dei percorsi a piedi. Fonte: Strava HeatMap

Per la mobilità ciclabile a livello comunale, la maggioranza dei flussi si concentra sulle arterie principali del traffico cittadino, soprattutto in direzione nord – sud. Tra i percorsi più utilizzati emergono la SP147 che collega Dalmine a Osio Sotto, passando dal centro abitato di Mariano al Brembo e Osio Sopra, tramite Via Papa Giovanni XXIII. Un altro collegamento usato frequentemente è quello che unisce il centro di Osio Sopra a Via delle Industrie a Osio Sotto lungo Via Vittorio Veneto.

Lungo l'asta fluviale, la sponda occidentale del Brembo è la favorita dai ciclisti, mentre il percorso parallelo sulla sponda orientale, pur essendo utilizzato, registra un'affluenza minore rispetto ai flussi pedonali.



Figura 2.12– Intensità di frequentazione dei percorsi ciclabili. Fonte: Strava HeatMap

3. Condizioni meteo-climatiche, qualità dell'aria, energia, emissioni atmosferiche ed emissioni climalteranti

Condizioni meteoclimatiche

Per indirizzare in modo efficace le politiche di governo del territorio è necessario tener conto della tendenza delle principali variabili meteorologiche e le variazioni del clima negli ultimi decenni. Le variazioni climatiche influiscono sulla maggior parte degli ambiti del sistema paesistico-ambientale (usi del suolo, sistema delle acque, agricoltura, qualità dell'aria, ecc.) modificandone nel tempo lo stato e determinando o accentuando fattori di rischio e vulnerabilità del territorio.

Livello regionale: Lombardia

Temperature

Vengono di seguito riportati i dati significativi a livello regionale in relazione alle temperature:

La figura 3.1 mostra la temperatura minima media mensile delle stazioni di pianura della Lombardia appartenenti alla rete di misura di ARPA Lombardia. *“La linea blu rappresenta la mediana della distribuzione delle temperature minime medie mensili calcolate a partire dalle osservazioni medie orarie osservate dalle stazioni nel 2024. La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2023; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2023, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-esimo e il 90-esimo percentile”.*

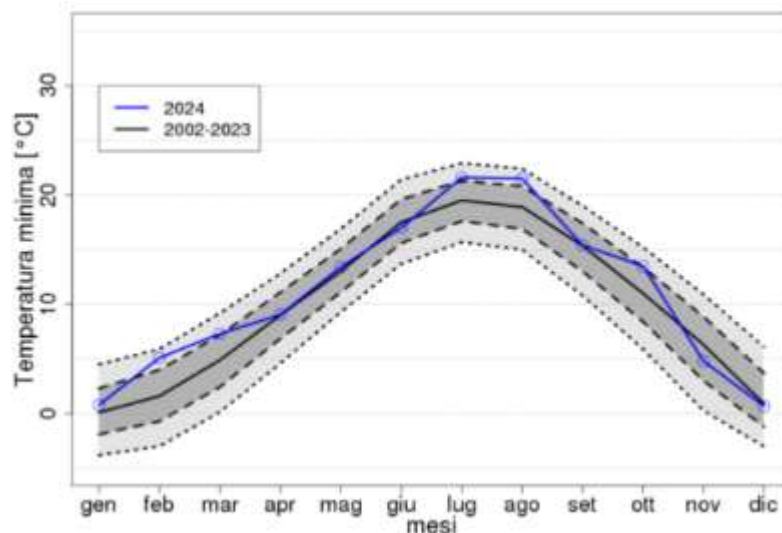


Figura 3.1 - Temperature minime mensile 2024. Fonte: ARPA, Sintesi Meteo Clima regione Lombardia anno 2024

La figura 3.2 mostra la temperatura massima media mensile delle stazioni di pianura della Lombardia appartenenti alla rete di misura di ARPA Lombardia. *“La linea rossa rappresenta la mediana della distribuzione delle temperature massima medie mensili calcolate a partire dalle osservazioni medie orarie osservate dalle stazioni nel 2024. La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2023; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2023, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-esimo e il 90-esimo percentile”.*

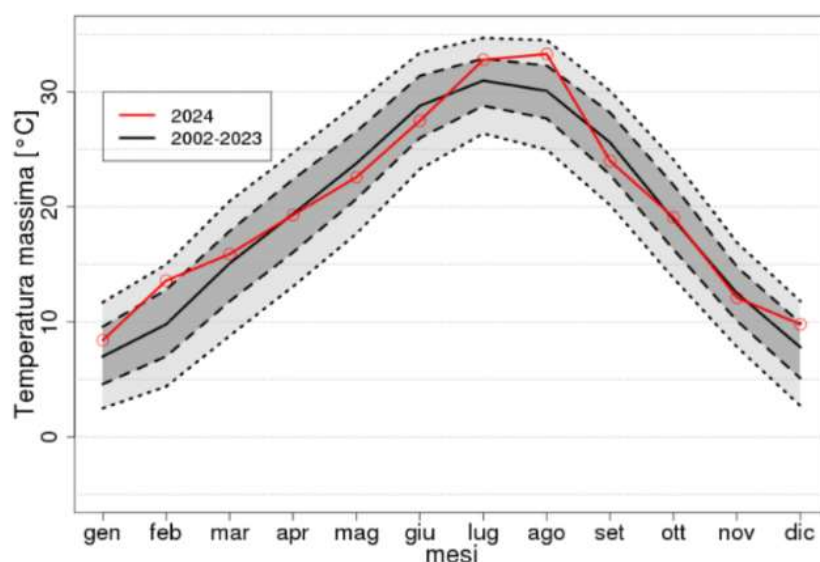


Figura 3.2 - Temperature massime mensile 2024. Fonte: ARPA, Sintesi Meteo Clima regione Lombardia anno 2024

La figura 3.3 mostra le precipitazioni cumulate mensili nel 2024. “Il grafico a barre evidenzia la differenza di valore mediano mensile tra l’anno 2023 (in blu) e il periodo di riferimento 2002 - 2023 (verde acqua). Le barre rosse evidenziano l’ampiezza della distribuzione delle cumulate per ogni singolo mese dal 10° percentile al 90° percentile, mentre i cerchi neri mostrano il posizionamento del 25° e del 75° percentile per quella singola distribuzione”.

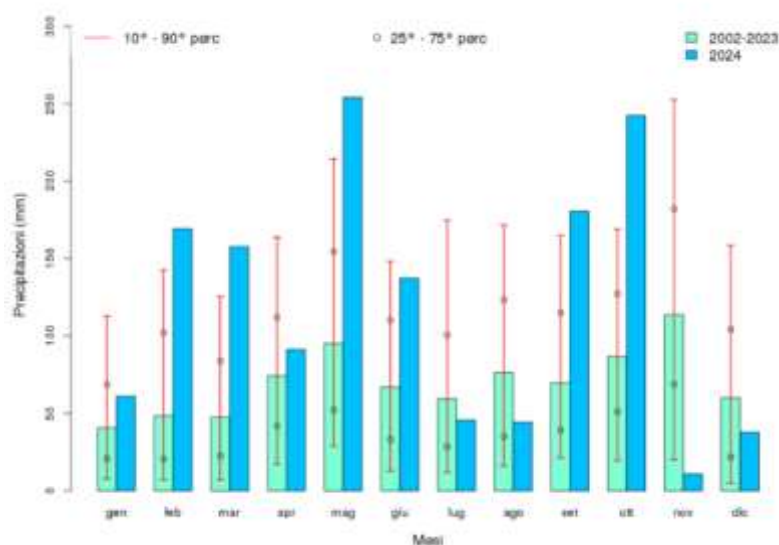


Figura 3.3 - Precipitazioni cumulate mensili 2024. Fonte: ARPA, Sintesi Meteo Clima regione Lombardia anno 2024

La figura 3.4 mostra la distribuzione delle quantità di precipitazioni cumulate annuali nelle stazioni di pianura (quota inferiore a 250 metri s.l.m.) dal 2002 al 2024.

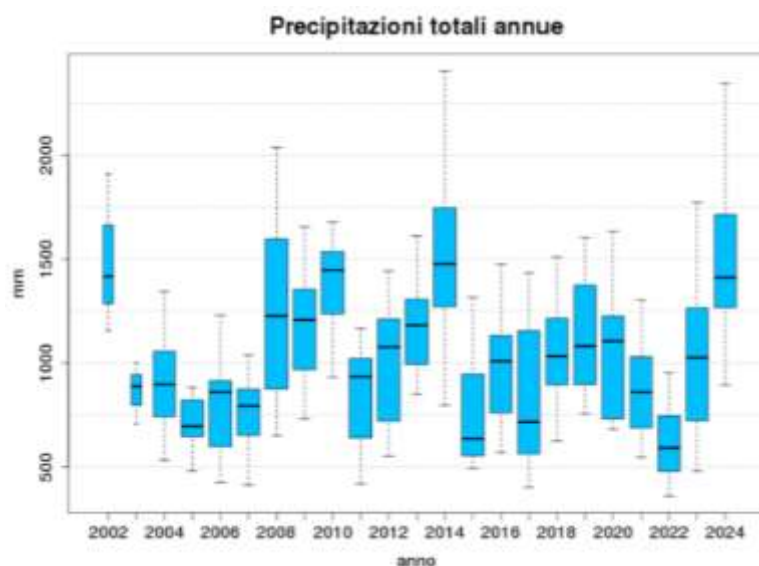


Figura 3.4 - Precipitazioni totali annue 2002 – 2024. Fonte: ARPA, Sintesi Meteo Clima regione Lombardia anno 2024

La figura 3.5 mostra “la differenza tra i valori medi di radiazione solare globale (W/m^2) espressa in percentuale. Il riferimento, come per gli altri grafici, è tra l'anno 2024 e il periodo 2002-2023 in ogni singolo mese”.

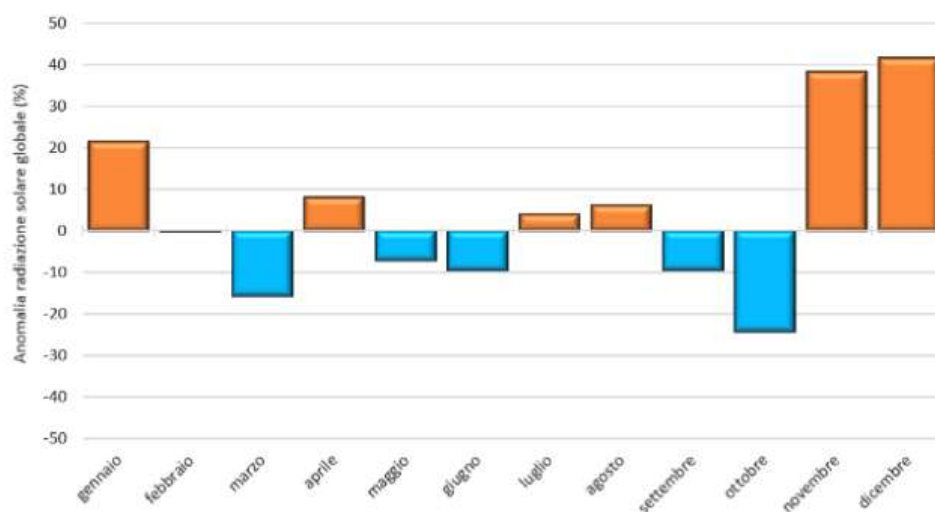


Figura 3.5 - Radiazione solare totale 2024. Fonte: ARPA, Sintesi Meteo Clima regione Lombardia anno 2024

Livello Comunale: Osio Sopra

Classificazione climatica

La classificazione climatica dei comuni italiani è stata introdotta per regolamentare il funzionamento ed il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia. Il territorio italiano è suddiviso in sei zone climatiche che variano in funzione dei gradi-giorno¹ indipendentemente dall'ubicazione geografica. Il territorio del comune di Osio Sopra ricade in zona climatica E relativamente a gradi-giorno pari a 2.428 GG.

Temperature e precipitazioni

L'area nella quale è localizzato il comune di Osio Sopra non dispone di dati puntuali; per quanto riguarda i valori relativi alle temperature e alle precipitazioni si fa riferimento ai dati di medie, massime e minime registrate presso la stazione meteo di Bergamo Orio al Serio, stazione meteorologica di riferimento per il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia, relativa alla città di Bergamo e alla corrispondente area delle Prealpi lombarde. La stazione meteorologica, gestita dall'ENAV, si trova all'interno dell'aeroporto di Orio al Serio, a 237 metri s.l.m. e alle coordinate geografiche 45°40'34.23"N 9°42'12.12"E.



Figura 3.6 - Localizzazione stazione meteorologica di Orio al Serio rispetto al comune di Osio Sopra. Fonte: elaborazione Arup

¹ Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico.

Qualità dell'aria

Livello Regionale e provinciale: Lombardia e Provincia di Bergamo

La legislazione italiana, costruita seguendo la direttiva europea 2008/50/CE, individua le Regioni quali autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. In quest'ambito è previsto che ogni Regione definisca la suddivisione del territorio in zone e agglomerati, nelle quali valutare il rispetto dei *valori obiettivo* e dei *valori limite* e definire, nel caso, piani di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria. Ogni cinque anni la classificazione delle zone e degli agglomerati deve essere riesaminata.

Con la D.G.R n. 2605 del 30 novembre 2011 il territorio lombardo è stato suddiviso in:

- **Zone:**
 - ZONA A: pianura ad elevata urbanizzazione;
 - ZONA B: zona di pianura;
 - ZONA C: Prealpi, Appennino e Montagna;
 - ZONA D: Fondovalle.
- **Agglomerati urbani:**
 1. Agglomerato di Milano;
 2. Agglomerato di Bergamo;
 3. Agglomerato di Brescia.

Come evidenziato dall'immagine successiva, la nuova zonizzazione prevede una ulteriore suddivisione della zona C ai fini della valutazione della qualità dell'aria per l'ozono: ZONA C1: Prealpi e Appennino; ZONA C2: relativa alla Montagna.

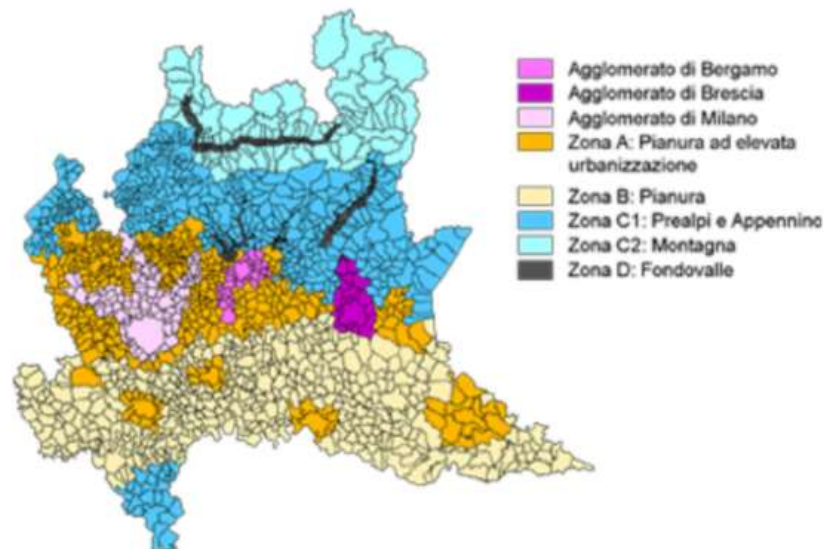


Figura 3.7 - Zonizzazione per valutazione dell'Ozono, Regione Lombardia. Fonte: ARPA Lombardia

Nelle zone e negli agglomerati sopra citati l'analisi della qualità dell'aria avviene con una modalità integrata, ovvero avvalendosi di stazione fisse ubicate sul territorio con campionamento di dati continuo e discontinuo. Si collezionano misurazioni indicative, ovvero misurazioni degli inquinanti effettuate in stazioni ubicate o in siti fissi (ad esempio campionatori passivi) o mediante stazioni di misurazione mobili.

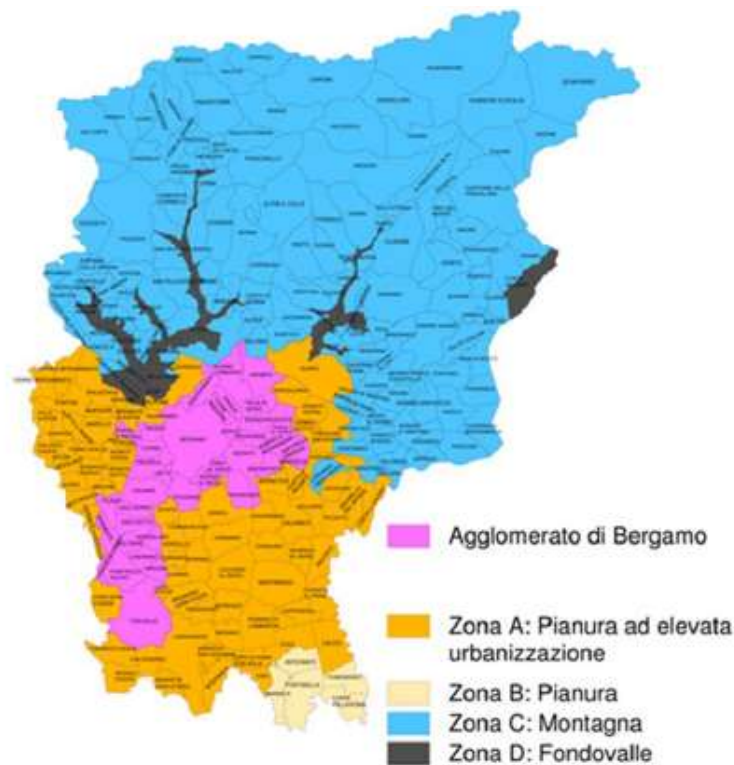


Figura 3.8 – Zonizzazione della provincia di Bergamo (ai sensi della D.G.R. n° 2605/2011). Fonte: Arpa Lombardia, Rapporto sulla qualità dell’aria della provincia di Bergamo 2024

Sorgenti emissioni inquinanti

I principali inquinanti che si trovano nell’aria possono essere divisi in due gruppi: gli *inquinanti primari* e gli *inquinanti secondari*. I primi vengono emessi nell’atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o naturali; invece, i secondi si formano in atmosfera in seguito di reazioni chimiche che coinvolgono altre specie, primarie o secondarie.

Di seguito vengono riportati in tabella i principali inquinanti per l’aria identificati e le conseguenti potenziali sorgenti di emissioni ad essi correlati.

Sorgenti emissive dei principali inquinanti			
Inquinante		Principali sorgenti di emissione	
Biossido di zolfo	SO ₂	*	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili).
Biossido di azoto	NO ₂	*/**	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell’ossigeno e dell’azoto atmosferici).
Monossido di carbonio	CO	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili).
Ozono	O ₃	**	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera.
Particolato fine	PM10 PM2.5	*/**	È prodotto principalmente da combustioni e per azioni meccaniche (erosione, attrito, ecc.) ma anche per processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire da precursori anche in fase gassosa.
Idrocarburi non metanici	IPA C ₆ H ₆	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali.

N.B. (*Inquinante Primario; **Inquinante Secondario)

Tabella 3.1 - Sorgenti emissive dei principali inquinanti. Fonte: Rapporto qualità dell’aria – Provincia di Bergamo – 2024

Ai fine del rilevamento e monitoraggio degli inquinanti si prendono in considerazione le stazioni fisse di rilevamento della provincia di Bergamo. La mappa sottostante riporta l'esatta localizzazione delle stazioni



nel territorio del bergamasco. La stazione di Osio Sotto risulta essere la più prossima alla municipalità di Osio Sopra.

Figura 3.9 - Siti fissi Monitoraggio qualità aria provincia di Bergamo. Fonte: Rapporto qualità dell'aria – Provincia di Bergamo – 2024

In generale si conferma la tendenza ad avere concentrazioni basse per gli inquinanti primari tipici del traffico veicolare, per i quali la diffusione di motorizzazioni a emissione specifica sempre inferiore permette di ottenere importanti riduzioni delle concentrazioni in atmosfera. La diffusione del filtro antiparticolato ha permesso di ottenere riduzioni significative delle concentrazioni di PM10 in aria (sebbene spesso ancora sopra i limiti, almeno per quanto attiene alla media giornaliera) e questo nonostante la diffusione dei veicoli diesel. Non si riscontrano miglioramenti significativi neanche per l'O₃, inquinante secondario che durante la stagione calda si forma in atmosfera a partire proprio dalla presenza degli ossidi di azoto e dei composti organici volatili.

In provincia di Bergamo gli inquinanti normati che sono risultati critici nell'anno 2024 sono il particolato atmosferico (in particolare il PM10 per quanto attiene agli episodi acuti) e l'ozono. Le postazioni di Casirate, Garibaldi, Treviglio e Lallio non hanno rispettato, nel 2024, il limite previsto sul numero di giorni di superamento per il PM10: la concentrazione media giornaliera di 50 µg/m³ è stata superata per un numero di volte maggiore di quanto concesso dalla normativa (35 giorni); ciò avviene con particolare frequenza nei

mesi più freddi dell'anno. Invece, la concentrazione media annuale del PM10 non ha superato, in nessuna postazione, il relativo valore limite di 40 µg/m³. Le concentrazioni di PM2.5 hanno rispettato in tutta la provincia il limite per la media, mentre il “valore limite indicativo” è stato superato a Casirate d’Adda, Dalmine e Treviglio. Relativamente all’ozono sono da segnalarsi superamenti della soglia di informazione su tutte le postazioni e di allarme a Calusco d’Adda. Considerando le medie degli ultimi anni, sono superati ovunque i valori obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione.

In riferimento al PM10 e all’ozono si riportano, di seguito, i dati relativi al n. di superamenti del limite, in termini giornalieri, per ciascuna stazione della Provincia di Bergamo.

PM10: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa			
Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 40 µg/m³)	N° superamenti del limite giornaliero (50 µg/m³ da non superare più di 35 volte/anno)
Stazioni del Programma di Valutazione			
Bergamo Garibaldi	97	27	40
Bergamo Meucci	99	23	29
Calusco d'Adda	96	23	21
Dalmine	89	27	31
Filago centro	96	27	39
Osio Sotto	99	26	34
Casirate d'Adda	97	30	50
Treviglio	99	28	46
Altre stazioni			
Lallio	96	28	43

O3: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (µg/m³)	N° giorni con superamento della soglia di informazione (180 µg/m³)	N° giorni con superamento della soglia di allarme (240 µg/m³)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Bergamo Meucci	100	56	19	0
Calusco d'Adda	99	59	22	1
Casirate d'Adda	95	46	2	0
Osio sotto	99	50	11	0

Tabella 3.2 – Superamento limite giornaliero PM10 e ozono, Provincia di Bergamo. Fonte: Rapporto qualità dell’aria – Provincia di Bergamo – 2024

Emissioni atmosferiche e climalteranti

Livello comunale: Osio Sopra

Le emissioni atmosferiche sono stimate nell’inventario regionale delle emissioni atmosferiche INEMAR, il cui ultimo anno disponibile è il 2023 (Fonte: ARPA LOMBARDIA - INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia).

Dall’analisi delle stime delle emissioni atmosferiche per fonte, nonché dei contributi percentuali delle diverse fonti alle emissioni totali del Comune di Osio Sopra (cfr. Tabella 3.3 e Tabella 3.4) si possono trarre le seguenti considerazioni:

- SO₂(biossido di zolfo): le emissioni risultano particolarmente basse, vengono registrati 0,19 t per la combustione nell’industria e 0,20 t per la combustione non a scopo industriale.

- NO_x (ossidi di azoto): per gli ossidi di azoto il contributo maggiore deriva da trasporto su strada (70,7 t), seguito da combustione non industriale (3,77 t) e da altre sorgenti mobili e macchinari (4,26 t).
- COV (Composti Organici Volatili): la parte predominante delle emissioni è legata all'uso di solventi (46,72 t) e la seconda per quantità fa riferimento all'estrazione e distribuzione combustibili (14,89 t), mentre i valori registrati di agricoltura, insieme al trasporto su strada, rimangono al di sopra di 7,0 t (rispettivamente 11,22 t, e 7,34).
- CH₄ (metano): le emissioni maggiormente significative sono dovute al comparto agricolo (145,32 t) e all'estrazione e distribuzione di combustibili (17,31 t).
- CO (monossido di carbonio) le emissioni derivano principalmente dal trasporto su strada (65,26 t), mentre il secondo macrosettore di emissioni è relativo alla combustione non industriale (24,99 t).
- CO₂ (biossido di carbonio): i macrosettori che contribuiscono maggiormente a queste emissioni risultano il trasporto su strada (29,06 t) e le combustioni non industriali (4,91 t).
- N₂O (ossido di diazoto): le sue emissioni risultano con valori trascurabili nella maggior parte dei macrosettori presentati, ad eccezione di un valore più consistente nell'agricoltura (1,91 t).
- NH₃(ammoniaca): la macrocategoria principalmente responsabile di queste emissioni risulta quella dell'agricoltura (36,32 t).
- PM_{2.5}, PM₁₀ e PTS: le emissioni di polveri ultrafini, fini e totali sono dovute essenzialmente al trasporto su strada, la quantità per ciascuno risulta essere rispettivamente 3,90 t, 8,79 t e 26,22 t.
- Sostanze Acidificanti: i dati relativi a queste emissioni sono particolarmente bassi, unica eccezione per il macrosettore dell'agricoltura (2,14 t).
- Precursori Ozono: le emissioni sono attribuite principalmente al trasporto su strada (100,78 t), all'utilizzo di solventi (46,72 t), e all'estrazione di combustibili (15,13 t).
- CO₂eq: il contributo principale alle emissioni di gas climalteranti è dato dal trasporto su strada (29,35 t) e dalla combustione non industriale (5,03 t), l'agricoltura incide con 4,20 t, mentre gli altri macrosettori hanno valori inferiori 1,35 t.

Descrizione macrosettore	SO2	NOx	COV	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PTS	SOST_ AC	PREC_ OZ	CO2_e q
	t	t	t	t	t	kt	t	t	t	t	t	kt	t	kt
Combustione non industriale	0,20	3,77	2,92	2,15	24,99	4,91	0,23	0,46	3,45	3,54	3,78	0,12	10,30	5,03
Combustione nell'industria	0,19	0,67	0,03	0,02	0,14	0,65	0,01	0,00	0,03	0,03	0,03	0,02	0,86	0,66
Processi produttivi	0,00	0,00	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,54	1,71	0,00	1,41	0,00
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	14,89	17,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,13	0,43
Uso di solventi	0,00	0,00	46,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,31	0,43	0,00	46,72	1,34
Trasporto su strada	0,07	70,70	7,34	0,86	65,26	29,06	0,91	1,78	3,90	8,79	26,22	1,64	100,78	29,35
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,01	4,26	0,44	0,01	1,42	0,39	0,02	0,00	0,24	0,24	0,24	0,09	5,79	0,40
Agricoltura	0,00	0,10	11,22	145,32	0,00	0,00	1,91	36,32	0,04	0,14	0,34	2,14	13,37	4,20
Altre sorgenti e assorbimenti	0,01	0,13	2,87	0,21	3,17	-0,04	0,01	0,65	0,54	0,65	0,77	0,04	3,39	-0,04
Totale	0,48	79,62	87,85	165,88	94,98	34,97	3,07	39,21	8,48	14,24	33,53	4,05	197,76	41,37

Tabella 3.3 – Emissioni di Osio Sopra nel 2023 (dati finali). Fonte: : Elaborazione su dati INEMAR – Inventario emissioni atmosfera della Regione Lombardia

Descrizione macrosettore	SO2	NOx	COV	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PTS	SOST_ AC	PREC_ OZ	CO2_eq
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Combustione non industriale	42,21	4,74	3,32	1,30	26,31	14,04	7,38	1,17	40,72	24,85	11,28	2,84	5,21	12,16
Combustione nell'industria	39,94	0,84	0,03	0,01	0,14	1,87	0,28	0,00	0,32	0,21	0,10	0,51	0,43	1,59
Processi produttivi	0,00	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	3,80	5,11	0,00	0,71	0,00
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	16,95	10,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,65	1,05
Uso di solventi	0,00	0,00	53,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	2,19	1,28	0,00	23,62	3,23
Trasporto su strada	13,78	88,79	8,36	0,52	68,71	83,10	29,49	4,54	45,99	61,75	78,20	40,56	50,96	70,95
Altre sorgenti mobili e macchinari	2,59	5,34	0,50	0,01	1,50	1,12	0,55	0,00	2,80	1,67	0,71	2,29	2,93	0,96
Agricoltura	0,00	0,12	12,77	87,61	0,00	0,00	62,13	92,63	0,48	0,95	1,01	52,77	6,76	10,16
Altre sorgenti e assorbimenti	1,47	0,17	3,27	0,13	3,34	-0,13	0,18	1,67	6,39	4,58	2,30	1,03	1,71	-0,09
Totale	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabella 3.4 - Distribuzione percentuale delle emissioni di Osio Sopra nel 2023 (dati finali). Fonte: Elaborazione su dati INEMAR – Inventario emissioni atmosfera della Regione Lombardia

Inquinanti ed emissioni

L'indice di qualità dell'aria (IQA)

L'indice di qualità dell'aria (IQA) è un indicatore che permette di fornire una stima immediata e sintetica sullo stato dell'aria. Non esiste un modello di definizione dell'indice generalizzato. A livello europeo ed italiano si tengono in considerazione per la sua definizione delle concentrazioni misurate, stimate o previste di un numero variabile di inquinanti che hanno effetti sulla salute; in particolare ARPA Lombardia calcola l'IQA sia in relazione alle rilevazioni di una singola stazione di monitoraggio e sia a partire dalle concentrazioni stimate da modello, secondo le modalità utilizzate dall'Agenzia Europea per l'Ambiente.

Per ciascun inquinante vengono quindi definite delle soglie così dettagliate:

- per il particolato PM10 il parametro considerato è la media giornaliera ed il valore limite è fissato in 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- per il particolato PM2.5 il parametro considerato è la media giornaliera ed il valore limite è fissato in 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- per il biossido d'azoto il parametro considerato è il massimo orario ed il valore limite è fissato in 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- per l'ozono il parametro considerato è il massimo orario e la soglia di informazione è fissata in 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- per il biossido di zolfo il parametro considerato è il massimo orario ed il valore limite è fissato in 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Considerando l'indice IQA nello specifico per la località di Osio Sopra, indica uno stato della qualità dell'aria scarsa.

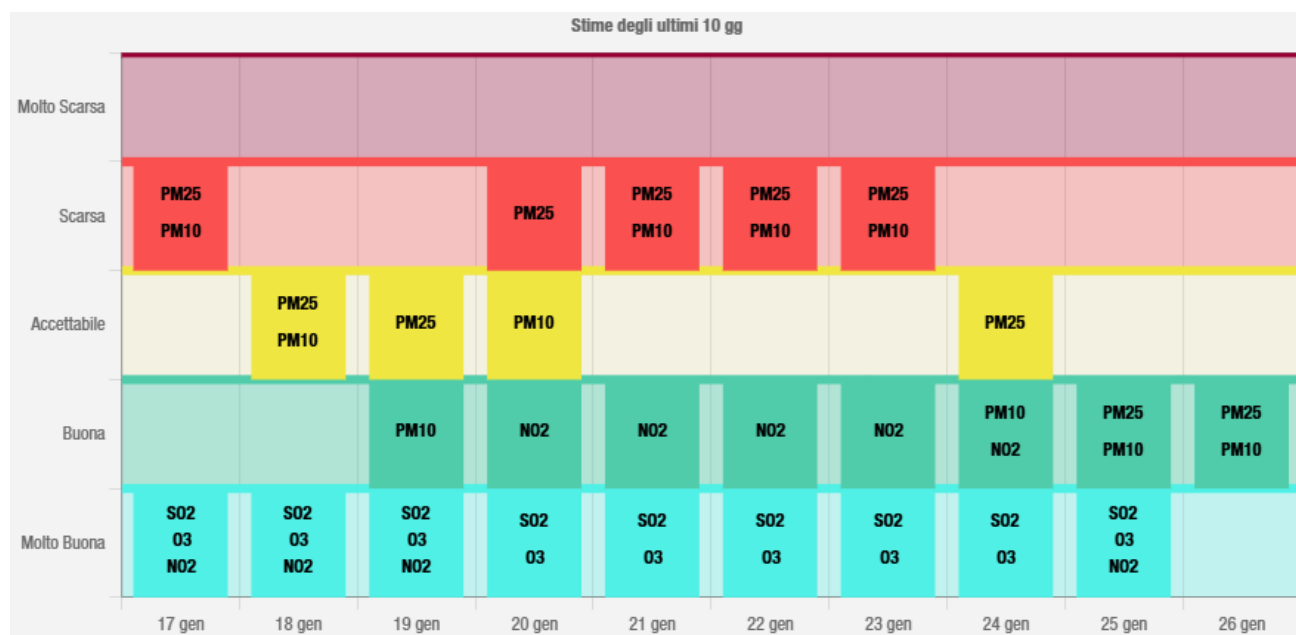


Grafico 3.1 – IQA – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026). Fonte: Arpa Lombardia

Considerando come riferimento indicativo un lasso di tempo di 10 giorni (dal 17 gennaio 2026 al 26 gennaio 2026) è possibile osservare come la concentrazione di PM10 giornaliera risulti accettabile solo il 19 gennaio e dal 24 al 26 gennaio per poi risultare scarsa o mediocre per il resto dei giorni (valore limite 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

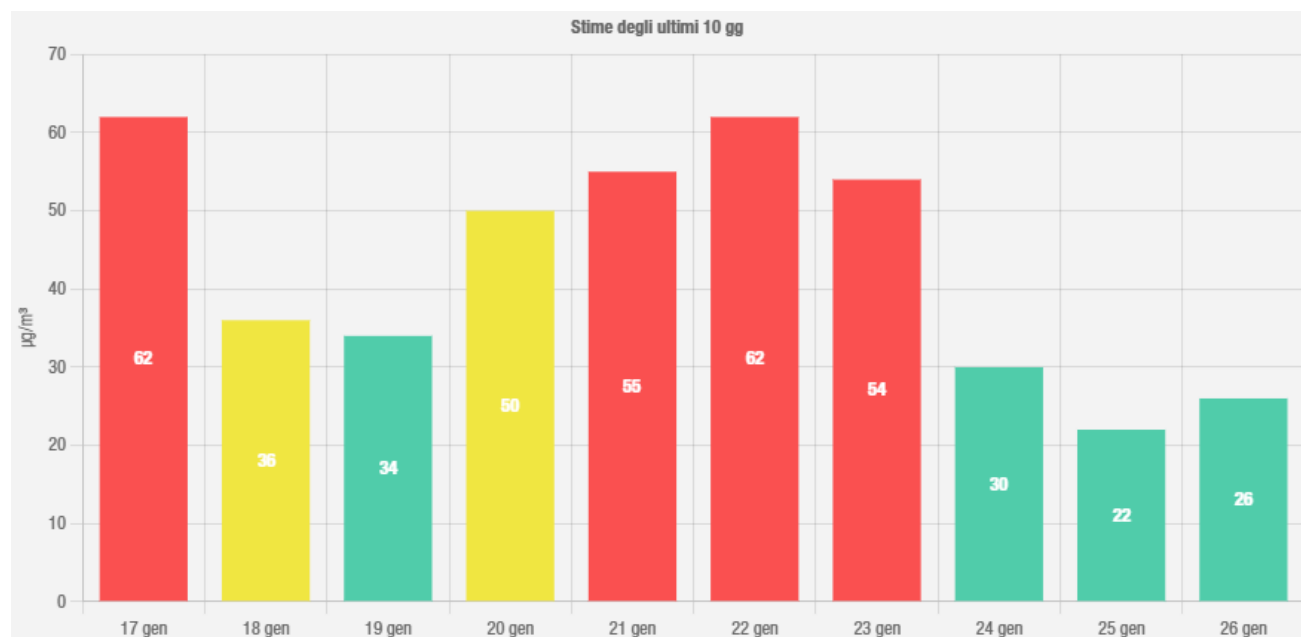


Grafico 3.2 - PM10 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026). Fonte: Arpa Lombardia

La concentrazione di particolato PM2,5 risulta essere il fattore con concentrazioni più impattanti nel periodo osservato, infatti quasi tutti i giorni registrano valori al di sopra o prossimi al limite di 25 µg/m³.

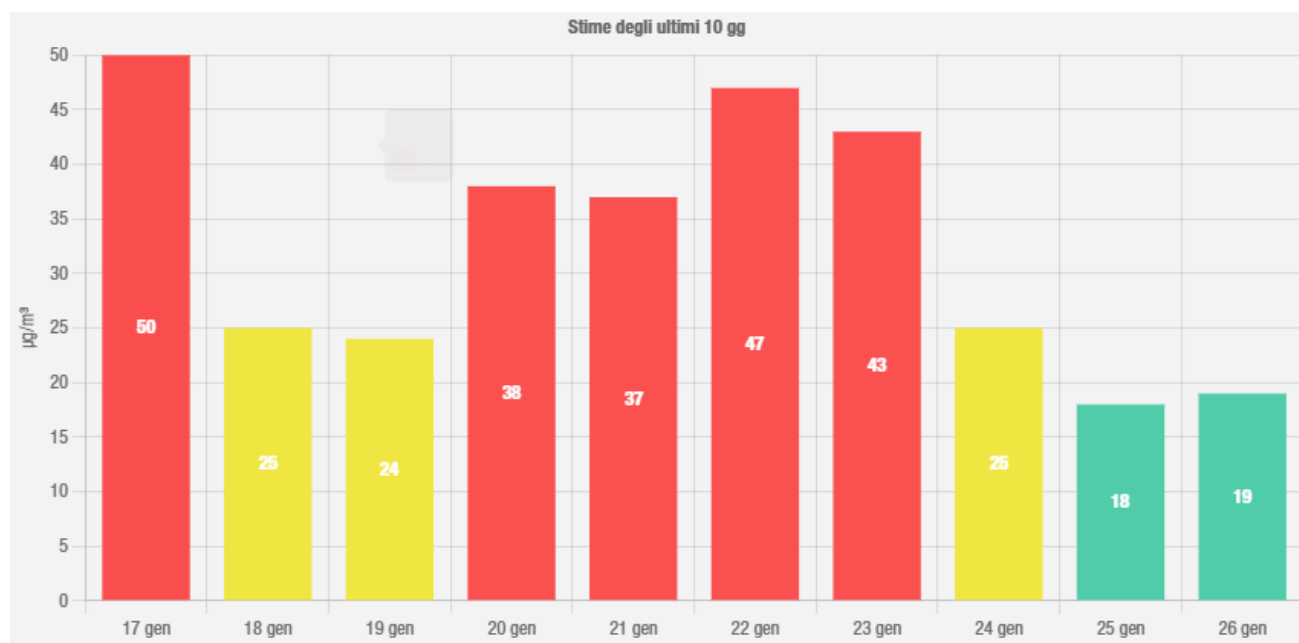


Grafico 3.3 - PM2.5 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026). Fonte: Arpa Lombardia

Il Biossido di Azoto nel periodo osservato risulta avere una concentrazione nell'aria tale da definirne la qualità come buona, con una massima giornaliera di 59 µg/m³ al 22 gennaio 2026 (valore limite 200 µg/m³).

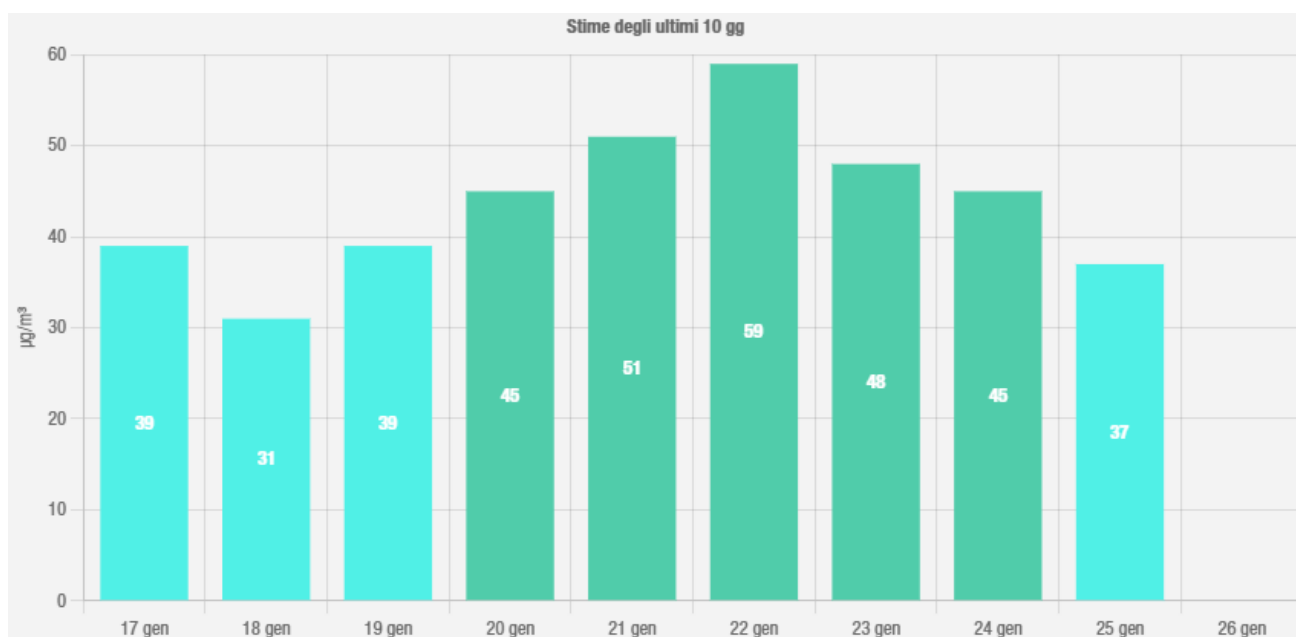


Grafico 3.4 - NO2 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026). Fonte: Arpa Lombardia

Infine, per il Biossido di Zolfo e l'Ozono si rilevano valori molto buoni nel periodo considerato, come riportato nei seguenti grafici relativi al massimo giornaliero.

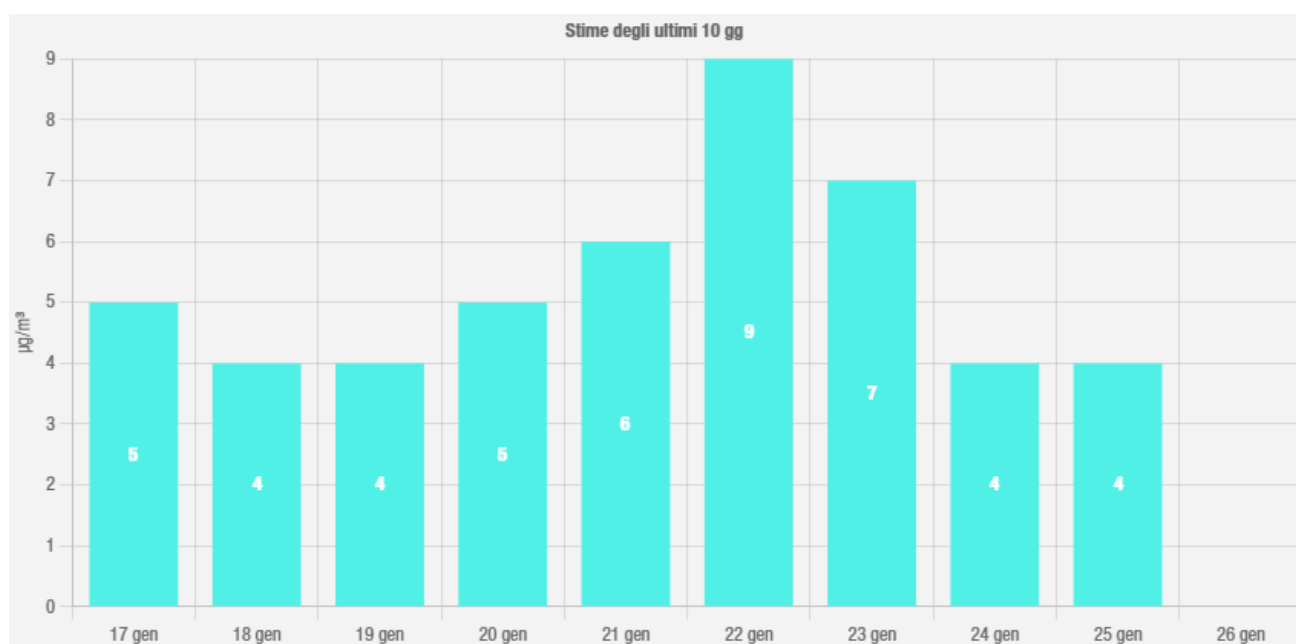


Grafico 3.5 – SO2 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026). Fonte: Arpa Lombardia

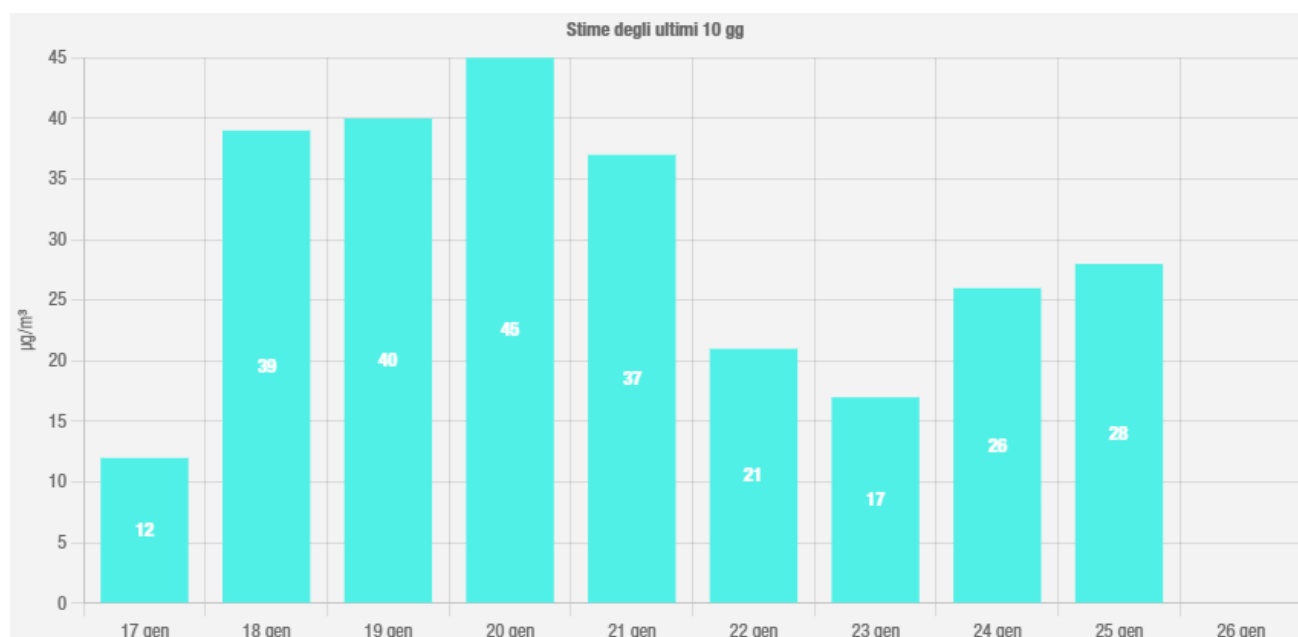


Grafico 3.6 - O3 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026). Fonte: Arpa Lombardia

Indice pollinico annuale

L'indice pollinico annuale (espresso in pollini/m³ di aria) esprime la somma delle concentrazioni giornaliere di tutti i pollini identificati in un anno solare, in ognuna delle 4 stazioni di monitoraggio della rete attive nel 2020; può essere un riferimento per la valutazione dell'esposizione della popolazione al rischio di allergia.

Indice pollinico allergenico

L'Indice pollinico allergenico è la somma delle concentrazioni giornaliere dei pollini aerodispersi di sette famiglie allergeniche (Betulaceae, Compositae, Corylaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Graminaceae, Oleaceae e Urticaceae). Esso consente di valutare la carica allergenica pollinica di una determinata località, confrontarla con quella di altre e studiarne la variazione nello spazio e nel tempo. Tali indicazioni contribuiscono alla valutazione di rischio sanitario legato alle allergie.



Figura 3.10 - Mappa aree climatiche. Fonte: ilpolline.it – Bollettino pollinico

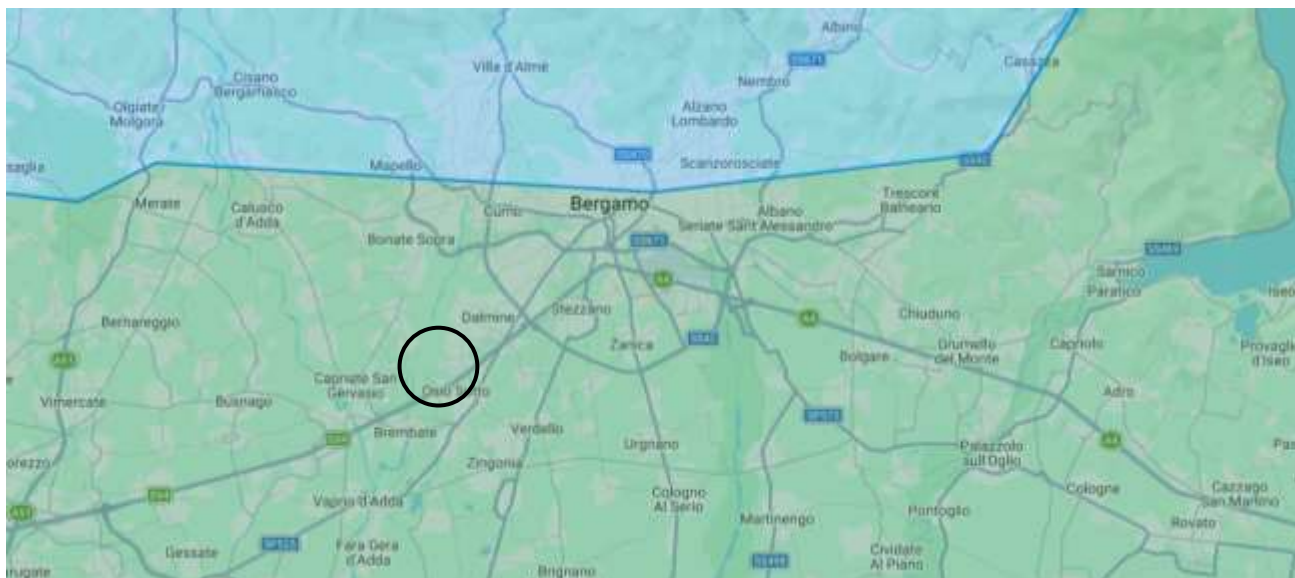


Figura 3.11 - Zoom mappa aree climatiche, Osio Sopra. Fonte: *ilpolline.it*

Come visibile dalla figura sopra riportata, il comune di Osio Sopra è situato nell'area climatica della Pianura Padana, vicina al confine fra essa e l'area Prealpina. Vengono perciò riportati di seguito i calendari pollinici di entrambe le zone.

Il calendario pollinico è stato realizzato con i dati forniti dai Centri di monitoraggio appartenenti alla Rete Italiana di Monitoraggio in Aerobiologia (R.I.M.A.[®]) dell'Associazione Italiana di Aerobiologia, che operano secondo standard facenti riferimento al Documento Tecnico UNI CEN/TS 16868:2015".

Per ogni famiglia sono previste tre classi di concentrazione, bassa, media e alta, contrassegnate rispettivamente dal colore giallo, arancione e rosso. I valori degli intervalli delle classi di concentrazione possono essere differenti per le diverse famiglie. Il calendario fornisce i livelli di concentrazione del polline, non i livelli di rischio allergico. La comparsa dei sintomi si ha quando la concentrazione del polline a cui il paziente è allergico raggiunge un certo valore detto livello o soglia di scatenamento. Tale soglia è diversa da persona a persona. La soglia può variare anche nello stesso paziente, per esempio a seconda del periodo dell'anno: spesso la prima comparsa di un certo polline provoca sintomi che successivamente, con il procedere della stagione, si avranno solo con concentrazioni più alte. Il calendario pollinico aggiornato al 2014 è costruito in base ad una elaborazione dati su base pluriennale.

PIANURA PADANA	GENNAIO			FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO			LUGLIO			AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
BETULACEAE																																				
COMPOSITAE Ambrosia																																				
CORYLACEAE																																				
CUPRESSACEAE																																				
GRAMINEAE																																				
OLEACEAE																																				
URTICACEAE																																				

ALPI E PREALPI	GENNAIO			FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO			LUGLIO			AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
BETULACEAE																																				
CORYLACEAE																																				
CUPRESSACEAE																																				
GRAMINEAE																																				
OLEACEAE																																				
URTICACEAE																																				

Tabella 3.5 - Calendari pollinici. Fonte: ilpolline.it – calendario pollinico

Per quanto riguarda nello specifico la Provincia di Bergamo, si riporta il livello e la tipologia di pollini presenti nell’aria (dati del 27 gennaio 2026) e l’andamento del rischio allergia dal 9 dicembre 2025 al 26 gennaio 2026.



Figura 3.12 - Pollini e rischio allergia, Provincia di Bergamo. Fonte: air-quality.com – Europe- Italia – Lombardia – Provincia di Bergamo

Energia, emissioni atmosferiche ed emissioni climalteranti

A livello regionale, la programmazione energetica della Regione Lombardia muta rapidamente.

Dal 2015, anno di approvazione del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) tuttora vigente, è incrementata fortemente la consapevolezza internazionale sulla necessità di interventi di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico sempre più forti e incisivi.

Al fine di conseguire una decisa ed efficace transizione energetica che conduca alla decarbonizzazione dell'economia, finalizzata sia a mitigare il cambiamento climatico in atto sia a dare le basi per uno sviluppo economico e sociale durevole, sono necessarie strategie, norme e obiettivi a livelli sovraordinati.

Alla pianificazione regionale, pertanto, viene richiesto un profondo allineamento degli obiettivi energetici con le strategie climatiche ed ambientali e un approccio prospettico di medio termine almeno al 2030 e una visione di lungo termine al 2050.

Regione Lombardia ha ritenuto pertanto di attribuire una nuova denominazione al documento programmatico, capace di declinare le nuove policy in un arco temporale di medio-lungo termine. Da questa consapevolezza nasce quindi l'idea di redigere il Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC). L'Atto di Indirizzi del PREAC è stato approvato dal Consiglio Regionale lombardo il 24 novembre 2020. Il PREAC è stato approvato definitivamente con DGR 7553/2022.

Provincia di Bergamo

A scala provinciale in riferimento alla provincia di Bergamo si riporta di seguito un quadro di sintesi dei consumi energetici elettrici suddivisi per settore produttivo (agricoltura, industria, terziario e domestico) misurati in GWh/anno (gigawattora/anno) su una copertura temporale dal 1997 al 2020.

Viene così evidenziato il contributo che ciascun settore produttivo dà al consumo di energia elettrica a livello provinciale. In particolare, l'indicatore consente di evidenziare come il maggior responsabile dei consumi di energia elettrica sia il settore industriale.

	Totale GWh/anno	Agricoltura GWh/anno	Industria GWh/anno	Terziario GWh/anno	Domestico GWh/anno
Valore assoluto	7.568,1	82,1	4.725,1	1.558,1	1.202,8
Percentuale	100%	1,08%	62,43%	20,59%	15,89%

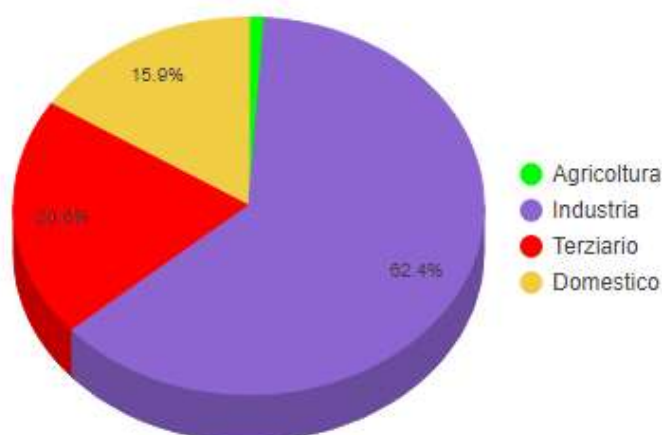


Grafico 3.7 - Consumo energetico per settore relativo all'anno 2020. Fonte: Sistema Informativo Territoriale Ambientale (SITAmb@) - Provincia Di Bergamo

Anno	Totale GWh/anno	Agricoltura GWh/anno	Industria GWh/anno	Terziario GWh/anno	Domestico GWh/anno
PROVINCIALE					
1997	6.489,0	53,3	4.776,8	751,0	907,9
1998	6.730,4	53,1	4.948,6	788,1	940,6
1999	6.814,8	56,0	4.942,9	848,3	967,6
2000	7.191,2	67,1	5.223,3	905,1	995,8
2001	7.410,5	73,6	5.365,7	951,9	1.019,1
2002	7.495,3	59,8	5.393,9	1.013,2	1.028,5
2003	7.661,7	66,9	5.408,7	1.115,9	1.070,3
2004	7.785,7	70,5	5.434,0	1.176,0	1.105,2
2005	8.062,7	69,7	5.669,2	1.224,1	1.099,7
2006	8.431,0	73,2	5.844,6	1.376,7	1.136,5
2007	8.483,7	73,7	5.896,3	1.377,0	1.136,8
2008	8.295,3	74,2	5.635,2	1.425,3	1.160,6
2009	7.383,0	77,4	4.670,0	1.457,8	1.177,8
2010	7.959,0	77,1	5.171,4	1.503,9	1.206,6
2011	8.103,3	83,7	5.229,2	1.553,2	1.237,1
2012	7.894,2	83,5	4.932,6	1.676,4	1.201,6
2013	7.722,3	81,5	4.786,4	1.680,7	1.173,8
2014	7.839,7	77,5	4.949,0	1.683,8	1.129,4
2015	7.756,4	87,6	4.770,9	1.744,6	1.153,3
2016	7.800,2	81,0	4.781,5	1.805,6	1.132,2
2017	8.100,5	87,8	4.963,0	1.901,6	1.148,1
2018	8.252,7	90,1	5.016,8	1.987,6	1.158,2
2019	8.257,1	89,8	5.342,7	1.645,8	1.178,8
2020	7.568,1	82,1	4.725,1	1.558,1	1.202,8

Tabella 3.6 - Trend consumo energetico per settore relativo al periodo 1997 – 2020. Fonte: Sistema Informativo Territoriale Ambientale (SITAmb@) - Provincia Di Bergamo

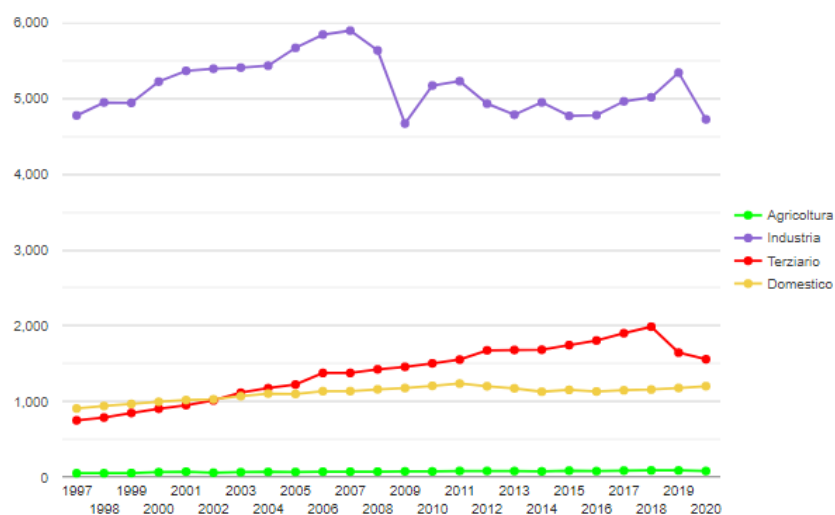


Grafico 3.8 - Consumo energetico per settori nel periodo 1997 -2020. Fonte: Sistema Informativo Territoriale Ambientale (SITAmb@) - Provincia Di Bergamo

4. Rifiuti

Livello provinciale: Provincia di Bergamo

Di seguito vengono riportati i dati riepilogativi elaborati dall'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) relativi all'intera provincia di Bergamo e poi nello specifico al comune, per l'anno 2022.

La provincia di Bergamo conta un totale di 243 municipalità per un ammontare di abitanti pari a circa 1,1 milioni. Nel complesso la produzione annuale totale di rifiuti è diminuita nel territorio della provincia, dai 472,5 kg/ab*anno del 2021, ai 461,6 kg/ab*anno del 2022, corrispondente ad una riduzione della produzione del 2,3% annuo.

Inversamente, la raccolta differenziata nella provincia è aumentata, con un aumento del 1,4% in un anno, passando da 78,3% di rifiuti differenziati al 79,4%.

RACCOLTE DIFFERENZIATE DM 26 MAGGIO 2016

Raccolte differenziate	Comuni conferenti N° e percentuale		Abitanti conferenti N° e percentuale		Quantità (t)	PCA kg/ab*anno	PCT kg/ab*anno
● Accumulatori per veicoli	155	64%	764.703	69%	145,0	0,19	0,13
● Altri metalli o leghe	16	7%	102.156	9%	123,5	1,21	0,11
● Altri rifiuti	20	8%	249.798	23%	3,4	0,01	0,003
● Carta e cartone	242	100%	1.103.588	100%	65.670,6	59,51	59,50
● Compostaggio domestico	128	53%	683.719	62%	4.020,8	5,88	3,64
● Contenitori TFC	52	21%	373.268	34%	15,5	0,04	0,01
● Farmaci	231	95%	1.057.174	96%	122,0	0,12	0,11
● Inerti	210	86%	1.076.455	98%	14.873,5	13,82	13,48
● Ingombranti a recupero	243	100%	1.103.768	100%	27.873,2	25,25	25,25
● Legno	226	93%	1.089.517	99%	29.246,4	26,84	26,50
● Metalli	233	96%	1.078.797	98%	8.095,6	7,50	7,33
● Multimateriale	151	62%	592.671	54%	25.619,4	43,23	23,21
● Oli e grassi commestibili	222	91%	1.075.245	97%	330,7	0,31	0,30
● Oli e grassi minerali	185	76%	987.643	89%	151,2	0,15	0,14
● Pile e batterie portatili	201	83%	1.013.199	92%	132,8	0,13	0,12
● Plastica	243	100%	1.103.768	100%	30.493,0	27,63	27,63
● Pneumatici fuori uso	83	34%	625.273	57%	227,8	0,36	0,21
● Raee	239	98%	1.101.785	100%	5.961,3	5,41	5,40
● RSA Art. 238 c.10	68	28%	503.617	46%	24.651,1	48,95	22,33
● Spazzamento strade a recupero	188	77%	1.063.004	96%	12.259,6	11,53	11,11
● Tessili	214	88%	1.075.794	97%	3.463,3	3,22	3,14
● Toner	199	82%	1.057.590	96%	51,5	0,05	0,05
● Umido	213	88%	1.081.409	98%	81.385,5	75,26	73,73
● Verde	219	90%	1.092.912	99%	40.303,2	36,88	36,51
● Vernici, inchiostri, adesivi e resine	204	84%	1.034.122	94%	845,2	0,82	0,77
● Vetro	131	54%	754.804	68%	28.568,4	37,85	25,88

Figura 4.1 – Raccolta differenziata dati a seguito del dm 26 maggio 2016. Fonte: Arpa - report urbani - Provincia di Bergamo

Livello Comunale: Comune di Osio Sopra

A livello comunale, la municipalità di Osio Sopra al 2022 vede una produzione di rifiuti pro capite medio alta rispetto ad altri comuni della Provincia, con una media di 425-550 kg/ab*anno. Osservando l'evoluzione della produzione dalla fine degli anni '90 al 2022 è possibile osservare come la produzione di rifiuti sia aumentata nel tempo.

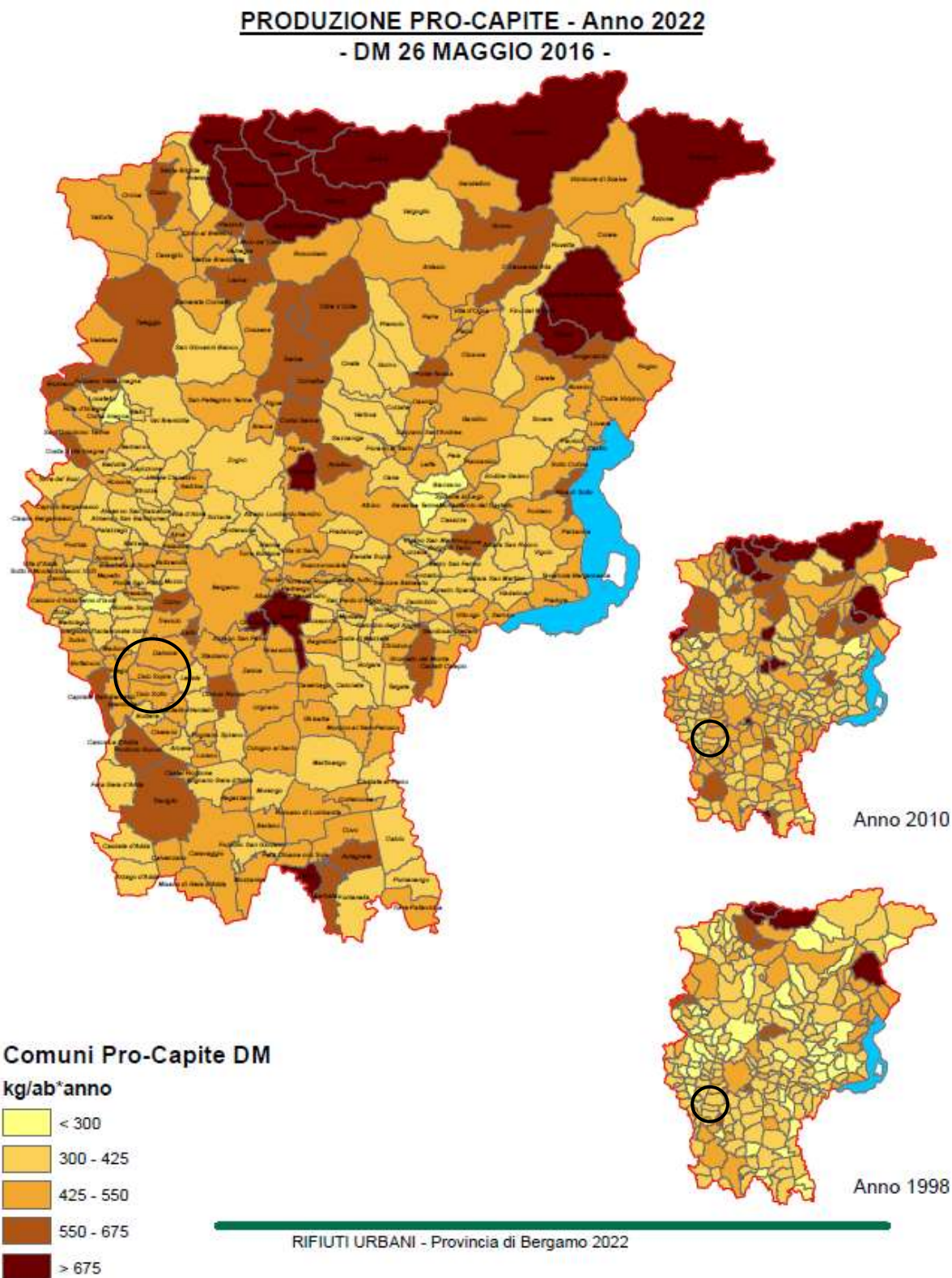


Figura 4.2 - carta produzione locale rifiuti 3 soglie storiche 1998-2010-2022. Fonte: Arpa - report urbani - Provincia di Bergamo

Per quanto concerne la raccolta differenziata, il Comune di Osio Sopra presenta un aumento più consistente negli anni, passando da una percentuale di raccolta differenziata compresa tra il 60-65% nel 1998, ad una quota maggiore dell'85% nel 2022.

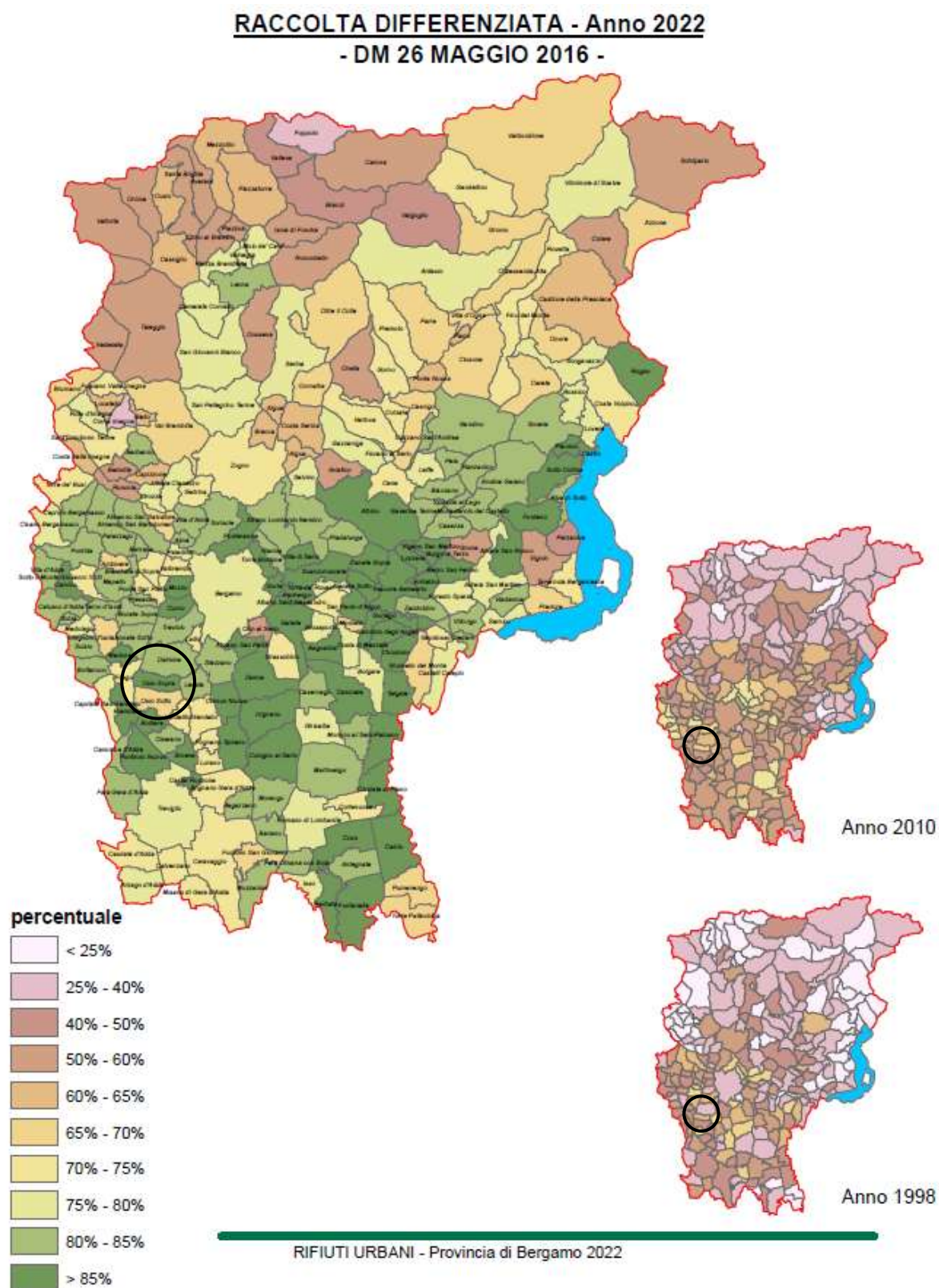


Figura 4.3 - carta produzione locale differenziata 3 soglie storiche 1998-2010-2022. Fonte: Arpa - report urbani - Provincia di Bergamo

Arpa Lombardia ha rilasciato un documento di sintesi per i comuni di Regione Lombardia in cui vengono riportate le caratteristiche principali a scala comunale della raccolta e smaltimento dei rifiuti.

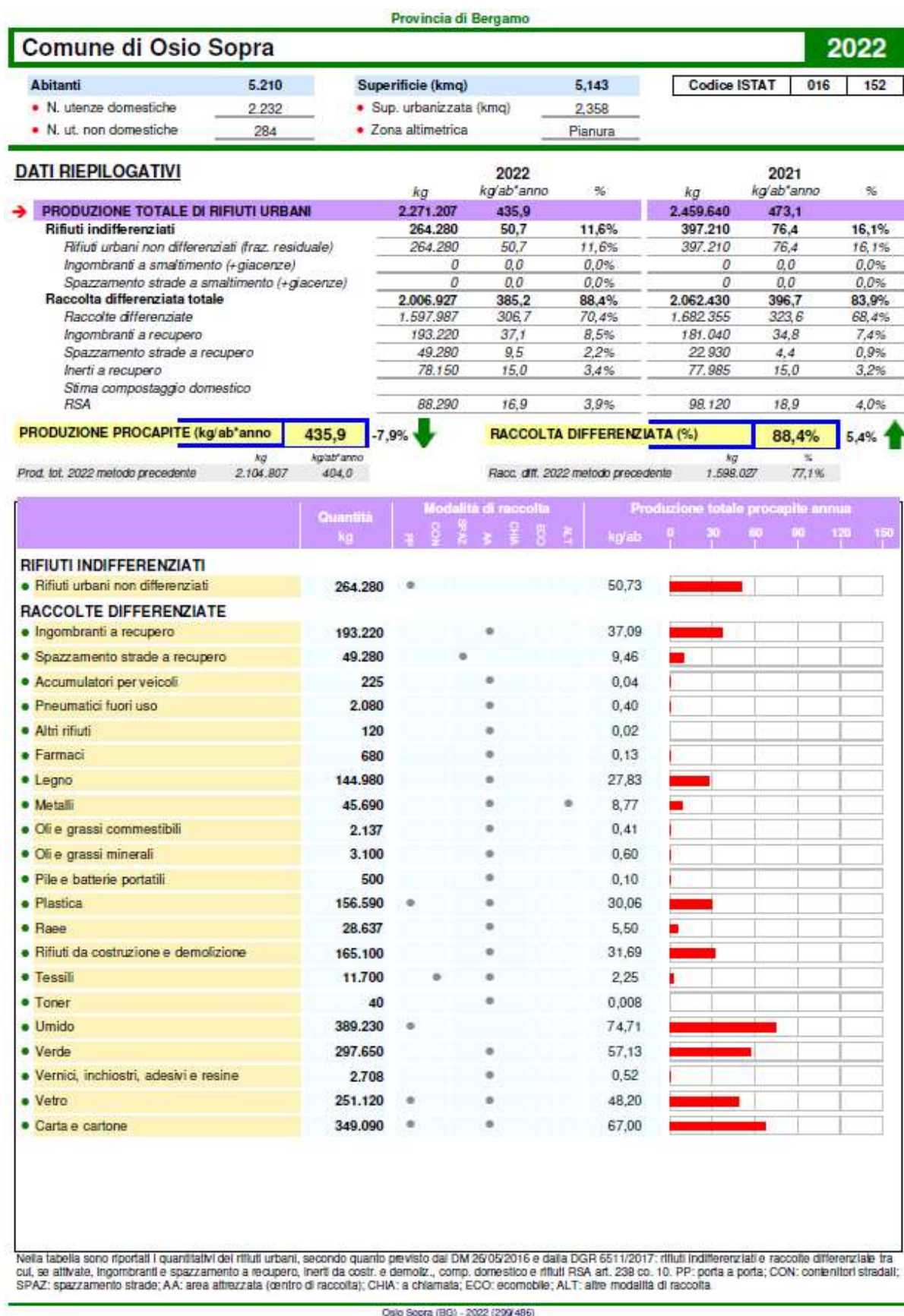


Figura 4.4 - Scheda rifiuti comunale 2022. Fonte: Arpa- report comuni della Provincia di Bergamo

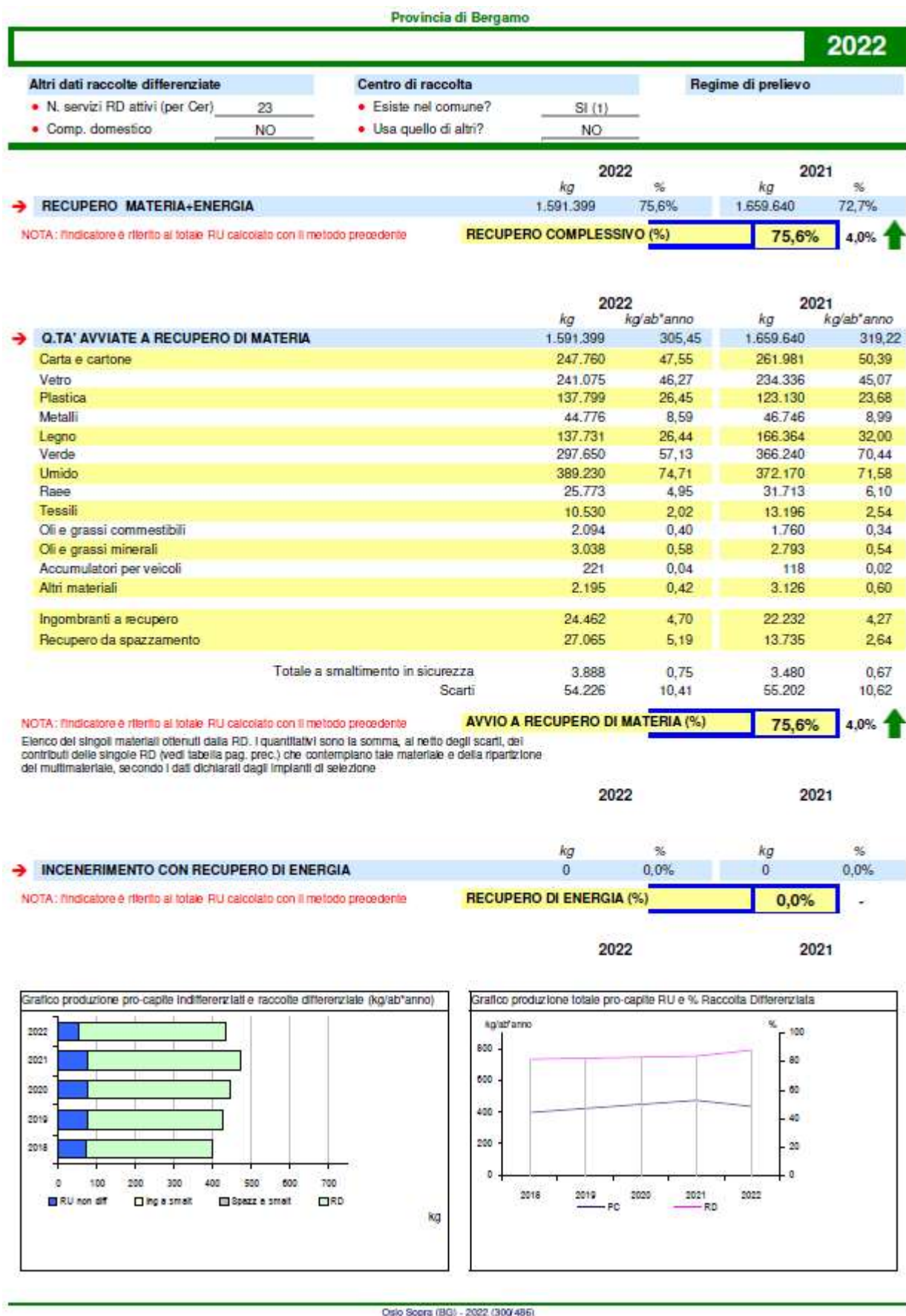


Figura 4.5 - Scheda rifiuti comunale 2022. Fonte: Arpa - report comuni della Provincia di Bergamo

Più specificatamente, il comune di Osio Sopra riporta, nella sezione del sito web comunale dedicato ai regolamenti comunali, il Regolamento Comunale per la Gestione dei Rifiuti Urbani (ultimo aggiornamento 2024) che disciplina:

- le modalità del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani mediante la definizione e delimitazione del perimetro in cui sono attivati i servizi di raccolta e spazzamento dei rifiuti, compresa la definizione delle diverse tipologie di servizio attivato, con eventuale suddivisione in zone del territorio comunale;
- le modalità del conferimento differenziato e del trasporto dei rifiuti urbani al fine di garantire una distinta gestione delle diverse frazioni di rifiuti, promuovere il recupero di materia dagli stessi e ridurre il flusso del rifiuto residuo da avviare a recupero energetico o smaltimento;
- le norme atte a garantire una distinta e adeguata gestione dei rifiuti urbani pericolosi e degli esiti da esumazione ed estumulazione;
- le disposizioni necessarie ad ottimizzare le forme di conferimento, raccolta e trasporto dei rifiuti da imballaggio primario/secondario in sinergia con altre frazioni merceologiche, fissando standard minimi da rispettare;
- le modalità di espletamento del servizio di spazzamento, pulizia e vuotatura dei cestini portarifiuti stradali al fine di garantire il necessario decoro e la tutela igienico-sanitaria su tutto il territorio comunale;
- le modalità di gestione del Centro di Raccolta comunale;
- alcune forme di prevenzione e riduzione dei rifiuti, quali il compostaggio domestico e la disciplina delle Ecofeste;
- il regime sanzionatorio per le infrazioni al Regolamento.

L'Amministrazione Comunale, in sinergia con il soggetto gestore dei servizi di igiene urbana, promuove e attiva le iniziative di sensibilizzazione ambientale e di informazione sulle modalità del sistema di gestione integrata, anche finalizzate all'aumento della qualità e della purezza dei materiali avviati a recupero di materia e alla prevenzione della produzione dei rifiuti.

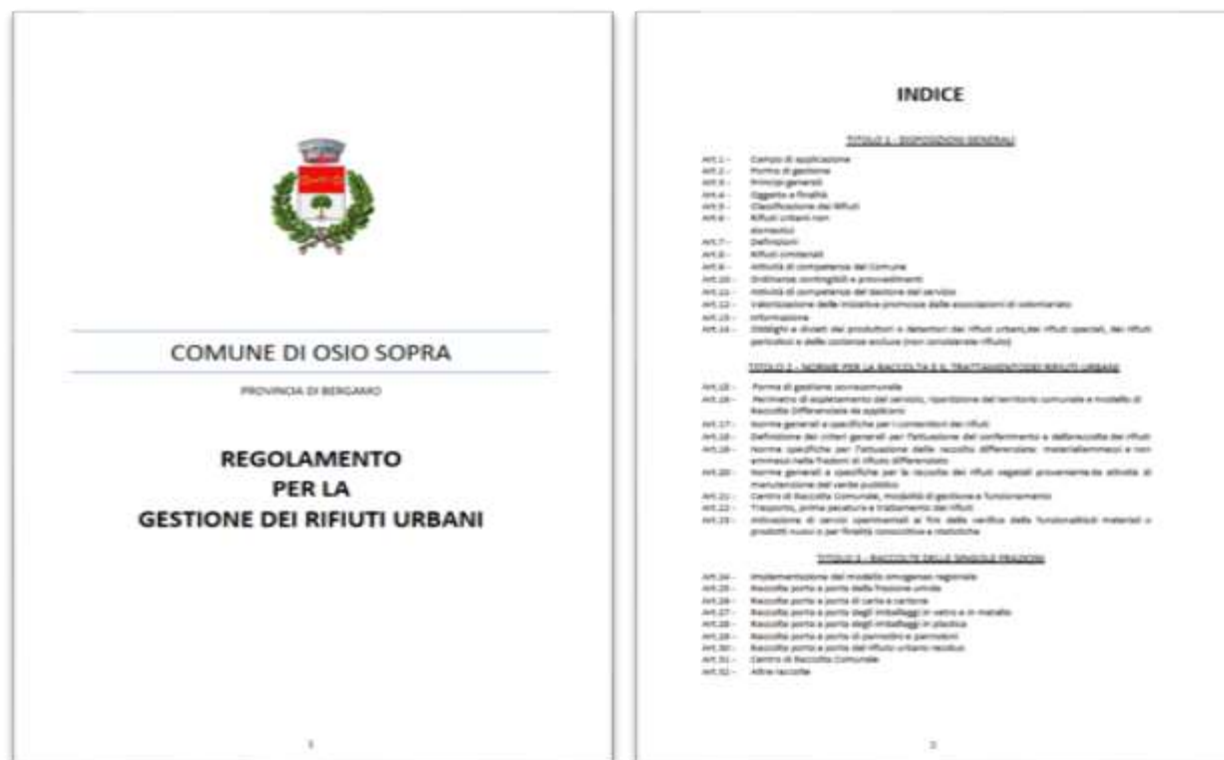


Figura 4.6 – Pagina prima e seconda del documento “Regolamento per la Gestione dei Rifiuti Urbani”. Fonte: Comune di Osio Sopra

5. Uso del suolo

I dati sull'uso del suolo e sulla transizione tra le diverse categorie di utilizzo costituiscono un fondamentale strumento di conoscenza del territorio ai fini della gestione sostenibile del patrimonio paesistico ambientale e della pianificazione territoriale.

L'uso del suolo è un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE lo definisce come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio: residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo).

DUSAF (destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali) è una banca dati geografica di dettaglio che classifica i suoli di tutto il territorio regionale; l'ultimo aggiornamento per quanto riguarda l'uso e copertura del suolo e le siepi e filari è relativo al 2021 (DUSAF7). Di seguito viene riportato l'uso del suolo relativamente al territorio di Osio Sopra all'ultimo aggiornamento disponibile.

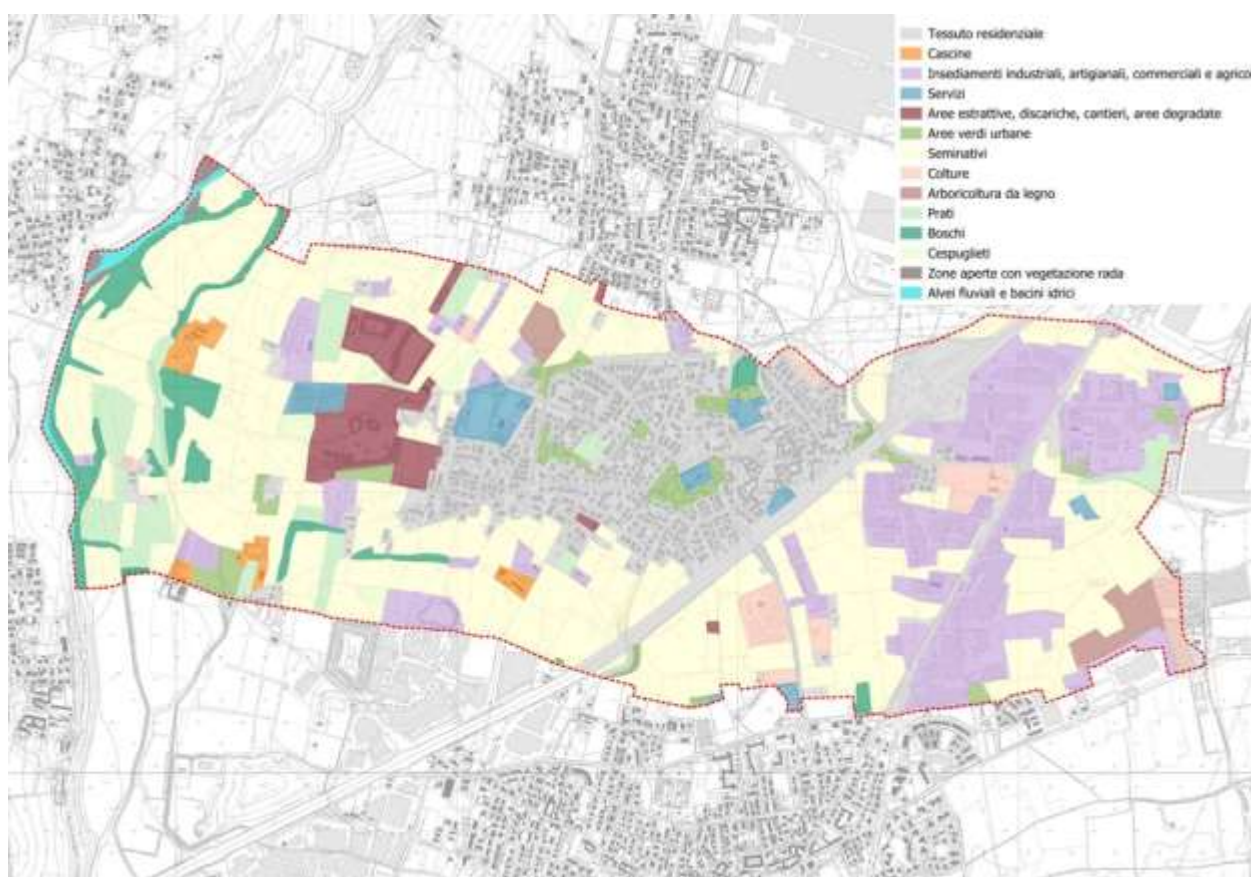


Figura 5.1 - Uso del Suolo Osio Sopra, 2021. Fonte: Elaborazione su dati Regione Lombardia

Dall'analisi delle categorie DUSAF si nota come vi sia una netta predominanza delle aree a seminativo (41% circa) rispetto al tessuto residenziale (21% circa) ed al tessuto urbanizzato industriale, artigianale, commerciale e agricolo (15% circa), probabilmente a causa al carattere orografico del Comune, che presenta un territorio prevalentemente pianeggiante con una rete d'acque irrigua che innerva capillarmente le zone agricole.

In relazione alle macrocategorie, la figura 5.2 evidenzia come di fatto sul territorio di Osio Sopra ci sia una prevalenza di aree seminaturali (48,8%), ma anche una percentuale importante di suolo costruito quindi impermeabile (42,2%) in cui si rilevano aree verdi urbane (3,6%). Il restante 5,4% è costituito da aree naturali, appartenenti prevalentemente ad aree boschive sparse e al PLIS del basso corso del Fiume Brembo.

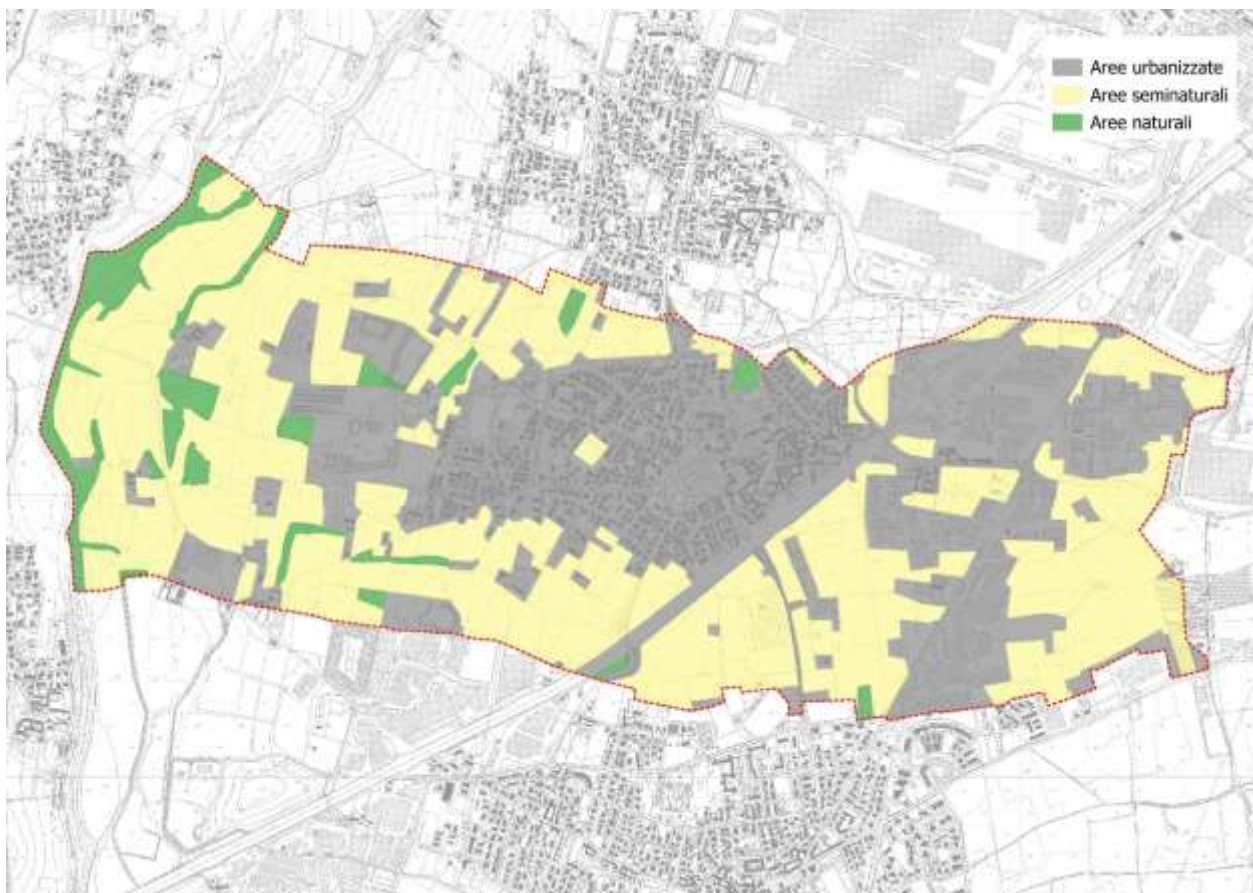


Figura 5.2 - Rapporto urbanizzato e aree naturali e seminaturali 2021. Fonte: Elaborazione su dati Regione Lombardia

Il tema del consumo di suolo è legato in particolare alla diffusione urbana. La rappresentazione più tipica del consumo di suolo è data dal crescente insieme di aree coperte da costruzioni, infrastrutture, aree estrattive, discariche, cantieri, cortili, piazzali e altre aree pavimentate o in terra battuta, serre e altre coperture permanenti, aeroporti e porti, aree e campi sportivi impermeabili, pannelli fotovoltaici e tutte le altre aree impermeabilizzate. Sulla base di quanto già accennato precedentemente e dal raffronto tra l'ultimo aggiornamento DUSAF 2021, utilizzato per l'analisi dei dati presentati nei paragrafi precedenti, con il database DUSAF 2012 si riscontra un leggerissimo aumento (+0,5%) delle superfici urbanizzate costruite, una diminuzione delle aree seminaturali (-2%) molto probabilmente a favore delle aree naturali, in aumento dell'1,6% (Grafico 5.1).

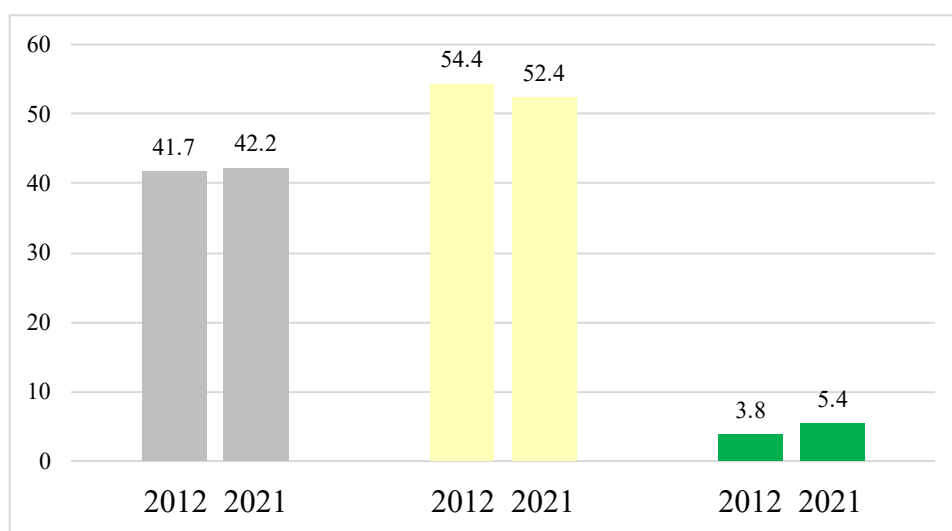


Grafico 5.1 - Consumo di suolo 2012 – 2021. Fonte: Elaborazione su dati Regione Lombardia

Aree estrattive

Il nuovo Piano Cave della Provincia di Bergamo, settori merceologici dell'argilla, sabbia e ghiaia, materiali per l'industria e delle pietre ornamentali, è stato approvato con Deliberazione del Consiglio regionale 29 settembre 2015 - n. X/848, successivamente è stata approvata la Revisione del Piano cave provinciale - IV Settore merceologico - Pietre ornamentali con Deliberazione del Consiglio regionale 30 giugno 2020 n. XI/1097, pubblicata sul B.U.R.L. - S.O. del 25 luglio 2020. L'ufficio Cave della Provincia ha definito i criteri e le istruzioni per la predisposizione dei progetti di gestione produttiva degli A.T.E. - Ambiti Territoriali Estrattivi (articolo 11 della L.R. 14/98).

Sul territorio di Osio Sopra è presente una cava (sigla ATEg2), in località Casa del Gatto, a ovest dell'abitato, appartenente agli Ambiti Territoriali Estrattivi nel settore merceologico Sabbia e ghiaia, con volumi utili pari a 1.000.000 mc.

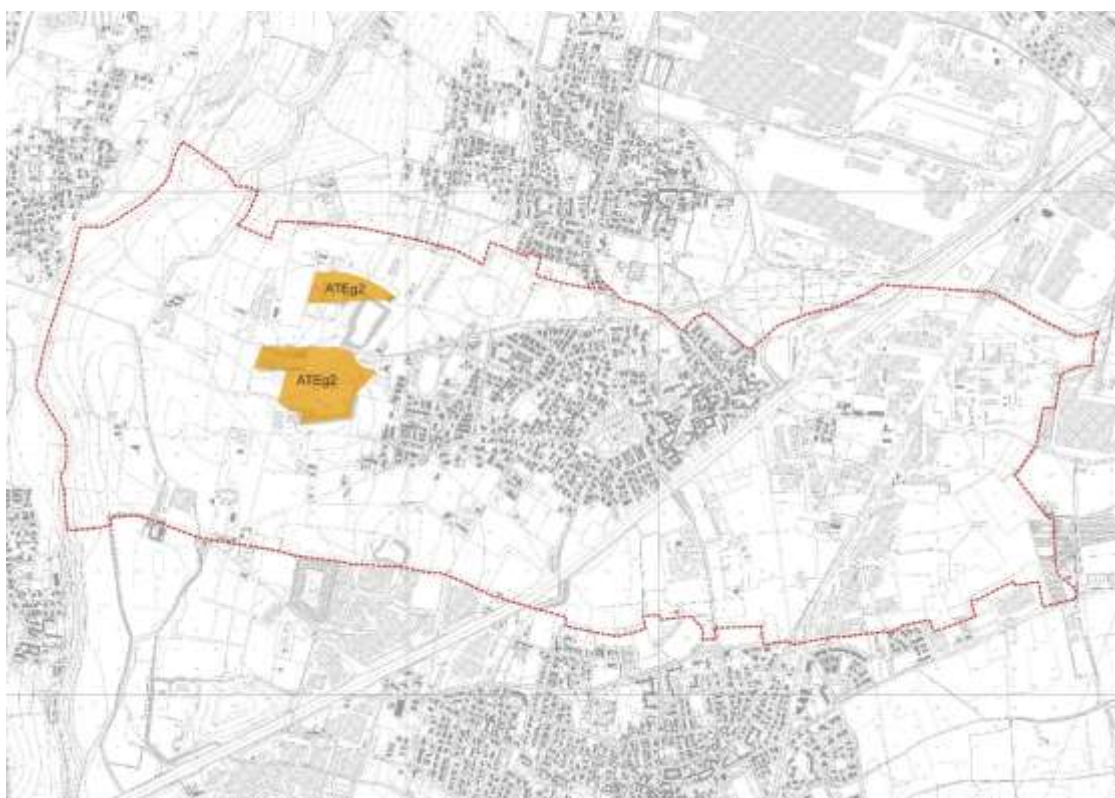


Figura 5.3 – Aree estrattive a Osio Sopra, 2020. Fonte: Ufficio Cave Provincia di Bergamo

Aziende a Rischio d'Incidente Rilevante (RIR)²

Riguardo le aziende a Rischio d'Incidente Rilevante (RIR), la loro mappatura è assoggettata agli obblighi di cui al D. Lgs. 105/2015 (Seveso III). L'elenco degli stabilimenti, periodicamente aggiornato dal Ministero dell'Ambiente, è suddiviso per Regione e per tipologia di impianto, differenziando a seconda della quantità delle sostanze pericolose presenti con le soglie "inferiore" (art. 13) o "superiore" (art. 15).

L'ultimo aggiornamento del database ministeriale (anno 2025) vede la presenza di 39 aziende RIR sul territorio provinciale (13 stabilimenti di soglia inferiore e 26 stabilimenti di soglia superiore).

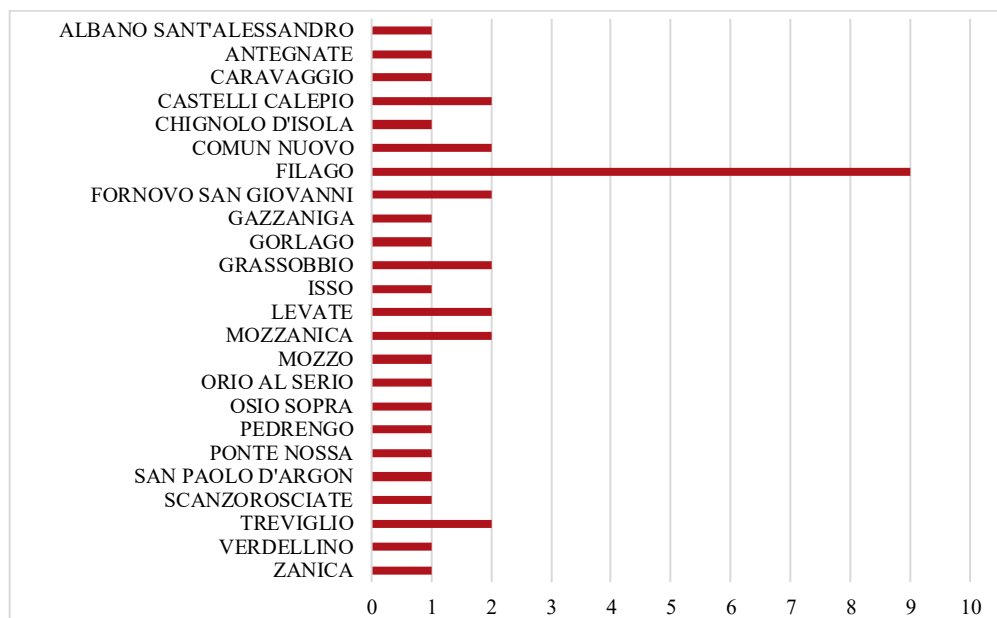


Grafico 5.2 – Aziende RIR Provincia di Bergamo, 2025. Fonte: Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante

Nello specifico, nel comune di Osio Sopra, si riscontra la presenza di un'azienda, la Società Italiana Acetilene & Derivati SIAD SpA, un impianto chimico classificato come stabilimento di soglia superiore. Considerato invece, nell'intorno, un raggio di 5-10 km dal perimetro comunale, sono presenti venti aziende RIR. Sul totale di queste, 16 sono classificate come stabilimenti di soglia superiore e 4 come stabilimento di soglia inferiore (tabella 5.1)

² Si segnala che l'elaborato ERIR è in fase di aggiornamento.

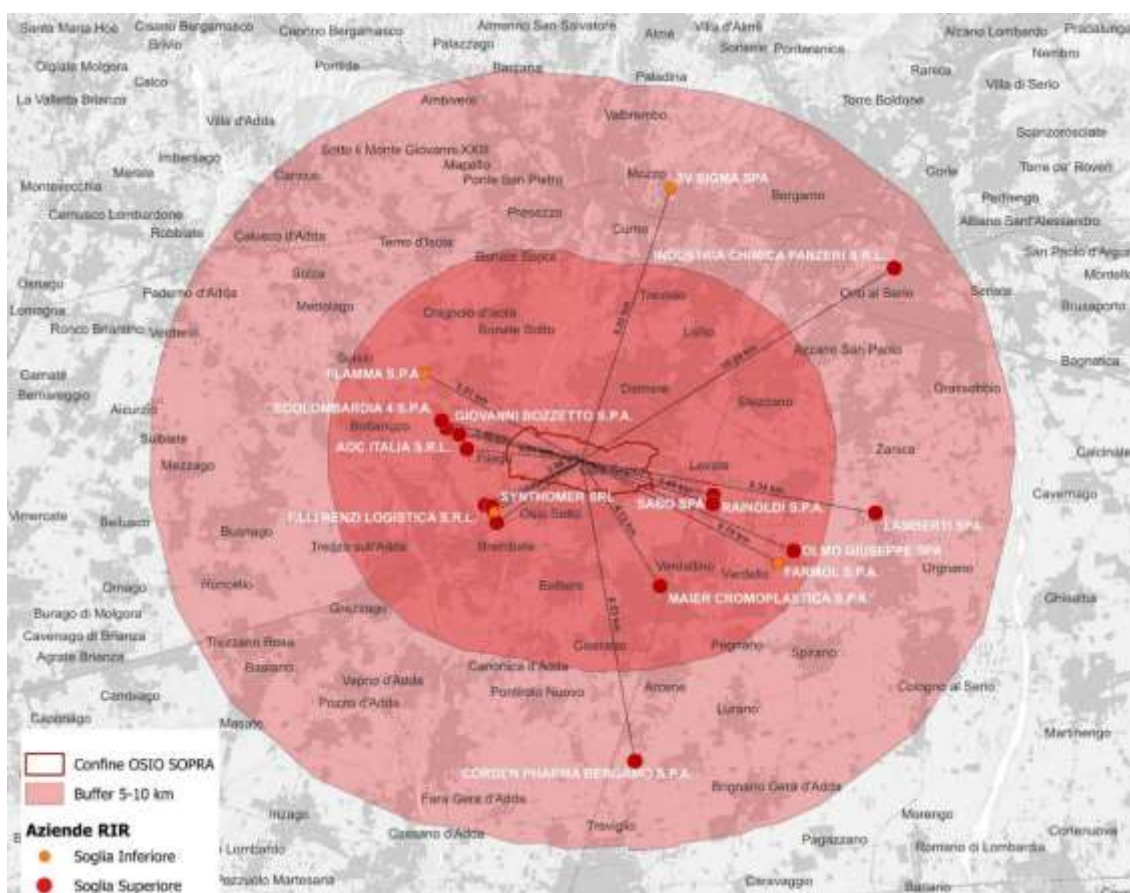


Figura 5.4 - Aziende RIR nell'intorno di Osio Sopra. Fonte: Elaborazione GIS su dati ISPRA

Codice	Soglia	Ragione Sociale	Attività	Comune
ND452	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	FLAMMA S.P.A.:	(19) Produzione di prodotti farmaceutici	CHIGNOLO D'ISOLA
ND342	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	FARMOL S.P.A.	(38) Fabbricazione di sostanze chimiche (non specificate altrimenti nell'elenco)	COMUN NUOVO
ND042	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	OLMO GIUSEPPE SPA	(24) Fabbricazione di plastica e gomma	COMUN NUOVO
ND464	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	INDUSTRIA CHIMICA PANZERI SRL	(38) Fabbricazione di sostanze chimiche (non specificate altrimenti nell'elenco)	FILAGO
DD029	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	GIOVANNI BOZZETTO S.P.A.	(22) Impianti chimici	FILAGO
ND012	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	F.LLI RENZI LOGISTICA S.R.L.	(17) Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi	FILAGO
ND057	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	FAR POLYMERS SRL	(22) Impianti chimici	FILAGO
ND094	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	SYNTHOMER SRL	(22) Impianti chimici	FILAGO
ND098	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	BRENNTAG S.P.A.	(16) Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL)	FILAGO
ND253	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	BAYER CROPSCIENCE	(17) Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi	FILAGO

ND306	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	AOC ITALIA S.R.L.	(22) Impianti chimici	FILAGO
ND439	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ECOLOMBARDIA 4 S.P.A.	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)	FILAGO
DD048	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	RAINOLDI S.P.A.	(16) Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL)	LEVATE
DD139	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	SABO SPA	(22) Impianti chimici	LEVATE
DD002	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	3V SIGMA SPA	(22) Impianti chimici	MOZZO
ND122	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	INDUSTRIA CHIMICA PANZERI S.R.L.	(38) Fabbricazione di sostanze chimiche (non specificate altrimenti nell'elenco)	ORIO AL SERIO
ND061	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	FLUORSID ICIB SRL	(38) Fabbricazione di sostanze chimiche (non specificate altrimenti nell'elenco)	TREVIGLIO
ND175	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	CORDEN PHARMA BERGAMO S.P.A.	(19) Produzione di prodotti farmaceutici	TREVIGLIO
ND309	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	MAIER CROMOPLASTICA S.P.A.	(07) Trattamento di metalli mediante processi elettrolitici o chimici	VERDELLIN O
DD036	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	LAMBERTI SPA	(22) Impianti chimici	ZANICA

Tabella 5.1 - Aziende RIR nell'intorno di Osio Sopra. Fonte: ISPRA

6.

Contesto geologico e idrogeologico

Contesto geologico e idrogeologico³

Il Comune di Osio Sopra si colloca nel settore centro-occidentale della bassa Pianura Bergamasca, all'interno dell'alta pianura lombarda, in un contesto morfologico tipicamente pianeggiante, derivato dall'evoluzione deposizionale quaternaria del sistema fluviale padano, con particolare influenza dei corsi d'acqua prealpini e del fiume Adda. Il territorio è caratterizzato da quote altimetriche comprese tra i 134 m s.l.m. della porzione settentrionale e i 120 m s.l.m. di quella meridionale. Il paesaggio è condizionato dalla presenza del Fiume Brembo, che ha creato nel tempo il sistema di terrazzi alluvionali disposti su entrambe le sponde dello stesso.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è caratterizzata da superfici sub-pianeggianti a debolissima acclività, con pendenze generalmente inferiori all'1–2%, orientate prevalentemente verso sud e sud-est. Le quote altimetriche risultano comprese indicativamente tra i 190 e i 210 m s.l.m., senza marcati dislivelli o incisioni naturali rilevanti.

Al fine di restituire un quadro esaustivo degli aspetti geologici ed idrogeologici di riferimento per il Comune si è preso come riferimento principale la relazione Geologica, parte dell'aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, di maggio 2011.

Contesto idrogeologico e pericolosità esondazione

Il reticolo idrico del Comune di Osio Sopra è caratterizzato da diversi corsi d'acqua sul territorio; in particolare, il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza, ad ovest, di un corso d'acqua appartenente al Reticolo Idrico Principale, ovvero il fiume Brembo. Al reticolo idrico principale si affianca un sistema di corsi d'acqua appartenenti al Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, omogeneamente distribuito nel territorio comunale. Il sistema è composto prevalentemente da canali e rogge con funzioni irrigue e promiscue.

³ Si segnala che la componente Geologica è in fase di aggiornamento.



Figura 6.1 - Carta Reticolo idrografico. Fonte: Tavola 3 Componente geologica, idrogeologica e sismica

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e idrogeologico

La carta di sintesi degli elementi di tecnici riporta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità mediante l'individuazione di poligoni che definiscono omogenee porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologica e geotecnica e vulnerabilità idraulica ed idrogeologica. La sintesi degli elementi di pregiudizio riguardo l'attuazione degli interventi edilizi o di trasformazione d'uso del suolo considerati sono relative ai seguenti ambiti di pericolosità/vulnerabilità:

Gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che si possono riconoscere generalmente in un territorio comunale possono essere raggruppabili in quattro categorie principali:

Aree pericolose per instabilità dei versanti (St)

sono segnalati i tratti di scarpata verticale o aggettante in conglomerato (ceppo del Brembo) che delimitano la forra del Brembo e che risultano soggetti a crolli;

Aree con terreni di scadenti caratteristiche geotecniche (Gt)

porzione orientale del territorio comunale dove è presente l'Unità di Brembate; in corrispondenza di tale settore sono presenti a partire dalla superficie: una coltre di limi sabbiosi debol. argillosi (loess) poco consistenti dello spessore variabile da 1 a 3,5 metri circa; al di sotto sono presenti ghiaie limoso sabbiose debol. argillose che presentano localmente caratteristiche geotecniche scadenti;

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (Id)

Il territorio di Osio Sopra è vulnerabile, dal punto di vista idraulico, in corrispondenza della porzione di territorio comunale adiacente al fiume Brembo, che risulta compresa all'interno rispettivamente del limite di Fascia A, di Fascia B e di Fascia C del PAI. Nel caso specifico, la fascia B coincide completamente con

quella A (prevalente), mentre la fascia C si distingue dalle precedenti esclusivamente in corrispondenza dell'estremità settentrionale del territorio comunale;

Aree vulnerabili/vulnerate dal punto di vista idrogeologico (Idg)

Esse sono legate alla necessità della salvaguardia e/o del recupero della qualità dei suoli e delle acque sotterranee. Tale obiettivo è rimarcato anche sulla cartografia e nelle norme di attuazione del PTCP della Provincia di Bergamo. Nel caso del Comune di Osio Sopra si tratta di:

- aree inquinate (vulnerate) dal punto di vista della qualità dei suoli e successivamente soggette a monitoraggio o a interventi di bonifica quali: l'area Ex-Smalterie di Osio, l'area del distributore Q8 area servizio autostrada A4 e l'area del distributore Esso area servizio autostrada A4, l'area circostante la ditta ORP.
- aree inquinate (vulnerate) dal punto di vista della qualità delle acque di falda (Boro) e soggette a monitoraggio come l'area in corrispondenza e a valle delle ex-smalterie di Osio;
- aree molto vulnerabili dal punto di vista della falda freatica per l'asportazione della coltre pedogenetica e la riduzione dello spessore del non saturo come quelle oggetto di escavazione di ghiaia e sabbia;
- aree molto vulnerabili dal punto di vista della falda freatica. Si tratta della parte più occidentale del territorio comunale (terrazzi fluviali postglaciali) dove la coltre pedogenetica è praticamente assente e la soggiacenza della falda freatica si riduce dai 24 metri sino a 0 metri in corrispondenza dell'alveo del Brembo.

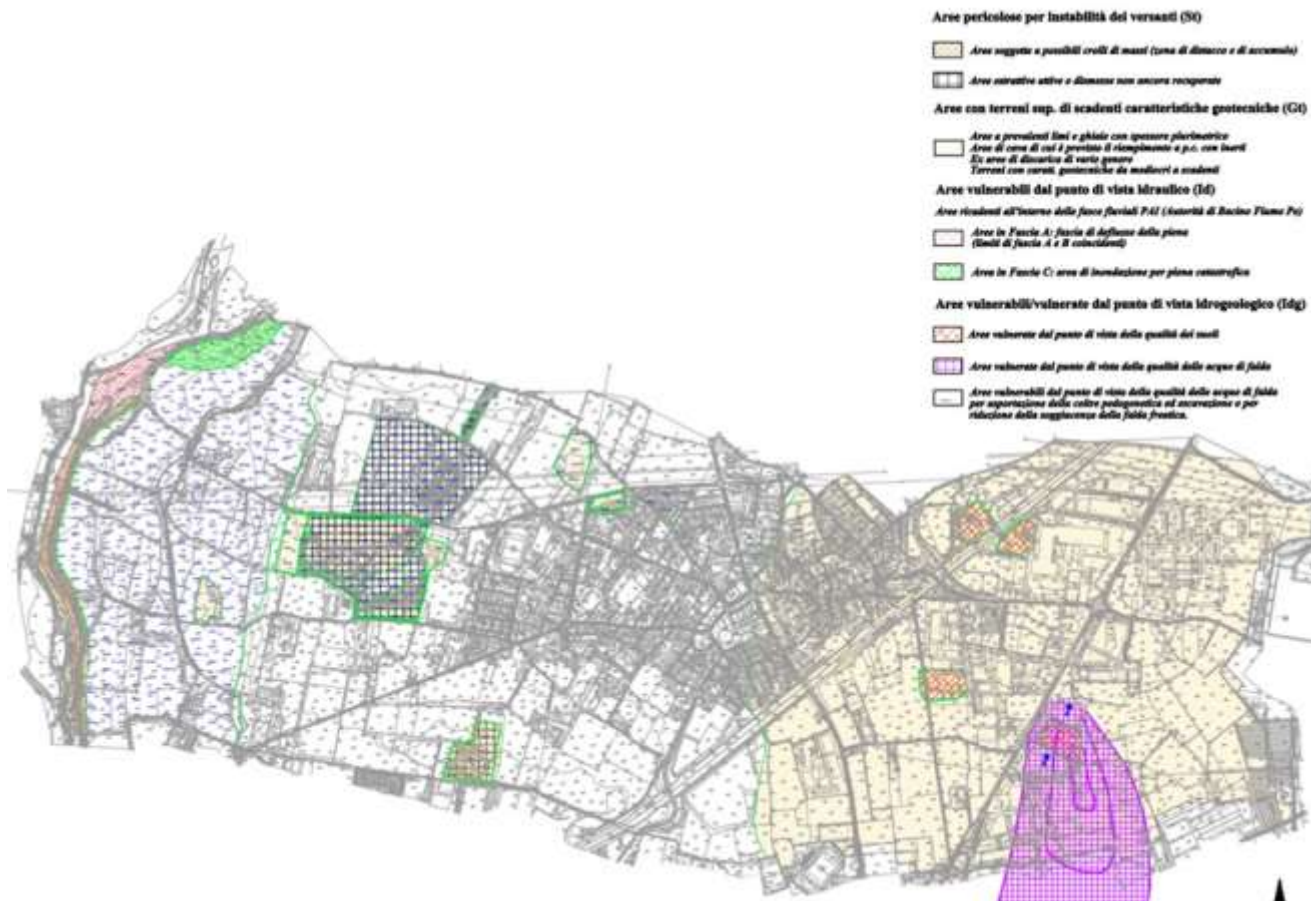


Figura 6.2 – Tavola Vulnerabilità idrogeologica ed idraulica. Fonte: Tav.9 Carta di Sintesi Componente geologica, idrogeologica e sismica

Direttiva alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022

La Direttiva 2007/60/CE cosiddetta “Direttiva alluvioni”, entrata in vigore il 26 novembre 2007, ha istituito “un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all’interno della Comunità”.

In linea con i principi internazionali di gestione dei bacini idrografici già sostenuti dalla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Acque), la Direttiva Alluvioni promuove un approccio specifico per la gestione dei rischi di alluvioni e un’azione concreta e coordinata a livello comunitario, in base alla quale gli Stati membri dovranno individuare tutte le aree a rischio di inondazioni, mappare l’estensione dell’inondazione e gli elementi esposti al rischio in queste aree e adottare misure adeguate e coordinate per ridurre il rischio di alluvione.

Il Geoportale della Lombardia fornisce un quadro completo, revisionato al 2022 delle mappe di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni che include le modifiche alle aree allagabili approvate dal Segretario Generale dell’Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po.

Nel Comune di Osio Sopra le aree interessate interessano il bacino fluviale del Brembo. Come si nota dall’immagine sotto riportata, il territorio è interessato da:

- Aree a pericolosità e rischio alluvioni “bassa” per il 2,2%, “media” per l’1,5% e “elevata”, per l’1,4% delle aree intorno al fiume Brembo.
- Aree a pericolosità e rischio frane “molto elevata” (P4), anch’esse lungo il corso del fiume Brembo

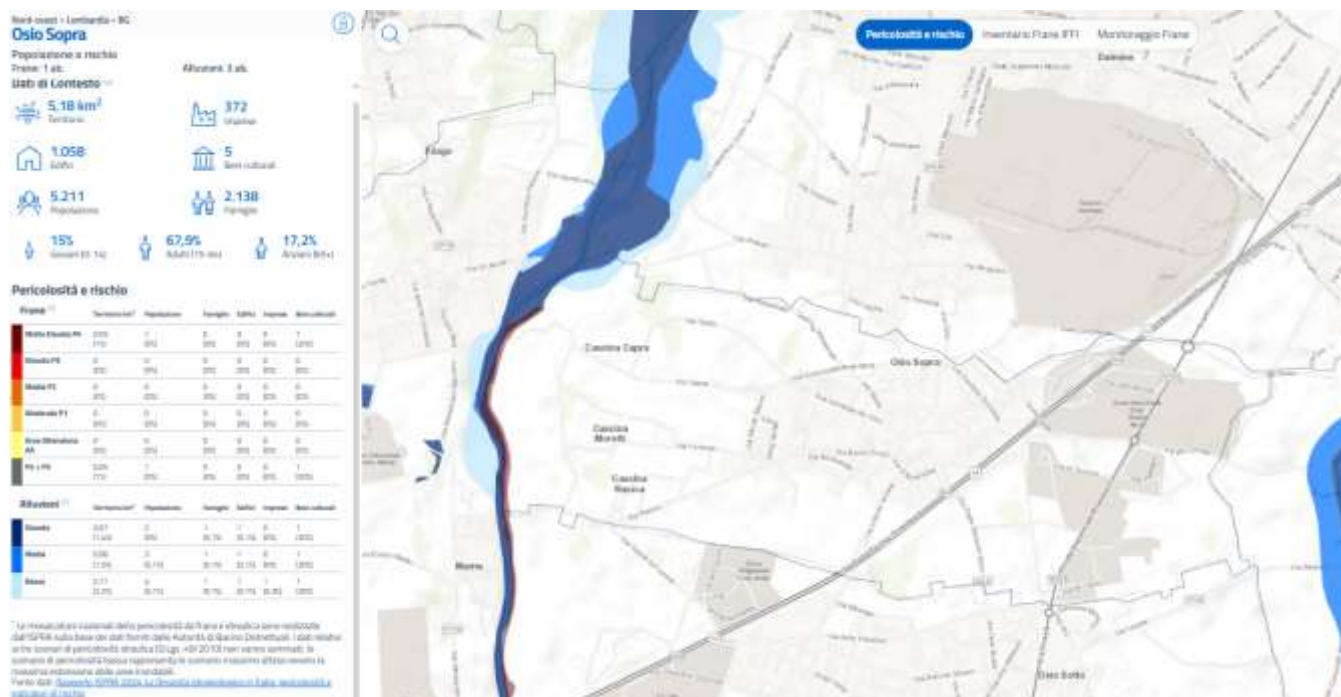


Figura 6.3 - Mappatura del rischio Alluvioni a Osio Sopra. Fonte: Idrogeo - ISPRA

Osservando le categorie di elementi territoriali potenzialmente coinvolti nelle aree alluvionali precedentemente riportate si evidenzia un'alta presenza di aree naturali nei pressi del fiume Brembo nonché di aree agricole (seminativi non irrigui) e porzioni minori di altre tipologie di coltivazione. Per quanto concerne il contesto urbanizzato non risultano nello specifico coinvolte aree di tale categoria.

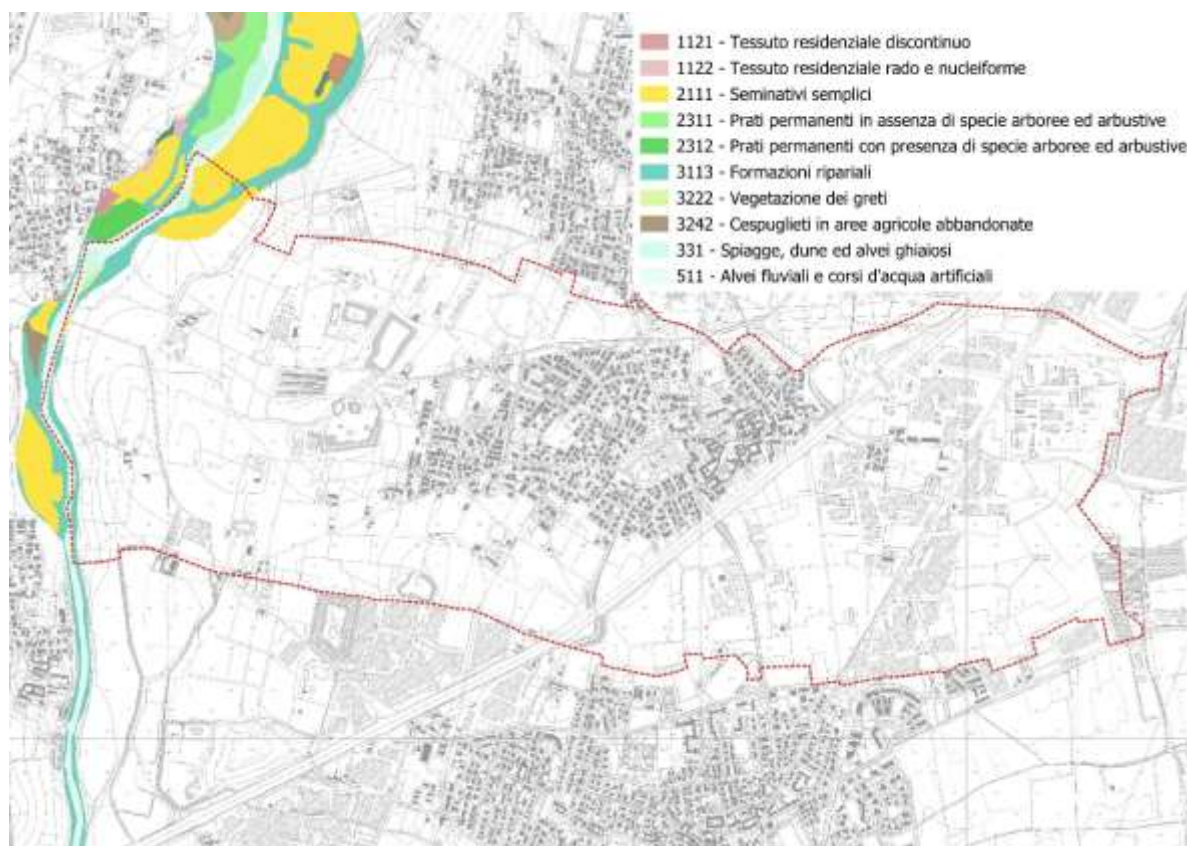


Figura 6.4 – Categorie elementi colpiti da Alluvioni. Fonte: Elaborazione su dati Geoportale Regione Lombardia

Fattibilità Geologica e Fasce PAI

Dalla tavola del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo si evince come il territorio comunale di Osio Sopra rientri parzialmente nella classe di fattibilità con consistenti limitazioni (classe III).

Inoltre si revidenziano sul versante ovest del comune di Osio Sopra, in prossimità del fiume Brembo, le diverse fasce di rispetto identificate dal PAI. Le fasce di rispetto sono definite dall'Autorità di Bacino come segue:

- **FASCIA A:** fascia di deflusso della piena corrispondente alla porzione di alveo sede della piena, calcolata con tempo di ritorno di 200 anni, ove fluisce almeno l'80% di tale portata, ovvero costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante la piena. In Osio Sopra la fascia A individua l'alveo attivo del Brembo comprensivo della piana in destra idrografica;
- **FASCIA B:** fascia di esondazione (piena con tempo di ritorno di 200 anni) estesa al territorio con quota topografica corrispondente al livello idrico della piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate, dimensionate per la stessa portata. Nel caso di Osio Sopra a delimitazione della Fascia B può talora coincidere con la Fascia A;
- **FASCIA C:** aree di inondazione per piena catastrofica delimitate sulla base della massima piena storica registrata. La Fascia C corrisponde ad un'area della piana in destra idrografica fino alla strada via Terzi, in corrispondenza della Cappella Mottini.

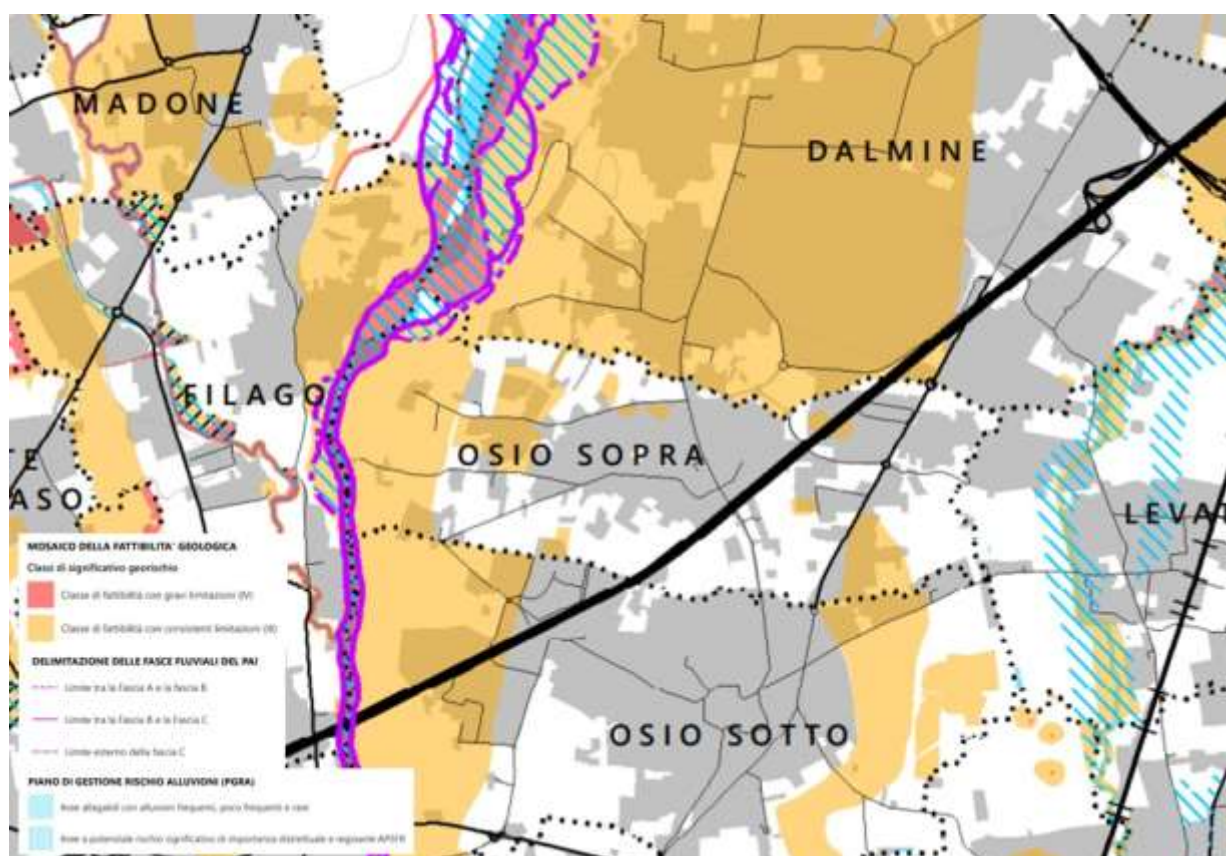


Figura 6.5 - Estratto tavola Mosaico della fattibilità geologica e PAI. Fonte: Estratto Tavola DT2022_ Mosaico della fattibilità geologica e PAI - PTCP Bergamo

La normativa regionale stabilisce quattro classi di fattibilità geologica per le azioni di Piano:

1. Fattibilità senza particolari limitazioni (colore bianco);
2. Fattibilità con modeste limitazioni (colore giallo);
3. Fattibilità con consistenti limitazioni (colore arancione);
4. Fattibilità con gravi limitazioni (colore rosso).

Alle classi di fattibilità individuate devono essere sovrapposti gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale (Figura 6.12) che non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del PGT.

Classe 1– Fattibilità senza particolari limitazioni

Ricadono le aree per le quali lo studio non ha individuato specifiche problematiche di carattere geologico, di conseguenza non vi sono particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso delle particelle. In questo caso deve essere applicato quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”. Nel caso specifico di Osio Sopra, non esistono aree che ricadono in tale classe.

Classe 2 – Fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe, ricadono le aree nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d'uso dei terreni; per superare le quali si rende necessario realizzare approfondimenti di carattere geologico-tecnico, idraulico o idrogeologico o l'adozione di accorgimenti tecnico-costruttivi finalizzati al superamento delle problematiche senza che sia necessaria la realizzazione di opere di difesa;

- Sottoclasse 2Gt: aree con problematiche di tipo geologico-geotecnico
La raccolta di dati stratigrafici ha consentito l'individuazione in corrispondenza del settore orientale del territorio comunale di terreni che localmente possono presentare caratteristiche geotecniche mediocri a partire dalla superficie topografica sino a profondità elevate, si tratta dei terreni appartenenti all'Unità di Brembate.
- Sottoclasse 2 Id: aree con problematiche di tipo idraulico.
In questa sottoclasse ricade l'area in Fascia C del PAI. Rientra in tale classificazione la zona più nordoccidentale del territorio comunale. Per quanto riguarda le porzioni di territorio che ricadono in “Fascia C - Area di inondazione per piena catastrofica”, valgono le N.d.A. del PAI.
- Sottoclasse 2Idg: aree con problematiche di tipo idrogeologico.
Rientra in questa classe la zona di affioramento dell'unità di Treviglio dove la vulnerabilità verticale è alta.

Classe 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe 3 comprende le zone in cui sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso dei terreni, a causa delle condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. Rispetto alle aree in classe due, queste presentano anche una maggiore diffusione ed estensione del dissesto o delle potenziali attitudini ad esso.

- Sottoclasse 3St: aree con problematiche di tipo stabilità.
Ricadono tutte quelle aree di scarpata di origine antropica legate all'attività estrattiva in corso o trascorsa (in stato di abbandono).
- Sottoclasse 3Gt: aree con problematiche di tipo geologico-geotecnico.
In questa sottoclasse ricadono tutte quelle aree che sono state oggetto in passato o lo sono attualmente, di interventi antropici quali: escavazione dei terreni naturali sino a profondità elevate e successivo riporto di rifiuti inerti. In queste aree, il progressivo compattamento di questi materiali può determinare fenomeni di assestamento anche consistenti.
- Sottoclasse 3Id: aree con problematiche di tipo idrologico.
In questa sottoclasse ricadono le aree in Fascia B del PAI. In tali aree valgono le norme del PAI relative alla fascia B.
- Sottoclasse 3Idg: aree con problematiche di tipo idrogeologico.
Rientrano in questa sottoclasse diverse tipologie di problematiche: aree inquinate (vulnerate) dal punto di vista della qualità dei suoli e successivamente soggette a monitoraggio o a interventi di bonifica, aree inquinate (vulnerate) dal punto di vista della qualità delle acque di falda, aree molto

vulnerabili dal punto di vista della falda freatica per l'asportazione della coltre pedogenetica e dell'escavazione di ghiaia e sabbia e aree molto vulnerabili dal punto di vista della falda freatica.

Classe 4 – Fattibilità con gravi limitazioni

In questa classe ricadono tutte quelle aree per le quali l'elevata situazione di pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni alla modifica di destinazione d'uso. In queste aree dovrà pertanto essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere di consolidamento o di sistemazione idrogeologica mirate alla messa in sicurezza dei siti.

- Sottoclasse 4St: aree con problematiche legate a fenomeni d'instabilità.

In questa sottoclasse ricadono tutte le scarpate sub verticali o aggettanti presenti in corrispondenza della forra del fiume Brembo e soggette a possibili fenomeni di crollo/ribaltamento.

- Sottoclasse 4Id: aree con problematiche di tipo idraulico.

Nella sottoclasse 4Id ricadono le aree in Fascia A (Fascia di Deflusso di Piena). Queste aree sono soggette alla normativa del P.A.I. per la fascia A.

Classe 1: fattibilità senza particolari limitazioni
Classe 2: fattibilità con moderate limitazioni
Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni
Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni

	Problematica			
	Stabilità	Geotecnica	Idraulica	Idrogeologica
Classe 1	I			
Classe 2		2G	2H	2HG
Classe 3	3H	3G		3HG
Classe 4	4H		4H	



Figura 6.6 - Carta Fattibilità geologica per le azioni di piano di Osio Sopra. Fonte: Tav.10a-10b Carta della Fattibilità Geologica delle azioni di Piano - Componente geologica, idrogeologica e sismica

Elementi paesaggio morfologico e caratteristiche litostratigrafiche

Per quanto concerne un'analisi litologica e stratigrafica della morfologia del territorio comunale si riporta quanto descritto nella relazione Geologica, parte dell'aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, di maggio 2011.

Dalla carta geologica (Figura 6.7) si può notare la suddivisione dei depositi quaternari in Unità geolitologiche, con linea tratteggiata sono indicati quelli incerti. Ciascuna unità è riconoscibile per il diverso colore. I depositi quaternari presenti nell'area sono riconoscibili come:

- Depositi fluviali postglaciali
Unità Postglaciale (Pleistocene Superiore – Olocene)

I depositi fluviali postglaciali affiorano nel settore occidentale del territorio comunale, in corrispondenza della fascia lungo il Brembo che si estende lateralmente per un'ampiezza che va dai 400 ai 700 metri.

- Depositi fluvioglaciali

Complesso del Brembo - Unità di Treviglio (Bacino del Brembo, tardo Pleistocene Superiore)

Dal punto di vista planimetrico affiora appena ad est dei terreni postglaciali. Assieme all'unità di Brembate, costituisce la superficie modale della pianura denominata "Livello Fondamentale della Pianura" e ricopre i sottostanti conglomerati del Ceppo del Brembo. Localmente appare incassata nei più antichi depositi fluvioglaciali dell'Unità di Brembate. Lo spessore massimo di quest'unità risulta contenuto entro i 15-20 metri.

- Depositi fluvioglaciali

Unità di Brembate (Bacino del Brembo, Pleistocene Medio)

Tale unità è rappresentata da depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie e sabbie a supporto granulare o più frequentemente a supporto di matrice, limoso-argillosa. Nella zona lo spessore di tale unità varia dai 15 ai 25 metri, essa ricopre i sottostanti conglomerati del Ceppo del Brembo.

- Depositi alluvionali

Ceppo del Brembo (Bacino del Brembo, Pleistocene Inferiore)

I conglomerati del Ceppo del Brembo affiorano in corrispondenza dell'incisione fluviale del fiume Brembo a partire dalla passerella

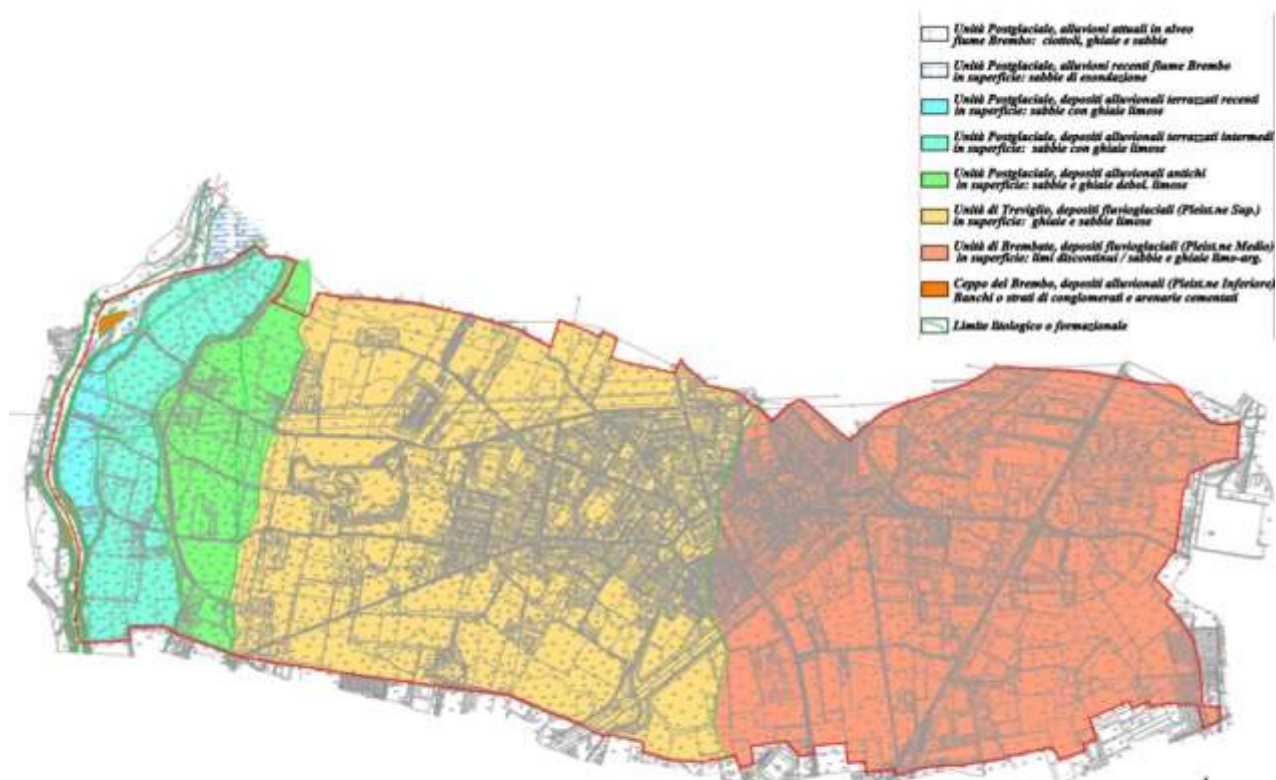


Figura 6.7 - Carta geologica di Osio Sopra. Fonte: Tav.1 Carta Geologica - Componente geologica, idrogeologica e sismica

Classificazione sismica

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore

dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25 \text{ g}$	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.224
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	3.002
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	1.982

Tabella 6.1 - Classificazione sismica. Fonte: Protezione civile

Livello regionale: Lombardia

La Regione Lombardia, con D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129, ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni. Tale provvedimento è stato emanato in attuazione della Legge 112/1998, della legge regionale 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d), del D.P.R. 380/2001 e di specifiche O.P.C.M., tra cui la n. 3274/2003, recepita dalla D.G.R. 7 novembre 2003, n.14964.

Successivamente, la Regione ha approvato la delibera n. 5001 del 30 marzo 2016, che definisce le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, e dell'art. 13, comma 1, della legge regionale n. 33 del 2015. La nuova zonazione sismica e la L.R. n. 33 del 2015 sono entrambe efficaci dal 10 aprile 2016.

La mappa riporta la classificazione sismica dei Comuni lombardi che prevede:

- zona 2 (media sismicità) a cui appartengono 57 Comuni;
- zona 3 (bassa sismicità) a cui appartengono 1014 Comuni;
- zona 4 (bassissima sismicità) a cui appartengono 431 Comuni.

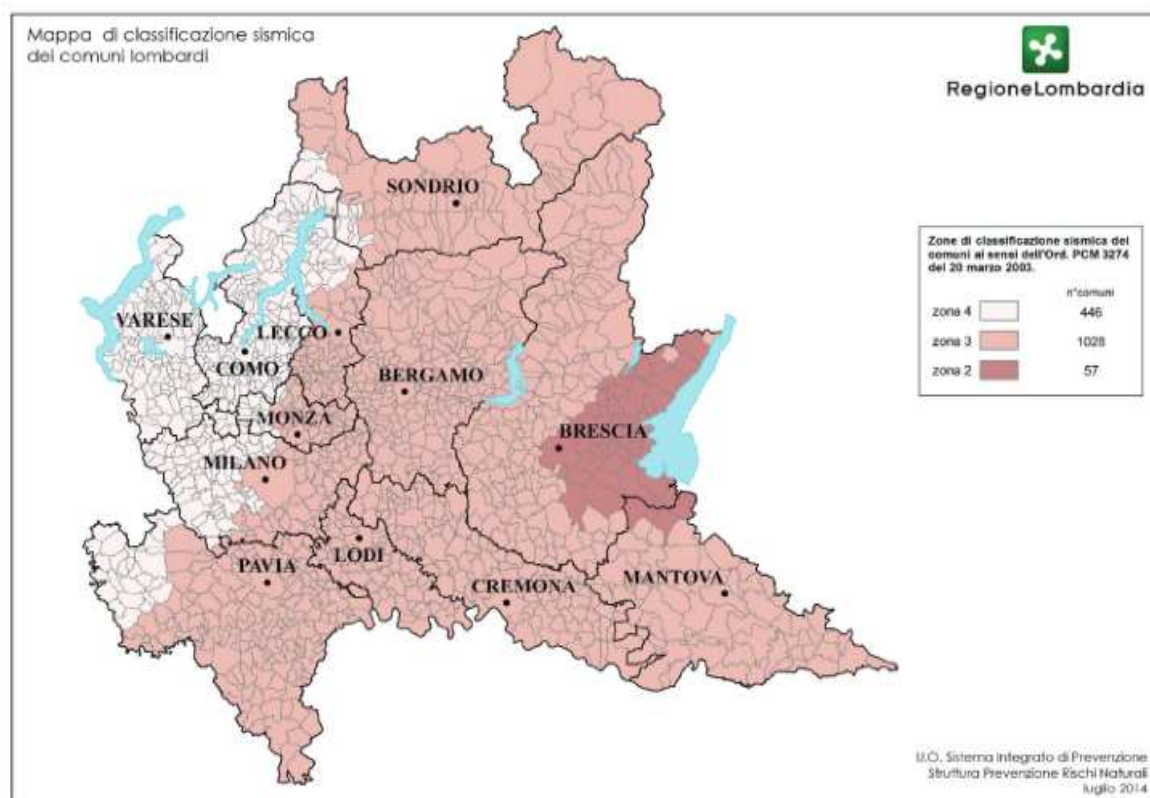


Figura 6.8 - Mappa classificazione sismica comuni lombardi. Fonte: Regione Lombardia - classificazione sismica

Nello specifico, la L.R. n. 33 del 2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica, adeguandola al d.p.r. n. 380 del 6 giugno 2001, Testo Unico in materia Edilizia.

Le nuove norme introdotte si applicano ai lavori di cui all'art. 93, comma 1, del d.p.r. n. 380 del 2001 (costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni), relativi a opere pubbliche o private localizzate nelle zone dichiarate sismiche, comprese le varianti influenti sulla struttura che introducano modifiche tali da rendere l'opera stessa, in tutto o in parte, strutturalmente diversa dall'originale o che siano in grado di incidere sul comportamento sismico complessivo della stessa.

Di seguito vengono riportate le novità introdotte dalla L.R. n. 33 del 2015 e dalla D.g.r. n. 5001 del 2016 sono:

- trasferimento ai comuni delle competenze in materia di opere o costruzioni e vigilanza in zone sismiche, per le opere ricadenti sul loro territorio;
- per i comuni in zona sismica 2: obbligo dell'autorizzazione preventiva all'avvio dei lavori;
- per i comuni in zona 3 e 4: obbligo del deposito della documentazione relativa al progetto prima dell'avvio dei lavori;
- attività di controllo sistematico degli interventi relativi a opere o edifici pubblici o, in genere, edifici destinati a servizi pubblici essenziali, ovvero progetti relativi ad opere, comunque, di particolare rilevanza sociale o destinate allo svolgimento di attività, che possono risultare, in caso di evento sismico, pericolose per la collettività;
- attività di controllo su tutti gli altri tipi di edifici in tutte le zone sismiche.

Livello Provinciale: Provincia di Bergamo

Osservando la mappa di regione Lombardia sulla classificazione delle aree per zone sismiche si individua l'intera provincia di Bergamo nella zona sismica 3.

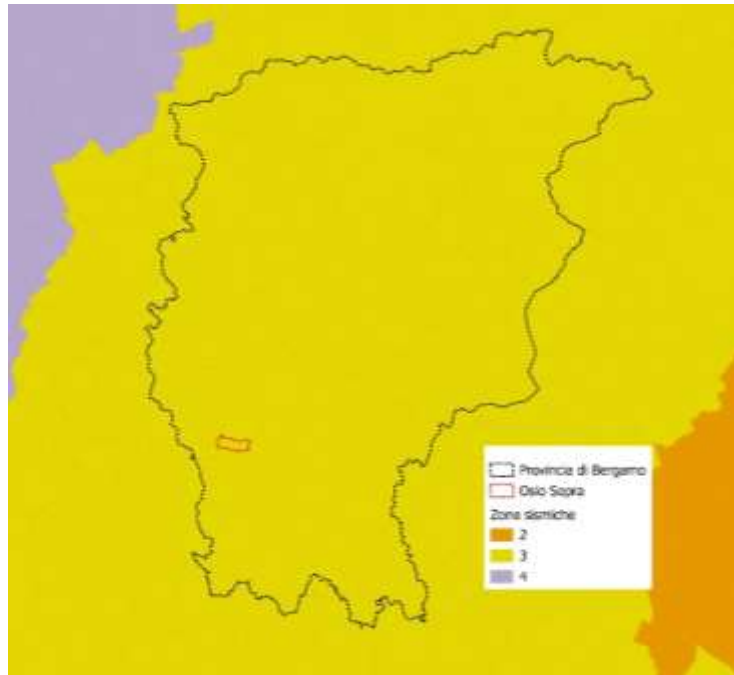


Figura 6.9 - Classificazione sismica al 31 marzo 2023. Fonte: Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio II – Attività Tecnico per la previsione e la prevenzione dei rischi – Servizio rischio Sismico

Livello Comunale: Osio Sopra

La Regione Lombardia con Delibera di Giunta Regionale n. 2129 del 11/07/2011 e successivamente con la DGR 4244 del 15 aprile 2025 ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica del proprio territorio; il Comune di Osio Sopra ricade in zona sismica 3.

Per il Comune di Osio Sopra, come già visto in precedenza, alla carta di fattibilità delle azioni di piano deve essere sovrapposta la Carta di pericolosità sismica locale (Figura 6.12) che individua gli ambiti potenzialmente soggetti ad amplificazione.

Nell'ambito del territorio comunale sono stati individuati i seguenti scenari:

- Zone Z1a: in carta sono stati indicati tutti i tratti di scarpata di erosione fluviale, in riva al Brembo, in corrispondenza dei quali in passato si sono verificati fenomeni di crollo e/o ribaltamento di blocchi di conglomerato dalla parete retrostante. È individuata l'area di distacco e di possibile risentimento;
- Zone Z3a: corrispondono alle zone di ciglio di scarpata di erosione fluviale che limitano ad ovest il Livello Fondamentale della Pianura (L.F.d.P.) e i terrazzi fluviali più recenti; si tratta di scarpate con altezza superiore alla decina di metri come indicato dalla normativa regionale;
- Zone Z2: corrispondono alle aree dove sono presenti consistenti riporti di terreno che possono essere suscettibili di cedimenti-assediamenti in seguito ad un evento sismico;
- Zone Z4a: tutti i terreni naturali del territorio comunale appaiono ricadere in questo scenario. Si tratta di depositi di origine fluvioglaciale o fluviale che hanno contribuito alla formazione del livello fondamentale della pianura o alla valle attuale del fiume Brembo. Le sequenze stratigrafiche e i dati geotecnici acquisiti consentono di differenziare all'interno del territorio comunale due sottozone, quali zone a prevalente componente ghiaiosa – sabbiosa e zone a prevalente componente limoso – sabbiosa;

- **Zone Z5:** le zone che appartengono a questo scenario sono le aree poste in adiacenza agli affioramenti di conglomerato cementato del Ceppo del Brembo e dove pertanto gli scavi di fondazione possono incontrare tali litotipi.

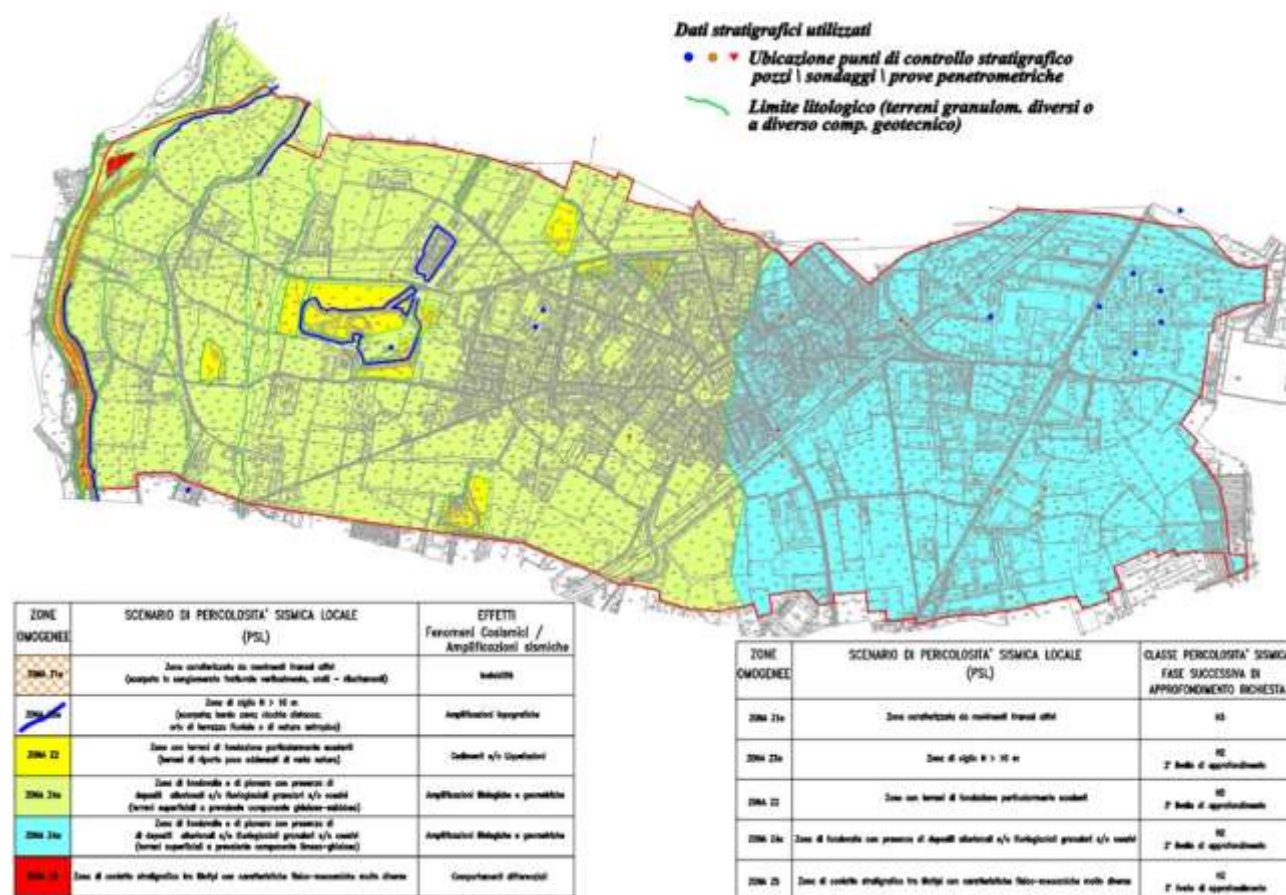


Figura 6.10 – Carta di pericolosità sismica locale 2009. Fonte: Tav.7 Carta di pericolosità sismica locale - Componente geologica, idrogeologica e sismica

7. Agenti fisici (rumore, inquinamento elettromagnetico)

Livello comunale: Osio Sopra

Classificazione acustica⁴

La Legge 26/10/1995, n. 447 assegna ai Comuni un ruolo centrale in merito al problema dell'inquinamento acustico, con competenze di carattere programmatico, decisionale e di controllo. In particolare, fra i diversi compiti assegnati Legge 26/10/1995, n. 447, art. 6 e 7 sono di competenza dei Comuni:

- la classificazione del territorio comunale in zone omogenee sotto il profilo acustico il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati o in corso di attuazione con la classificazione acustica
- l'adozione dei Piani di risanamento acustico, assicurando il coordinamento con il Piano urbano del traffico e con i Piani previsti dalla vigente legislazione in materia ambientale.

Secondo quanto previsto dalla Legge 26/10/1995, n. 447, art. 4 la zonizzazione deve essere definita sulla base dei criteri stabiliti con legge regionale. Per la Regione Lombardia questi criteri sono indicati dalla Legge Regionale 10/09/2001, n. 13. Con la Deliberazione della Giunta Regionale 12/07/2002, n. 7/9776 è stato inoltre approvato il documento "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale".

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in 6 aree acusticamente omogenee, secondo quanto previsto dal DPCM 14/11/1997, a ciascuna delle quali sono assegnati valori limite di emissione ed immissione da rispettare. Il Piano di Classificazione Acustica costituisce lo strumento base di programmazione dell'uso del territorio e di prevenzione per una corretta pianificazione, al fine di garantire adeguati livelli di comfort acustico sul territorio, preservare gli ambiti non interessati da inquinamento acustico, tutelare le nuove aree di sviluppo urbanistico.

Il Comune di Osio Sopra è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica, redatto ai sensi del DPCM del 01/03/1991, seguendo la seguente classificazione:

- **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, con un limite massimo di 50 dB per il tempo diurno e 40 dB per il notturno.
Per quanto riguarda il comune di Osio Sopra, la classe I è stata adottata per la fascia di rispetto fluviale che costeggia il fiume Brembo;
- **CLASSE II – AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI:** 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, con un limite massimo di 55 dB per il tempo diurno e 45 dB per il notturno.
Rientrano in Classe II nel Comune di Osio Sopra gran parte dell'urbanizzato esistente al di fuori del nucleo antico e la fascia agricola che interessa le Cascine Moretti e Capra;
- **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

⁴ Si segnala che la zonizzazione acustica è in fase di aggiornamento.

rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici, con un limite massimo di 60 dB per il tempo diurno e 50 dB per il notturno.

Sono stati riportati in classe III del Comune di Osio Sopra quelle zone destinate all'attività agricola, il sedime della SP 147, le aree adiacenti la Cava e la zona con gli impianti sportivi;

- **CLASSE IV – AREE DI INTENSA ATTIVITA' 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, con un limite massimo di 65 dB per il tempo diurno e 55 dB per il notturno.

Rientrano in classe IV nel Comune di Osio Sopra: l'area estrattiva e la Circumvallazione Nord; la strada SP ex SS 525 del Brembo, che serve tutta la zona industriale ed il tracciato dell'Autostrada A4 Torino-Trieste;

- **CLASSE V – AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI:** Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni, con un limite massimo di 70 dB per il tempo diurno e 60 dB per il notturno.

Rientrano in classe V nel Comune di Osio Sopra la zona produttiva di via dei Termini, a sud-ovest della SP ex SS525 del Brembo e l'area di Cascina Rasica;

- **CLASSE VI – AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI:** Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi, con un limite massimo di 70 dB per il tempo diurno e 70 dB per il notturno.

Nel Comune di Osio Sopra rientrano in questa classe gran parte della zona industriale, tra l'Autostrada A4 Torino-Trieste e la SP ex SS525 del Brembo e ad est di quest'ultima.

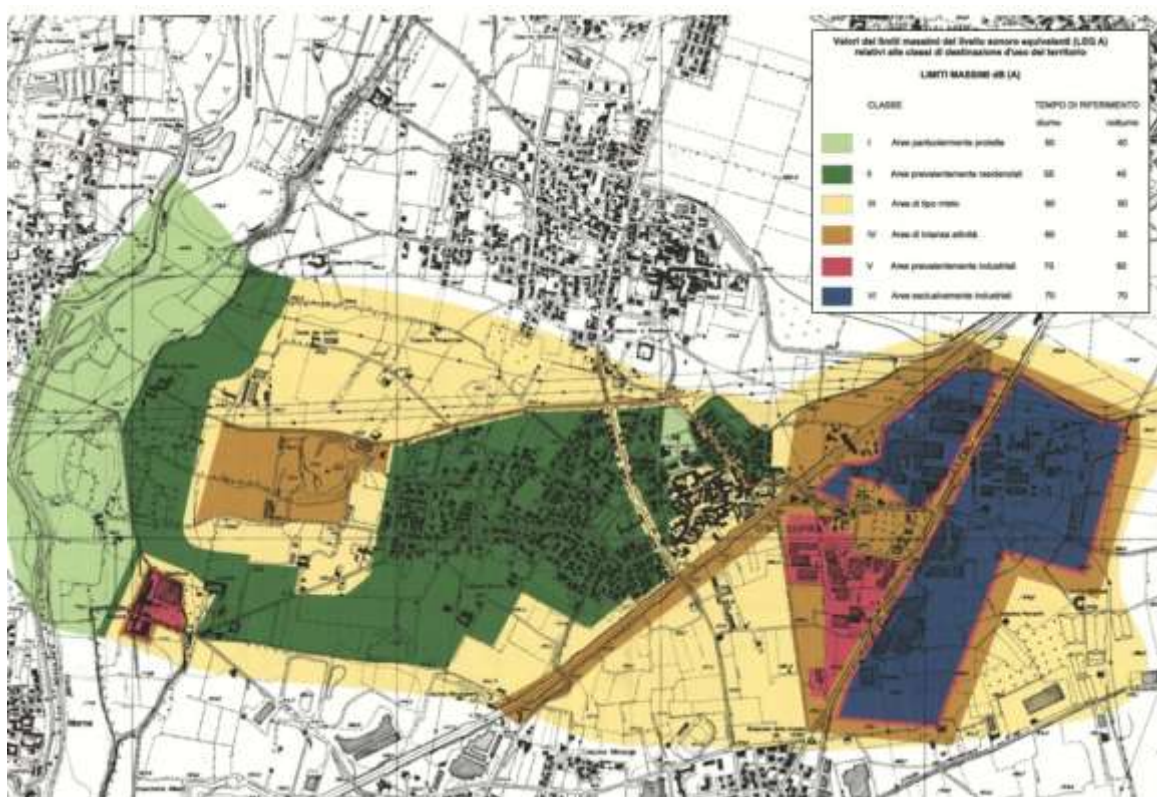


Figura 7.1 – Piano di zonizzazione acustica di Osio Sopra. Fonte: zonizzazione acustica comunale

Inquinamento elettromagnetico

Da sempre sulla Terra è presente un fondo naturale di radiazioni. Caratteristica comune a questo genere di emissione è il trasporto di energia nello spazio, che viene ceduta quando la radiazione è assorbita dalla materia.

In base alla frequenza (numero di oscillazioni al secondo) le radiazioni generate da un campo elettromagnetico si distinguono in:

- radiazioni ionizzanti, con frequenze maggiori a circa 10¹⁵ Hz (pari a 1.000.000 di GHz) (raggi ultravioletti, raggi X e raggi gamma). Le radiazioni ionizzanti hanno un'energia sufficiente a indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ossia riescono a rendere elettricamente carichi gli atomi del materiale che incontrano sul loro percorso. La capacità di ionizzare e penetrare all'interno della materia dipende dall'energia e dal tipo di radiazione, nonché dal materiale con il quale avviene l'interazione.

- radiazioni non ionizzanti, con frequenze inferiori a circa 10¹⁵ Hz. Le radiazioni non ionizzanti (CEM Campi elettromagnetici) sono invece onde elettromagnetiche di energia inferiore, non in grado di dare luogo a ionizzazione, dovuto ad emissioni del sole, della terra stessa e dell'atmosfera. All'interno delle radiazioni non ionizzanti si distinguono, per importanza applicativa, i seguenti intervalli di frequenza:

- Frequenze estremamente basse (pari a 50-60 Hz), la cui principale sorgente è costituita dagli (elettrodotti)
- Radiofrequenze (comprese tra 300 KHz e 300 MHz), le cui principali sorgenti sono costituite dagli impianti di ricetrasmisione radio/TV
- Microonde (con frequenze comprese tra 300 MHz e 300 GHz), le cui principali sorgenti sono costituite dagli impianti di telefonia cellulare e i ponti radio

Gli impianti per la diffusione delle trasmissioni radiofoniche e televisive - normalmente collocati lontani dai centri abitati e posizionati su dei rilievi che godono di una buona vista sull'area servita - sono costituiti da trasmettitori di grande potenza (10000-100000 Watt) e servono generalmente un'area molto vasta.

Questi impianti spesso ricevono il segnale da amplificare tramite collegamenti in alta frequenza, effettuati con impianti molto direttivi (ponti radio) e di piccola potenza (≤ 5 W), direttamente dagli studi di trasmissione. Sopra questi edifici, spesso collocati nei centri urbani, compaiono così antenne, generalmente parabole, che producono campi dello stesso tipo di quelli diffusi dai ripetitori, ma di intensità assai più contenuta e diretti in maniera da non incontrare ostacoli nel loro cammino.

La normativa sui campi elettromagnetici affida alle ARPA il compito di effettuare il monitoraggio e il controllo delle emissioni provenienti dalla presenza degli impianti radio televisivi. ARPAT, dunque, fornisce informazioni in merito agli impianti presenti su tutto il territorio regionale.

La legge regionale 11 maggio 2001, n.11 “Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione”, è la norma regionale di riferimento per la protezione della popolazione dai campi elettromagnetici.

La legge regionale disciplina l'ubicazione, l'installazione, la modifica e il risanamento degli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione in conformità alla normativa statale e, in particolare, alla legge 22 febbraio 2001, n. 36 (Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici), al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), della legge citata e al decreto legislativo 1 agosto 2003, n. 259.

Le informazioni relative agli impianti fissi per le telecomunicazioni e la radiovisione vengono fornite attraverso il catasto regionale degli Impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione. Il progetto del Catasto informatizzato impianti di Telecomunicazione e radiotelevisione (CASTEL) nasce dall'esigenza di fornire un archivio omogeneo e coordinato, contenente sia caratteristiche tecniche sia informazioni territoriali riguardanti i radio impianti presenti in tutto il territorio lombardo. Questa raccolta di informazioni una più efficace individuazione degli elementi di criticità. La gestione del catasto è affidata ad ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) che provvede alla sua tenuta ed aggiornamento.

Nell'area del comune di Bergamo e nelle zone limitrofe sono localizzati diversi impianti di telecomunicazione, in particolare di telefonia. Gli impianti si concentrano nell'area comunale del capoluogo bergamasco (cfr. Figura 7.3).



Figura 7.2 – Localizzazione impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione Bergamo e aree limitrofe. Fonte: CASTEL – Arpa Lombardia

Nel Comune di Osio Sopra, l'ARPA rileva quattro impianti di telefonia localizzati in prossimità dell'Autostrada ed a ridosso della zona industriale, sulla torre piezometrica su via del Santuario. (cfr. Figura 7.3).

 ELENCO IMPIANTI Agencia Regionale per la Protezione dell'Ambiente				
Comune	Gestore	Tipo Impianto	Indirizzo	Potenza
Osio Sopra	ILIAD ITALIA S.p.A.	Telefonia	Viale del SANTUARIO,	> 1000
Osio Sopra	TIM S.p.A.	Telefonia	Via del SANTUARIO,	> 1000
Osio Sopra	VODAFONE	Telefonia	Via del SANTUARIO,	> 1000
Osio Sopra	Wind Tre S.p.A.	Ponte	Via Brembo, 1	<= 7
Osio Sopra	Wind Tre S.p.A.	Telefonia	Via del SANTUARIO,	> 1000

Figura 7.3 – Dettaglio impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione Osio Sopra. Fonte: CASTEL – Arpa Lombardia (consultazione gennaio 2026)

Fra le sorgenti a frequenza estremamente bassa (ELF) in campo ambientale vi sono invece gli elettrodotti (ossia l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione, utilizzate per il trasporto e la distribuzione di energia elettrica) e gli apparecchi alimentati da corrente elettrica (elettrodomestici e videoterminali). Gli elettrodotti, in funzione della tensione di esercizio, si distinguono in:

- Alta e altissima tensione (132/220/380 kV);

- Media tensione (compresa tra 1 e 35/40 kV);
- Bassa tensione (inferiore a 1 kV).

Nel territorio di Osio Sopra transitano quattro elettrodotti:

- Uno di potenza 380 kV (di proprietà Enel SpA, distretto di Treviglio-Terna SpA);
- Uno di potenza 130 kV (di proprietà Enel SpA, distretto di Treviglio-Terna SpA);
- Uno di potenza 130 kV (di proprietà Edison);
- Uno di potenza 220 kV (di proprietà Enel SpA, distretto di Treviglio-Terna SpA).

L'impatto ambientale di una linea elettrica dipende dalla tensione di esercizio della linea, dall'intensità di corrente e dalle caratteristiche geometriche della linea. Mentre il campo elettrico generato in prossimità di una linea rimane costante (dipende infatti dalla tensione di esercizio), quello magnetico è proporzionale all'intensità di corrente, dunque, varia a seconda della richiesta di energia. Entrambi i campi diminuiscono all'aumentare della distanza tra recettore e linea, e il campo elettrico viene schermato dalle pareti degli edifici a seconda delle caratteristiche costruttive delle stesse e dei materiali utilizzati.

Concentrazione di radon

Il radon, scoperto durante i primi studi sulla radioattività all'inizio del secolo, è un gas radioattivo di origine naturale. È il più pesante tra i gas nobili ed è generato dal decadimento radioattivo del radio che è generato a sua volta dall'uranio. È solubile in acqua e si presenta come un gas incolore, inodore e insapore.

Ogni persona è esposta alla radioattività naturale che ha origine dal cosmo e dalle sostanze radioattive presenti nell'ambiente e negli alimenti. A queste fonti possono aggiungersi le radiazioni di origine artificiale, che derivano dalle cure mediche, oppure dalle attività industriali e di ricerca, e infine dagli esperimenti o usi delle armi nucleari.

Gli atomi del radon possono disintegrarsi a loro volta formando polonio, bismuto e piombo. Anche questi prodotti, detti "di decadimento", sono radioattivi e si associano agli aerosol dell'aria che respiriamo. I prodotti di decadimento si accumulano progressivamente negli spazi chiusi. Durante la respirazione, possono penetrare nei polmoni, depositarsi sul tessuto polmonare e irradiarlo, dando origine in alcuni casi ad un processo cancerogeno. La principale fonte di immissione di radon nell'ambiente è il suolo, insieme ad alcuni materiali di costruzione – p.es. il tufo vulcanico - e, in qualche caso, all'acqua.

La normativa italiana in vigore fino all'agosto del 2020 (il D. Lgs. 241 del 2000) prevedeva che le regioni e le Province autonome definissero le cosiddette “radon prone areas”, cioè le aree a maggiore rischio radon, entro il 31 agosto 2005, secondo metodi e criteri stabiliti da una speciale Commissione Tecnica nazionale che, però, non è mai stata istituita. In assenza di indicazioni centrali e univoche, alcune Regioni e Province autonome hanno avviato iniziative indipendenti, in genere realizzando apposite campagne di misura in abitazioni.

In Lombardia sono state svolte nel corso degli anni diverse campagne di misura su scala regionale, in collaborazione tra ARPA Lombardia, Direzione Generale Welfare e Aziende per la Tutela della Salute (ATS).

Le campagne condotte fino ad oggi hanno coinvolto circa 3900 punti di misura in 551 comuni (1/3 circa del totale dei comuni lombardi), in locali al piano terra. Ulteriori dati sono disponibili per ambienti situati a piani differenti.

La concentrazione media annuale misurata varia da 8 a 1793 Bq/m³.

La distribuzione dei dati è caratterizzata da una media aritmetica pari a 137 Bq/m³ e da una media geometrica pari a 89 Bq/m³. L'8,1 % dei locali misurati presenta valori di concentrazione media annua di radon indoor superiori a 200 Bq/m³ e il 3,6% superiori a 300 Bq/m³.

In generale i risultati delle campagne di misura hanno mostrato come nell'area di pianura, dove il substrato alluvionale, poco permeabile al gas, presenta uno spessore maggiore, la presenza di radon sia poco rilevante;

nelle aree montane e pedemontane in provincia di Sondrio, Varese, Bergamo, Brescia e Lecco, le concentrazioni sono risultate invece decisamente più elevate.

Le analisi statistiche sulle misure effettuate in Lombardia hanno inoltre mostrato che la concentrazione di radon indoor, oltre che alla zona geografica e quindi alle caratteristiche geomorfologiche del sottosuolo, è anche strettamente correlata alle caratteristiche costruttive, ai materiali utilizzati, alle modalità di aerazione e ventilazione e alle abitudini di utilizzo del singolo edificio/unità abitativa.

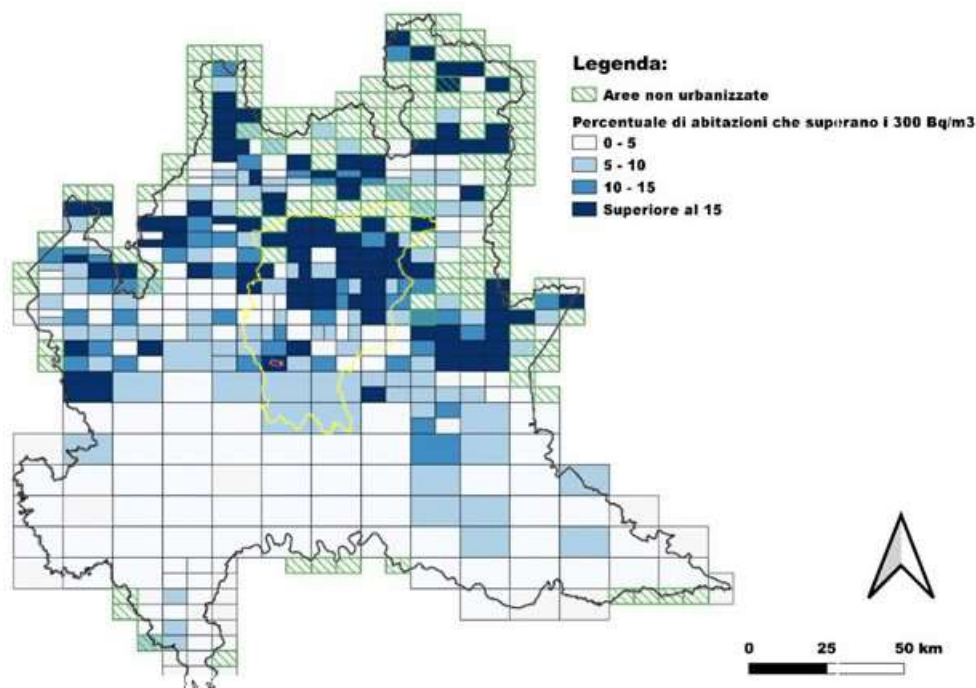


Figura 7.4 - Radon: ambienti chiusi con concentrazione di radon superiore a 300 Bq/m³. Fonte: Arpa Lombardia

Per quanto riguarda la provincia di Bergamo è possibile osservare come nell'area alpina siano presenti diverse aree in cui la percentuale di abitazioni a piano terra con possibili livelli di radon superiori a 300 Bq/m³, è superiore al 15%. Nello specifico, proprio il Comune di Osio Sopra risulta avere un valore superiore al 15% di abitazioni a piano terra con possibili livelli di radon elevati.

Nel 2020 è entrato in vigore il Decreto Legislativo del 31 luglio 2020, n. 101 di attuazione della Direttiva 2013/59/EURATOM del Consiglio europeo, il quale introduce importanti novità in materia di prevenzione e protezione dalle radiazioni ionizzanti adeguando la normativa nazionale a quanto previsto in sede europea.

Per la prima volta nell'ambito della protezione dall'esposizione al radon vengono inclusi nella norma gli ambienti residenziali (abitazioni), inquadrati come situazioni di esposizione esistente al pari dei luoghi di lavoro. I livelli massimi di riferimento, in termini di valore medio annuo della concentrazione di attività di radon in aria, sono fissati pari a 300 Bq m⁻³ per i luoghi di lavoro e per le abitazioni esistenti, e a 200 Bq m⁻³ per le abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024. Per i luoghi di lavoro è inoltre fissato un livello di riferimento in termini di dose efficace annua pari a 6 mSv.

L'ISIN (Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione) ha avviato una raccolta delle stime delle concentrazioni medie di radon nei Comuni italiani elaborate dalle ARPA e, per il Lazio, dall'ISIN stesso. Dalle informazioni pervenute fino al 2019 i dati sulle concentrazioni medie di radon risultano disponibili per 4.241 Comuni, con una copertura territoriale corrispondente al 53% dei Comuni italiani, ma risultano frammentarie e concentrati perlopiù nelle Regioni dell'Italia settentrionale e centrale. Inoltre, il loro esame mostra talune differenze nelle modalità di esecuzione delle indagini di misura del radon essenzialmente riconducibili a due principali tipi di approcci nell'effettuazione delle misurazioni nelle abitazioni: il primo per quelle situate esclusivamente o prevalentemente al piano terra; il secondo per

quelle situate a piani diversi. Le stime delle concentrazioni medie comunali ottenute da misurazioni effettuate esclusivamente o prevalentemente al piano terra riguardano oltre l'80% dei Comuni oggetto di valutazione e oltre il 40% di tutti Comuni italiani.

Sulla base di tali informazioni, ISIN ha elaborato, attraverso il sistema informativo SINRAD, una carta tematica delle concentrazioni medie comunali di radon; per il Comune di Osio Sopra il valore è intorno ai 126 Bq/m³ (figura 7.5).

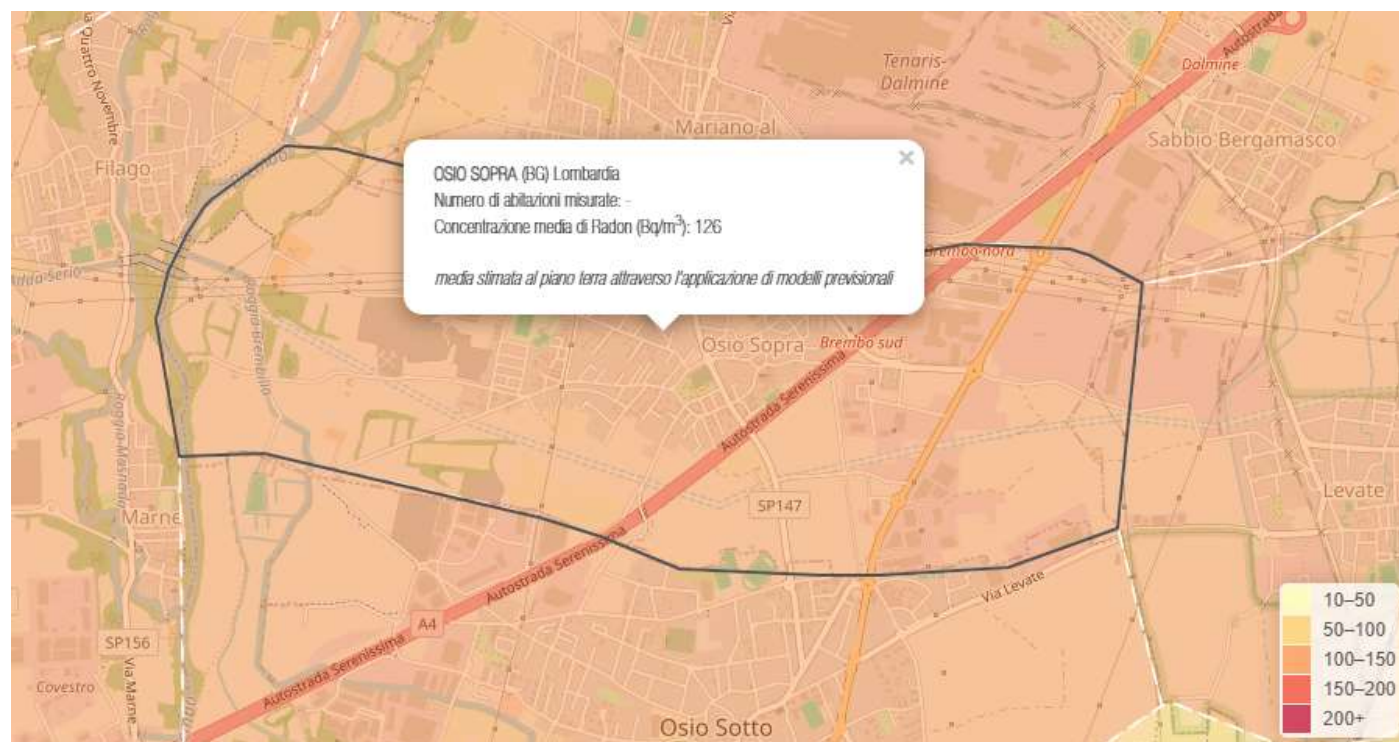


Figura 7.5 - Concentrazioni medie comunali di radon nelle abitazioni di Osio Sopra. Fonte: SINRAD

8. Risorse idriche (acque superficiali e sotterranee)

Acque superficiali

Le acque superficiali sono tutte le acque, correnti o stagnanti, individuate dalla Direttiva Europea 2000/60/CE (Water Frame Directive). Le varie tipologie di acque superficiali sono riconducibili a:

- Fiume: corpo idrico che scorre prevalentemente in superficie ma che può essere parzialmente sotterraneo;
- Lago: corpo idrico superficiale interno con acque ferme;
- Acqua di transizione: corpo idrico superficiale in prossimità della foce del fiume, che ha una salinità prossima a quella delle acque costiere, ma è sostanzialmente influenzata da flussi di acqua dolce;
- Corpo idrico artificiale: un canale o un invaso costruito dall'uomo;
- Corpo idrico fortemente modificato: ad esempio un fiume che, a seguito di alterazioni fisiche e morfologiche dovute ad attività umane, ha perso la sua originaria natura.

La porzione di territorio nel quale sono presenti acque superficiali (torrenti, fiumi ed eventuali laghi) che sfociano nel mare in un'unica foce rappresenta il bacino idrografico.

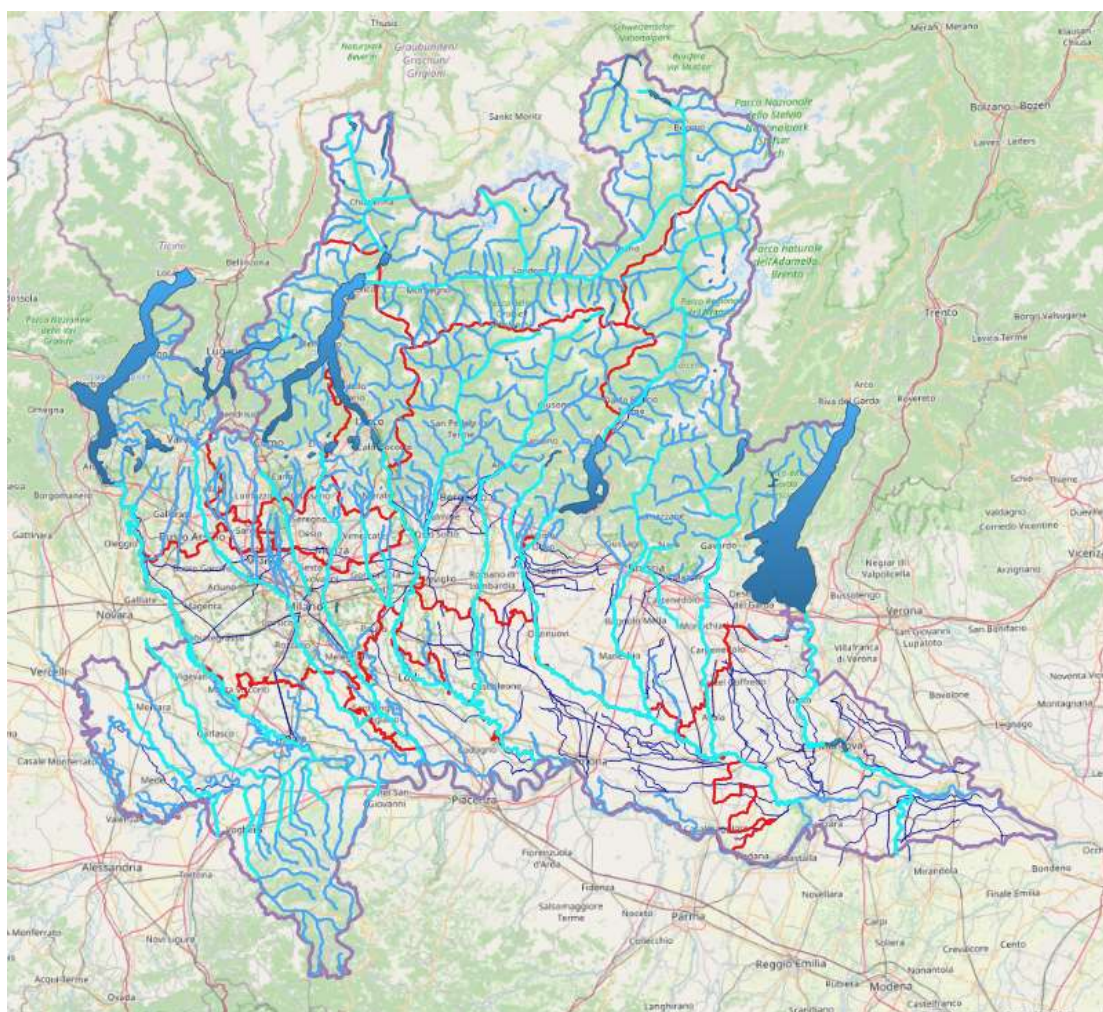


Figura 8.1 – Acque superficiali – fiumi – corpi idrici lacustri, corpi idrici naturali ed artificiali. Fonte: SIDRO, Sistema Informativo Idrologico, ARPAT

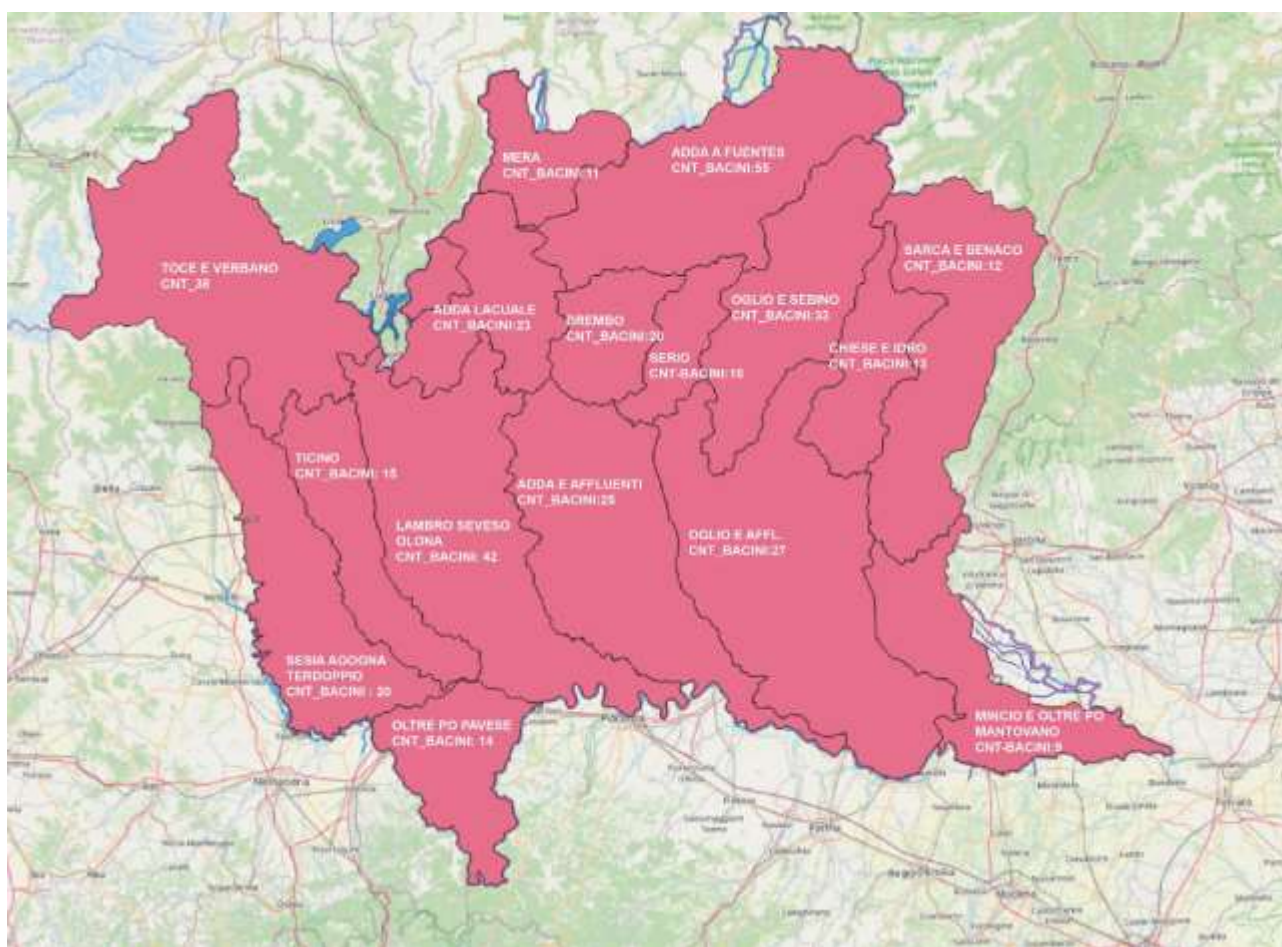


Figura 8.2 - Principali bacini imbriferi lombardi. Fonte: Rielaborazione su base dati SIDRO, Sistema Informativo Idrologico, ARPA Lombardia

Il D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., che ha recepito in Italia la Direttiva Europea 2000/60/CE sulle acque, ha un approccio al monitoraggio dei corpi idrici di tipo ecosistemico: ciò spiega il motivo per cui il fulcro delle attività che si svolgono su torrenti e fiumi è rappresentato dalla determinazione di parametri biologici, in particolare lo studio delle comunità di animali e piante che colonizzano l'alveo fluviale e che possono essere influenzate anche dalla presenza di manufatti antropici.

Il fine del monitoraggio ambientale delle acque superficiali è quello di controllare lo stato di qualità dei corsi d'acqua e invasi significativi della regione, attraverso l'erborazione di due indici: lo stato ecologico e lo stato chimico.

In ordine ai criteri del D.M. n. 260/2010 i parametri da monitorare sull'intera rete sono di carattere biologico e chimico. Il complesso dei parametri misurati è successivamente elaborato, con una frequenza stabilita dalla legge, per ottenere una classificazione, che prevede cinque classi per lo stato ecologico (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo) dei corpi idrici. In particolare, i corpi idrici fortemente modificati e i corpi idrici artificiali sono classificati in base al Potenziale Ecologico secondo quattro classi: buono e oltre, sufficiente, scarso, cattivo. Mentre, due sono le classi previste per descrivere lo stato chimico (buono, non buono).

Vengono dunque monitorati:

1. una serie di parametri chimico-fisici, tra cui i cosiddetti "parametri di base" (pH, solidi sospesi, temperatura, trasparenza, conducibilità, durezza, azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto totale, ortofosfato, fosforo totale, cloruri, solfati, Escherichia coli). Parte di questi concorrono alla determinazione degli indici LIMeco (per i corsi d'acqua) e LTLeCo (per i laghi);

- una serie di altri inquinanti chimici specifici costituiti in prevalenza da metalli, pesticidi, solventi e idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- gli elementi di qualità biologica che riguardano: macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fitoplancton e fauna ittica.

Per quanto riguarda il quadro generale in Lombardia, i dati riportati di seguito fanno riferimento al 2020 relativamente allo stato chimico di fiumi e laghi monitorati con frequenza annuale ridotta rispetto a quanto programmato, a causa dell'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia da COVID19.

Per lo stato ecologico di corpi idrici si fa riferimento a livello regionale all'ultimo aggiornamento disponibile relativo al sessennio di monitoraggio 2014-2019. Lo Stato Ecologico definisce la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, attraverso il monitoraggio degli elementi di qualità biologica, degli inquinanti specifici, dei parametri fisico-chimici a sostegno e degli elementi idromorfologici a sostegno.



Figura 8.3 – Fiumi e laghi stato/potenziale ecologico (2014-2019) e chimico (2020). Fonte: ARPA Lombardia- Rapporto Stato Ambientale - Acque

Il processo di tipizzazione dei corsi d'acqua e dei laghi in Lombardia ha portato all'individuazione di 39 tipi fluviali e di 8 tipi lacustri. All'interno di ciascun tratto o bacino tipizzato sono stati individuati 669 corpi idrici fluviali (520 naturali e 149 artificiali) e 56 corpi idrici lacustri (32 naturali e 24 invasi). La rete di monitoraggio regionale per le acque superficiali è composta da:

- 355 stazioni collocate su altrettanti corpi idrici fluviali;
- 44 stazioni collocate su 37 corpi idrici lacustri.

Complessivamente a livello regionale vengono quindi sottoposti a monitoraggio oltre il 50% dei corpi idrici fluviali individuati (con percentuali variabili da provincia a provincia) e oltre il 65% dei corpi idrici lacustri individuati.

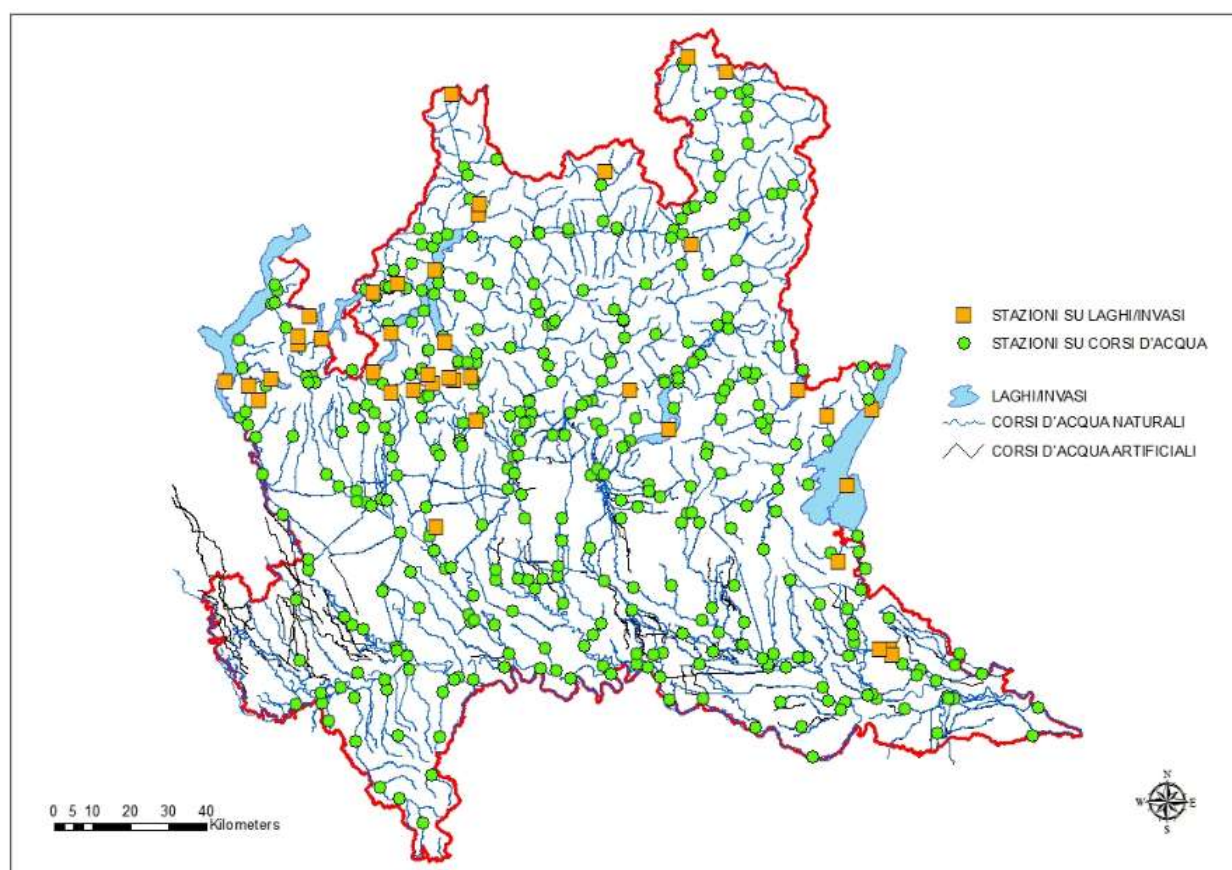


Figura 8.4 – Stazioni di monitoraggio su laghi e corsi d'acqua in Regione Lombardia. Fonte: ARPA Lombardia

Il PTUA del 2016 della Regione Lombardia individua 54 corpi idrici lacustri, di questi nessuno ha conseguito uno stato ecologico elevato; il 52% risulta essere in uno stato ecologico buono per quanto riguarda i laghi naturali o, se si fa riferimento a corpi idrici fortemente modificati ed artificiali, ad un potenziale ecologico buono. Stando a quanto riportato da ARPA, inoltre, il 37% è risultato in stato/potenziale ecologico sufficiente ed il restante 11% in stato/potenziale ecologico scarso o cattivo.

Per quanto riguarda i Corpi Idrici Fluviali, il PTUA del 2016 ne individua 679, di questi, l'1% è stato classificato in Stato Ecologico elevato; il 37% è risultato in Stato buono (Corpi Idrici naturali) o in Potenziale Ecologico buono e oltre (Corpi Idrici fortemente modificati e artificiali). Il 34% è risultato in Stato/Potenziale sufficiente ed il restante 23% in Stato/Potenziale scarso o cattivo.

La presenza delle sostanze appartenenti all'elenco di priorità previsto dal D. Lgs. n. 172/2015 definisce lo Stato Chimico dei Corpi Idrici. Per ciascuna sostanza sono stabiliti uno standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA) e uno standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Per essere classificato come "buono" un Corpo Idrico deve soddisfare tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa. In caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato buono.

Per lo Stato Chimico l'aggiornamento dei dati è relativo all'anno 2020: il 50 % dei Corpi Idrici lacustri monitorati è risultato in Stato Chimico buono, diversamente, per quelli fluviali la percentuale è del 73%.

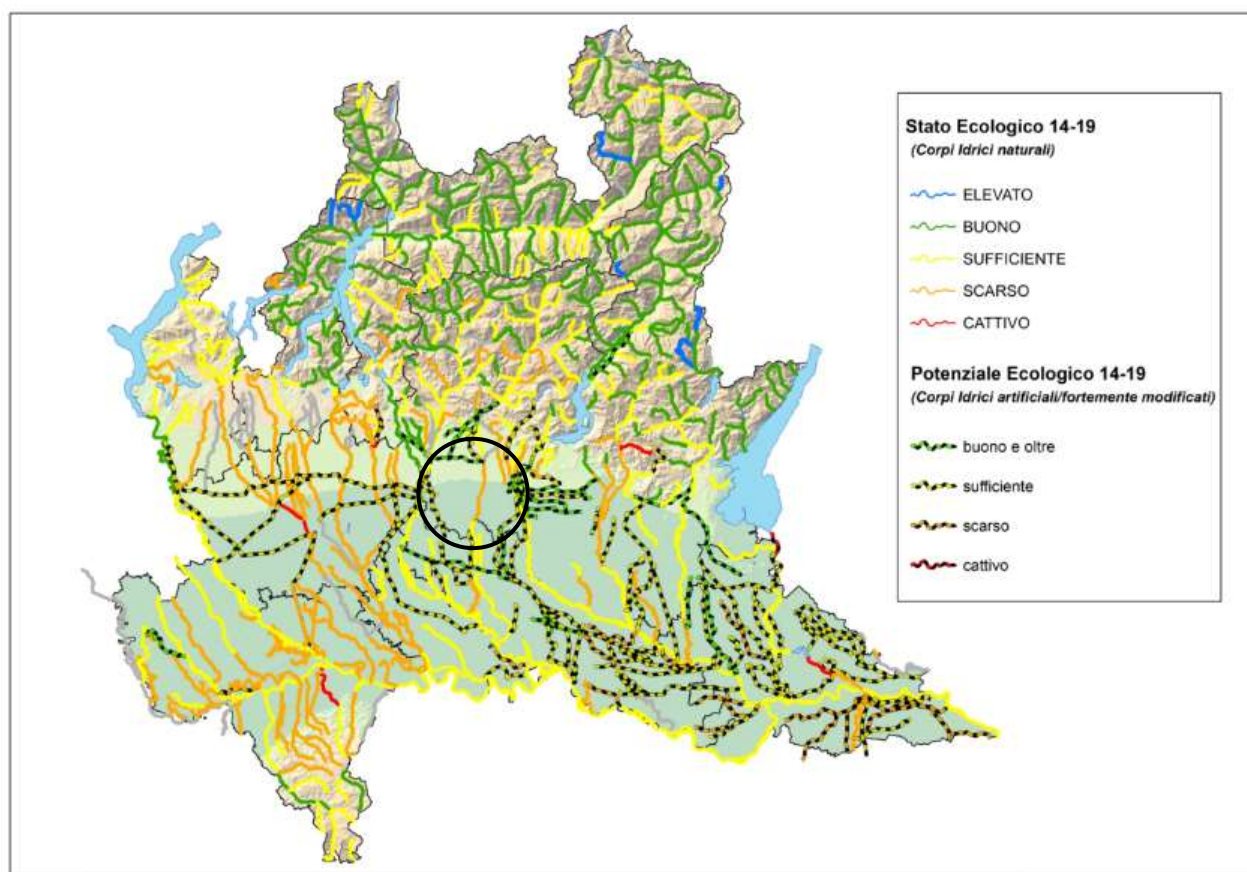


Figura 8.5 - Stato Ecologico dei fiumi 2014-2019 (Corpi Idrici individuati e classificati). Fonte: ARPA Lombardia

Nella provincia di Bergamo il potenziale ecologico dei corpi idrici presenti (artificiali/fortemente modificati) risulta essere buono e oltre e sufficiente.

La rete di monitoraggio provinciale comprende 30 corsi d'acqua naturali e 9 artificiali sui quali sono stati individuati complessivamente 57 punti di campionamento, di cui 23 sono sottoposti a monitoraggio di sorveglianza e 34 a monitoraggio operativo; altri 4 punti di monitoraggio riguardano i laghi d'Iseo ed Endine.

Le principali pressioni gravanti sul territorio bergamasco sono rappresentate dagli scarichi urbani e industriali, scarichi diffusi dall'attività agricola nelle aree di pianura e dalle derivazioni a scopo idroelettrico ed irriguo.

Bacino	Corso d'acqua	Corpo idrico	Località	Tipo di monitoraggio
ADDA SUBLACUALE	Adda	dal Brembo all'inizio canale Muzza	Fara Gera d'Adda	operativo
ADDA SUBLACUALE	Sonna	dal confine HER alla immissione in Adda	Pontida/Cisano Bergamasco	operativo
ADDA SUBLACUALE	Vailata	artificiale	Arzago d'Adda	operativo
ADDA SUBLACUALE	Vignola	artificiale	Treviglio	operativo
ADDA SUBLACUALE	Visconti	artificiale	Treviglio	operativo
BREMBO	Brembilla	artificiale	Osio Sopra	sorveglianza
BREMBO	Brembo	dal Brembo di Mezzoldo alla confluenza dell'Imagna	Ubale Clanezzo	operativo
BREMBO	Brembo	dall'Imagna alla confluenza del Dordo	Brembate Sopra	operativo
BREMBO	Brembo	dal Dordo alla immissione in Adda	Canonica d'Adda	operativo
BREMBO	Brembo di Carona	dal Brembo di Valleve alla confluenza del Brembo di Mezzoldo	Lenna	sorveglianza
BREMBO	Brembo di Carona	dalla sorgente alla confluenza del Brembo di Valleve	Carona	sorveglianza
BREMBO	Brembo di Mezzoldo	dal Valle di Monte Cavallo alla immissione nel Brembo	Lenna	sorveglianza
BREMBO	Canale ENEL-Roggia Masnada	artificiale	Bonate Sotto	sorveglianza
BREMBO	Dordo	dalla sorgente alla confluenza del Gargello	Palazzago	operativo
BREMBO	Dordo	dal Gargello alla immissione in Brembo	Filago	operativo (DDA)
BREMBO	Enna	dal Val Asinina alla immissione in Brembo	San Giovanni Bianco	operativo
BREMBO	Enna	dalla sorgente alla confluenza del Val Asinina	Vedeseta	sorveglianza
BREMBO	Imagna	dal Val Coegia alla immissione in Brembo	Ubale Clanezzo	operativo
BREMBO	La Lesina	dal Borgogna alla immissione in Brembo	Bonate Sopra	operativo
BREMBO	La Lesina	dalla sorgente alla confluenza del Borgogna	Barzana	sorveglianza
BREMBO	Quisa	dalla sorgente alla confluenza del Rino	Paladina	operativo
BREMBO	Quisa	dal Rino alla immissione in Brembo	Valbrembo	operativo
BREMBO	Serina o Ambria	dal Val d'Ola alla immissione in Brembo	Zogno	operativo
BREMBO	Stabina	dal canale Massaia alla immissione nel Brembo di Mezzoldo	Olmo al Brembo	sorveglianza (SB)

Bacino	Corso d'acqua	Corpo idrico	Località	Tipo di monitoraggio
BREMBO	Val Mora	dalla sorgente alla confluenza del Val Serrada	Averara punto a monte	sorveglianza (REF)
BREMBO	Val Mora	dal Val Serrada alla confluenza in Brembo di Mezzoldo	Averara punto a valle	sorveglianza
BREMBO	Valle Salvarizza	dalla sorgente alla immissione in Brembo	San Pellegrino Terme	sorveglianza
LAGO D'ISEO (SEBINO)	Borlezza	dal Valle di Varenò alla immissione nel lago d'Iseo	Castro/Sovere	operativo (DDA)
LAGO D'ISEO (SEBINO)	Borlezza	dalla sorgente alla confluenza del Valle di Varenò	Castione della Presolana	sorveglianza
LAGO D'ISEO (SEBINO)	Oneto	dalla sorgente alla immissione nel Valle di Palate	Endine Gaiano	sorveglianza
LAGO D'ISEO (SEBINO)	Oneto	dal Valle di Palate alla immissione nel Borlezza	Castro	sorveglianza
OGLIO SOPRALACUALE	Oglio	dal Lanico alla immissione nel lago d'Iseo	Costa Volpino	operativo
OGLIO SUBLACUALE	Cherio	dal lago d'Endine al confine HER	Trescore Balneario	operativo
OGLIO SUBLACUALE	Cherio	dal confine HER fino alla immissione in Oglio	Palosco	operativo
OGLIO SUBLACUALE	Guerna	dalla sorgente alla confluenza del Valle di Bondo	Adirata S.Rocco	sorveglianza
OGLIO SUBLACUALE	Guerna	dal Valle di Bondo a immissione in Oglio	Sarnico	sorveglianza
OGLIO SUBLACUALE	Rillo	dalla sorgente a immissione in Oglio	Palosco	operativo
OGLIO SUBLACUALE	Roggia Bolgare	artificiale	Palosco	operativo
OGLIO SUBLACUALE	Roggia Sale	artificiale	Palosco	sorveglianza
OGLIO SUBLACUALE	Tadone	dalla sorgente alla immissione nel Cherio	Trescore Balneario	operativo
OGLIO SUBLACUALE	Uria	dal confine HER alla immissione in Oglio	Credaro	operativo
SERIO	Acqualina	dalla sorgente alla immissione nel Serio	Ardesio	sorveglianza (SB)
SERIO	Borgogna	artificiale	Villa di Serio	sorveglianza
SERIO	La Morla	dal confine HER alla immissione in Serio	Bergamo	operativo
SERIO	Luio	dalla sorgente alla immissione nel Serio	Albino	operativo
SERIO	Ogna	dalla sorgente alla immissione nel Serio	Villa d' Ognà	sorveglianza
SERIO	Riso	dalla sorgente alla immissione nel Serio	Ponte Nossà	operativo
SERIO	Roggia Moriana	artificiale	Nembro	sorveglianza
SERIO	Sanguigno	dalla sorgente alla immissione nel Serio	Valgoglio	sorveglianza (REF)
SERIO	Serio	dal Bondione alla confluenza dell'Acqualina	Ardesio	operativo
SERIO	Serio	dall'Acqualina fino alla confluenza del Nese	Ponte Nossà	operativo
SERIO	Serio	dal Nese alla confluenza della roggia Borgogna	Seriate	operativo (DDA)
SERIO	Serio	dalla Borgogna a Mozzanica	Mozzanica	operativo (DDA)
SERIO	Serio	dal Barbellino alla confluenza del Bondione	Valbondione	sorveglianza

Bacino	Corso d'acqua	Corpo idrico	Località	Tipo di monitoraggio
SERIO	Valle Cornella	dalla sorgente alla immissione nel Serio	Albino	operativo
SERIO	Vertova	dal Valle d'Ambria alla immissione in Serio	Vertova	operativo
SERIO	Zerra	dal confine HER alla immissione nella roggia Zerra	Mornico al Serio	operativo

Tabella 8.1 - La rete di monitoraggio provinciale della provincia di Bergamo. Fonte: Arpa dipartimento di Bergamo

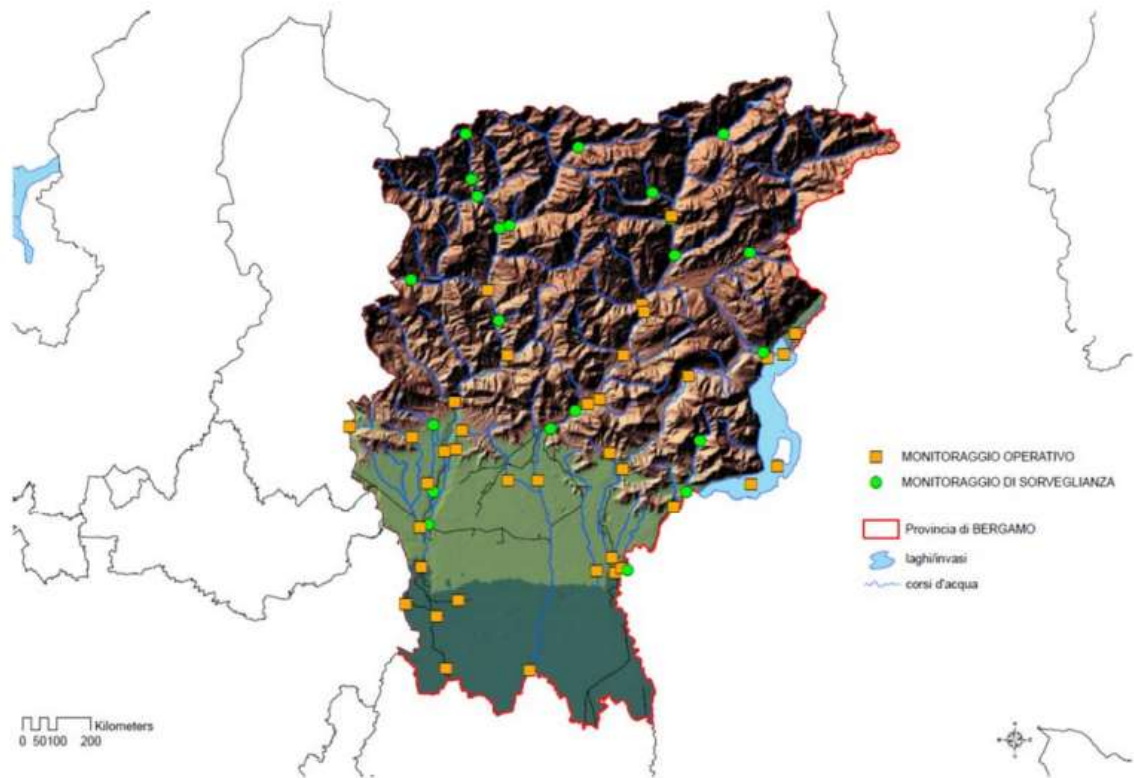


Figura 8.6 – Carta della rete di monitoraggio delle acque superficiali in Provincia di Bergamo *Fonte: Arpa dipartimento di Bergamo*

pH	Alcalinità	Idrocarburi policiclici aromatici totali
Solidi sospesi	Cadmio	Benzene
Temperatura	Mercurio	1,2 Dicloroetano
Conducibilità	Nichel	Diclorometano
Durezza	Piombo	Alachlor
Azoto totale	Cromo totale	Atrazina
Azoto ammoniacale	Cromo esavalente	Clorpirifos (etile)
Azoto nitrico	Rame	Simazina
Ossigeno disciolto	Zinco	Bentazone
BOD5		Terbutilazina
COD		Dicamba
Ortofossato		Glifosate
Fosforo totale		AMPA
Cloruri		Metolachlor
Solfati		Aclonifen
<i>Escherichia coli</i>		

Figura 8.7 – Parametri chimico-fisici e chimici a sostegno e sostanze dell'elenco di priorità ricercate in provincia di Bergamo *Fonte: Arpa dipartimento di Bergamo*

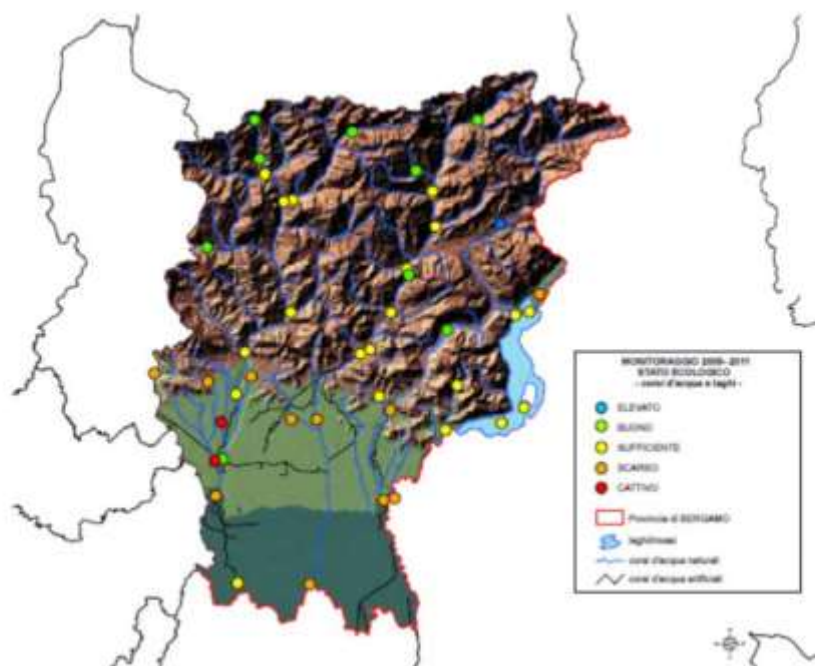


Figura 8.8 – Stato ecologico delle acque superficiali della provincia di Bergamo, anno 2012. Fonte: Arpa dipartimento di Bergamo

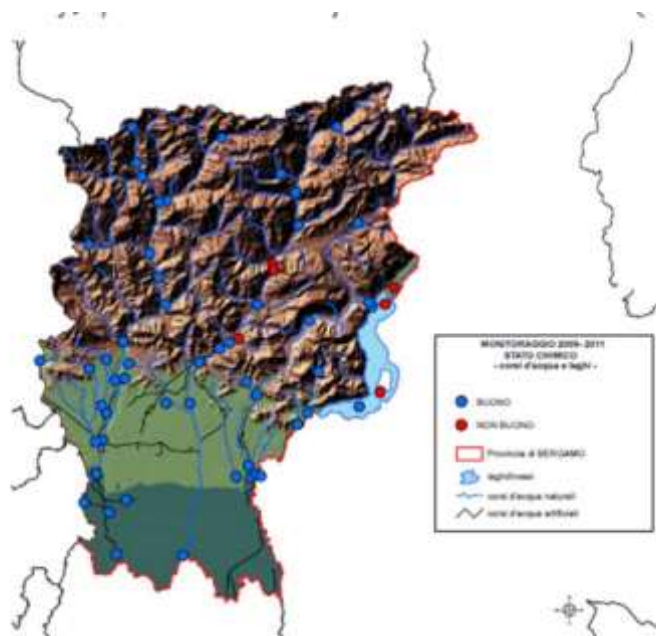


Figura 8.9 – Stato chimico delle acque superficiali della provincia di Bergamo, anno 2012. Fonte: Arpa dipartimento di Bergamo

Viene di seguito preso in considerazione anche un ulteriore indicatore che concorre alla definizione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, ovvero l'Indicatore LIMeco; si tratta di un indicatore sintetico dei parametri fisico-chimici a sostegno degli Elementi di Qualità Biologica. Rispetto all'indice LIM precedentemente adottato, non considera alcuni parametri indicatori di inquinamento da acque reflue (BOD5, COD, Escherichia coli).

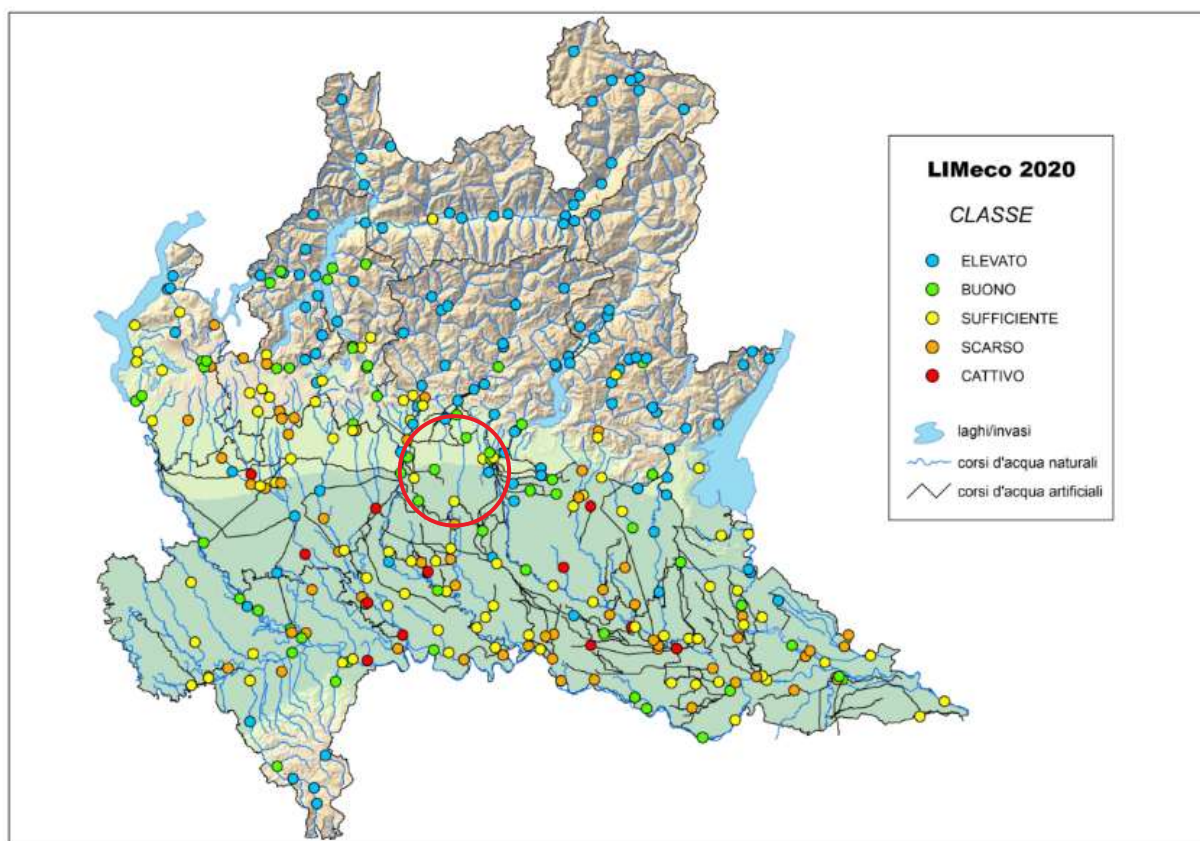


Figura 8.10 - Stato dell'indicatore LIMeco 2020 (Corpi Idrici monitorati). Fonte ARPA Lombardia

A livello provinciale, nell'area bergamasca, lo stato dell'indicatore LIMeco al 2020 risulta variabile, da Elevato a Buono fino a Sufficiente in alcuni siti specifici.

Corpi idrici sotterranei

Le acque sotterranee tendono a muoversi molto lentamente e rimanere protette dalle fonti inquinanti presenti in superficie. Per questi motivi esse rappresentano la risorsa idropotabile per eccellenza, spesso già disponibile al consumo umano con minime necessità di trattamenti e disinfezioni.

Ai fini della loro gestione si fa riferimento ai cosiddetti corpi idrici sotterranei, cioè a porzioni di acque del sottosuolo che presentano caratteristiche simili sia dal punto di vista delle proprietà fisiche naturali, sia dal punto di vista delle pressioni antropiche a cui risultano sottoposte. L'omogeneità di queste caratteristiche permette infatti di riferirle in modo unitario ad un preciso Stato di Qualità Ambientale nonché di tragarle in modo compatto, con le medesime misure di intervento, all'obiettivo di qualità "buono" entro il 2015, così come previsto dalla normativa di settore.

I corpi idrici sotterranei, in accordo con quanto previsto dalla normativa nazionale e comunitaria, vengono valutati sotto tre aspetti principali:

- Stato chimico: con il quale si fa riferimento all'assenza o alla presenza entro determinate soglie di inquinanti di sicura fonte antropica;
- Stato quantitativo: con il quale si fa riferimento alla vulnerabilità agli squilibri quantitativi cioè a quelle situazioni, molto diffuse, in cui i volumi di acque estratte non sono adeguatamente commisurati ai volumi di ricarica superficiale. Si tratta di un parametro molto importante alla luce dei lunghi tempi di ricarica e rinnovamento che caratterizzano le acque sotterranee;

- **Tendenza:** con il quale si fa riferimento all'instaurarsi di tendenze durature e significative all'incremento degli inquinanti. Queste devono essere valutate a partire da una soglia del 75% del Valore di Stato Scadente, e qualora accertate, messe in atto le misure e dimostrata negli anni a venire l'attesa inversione di tendenza.

Per i corpi idrici sotterranei, contrariamente a quanto avviene per quelli superficiali, non è richiesta una valutazione dello Stato Ecologico.

Il monitoraggio chimico-fisico delle acque sotterranee (pozzi/piezometri) si effettua sulla base di quanto previsto dalla normativa di settore (D. Lgs. 30/2009 D.M. 6 luglio 2016) per pervenire alla valutazione di Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei della Regione Lombardia.

Dal 2017, a seguito di indicazioni fornite a tutte le Regioni dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio e del Mare relativamente al criterio di classificazione dello Stato Chimico delle Acque sotterranee, l'attribuzione dello Stato Chimico per Corpo Idrico sotterraneo è calcolata considerando la percentuale di superamenti delle singole sostanze per ciascun Corpo Idrico sotterraneo e non più della percentuale di punti di monitoraggio in stato NON buono nel Corpo Idrico (procedura adottata fino al 2016).

Secondo quanto previsto nelle linee guida CIS (Guidance Document No. 18 - Guidance on groundwater status and trend assessment - European Commission - par. 4.4.2) ad un Corpo Idrico Sotterraneo viene attribuito uno Stato Chimico “non buono” quando le singole sostanze siano presenti in più del 20% del n. di stazioni/area/volume del Corpo Idrico.

A causa dell'emergenza COVID-19 la procedura di calcolo dello Stato Chimico per corpo idrico sotterraneo tiene conto di singoli dati analitici riconducibili alla campagna autunnale 2020; inoltre, il giudizio di classificazione di Stato tiene esclusivamente conto, per le sostanze Arsenico e Ione Ammonio, dei Valori di Fondo Naturale (VFN) individuati nell'ambito dello “Studio Regionale di approfondimento e valutazione dei valori di fondo per le acque sotterranee” (DGR 3903 del 23/11/2020). Rispetto all'anno 2019 l'adozione di nuovi Valori Soglia e l'identificazione dei VFN per le sostanze Arsenico e Ione Ammonio, ha determinato il cambiamento del giudizio di Stato Chimico di n. 5 corpi idrici sotterranei a livello regionale.

In sintesi, nel 2020, al 57% dei corpi idrici sotterranei è stato attribuito lo stato chimico buono, e al restante 43% lo stato “non buono”.

Le principali sostanze che vengono ritenute responsabili per lo scadimento di stato, in rapporto alla totalità dei superamenti a livello di corpo idrico, sono: Triclorometano, Bentazone, Arsenico, Nitrati, Sommatoria Fitofarmaci e, in misura minore, Dibromoclorometano, Imidacloprid e Nichel.

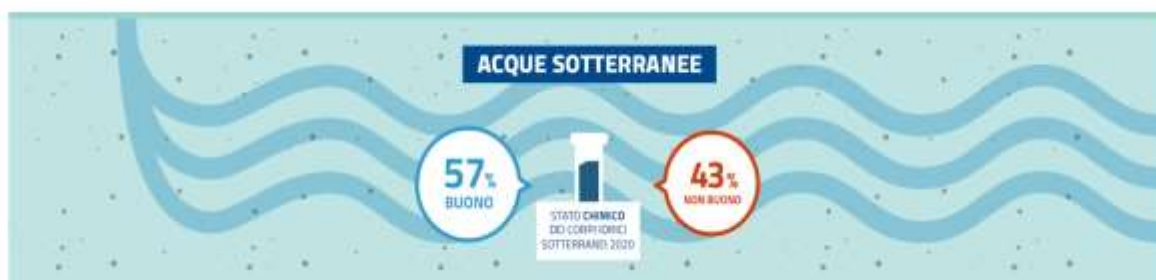


Figura 8.11 - Acque sotterranee regione Lombardia - periodo di riferimento 2020. Fonte: ARPA Lombardia

Lo Stato Chimico (S.C.) è l'indicatore che esprime lo Stato chimico di un corpo idrico sulla base dei superamenti degli standard di qualità per le sostanze ricercate in ogni punto di monitoraggio appartenente al corpo idrico.



Figura 8.12 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 – corpo idrico intermedio. Fonte: rielaborazione su dati ARPA Lombardia

Il corpo idrico sotterraneo intermedio lombardo si divide in 3 “fasce” principali secondo lo stato chimico dei corpi idrici considerati. La provincia di Bergamo ricade in parte nella fascia più a nord dove lo stato chimico delle acque è stato riportato come non Buono.

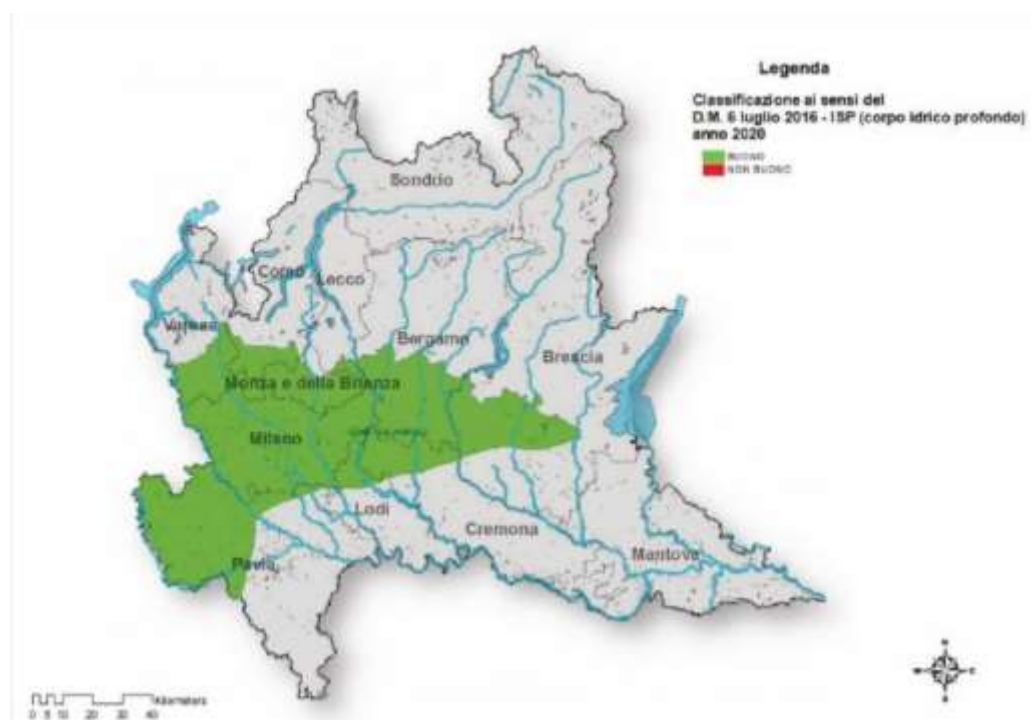


Figura 8.13 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 – corpo idrico profondo. Fonte: rielaborazione su dati ARPA Lombardia

Per quanto concerne lo stato idrico delle acque sotterranee profonde è possibile riscontrare secondo quanto riportato da Arpa Lombardia, uno stato chimico delle acque uniformemente buono. La parte meridionale della provincia bergamasca, pertanto, rientra in questo quadro.

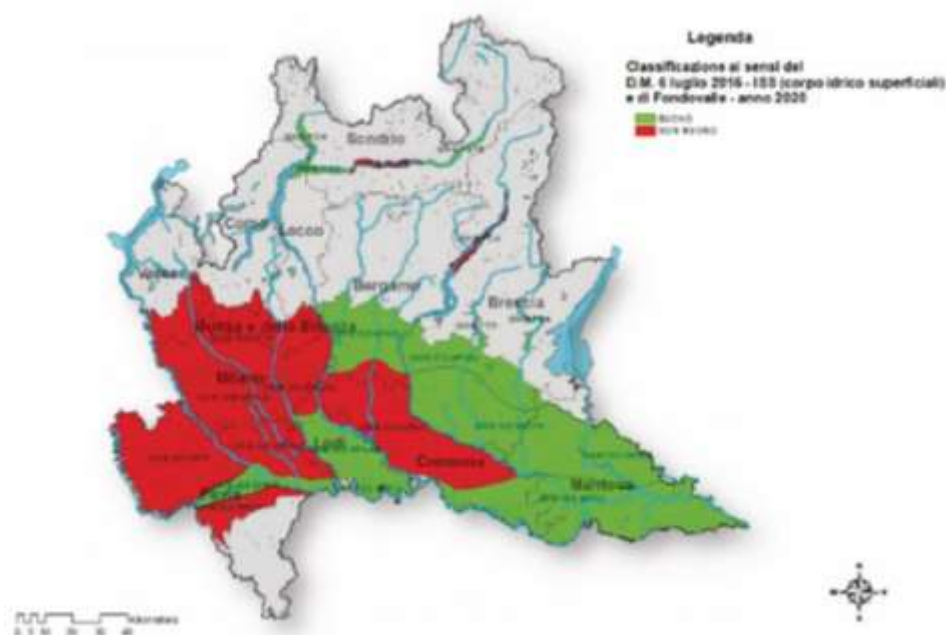


Figura 8.14 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 - corpo idrico superficiale. Fonte: rielaborazione su dati ARPA Lombardia

A livello regionale viene inoltre riportata la concentrazione di nitrati in mg/l al 2020 nel sistema di acque sotterranee. Le misurazioni sono state registrate da punti di monitoraggio dislocati nel territorio Lombardo.

È possibile osservare come nella provincia di Bergamo risultino due punti di monitoraggio con una concentrazione di nitrati espressa in ml/l superiore di oltre il 50%.



Figura 8.15 - Percentuale dei punti di monitoraggio con superamento dei limiti di legge nelle Zone Vulnerabili (ZVN) e Non Vulnerabili (ZnVN) – 2020. Fonte: rielaborazione su dati ARPA Lombardia

Livello Comunale: Osio Sopra

Acque superficiali

Il territorio comunale di Osio Sopra è caratterizzato dalla presenza, ad ovest, del Fiume Brembo (cod. BG001), corso d'acqua appartenente al Reticolo Idrico Principale, così come riportato nell'allegato A (aggiornamento 2024) dell'aggiornamento della DGR n. 3668 del 16/12/2024.

Per la valutazione delle aree esondabili si è fatto riferimento allo studio relativo alla delimitazione delle fasce fluviali effettuata dall'Autorità di Bacino del fiume Po nel PAI (Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Delimitazione delle fasce fluviali), approvato con Deliberazione n. 18 del 26/4/2001.

La "Tavola di delimitazione delle fasce fluviali" in scala 1:25.000 redatta dall'Autorità di Bacino identifica e definisce le tre fasce A, B e C.

- FASCIA A: fascia di deflusso della piena corrispondente alla porzione di alveo sede della piena, calcolata con tempo di ritorno di 200 anni, ove fluisce almeno l'80% di tale portata, ovvero costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante la piena.
- FASCIA B: fascia di esondazione (piena con tempo di ritorno di 200 anni) estesa al territorio con quota topografica corrispondente al livello idrico della piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate, dimensionate per la stessa portata.
- FASCIA C: aree di inondazione per piena catastrofica delimitate sulla base della massima piena storica registrata.

Le aree individuate nella Fascia A corrispondono all'alveo attivo del Brembo, sul confine ovest del Comune; la delimitazione della Fascia B può talora coincidere con la Fascia A, esempio nei tratti in cui la sezione dell'alveo di piena è in grado di contenere tutta la portata defluente per un evento di piena con tempo di ritorno di 200 anni, oppure se sono presenti opere idrauliche adeguate; la fascia C interessa invece un'ansa del fiume Brembo, sempre a margine del territorio.

Buona parte della parte che comprende sia la fascia A che la fascia C, nel Comune di Osio Sopra, è considerata "area di frana attiva" (Fa). Le fasce PAI, definite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel 2001, interessano e vincolano alcune porzioni territoriali lungo il corso del fiume Brembo.



Figura 8.16 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del PO (PAI vigente) del Comune di Osio Sopra – 2021.
Fonte: Siter Provincia di Bergamo

Qualità dell'acqua

I controlli sulla qualità dell'acqua del Comune di Osio Sopra fanno riferimento alle analisi effettuate dal gestore della rete, la Società UNIACQUE Spa. Tali dati fanno riferimento sia ai punti di produzione (pozzi) sia ad opportuni punti della rete, secondo quanto previsto dalla normativa ed in conformità ai piani e alle modalità condivise con gli organi competenti.

La rete di distribuzione di Osio Sopra è alimentata da diverse captazioni (pozzi), tutte interconnesse fra di loro. L'acqua prelevata dai pozzi, prima di essere immessa in rete per la fruizione diretta da parte degli abitanti, è soggetta a continui trattamenti di potabilizzazione con carboni attivi, per garantirne la potabilità.

Quindi, l'acqua che alimenta le utenze risulta essere acqua prelevata da più punti di approvvigionamento e pienamente conforme ai limiti previsti dal D. Lgs. 31/2001.

I dati disponibili riguardano le acque destinate al consumo pubblico; sono pubblicati i dati significativi con i principali parametri presenti nella Figura 8.17.

Le analisi sono disponibili sul sito del gestore UNIACQUE Spa, nella sezione *Qualità dell'acqua*; di seguito si riportano gli esiti dell'ultimo campionamento eseguito in data 30/06/2025 sull'acqua di rete, dalla fontanella collocata davanti al Municipio, in via Locatelli, da cui non emergono valori fuori soglia limite.

Comune: Osio Sopra

Punto rete: Fontanella - Municipio: Via Locatelli Cerca

Parametro	Valore rilevato	Valore limite	Unità di misura
Concentrazione ioni idrogeno (pH)	7,9	6,5-9,5	Unità pH
Residuo fisso (da calcolo)	198		mg/l
Durezza totale	16		°F
Conducibilità elettrica a 20°C	282	2500	µS/cm
Calcio	46		mg/l
Magnesio	11		mg/l
Ammonio	< 0,1	0,5	mg/l
Cloruro	5	250	mg/l
Solfato	17	250	mg/l
Potassio	0,6		mg/l
Sodio	3,3	200	mg/l
Arsenico	< 1	10	µg/l
Bicarbonato	174		mg/l
Cloro residuo libero	0,12		mg/l
Fluoruri	< 0,05	1,5	mg/l
Nitrato	6	50	mg/l
Nitrito	< 0,05	0,5	mg/l
Manganese	< 5	50	µg/l

Data di riferimento: 30/06/2025

Figura 8.17 – Qualità dell'acqua di Osio Sopra. Fonte: Uniaque SpA

9. Paesaggio e biodiversità

Viene riportata a seguire una descrizione sintetica del paesaggio che caratterizza il comune di Osio Sopra attraverso una lettura degli inquadramenti e delle classificazioni normative sovralocali e locali vigenti relativamente a:

- P.T.R. (Piano Territoriale Regionale) e P.P.R. (Piano Paesistico Regionale)
 - R.E.R. (Rete Ecologica Regionale)
- P.T.C. del Parco Adda Nord
- P.T.C.P. (Piano di Coordinamento Provinciale)
 - R.E.P. (Rete Ecologica Provinciale)
 - P.L.I.S. (Parchi Locali di Interesse Sovracomunale)

Viene altresì descritta in maniera più puntuale la presenza nel territorio comunale degli elementi rilevanti che caratterizzano il paesaggio antropico quali i beni culturali e le architetture vincolate e di particolare interesse.

P.T.R. (Piano Territoriale Regionale) e P.P.R. (Piano Paesistico Regionale)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della L.R. n. 12 del 2005 per il governo del territorio, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (d.lgs. n. 42 del 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"). Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) diviene così sezione specifica del PTR, disciplina paesaggistica dello stesso, mantenendo comunque una compiuta unitarietà e identità.

Il comune di Osio Sopra appartiene all'ambito geografico della Pianura Bergamasca (PPR, vol.2, p.45), *comprende la porzione di pianura della provincia di Bergamo includendo lembi di territorio i cui limiti sono definiti dal corso dei principali fiumi (Isola, Gera d'Adda, Calciana ecc.).*

Dal punto di vista delle Unità tipologiche di Paesaggio, il comune di Osio Sopra si colloca nella "Fascia della bassa pianura bergamasca e ricade più specificatamente nel "Paesaggio della pianura cerealicola" e nei "Paesaggi delle valli fluviali", per la parte ad Ovest in cui si colloca il P.L.I.S. del basso corso del Fiume Brembo (Tav. A PPR).

I paesaggi della pianura irrigua, a orientamento cerealicolo e foraggero, si distinguono a seconda degli orientamenti colturali prevalenti (foraggero nella parte occidentale della bassa pianura, cerealicolo in quella centrale e orientale), si estendono con grande uniformità in quasi tutta la bassa pianura lombarda.

Gli indirizzi di tutela richiamano l'importanza di recuperare e proteggere gli elementi del paesaggio tradizionale, la valorizzazione del patrimonio architettonico e culturale, ma anche prevedere localizzazioni e dimensionamenti delle espansioni urbane che evitino lo spreco di territori che per loro natura sono preziosi per l'agricoltura. Si sottolinea poi l'assoluta urgenza di una tutela integrale e di un recupero del sistema irriguo della bassa pianura, soprattutto nella fascia delle risorgive, e nelle manifestazioni colturali collegate a questo sistema (marcite, prati marcitori, prati irrigui).

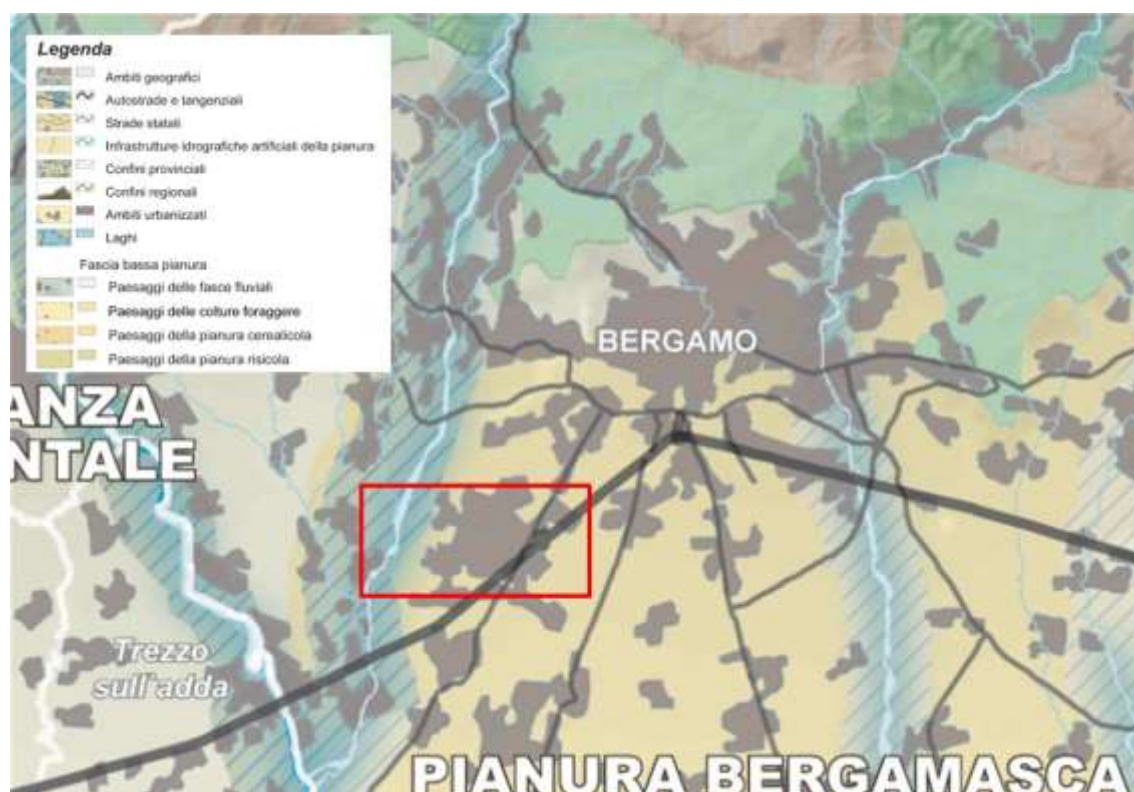


Figura 9.1 – Localizzazione comune su Ambiti geografici e Unità tipologiche di paesaggio del PTR. Fonte: P.T.R.- Tavola A - Ambiti geografici e Unità tipologiche di paesaggio

Il paesaggio delle fasce fluviali è caratterizzato da una rete di acque che costituisce il fondamento ordinatore sia in senso naturale che antropico della pianura, delimitando ambiti geografici e insediamenti.

Le misure di protezione relative alle fasce fluviali riguardano principalmente i caratteri di naturalità dei corsi d'acqua, i meandri dei piani golenali, gli argini e i terrazzi di scorrimento. Le indicazioni di salvaguardia del P.P.R. per questi ambiti di paesaggio pongono l'attenzione sul rafforzamento e sulla costruzione di nuovi sistemi di arginatura e convogliamento delle acque, sul potenziamento della diffusione della vegetazione ripariale, dei boschi e della flora dei greti. Le attività agricole sono soggette alle morfologie evitando la proliferazione di bonifiche agrarie tendenti all'alienazione delle discontinuità altimetriche. L'espansione degli insediamenti è limitata nelle zone golenali.

Il Territorio di Osio Sopra non presenta elementi di particolare rilevanza regionale per i quali siano stati formulati indirizzi normativi specifici.

Il territorio comunale si trova sul limitare dell'area definita come "Ambito di degrado paesaggistico provocato da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani" e nello specifico all'ambito del "Sistema metropolitano lombardo" con forte presenza di aree di frangia destrutturate, (Tavola F allegata al P.T.R., "Riquilificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale").

Nella Tavola G "Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale" del P.T.R. si evidenzia come il comune di Osio Sopra risulti contenuto negli ambiti identificati del "Sistema metropolitano lombardo" con forte presenza di aree di frangia destrutturate.

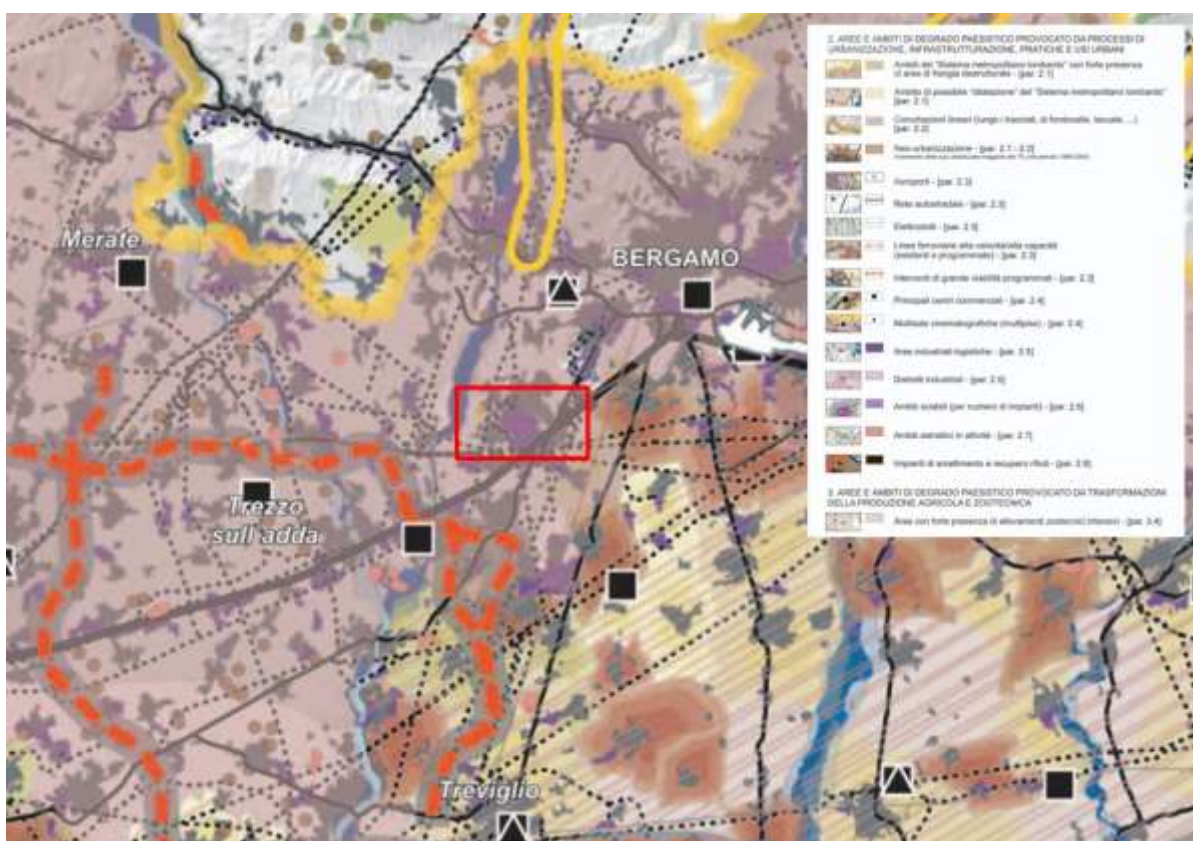


Figura 9.2 – Estratto Tavole F e G – “Riqualficazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale” “Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale”. Fonte: P.T.R

R.E.R. (Rete Ecologica Regionale)

Con la deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, la Giunta regionale ha approvato il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale, aggiungendo l'area alpina e prealpina. La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale.

La Rete Ecologica Regionale (R.E.R.) rientra tra la modalità per il raggiungimento delle finalità previste in materia di biodiversità e servizi ecosistemici in Lombardia.

Obiettivo di una rete ecologica tradizionale è quello di offrire alle popolazioni di specie mobili (quindi soprattutto animali) che concorrono alla biodiversità la possibilità di scambiare individui e geni tra unità di habitat tra loro spazialmente distinte.

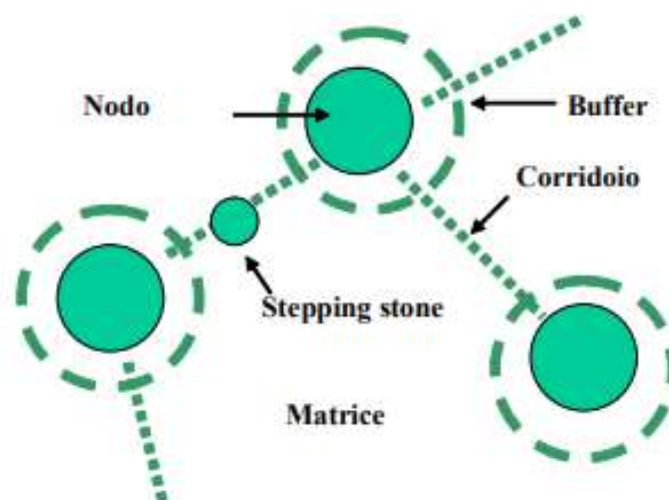


Figura 9.3 – elementi spaziali e funzionali della Rete Ecologica. Fonte: Regione Lombardia

Gli elementi che costituiscono la R.E.R. (definita con DGR n. 10962 del 30 dicembre 2009) sono suddivisi in Elementi di primo livello ed Elementi di secondo livello.

- Gli Elementi primari comprendono, oltre alle Aree identificate da Regione Lombardia come prioritarie per la biodiversità, tutti i Parchi Nazionali e Regionali e i Siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS). Sono qui compresi i Gangli, i Corridoi regionali primari e i Varchi.
- Gli elementi che svolgono una funzione di completamento del disegno di rete e di raccordo e connessione ecologica tra gli Elementi primari rappresentano gli Elementi di secondo livello della R.E.R.

L'immagine seguente mostra la collocazione del Comune di Osio Sopra rispetto agli elementi della RER. Il territorio è interessato dalla presenza elementi di primo livello in corrispondenza del Parco che interessa il fiume Brembo, il cui tracciato è ricompreso nel corridoio primario ad alta antropizzazione.

Il comune non è interessato direttamente da elementi di secondo livello della RER, i più prossimi sono adiacenti all'angolo sud est del confine comunale.



Figura 9.4 – RER Osio Sopra. Fonte: Elaborazione su dati Regione Lombardia

P.T.C.P.

Il PTCP di Bergamo inquadra nella tavola “Ambiti agricoli di interesse strategico”, sul 36% del territorio comunale di Osio Sopra Ambiti agricoli di interesse strategico (RP titolo V) e Patrimonio idrico di superficie, lungo il corso del fiume Brembo.

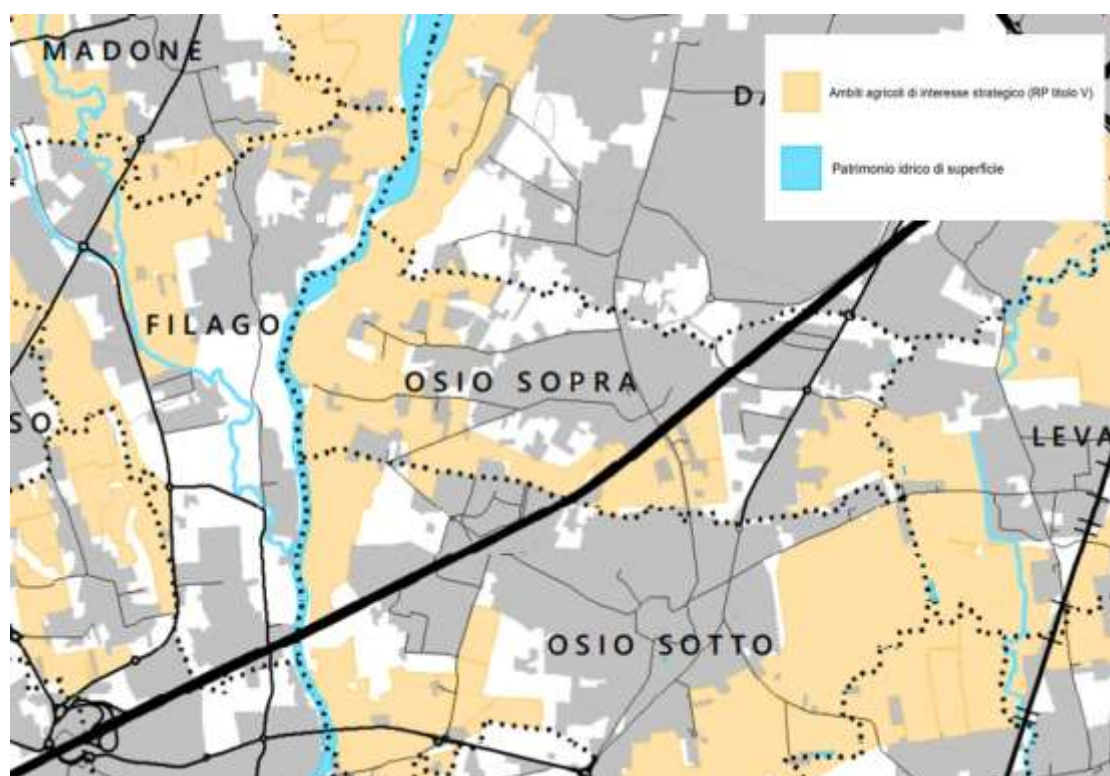


Figura 9.5 –Ambiti Agricoli di Interesse Strategico. Fonte: Estratto tavola DT2022_BG_Ambiti Agricoli di Interesse Strategico - PTCP Bergamo

R.E.P. (Rete Ecologica Provinciale)

Il Piano di settore della rete ecologica provinciale specifica a una scala di maggior dettaglio lo schema di rete con valenza paesistico-ambientale già definita nella tavola “Rete ecologica provinciale” del P.T.C.P., il cui estratto segue il paragrafo.

La rete ecologica provinciale si basa su una serie di obiettivi:

- la tutela e lo sviluppo del valore ecosistemico
- la valorizzazione e la ricostruzione delle relazioni tra i siti di Rete Natura 2000 e gli spazi aperti del territorio provinciale
- la salvaguardia della biodiversità, anche in relazione a interventi di contenimento della diffusione delle specie alloctone
- la tutela dei varchi di connettività ecologica.

La disciplina della REP è contenuta nelle Regole di Piano, all’art. 32, cui si rimanda.

Il Comune di Osio Sopra è interessato dalla presenza di un corridoio terrestre che interessa la fascia a sud dell’area urbanizzata, in concomitanza delle aree agricole comunali. Lungo il corso del fiume Brembo ad ovest si evidenzia la presenza del corridoio fluviale del fiume Brembo, che attraversa l’area protetta del PLIS e interseca alcune connessioni ripariali. Si rileva inoltre la presenza di un varco da mantenere (in rosso), che interessa l’area compresa tra il tratto di autostrada e via Caduti del lavoro.

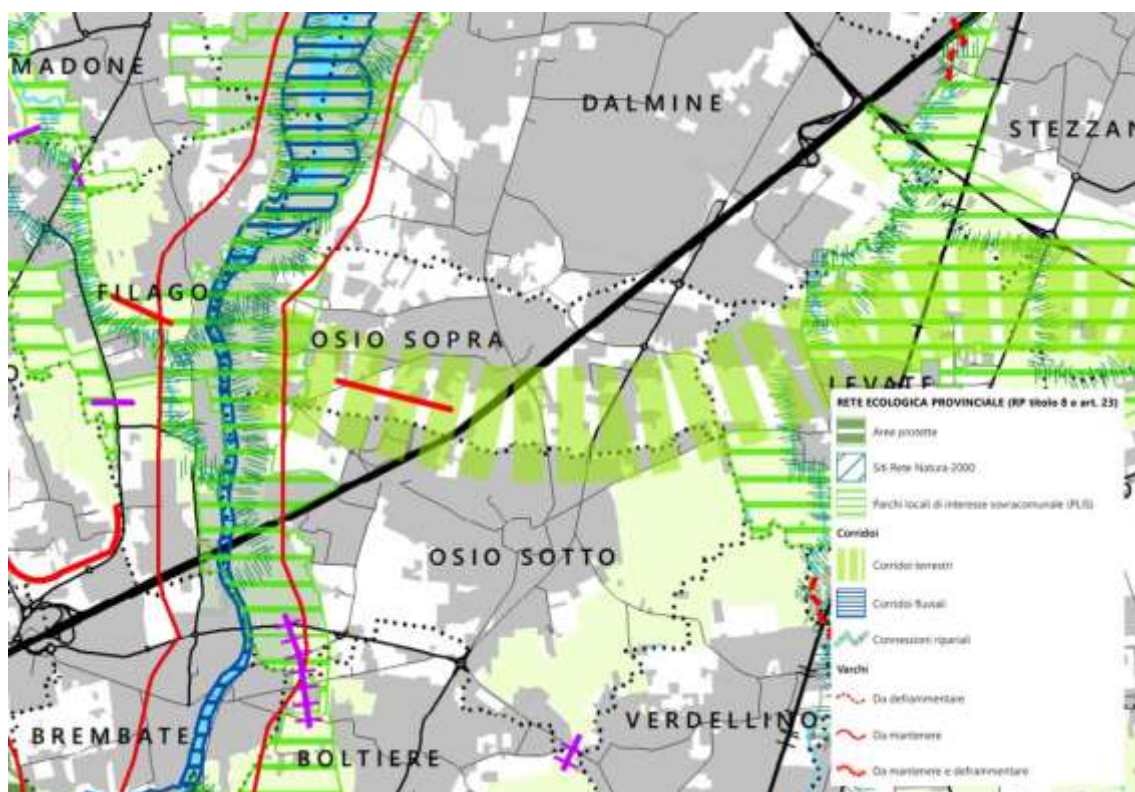


Figura 9.6 – Rete ecologica provinciale. Fonte: Estratto tavola DT2020_BG_Rete ecologica provinciale - PTCP Bergamo

P.L.I.S. (Parchi Locali di Interesse Sovracomunale)

I Parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS) costituiscono una forma di tutela del territorio istituita dalla Regione Lombardia con l’approvazione della Legge Regionale del 30 novembre 1983, n. 86 “Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle Riserve dei Parchi e dei Monumenti Naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale”. I P.L.I.S. sono

costituiti da aree terrestri e fluviali di valore ambientale e naturalistico, che costituiscano, nell'ambito di uno o più comuni adiacenti, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Una porzione del territorio comunale ad ovest di Osio Sopra è interessata dalla presenza del P.L.I.S. del basso corso del fiume Brembo (cfr. Figura 9.7) che racchiude la quasi totalità del territorio agricolo comunale; inoltre, il Comune di Osio Sopra lambisce, a sud est, il P.L.I.S. del Rio Morla e delle rogge.



Figura 9.7 - P.L.I.S. del basso corso del fiume Brembo, Osio Sopra. Fonte: Elaborazione su dati Regione Lombardia

Il P.L.I.S. del basso corso del fiume Brembo interessa i territori di Dalmine, Bonate Sotto, Madone, Filago, Brembate, Boltiere ed Osio Sotto, fino ad incontrarsi a sud con il P.L.I.S. della Gera d'Adda; è stato riconosciuto dalla Provincia di Bergamo nel febbraio 2005.

Il PLIS si estende lungo un tratto dell'ampia valle planiziale del Fiume Brembo, definita da ben visibili scarpate laterali che scendono ripide verso il fondovalle, a tratti interrotte da terrazzi morfologici, a testimonianza delle antiche fasi alluvionali.

All'interno della valle planiziale sono presenti numerosi corsi d'acqua artificiali; la costruzione di rogge e canali si rese necessaria per lo sfruttamento delle acque del Brembo a scopo irriguo e per il funzionamento delle numerose fabbriche ed opifici della zona; tali derivazioni sono oggi limitate alle rogge Curnino Ceresino, Brembilla e alle 'Trevigliesi' (sponda idrografica sinistra) e alla Roggia Masnada (sponda orografica opposta).

Dal punto di vista naturalistico l'ambito del P.L.I.S. presenta una notevole varietà di paesaggi vegetali: una consistente porzione di territorio è a vocazione agricola, sia a colture cerealicole che a prati stabili per la produzione di foraggio. Gli elementi del reticolo idrografico sono accompagnati da cortine e filari arborei, che spesso costituiscono i corridoi verdi di maggior pregio delle aree urbane e periurbane.

Nell'ampio alveo del fiume, laddove scorre a rami intrecciati, sono presenti spazi aperti detti 'magredi', costituiti da formazioni erbacee particolarmente importanti dal punto di vista naturalistico, insediatesi su substrati ghiaiosi e sabbiosi.

Lungo le scarpate morfologiche predomina infine una vegetazione termofila tipica di suoli tendenzialmente asciutti mentre le rimanenti aree boscate registrano una forte presenza di robinia.

Paesaggio Agricolo Comunale

Il territorio comunale è caratterizzato da una forte presenza in termini di estensione territoriale, di superficie agricola. Al 2020 secondo il Censimento Agricoltura 2020, la SAT (Superficie Agricola Totale) per il comune di Osio Sopra risulta pari a circa 214,13 ha, di cui utilizzati (SAU) 192,99 ettari. Le aziende che operano nel settore agricolo al 2020 risultano essere 16 sul territorio comunale.

Nella mappa che segue si riportano le categorie di colture al 2021 che vengono coltivate nel territorio comunale. È possibile rilevare che la maggior parte del territorio agricolo è occupato da un tipo di coltivazione di seminativi semplice (circa il 92% del suolo agricolo totale).

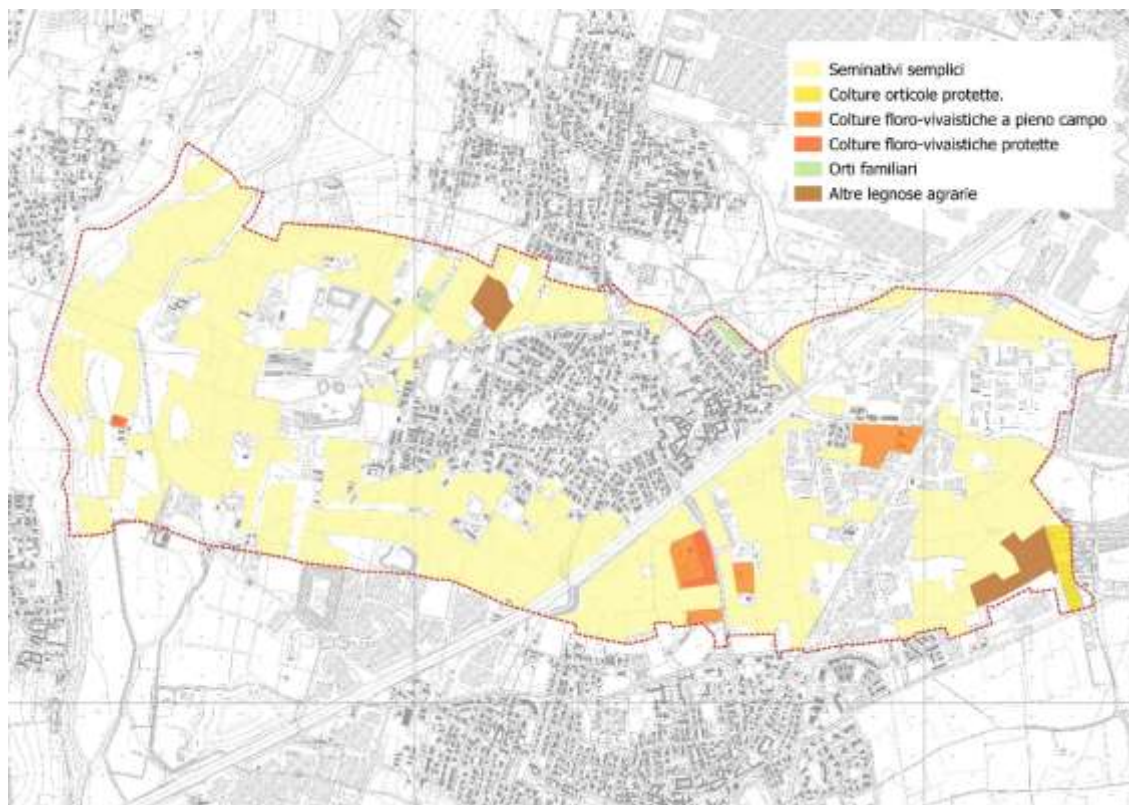


Figura 9.8 – Tipologie Agricole di Osio Sopra al 2021. Fonte: elaborazione GIS su dati regione Lombardia

Il “Valore agricolo dei suoli 2023” deriva dal modello Metland (Metropolitan landscape planning model) che si articola in 3 fasi:

- determinazione del valore intrinseco dei suoli (vocazione agricola), basata sulla attribuzione di punteggi alle classi di capacità d'uso (secondo i sistemi di classificazione in uso sono previste 8 classi di capacità d'uso, di cui le prime quattro individuano, con limitazioni crescenti, suoli potenzialmente destinabili all'uso agricolo) identificate nel territorio;
- definizione, mediante punteggi, del grado di riduzione di tale valore (destinazione agricola reale), valutato in base all'uso reale del suolo. Lo strato informativo di riferimento utilizzato, congruente sull'intero territorio regionale, è costituito dalla cartografia della destinazione d'uso agricola e forestale della Lombardia (Dusaf 7) aggiornato al 2021;
- calcolo e determinazione del valore agricolo del sistema paesistico rurale, sulla base della combinazione tra i due fattori precedenti.

Nel Comune di Osio Sopra il territorio agricolo comunale riporta valori generalmente medio-alti del suolo agricolo ad eccezione di alcune aree poste in prossimità del fiume Brembo ad Ovest.

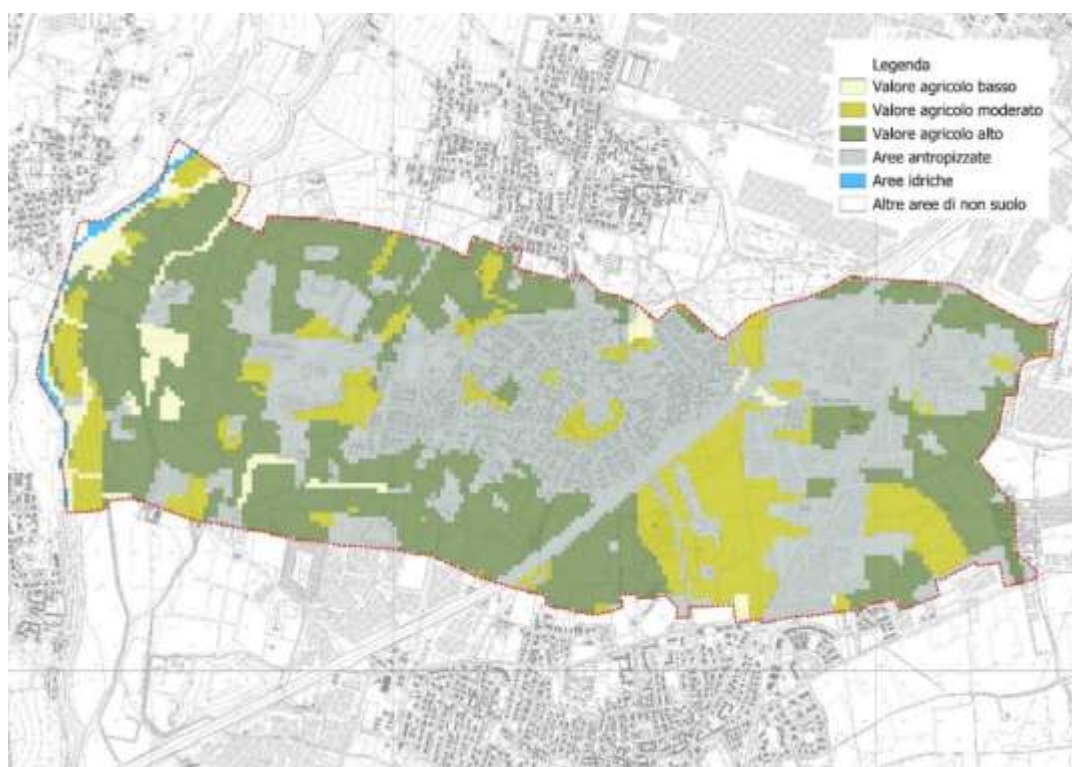


Figura 9.9 – Valore agricolo del suolo di Osio Sopra al 2023. Fonte: elaborazione GIS su dati regione Lombardia

Flora – Verde urbano

La figura che segue (cfr. Figura 9.9) riporta le superfici di aree a verde (fonte dati DBT Regionale), per un totale di 7.450 mq di verde urbano, situato principalmente nel centro urbanizzato; una tessitura arborea molto più rada invece sul resto del territorio comunale (ad est ed ovest), dovuta per lo più alla presenza di terreni agricoli e aree industriali.

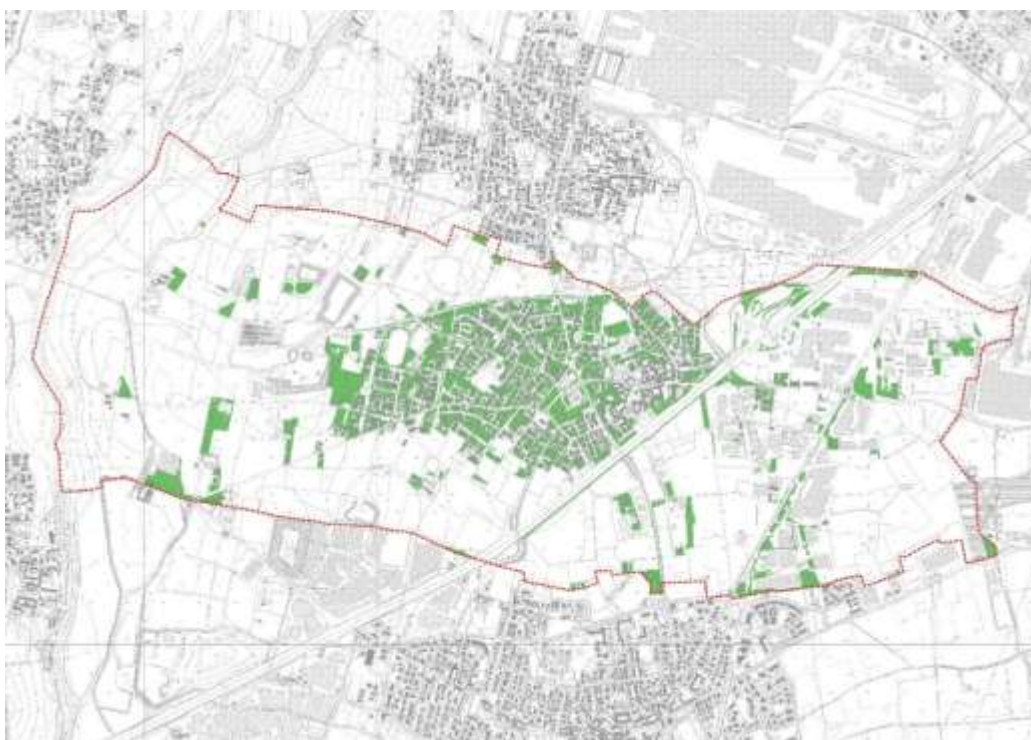


Figura 9.10– Il verde urbano a Osio Sopra. Fonte: Elaborazione GIS su dati Regione Lombardia

Paesaggio antropico

Viene di seguito riportato un affondo specifico sulla presenza di beni culturali e architetture vincolate e di particolare interesse all'interno del territorio comunale di Osio Sopra come indicato nel dataset regionale e si riferiscono ad edifici e complessi di interesse storico-artistico.

L'immagine a seguire mostra la localizzazione dei suddetti elementi puntuali all'interno del Comune.

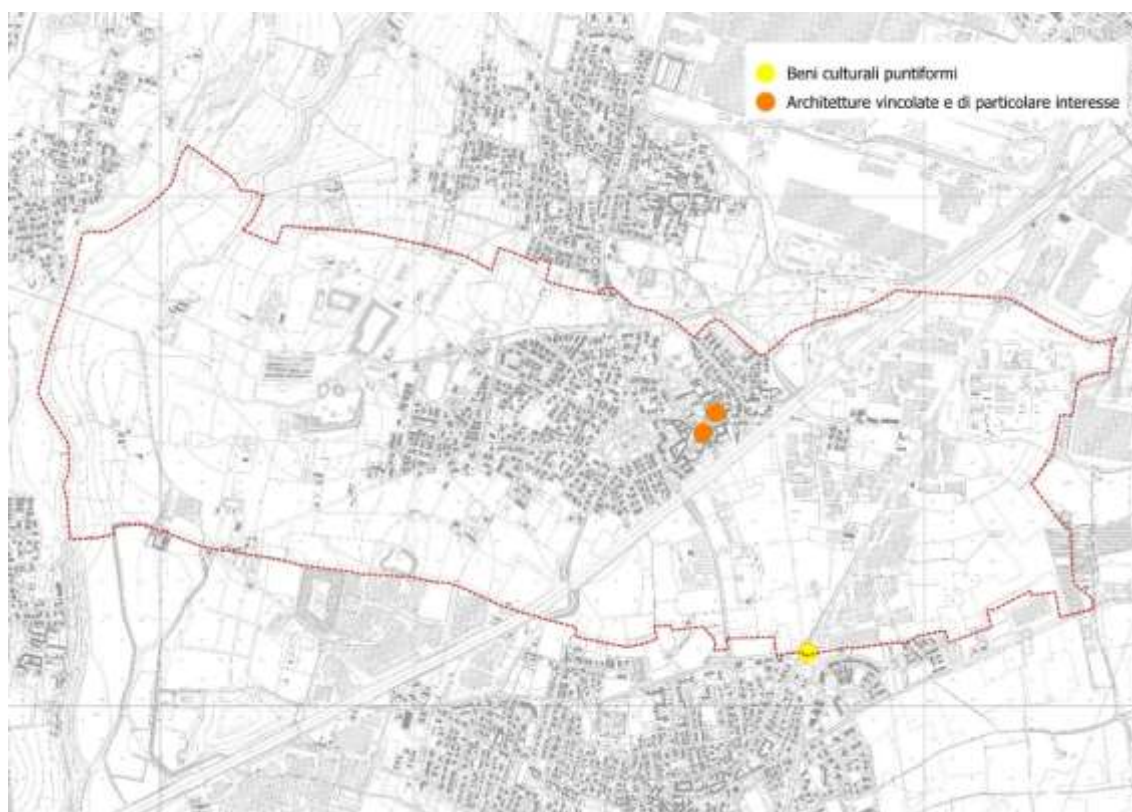


Figura 9.11 – Architetture vincolate e di particolare interesse e beni culturali. Fonte: Elaborazione GIS su dati Regione Lombardia

Beni culturali

La definizione di “bene culturale” è data dagli artt. 2 e 10 del Codice dei beni culturali (D. Lgs.42/2004). Sono dunque beni culturali “*le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà (art. 2, comma 2, del D.Lgs. 42/2004, “Codice dei beni culturali”) ”*. La definizione dettagliata dei beni culturali e delle cose oggetto di specifiche disposizioni di tutela è contenuta negli artt. 10 e 11 del D.Lgs. 42/2004, cui si rimanda per tutti i dettagli. L’art.12 comma 1 specifica, inoltre, che le cose immobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, sono sottoposte *ope legis alle disposizioni di tutela previste dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio* se aventi più di settant’anni e se opera di autore non più vivente, fino all’avvenuta verifica dell’interesse culturale di cui al comma 2 del medesimo articolo.

Nella tabella a seguire vengono riportati i beni culturali presenti sul territorio comunale di Osio Sopra come indicato dal Sistema Informativo Beni Culturali (SIRBeC) della Regione Lombardia. Il Sistema contiene, ad oggi, la catalogazione di oltre un milione di beni culturali: borghi e piazze, architetture storiche e contemporanee, opere d’arte, arredi, suppellettile ecclesiastica, oreficeria e tessuti, fotografie, reperti archeologici, numismatica, oggetti storico-militari, strumenti musicali, patrimonio etnoantropologico, scientifico e naturalistico, collezioni e luoghi della cultura.

Ad ogni tipologia di bene culturale (architettonico e/o costitutivo di forma urbana e del paesaggio) identificato, segue una specifica scheda di sintesi della più dettagliata descrizione presente sulla piattaforma SIRBeC a cui fa riferimento il numero identificativo scheda in tabella.

Nome	Categoria	Tipologia	Numero identificativo scheda
Santuario della Madonna della Scopa - complesso	Architettura religiosa e rituale	Chiesa	4m010-00391
Santuario della Madonna della Scopa	Architettura religiosa e rituale	Chiesa	4m010-00392

Tabella 9.1 – Beni culturali presenti a Osio Sopra. Fonte: SIRBEC - Regione Lombardia

01 - Santuario della Madonna della Scopa - complesso



Figura 9.12 - Santuario della Madonna della Scopa – complesso. Fonte: Lombardia Beni Culturali

Indirizzo: Via del Santuario 20 - Osio Sopra (BG)

Tipologia generale: architettura religiosa e rituale

Tipologia specifica: chiesa

Epoca di costruzione: 1902

Nel luogo dove sorge l'attuale santuario sorgeva, all'inizio del 1400, una cappella votiva i cui resti furono rinvenuti in uno scavo del 1902. Nel 1583, il santuario aveva già da tempo proporzioni notevoli ed il peristilio antistante era coperto di affreschi.

Il prolungamento della chiesa, con la costruzione della nuova facciata, avvenne verso la fine del 1500. Nel 1902 si decise il rifacimento quasi totale del Santuario; infatti, del vecchio non rimase che una minima parte dell'abside. Le proporzioni attuali sono assai superiori a quelle della chiesa demolita; nel 1959 si ristrutturò internamente il Santuario e nel 1978 è stato rifatto il tetto della chiesa.

Di seguito si riportano gli edifici oggetto di vincolo e gli edifici segnalati dalla Guida Rossa del Touring Club Italiano e gli edifici che fanno parte di entrambe le categorie.

Nome	Vincolato	TCI
VILLA ANDREANI E PERTINENZE	SI	n.d.
CAMPANILE DELLA PARROCCHIALE	NO	SI
SANTUARIO DELLA MADONNA DELLA SCOPA	NO	SI

Tabella 9.2 – Architetture vincolate e TCI. Fonte: Mibact - Regione Lombardia

Per maggiori dettagli si rimanda alla “Carta dei vincoli” Tav.2, allegata al PGT.

Indice delle figure, dei grafici e delle tabelle

1. Contesto Urbano e socioeconomico

Figure

- Figura 1.1 - Collocazione del Comune di Osio Sopra all'interno della regione
- Figura 1.2 - Collocazione del Comune di Osio Sopra all'interno della Provincia di Bergamo
- Figura 1.3 – Dotazione servizi nel comune di Osio Sopra.
- Figura 1.4 – Rete acquedotto Osio Sopra.
- Figura 1.5 – Rete fognatura Osio Sopra.

Tabelle

- Tabella 1.1 - Indici demografici a livello provinciale (Provincia di Bergamo)
- Tabella 1.2 - Trend popolazione residente a Osio Sopra 1951-2022
- Tabella 1.3 - Caratteristiche demografiche popolazione a Osio Sopra, 2024 (età e sesso)
- Tabella 1.4 - Popolazione Italiana e popolazione Straniera nel comune di Osio Sopra (maschi, femmine e totale), 2024
- Tabella 1.5 - Istruzione per età, 2024
- Tabella 1.6 - Istruzione per cittadinanza, 2024
- Tabella 1.7 - Occupazione per età, 2024
- Tabella 1.8 - Occupazione per cittadinanza (15 anni e più), 2024
- Tabella 1.9 - Popolazione residente (maschi, femmine e totale) che si sposta giornalmente per luogo di destinazione e motivo dello spostamento al 2019
- Tabella 1.10 - Imprese attive per settore di attività economica 2021 – Osio Sopra
- Tabella 1.11 - Commercio al dettaglio, esercizi di vicinato 2024
- Tabella 1.12 – Medie Strutture di Vendita, 2024

Grafici

- Grafico 1.1 - Andamento Indice di Vecchiaia nella provincia di Bergamo
- Grafico 1.2 - Andamento indice Dipendenza Strutturale nella provincia di Bergamo
- Grafico 1.3 - Andamento indice Ricambio Popolazione Attiva provincia di Bergamo
- Grafico 1.4 - Trend popolazione residente a Osio Sopra 1951-2022
- Grafico 1.5 - Caratteristiche demografiche popolazione a Osio Sopra, 2024 (età e sesso)
- Grafico 1.6 - Cittadinanza per area geografica, 2024
- Grafico 1.7 - Popolazione residente che si sposta giornalmente per luogo di destinazione e motivo dello spostamento al 2019

2. Mobilità e trasporti

Figure

- Figura 2.1 – Inquadramento a scala territoriale
- Figura 2.2 - La direttrice Bergamo – Treviglio
- Figura 2.3 - Assi principali di mobilità locale – reticolo stradale
- Figura 2.4 – Progetto Autostrada Interconnessione Pedemontana Bre.be.Mi.
- Figura 2.5 - Mappa stazioni prossime a comune di Osio Sopra
- Figura 2.6 - Mappa Linea V10.
- Figura 2.7 – Progetto linea E-BRT (in blu)
- Figura 2.8 – Ciclabilità livello comunale
- Figura 2.9 - DT2022_Luoghi Sensibili
- Figura 2.10 - Mappa dei percorsi pedonali all'interno del comune
- Figura 2.11 – Intensità di frequentazione dei percorsi a piedi
- Figura 2.12– Intensità di frequentazione dei percorsi ciclabili.

3. Condizioni Meteorologiche, qualità dell'aria, energia, emissioni atmosferiche ed emissioni climalteranti

Figure

- Figura 3.1 - Temperature minime mensile 2024
- Figura 3.2 - Temperature massime mensile 2024
- Figura 3.3 - Precipitazioni cumulate mensili 2024
- Figura 3.4 - Precipitazioni totali annue 2002 – 2024
- Figura 3.5 - Radiazione solare totale 2024
- Figura 3.6 - Localizzazione stazione meteorologica di Orio al Serio rispetto al limite comunale
- Figura 3.7 - Zonizzazione per valutazione dell'Ozono, Regione Lombardia
- Figura 3.8 - Zonizzazione della provincia di Bergamo (ai sensi della D.G.R. n° 2605/2011)
- Figura 3.9 - Siti fissi Monitoraggio qualità aria provincia di Bergamo
- Figura 3.10 - Mappa aree climatiche
- Figura 3.11 - Zoom mappa aree climatiche, Osio Sopra
- Figura 3.12 - Pollini e rischio allergia, Provincia di Bergamo

Tabelle

- Tabella 3.1 - Sorgenti emissive dei principali inquinanti

- Tabella 3.2 - Superamento limite giornaliero PM10 e ozono, Provincia di Bergamo
- Tabella 3.3 - Emissioni di Osio Sopra nel 2023 (dati finali)
- Tabella 3.4 - Distribuzione percentuale delle emissioni di Osio Sopra nel 2023 (dati finali)
- Tabella 3.5 - Calendari pollinici
- Tabella 3.6 - Trend consumo energetico per settore relativo al periodo 1997 – 2020

Grafici

- Grafico 3.1 - IQA – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026)
- Grafico 3.2 - PM10 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026)
- Grafico 3.3 - PM2.5 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026)
- Grafico 3.4 - NO2 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026)
- Grafico 3.5 - SO2 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026)
- Grafico 3.6 - O3 – Stima su 10 giorni (17 gennaio 2026 a 26 gennaio 2026)
- Grafico 3.7 - Consumo energetico per settore relativo all'anno 2020
- Grafico 3.9 - Consumo energetico per settori nel periodo 1997 - 2020

4. Rifiuti

Figure

- Figura 4.1 - Raccolta differenziata dati a seguito del dm 26 maggio 2016
- Figura 4.2 - carta produzione locale rifiuti 3 soglie storiche 1998-2010-2022
- Figura 4.3 - carta produzione locale differenziata 3 soglie storiche 1998-2010-2022
- Figura 4.4 - Scheda rifiuti comunale 2022
- Figura 4.5 - Scheda rifiuti comunale 2022
- Figura 4.6 - Pagina prima e seconda del documento “Regolamento per la Gestione dei Rifiuti Urbani”

5. Uso del suolo

Figure

- Figura 5.1 - Uso del Suolo Osio Sopra 2021
- Figura 5.2 - Rapporto urbanizzato e aree naturali e seminaturali 2021
- Figura 5.3 – Aree estrattive a Osio Sopra, 2020
- Figura 5.4 – Aziende RIR Regione Lombardia
- Figura 5.5 - Aziende RIR nell'intorno di Osio Sopra

Tabelle

- Tabella 5.1 - Aziende RIR nell'intorno di Osio Sopra

Grafici

- Grafico 5.1 – Aziende RIR Provincia di Bergamo

6. Contesto geologico ed idrogeologico

Figure

- Figura 6.1 - Carta Reticolo idrografico
- Figura 6.2 – Tavola Vulnerabilità idrogeologica ed idraulica
- Figura 6.3 - Mappatura del rischio Alluvioni a Osio Sopra
- Figura 6.4 – Categorie elementi colpiti da Alluvioni
- Figura 6.5 - Estratto tavola Mosaico della fattibilità geologica e PAI
- Figura 6.6- Carta Fattibilità geologica per le azioni di piano di Osio Sopra
- Figura 6.7- Carta geologica di Osio Sopra
- Figura 6.8 - Mappa classificazione sismica comuni lombardi
- Figura 6.9 - Classificazione sismica al 31 marzo 2023
- Figura 6.10 - Carta di pericolosità sismica locale 2009

Tabelle

- Tabella 6.1 - Classificazione sismica

7. Agenti fisici (rumore, inquinamento elettromagnetico)

Figure

- Figura 7.1 - Piano di zonizzazione acustica di Osio Sopra –
- Figura 7.2 - Localizzazione impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione Bergamo e aree limitrofe
- Figura 7.3 - Dettaglio impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione Osio Sopra
- Figura 7.4 - Radon: ambienti chiusi con concentrazione di radon superiore a 300 Bq/m³
- Figura 7.5 - Concentrazioni medie comunali di radon nelle abitazioni di Osio Sopra

8. Risorse idriche (acque superficiali e sotterranee)

Figure

- Figura 8.1 - Acque superficiali – fiumi – corpi idrici lacustri, corpi idrici naturali ed artificiali
- Figura 8.2 - Principali bacini imbriferi lombardi

- Figura 8.3 - Fiumi e laghi stato/potenziale ecologico (2014-2019) e chimico (2020)
- Figura 8.4 - Stazioni di monitoraggio su laghi e corsi d'acqua in Regione Lombardia
- Figura 8.5 - Stato Ecologico dei fiumi 2014-2019 (Corpi Idrici individuati e classificati)
- Figura 8.6 - Carta della rete di monitoraggio delle acque superficiali in Provincia di Bergamo
- Figura 8.7 - Parametri chimico-fisici e chimici a sostegno e sostanze dell'elenco di priorità ricercate in provincia di Bergamo
- Figura 8.8 - Stato ecologico delle acque superficiali della provincia di Bergamo, anno 2012
- Figura 8.9 - Stato chimico delle acque superficiali della provincia di Bergamo, anno 2012
- Figura 8.10 - Stato dell'indicatore LIMeco 2020 (Corpi Idrici monitorati)
- Figura 8.11 - Acquee sotterranee regione Lombardia - periodo di riferimento 2020
- Figura 8.12 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 – corpo idrico intermedio
- Figura 8.13 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 – corpo idrico profondo
- Figura 8.14 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 - corpo idrico superficiale
- Figura 8.15 - Percentuale dei punti di monitoraggio con superamento dei limiti di legge nelle Zone Vulnerabili (ZVN) e Non Vulnerabili (ZnVN) – 2020
- Figura 8.16 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del PO (PAI vigente) del Comune di Osio Sopra – 2021.
- Figura 8.17 - Qualità dell'acqua di Osio Sopra

Tabelle

- Tabella 8.1 - La rete di monitoraggio provinciale della provincia di Bergamo

9. Paesaggio e biodiversità

Figure

- Figura 9.1 – Localizzazione comune su Ambiti geografici e Unità tipologiche di paesaggio del PTR
- Figura 9.2 – Estratto Tavole F e G – “Riqualficazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale” “Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale”
- Figura 9.3 - Elementi spaziali e funzionali della rete ecologica
- Figura 9.4 – R.E.R. Osio Sopra
- Figura 9.5 – Ambiti agricoli di interesse strategico
- Figura 9.6 - Rete ecologica provinciale
- Figura 9.7 – P.L.I.S. del basso corso del fiume Brembo
- Figura 9.8 – Tipologie Agricolo di Osio Sopra al 2021

- Figura 9.9 – Valore agricolo del suolo di Osio Sopra
- Figura 9.10 – Il verde urbano a Osio Sopra
- Figura 9.11– Architetture vincolate e di particolare interesse e beni culturali
- Figura 9.12 - Santuario della Madonna della Scopa, complesso

Tabelle

- Tabella 9.1 - Beni culturali presenti a Osio Sopra
- Tabella 9.2 - Architetture vincolate e TCI