
Progetto

Rockwool PUA

ARUP

Arup Italia S.r.l.

Corso Italia 1 - 20122 Milano, Italia
t. +39 02 8597 9301
e. milan@arup.com
www.arup.com

Cliente:



Titolo Elaborato

Rapporto preliminare - ALLEGATO 2 Caratteristiche del sistema territoriale e ambientale interessato dal Piano

Scala	By / Chkd / Appd AS / SL / SR
Disciplina Masterplanning	Arup Job No 287647-00
Fase Piano Urbanistico Attuativo	Data Dicembre 2023
Tav. No 03	Rev 00

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

- *Trasporto privato*
- *Trasporto pubblico*
- *Mobilità lenta*

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

- *Condizioni meteorologiche*
- *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)

8. Risorse idriche (acque superficiali e sotterranee)

9. Paesaggio

Indice delle figure, dei grafici e delle tabelle

Appendice A – Documentazione fotografica dell'area

Appendice B – Architetture storiche SIRBeC - Comune di Bertonico

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

L'area soggetta a Piano Urbanistico Attuativo (PUA) ha un'estensione territoriale di 37 ha circa; l'area è situata nel comune di Bertonico, a sud-est della città di Lodi, lungo il principale asse di trasporto (autostrada A1) tra Milano e Bologna. Il sito dista circa 20 km dal capoluogo di provincia, relativamente prossimo alla strada statale Via Emilia (SS9) e all'autostrada (A1/E35), a cui è collegato tramite le strade provinciali SP 26 e SP 22.

Più nello specifico, l'area oggetto di intervento è circoscritta al limitare nord da una strada che corre longitudinalmente lungo tutto il perimetro parallela al corso della Roggia Cotta Baggia e che serve il comparto della Centrale Idroelettrica di Sorgheria a sud-ovest del sito. Il margine sud è rappresentato da un'area boscata irregolare la quale viene interrotta dal lotto del depuratore prospiciente il Molino Valguercia, per poi riprendere per un tratto del corso dell'omonimo Colatore che separa l'area del PUA dai due comparti industriali della Sasol Italy S.p.A. e Sovegas.

Il comparto è situato in un contesto territoriale prevalentemente agricolo sul sedime lasciato libero a seguito della dismissione della raffineria Sarni-Gulf edificata in quella stessa area tra il 1968 e il 1970. L'intero sedime, all'aprile 2023, risulta essere totalmente sgombro da presistenze architettoniche e da elementi naturali a seguito di una campagna di pulizia e ripristino del sito condotta per volontà del precedente proprietario all'inizio dello stesso anno (cfr. Figura 1.1 e Appendice A).

Figura 1.1 – L'area ex Gulf oggi



Fonte: Arup – Foto effettuata con drone

Dal punto di vista altimetrico l'area si colloca tra i 60 metri s.l.m. e i 64 metri s.l.m. La distanza in linea d'aria dal sito al centro cittadino corrisponde a circa 1,5 km.

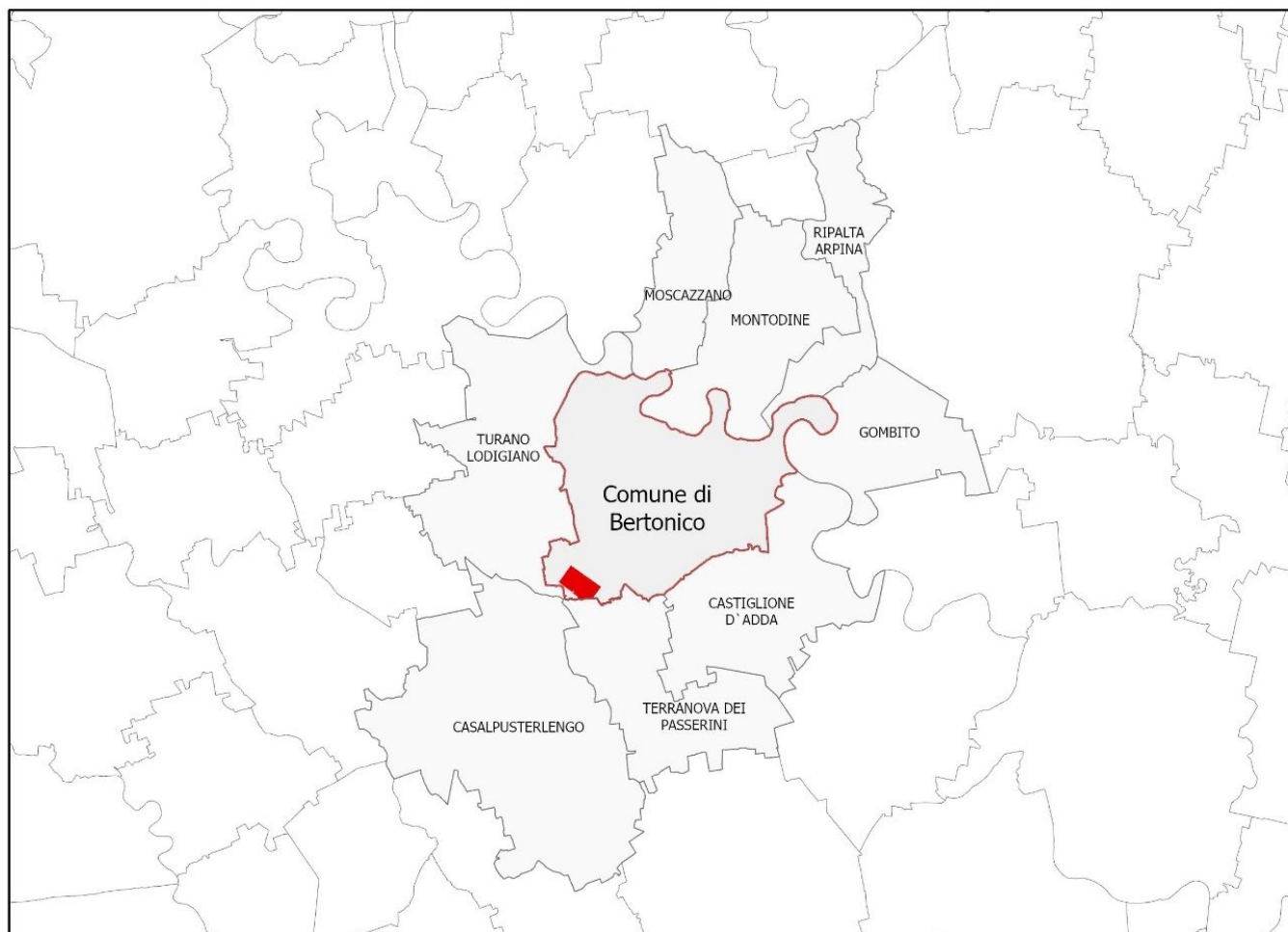
Figura 1.2 – Collocazione dell'area oggetto di PUA



Fonte: Elaborazione GIS su dati Regione Lombardia

Dal punto di vista amministrativo, il comparto ricade interamente nel comune di Bertonico al limite dello stesso a sud con il territorio di Terranova dei Passerini lungo un tratto del canale Valguercia che ne costituisce il margine fisico.

Al fine di restituire un quadro d'insieme più completo, il presente report tiene in considerazione, quando possibile, per l'analisi un'area che si estende all'intorno dell'area oggetto di PUA e che comprende parte del territorio dei comuni di Terranova dei Passerini e Turano Lodigiano (cfr. Figura 1.3).

Figura 1.3 – Area considerata per l'analisi

Fonte: Elaborazione GIS su dati Regione Lombardia

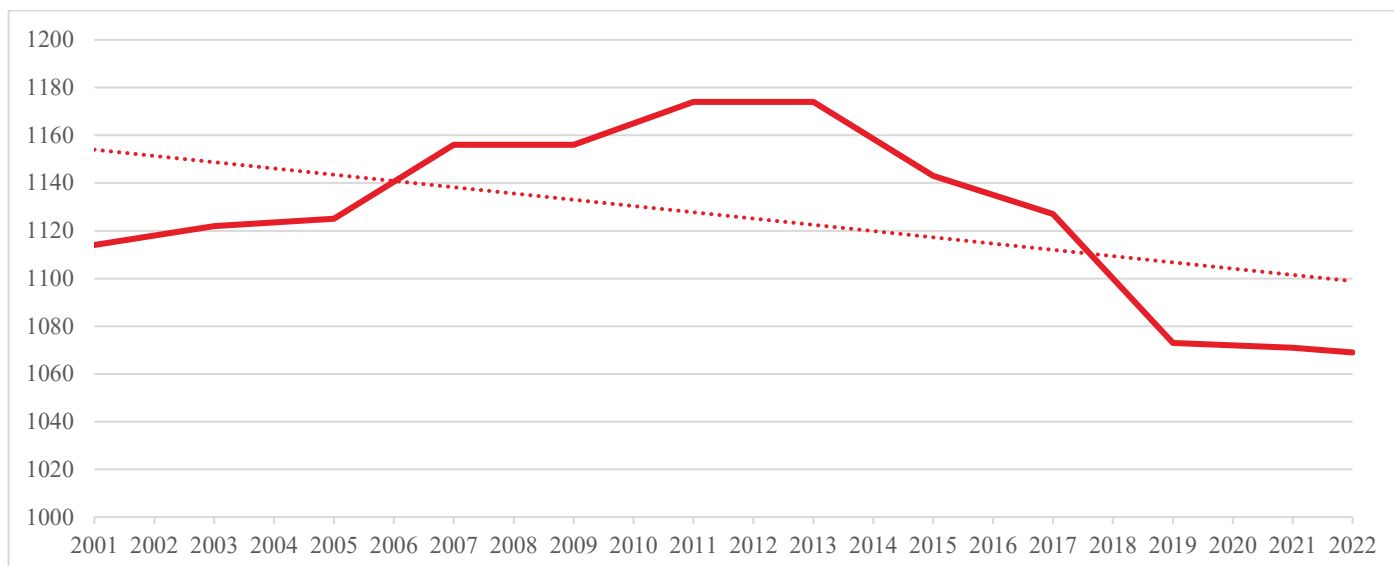
Aspetti demografici

Al 01/01/2023 la popolazione residente nel comune di Bertonico è di 1.069 unità su una superficie di 20,83 kmq e una densità abitativa comunale pari a circa 51,32 ab/kmq (fonte: Istat). Viene di seguito mostrata la tendenza demografica del comune dal 2001 al 2022 (dati Istat al 31 dicembre di ogni anno).

Tabella 1.1 – Serie storica popolazione residente Bertonico 2001-2022

Anno	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2022
Popolazione residente	1.114	1.122	1.125	1.156	1.156	1.174	1.174	1.143	1.127	1.073	1.071	1.069

Fonte: Elaborazione su dati ISTAT

Grafico 1.1 – Trend popolazione residente

Fonte: Elaborazione su dati ISTAT

La tendenza demografica mostra un andamento decrescente; un relativo picco di crescita può essere osservato nel biennio 2011-2013 (1.174 unità) seguito da una decrescita costante negli ultimi anni.

La distribuzione per età della popolazione evidenzia una consistente incidenza della popolazione anziana in particolare femminile (l'indice di vecchiaia che misura l'incidenza della popolazione over 65 su totale della popolazione si attesta, nel 2022, a 210,4) (cfr. Tabella 1.2 e Grafico 1.2).

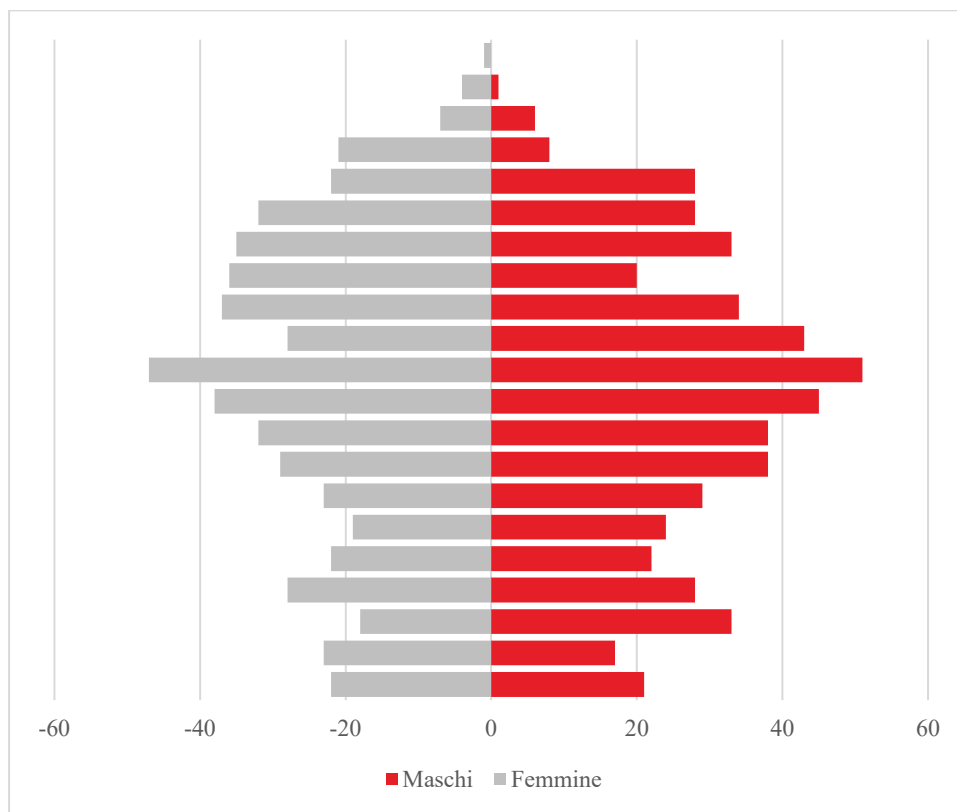
Tabella 1.2 – Popolazione residente per età – Bertonico (31.12.2021)

Fascia	Maschi	Femmine	Totale	Rapporto di mascolinità
0-4 anni	21	22	43	95,45
5-9 anni	17	23	40	73,91
10-14 anni	33	18	51	183,33
15-19 anni	28	28	56	100,00
20-24 anni	22	22	44	100,00
25-29 anni	24	19	43	126,32
30-34 anni	29	23	52	126,09
35-39 anni	38	29	67	131,03
40-44 anni	38	32	70	118,75
45-49 anni	45	38	83	118,42
50-54 anni	51	47	98	108,51
55-59 anni	43	28	71	153,57
60-64 anni	34	37	71	91,89
65-69 anni	20	36	56	55,56
70-74 anni	33	35	68	94,29
75-79 anni	28	32	60	87,50
80-84 anni	28	22	50	127,27
85-89 anni	8	21	29	38,10
90-94 anni	6	7	13	85,71

95-99 anni	1	4	5	25,00
100 e + anni	0	1	1	0,00
Totale	547	524	1071	104,39

Fonte: Elaborazione su dati ISTAT

Grafico 1.2 – Piramide dell'età



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT

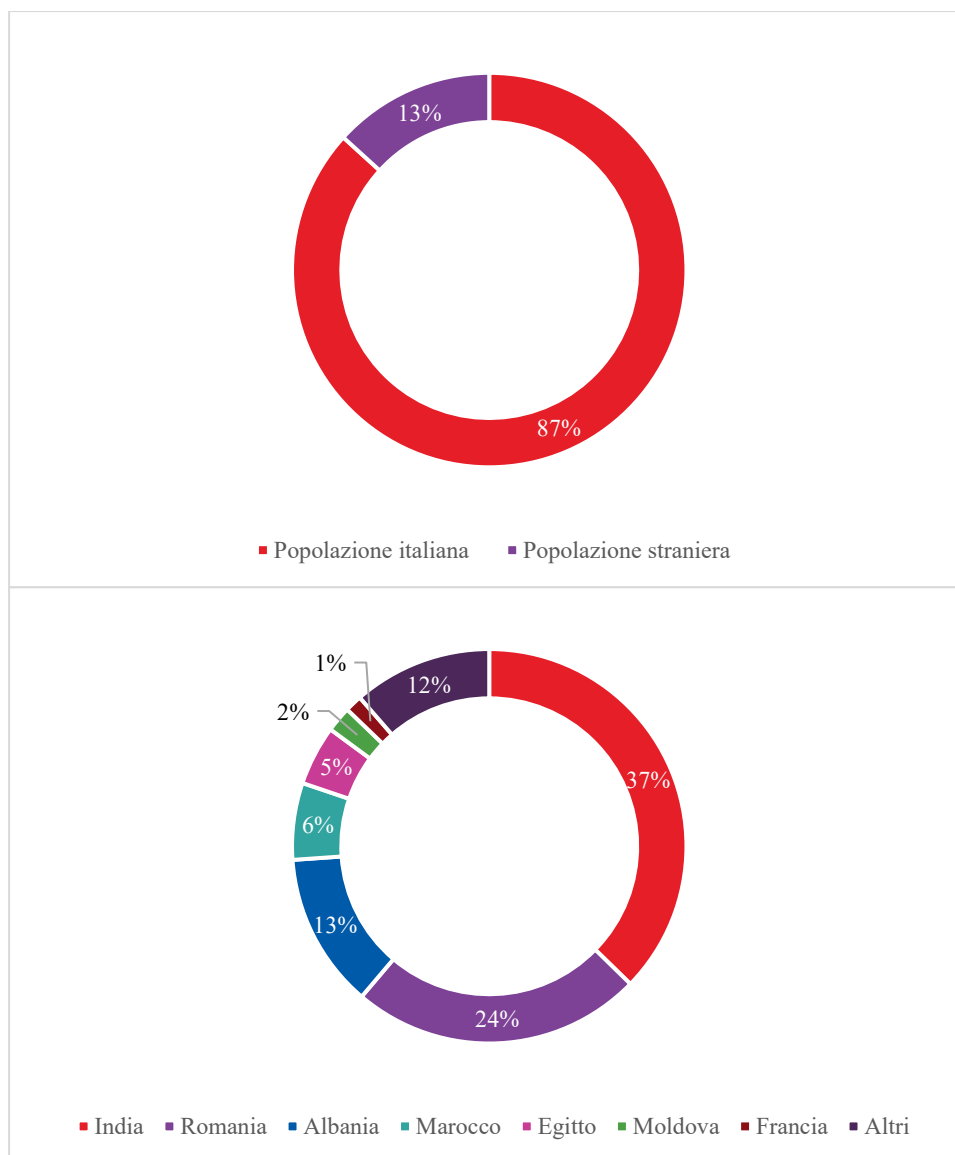
Con riferimento al tasso di mortalità, il comune di Bertonico registra nel 2022 un tasso di mortalità pari a 13,1 decessi/1000 abitanti. I valori risultano superiori alla media regionale (10,8).

Relativamente invece all'indice di dipendenza strutturale, che rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni e più) su quella attiva (15-64 anni), a Bertonico, ogni 100 individui che lavorano, 63,5 risultano a carico.

L'indice di ricambio della popolazione attiva, che 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), si attesta nel 2022 a 126,8. Quest'ultimo dato evidenzia come la popolazione lavorativa nel comune risulti essere molto anziana (tanto più, infatti, il valore è minore di 100 quanto più la popolazione attiva è giovane).

Per quanto riguarda la popolazione straniera, quella residente nel comune di Bertonico al 1° gennaio 2022 risulta corrispondere a 142 individui (13,3% della popolazione residente), di questi, la comunità straniera più numerosa è quella proveniente dall’India con il 37,3% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dalla Romania (23,9%) e dall’Albania (12,7%) (cfr. Grafico 1.3).

Grafico 1.3 – Popolazione straniera e provenienza



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT

Inquadramento socioeconomico

Dall’analisi dei dati forniti da Infocamere, alla fine del 2020 risultavano attive, nel comune di Bertonico, 60 imprese (cfr. Tabella 1.3 e grafico 1.4) così articolate:

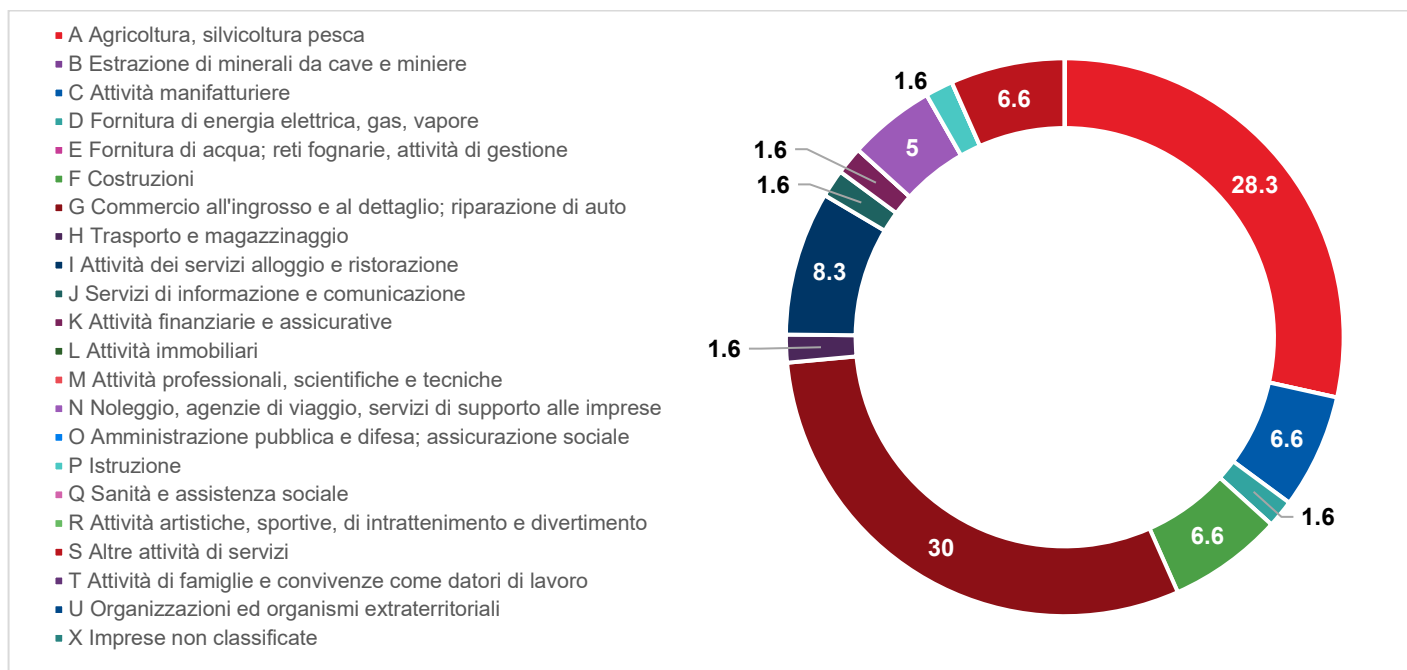
- la quota più elevata delle imprese è impegnata nel settore del commercio all’ingrosso e al dettaglio e nella riparazione di auto e motocicli (18 imprese pari al 30% del totale delle imprese attive);
- il secondo settore più rilevante è quello dell’agricoltura, della silvicoltura e della pesca (17 imprese, 28,3% del totale).

Tabella 1.3 – Imprese attive per settore di attività economica (2020)

Sezione di attività economica	Imprese attive	
	Valore assoluto	%
A Agricoltura, silvicoltura pesca	17	28,3
B Estrazione di minerali da cave e miniere	0	0
C Attività manifatturiere	4	6,6
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore	1	1,6
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione	0	0
F Costruzioni	4	6,6
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto	18	30
H Trasporto e magazzinaggio	1	1,6
I Attività dei servizi alloggio e ristorazione	5	8,3
J Servizi di informazione e comunicazione	1	1,6
K Attività finanziarie e assicurative	1	1,6
L Attività immobiliari	0	0
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	0	0
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	3	5
O Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	0	0
P Istruzione	1	1,6
Q Sanità e assistenza sociale	0	0
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	0	0
S Altre attività di servizi	4	6,6
T Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro	0	0
U Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	0	0
X Imprese non classificate	0	0
Totale	60	100,00

Fonte: Infocamere in Annuario statistico regionale

Grafico 1.4 – Composizione settoriale imprese attive (2020)



Fonte: Elaborazione su dati Infocamere in Annuario statistico regionale

Servizi ed attrezzature pubbliche esistenti

Offerta dei servizi - Piano dei Servizi (PdS) – Comune di Bertonico

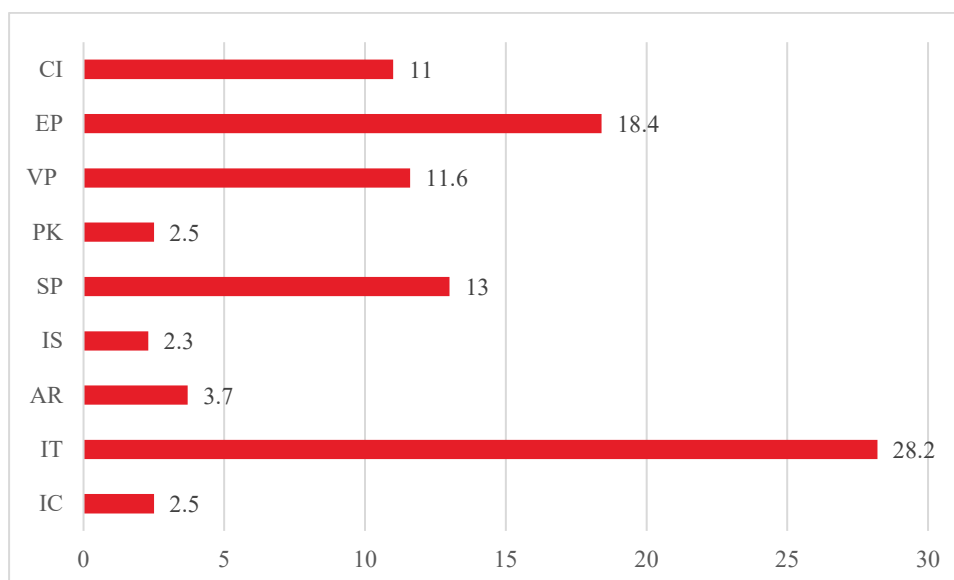
Il Piano dei Servizi viene introdotto nella disciplina urbanistica in Lombardia con la LR 1/01. Diviene strumento obbligatorio e componente essenziale del nuovo sistema pianificatorio comunale con la promulgazione della nuova legge urbanistica regionale dell'11 marzo 2005 n. 12.

Il Piano dei Servizi del Comune di Bertonico restituisce un quadro d'insieme relativamente ai servizi offerti a scala comunale. Gli stessi, all'interno dell'ultima documentazione vigente, vengono categorizzati nelle tipologie di seguito riportate:

- **Servizi per l'istruzione (IS):** Scuole dell'Infanzia e Primaria;
- **Servizi di interesse collettivo (IC):** Municipio, biblioteca, poste, centri culturali, cinema e teatri, aree edificabili di proprietà comunale con diversa destinazione;
- **Attrezzature religiose (AR):** Chiese ed oratori, edicole votive;
- **Infrastrutture tecnologiche (IT):** Cimiteri, centraline elettriche di distribuzione, depuratori, pozzi, piazzola ecologica, centraline gas, centraline rilevamento qualità dell'aria, ecc.;
- **Servizi per lo sport (SP):** Campi da gioco e sportivi;
- **Verde pubblico (VP):** Aree verdi attrezzate;
- **Parcheggi pubblici (PK);**
- **Piste e percorsi ciclopeditoni (CI);**
- **Edilizia residenziale pubblica (EP):** condomini o singoli appartamenti all'interno di aree ex Edilizia Economica e Popolare o di nuova concezione.

La relazione illustrativa del Piano dei Servizi, riporta per Bertonico una dotazione di servizi pro capite pari a 36 mq/ab¹. Più nello specifico il grafico a seguire riporta la dotazione di servizi pro capite in mq/abitante ripartita per tipologia:

Grafico 1.5 – Dotazione di servizi pro capite in mq/abitante

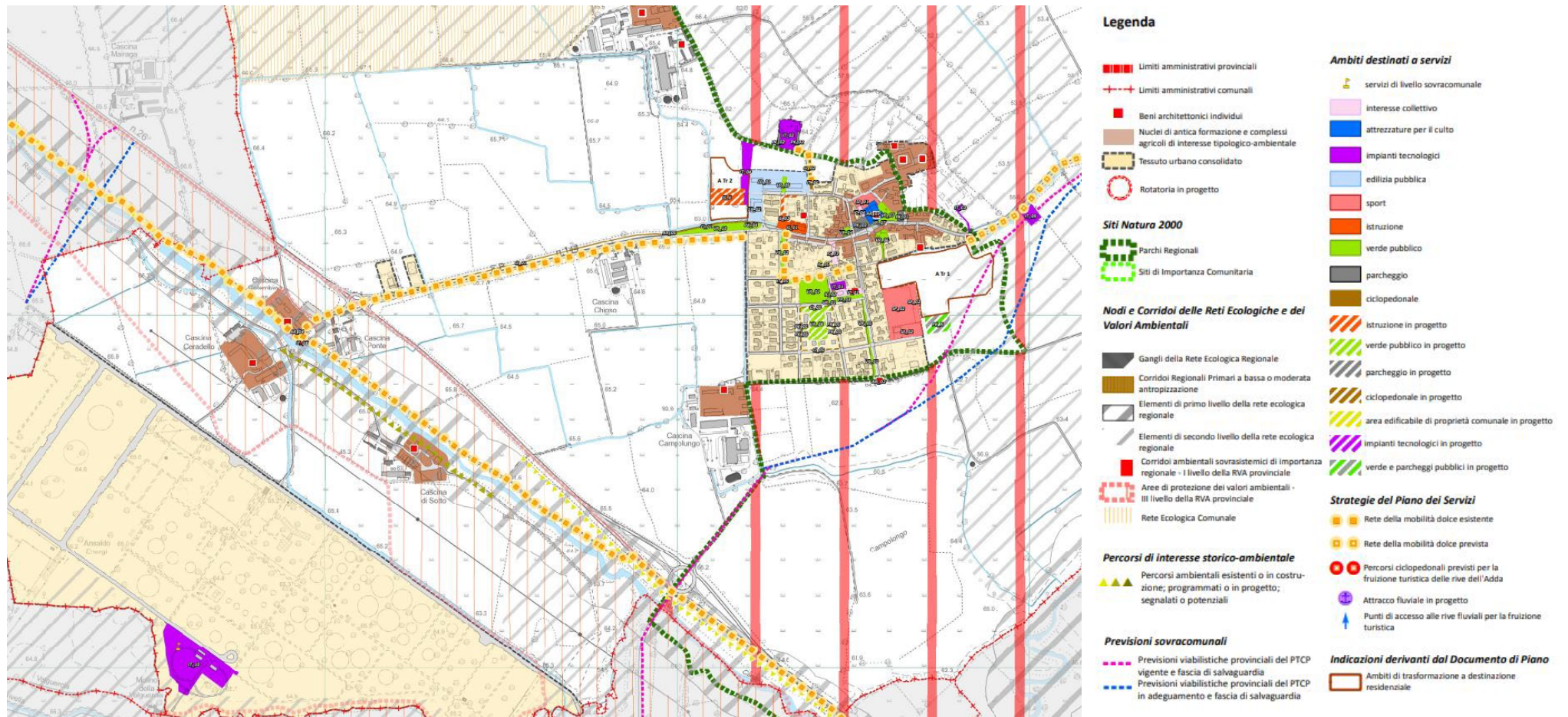


Fonte: Comune di Bertonico

Per l'area oggetto di PUA, la Carta dei Servizi identifica l'intero comparto come "nucleo urbano consolidato" (cfr. Figura 1.4).

¹ Si specifica che tale quantità è stata calcolata come il rapporto tra la superficie totale per categoria di servizio e il numero degli abitanti rilevato dall'Anagrafe comunale al 31 dicembre 2012, che per Bertonico era pari quell'anno a 1.201 abitanti. Tale risultato non tiene in considerazione nel totale della superficie dei servizi le infrastrutture tecnologiche, l'edilizia residenziale pubblica, le piste e i percorsi ciclopeditoni.

Figura 1.4 – Estratto tavola PS01 “Carta dei servizi - centri urbani”



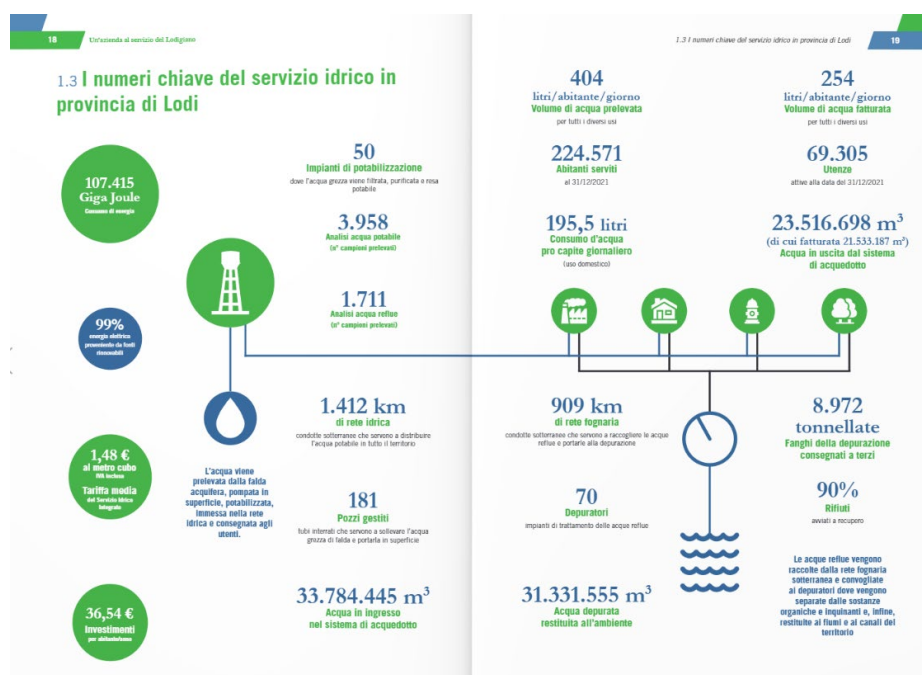
Fonte: Comune di Bertonico

Gestione acque

La gestione delle acque della provincia di Lodi è affidata all'operatore SAL.

SAL (Società Acqua Lodigiana) è un'azienda pubblica ed è partecipata dalla totalità degli Enti Locali della provincia di Lodi. SAL è il gestore unico di 60 comuni soci ed è stato scelto dall'Ufficio d'Ambito di Lodi (ex AATO) per l'erogazione del Servizio Idrico Integrato nel Lodigiano. SAL preserva le risorse idriche del territorio e gestisce l'intero ciclo dell'acqua: dalla captazione e purificazione alla fornitura di acqua potabile per uso domestico ed industriale; dalla raccolta degli scarichi fognari, alla loro depurazione prima della reimmissione nei corsi d'acqua superficiali.

Figura 1.5 – Numeri chiave del servizio idrico in provincia di Lodi di SAL



Fonte: Report Sostenibilità 2021 SAL

Reti tecnologiche esistenti all'intorno del comparto

L'intorno del sito risulta servito dalle reti dei sottoservizi di cui a seguire:

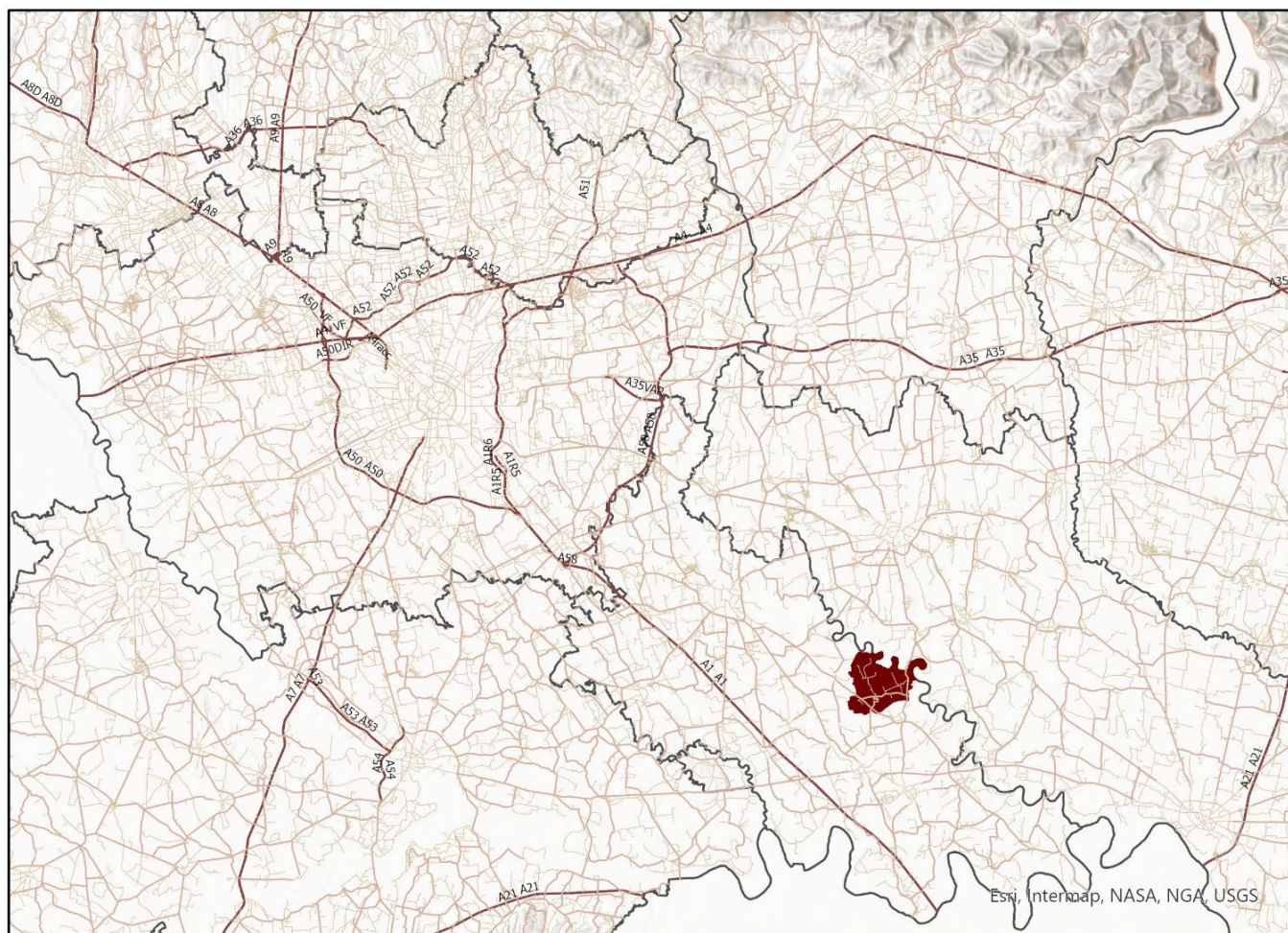
- Acquedotto;
- Fognatura;
- Gas metano;
- Rete elettrica;
- Illuminazione pubblica.

2.Mobilità e trasporti

Inquadramento territoriale

Per quanto concerne le dotazioni infrastrutturali per la mobilità privata, il comune di Bertonico (LO) risulta scarsamente servito dalle grandi arterie di traffico veicolare. Il comune, infatti, dista circa 7 km dallo svincolo autostradale di Casalpusterlengo, localizzato nel comune di Ospedaletto Lodigiano, dell'autostrada A1 Milano – Napoli.

Figura 2.1 – Bertonico e le principali direttrici di traffico veicolare e servizi di importanza sovralocale



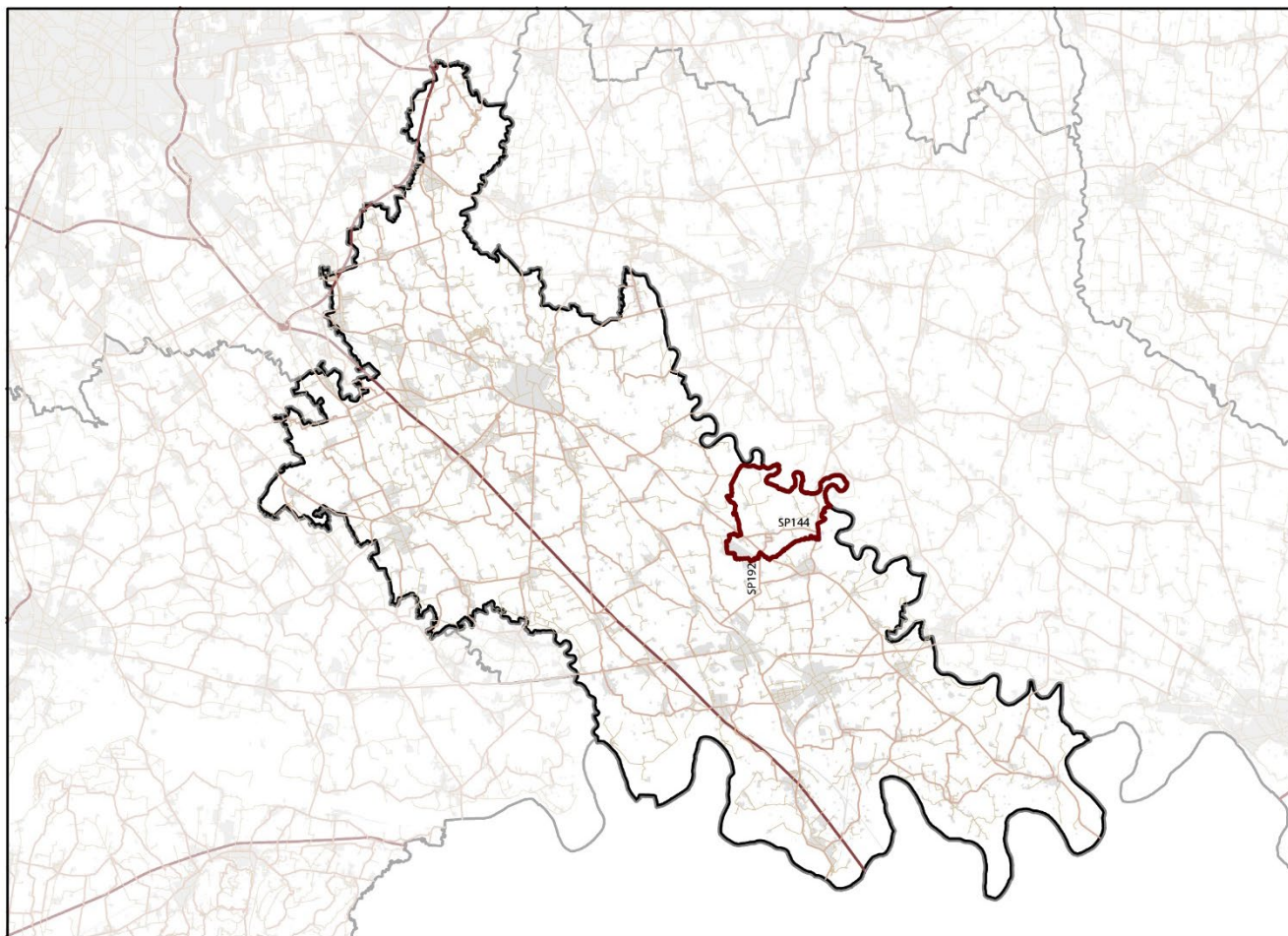
Fonte: Elaborazione Arup su dati Regione Lombardia

Mobilità locale

Il Comune è attraversato da due strade provinciali, la SP144 che collega Bertonico a Cremona e la SP192 che rappresenta il collegamento principale in direzione nordovest-sudest.

Il territorio comunale è altresì attraversato dalla della strada ciclopedonale che corre parallela alla SP26 lungo il Canale Muzza.

Figura 2.2 – Infrastrutture stradale scala provinciale



Fonte: Mappa delle infrastrutture per la mobilità della Provincia di Lodi - PTCP Lodi

Coerentemente con il quadro strutturale della mobilità si riportano di seguito alcuni indicatori ritenuti rilevanti per la comprensione delle dinamiche inerenti agli spostamenti a livello comunale.

Tali indicatori sono stati selezionati da Urban Index – Indicatori Politiche Urbane, un data-set di indicatori statistici da utilizzare per “leggere” le città; gli indicatori sono suddivisi per “aree tematiche”, selezionandole con riferimento anche alle politiche “di settore” nazionali e locali e con attenzione alle priorità delle attuali politiche del Governo.

Nella sezione “ambiti, infrastruttura e mobilità” si evidenzia per primo l’indice di mobilità, ovvero l’indice di pendolarismo per motivi di lavoro, espresso come il rapporto tra la somma dei flussi in entrata ed in uscita dal comune per motivi di lavoro e la popolazione occupata del comune. L’indice fa riferimento ai dati raccolti dall’Atlante PRIN per l’anno 2011, collocando i comuni italiani in tre fasce in base al valore dell’indicatore (bassa, media e alta).

Nello specifico, per quanto concerne il Bertonico, in provincia di Lodi, l’indice di pendolarismo risulta mediamente basso. Gli abitanti, dunque, tendono per lo più a spostarsi all’interno del comune per motivi di lavoro.

Figura 2.3 - Indice di mobilità (pendolarismo per motivi di lavoro) - Bertonico



Fonte: Urban – Index – Indicatori Politiche Urbane, su dati Atlante PRIN (2011)

All'indicatore di mobilità si pone in relazione un'analisi della mobilità giornaliera per motivi di lavoro o di studio, tratto dalla sezione “ambiti, infrastruttura e mobilità” di Urban Index. Lo studio sulla mobilità giornaliera per studio o lavoro rappresenta infatti il rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per recarsi al luogo di lavoro o di studio e la popolazione residente di età fino ai 64 anni. Tali percentuali si basano su dati Istat per l'anno 2011.

Per il comune di Bertonico, la percentuale di spostamenti giornalieri per recarsi al di fuori del comune per motivi lavorativi o di studio risulta mediamente alta.

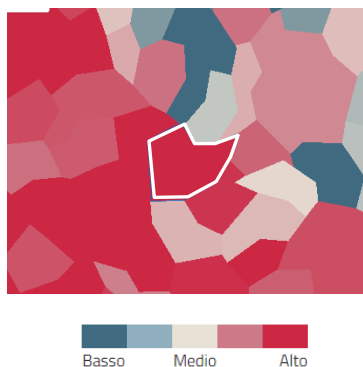
Figura 2.4 - Mobilità giornaliera per studio o lavoro – Bertonico



Fonte: Urban – Index – Indicatori Politiche Urbane, su dati ISTAT (2011)

In relazione alla fornitura di servizi e mezzi di trasporto all'interno e limitrofi alla municipalità di Bertonico, viene di seguito riportato l'indice di Mobilità Pubblica che esprime il rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio e utilizza mezzi di trasporto collettivi (treno, autobus e metropolitana) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio. I dati rielaborati e riportati nella figura che segue fanno riferimento a dati Istat per l'anno 2011.

Figura 2.5 - Mobilità pubblica – Bertonico

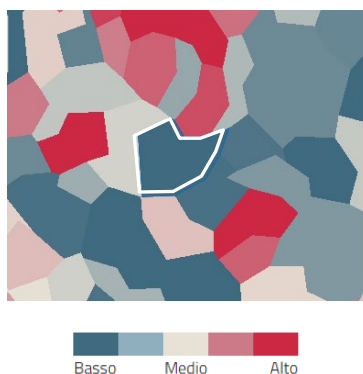


Fonte: Urban – Index – Indicatori Politiche Urbane, su dati ISTAT (2011)

Dalla figura si evince che, dato il valore basso riscontrato, la popolazione del comune tende a utilizzare in percentuale mediamente alta i mezzi di trasporto pubblici a favore di quelli privati.

Coerentemente con quanto sopra espresso, infatti, il valore percentuale che si può riscontrare osservando l'indice di mobilità privata (uso del mezzo privato) che rappresenta il rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio ed utilizza un mezzo privato a motore (autoveicolo o motoveicolo) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o per studio. La percentuale di abitanti che usano quotidianamente mezzi privati per gli spostamenti casa lavoro o casa – scuola e viceversa, risulta essere mediamente bassa.

Figura 2.6 - Mobilità privata (uso mezzo privato) -Bertonico



Fonte: Urban – Index – Indicatori Politiche Urbane, su dati ISTAT (2011)

Infine, per la mobilità lenta (a piedi o in bicicletta), si riscontra una percentuale mediamente alta di utilizzo di questi mezzi da parte della popolazione residente (ISTAT, 2011).

Figura 2.7 - Mobilità lenta (piedi o bicicletta) - Bertonico



Fonte: Urban – Index – Indicatori Politiche Urbane, su dati ISTAT (2011)

In relazione agli spostamenti attraverso la rete di mobilità lenta comunale vengono riportati i principali percorsi frequentati in relazione ai dati forniti dalle mappe di calore dal portale Strava Heat Map, 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 blu (freddo) al giallo (caldo) passando per tutte le tonalità intermedie di viola e rosso. 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 al comune di Bertonico, i percorsi pedonali più frequenti mostrano un flusso discreto nel centro urbano in direzione nord ed ovest e lungo il canale Muzza.

Figura 2.8 – 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 di collegamento con i comuni limitrofi e lungo il canale Muzza.

Figura 2.9 – Intensità di frequentazione dei percorsi ciclabili

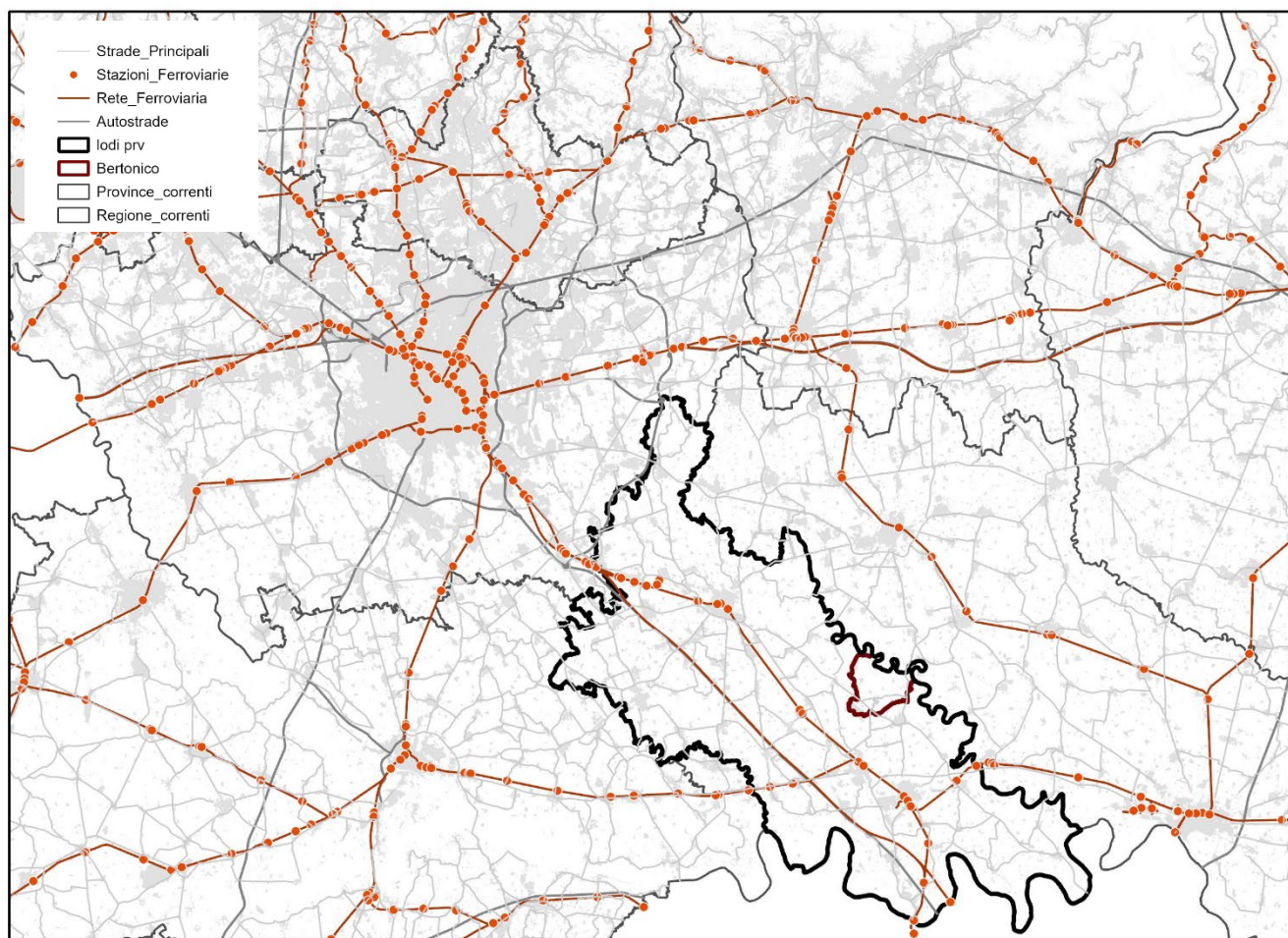


Fonte: Strava HeatMap

Trasporto pubblico

Il comune di Bertonico non possiede stazioni ferroviarie; le più prossime sono collocate nei comuni di Casalpusterlengo e Secugnano, lungo la tratta Milano-Lodi-Piacenza-Bologna.

L'area ex-Gulf, nella quale è ricompreso il perimetro del comparto in oggetto di pianificazione attuativa, era originariamente servita da una linea ferroviaria privata per il trasporto merci, il cui tracciato risulta ancora presente, ma non in servizio.

Figura 2.10 – Inquadramento trasporto ferroviario a scala territoriale

Fonte: elaborazione Arup

Il comune di Bertonico è raggiungibile attraverso il bus linea S004 direzione Codogno Lodi (n.7 fermate nel comune di Bertonico), ed il bus linea S204 direzione Cavacurta Milano MM3 (n.6 fermate nel comune di Bertonico). Le due linee di trasporto bus sono gestite dall'azienda Star Mobility, attiva dal 1922 in Lombardia. Le aziende del Gruppo STAR, tra cui STAR Mobility, offrono servizi di trasporto nazionali ma effettuano anche servizi internazionali a lunga percorrenza.

Mobilità e turismo

In seguito ai finanziamenti ricevuti dalla Provincia di Lodi per lo sviluppo della navigazione turistica all'interno del programma "Progetto strategico Valle del Fiume Po" è stata individuata a Bertonico una zona per il possibile attracco fluviale situata a ovest del ponte sull'Adda appena a est della confluenza col Fiume Serio.

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

Condizioni meteo-climatiche

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.

In Italia il 2021 è stato il decimo anno più caldo dal 1800 con uno scarto di +0,7°C rispetto alla climatologia di riferimento 1981-2010. Alla primavera più fredda dal 2004, ha fatto da contraltare la sesta estate più calda dal 1800. La tendenza risulta confermata anche per il 2022: l'estate, infatti, è stata la più calda in Europa dal 1850.

In riferimento alla regione Lombardia, l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) riporta come *“[...]il 2022 ha chiuso con un'anomalia di temperatura media di +1.9 °C rispetto alla media del periodo recente 1991-2020, con un distacco di ben +0.5 °C rispetto al 2015, il secondo più caldo di una serie che, guardando al periodo recente, vede nei primi dieci posti della classifica solo annate successive al 2010.*

Il contributo maggiore a questi dati eccezionali spetta alla stagione estiva, paragonabile a quella del 2003, mentre tra i singoli mesi spicca ottobre, il più caldo di sempre con ben 4 °C di anomalia positiva rispetto al trentennio 1991-2020. I giorni più caldi in assoluto sono stati quelli tra il 22 e il 25 luglio e tra il 5 e il 6 agosto, con valori massimi in pianura intorno a 37 °C.

Molte località lombarde hanno inoltre registrato il più alto numero di “notti tropicali”, ossia quelle nelle quali la temperatura non è scesa al di sotto dei 20 °C. [...]

Oltre alle alte temperature, al 2022 spetta anche il record per la marcata scarsità di precipitazioni, solo parzialmente recuperate tra novembre e dicembre. Complessivamente, l'anno chiude con un deficit variabile tra il 20-50% del totale medio 1991-2020. La stagione più secca è stata la primavera (marzo ha chiuso con un deficit intorno al 70%), che, con il mancato apporto nevoso “normale” sulle Alpi, ha peggiorato la situazione già creatasi nei mesi invernali. Il parametro SWE (risorsa idrica stoccata sottoforma di neve) si è infatti azzerato con due mesi di anticipo rispetto allo standard, impattando significativamente sulle riserve idriche regionali, ben inferiori ai minimi storici del periodo 2008-2020 per l'intera stagione estiva.” (Fonte: ARPA - Clima, il 2022 l'anno più caldo di sempre in Lombardia)

Livello Comunale: Bertonico

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, il territorio del comune di Bertonico si localizza nella Zona Climatica E, rispettivamente con 2533 Gradi-giorno²; la classificazione in Zone regola il funzionamento ed il periodo di esercizio di tutti gli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia.

Temperatura e precipitazioni

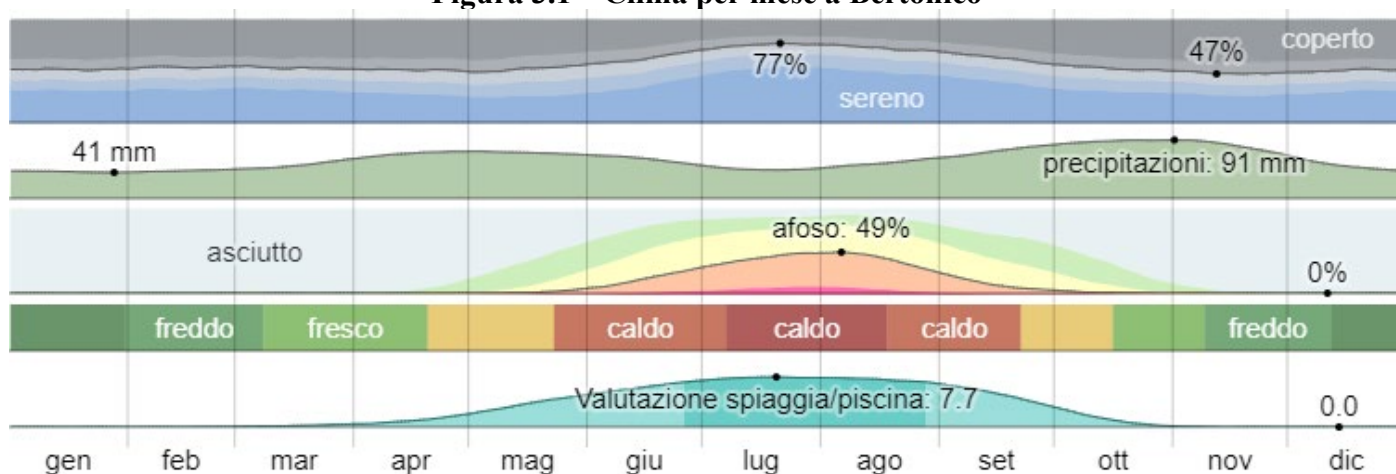
Il clima di Bertonico è paragonabile a quello delle altre zone della bassa Lombardia. Ha spiccati caratteri continentali con forti escursioni giornaliere ed annue.

Le piogge presentano un andamento annuale con due massimi, in maggio ed ottobre, e due minimi, in febbraio e luglio. La quantità di pioggia che cade in primavera è meno copiosa solitamente di quella autunnale. Molto forti sono le differenze di piovosità tra un anno e l'altro: è possibile, infatti, passare dai 600 millimetri di pioggia degli anni siccitosi ai 1200 di quelli abbondanti. La tendenza negli ultimi anni mostra un aumento dei periodi siccitosi, intervallati sempre più frequentemente da fenomeni meteorologici estremi. Frequenti infatti sono i temporali, concentrati soprattutto nei mesi estivi, rara invece la grandine.

Il fattore meteorologico più rilevante della zona è sicuramente rappresentato dalla nebbia, presente in media per circa 60 giorni l'anno. I venti soffiano in prevalenza da est e sud-est, frequentemente variabili o assenti.

La figura di seguito riassume sinteticamente le caratteristiche climatiche per mese del comune di Bertonico.

Figura 3.1 – Clima per mese a Bertonico



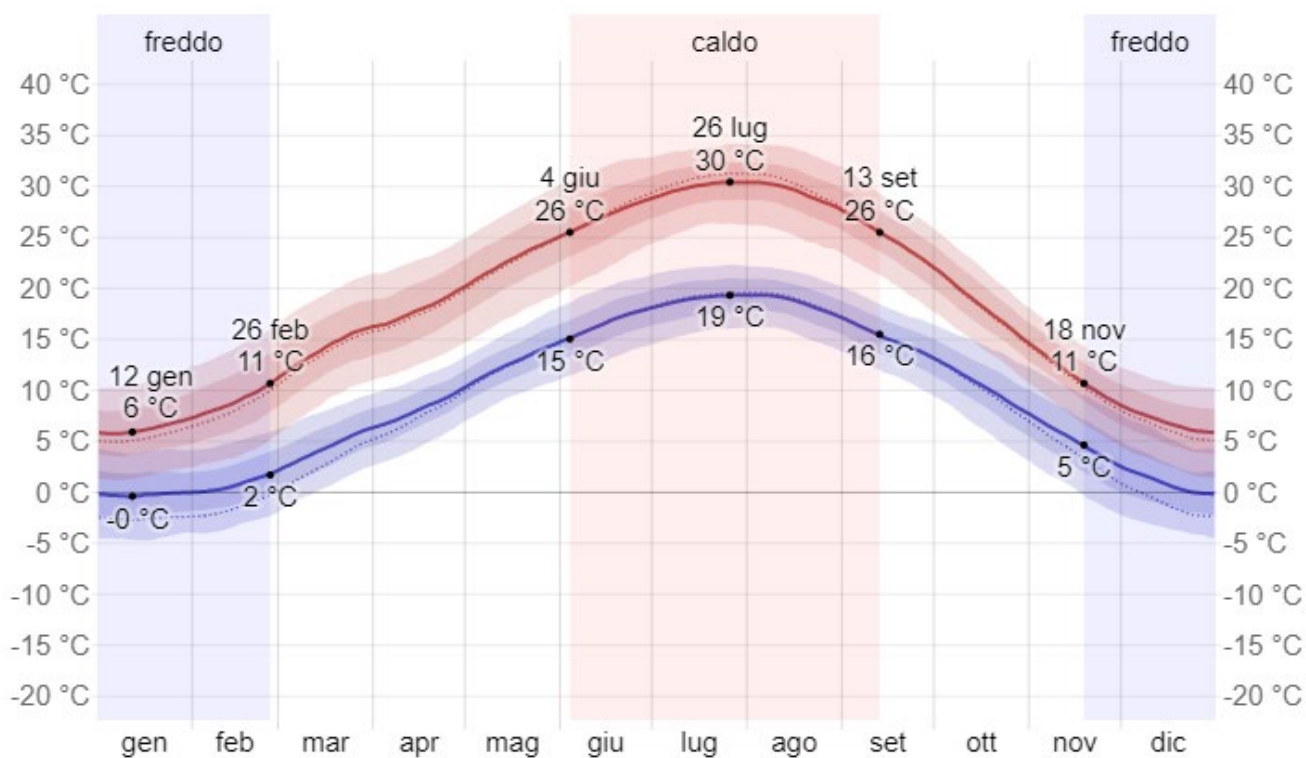
Fonte: Weatherspark.com

² 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.

La stagione calda dura 3,3 mesi, dal 4 giugno al 13 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il mese più caldo dell'anno a Bertonico è luglio, con una temperatura media massima di 30 °C e minima di 19 °C.

La stagione fredda dura 3,2 mesi, da 18 novembre a 26 febbraio, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 11 °C. Il mese più freddo dell'anno a Bertonico è gennaio, con una temperatura media massima di -0 °C e minima di 6 °C.

Tabella 3.2 – Temperatura, medie mensili



Fonte: Weatherspark.com

Aria e Qualità dell'aria

Livello Regionale: Lombardia

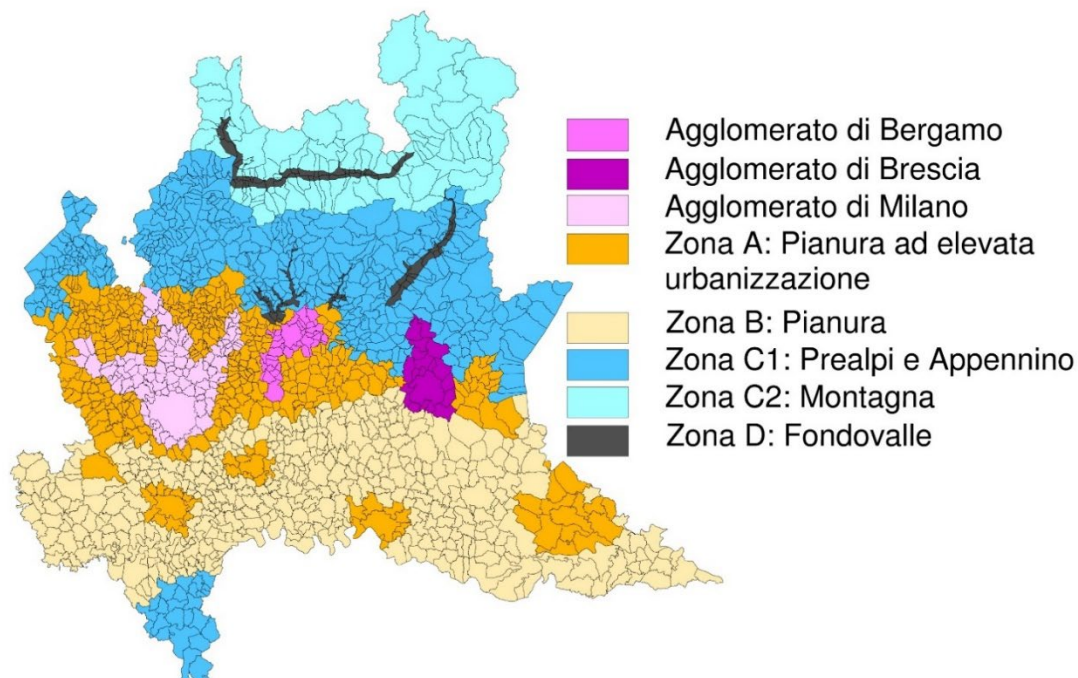
La legislazione italiana, costruita seguendo la direttiva europea 2008/50/CE, individua le Regioni quali autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. In quest'ambito è previsto che ogni Regione definisca la suddivisione del territorio in zone e agglomerati, nelle 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 a seguire, 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 3.2 – Zonizzazione qualità dell'aria 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.

Emissioni atmosferiche

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.

Nella tabella seguente vengono riportate in maniera riassuntiva le principali sorgenti di emissione per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici.

Tabella 3.2 - 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.) e 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

* = Inquinante Primario; ** = Inquinante Secondario.

Fonte: ARPA LOMBARDIA – INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia

Relativamente alla provincia di Lodi, l'ultimo Rapporto sulla Qualità dell'aria disponibile (anno 2021) riporta quanto di seguito:

- SO₂: più della metà delle emissioni è dovuta alle combustioni nell'industria (73%), a cui segue la produzione di energia e trasformazione di combustibili con un contributo pari al 11%.
- NO_x: la principale fonte di emissione è il trasporto su strada (49%), seguita dalla produzione di energia e trasformazione di combustibili (22%) e da altre sorgenti mobili e macchinari (15%).
- CO_v: l'agricoltura contribuisce per il 59% alle emissioni, seguita dall'uso di solventi (16%).
- CH₄: la quasi totalità delle emissioni (85%) è dovuta all'agricoltura, seguita per l'8% dall'estrazione e distribuzione combustibili.

- CO: il maggior apporto (43%) è dato dal trasporto su strada, seguito dalla combustione non industriale (27%) e dalla produzione di energia e trasformazione di combustibili (19%).
- CO₂: il contributo principale è dato dalla produzione di energia e trasformazione di combustibili (59%) seguito dal trasporto su strada (21%).
- N₂O: la quasi totalità delle emissioni è legata all'agricoltura (94%).
- NH₃: il 98% delle emissioni è dato dall'agricoltura.
- PM_{2.5}, PM₁₀ e PTS: le polveri, sia grossolane che fini, sono emesse principalmente dalle combustioni non industriali (dal 33 al 48%) e dal trasporto su strada (dal 26 al 32%).
- CO₂ eq (totale emissioni di gas serra in termine di CO₂ equivalente): come per la CO₂ i contributi principali sono la produzione di energia e trasformazione di combustibili (48%) e il trasporto su strada (17%).
- Precursori O₃: le principali fonti di emissione sono l'agricoltura (35%) e il trasporto su strada (23%).
- Tot. Acidificanti (emissioni totali di sostanze in grado di contribuire all'acidificazione delle precipitazioni): la fonte di emissione principale è l'agricoltura (79%), a cui segue con un contributo del 10% il trasporto su strada.

Nel territorio della Provincia di Lodi è presente una rete privata di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) di proprietà di EP Produzione, Sorgenia e IREN Ambiente, gestita dal CRMQA. La rete attualmente è costituita da 7 stazioni fisse del programma di valutazione e 1 postazione di interesse locale. La rete fissa è integrata dalle informazioni raccolte da postazioni mobili e campionatori gravimetrici per la misura delle polveri (cfr. Tabella 3.3).

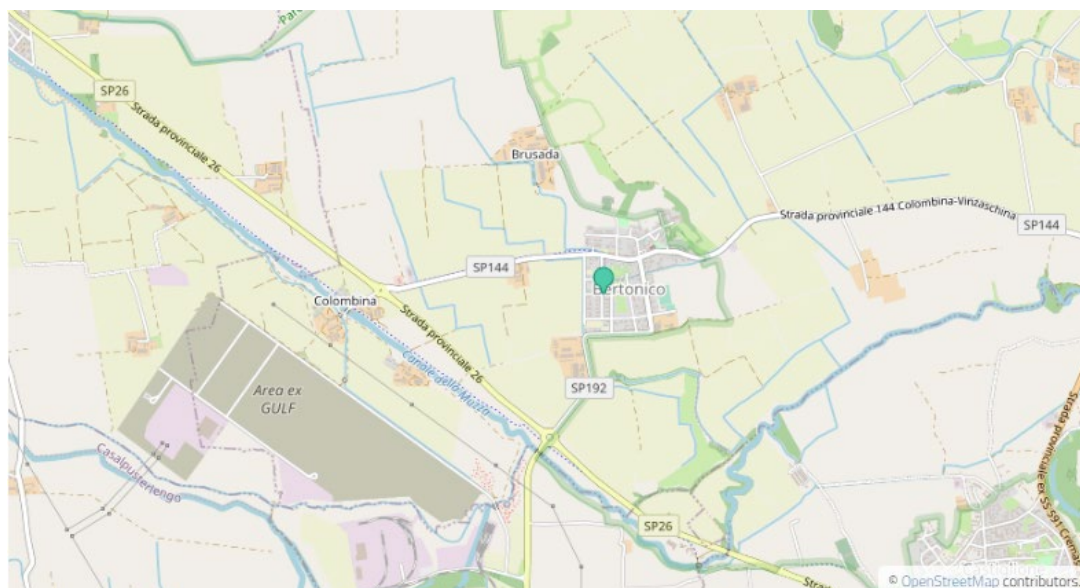
Tabella 3.3 – Stazioni fisse di misura nella Provincia di Lodi anno 2021

Stazioni fisse di misura poste nella Provincia di Lodi – Anno 2021				
Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Altitudine (m.s.l.m.)
<i>Stazioni del Programma di valutazione</i>				
Abbadia Cerreto	PRIV	Rurale	Fondo	64
Bertonico	PRIV	Rurale	Fondo	55
Codogno	PUB	Urbana	Traffico	58
Lodi – V.le Vignati	PRIV	Urbana	Traffico	80
Lodi – Sant'Alberto	PRIV	Urbana	Fondo	80
San Rocco al Porto	PRIV	Rurale	Fondo	47
Tavazzano	PRIV	Suburbana	Fondo	80
<i>Altre stazioni</i>				
Montanaso	PRIV	Rurale	Fondo	83

Tabella 3-2. Stazioni fisse di misura poste nella Provincia di Lodi – Anno 2021

Fonte: ARPA Rapporto sulla Qualità dell'Aria 2021 Provincia di Lodi

Figura 3.3 – Collocazione della stazione di rilevamento nel comune di Bertonico



Fonte: ARPA – mappa stazioni fisse

Energia³

Livello Regionale: Lombardia

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.

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.

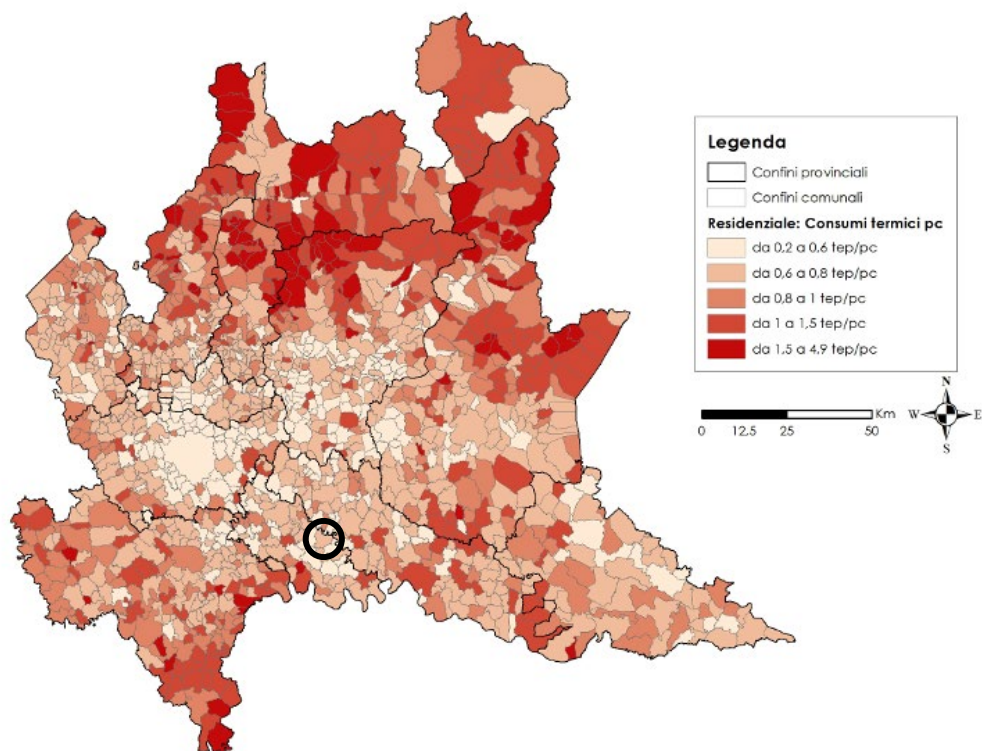
Si riporta che a livello regionale ogni cittadino consuma 2,45 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno (tep), consumo articolato diversamente a seconda delle aree sub-regionali di riferimento.

In particolare, la suddivisione dei consumi per settori d'uso finali permette di individuare tendenza e situazioni relative ai consumi nel residenziale o nell'industria che sono particolari per ciascuna area della Lombardia. Il consumo pro-capite acquista un senso proprio quando si analizzano i consumi nel settore residenziale. Ogni lombardo consuma quasi un tep (0,96) a testa per riscaldare, raffrescare e fornire elettricità alle proprie case. Di questo tep il 90% è un uso termico (climatizzazione invernale, acqua calda sanitaria e uso cottura) mentre il 10% sono usi elettrici (apparecchiature elettroniche e raffrescamento).

La ripartizione geografica fa emergere una netta differenza tra comuni in fascia montana e quelli in aree con clima più mite. I comuni con i consumi maggiori sono proprio quelli alpini e prealpini e dell'Oltrepò pavese e superano il tep a testa mentre i comuni della pianura e della fascia precollinare sono nella maggior parte dei casi sotto la media dei consumi. Il Comune di Bertonico si colloca nella fascia da 0,6 a 0,8 tep pro-capite per i consumi termici, dato in linea con la media di pianura e dei comuni confinanti (cfr. Figura 3.4).

³ Fonte SIRENA20 (Sistema Informativo Energia Ambiente) <http://www.energialombardia.eu/>

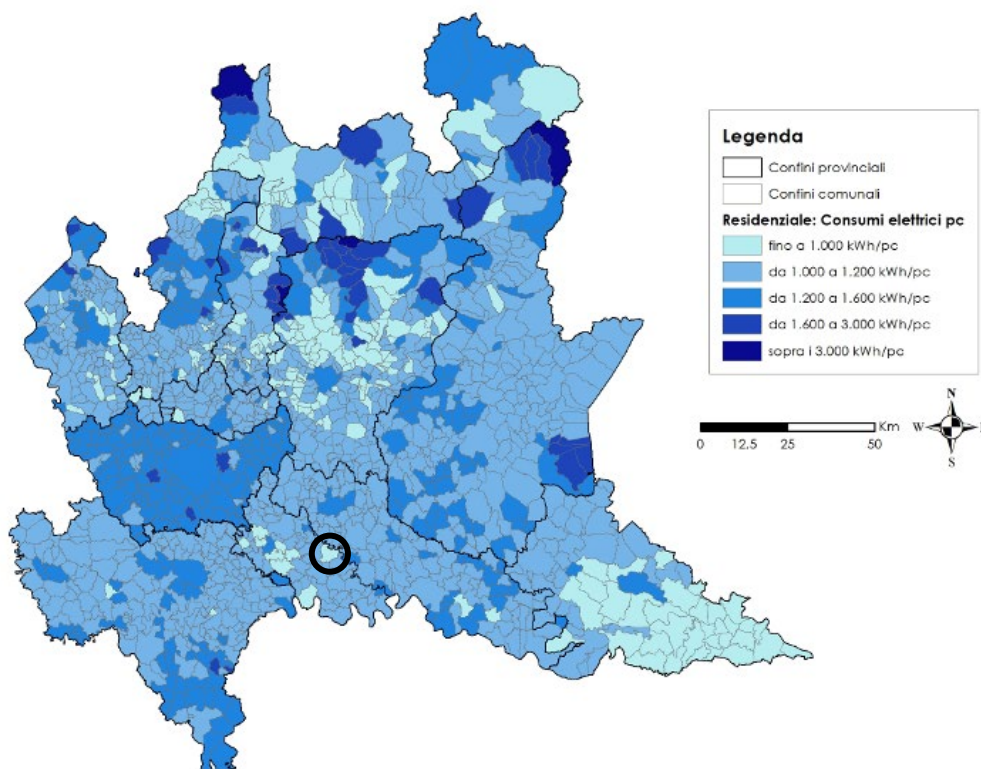
Figura 3.4 – Consumi termici pro-capite nel settore residenziale



Fonte: ARIA S.p.a., SIRENA20 – Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente

Per quanto riguarda i consumi elettrici ogni cittadino lombardo consuma circa 1.160 kWh all’anno (pari a 0,1 tep pro-capite). La maggior parte dei comuni lombardi ha un consumo prossimo alla media. Picchi di consumi elettrici si registrano in alcune aree montane e potrebbero essere dovuti anche a sistemi di climatizzazione invernale elettrica. Il dato relativo al comune di Bertonico è al di sotto della media dei comuni di pianura: lo stesso si colloca infatti nella fascia fino a 1000 kWh pro-capite per i consumi elettrici nel settore residenziale (cfr. Figura 3.5).

Figura 3.5 – Consumi elettrici pro-capite nel settore residenziale



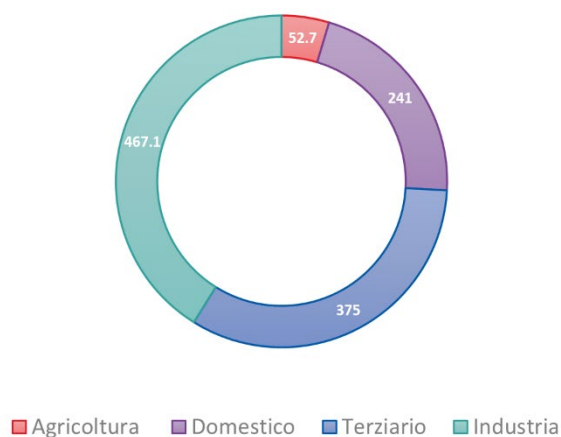
Fonte: ARIA S.p.a., SIRENA20 – Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente

Livello Provinciale: Lodi

A scala provinciale in riferimento alla provincia di Lodi 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) per l’anno 2019 (cfr. Grafico 3.1) per un totale di 1.135 GWh/anno.

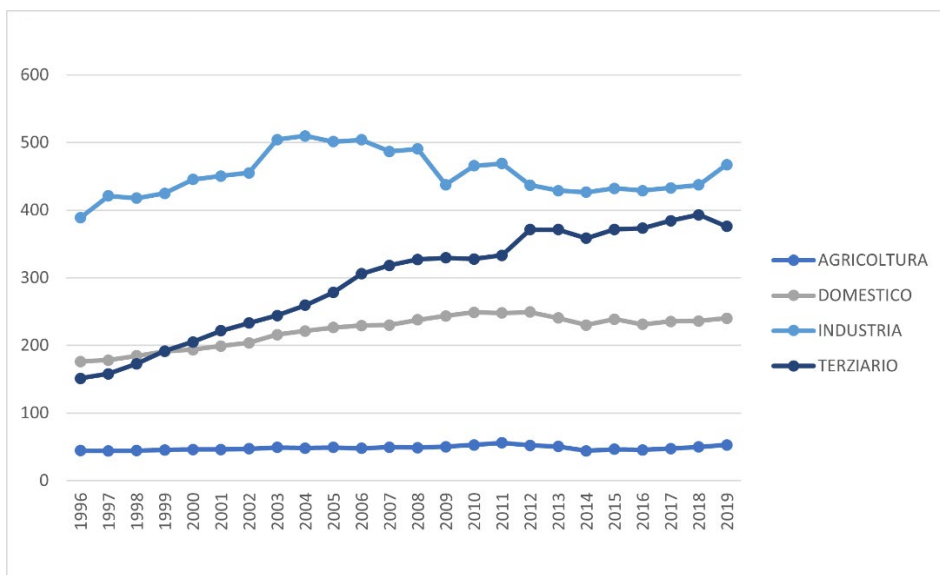
Viene così evidenziato il contributo che ciascun settore produttivo dà al consumo di energia elettrica a livello provinciale. In particolare, l’indicatore consente di evidenziare come il maggior responsabile dei consumi di energia elettrica sia il settore industriale.

Grafico 3.1 - Consumo energetico per settore relativo all’anno 2019



Fonte: ASR Lombardia – Annuario Statistico regionale - provincia di Lodi

Grafico 3.2 - Consumo energetico per settori nel periodo 1996 -2019



Fonte: ASR Lombardia – Annuario Statistico regionale - provincia di Lodi

Tabella 3.4 - Trend consumo energetico per settore relativo al periodo 1996- 2019

Anno	AGRICOLTURA GWh/anno	DOMESTICO GWh/anno	INDUSTRIA GWh/anno	TERZIARIO GWh/anno	Totale GWh/anno
1996	44.4	176.1	388.8	151.3	760.6
1997	44	178.1	421.1	157.9	801.1
1998	44.4	184.5	417.6	172.6	819.1
1999	45.5	190.9	424.8	191.5	852.7
2000	46	193.6	445.5	205.1	890.2
2001	45.9	198.9	450.5	221.5	916.8
2002	46.9	203.8	455	233	938.7
2003	49.1	215.7	504.5	244.2	1013.5
2004	48.2	221.3	509.9	259.5	1038.9
2005	49.1	226.4	501.2	278.3	1055
2006	47.8	229.5	503.9	305.9	1087.1
2007	49.5	230.1	486.8	318.4	1084.8
2008	48.6	237.9	490.6	327.2	1104.3
2009	50	243.4	437.7	329.6	1060.7
2010	52.6	248.8	465.5	327.8	1094.7
2011	55.9	248	468.8	333.1	1105.8
2012	52.1	249.1	437.1	371.3	1109.6
2013	50.3	240.5	428.8	371.1	1090.7
2014	44	230	426.6	358.5	1059.1
2015	46.5	238.8	432.4	371.4	1089.1
2016	45.5	231.2	428.7	373.3	1078.7
2017	47.4	235.4	432.8	384.4	1100
2018	49.6	236	437.3	393	1115.9
2019	52.7	240	467.1	375.9	1135.7
Totale	1156	5328	10863	7055.8	24402.8

Fonte: ASR Lombardia – Annuario Statistico regionale - provincia di Lodi

4. Rifiuti

Livello provinciale: Provincia di Lodi

Di seguito vengono riportati i dati riepilogativi elaborati dall'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) relativi all'intera provincia di Lodi e a seguire nello specifico al comune.

La provincia di Lodi conta un totale di 60 municipalità per un ammontare di abitanti pari a 225.885 (numeri relativi all'ultimo Report Urbano disponibile – 2020). Nel complesso la produzione annuale totale di rifiuti è aumentata in provincia, dai 435,2 kg/ab*anno del 2019, ai 446,3 kg/ab*anno del 2020, corrispondente ad un aumento percentuale pari al 2,5%.

Inversamente, seppur timidamente, la raccolta differenziata nella provincia è aumentata in un anno dello 0,1%, passando da 75,1% di rifiuti differenziati al 75,2%.

Figura 4.1– Raccolta differenziata dati a seguito del Dm 26 maggio 2016

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	19	32%	111.105	49%	9,8	0,09	0,04
● Altri rifiuti	17	28%	104.133	46%	2,7	0,03	0,01
● Carta e cartone	60	100%	225.885	100%	11.610,1	51,40	51,40
● Compostaggio domestico	3	5%	24.902	11%	103,0	4,13	0,46
● Contenitori TFC	22	37%	130.507	58%	10,2	0,08	0,05
● Farmaci	56	93%	217.008	96%	24,3	0,11	0,11
● Inerti	56	93%	222.289	98%	2.662,7	11,98	11,79
● Ingombranti a recupero	60	100%	225.885	100%	5.330,9	23,60	23,60
● Legno	55	92%	221.578	98%	4.974,6	22,45	22,02
● Metalli	56	93%	222.289	98%	1.649,7	7,42	7,30
● Multimateriale	33	55%	157.957	70%	6.459,5	40,89	28,60
● Oli e grassi commestibili	56	93%	220.403	98%	49,1	0,22	0,22
● Oli e grassi minerali	45	75%	183.989	81%	28,4	0,15	0,13
● Pile e batterie portatili	47	78%	184.643	82%	18,8	0,10	0,08
● Plastica	58	97%	216.287	96%	4.452,8	20,59	19,71
● Pneumatici fuori uso	34	57%	130.022	58%	56,4	0,43	0,25
● Raee	56	93%	220.403	98%	1.338,8	6,07	5,93
● RSA Art. 238 c.10	2	3%	17.818	8%	185,8	10,43	0,82
● Spazzamento strade a recupero	55	92%	220.572	98%	3.230,9	14,65	14,30
● Tessili	23	38%	122.459	54%	395,9	3,23	1,75
● Toner	43	72%	178.373	79%	6,4	0,04	0,03
● Umido	59	98%	223.641	99%	16.630,4	74,36	73,62
● Verde	59	98%	225.820	100%	10.506,8	46,53	46,51
● Vernici, inchiostri, adesivi e resine	53	88%	214.809	95%	196,3	0,91	0,87
● Vetro	36	60%	122.202	54%	5.842,2	47,81	25,86
Quantitativo totale:					75.776 tonnellate		

PCA (Pro-capite popolazione attiva): calcolato rispetto agli abitanti dei comuni che hanno svolto la raccolta differenziata

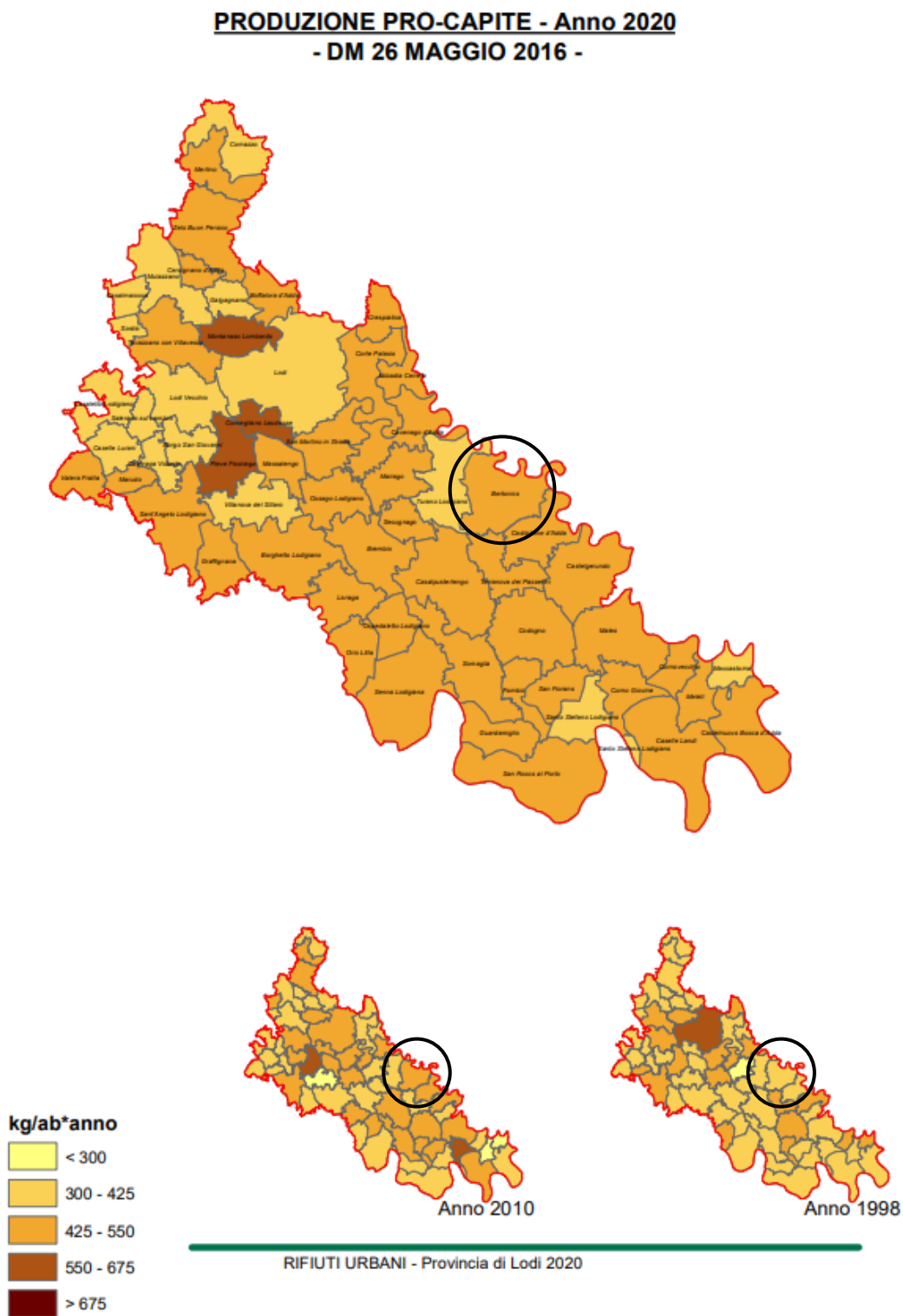
PCT (Pro-capite popolazione totale): calcolato rispetto agli abitanti di tutti i comuni

Fonte: Arpa - report urbani - Provincia di Lodi (2020)

Livello Comunale: Comune di Bertonico

A livello comunale, la Bertonico al 2020 vede una produzione di rifiuti pro capite nella media rispetto ad altri comuni della Provincia, con un valore che si attesta tra i 425-550 kg/ab*anno. Osservando l'evoluzione della produzione dalla fine degli anni '90 al 2020 è possibile osservare come la produzione sia aumentata nel primo decennio degli anni 2000 per poi rimanere costante.

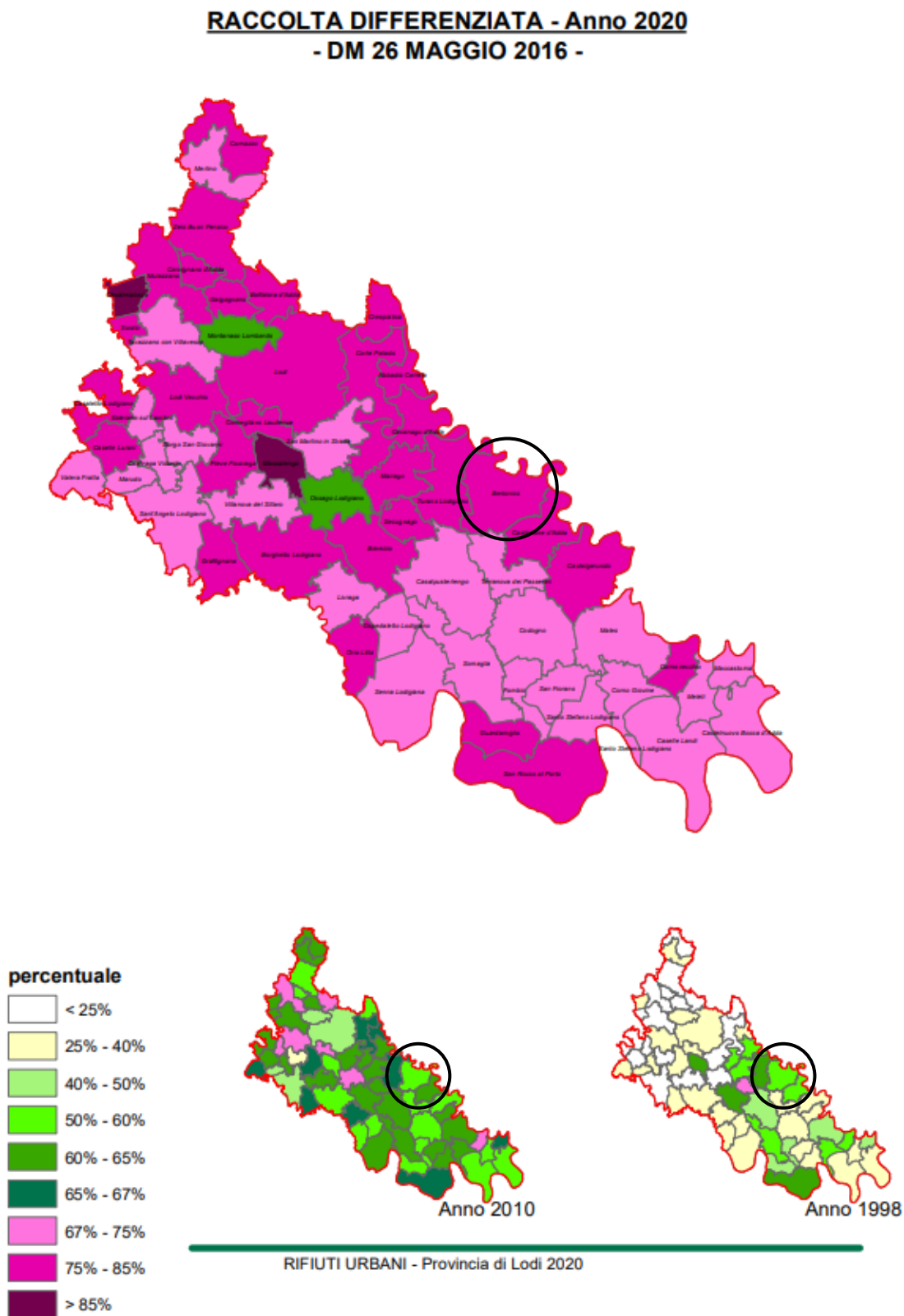
Figura 4.2 - Carta produzione locale rifiuti 3 soglie storiche 1998-2010-2020



Fonte: Arpa - report urbani - Provincia di Lodi

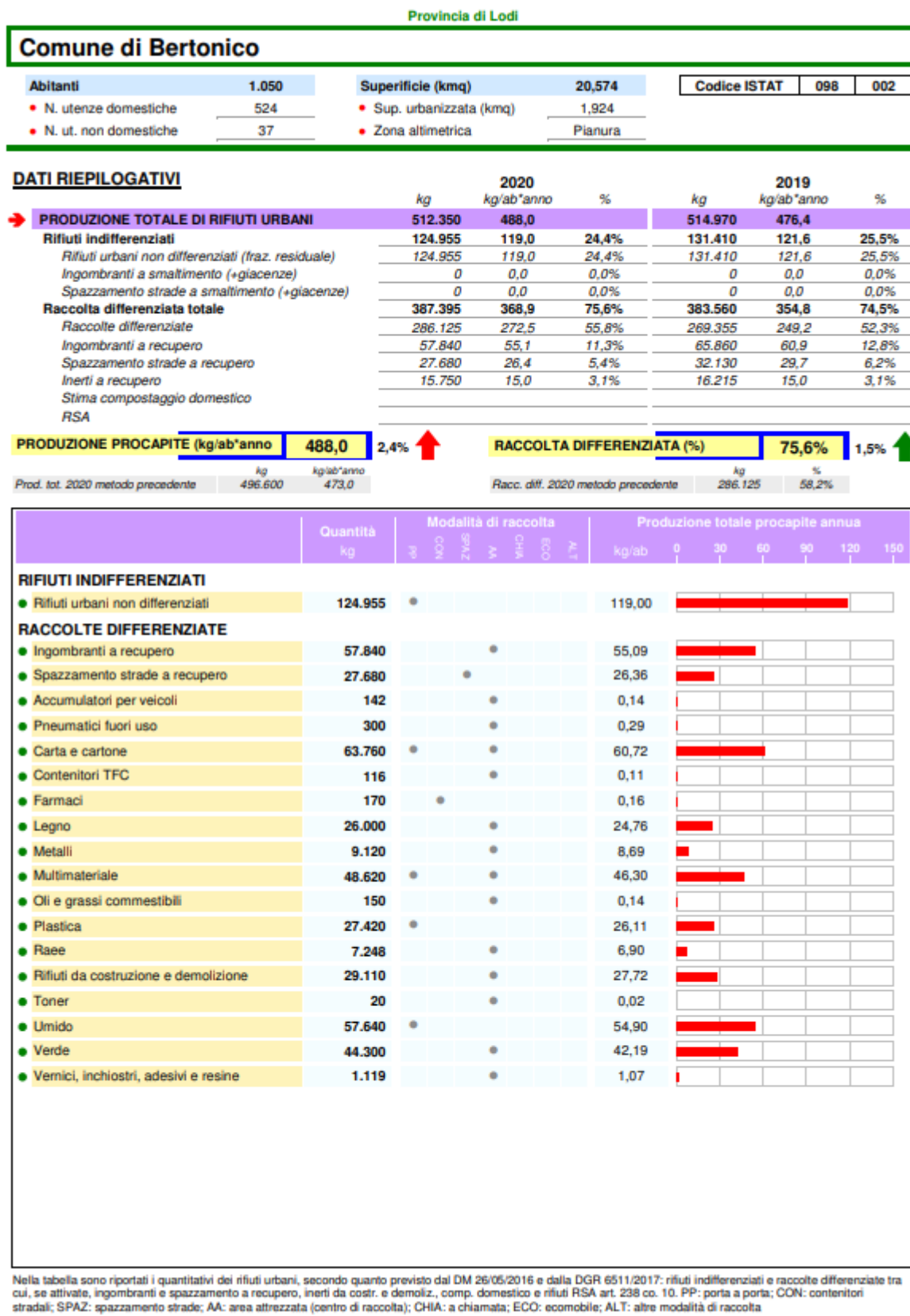
Per quanto concerne la raccolta differenziata, il Comune di Bertonico presenta un aumento più consistente negli anni, passando da una percentuale di raccolta differenziata compresa tra il 50-60% nel 1998, ad una quota compresa tra il 75 e 80% nel 2020.

Figura 4.3 - Carta produzione locale differenziata 3 soglie storiche 1998-2010-2020



Fonte: Arpa- report urbani- Provincia di Lodi

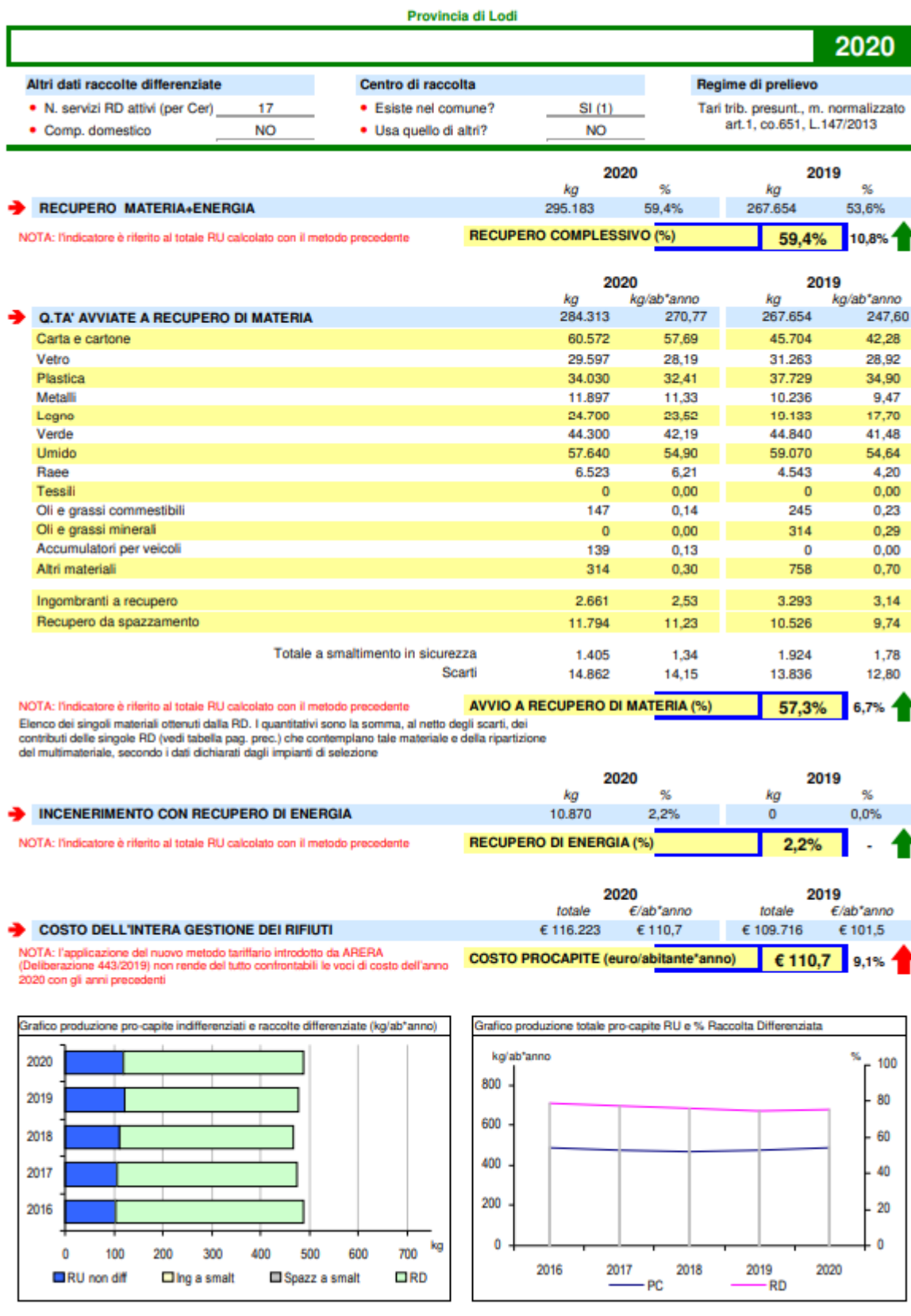
Figura 4.4 - Scheda rifiuti comunale Bertonico 2020



Bertonico (LO) - 2020 (1/114)

Fonte: Arpa- report comuni della Provincia di Lodi

Figura 4.5- Scheda rifiuti comunale Bergamo 2020



Fonte: Arpa- report comuni della Provincia di lodi

5. Usi del suolo

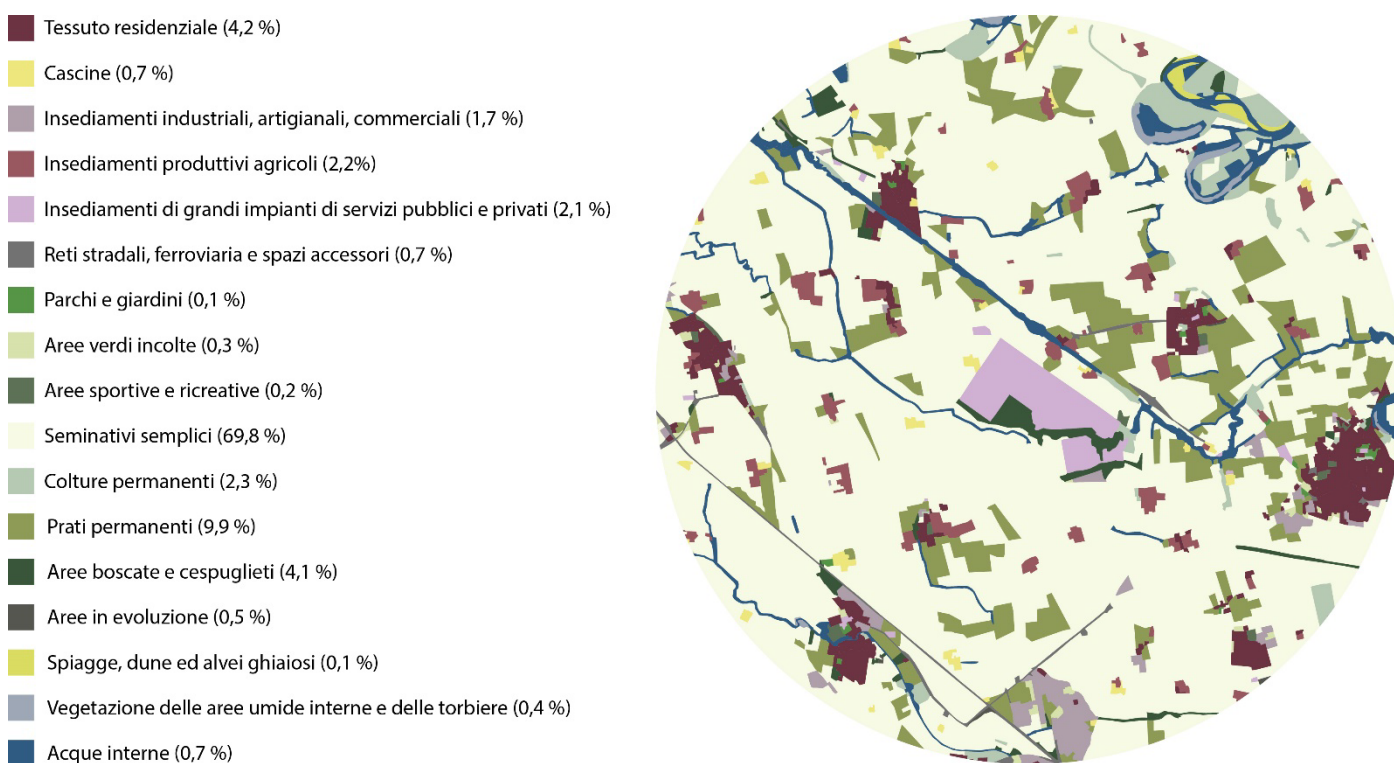
Usi del suolo

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 dei territori che abita 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).

Si riporta a seguire un estratto dell'uso del suolo al 2021, attraverso le informazioni contenute nella banca dati regionale DUSAF, relativamente ad un perimetro circolare idealmente definito a partire da un raggio di 4km dal sito oggetto di PUA.

Figura 5.1 – Uso del Suolo nell'intorno considerato

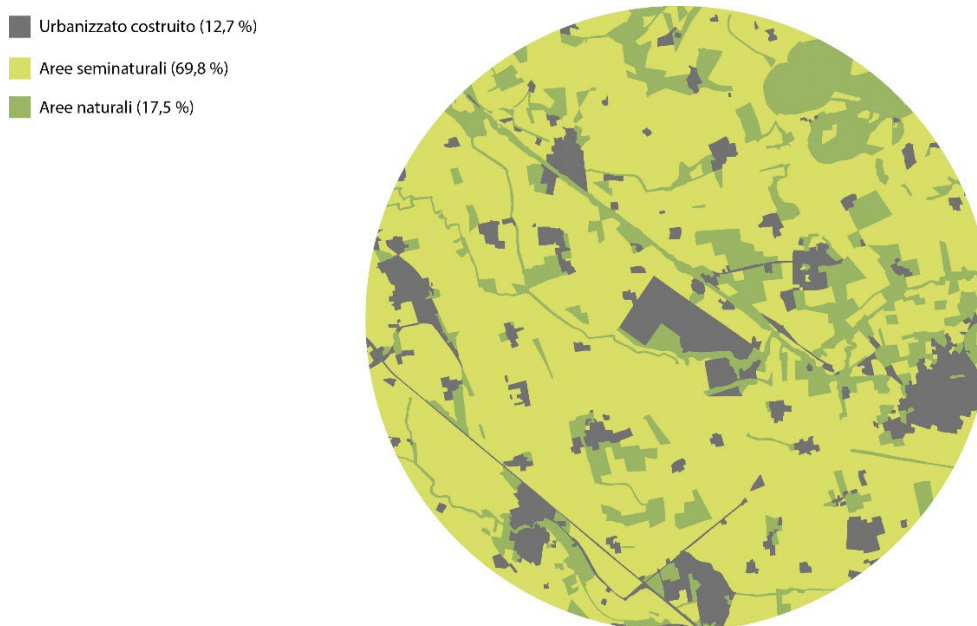


Fonte: Elaborazione GIS su dati Regione Lombardia

L'intorno considerato risulta essere prevalentemente caratterizzata da seminativi semplici (69,8%). Al secondo posto per consistenza si collocano infatti i prati permanenti (9,9%) e le aree di tessuto residenziale (3,4%). Una quota non particolarmente rilevante è composta da parchi e giardini (0,1%) (cfr. Figura 5.1).

La Figura 5.2 restituisce in maniera evidente come di fatto sul territorio preso in analisi sia la componente seminaturale⁴ ad insistere maggiormente (69,8 %), seguita dalle aree naturali (17,5 %) e infine dalle aree urbanizzate costruite (12,7 %) (cfr. Figura 5.2).

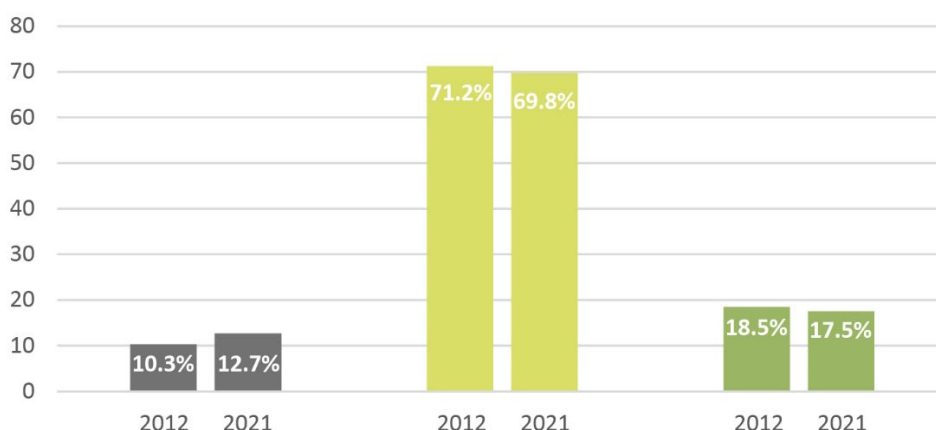
Figura 5.2 – Rapporto urbanizzato, aree naturali e seminaturali



Fonte: Elaborazione GIS 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. Da un rapporto tra l'ultimo aggiornamento DUSAF 2021, utilizzato per l'analisi dei dati presentati nei paragrafi precedenti, con il database DUSAF 2012 si riscontra un aumento, se pur minimo, delle aree urbanizzate costruite a sfavore di quelle naturali e seminaturali (cfr. Grafico 5.1).

Grafico 5.1 – Consumo di suolo 2012 – 2021



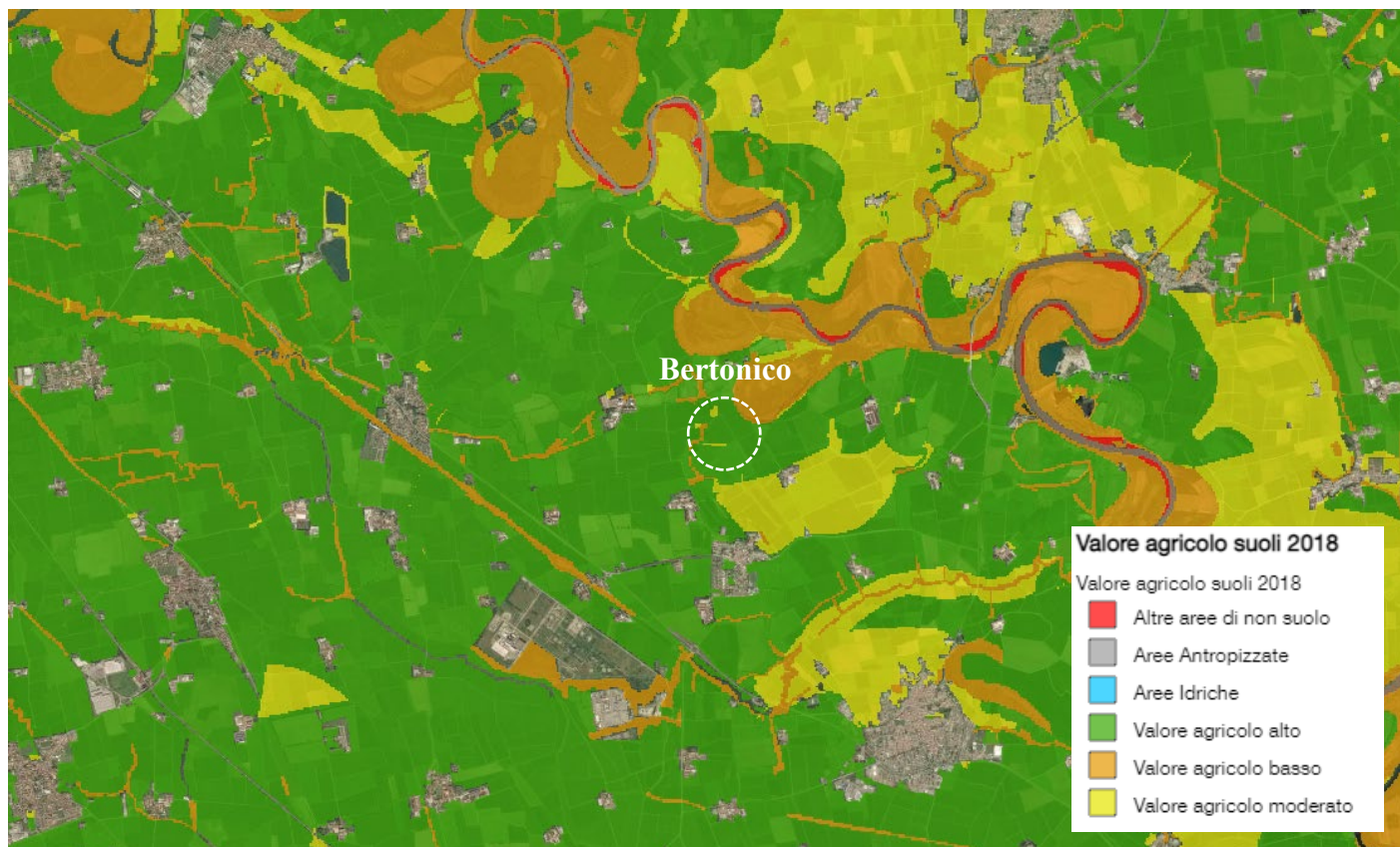
Fonte: Elaborazione su dati Regione Lombardia

⁴ Sono da considerarsi aree naturali i parchi e i giardini, le aree verdi incolte, i prati permanenti, le aree boscate e i cespuglieti, le formazioni ripariali, la vegetazione delle aree umide e degli argini, le spiagge, le dune e gli alvei ghiaiosi, gli alvei fluviali e i corsi d'acqua artificiali. Sono invece da considerarsi aree seminaturali gli impianti sportivi e le aree agricole. Costituiscono l'urbanizzato costruito i restanti elementi della legenda.

Relativamente alle aree verdi (agricole e naturali) la componente di maggior rilievo risulta essere quella dei seminativi semplici, la quale, sul totale, ne rappresenta il 69,8% (cfr. Capitolo 9).

Considerata la vocazione prevalentemente agricola del comune di Bertonico si riscontra una vasta presenza di aree ad alto valore agricolo, caratteristica comune di tutta l'area della pianura padana lombarda (cfr. Figura 5.3). Più nello specifico, ad eccezione della fascia boscata che cinge il sito a sud, i restanti suoli contigui al comparto risultano essere classificati come a valore alto.

Figura 5.3 – Valore agricolo suolo 2018



Fonte: Geoportale Regione Lombardia

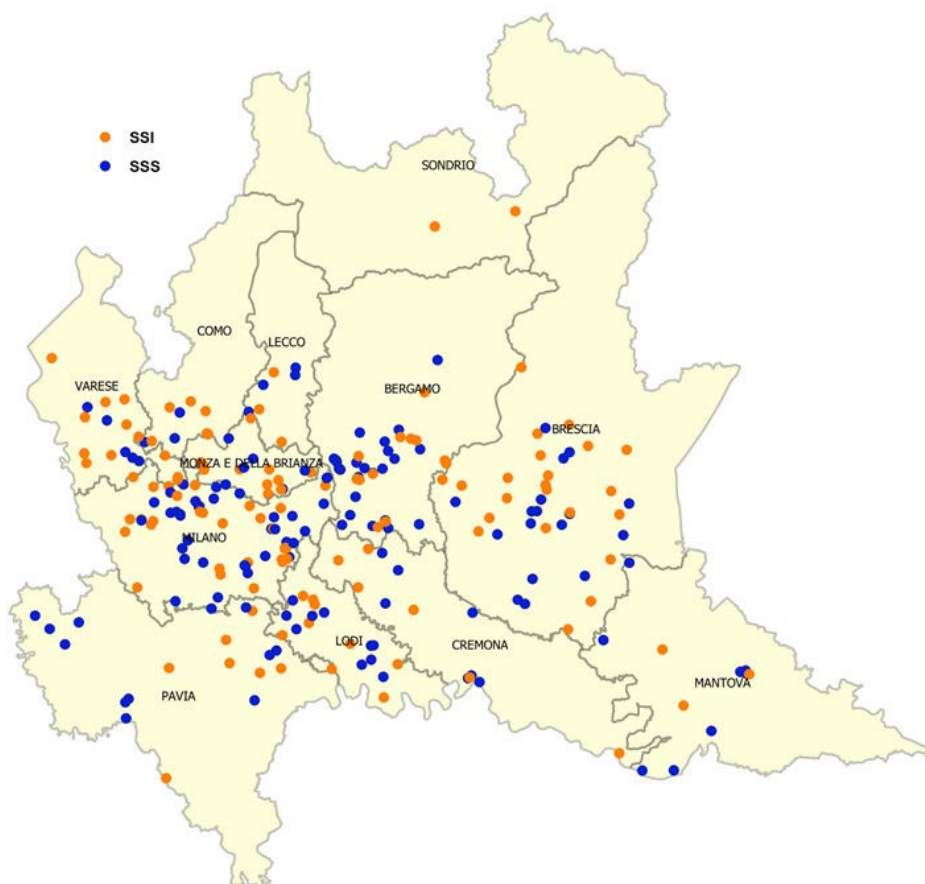
Rischio industriale

Livello regionale e provinciale: Regione Lombardia, provincia di Lodi

Aziende a Rischio d'Incidente Rilevante (RIR)

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 2020) vede la presenza di 18 aziende RIR sul territorio provinciale (8 stabilimenti di soglia inferiore e 10 stabilimenti di soglia superiore).

Figura 5.4 – Aziende RIR Regione Lombardia

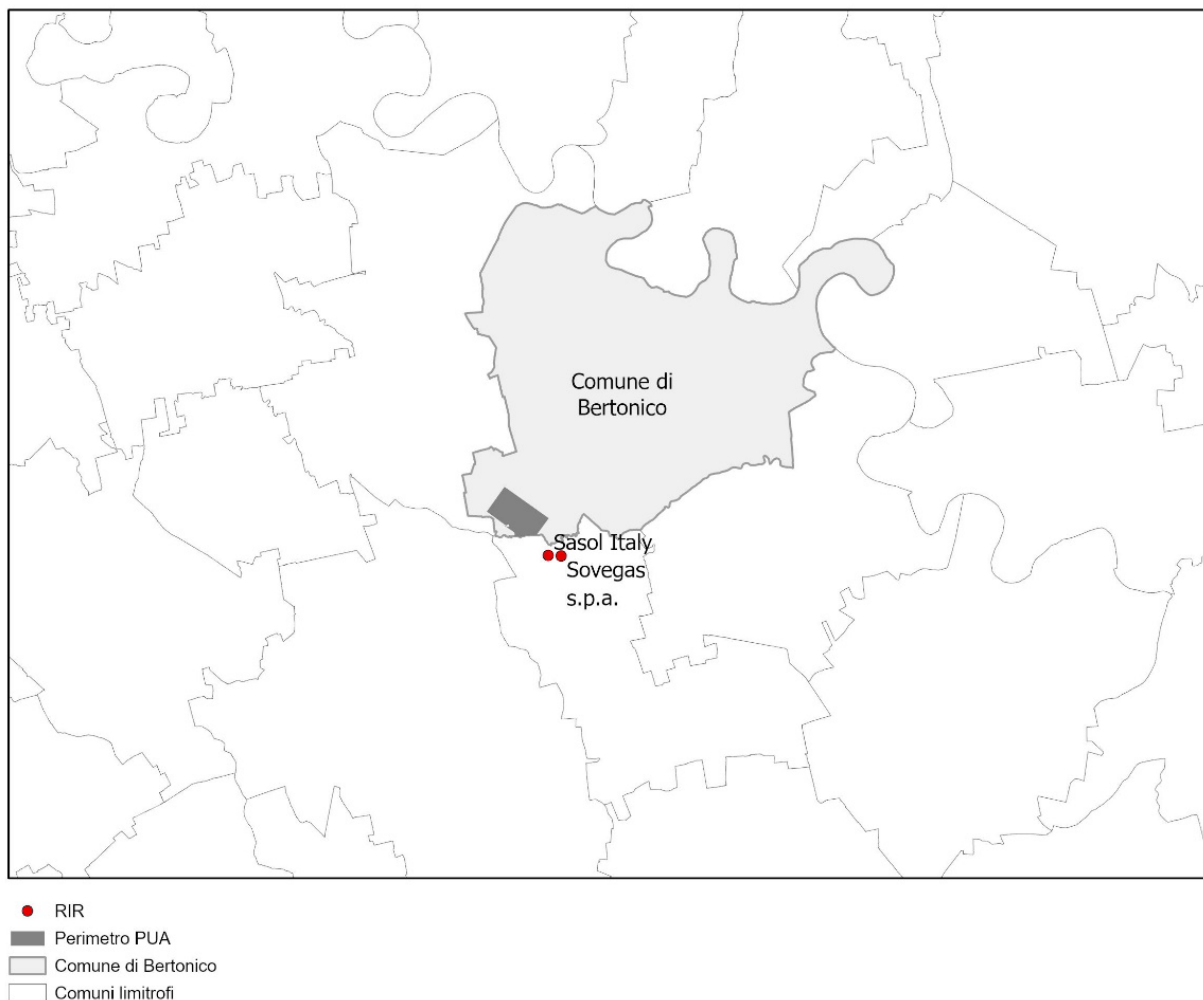


Fonte: Elaborazione GIS su dati ARPA Lombardia

Livello comunale: Comune di Bertonico

Si rileva l'assenza sul territorio comunale di aziende a Rischio di Incidente Rilevante; è da segnalare tuttavia la presenza di due stabilimenti (entrambe di Soglia Superiore) nel comune di Terranova dei Passerini contiguo a Bertonico, limitrofe all'area del PUA; gli stessi possono comportare un coinvolgimento di parte del territorio comunale negli areali derivanti dai rispettivi scenari di rischio.

Figura 5.5 – Aziende RIR Limitrofe al perimetro di PUA



Fonte: Elaborazione GIS su dati ISPRA

Sasol Italy S.p.A.

Le attività svolte all'interno dello stabilimento di Terranova dei Passerini (LO), di proprietà della SASOL Italy S.p.A., consistono nella produzione di tensioattivi non ionici, anionici, esteri e ammidi mediante processi di condensazione, solfonazione (o solfatazione) ed esterificazione. Lo stabilimento è costituito da un insieme di impianti di processo e produzione, depositi di stoccaggio di materie prime e prodotti finiti, uffici, laboratori chimici e tecnologici, officine e locali infrastrutture e servizi, distribuiti su di una area complessiva di circa 330.000 m², di cui circa 160.000 m² sono riservati ad impianti ed edifici, ed occupa attualmente 135 dipendenti diretti.

Il ciclo lavorativo degli impianti di etossilazione e solfonazione è articolato su 7 giorni alla settimana per 24 ore al giorno mentre l'impianto di produzione di esterificazione ha un ciclo lavorativo di 5 giorni alla settimana per 24 ore al giorno.

Lo stabilimento, situato nel territorio comunale di Terranova dei Passerini, è delimitato da:

- lato Est: società SOVEGAS (stoccaggio e distribuzione gas compressi e liquefatti);
- lato Sud: fascia a bosco oltre la quale è situata la società EAL COMPOST (trattamento rifiuti per compost);
- lato Ovest: terreni ad uso agricolo;
- lato Nord: fascia a bosco comprendente il Colatore Valguercia oltre la quale è situata l'area industriale "ex Gulf" ricadente nel territorio comunale di Bertonico.

In relazione agli scenari incidentali con impatto rilevante all'esterno dello stabilimento, la notifica pubblica riporta come scenario tipo il "Rilascio – Dispersione in atmosfera di sostanza tossica", con effetti sulla salute umana relativi ad intossicazione e nessun effetto potenziale rilevabile sull'ambiente. La suddetta notifica riporta altresì i comportamenti da seguire in seguito ad un potenziale incidente, la tipologia di allerta alla popolazione e i presidi di pronto intervento e soccorso.

Sovegas S.p.A.

L'attività svolta presso il deposito consiste nella ricezione, stoccaggio e movimentazione di GPL (gas di petrolio liquefatto); non avvengono processi di trasformazione della materia entrante, ma esclusivamente movimentazione della stessa.

Le principali operazioni svolte consistono in:

- arrivo del GPL mediante autobotte e ferro cisterne;
- scarico e stoccaggio del GPL dalle autobotti nei serbatoi di stoccaggio;
- imbottigliamento di GPL in bombole di varie capacità;
- carico del GPL dai serbatoi alle autobotti/botticelle presso le pensiline.

Il GPL, tramite autobotti, viene ricevuto presso i punti di travaso e da qui inviato ai serbatoi di stoccaggio. I punti di travaso sono separati dalle apparecchiature da un muro in cemento armato avente funzione di schermo.

In relazione agli scenari incidentali con impatto rilevante all'esterno dello stabilimento, la notifica pubblica riporta come scenario tipo l'"Incendio – Flash-Fire", con effetti sulla salute umana relativi ad ustioni per irraggiamento e nessun effetto potenziale rilevabile sull'ambiente. La suddetta notifica riporta altresì i comportamenti da seguire in seguito ad un potenziale incidente, la tipologia di allerta alla popolazione e i presidi di pronto intervento e soccorso.

La Figura 5.6 riporta gli areali di impatto delle aziende a rischio rilevante sopracitate. Entrambi gli areali di impatto interessano l'area oggetto di PUA.

Figura 5.6 – Aree di impatto Sasol Italy S.p.A. e Sovegas S.p.A.



Fonte: Programma di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile della Provincia di Lodi

6. Contesto geologico e idrogeologico

Contesto geologico e idrogeologico

Geologia

Il territorio di Bertonico risulta omogeneo dal punto di vista geologico. Vi affiorano depositi d'origine alluvionale prodotti dall'azione sedimentaria del Fiume Adda durante le fasi finali del Pleistocene superiore.

La Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, foglio n. 60 Piacenza, individua le seguenti unità litologiche:

- Fluvioglaciale e fluviale Wurm (fgw): costituisce l'unità geomorfologica definita "Livello Fondamentale della Pianura": comprende sedimenti quali ghiaie sabbiose e sabbie con strato superficiale di alterazione limoso-argilloso brunastro spesso circa 40 - 60 cm. Risale al Pleistocene superiore ed è anche denominata nella letteratura geologica "Diluvium recente".
- Alluvium antiche (a1): alluvioni sabbioso-ghiaioso e argilloso limose, postglaciali, antiche. Olocene.
- Alluvioni recenti (a2): alluvioni limose, localmente sabbiose e ghiaiose, anche attualmente esondabili, recenti (a2) con localmente inclusi depositi di bacini palustri, prevalentemente argillosi, neri (p). Olocene.
- Alluvioni attuali (a3): alluvioni ghiaioso-sabbiose attuali. Olocene.

Il settore della pianura lodigiana su cui insiste il territorio di Bertonico si caratterizza per una certa omogeneità litologica caratterizzata da una prevalenza di sedimenti sabbiosi, sabbioso limosi con locali livelli di ghiaie.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio del comune è situato nel settore della pianura lodigiana compresa tra i fiumi Lambro e Adda. L'assetto geomorfologico attuale risente principalmente dell'azione delle dinamiche fluviali (e fluvioglaciali) e del prolungato impatto antropico.

Il territorio di Bertonico si può suddividere schematicamente in due zone in base all'uso attuale del territorio:

- l'area urbanizzata e industriale localizzata nel settore meridionale del territorio comunale;
- il paesaggio agricolo.

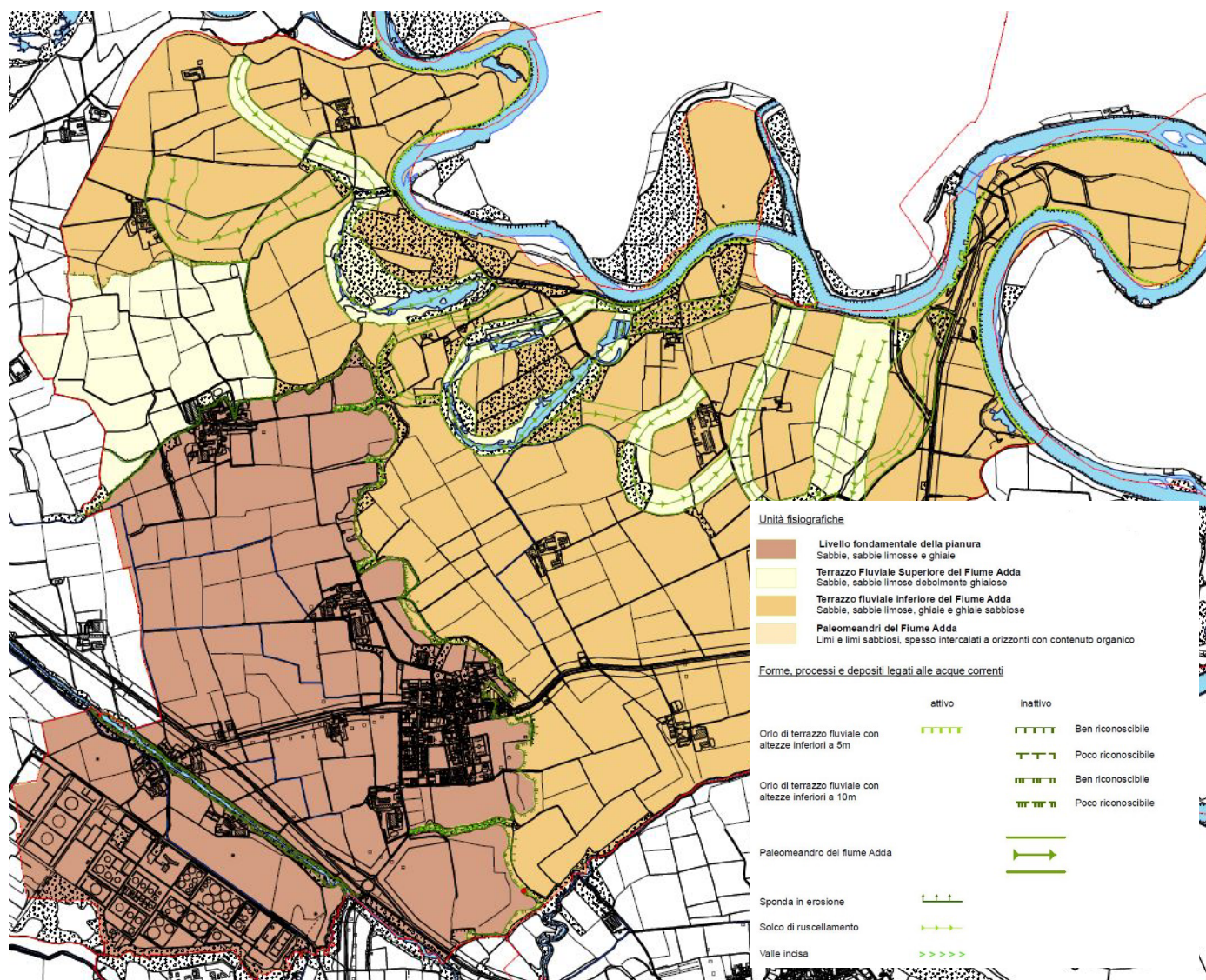
Le quote altimetriche, comprese fra i 68 metri s.l.m. a nord-ovest e i 48 m s.l.m. a sud-est, decrescono procedendo da sud a nord e da ovest ad est, determinando un'immersione verso est nordest della superficie topografica.

Il territorio di Bertonico si presenta abbastanza articolato dal punto di vista fisiografico e geologico. Si distinguono infatti quattro unità fisiografiche principali: il "Livello Fondamentale della Pianura", il "Terrazzo superiore", il "Terrazzo inferiore" ed i Paleomeandri del Fiume Adda. Il "Terrazzo inferiore" comprende la maggior parte del territorio comunale.

La formazione del Livello Fondamentale della Pianura, a cui appartiene l'area oggetto di PUA (cfr. Figura 6.1), è dovuta a processi di dinamica alluvionale avvenuti nel tardo Pleistocene superiore e, per l'area considerata, nell'ambito di un sistema fluviale oggi scomparso. Quest'unità si sviluppa con ampiezza variabile da 10 a 12 km in tutto il territorio lodigiano e si estende in direzione NW-SE risultando delimitata a NE e SW da accentuate depressioni formate dagli alvei e dai depositi più recenti del Lambro e dell'Adda. Nel Comune di Bertonico la transizione dal Livello Fondamentale della Pianura alla Valle Attuale dell'Adda è marcata dalla presenza di un terrazzo fluviale caratterizzato da buona continuità laterale e da un dislivello di circa 10-12 metri.

Dal punto di vista tessiturale il Livello Fondamentale della Pianura, nel territorio di Bertonico, è formato da sabbie e sabbie limose debolmente argillose con intercalazioni di ghiaie. L'origine fluviale e fluvioglaciale si esprime in una maggiore variabilità tessiturale e laterale dei corpi sedimentari.

Figura 6.1 – Carta geomorfologica



Fonte: PGT Comune di Bertonico

Dal punto di vista geotecnico, il PGT specifica per l'area oggetto di PUA una composizione stratigrafica composta da sabbie, sabbie limose con locali livelli ghiaiosi con discreta-modesta capacità portante e soggiacenza della falda freatica compresa tra i 6 e i 16 m (cfr. Figura 6.2).

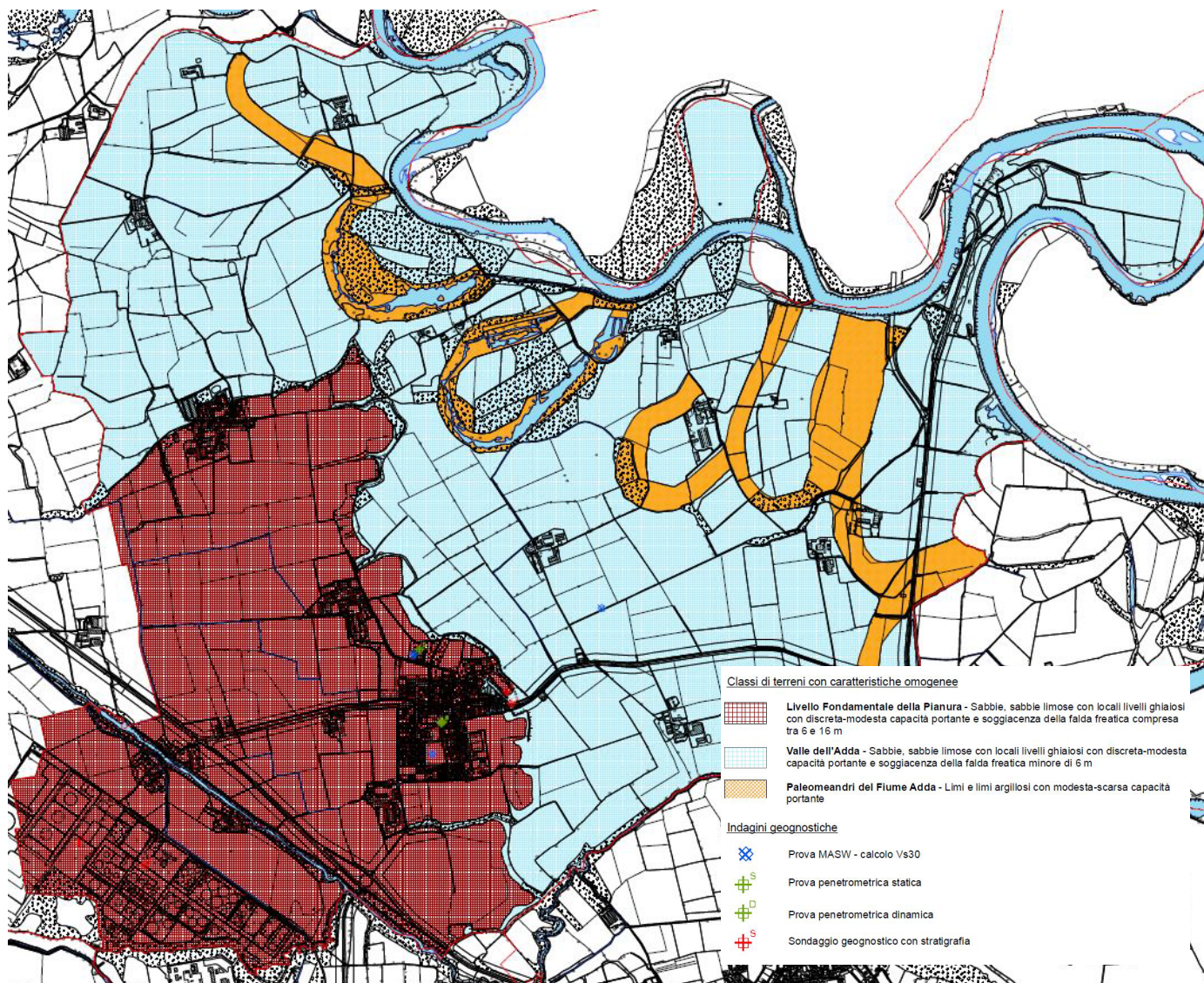
Inquadramento sismico

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, il comparto, così come l'intero territorio comunale, si colloca nello Scenario di Pericolosità Sismica Locale (PSL) Z2/Z4a – Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale) /Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi (cfr. Figura 6.3).

Fattibilità geologica

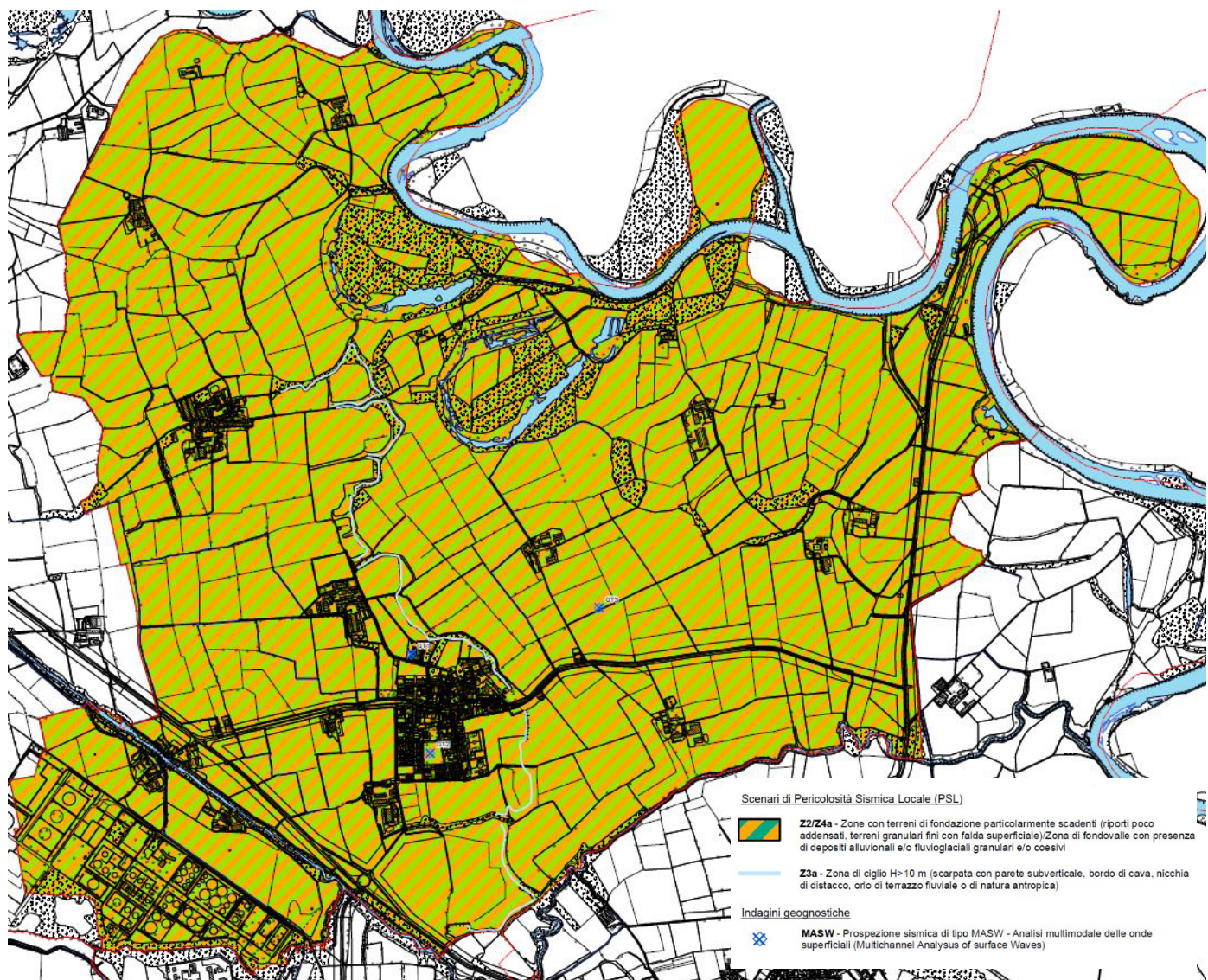
In relazione alla fattibilità geologica, il PGT identifica l'area come interamente ricompresa in classe 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni e specifica altresì come “la classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.” Fonte: COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO ai sensi della D.G.R. 9/2616 del 30 novembre 2011 – Relazione geologica (cfr. Figura 6.4).

Figura 6.2 – Carta geotecnica



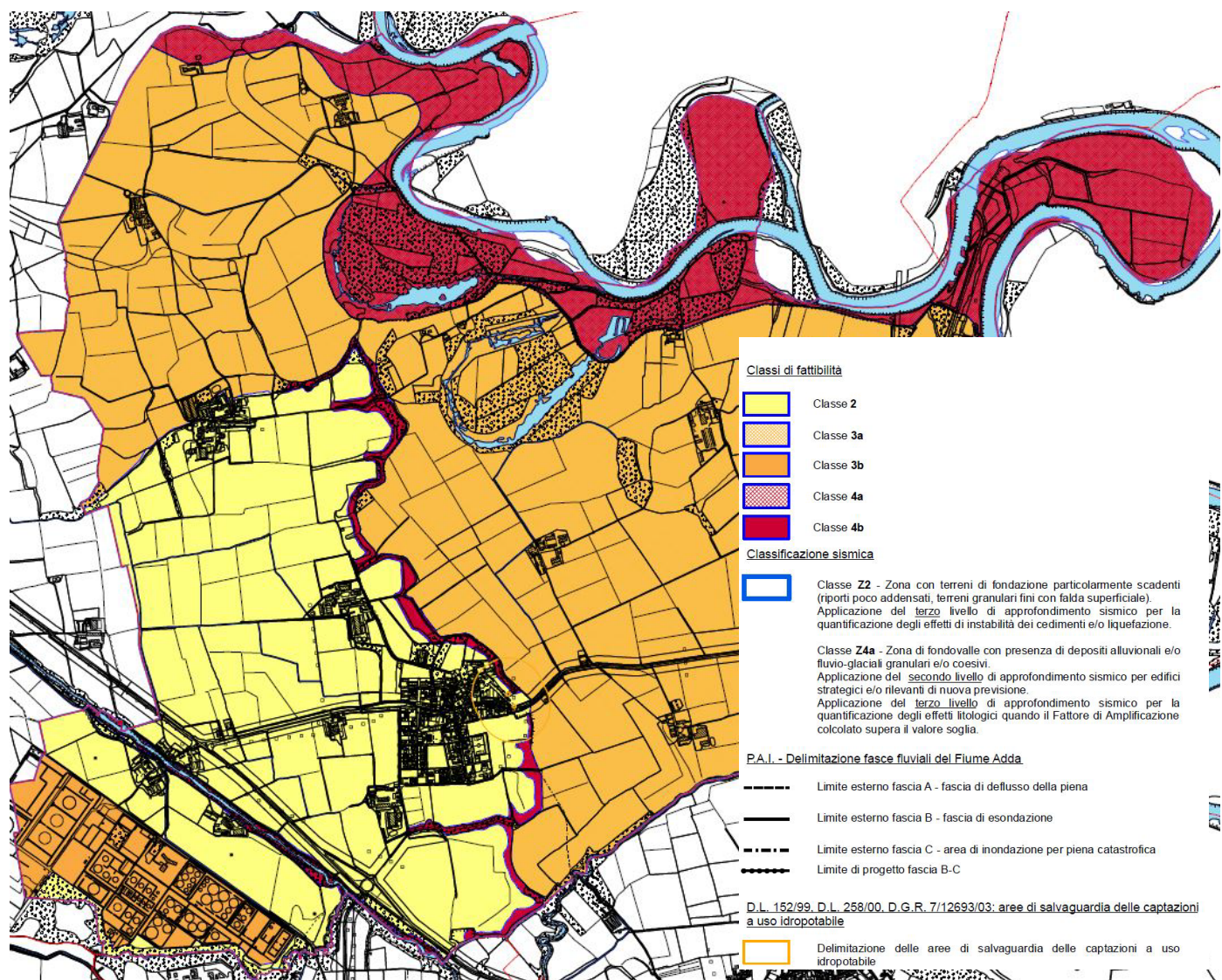
Fonte: PGT Comune di Bertonico

Figura 6.3 – Pericolosità sismica locale



Fonte: PGT Comune di Bertonico

Figura 6.4 – Fattibilità geologica



Fonte: PGT Comune di Bertonico

Inquadramento idrologico e idrogeologico

Il territorio provinciale è attraversato da un fitto reticolo idrografico composto da corsi d'acqua naturali e da canali artificiali di grandi e piccole dimensioni. I corpi idrici più significativi sono costituiti dai fiumi Lambro, Adda e Po, le cui acque sono derivate a fini irrigui o idroelettrici per mezzo di numerose opere di presa. Il reticolo idrografico di questa parte del territorio lodigiano è controllato dal Fiume Adda che, scorrendo in direzione nordovest sudest, segna il confine con la provincia di Cremona.

Il corso d'acqua percorre in territorio lodigiano ottanta chilometri, delimitando un bacino di circa 262 km², prima di sfociare nel Fiume Po all'altezza di Castelnuovo Bocca D'Adda. Nel territorio di Bertonico, per un tratto di circa 800 metri, scorre anche il Fiume Serio; il corso d'acqua sfocia nell'Adda nel comune di Montodine, in località Bocca di Serio, nelle immediate vicinanze del confine settentrionale del Comune di Bertonico. Spina dorsale del sistema irriguo artificiale del territorio lodigiano è invece il Canale Muzza; l'opera consortile provvede a irrigare gran parte delle aree agricole comprese tra Lambro e Adda.

Il canale presenta dimensioni imponenti, sviluppandosi per 39 km da Cassano d'Adda, dove deriva le sue acque dall'Adda, fino a Cornegliano Laudense, per una larghezza dell'alveo compresa tra 30 e 50 metri e una profondità massima di 3 metri. La Muzza è divisa in numerose sezioni per mezzo di quindici dighe trasversali, dette levate, che hanno il compito di regolare la sua portata e quella delle derivazioni. Il comprensorio irriguo comprende il territorio di 34 comuni, tra cui Bertonico, ed è gestito dal Consorzio Muzza Bassa Lodigiana.

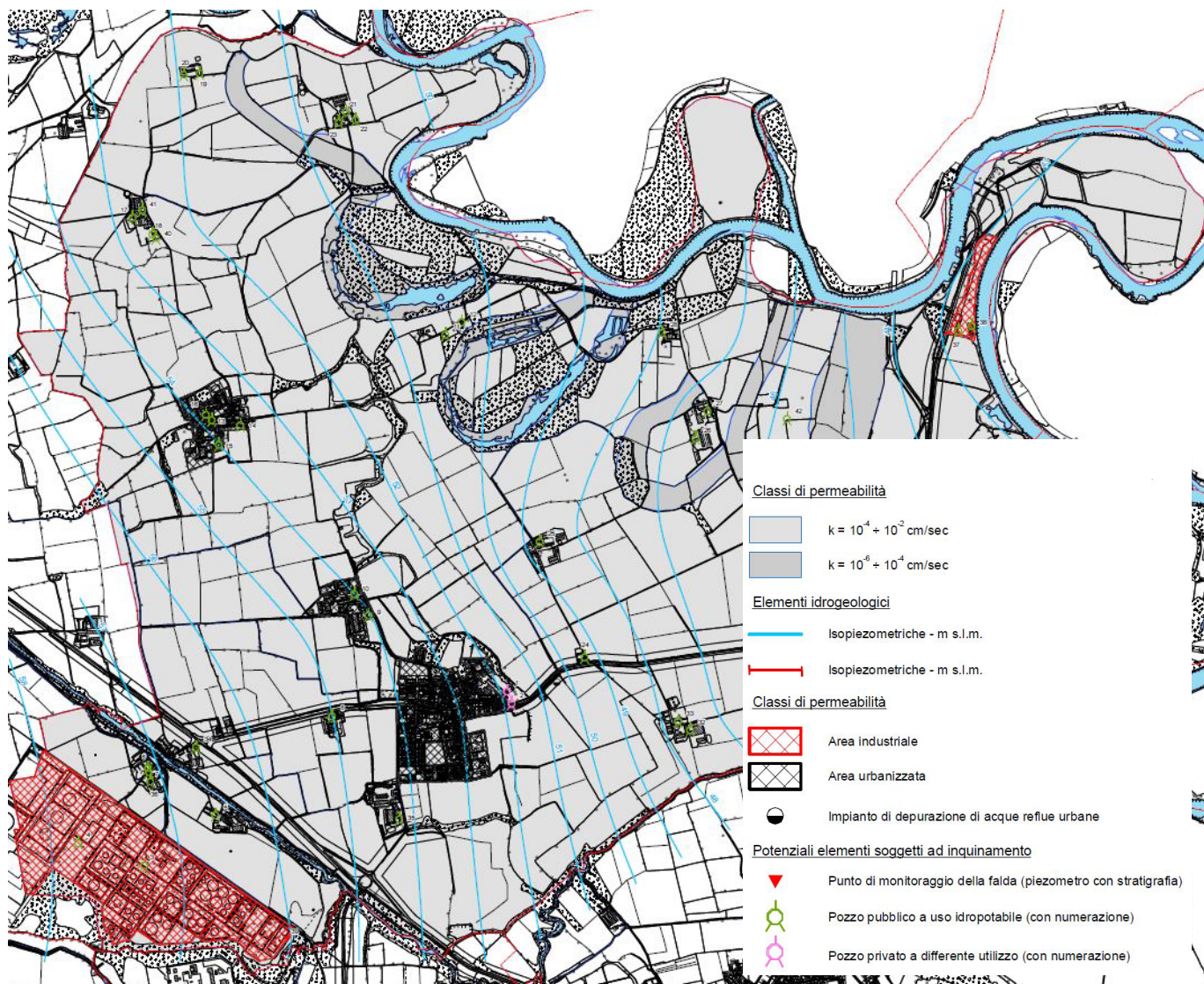
L'importanza della conoscenza dei meccanismi che regolano la circolazione idrica sotterranea è legata sia alla possibilità di orientare le scelte di pianificazione territoriale per la tutela della risorsa idrica sia, a scala molto più locale, alla quantificazione dei rischi connessi alla presenza di acqua nella costruzione di opere in sottoterraneo.

La Carta idrogeologica e del sistema idrografico identifica l'area del PUA come industriale, collocandola in classe di permeabilità $k=10^{-6}/10^{-4}$ cm/sec compresa tra isopiezometriche tra i 56 e i 58 m s.l.m. (cfr. Figura 6.5).

Sintesi degli elementi conoscitivi

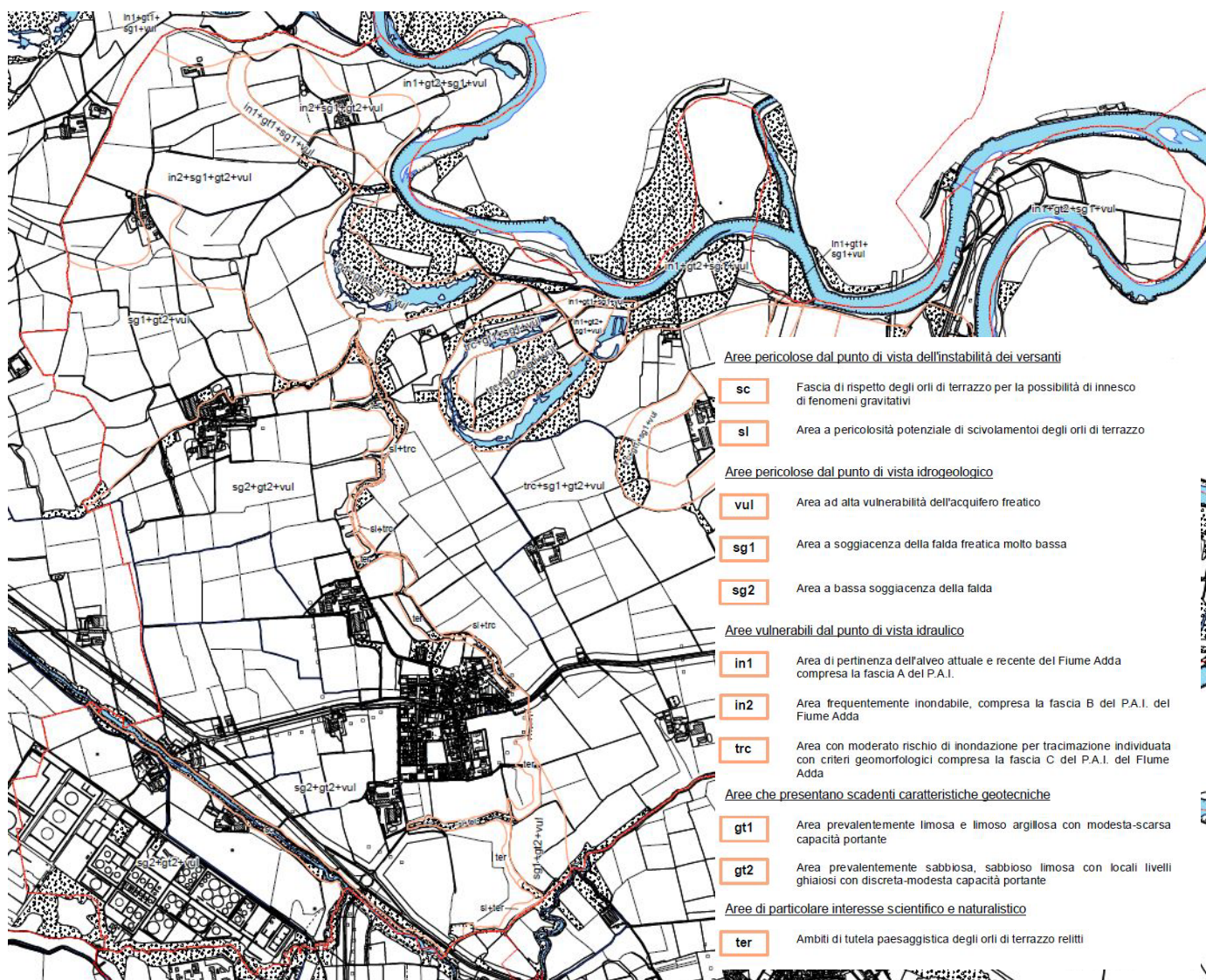
In definitiva, la Carta di sintesi riassume per l'area Ex Gulf una bassa soggiacenza della falda con un terreno prevalentemente sabbioso, sabbioso-limoso con locali livelli ghiaiosi con discreta-moderata capacità portante. La stessa riporta altresì come l'area oggetto di PUA, dal punto di vista idrogeologico, risulti essere ad alta vulnerabilità dell'acquifero freatico. Sebbene le scadenti caratteristiche dal punto di vista geotecnico, non si riscontrano vulnerabilità dal punto di vista idraulico (cfr. Figura 6.6).

Figura 6.5 – Carta idrogeologica e del sistema idrografico



Fonte: PGT Comune di Bertonico

Figura 6.6 – Carta di sintesi



Fonte: PGT Comune di Bertonico

7. Agenti fisici (rumore, inquinamento elettromagnetico)

Rumore

Livello comunale: Bertonico

Classificazione acustica

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".

Il territorio comunale per le mappe di zonizzazione acustica è solitamente suddiviso secondo 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.
- Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
- Classe III - Aree di tipo misto: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- Classe IV - Aree di intensa attività umana: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- Classe V - Aree prevalentemente industriali: Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- Classe VI - Aree esclusivamente industriali: Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

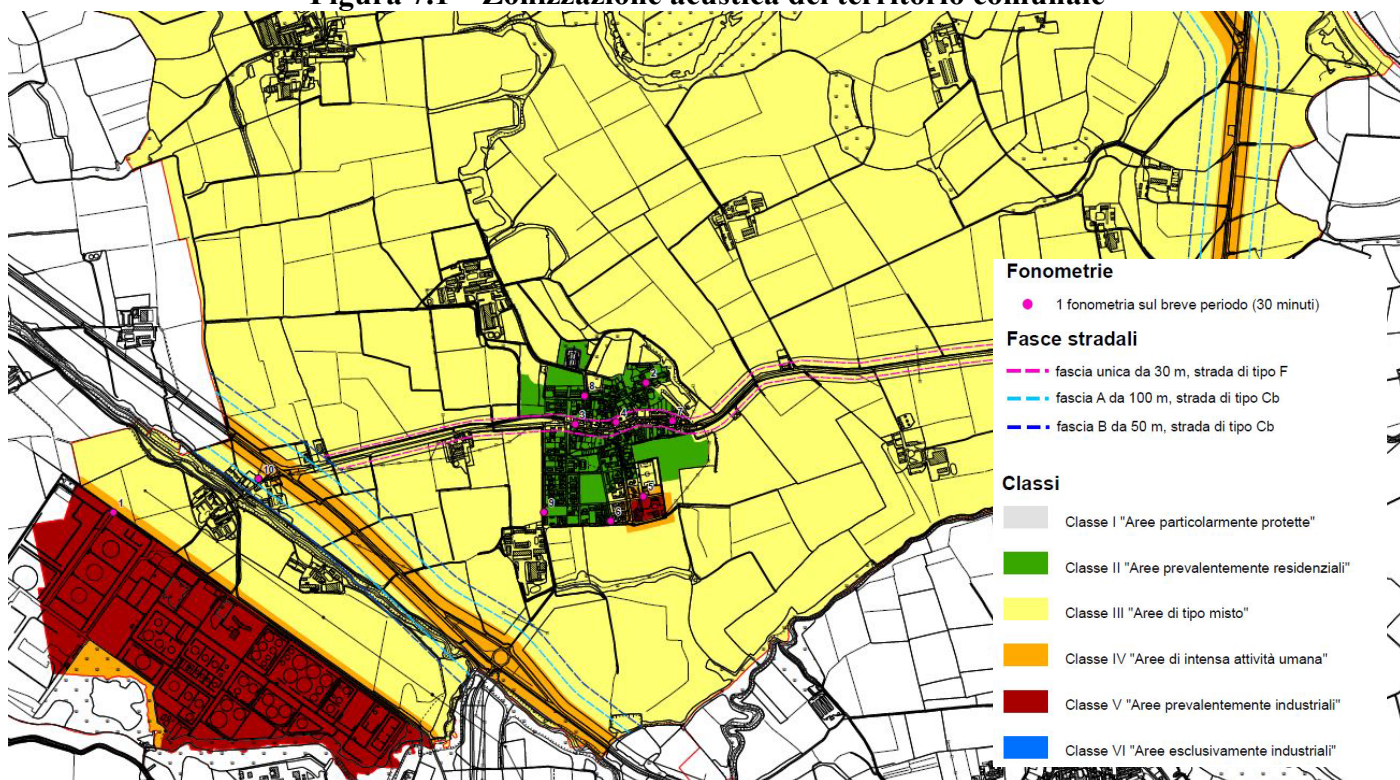
La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in 6 aree acusticamente omogenee, secondo quanto previsto dal DPCM 14/11/1997, a ciascuna delle quali sono assegnati valori limite di emissione ed immissione da rispettare. Il Piano di Classificazione Acustica costituisce 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.

Tabella 7.1 – Limiti massimi in dB(A) – D.P.C.M. 14.11.1997

CLASSE	Limiti di immissione		Limiti di emissione	
	diurno	notturno	diurno	notturno
I	50	40	45	35
II	55	45	50	40
III	60	50	55	45
IV	65	55	60	50
V	70	60	65	55
VI	70	70	65	65

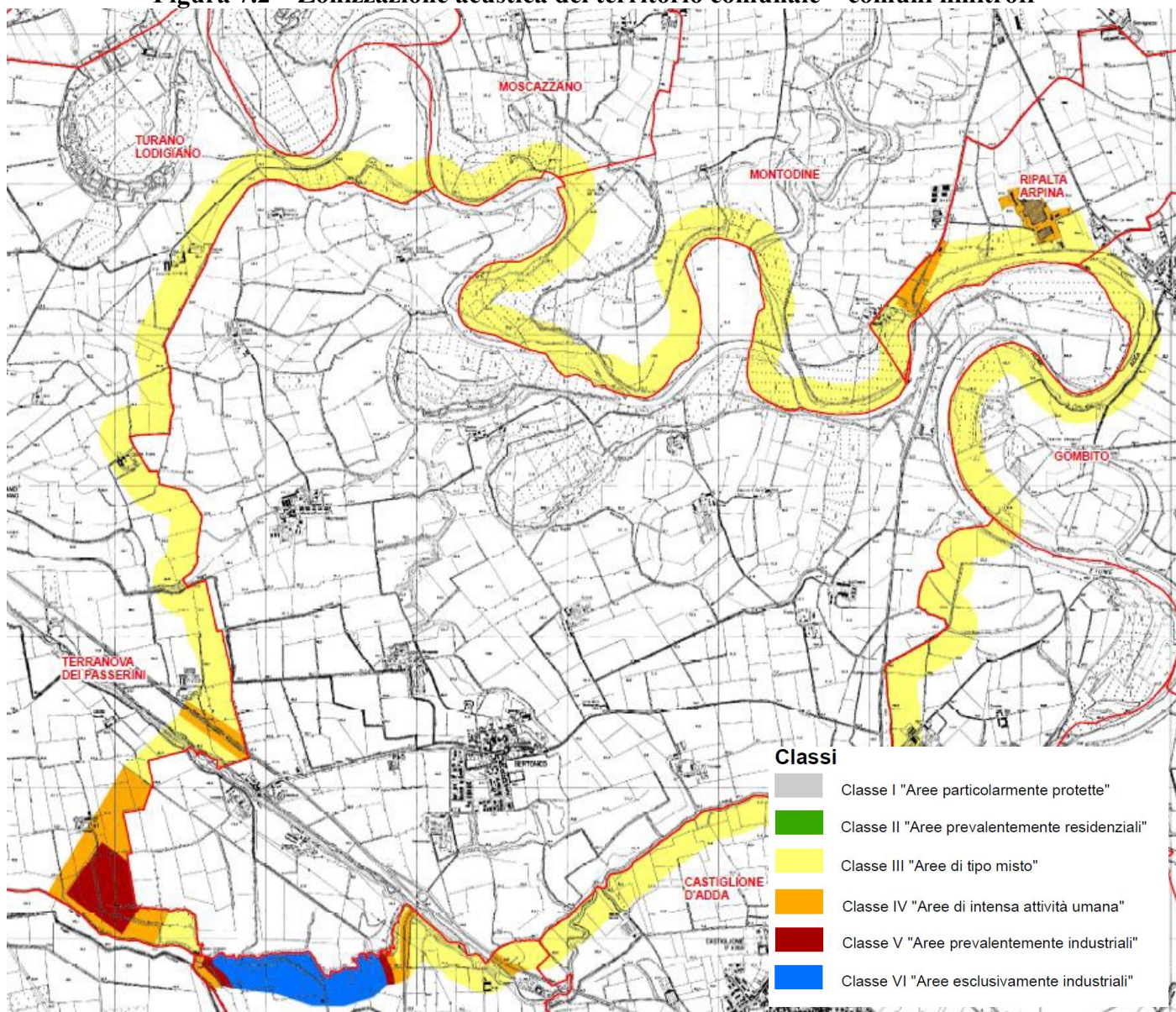
Fonte: Zonizzazione acustica del territorio comunale - Bertonico

La zonizzazione acustica comunale colloca il comparto oggetto di pianificazione attuativa interamente in classe V “Aree prevalentemente industriali”, lambito, all’interno dei confini comunali da aree categorizzate in classe IV “Aree di intensa attività umana” (cfr. Figura 7.1). La medesima zonizzazione, per i comuni limitrofi sul confine, evidenzia, ai margini con l’area Ex Gulf, una classificazione frammentata tra aree di tipo misto, di intensa attività umana, prevalentemente ed esclusivamente industriali (cfr. Figura 7.2).

Figura 7.1 – Zonizzazione acustica del territorio comunale

Fonte: Zonizzazione acustica del territorio comunale - Bertonico

Figura 7.2 – Zonizzazione acustica del territorio comunale – comuni limitrofi



Fonte: Zonizzazione acustica del territorio comunale - Bertonico

Inquinamento elettromagnetico

Livello provinciale: Provincia di Lodi

Da sempre sulla terra è presente un fondo naturale di radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici) dovuto ad emissioni del sole, della terra stessa e dell'atmosfera.

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 10^{15} 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 10^{15} 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 (elettrrodotti)
- 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

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. ARPA, dunque, fornisce informazioni in merito agli impianti presenti su tutto il territorio regionale.

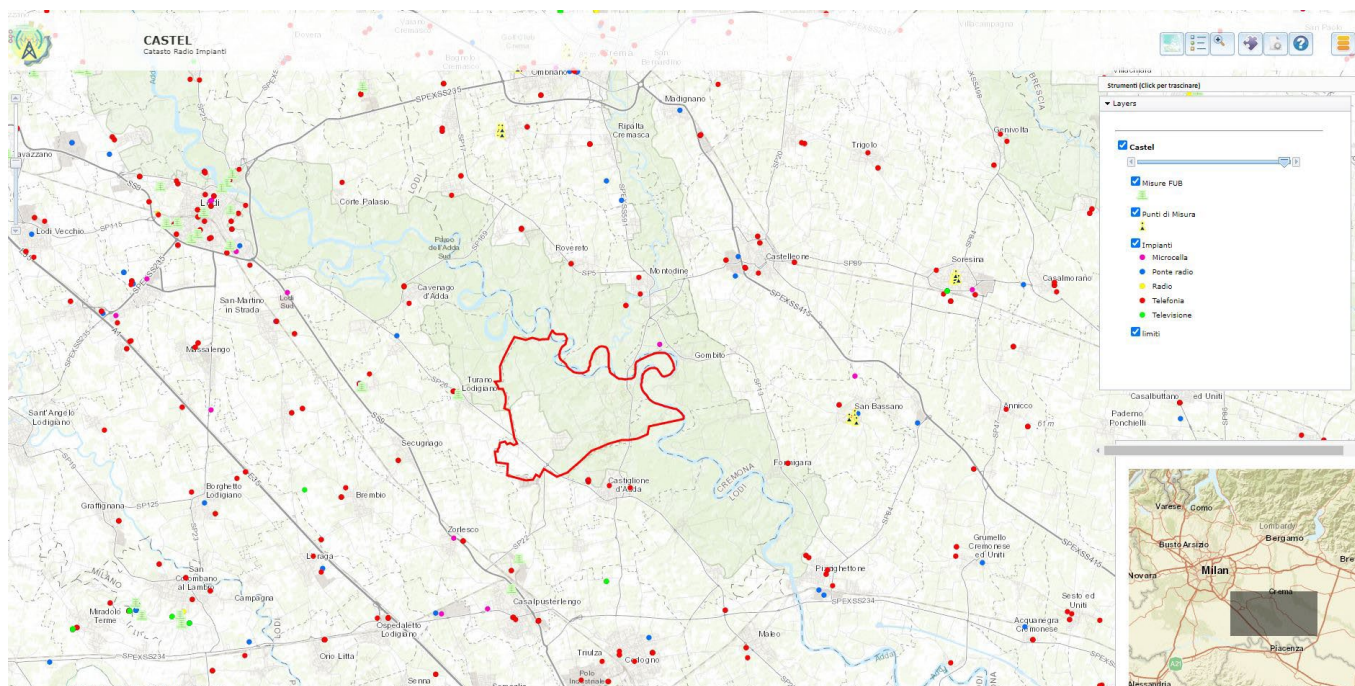
La legge regionale 11 maggio 2001, n.11 “Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione”, è la norma regionale di riferimento per la protezione della popolazione dai campi elettromagnetici.

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.

La Figura 7.3 riporta la localizzazione dei principali impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione a Bertonico e nei comuni limitrofi.

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.

Figura 7.3 – Localizzazione impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione Bertonico



Fonte: CASTEL – Arpa Lombardia

Non sono presenti impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione all'interno del territorio comunale. Gli impianti più prossimi al sito soggetto a PUA ricadono all'interno del territorio di Castiglione D'Adda, a sud-est (Open Fiber, Wind Tre, Wind Telecomunicazioni Iliad, Vodafone), mentre in direzione nord-ovest nel territorio del comune di Turano Lodigiano (Wind Telecomunicazioni, Iliad, Vodafone e TIM).

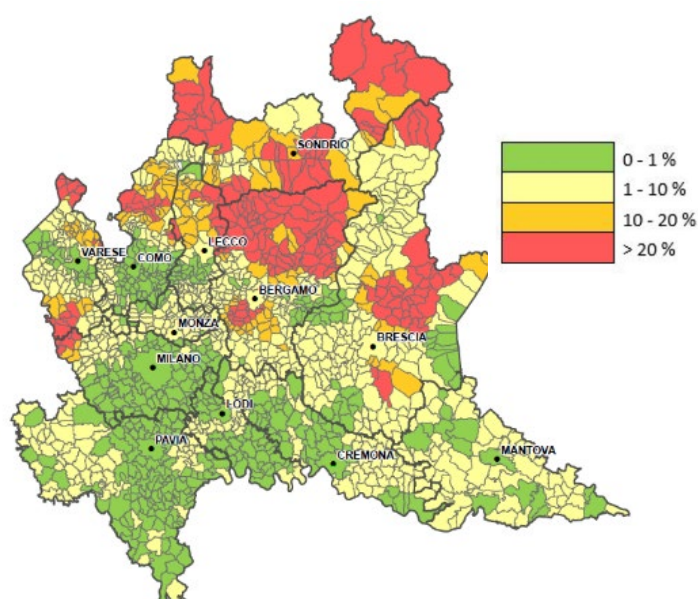
Concentrazioni di Radon

Il Radon, principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo, è un gas nobile che si trova nel suolo, in alcune rocce e nell'acqua e fuoriesce con continuità dal terreno; nell'atmosfera si disperde rapidamente, ma nei luoghi chiusi può raggiungere concentrazioni elevate. Alle radiazioni ionizzanti sono associati effetti sulla salute di tipo cancerogeno.

Nel febbraio del 1990 l'Unione Europea ha approvato una raccomandazione in cui si invitano i Paesi membri a adottare misure tali che nelle nuove abitazioni i valori di radon indoor non superino i 200 Bq/m³; in caso di superamento dei 400 Bq/m³, la raccomandazione prevede che vengano messi in atto interventi di risanamento. I risultati delle campagne di rilevazione di Radon indoor effettuate dalla Regione Lombardia nei periodi 2003 – 2005 e 2009 – 2010 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 in provincia di Sondrio, Varese, Bergamo, Brescia e Lecco le concentrazioni sono risultate invece decisamente più elevate.

Le analisi statistiche sulle misure effettuate 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. I risultati delle due campagne sono stati elaborati con la collaborazione del Dipartimento di Statistica dell'Università degli Studi Bicocca, che ha utilizzato metodi geostatistici con i quali è stato possibile stimare la concentrazione media di radon anche in Comuni nei quali non sono state effettuate misure. Non essendo definito un criterio univoco per l'elaborazione dei dati, lo studio ne ha impiegati diversi, che hanno originato differenti tipi di mappe: presentiamo di seguito due delle mappe possibili. Una prima possibilità è quella di rappresentare il valore medio della concentrazione di radon misurata o prevista in una determinata area. Nel caso del radon è ancora più significativa, rispetto alla concentrazione media, la probabilità che una generica abitazione a piano terra abbia una concentrazione di radon superiore a un livello ritenuto significativo, per esempio a 200 Bq/m³ (cfr. Figura 7.4).

Figura 7.4 - Radon: probabilità di superamento di 200 Bq/m³



Fonte: ARPA Lombardia

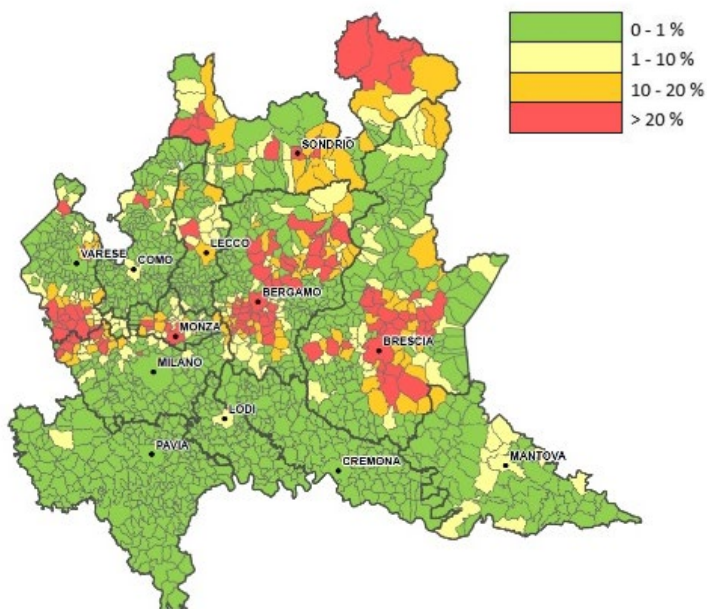
Anche trattandosi di una sovrastima (non tutte le abitazioni si trovano a piano terra, dove le concentrazioni sono tipicamente più elevate rispetto agli altri piani), ciò consente di individuare i Comuni in cui il problema del radon dovrebbe essere affrontato con maggior sollecitudine.

Per quanto riguarda la provincia di Lodi, è possibile osservare come, nell'intero territorio, la probabilità di superamento della soglia risulti piuttosto bassa.

Nello specifico, la municipalità di Bertonico risulta avere una percentuale di circa l'1% abitazioni a piano terra con possibili livelli di radon superiori ai 200 Mq/m³, e dunque una quota estremamente bassa, in linea con il contesto limitrofo (cfr. Figura 7.5).

La figura successiva mostra una mappa a scala regionale realizzata moltiplicando le probabilità di superamento per il numero di abitazioni di ciascun comune (nell'ipotesi cautelativa che tutte si trovino a piano terra e che in media si abbiano 3 abitanti per abitazione), e quindi ottenendo una diversa classificazione di questi ultimi, basata sul numero di abitazioni che si prevede siano caratterizzate da una concentrazione media annua superiore a 200 Bq/m³.

Figura 7.5 - Abitazioni con concentrazione di radon superiore a 200 Bq/m³



Fonte: ARPA Lombardia

8. Risorse idriche - Acque superficiali e sotterranee e sistema idrico

Acque superficiali

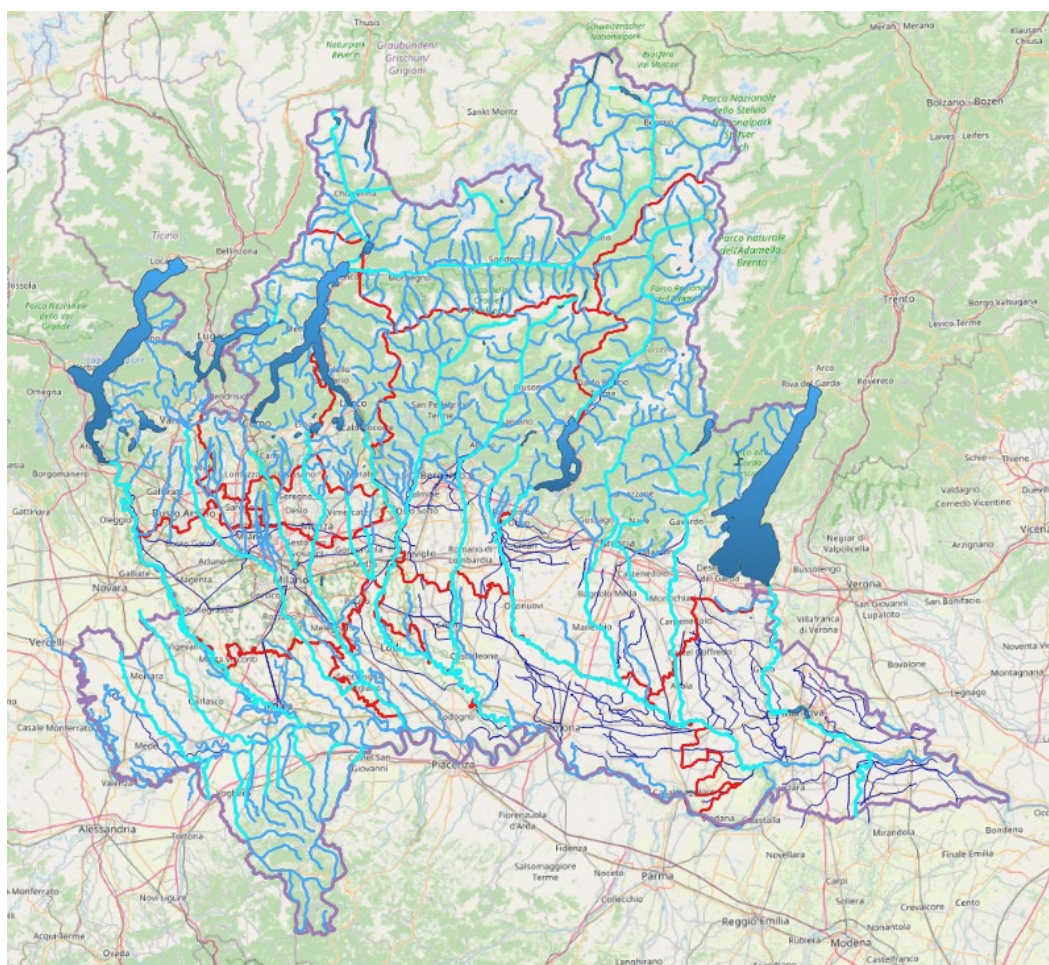
Acque superficiali

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:

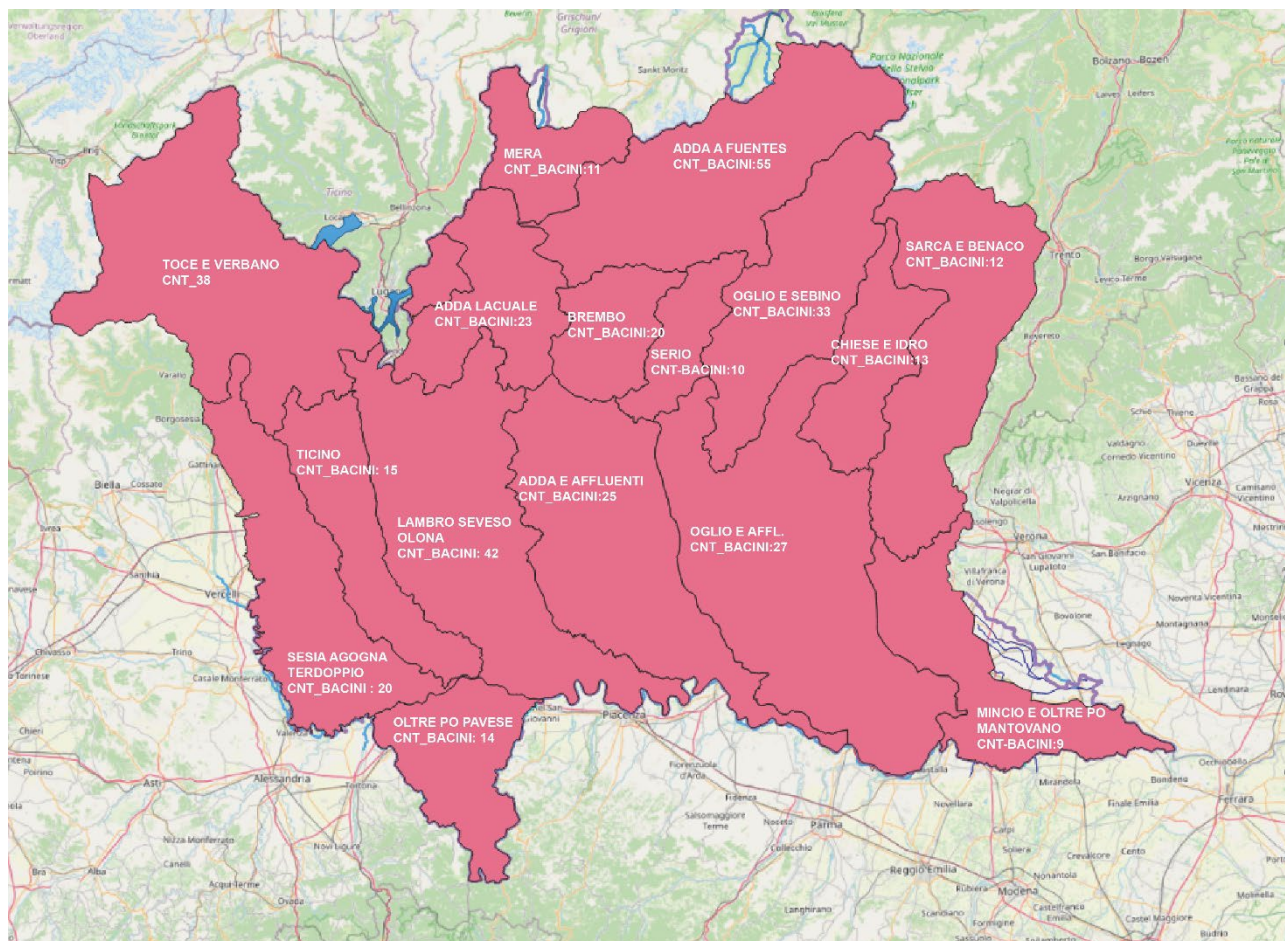
- Fiume: corpo idrico che scorre prevalentemente in superficie ma che può essere parzialmente sotterraneo;
- Lago: corpo idrico superficiale interno con acque ferme;
- Acqua di transizione: corpo idrico superficiale in prossimità della foce del fiume, che ha una salinità prossima a quella delle acque 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. 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 DM 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 5 classi per lo stato ecologico (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo) per i 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. Due sono le classi previste per descrivere lo stato chimico (buono, non buono).

Vengono dunque monitorati:

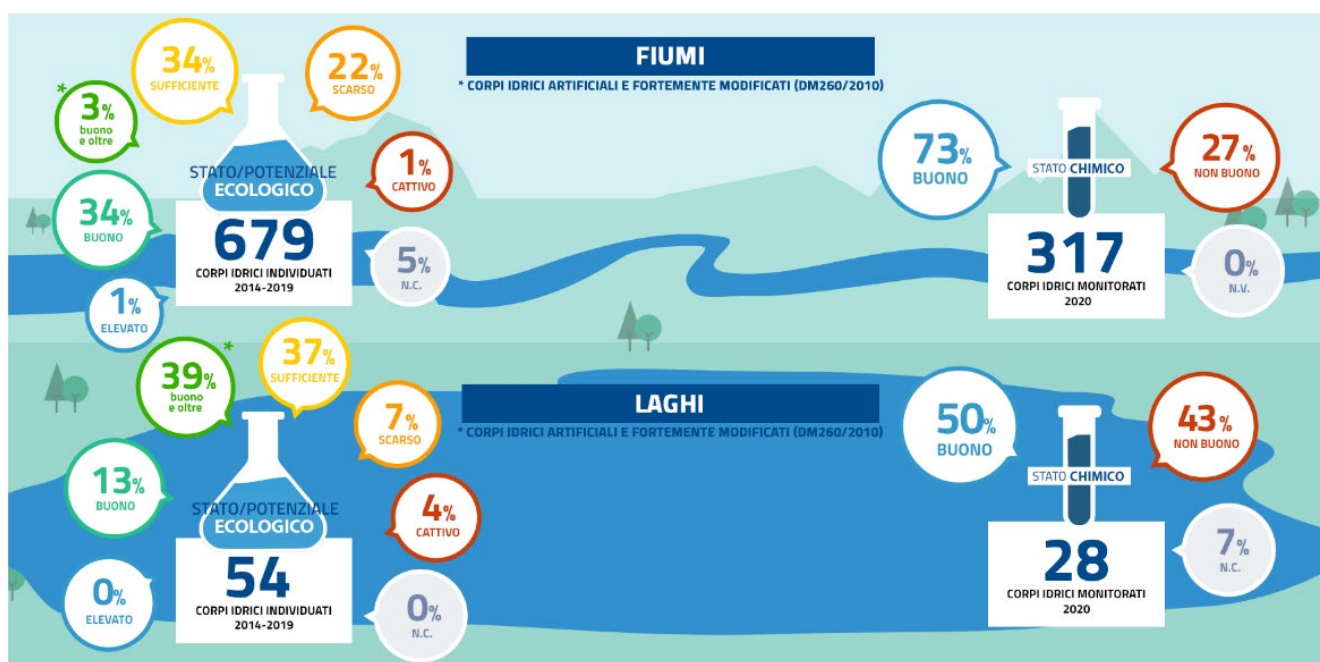
1. una serie di parametri chimico-fisici, tra cui i cosiddetti "parametri di base" (pH, solidi sospesi, temperatura, trasparenza, conducibilità, durezza, azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto totale, ortofosfato, fosforo totale, cloruri, solfati, Escherichia coli); parte di questi concorrono alla determinazione degli indici LIMeco (per i corsi d'acqua) e LTLeco (per i laghi);
2. una serie di altri inquinanti chimici specifici costituiti in prevalenza da metalli, pesticidi, solventi e idrocarburi policiclici aromatici (IPA);

3. 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 in riferimento 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

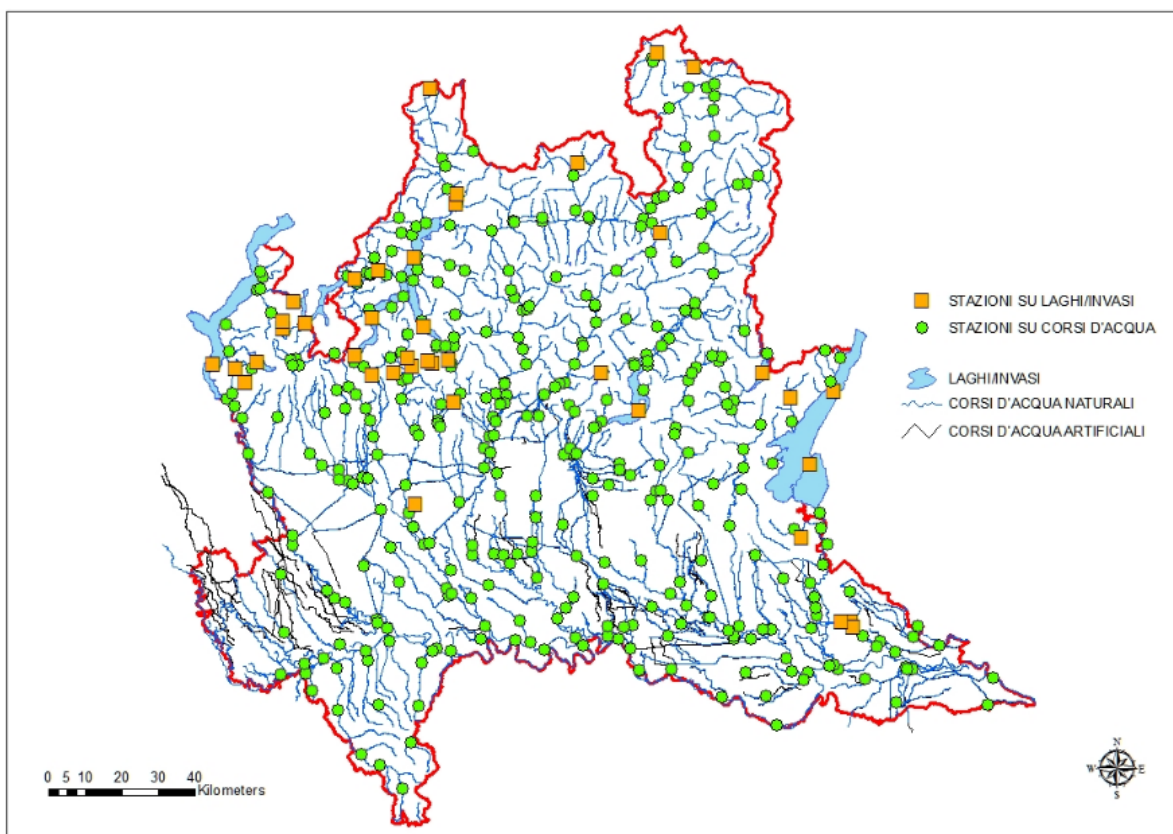


Fonte: ARPA Lombardia- Rapporto Stato Ambientale- acque

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

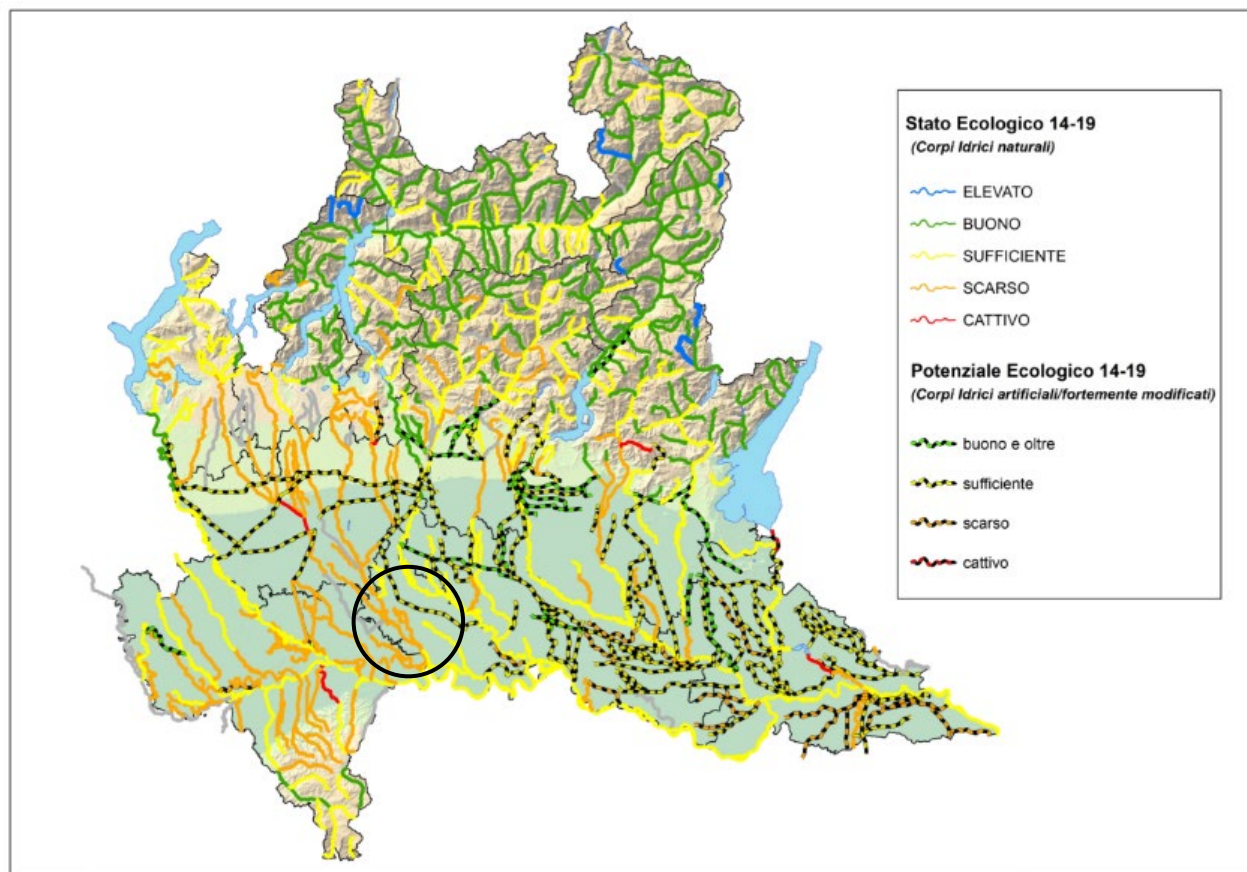
Fonte: ARPA Lombardia

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.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

La provincia di Lodi vede uno stato ecologico dei corpi idrici naturali quasi interamente scarso con un potenziale ecologico dei corpi idrici artificiali sufficiente.

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.

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

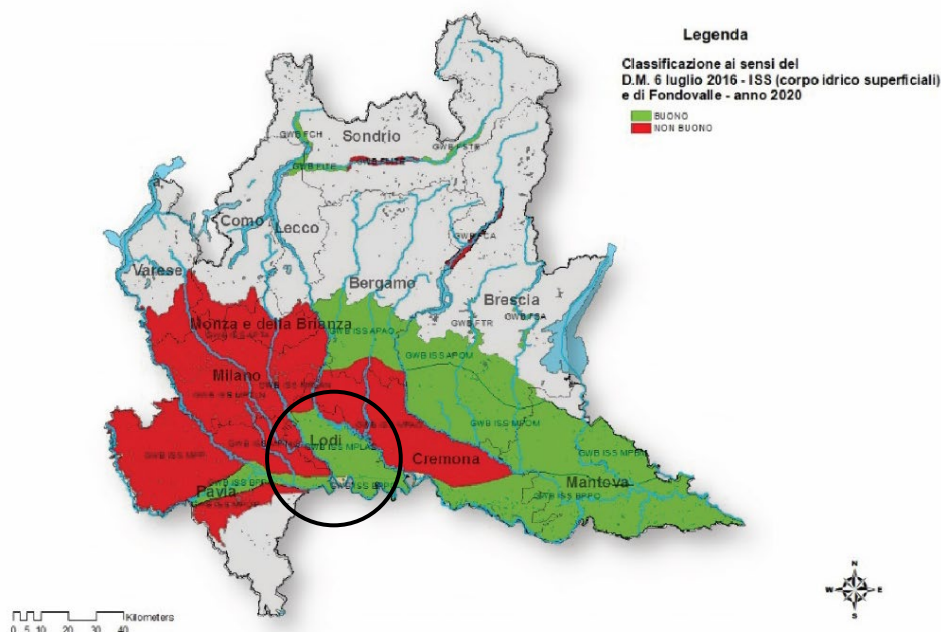
- Stato chimico: con il quale si fa riferimento all'assenza o alla presenza entro determinate soglie di inquinanti di sicura fonte antropica;
- Stato quantitativo: con il quale si fa riferimento alla vulnerabilità agli squilibri quantitativi cioè a quelle situazioni, molto diffuse, in cui i volumi di 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.

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.

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. Lo stato chimico fa riferimento a tre distinte categorie di acque sotterranee: il corpo idrico superficiale, intermedio e profondo.

Figura 8.6 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 -corpo idrico superficiale



Fonte: rielaborazione su dati ARPA Lombardia

Per quanto concerne il reticolo di acque sotterranee superficiali si riscontra nella provincia di Lodi uno stato chimico buono. Altrettanto buoni sono i valori per lo stato chimico del bacino delle acque sotterranee profonde nella provincia di Lodi.

Reticolo idrico minore – livello comunale

La Delibera di Giunta Regionale n. 7/7868 del 25 Gennaio 2002 “*Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall’art. 3 comma 114 della L.R. 1/2000 – Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica*” della Regione Lombardia ha trasferito dalle Strutture del Territorio, ex Genio Civile ai Comuni e alle Comunità Montane le funzioni di individuazione, gestione e manutenzione, nonché l’adozione dei provvedimenti di polizia idraulica relativi al reticolo idrico minore.

Per reticolo idrico minore si intende la porzione e di reticolo idrografico che risulta residuale rispetto al reticolo principale, così come riportato in Allegato A della stessa DGR n. 7/7868. In particolare, è stabilito come appartenente al reticolo idrico minore un qualsiasi corso d’acqua rispondente ad almeno uno dei seguenti criteri:

- sia indicato come demaniale nelle carte catastali o in base a normative vigenti;
- sia stato oggetto di interventi di sistemazione idraulica con finanziamenti pubblici;
- sia interessato da derivazioni d’acqua;
- sia rappresentato come corso d’acqua nelle cartografie ufficiali (IGM, CTR, DBT).

Reticolo idrico principale – Comune di Bertonico

I corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrico principale all’interno del territorio comunale elencati nell’Allegato A della D.G.R. 9/4287 del 25 ottobre 2012, sono:

- Il Fiume Adda (Num. Progr.: LO011 – Elenco AA.PP. 82/A): scorre lungo il confine nordoccidentale del territorio, segnando il limite con i comuni di Moscazzano, Montodine e Gombito.
- Lo Scolmatore Valguercia (Num. Progr.: LO012, Elenco AA.PP. 87/A);
- Il Colatore Muzza (Num. Progr.: LO014, Elenco AA.PP. 1/B).

La figura di seguito riporta la localizzazione dei corpi idrici principali all’intorno del sito oggetto di PUA.

Figura 8.9 - Reticolo idrico all’intorno del sito oggetto di PUA



Fonte: Opendata Regione Lombardia

Reticolo idrico consortile – Comune di Bertonico

Il reticolo idrografico di Bertonico, a eccezione dei corsi d'acqua principali, è ascrivibile al reticolo idrico di pertinenza consortile.

In base alla Deliberazione di Consiglio Regionale n. 213/86 “Suddivisione in comprensori di bonifica del territorio regionale non già classificato di montagna, ai sensi dell’art. 5 della L.R. 26 Novembre 1984, n. 59” il territorio di Bertonico ricade nel comprensorio di bonifica gestito dal Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana. La tabella di seguito riporta l’elenco dei corsi d’acqua che costituiscono il reticolo idrico consortile di Bertonico.

Tabella 8.1 – Reticolo idrico consortile di Bertonico

Sigla	Denominazione
10011 10012	ADDA MORTA DI MEZZANO
80921	BAGGIA
100016 100017	BERTONICA CAMPAGNA
100007	BERTONICA MAESTRA
100008	BERTONICA MONTICELLI
100013	BERTONICA REGONA
100015	COLO DEL BOSCO
100009 100010	COLO MONTICELLI
100019 100020	COLO PIVA
100001	NEGROLI
100016	REGONA COLO
100014	REGONA INFERIORE
100018 100019	SCARICATORE CAMPAGNA
100002 100003 100004 100005 100005	SCARICATORE CASENUOVE
100021	SPAGNA VINZESCHINA

Fonte: PGT Comune di Bertonico

Reticolo idrico residuale – Comune di Bertonico

In aggiunta al reticolo idrico principale e consortile, come tipico della pianura lodigiana, il territorio comunale è innervato da un’ulteriore rete di canali non ascrivibili alle suddette altre categorie. Tali canali hanno la funzione principale di addurre le acque ai fondi agricoli.

È da specificare come gli stessi non sono soggetti a fasce di rispetto.

Fasce di rispetto

Per fasce di rispetto si intendono porzioni di territorio nell’intorno dei corsi d’acqua da tutelare, le fasce di rispetto dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrico consortile sono fissate, secondo quanto disposto nel R.D. 368/1904, in linea generale in misura pari a 10 m, derogabile a 5 m a seconda dell’importanza riconosciuta ai singoli corsi. Tuttavia, nello specifico caso dell’area in oggetto di pianificazione attuativa, il PGT specifica una fascia di rispetto dal canale Valguercia pari a metri 150 (D. Lgs.24/04 art.142 comma 1 lettera c).

Qualità delle acque

Livello provinciale: Lodi

Il Territorio della Provincia di Lodi, con un'estensione di circa 782 km², si colloca nel settore centro-meridionale della Lombardia, immediatamente a sud dell'area metropolitana milanese e risulta delimitato lungo gran parte del proprio confine da tre corsi d'acqua naturali di primaria importanza: il Fiume Po a sud, il Fiume Adda ad est e il Fiume Lambro ad ovest. Solo limitate porzioni del territorio provinciale ricadono in sinistra idrografica dell'Adda (settore nord-orientale) ed in destra idrografica del Lambro (settore centro-occidentale).

Le reti di monitoraggio delle acque sotterranee relative al territorio della provincia di Lodi (anno 2012) sono costituite da 24 punti di monitoraggio qualitativo (cfr. Tabella 8.2, tabella 8.3) e da 19 punti di monitoraggio quantitativo (Tabella 3, Figura 4). I punti appartengono ai seguenti corpi idrici:

- Bacino Adda-Ticino di Bassa Pianura - Acquifero A;
- Bacino Adda-Oglio di Bassa Pianura - Acquifero A;
- Bacino Adda-Ticino di Bassa Pianura - Acquifero B

L'attività agricola-zootecnica, considerata la vocazione agricola del territorio, rappresenta sicuramente uno dei principali elementi da considerare, con le problematiche della gestione dei reflui zootecnici, dell'utilizzo di fitofarmaci e ammendanti nei terreni e del consumo di acqua.

Non va sottovalutato anche l'aspetto inerente lo scarico dei reflui domestici provenienti dalle cascine isolate, non coltivate alla rete fognaria comunale, che utilizzano, per la depurazione, fosse biologiche e conseguente trincea di subirrigazione. In rari casi, la subirrigazione è sostituita dalla fitodepurazione.

In generale, al 2012, le acque sotterranee denotano fenomeni di contaminazione circoscritti e conseguenti ad attività antropiche spesso dismesse da tempo; alcuni rari fenomeni sono invece di più ampia estensione areale e dovuti a contaminazioni provenienti da territori posti idrogeologicamente a monte del lodigiano (es. contaminazione da dimetridazolo proveniente dalla provincia di Bergamo, inquinamento da M.Mt.TD riscontrato nel 1999 in alcuni comuni al confine con la Provincia di Milano e proveniente dal comune di Rodano).

Sono presenti alcuni plume di contaminazione che riguardano essenzialmente la presenza di composti organoalogenati nelle acque di falda.

Tabella 8.2 - rete monitoraggio qualitativo provincia di Lodi

n.	COMUNE	CODICE	GRUPPO ACQUIFERO	UTILIZZO
1	BERTONICO	PO0980020U0002	A	POTABILE
2	BORGHETTO LODIGIANO	PO098004NR0044	A	DOMESTICO
3	BREMBIO	PO098006NR0030	A	ZOOTECNICO
4	CASELLE LURANI	PO098012NR0011	A	IRRIGUO
5	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	PO0980130U0001	A	POTABILE
6	CASTIGLIONE D'ADDA	PO0980140U0003	A	POTABILE
7	CASTIGLIONE D'ADDA	PO098014NR0011	A	ZOOTECNICO
8	CAVENAGO D'ADDA	PO098017NR0063	A	POTABILE
9	CERVIGNANO D'ADDA	PO0980180U0001	A	POTABILE
10	CODOGNO	PO0980190U0003	A	POTABILE
11	CODOGNO	PO098019NR0307	A	ZOOTECNICO
12	COMAZZO	PO0980200U0001	A	POTABILE
13	CORTE PALASIO	PO098024NR0040	A	ZOOTECNICO
14	FOMBIO	PO0980260U0002	A	POTABILE
15	GRAFFIGNANA	PO098028NR0021	A	ZOOTECNICO
16	LODI	PO0980310U0014	A	POTABILE
17	LODI	PO0980310U0336	B	POTABILE
18	ORIO LITTA	PO098042NR0008	A	POTABILE
19	PIEVE FISSIRAGA	PO0980450U0001	A	POTABILE
20	SALERANO SUL LAMBRO	PO0980460U0004	A	POTABILE
21	SANT'ANGELO LODIGIANO	PO098050NR0053	A	IGIENICO SANITARIO
22	SENNA LODIGIANA	PO0980530U0003	A	POTABILE
23	TAVAZZANO CON VILLAVESCO	PO098056NR0115	A	ZOOTECNICO
24	ZELO BUON PERSICO	PO0980610U0001	A	POTABILE

Fonte: Arpa, relazione acque sotterranee provincia di Lodi

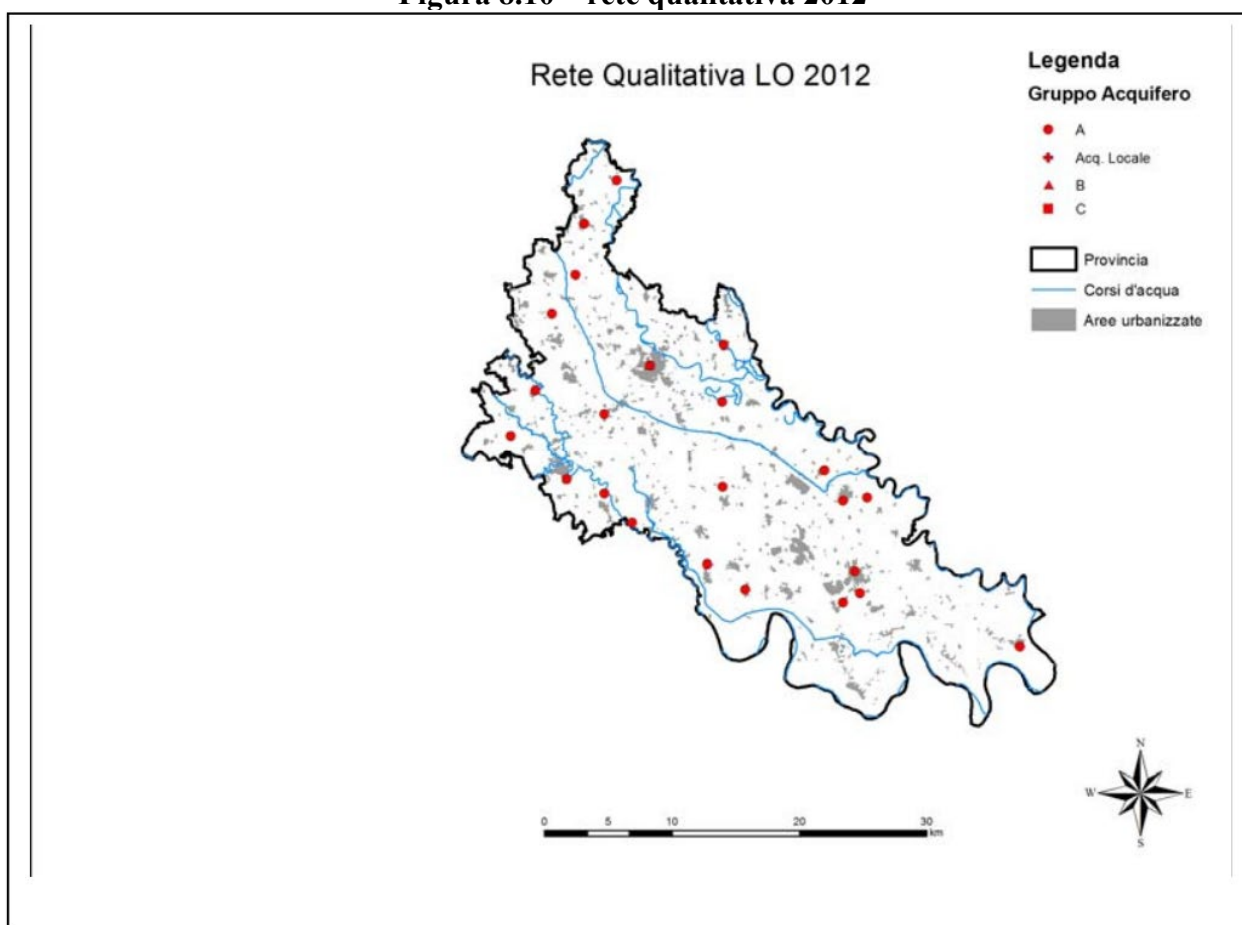
Tabella 8.3 - rete monitoraggio quantitativo provincia di Lodi

n.	COMUNE	CODICE	GRUPPO ACQUIFERO	UTILIZZO
1	BERTONICO	PO0980020U0001	A	POTABILE
2	BERTONICO	PO098002NR0045	A	PIEZOMETRO
3	BOFFALORA	PO098003NR0063	A	PIEZOMETRO
4	CASTIGLIONE D'ADDA	PO0980140U0003	A	POTABILE
5	CAVENAGO D'ADDA	PO0980170U0003	A	POTABILE IN DISUSO
6	CERVIGNANO D'ADDA	PO0980180U0001	A	POTABILE
7	COMAZZO	PO0980200U0001	A	POTABILE
8	COMAZZO	PO0980200U0003	A	POTABILE
9	FOMBIO	PO0980260U0002	A	POTABILE
10	FOMBIO	PO098026NR0074	A	MONITORAGGIO DISCARICA
11	GRAFFIGNANA	PO0980280U0001	A	POTABILE
12	LODI	PO0980310U0334	B	POTABILE
13	LODI VECCHIO	PO0980320U0002	A	POTABILE
14	MACCASTORNA	PO0980330U0001	A	POTABILE
15	MALEO	PO0980350U0002	A	POTABILE
16	ORIO LITTA	PO0980420U0003	A	POTABILE
17	SAN MARTINO IN STRADA	PO0980480U0004	A	POTABILE
18	SECUGNAGO	PO098052NR0037	A	MONITORAGGIO BONIFICA
19	VILLANOVA DEL SILLARO	PO0980600U0001	A	POTABILE

Fonte: Arpa, relazione acque sotterranee provincia di Lodi

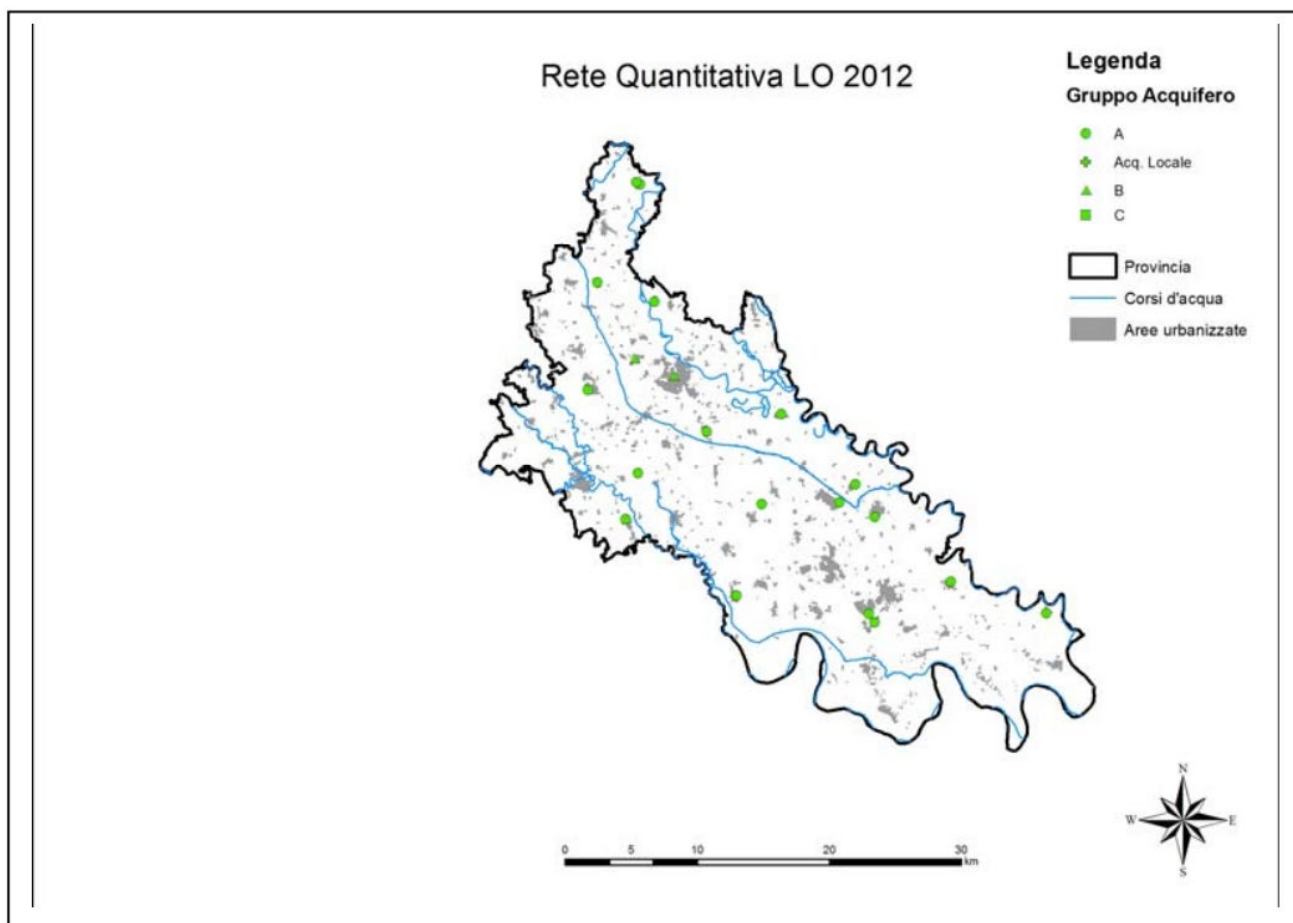
Si evidenzia come nel comune di Bertonico, siano presenti n. 1 di rete di monitoraggio qualitativo (utilizzo potabile) e n.2 di rete di monitoraggio quantitativo (utilizzo potabile e piezometrico).

Il punto di monitoraggio qualitativo nel comune di Bertonico si localizza in prossimità del centro abitato (cfr. Figura 8.10) e gli altri due punti di monitoraggio quantitativo si localizzano rispettivamente uno nei pressi dell'abitato e un altro nei pressi della zona produttiva ex Gulf (cfr. Figura 8.11)

Figura 8.10 – rete qualitativa 2012

Fonte: Arpa, relazione acque sotterranee provincia di Lodi

Figura 8.11 – rete quantitativa 2012

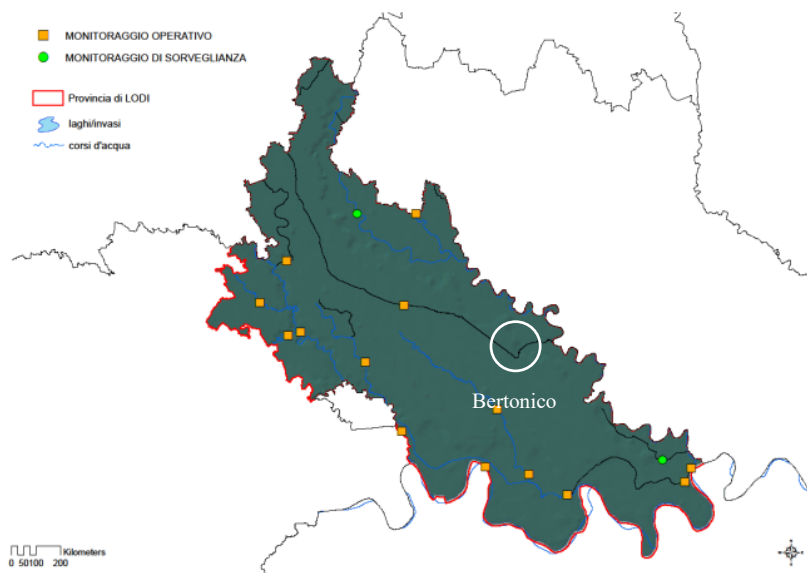


Fonte: Arpa, relazione acque sotterranee provincia di Lodi

Qualità delle acque superficiali

Dalla relazione di Arpa del 2012 sulla qualità delle acque superficiali della provincia di Lodi, si evidenzia come non siano presenti sul territorio comunale di Bertonico punti di monitoraggio delle acque superficiali. Il punto di monitoraggio operativo più prossimo alla municipalità si trova a nord ovest del comune, lungo il corso d'acqua Muzza (corpo idrico artificiale) nella località di San Martino in Strada a Cascina Baggia (cfr Figura 8.12).

Figura 8.12 – Carta della rete di monitoraggio delle acque superficiali in provincia di Lodi.



Fonte: Arpa, relazione acque superficiali nella provincia di Lodi

Si riporta nel seguito la sintesi dei risultati della classificazione dei corpi idrici nel bacino del fiume Adda, tra i quali si evidenzia il corpo idrico Muzza, nella provincia di Lodi, ottenuta dai dati del primo triennio di monitoraggio (2009-2011) (cfr. Tabella 8.4). Poiché la classificazione dello stato viene effettuata al termine di ciascun triennio di monitoraggio, per il 2012 viene riportata la sintesi dei risultati relativi solamente agli elementi di qualità monitorati in tale anno. Dal triennio di monitoraggio si riscontra uno stato ecologico delle acque scarso inerentemente al corpo idrico Muzza, e uno stato chimico buono per lo stesso.

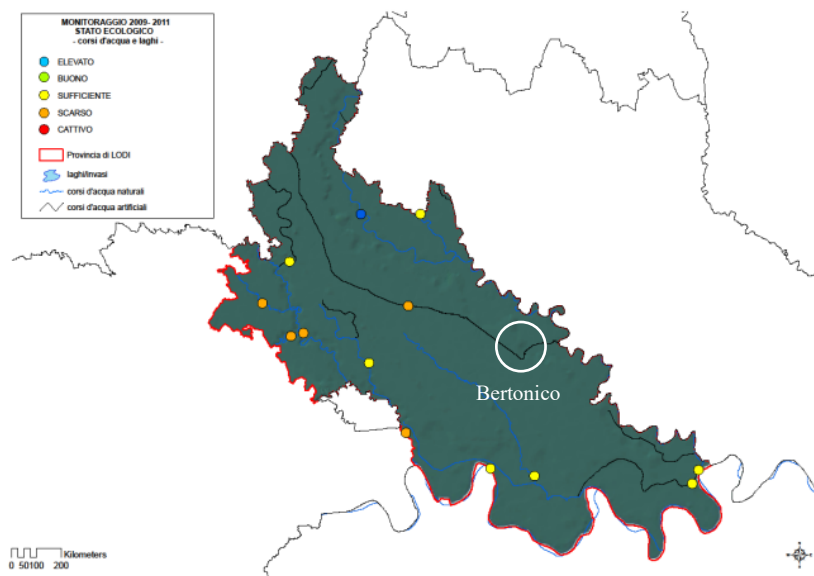
Tabella 8.4 - Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Adda sublacuale nel triennio 2009-2011

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Adda	Montanaso Lombardo	BUONO	macroinvertebrati – macrofite – LIMeco - arsenico	BUONO	-
Adda Collettore	Castelnuovo Bocca d'Adda	ND	-	NON BUONO	mercurio
Tormo	Crespiatica	SUFFICIENTE	macrofite* – LIMeco	BUONO	-
Muzza	San Martino in Strada loc. Cascina Baggia	SCARSO	macroinvertebrati	BUONO	-

* Basato su un solo campionamento eseguito a Palazzo Pignano (CR)

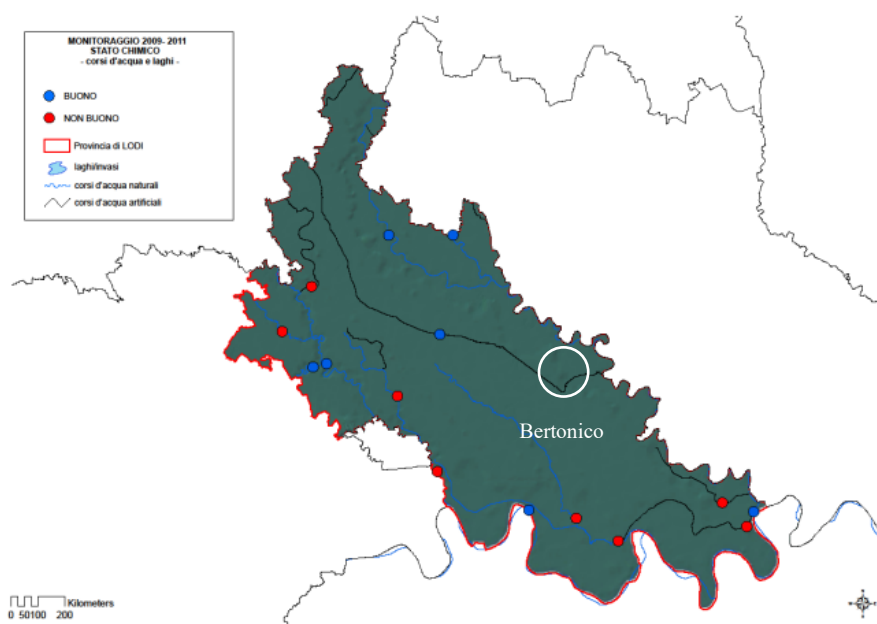
Fonte: Arpa, relazione acque superficiali nella provincia di Lodi

Figura 8. 13- Distribuzione dei corpi idrici fluviali della provincia di Lodi nelle classi di stato ecologico (2009-2011)



Fonte: Arpa, relazione acque superficiali nella provincia di Lodi

Figura 8.14 - Distribuzione dei corpi idrici fluviali della provincia di Lodi nelle classi di stato chimico (2009-2011)



Fonte: Arpa, relazione acque superficiali nella provincia di Lodi

Per i rilevamenti dell'anno 2012 si evidenzia lo stato chimico delle acque del corpo idrico Muzza come Buono. (cfr. Tabella 8.5)

Tabella 8.5 - Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Adda nel 2012

Corso d'acqua	Località	Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	STATO CHIMICO
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
		Classe					
Adda	Montanaso Lombardo	-	-	-	-	SCARSO	BUONO
Adda Collettore	Castelnuovo Bocca d'Adda	-	-	-	-	SUFFICIENTE	BUONO
Tormo	Crespiatica	BUONO	BUONO	-	-	SCARSO	BUONO
Muzza	San Martino in Strada	-	-	-	-	SUFFICIENTE	BUONO

Tormo: la determinazione dell'EQB è stata effettuata utilizzando tre campionamenti di macroinvertebrati e due di diatomee:

Fonte: Arpa, relazione acque superficiali nella provincia di Lodi

Qualità delle acque sotterranee

Stato chimico

A livello comunale si fa riferimento alla relazione stilata da Arpa sulla qualità delle acque superficiali nel triennio 2009, 2010, 2011 e 2012 della provincia di Lodi. Per quanto concerne lo stato chimico delle acque del comune di Bertonico, il punto di monitoraggio evidenzia per i 4 anni analizzati, uno SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) in classe 4 (“scarso”) per tutti gli anni (cfr. Tabella 8.6 e Tabella 8.7)

Tabella 8.6 - resoconto anni 2009, 2010 e 2011 dello stato chimico delle acque

COMUNE	CODICE	ANNO	SCAS	SCAS (considerata anche la CLASSE 0)	CAUSE ATTENZIONE	CAUSE SCAS SCARSO	PROBABILE CONTAMINAZIONE DI ORIGINE NATURALE
BERTONICO	PO0980020U0002	2009	4	0		Ferro, Manganese, Arsenico	Ferro, Manganese, Arsenico
		2010	4	0		Ferro, Manganese, Arsenico	Ferro, Manganese, Arsenico
		2011	4	0		Ferro, Manganese, Arsenico	Ferro, Manganese, Arsenico

Fonte: Arpa, relazione acque sotterranee provincia di Lodi

Tabella 8.7- resoconto anno 2012 dello stato chimico delle acque sotterranee

Provincia	COMUNE	CODICE	X	Y	GRUPPO ACQUIFERO	BACINO	SETTORE	RETE QUALITATIVA	RETE NITRATI	RETE FITOFARMACI	RETE QUANTITATIVA	PdB	SCAS	SCAS (tiene conto della classe 0)	CAUSE ATTENZIONE (75%LIM<VAL<LIM)	CAUSE SCAS SCARSO	Contaminazione di presunta origine naturale superiore ai limiti
LO	BERTONICO	PO0980020U0002	1552855	5009272	A	3	24	X				7	4	0		Arsenico Ferro Manganese	Arsenico Ferro Manganese

Fonte: Arpa, relazione acque sotterranee provincia di Lodi

Qualità delle acque potabili

SAL, gestore delle acque nella provincia di Lodi, riporta una scheda per il primo semestre 2022 (dal 1° gennaio 2022 al 30 giugno 2022) In merito alla qualità delle acque potabili. I dati forniti da SAL non riportano superamenti dei valori limiti fissati dalla legislazione vigente in materia.

Tabella 8.8 - Scheda parametri acqua Potabile comune di Bertonico

Bertonico			
Parametri	Unità di misura	Valori	Limiti di legge (D.lgs 31/01)
residuo fisso	mg/l	256	1500
durezza	°F	22	15-50 valori consigliati
pH	unità pH	8	6,5-9,5
calcio	mg/l Ca	59	non previsto
sodio	mg/l Na	10	200
magnesio	mg/l Mg	16	non previsto
potassio	mg/l K	2	non previsto
solfato	mg/l SO ₄	< 5	250
nitrate	mg/l NO ₃	< 3	50
nitrite	mg/l NO ₂	< 0,05	0,10
cloruro	mg/l Cl	< 5	250
conducibilità	µS/cm 20° C	366	2500
fluoruri	mg/L F	0,08	1,5
ammoniaca	mg/L NH ₄	< 0,05	0,5
manganese	µg/L Mn	< 5	50
arsenico	µg/L As	4	10
bicarbonato	mg/L	284	non previsto
cloro residuo libero	mg/l	< 0,05	non previsto

Fonte: rapporto SAL 2022

9. Paesaggio

Viene riportata a seguire una descrizione sintetica del paesaggio che caratterizza il comune di Bertonico, e nello specifico l'area oggetto di PUA, 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.P. (Piano di Coordinamento Provinciale)

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)

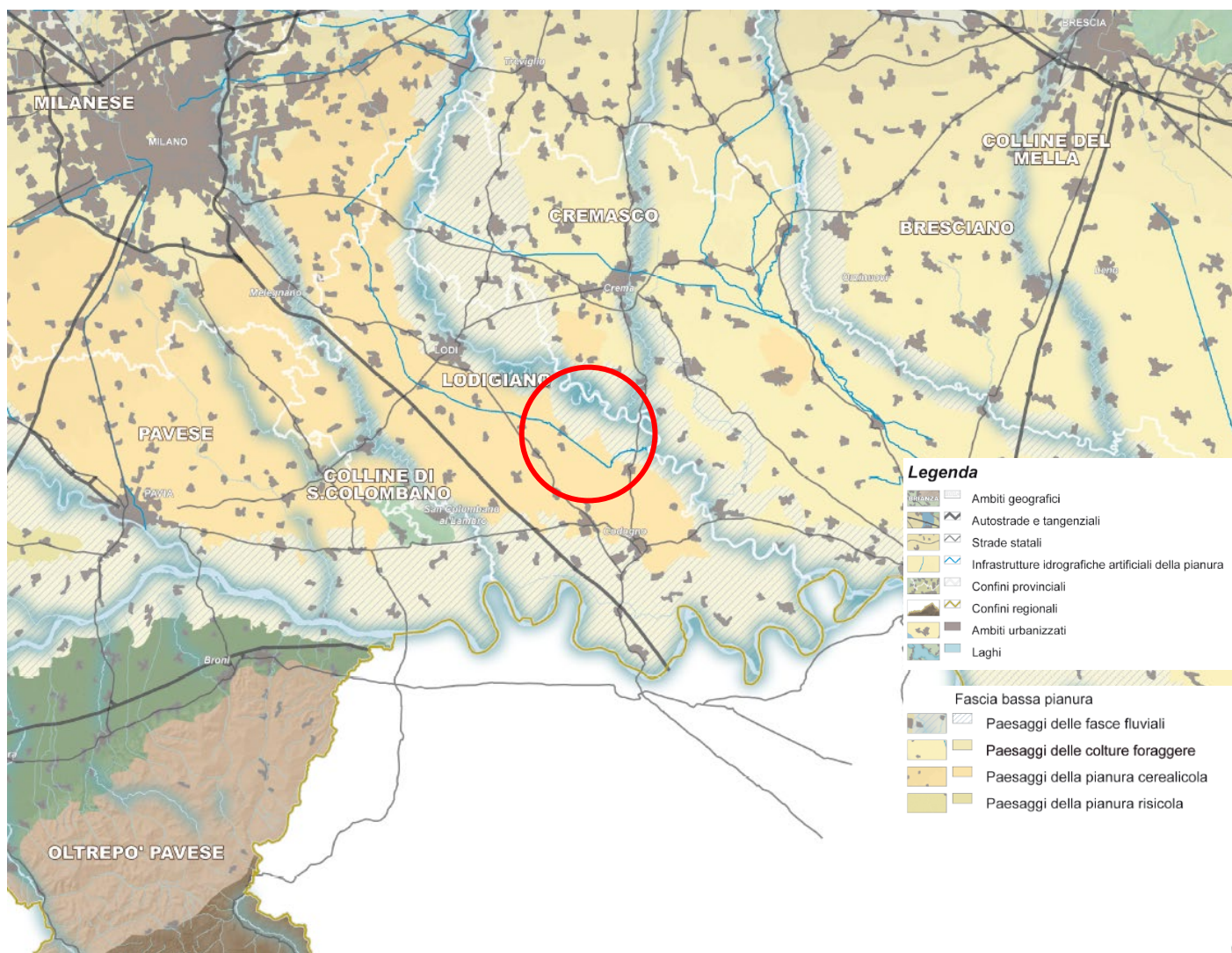
Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della l.r. n. 12 del 2005 per il governo del territorio, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (d.lgs. n. 42 del 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"). Il Piano Paesaggistico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

Il Comune di Bertonico ricade nell'Unità Tipologica di Paesaggio "Fascia della bassa pianura" e più specificatamente "Paesaggio della pianura cerealicola" come indicato nell' "Abaco principali informazioni paesistico-ambientali per comuni, Volume 1: Appartenenza ad ambiti di rilievo paesaggistico regionale" ed evidente nell'immagine a seguire.

Il P.P.R. specifica negli indirizzi del piano come la pianura irrigua "*[...] da sempre perfetto strumento per produzione agricola ad altissimo reddito, reca sul suo territorio le tracce delle successive tecniche colturali e di appoderamento. In questa pianura spiccano netti i rilievi delle emergenze collinari.*" e determina una tutela derivata dal rispetto della tessitura storica della condizione agricola altamente produttiva che caratterizza questi paesaggi. Gli aspetti particolari evidenziati a riguardo comprendono essenzialmente:

- la campagna, nell'ambito della quale vanno promosse azioni e programmi di tutela finalizzati al mantenimento delle partiture poderali e delle quinte verdi che definiscono la tessitura territoriale;
- i canali – sistema irriguo e navigli rispetto ai quali la tutela è rivolta non solo all'integrità della rete irrigua, ma anche ai manufatti, spesso di antica origine, che ne permettono ancora oggi l'uso e che comunque caratterizzano fortemente i diversi elementi della rete.

Figura 9.1 – Estratto Tavola A – “Ambiti geografici e Unità tipologiche di paesaggio”

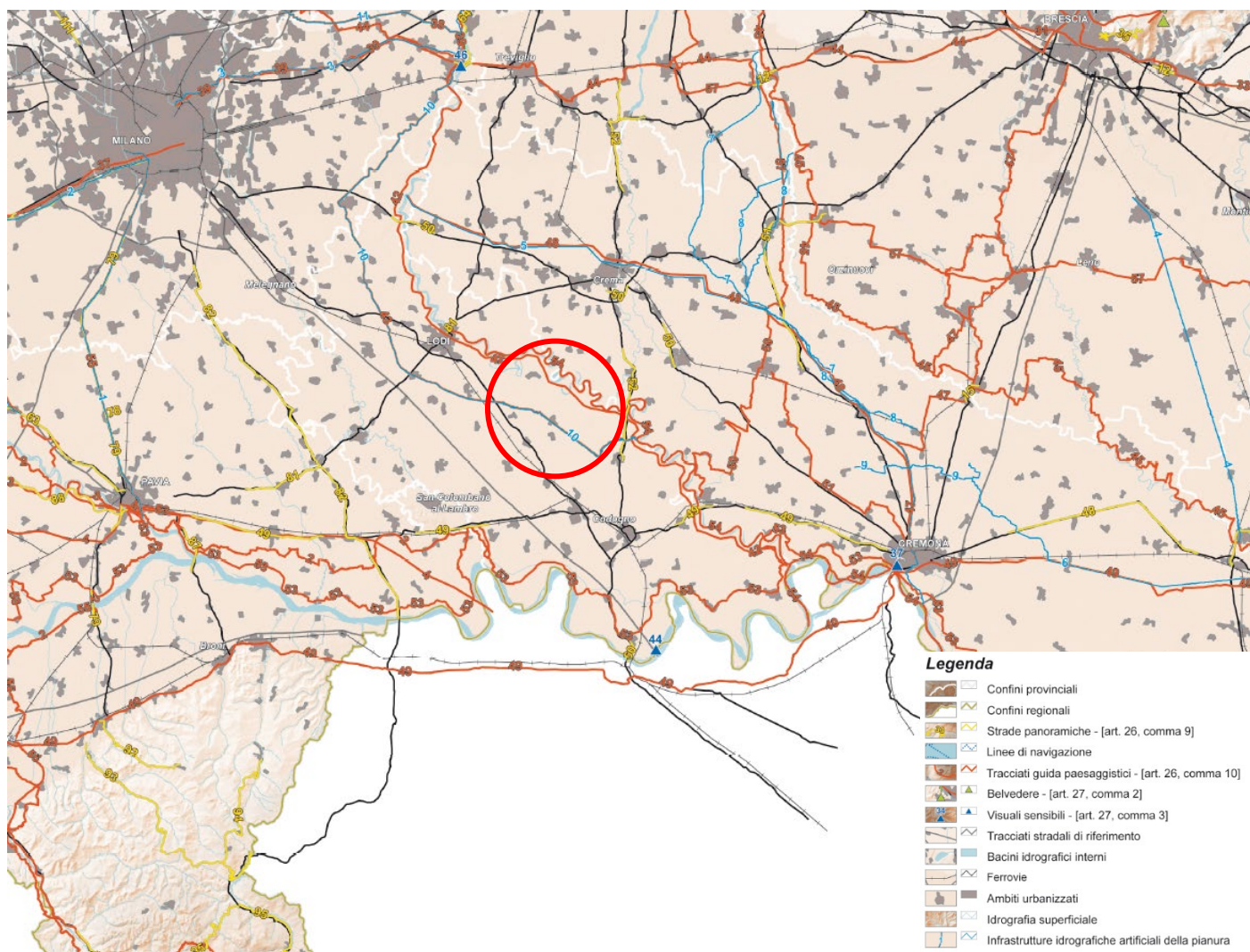


Fonte: P.T.R.

Il territorio comunale è altresì interessato dalla presenza dei Tracciati guida paesaggistici n.54 “Navigazione sul fiume Po, Adda e Mincio” e n. 42 “Greenway della Valle dell’Adda” come si evince dalla Tavola E – “Viabilità di rilevanza paesaggistica” allegata al P.T.R., il quale estratto viene riportato di seguito.

I Tracciati guida paesaggistici appartengono alla categoria definita dal P.T.R. "rete della mobilità dolce", una rete di percorsi segnalati e protetti, separati dalla viabilità ordinaria, fruibili solo con mezzi di trasporto ecologici per uso quotidiano o del tempo libero, e basati principalmente sul recupero delle infrastrutture territoriali dismesse. Si specifica che nessun tracciato guida interessa e/o lambisce il sito oggetto di pianificazione attuativa.

Figura 9.2 – Estratto Tavola E “Viabilità di rilevanza paesaggistica”



Fonte: P.T.R.

Il Territorio di Bertonico non presenta elementi di particolare rilevanza regionale per i quali siano stati formulati indirizzi normativi specifici; tuttavia, il sito oggetto di PUA è caratterizzato come “area industriale e logistica” nel contesto identificato come “aree con forte presenza di allevamenti zootecnici intensivi” (cfr. Figura 9.3).

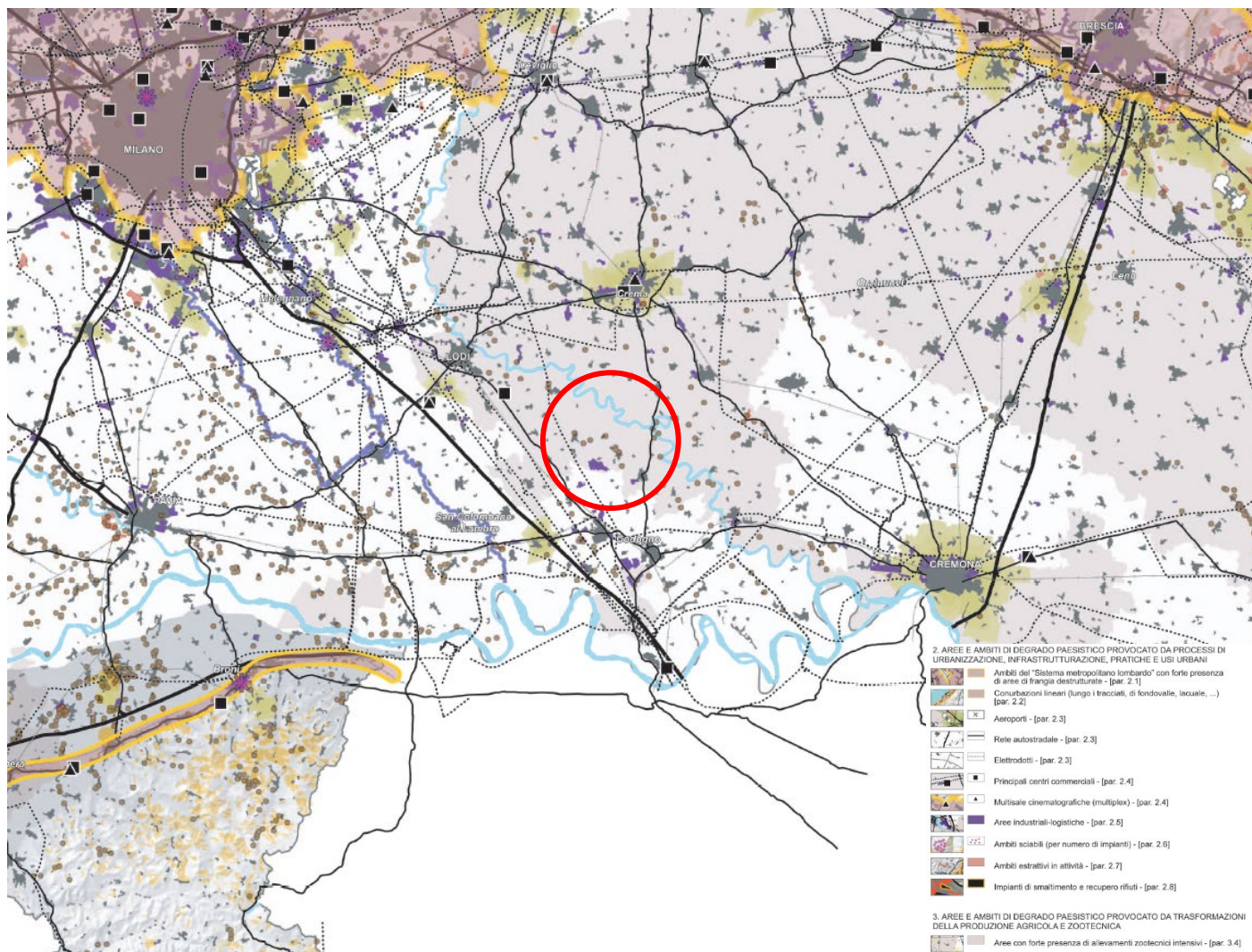
Ai fini della tutela paesaggistica il P.T.R. definisce gli ambiti di degrado e/o compromissione come connotati da una accentuata banalizzazione dei paesaggi agrari locali, non solo dal punto di vista estetico ma anche dal punto di vista ecosistemico e funzionale dovuta a:

- perdita della connotazione tradizionale di “equilibrio” tra attività agricole, ambiente naturale e insediativo rurale;
- semplificazione (o cancellazione) degli elementi costitutivi naturali e antropici;
- abbandono di manufatti ed opere - introduzione di elementi nuovi e incoerenti in modo diffuso;
- sensibile alterazione delle relazioni visuali.

Nello specifico, il P.T.R. suggerisce una maggiore integrazione tra obiettivi di valorizzazione e ricomposizione paesistica del territorio e di riqualificazione ambientale integrate a quello del settore primario:

- potenziando gli aspetti di multifunzionalità anche in modo mirato secondo i diversi contesti regionali;
- valorizzando il rapporto “paesaggio – prodotto”, attraverso lo sviluppo di beni e servizi in grado di aumentare la competitività delle filiere tipiche dei settori agroalimentari e forestali, in stretta connessione con il paesaggio locale.

Figura 9.3 – Estratto Tavola F “Riqualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale”



Fonte: P.T.R.

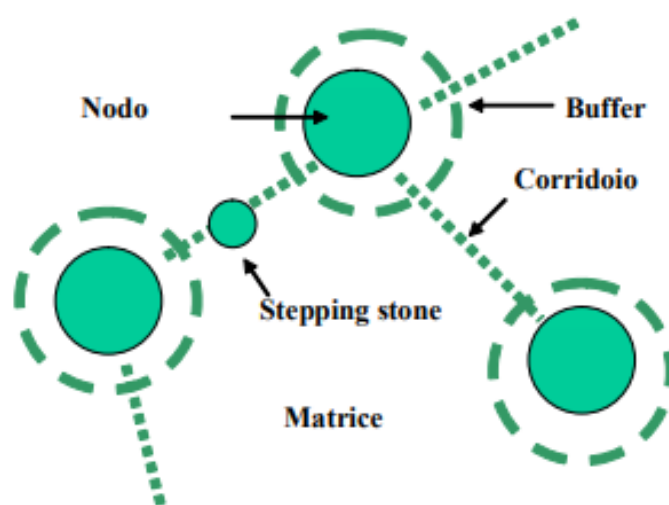
R.E.R. (Rete Ecologica Regionale)

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 9.4 – Elementi spaziali e funzionali della rete ecologica

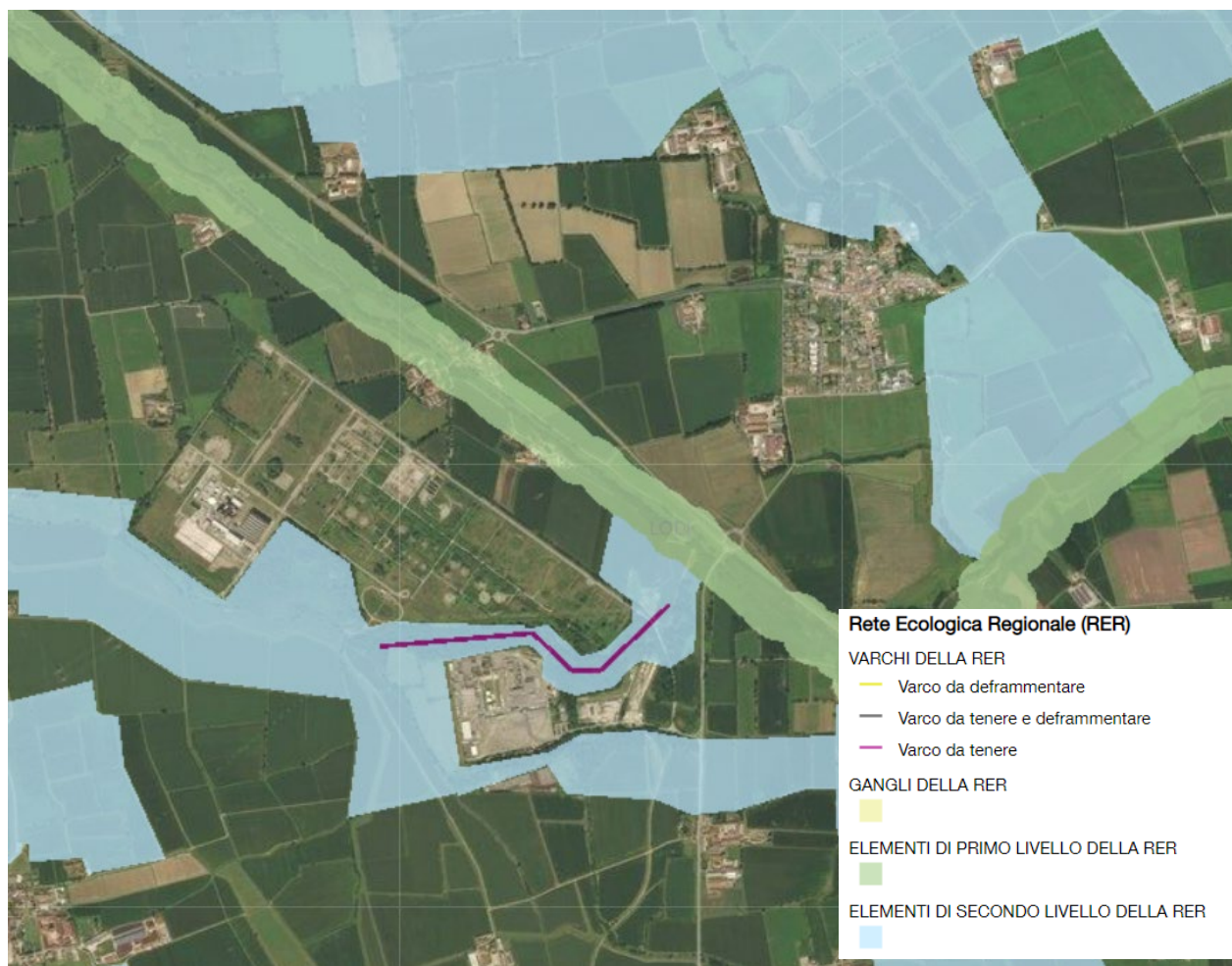


Fonte: Regione Lombardia

Gli elementi che costituiscono la R.E.R. (definita con DGR n. 10962 del 30 dicembre 2009) sono suddivisi in Elementi primari 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.

Al limitare del sito oggetto di pianificazione attuativa, sui confini sud ed est in corrispondenza del canale Valguercia e dell'area boscata, insiste un elemento di secondo livello della Rete Ecologica e un varco (da tenere). Il canale Muzza, prossimo all'area, costituisce per tutto il tratto comunale, elemento di primo livello (cfr. Figura 9.5). Nessuna area protetta insiste sul sito o nelle immediate vicinanze, contrariamente, gran parte del territorio comunale di Bertonico è ricompreso nel territorio del Parco dell'Adda Sud.

Figura 9.5 – Elementi R.E.R. nell'intorno dell'area oggetto di PUA

Fonte: Opendata Regione Lombardia

P.T.C.P. (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale)

Il P.T.C.P. attraverso la costruzione della Rete dei valori ambientali coniuga l'efficacia della Rete nel cogliere la struttura delle relazioni tra elementi e/o sistemi di elementi e l'efficacia degli strumenti di valorizzazione paesistica per la definizione di sistemi di indirizzi articolati.

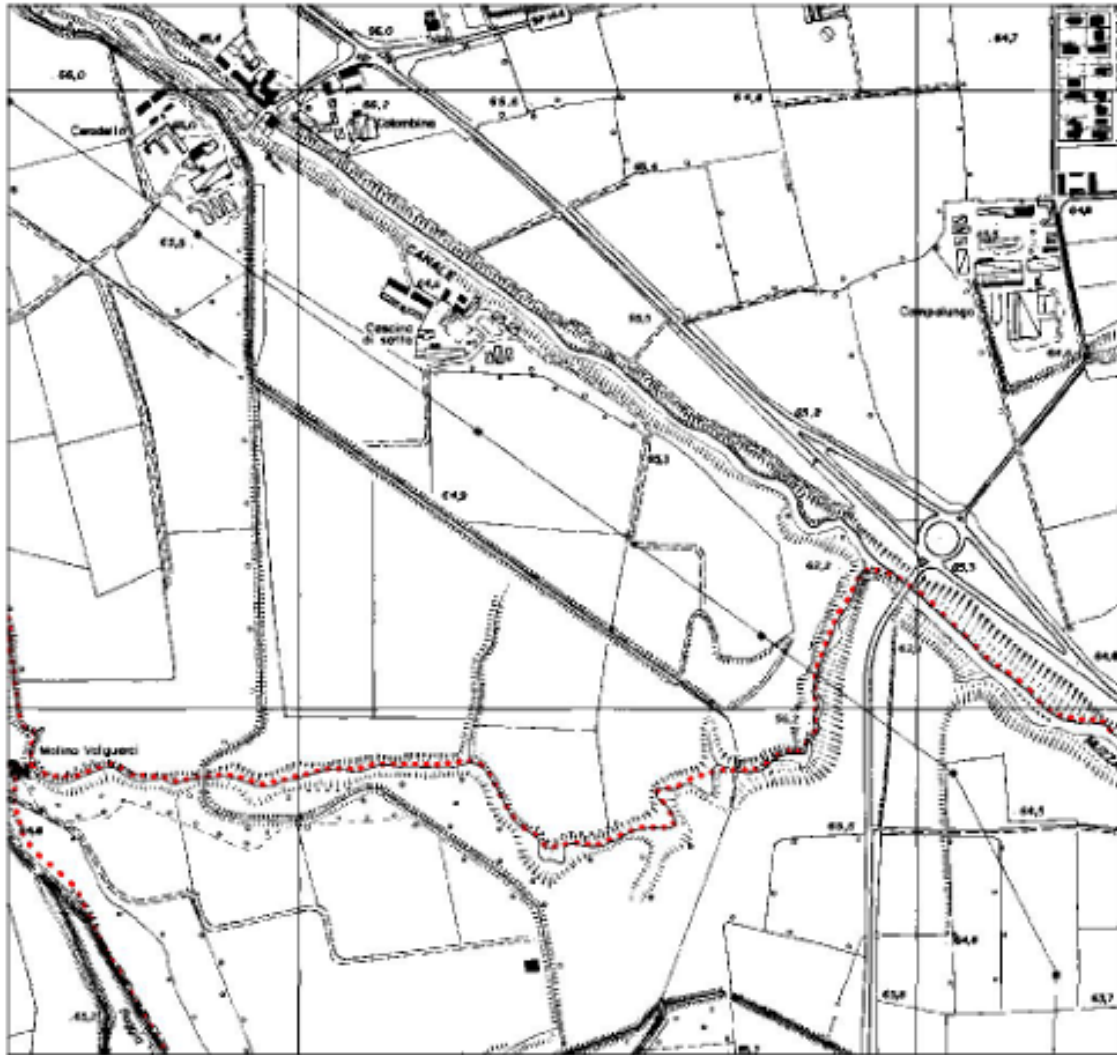
L'area oggetto di PUA costituisce uno degli elementi evidenziati nella Rete, considerata l'importanza strategica a livello produttivo e la notevole caratterizzazione ecologica del suo intorno prossimo. Nello specifico, all'area Ex Gulf, vengono dedicate apposite schede di analisi e progettuali che ne inquadrano il significato e gli eventuali futuri sviluppi nella rete provinciale.

La Tavola 2.1 - Tavola delle indicazioni di piano: Sistema fisico naturale rappresenta un'individuazione degli ambiti e degli elementi rilevanti del sistema fisico-naturale per cui prevedere interventi di tutela. L'area oggetto di pianificazione attuativa è ricompresa nell'ambito ARSA F6 per il quale il P.T.C.P. specifica:

ARSA F6 - Salvaguardia dei corsi e delle fasce del Canale Muzza e del Colatore Valguercia per il mantenimento della continuità delle aree di protezione dei valori ambientali e delle aree di conservazione o ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli relativi rispettivamente al terzo e al quarto livello della Rete dei valori ambientali nell'area produttiva ex-Gulf. (Fonte: PTCP Lodi – Relazione di Piano)

Viene riportata a seguire la scheda specifica ARSA F6 nella quale è ricompresa l'area oggetto di pianificazione attuativa.

ARSA F6	Salvaguardia dei corsi e delle fasce del Canale Muzza e del Colatore Valguercia per il mantenimento della continuità delle aree di protezione dei valori ambientali e delle aree di conservazione o ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli relativi rispettivamente al terzo e al quarto livello della rete dei valori ambientali nell'area produttiva ex-Gulf
--------------------	--



ENTI COINVOLTI
<ul style="list-style-type: none"> - Provincia di Lodi - Amministrazioni comunali di Bertonico, Terranova dei Passerini, Turano Lodigiano e le Amministrazioni comunali facenti parte dell'Ambito di Pianificazione Concertata - Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

OBIETTIVI PROGETTUALI
<ul style="list-style-type: none"> - Tutela della presenza del corso del Colatore Valguercia vincolato ai sensi dell'articolo 142 lettera c) del D.Lgs. 42/04 già articolo 1, lettera c) della L. 431/85, iscritto nell'elenco di cui alla D.G.R. n. 4/12028 del 25.07.1986. In queste aree non sono consentite alterazioni morfologiche, movimenti di terra e irregimentazioni che ne alterino la libera divagazione. Non è inoltre consentita l'eliminazione o il degrado della vegetazione ripariale; nei casi in cui la stessa risulti compromessa sono da favorire gli interventi di manutenzione e di recupero ambientale che prevedano anche la sostituzione dei seminativi con boschi o colture arboree. - Salvaguardia, per mantenimento della continuità ecologica, dell'area di protezione dei valori ambientali relativa all'elemento del terzo livello della rete dei valori ambientali individuate dal corso e dalla fascia del Canale Muzza e del Colatore Valguercia; questo elemento rappresenta ambiti idonei all'attivazione delle procedure per il riconoscimento di P.L.I.S. La loro istituzione potrà avvenire prevedendo interventi parziali al fine di arrivare in modo graduale alla implementazione del P.L.I.S. nella strumentazione urbanistica comunale, verificando le peculiarità territoriali e le indicazioni contenute nel Piano di Indirizzo Forestale relativamente alle specifiche attitudini funzionali. Per questo ambito gli indirizzi del P.T.C.P. da assumere come riferimento per il recepimento del progetto della Rete dei valori ambientali nel P.R.G. di Bertonico e Terranova dei Passerini sono: la tutela degli elementi paesaggistici caratteristici, l'attenta gestione delle risorse naturali presenti, la corretta gestione delle risorse ambientali, il contenimento della crescita insediativa e la razionalizzazione del disegno del centro abitato; il favorire la formazione di ambienti interconnessi con un carattere di rilevante naturalità, la valorizzazione di elementi di interesse idraulico di particolare pregio ingegneristico e paesaggistico. Il recepimento nei P.R.G. dei progetti della Rete dei valori ambientali dovrà essere oggetto di confronto tra Comune di Bertonico e Terranova dei Passerini e Provincia al fine di individuare soluzioni che, rispettando le finalità progettuali della indicazione del P.T.C.P. garantiscano le aspettative di crescita del sistema urbano comunale. - Per la tutela dell'ambito caratterizzato da rilevante presenza di elementi vegetazionali vanno promosse azioni e programmi di tutela finalizzati all'utilizzo di pratiche silvocolturali improntate a criteri naturalistici, all'incentivazione all'utilizzo di specie arboree, arbustive e erbacee autoctone, ogni nuovo intervento di tipo infrastrutturale dovrà essere accompagnato da uno Studio di compatibilità paesistico-ambientale. - Tutela del corso del Colatore Valguercia in quanto asta di valore storico. - Tutela del corso della Roggia Vittalona la quale, in quanto asta di supporto all'attività agricola, rappresenta un'asta della rete idrica superficiale, rispetto cui i Piani Regolatori Generali dei comuni di Bertonico e Terranova dei Passerini devono procedere ad una analisi dettagliata che dovrà individuare le potenzialità ambientali presenti e l'interazione con le previsioni di piano relativamente sia alle ipotesi di espansione sia alle iniziative di riqualificazione/valorizzazione ambientale. La Roggia Vittalona rappresenta l'elemento cui le azioni comunali devono prioritariamente riferirsi per la definizione di una rete ecologico-ambientale di livello comunale. - Monitoraggio degli ambiti caratterizzati da elevata criticità presenti sul territorio. - L'insediamento di attività nell'area di espansione produttiva dovrà tener conto del pregio dell'area dato dalla presenza di importanti aste della rete idrica.

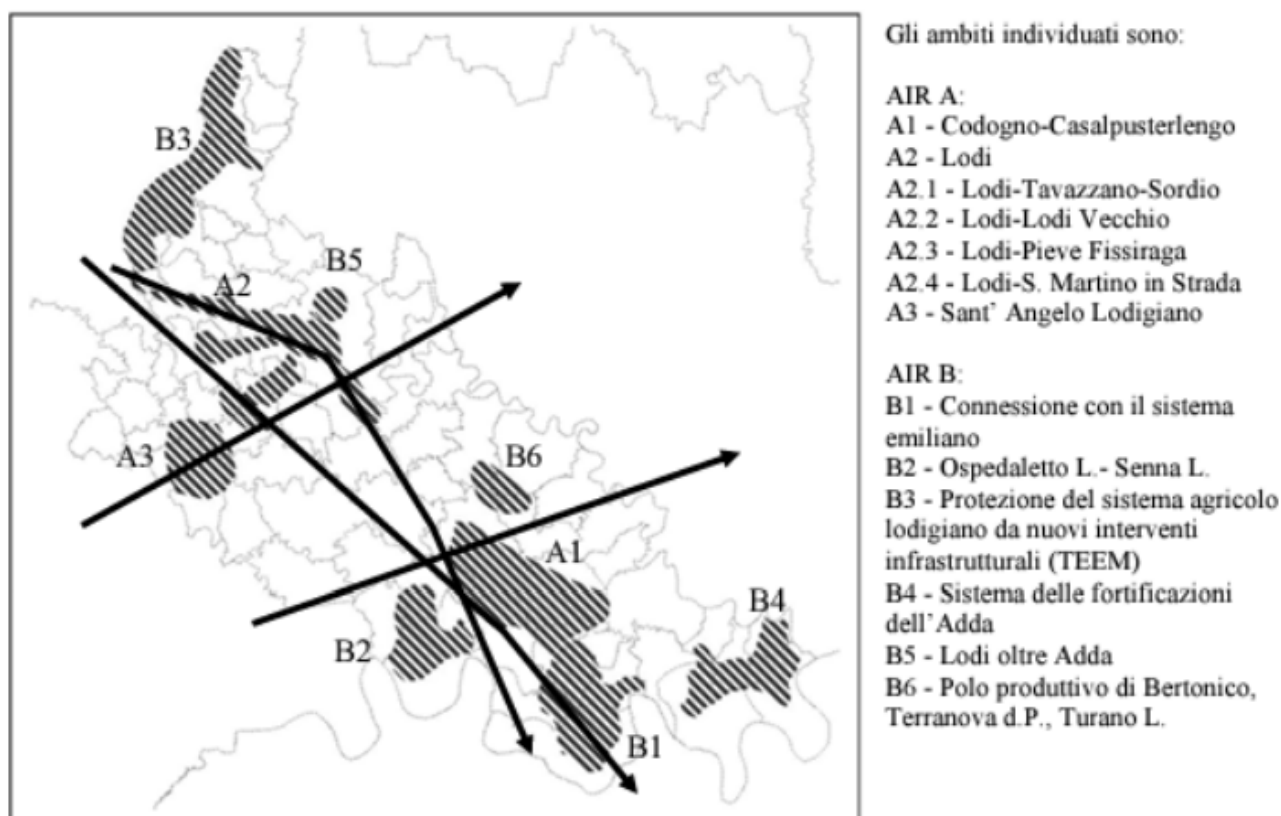
DESCRIZIONE DEI TEMI PROGETTUALI	RIFERIMENTO AGLI ARTICOLI NORMATIVI
Presenza di un corso d'acqua naturale vincolato ai sensi dell'articolo 142 lettera c) del D.Lgs. 42/04 già articolo 1, lettera c) della L. 431/85, iscritto nell'elenco di cui alla D.G.R. n. 4/12028 del 25.07.1986: corso del Colatore Valguercia.	Articolo 21 – Comma 5
Presenza di impianti e/o attività a rischio d'incidente rilevante ai sensi del D.M. 9 maggio 2001 "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante" SASOL Italy (ex Condea Augusta) e So.Ve.Gas. Terranova dei Passerini.	Articolo 23 – Comma 1
Presenza di un'area di protezione dei valori ambientali – Elemento del terzo livello della rete dei valori ambientali costituito da aree che presentano significativi valori paesistico-ambientali, nonché da altre che hanno solo potenzialmente tale caratteristica. Queste aree interessano porzioni del territorio provinciale spesso caratterizzate da rilevanti processi di antropizzazione e sono individuate dal corso del Canale Muzza e del Colatore Valguercia. Si tratta, perciò, di ambiti lineari che, poiché svolgono un fondamentale ruolo di connessione tra le differenti aree verdi provinciali, sono caratterizzati da livelli di salvaguardia e di progettualità elevati per la tutela del patrimonio naturale residuo e l'incremento dello stesso laddove mancante.	Articolo 26 – Comma 3
Presenza di un ambito di elementi vegetazionali rilevanti che rappresentano aree di interesse naturalistico dove la diversa morfologia di luoghi e la variabilità vegetazionale conseguente, portano a definire ambiti con caratteristiche fisionomiche e paesaggistiche notevoli, caratterizzati dalla presenza di: <ul style="list-style-type: none"> - boschi di varia composizione; - vegetazione palustre e delle torbiere; - vegetazione ripariale, erbacea, dei greti. 	Articolo 28 – Comma 2
È localizzato un'asta della rete dei canali e dei corsi d'acqua di valore storico: Colatore Valguercia. È un elemento della rete idrica cui il Piano riconosce come specificità l'aver svolto nel	Articolo 28 – Comma 6

corso dei decenni passati il ruolo di elemento ordinatore del sistema podereale agricolo e del modello organizzativo e d'uso del territorio agricolo e la cui trasformazione comporterebbe una riduzione/azzeramento dell'identità paesistica degli stessi ambiti agricoli.	
Sono localizzate aste della rete dei canali di supporto all'attività agricola: Roggia Vittalona.	Articolo 28 – Comma 7
Presenza di industrie a rischio di incidente rilevante.	Articolo 30 – Comma 3

Il Piano identifica il comparto Ex Gulf altresì come Ambito Insediativo Rilevante (AIR), afferente pertanto ad una rete composta da elementi per i quali il P.T.C.P. persegue una strategia di azione comune. Gli AIR sono relativamente omogenei al proprio interno, mentre sono tra loro morfologicamente ed ecologicamente differenziati.

Nel PTCP sono stati individuati 12 AIR, suddivisi in 2 tipologie: ambiti insediativi dei centri ordinatori (AIR.A) e ambiti insediativi complessi (AIR.B) (cfr. Figura 9.6).

Figura 9.6 - Gli AIR della Provincia di Lodi



Fonte: P.T.C.P. Lodi

Gli AIR di tipo A individuano i centri ordinatori delle polarità della provincia di Lodi e per questi ambiti il piano provinciale persegue una strategia di azione comune di sostegno della crescita urbana nel rispetto delle regole di salvaguardia del sistema fisico naturale e paesistico. In particolare, il P.T.C.P. prevede politiche mirate alla concertazione delle scelte di carattere insediativo ed infrastrutturale, essendo gli AIR.A interessati da progetti di scala interprovinciale e regionale.

Gli AIR di tipo B individuano aree caratterizzate dalla presenza di conurbazioni lineari e/o da sistemi insediativi diffusi. In questi ambiti si intendono attuare politiche di riqualificazione urbanistica degli insediamenti esistenti, di controllo del consumo di suolo e di razionalizzazione delle azioni insediative. Per questi ambiti si prevedono strategie di concertazione locale, essendo interessati da progetti di scala prettamente intercomunale e provinciale.

Viene di seguito riportata la scheda specifica AIR B6 relativa al Polo produttivo di Bertonico, Terranova d.P., Turano L. nel quale è ricompresa l'area oggetto di pianificazione attuativa.

AIR B6	AMBITO DEL POLO PRODUTTIVO BERTONICO - TERRANOVA D. P. - TURANO L.	
		
ENTI COINVOLTI	Amministrazioni comunali di Turano Lodigiano, Bertonico, Secugnago, Terranova dei Passerini	
DESCRIZIONE DELL'AMBITO CONSIDERATO		
	FORZE-OPPORTUNITÀ	DEBOLEZZE-CRITICITÀ
SISTEMA INSEDIATIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di un'area industriale dismessa, di dimensioni rilevanti, luogo strategico rispetto cui attivare un processo di reindustrializzazione; - Forte spinta economica alla diffusione di interporti, poli logistici lungo le principali direttrici; - Presenza di numerosi manufatti legati alla produzione agricola e cascine localizzate in ambito extraurbano; - Elementi rilevanti del sistema agricolo-produttivo vincolati dal D.lgs.42/04 - Presenza di numerosi centri storici, lungo il corso dell'Adda, caratterizzati oltre che dalla presenza dei castelli e delle rocche fortificate, da palazzi e ville signorili; - Popolazione stabile a Turano L., Bertonico e Terranova dei Passerini, in crescita dal '91 a Secugnago. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema insediativo costituito da numerosi nuclei urbani di piccole dimensioni, sparsi per la campagna; - Scarsa presenza di servizi alle imprese e alla persona; - Presenza dell'area industriale dismessa che potrebbe diventare potenziale elemento di degrado ambientale ed urbano; - Perdita dell'identità dei centri storici, omologazione del paesaggio per la diffusione di tipologie di edificazione standard; - Sistemi urbani scarsamente competitivi dal punto di vista dell'attrattività di funzioni.

SISTEMA DELLE RELAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema infrastrutturale basato su logiche di sviluppo nazionali (interporto); - L'accessibilità risulterà massima al termine della realizzazione degli interventi previsti; - Attuale dotazione di accessibilità alle infrastrutture: autostrada A1, raggiungibile mediante il casello di Casalpusterlengo, linea FS Mi - Bo, la stazione ferroviaria più vicina è quella di Secugnago; - Collegamenti alle statali S.S.n.9 e SP ex S.S.n.234 garantiti tramite strade provinciali e dal passaggio della S.P.n.26/27 "Antica Cremonese"; - Presenza del raccordo ferroviario con lo scalo merci di Casalpusterlengo; - Il progetti infrastrutturali della variante di Casalpusterlengo dovrebbero avere ricadute positive sul traffico nell'area considerata, eliminando quello di passaggio verso la provincia di Cremona. 	<ul style="list-style-type: none"> - Traffico pesante di attraversamento dei centri urbani; - Le infrastrutture necessitano di essere potenziate: S.S.n.26/27 "Antica Cremonese" inadeguata a sopportare l'elevato volume di traffico che la investe, necessita di interventi di riqualificazione; - Rischio di aumento della congestione da traffico pesante e di inquinamento dell'aria.
SISTEMA AMBIENTALE/ PAESISTICO	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di numerosi manufatti legati alla produzione agricola e cascine: Cascina Novella, Cascina Mairaga, Cascina Colombina, Cascina di Sotto, Molino Valguercia; - Rilevanza del paesaggio naturale per la presenza della roggia Valguercia e del colatore Muzza e per la conformazione dei terrazzamenti che dominano la valle dell'Adda; - Presenza del Parco Regionale dell'Adda Sud e delle riserve naturali; - Presenza di una ricca vegetazione lungo il corridoio dell'Adda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rottura della continuità ecologica della roggia Guardalobbia a causa della reindustrializzazione dell'area dismessa; - Territorio del comune di Bertonico, compreso nelle fasce P.A.I. dell'Adda e a rischio alluvioni; - La linea ferroviaria, che prosegue verso la provincia di Cremona, interrompe la continuità della pianura agricola e soprattutto dell'ecosistema fluviale dell'Adda; - Scarsa presenza di filari alberati e siepi nella pianura; - Presenza di coltivazioni di pioppeti industriali o cedui governati lungo il corso dell'Adda, un'externalità negativa per l'ecosistema fluviale.

DESCRIZIONE DEI TEMI PROGETTUALI

1. Riutilizzo delle aree industriali dismesse quali luoghi strategici rispetto cui orientare il progetto;
2. Si auspica per l'area industriale dismessa della ex-Sarni Gulf la vocazione per funzioni industriali compatibili con le esigenze di tutela e salvaguardia dell'equilibrio ecologico dell'ambiente circostante;
3. Interventi di recupero e ripristino di fabbricati e insediamenti di origine rurale per attività di carattere agrituristico;
4. Valorizzazione del rapporto tra ambito fluviale (fiume Adda) ed insediamenti urbani;
5. Promozione di progetti, di concerto con l'Ente Parco Regionale Adda Sud, per creazione di ambiti di connessione ecologica e di sistemi di fruizione turistica;
6. Definizione di interventi di riassetto idrogeologico, di difesa e di messa in sicurezza del centro abitato di Lodi, contenuti nella perimetrazione del P.A.I.;
7. Analisi delle interferenze generate dalla variante di Casalpusterlengo e dal potenziamento della S.P.n.26/27;
8. Conservazione e valorizzazione dei beni architettonici, a partire da quelli vincolati dal D.lgs. 42/04;
9. Valorizzazione dei centri storici di Bertonico, Terranova de' Passerini e Turano Lodigiano, da sottoporre ad un adeguato studio di dettaglio, per meglio valorizzare l'impianto urbano di fondazione;
10. Controllo degli interventi riguardanti le strade esistenti da riqualificare e previste: S.P. 144; S. P. 192;
11. Controllo degli interventi riguardanti le piste e gli itinerari ciclabili: itinerario Casalpusterlengo-Turano- Antica Cremonese su strada intercomunale; pista lungo la SP ex S.S.n.234 verso area ex-Saffa a Casalpusterlengo per proseguire su strada comunale a basso traffico verso San Martino in Strada;
12. Progetti relativi ad elementi rilevanti del sistema insediativo provinciale - nodi insediativi di secondo livello (EIR B) che interessano l'ambito considerato: EIR.B1 - polo produttivo - Bertonico - Terranova dei Passerini - Turano Lodigiano;
13. Progetti relativi a sistemi insediativi rilevanti - nodi di II livello (SIR D) che interessano l'ambito considerato, rispetto ai quali sarà necessario valutare le interferenze generate sul territorio: SIR.D1 - SP 26/27 antica cremonese.
14. Progetti relativi ad ambiti naturali complessi (ANC B) che devono essere integrati con la progettualità dell'ambito considerato: ANC.B1 -Foce del fiume Serio;
15. Progetti relativi a sistemi naturali complessi (SNC A) che interessano l'ambito considerato: SNC.A2 - Fiume Adda: corridoio di connessione delle aree umide.

In ultimo, il Piano inserisce nelle strategie di carattere generale che costituiscono gli Ambiti Insediativi Rilevanti, i progetti di razionalizzazione e potenziamento dell'assetto infrastrutturale – insediativo che trovano la propria attuazione a scala locale. I progetti sono suddivisi in due tipologie: gli EIR progetti relativi ad Elementi Insediativi Rilevanti ed i SIR progetti relativi a Sistemi Insediativi Rilevanti. Il Polo produttivo di Bertonico, Terranova d.P., Turano L. è ricompreso nella categoria dei Progetti relativi ad elementi rilevanti del sistema insediativo provinciale (EIR B) i quali rappresentano i “*Nodi insediativi di II livello interessati da interventi di urbanizzazione finalizzati a caratterizzare gli ambiti e/o a recuperare/risanare aree insediative dismesse. In questi ambiti si perseguono obiettivi di rigenerazione del tessuto insediativo degradato operando in un'ottica di intervento che consideri con particolare interesse sia gli ambiti già urbanizzati, sia il sistema infrastrutturale.*” (Fonte: P.T.C.P. Lodi) e per i quali il Piano specifica i seguenti indirizzi e criteri di intervento:

1. recupero delle aree insediative dismesse
2. riqualificazione urbanistica e morfologica degli insediamenti
3. razionalizzazione del sistema dell'offerta dei servizi;
4. inserimento urbanistico e territoriale dei nuovi insediamenti di espansione e degli elementi di adeguamento delle direttrici della viabilità secondo criteri di sostenibilità.

A seguire si riporta la scheda specifica EIR B1 relativa al Polo produttivo di Bertonico, Terranova d.P., Turano L.

EIR B1	POLO PRODUTTIVO BERTONICO-TERRANOVA D.P.-TURANO L.
	
ENTI COINVOLTI	Comuni facenti parte degli ambiti di concertazione: 1c (Il sistema dell'Adda) Regione Lombardia Provincia di Lodi
DESCRIZIONE DEI TEMI PROGETTUALI	
<p>Questo progetto di rilevanza provinciale, proposto nel PTCC vigente e ridefinito dal nuovo piano provinciale, ha come oggetto la reindustrializzazione dell'area dismessa ex Sarni Gulf.</p> <p>L'area ex Sarni Gulf, su cui era insediata una raffineria, comprende circa 1.500.000 mq nel territorio dei comuni di Bertonico, Terranova dei Passerini e Turano Lodigiano.</p> <p>Nel 1995 era un'area dismessa ed inutilizzata; oggi l'area è stata recuperata ed è pronta per i nuovi insediamenti industriali. Sono state completate le operazioni di bonifica, i comuni hanno varato i piani di lottizzazione, è stato costruito e collaudato il raccordo ferroviario con lo scalo merci di Casalpusterlengo e sono state eseguite tutte le necessarie opere infrastrutturali.</p> <p>L'area ex Sarni Gulf è oggi un'area strategica nel Lodigiano destinata ad insediamenti produttivi per le seguenti caratteristiche: la posizione geografica, a metà tra Milano e il Po; l'accessibilità infatti l'area si trova a pochi minuti dall'autostrada A1 (casello di Casalpusterlengo) ed è collegata tramite strade provinciali alle statali SS9 e SP ex SS 234 (è prevista anche la realizzazione di un interporto di rilevanza nazionale, cui saranno destinati 500.000 mq) e le condizioni economiche offerte per l'acquisto dei lotti e gli incentivi all'occupazione.</p> <p>Gli obiettivi del progetto sono: incentivare la competitività del sistema territoriale, favorire il recupero produttivo dell'area dismessa, realizzare il raccordo ferroviario, bonificare l'area dismessa ed approvare il progetto di tutela e salvaguardia della Valguercia.</p> <p>Sarà necessario verificare ed eventualmente riorganizzare il sistema infrastrutturale in funzione delle esigenze del nuovo polo produttivo.</p> <p>Sarà sviluppata l'ipotesi di una seconda uscita viabilistica del comparto sulla SP 26. Tale ipotesi, unitamente all'entrata in funzione del polo stesso, comporterà un sensibile incremento dei volumi di traffico sulla SP 26 ed in particolare nell'abitato di Turano Lodigiano. Sarà pertanto sviluppata una ipotesi di interrimento dell'arteria provinciale lungo la traccia urbana, posto che diverse soluzioni viabilistiche andrebbero a compromettere ambiti di rilevante pregio ambientale.</p>	

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 Bertonico come indicato nel dataset regionale.

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”)*”.

Nella tabella a seguire vengono riportati i beni culturali presenti sul territorio comunale di Bertonico 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.

In appendice del documento viene riportata la lista completa dei beni SIRBeC all'interno del perimetro comunale (cfr. Appendice B).

L'immagine a seguire mostra la localizzazione dei suddetti elementi puntuali all'interno del comune di Bertonico e nell'intorno del perimetro del PUA.

Figura 9.7 – Architetture storiche SIRBeC nell'intorno del perimetro del PUA



Fonte: Opendata Regione Lombardia

Viene riportata a seguire una scheda sintetica del bene SIRBeC specifica per il bene immediatamente prossimo al perimetro del PUA – Mulino Valguercia – complesso.

Figura 9.8 – Scheda SIRBeC Mulino Valguercia

Compreso in: **Mulino Valguercia - complesso, Turano Lodigiano (LO)**

Mulino Valguercia - complesso

Turano Lodigiano (LO)



Indirizzo: Strada Vicinale della roggia Faruffina (Fuori dal centro abitato, isolato) - Turano Lodigiano (LO)

Tipologia generale: architettura industriale e produttiva

Tipologia specifica: mulino

Epoca di costruzione: sec. XIX

Uso attuale: casa d'abitazione (D): abitazione; edificio a E del portico d'ingresso (C): in disuso; edificio mulino a estremità E (A): in disuso; legnaia (E): magazzino; rustico (E): bagno/ locale di servizio/ pollaio; secondo edificio del mulino da E (B): in disuso

Uso storico: casa d'abitazione (D): abitazione dei lavoratori; edificio a est del portico d'ingresso (C): ambienti di servizio all'attività produttiva; edificio mulino a estremità est (A): p.t: pila da riso/ p.1: deposito; legnaia (F): magazzino; rustico (E): fienile/ stalla; secondo edificio del mulino da est (B): p.t.: mulino da grano/ p.1: deposito

Fonte. SIRBeC

Architetture vincolate MiBACT o segnalate T.C.I.

La figura a seguire riporta la collocazione delle architetture vincolate MiBACT o segnalate T.C.I. (Guida Rossa “Lombardia” del Touring Club Italiano) relative al comune di Bertonico e al perimetro prossimo al comparto oggetto di pianificazione attuativa.

I dati provengono dall'Istituto Centrale per il Restauro (ICR) e dal Segretariato Regionale per la Lombardia del MiBACT e si riferiscono ad edifici e complessi di interesse storico-artistico con almeno una delle seguenti caratteristiche:

- vincolati entro l'anno 2010 con decreto ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio e s.m.i. (ex L. 1089 1939);
- segnalati dalla Guida Rossa edita dal Touring Club Italiano.

Figura 9.x – Architetture vincolate MiBACT o segnalate T.C.I.



Fonte: Opendata Regione Lombardia

Indice delle figure, dei grafici e delle tabelle

1. Contesto urbano, demografico e socioeconomico

Figure

Figura 1.1 – L'area ex Gulf oggi

Figura 1.2 – Collocazione dell'area oggetto di PUA

Figura 1.3 – Area considerata per l'analisi

Figura 1.4 – Estratto tavola PS01 “Carta dei servizi - centri urbani”

Figura 1.5 – Numeri chiave del servizio idrico in provincia di Lodi di SAL

Grafici

Grafico 1.1 – Trend popolazione residente

Grafico 1.2 – Piramide dell'età

Grafico 1.3 – Popolazione straniera e provenienza

Grafico 1.4 – Composizione settoriale imprese attive (2020)

Grafico 1.5 – Dotazione di servizi pro capite in mq/abitante

Tabelle

Tabella 1.1 – Serie storica popolazione residente Bertonico 2001-2021

Tabella 1.2 – Popolazione residente per età – Bertonico (31.12.2021)

Tabella 1.3 – Imprese attive per settore di attività economica (2020)

2. Mobilità e trasporti

Figure

Figura 2.1 – Bertonico e le principali direttrici di traffico veicolare e servizi di importanza sovralocale

Figura 2.2 – Infrastrutture stradale scala provinciale

Figura 2.3 - Indice di mobilità (pendolarismo per motivi di lavoro) - Bertonico

Figura 2.4 - Mobilità giornaliera per studio o lavoro – Bertonico

Figura 2.5 - Mobilità pubblica – Bertonico

Figura 2.6 - Mobilità privata (uso mezzo privato) -Bertonico

Figura 2.7 - Mobilità lenta (piedi o bicicletta) - Bertonico

Figura 2.8 – Intensità di frequentazione dei percorsi a piedi

Figura 2.9 – Intensità di frequentazione dei percorsi ciclabili

Figura 2.10 – Inquadramento trasporto ferroviario a scala territoriale

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

Figure

Figura 3.1 – Clima per mese a Bertonico

Figura 3.2 – Zonizzazione qualità dell'aria Regione Lombardia

Figura 3.3 – Collocazione della stazione di rilevamento nel comune di Bertonico

Figura 3.4 – Consumi termici pro-capite nel settore residenziale

Figura 3.5 – Consumi elettrici pro-capite nel settore residenziale

Grafici

Grafico 3.1 - Consumo energetico per settore relativo all'anno 2019

Grafico 3.2 - Consumo energetico per settori nel periodo 1996 -2019

Tabelle

Tabella 3.2 – Temperatura, medie mensili

Tabella 3.2 - Sorgenti emissive dei principali inquinanti

Tabella 3.3 – Stazioni fisse di misura nella Provincia di Lodi anno 2021

Tabella 3.4 - Trend consumo energetico per settore relativo al periodo 1996- 2019

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 1998-2010-2020

Figura 4.3 - Carta produzione locale differenziata 3 soglie storiche 1998-2010-2020

Figura 4.4 - Scheda rifiuti comunale Bertonico 2020

Figura 4.5- Scheda rifiuti comunale Bergamo 2020

5. Usi del suolo

Figure

Figura 5.1 – Uso del Suolo nell'intorno considerato

Figura 5.2 – Rapporto urbanizzato, aree naturali e seminaturali

Figura 5.3 – Valore agricolo suolo 2018

Figura 5.4 – Aziende RIR Regione Lombardia

Figura 5.5 – Aziende RIR Limitrofe al perimetro di PUA

Figura 5.6 – Areali di impatto Sasol Italy S.p.A. e Sovegas S.p.A.

Grafici

Grafico 5.1 – Consumo di suolo 2012 – 2018

6. Contesto geologico e idrogeologico

Figure

Figura 6.1 – Carta geomorfologica

Figura 6.2 – Carta geotecnica

Figura 6.3 – Pericolosità sismica locale

Figura 6.4 – Fattibilità geologica

Figura 6.5 – Carta idrogeologica e del sistema idrografico

Figura 6.6 – Carta di sintesi

7. Agenti fisici (rumore, inquinamento elettromagnetico)

Figure

Figura 7.1 – Zonizzazione acustica del territorio comunale

Figura 7.2 – Zonizzazione acustica del territorio comunale – comuni limitrofi

Figura 7.3 – Localizzazione impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione Bertonico

Figura 7.4 - Radon: probabilità di superamento di 200 Bq/m³

Figura 7.5 - Abitazioni con concentrazione di radon superiore a 200 Bq/m³

Tablelle

Tabella 7.1 – Limiti massimi in dB(A) – D.P.C.M. 14.11.1997

8. Risorse idriche - Acque superficiali e sotterranee e sistema idrico

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 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 -corpo idrico superficiale

Figura 8.7 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 – corpo idrico profondo

Figura 8.8 - Stato Chimico - S.C. delle Acque Sotterranee 2020 – corpo idrico intermedio

Figura 8.9 - Reticolo idrico all'intorno del sito oggetto di PUA

Figura 8.10 – rete qualitativa 2012

Figura 8.11 – rete quantitativa 2012

Figura 8.12 – Carta della rete di monitoraggio delle acque superficiali in provincia di Lodi.

Figura 8.13- Distribuzione dei corpi idrici fluviali della provincia di Lodi nelle classi di stato ecologico (2009-2011)

Figura 8.14 - Distribuzione dei corpi idrici fluviali della provincia di Lodi nelle classi di stato chimico (2009-2011)

Tabelle

Tabella 8.1 – Reticolo idrico consortile di Bertonico

Tabella 8.2 - rete monitoraggio qualitativo provincia di Lodi

Tabella 8.3 - rete monitoraggio quantitativo provincia di Lodi

Tabella 8.4 - Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Adda sublacuale nel triennio 2009-2011

Tabella 8.5 - Stato dei corsi d'acqua nel bacino del fiume Adda nel 2012

Tabella 8.6 - Resoconto anni 2009, 2010 2e 2011 dello stato chimico delle acque

Tabella 8.7- Resoconto anno 2012 dello stato chimico delle acque sotterranee

Tabella 8.8 - Scheda parametri acqua Potabile comune di Bertonico

9. Paesaggio e biodiversità

Figure

Figura 9.1 – Estratto Tavola A – “Ambiti geografici e Unità tipologiche di paesaggio”

Figura 9.2 – Estratto Tavola E “Viabilità di rilevanza paesaggistica”

Figura 9.3 – Estratto Tavola F “Riqualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale”

Figura 9.4 – Elementi spaziali e funzionali della rete ecologica

Figura 9.5 – Elementi R.E.R. nell'intorno dell'area oggetto di PUA

Figura 9.6 - Gli AIR della Provincia di Lodi

Figura 9.7 – Architetture storiche SIRBeC nell'intorno del perimetro del PUA

Figura 9.8 – Scheda SIRBeC Mulino Valguercia

Appendice A – Documentazione fotografica dell'area









Appendice B – Architetture storiche SIRBeC - Comune di Bertonico

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 67
bene: Chiesa parrocchiale di S. Clemente		
tipologia: architettura religiosa	rilevanza: sovralocale	Coordinata X = 1.552.583 Coordinata Y = 5.009.299
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 68
bene: Cappella di S. Rocco		
tipologia: architettura religiosa	rilevanza: sovralocale	Coordinata X = 1.552.600 Coordinata Y = 5.008.835
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 69
bene: Palazzo agenziale dell'Ospedale Maggiore		
tipologia: architettura civile/residenziale	rilevanza: sovralocale	Coordinata X = 1.552.725 Coordinata Y = 5.009.446
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 70
bene: Arsenale dell'Ospedale Maggiore di Milano		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.668 Coordinata Y = 5.009.466
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 71
bene: Casa colonica dell'Ospedale Maggiore di Milano		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.640 Coordinata Y = 5.009.502
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 72
bene: Palazzo della Comunita'		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.512 Coordinata Y = 5.009.279

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 73
bene: Municipio di Bertonico		
tipologia: architettura civile/residenziale	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.528 Coordinata Y = 5.009.089
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 74
bene: Molino di Sopra		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.718 Coordinata Y = 5.009.216
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 75
bene: Molino di Sotto		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.855 Coordinata Y = 5.009.241
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 76
bene: Cascina Colombaio		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.362 Coordinata Y = 5.009.311
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 77
bene: Cascina Campolongo		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.159 Coordinata Y = 5.008.804
Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 78
bene: Oratorio di S.Antonio Abate in frazione		
tipologia: architettura religiosa	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.550.943 Coordinata Y = 5.008.977

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 79
bene: Cascina e Osteria della Colombina		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.550.932 Coordinata Y = 5.009.006

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 80
bene: Centrale elettrica sulla Muzza in frazio		
tipologia: architettura produttiva	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.550.955 Coordinata Y = 5.008.948

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 81
bene: Cascona Ceradello		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.550.833 Coordinata Y = 5.008.899

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 82
bene: Chiesa parrocchiale di S. Lorenzo		
tipologia: architettura religiosa	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.551.332 Coordinata Y = 5.010.925

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 83
bene: Cascina di Sotto		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.551.277 Coordinata Y = 5.008.643

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 84
bene: Cascina Brusada di Sopra		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.551.981 Coordinata Y = 5.009.893

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 85
bene: Cascina Brusada di Sotto		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.551.964 Coordinata Y = 5.009.836

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 86
bene: Cascina Case Nuove		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.550.779 Coordinata Y = 5.012.016

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 87
bene: Cascina Valmollo		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.551.071 Coordinata Y = 5.012.797

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 88
bene: Cascina Guastimone		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.551.920 Coordinata Y = 5.012.547

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 89
bene: Cascina Mezzano		
tipologia: architettura spontanea/rurale-minore	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.552.379 Coordinata Y = 5.011.343

Comune di: Bertonico		scheda SIRBEC n° 90
bene: Corte della Montagnola		
tipologia: architettura civile/residenziale	rilevanza: locale	Coordinata X = 1.553.245 Coordinata Y = 5.009.524

Comune di: Bertonico

scheda SIRBEC n° 91

bene:

Cascina Taccagna

tipologia:

architettura spontanea/rurale-minore

rilevanza:

locale

Coordinata X = 1.553.786

Coordinata Y = 5.009.151

Comune di: Bertonico

scheda SIRBEC n° 92

bene:

Cascina Gora

tipologia:

architettura spontanea/rurale-minore

rilevanza:

locale

Coordinata X = 1.553.041

Coordinata Y = 5.010.181

Comune di: Bertonico

scheda SIRBEC n° 93

bene:

Cascina Piva

tipologia:

architettura spontanea/rurale-minore

rilevanza:

locale

Coordinata X = 1.553.931

Coordinata Y = 5.010.918

Comune di: Bertonico

scheda SIRBEC n° 94

bene:

Cascina Gallinara

tipologia:

architettura spontanea/rurale-minore

rilevanza:

locale

Coordinata X = 1.554.827

Coordinata Y = 5.010.313

