

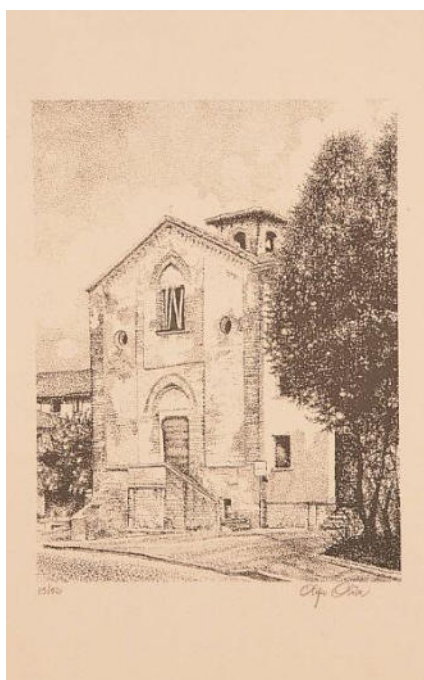


Comune di Lentate sul Seveso

Provincia di Monza e della Brianza

Piano di Governo del Territorio Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica (ex art. 57 L.r. 12/2005 s.m.i.)

Nuovo PGT adeguato alla L.r. 31/2014 e s.m.i.



Lentate sul Seveso "Oratorio di Santo Stefano"
Stampe e Incisioni, Autore: Olivia Olga
Fonte: www.lombardiabeniculturali.it

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Elaborato modificato in recepimento del contributo reso dalla Provincia di Monza Brianza ai fini della II Conferenza di VAS

Il Sindaco

Il Segretario comunale

Adozione degli Atti di Variante al Pgt

D.C.C. n. del/...../.....

Approvazione degli Atti di Variante al Pgt

D.C.C. n. del/...../.....

Aprile 2026

Gruppo di lavoro (RTP)



Alberto Benedetti
Giorgio Graj
Giovanni Anzanello (collaborazione)



Ferruccio Tomasi
Andrea Strini

Redazione VAS



Ecosistema Territorio
Luca Terlizzi
Raffaele Pietro Pisani
Marco Meurat

Comune di Lentate sul Seveso

Laura Cristina Paola Ferrari
(Sindaco)

Matteo Turconi Sormani
(Assessore Territorio, Urbanistica e cultura)

Geom. Walter De Bortoli
(Responsabile Settore Territorio, Ambiente e Sviluppo Economico)

Arch. Maria Pia Brunetto
Geom. Alessandro Guarisco

Geom. Desirè Pia

Geom. Gianluca Canuto

Geom. Paola Cairolì

(Ufficio Urbanistica ed Edilizia Privata)

SOMMARIO

1. PREMESSE E OBIETTIVI	6
2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	7
3. ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E ASPETTI METODOLOGICI	11
4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	13
5. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA	13
5.1. DOCUMENTAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA DI CARATTERE GENERALE	13
5.2. STUDI DI DETTAGLIO	14
5.3. DOCUMENTAZIONE SPECIFICA FORNITA DALL'UFFICIO TECNICO COMUNALE	15
5.4. STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE SU SCALA COMUNALE E SOVRACOMUNALE	15
5.4.1. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI): FASCE FLUVIALI	15
5.4.1.1. Delimitazione delle Fasce Fluviali	16
5.4.1.2. +Linee d'intervento della Variante PAI	17
5.4.2. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)	19
5.4.3. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)	24
5.4.4. PIANO DI TUTELA E PROGRAMMA DI TUTELA USO DELLE ACQUE (PTA-PTUA)	25
5.4.5. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)	26
5.4.5.1. Assetto Idrogeologico e Sismico	27
5.4.5.2. Sistema delle acque sotterranee	29
5.4.5.3. Sistema delle acque superficiali	30
5.4.5.4. Struttura geomorfologica come caratteri fisico delle unità di paesaggio	31
5.4.6. STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	32
5.5. STUDI DI RIFERIMENTO SUL TORRENTE SEVESO	38
5.5.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEL BACINO DEL TORRENTE SEVESO	38
5.5.2. STUDI PRECEDENTI E VARIANTE PAI 2020	39
5.5.3. ASSETTO DI PROGETTO DEL TORRENTE SEVESO	41
5.6. AREA DI LAMINAZIONE DEL TORRENTE SEVESO IN COMUNE DI LENTATE SUL SEVESO	43
5.6.1. AREA DI LAMINAZIONE GOLENALE	44
5.6.2. AREA DI LAMINAZIONE IN SCAVO	44
6. INQUADRAMENTO METEO CLIMATICO	46

6.1.	PRECIPITAZIONI	46
6.2.	REGIME TERMICO	49
6.3.	EVAPOTRASPIRAZIONE.....	50
6.4.	EVENTI PLUVIOMETRICI INTENSI E ESTREMI.....	51
7.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	54
8.	SUCCESSIONE NEOGENICO-QUATERNARIA	55
8.1.	INTRODUZIONE	55
8.2.	UNITÀ DI SUPERFICIE	57
8.3.	OSSERVAZIONI LITOSTRATIGRAFICHE DI DETTAGLIO	62
8.4.	UNITÀ DI SOTTOSUOLO	68
9.	GLI “OCCHI POLLINI”	68
9.1.	CONCETTI GENERALI	68
9.1.1.	CAVITÀ IN DEPOSITI NON CEMENTATI.....	69
9.1.2.	CAVITÀ IN DEPOSITI CEMENTATI (CEPPO S.L.)	70
9.1.3.	LIVELLI A BASSA RESISTENZA	71
9.1.4.	FENOMENI SUPERFICIALI	72
9.2.	GLI OCCHI POLLINI NEL PTCP	72
9.3.	GLI OCCHI POLLINI: AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO.....	73
10.	GEOMORFOLOGIA E DINAMICA GEOMORFOLOGICA	75
10.1.	CARATTERI GENERALI.....	75
10.1.1.	IDENTIFICAZIONE DELLE CLASSI DI ACCLIVITÀ	75
10.2.	ELEMENTI MORFOLOGICI.....	77
10.2.1.	L'AMBITO VALLIVO NEL PTCP	77
10.3.	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	83
10.3.1.	PROCESSI LEGATI ALLA DINAMICA DI VERSANTE	83
11.	IDROGRAFIA	84
11.1.	RETICOLO IDRICO NATURALE	84
12.	IDROGEOLOGIA	87
12.1.	CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA STRUTTURA IDROGEOLOGICA.....	87
12.2.	COMPLESSI IDROGEOLOGICI E IDROSTRUTTURA.....	88
12.2.1.	IDROSTRUTTURA SOTTERRANEA SUPERFICIALE (ISS)	88
12.2.2.	IDROSTRUTTURA SOTTERRANEA PROFONDA (ISP).....	90

12.3.	CARATTERI IDROGEOLOGICI LOCALI	91
12.3.1.	DERIVAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	91
12.3.2.	FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO POTABILE	92
12.3.3.	CARATTERI PIEZOMETRICI LOCALI	92
12.4.	PERMEABILITÀ E INFILTRAZIONE NEL SUOLO	94
12.5.	POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO	96
12.6.	QUALITÀ DELLE ACQUE DI FALDA	97
12.7.	QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO	99
12.8.	VULNERABILITÀ INTRINSECA DELL'ACQUIFERO	100
12.8.1.	GENERALITÀ	100
12.8.2.	METODO SINTACS.....	100
12.8.3.	RISULTATI	101
13.	BILANCIO IDRICO COMUNALE.....	102
13.1.	INTRODUZIONE	102
13.2.	IDENTIFICAZIONE DEL FABBISOGNO IDRICO.....	102
13.2.1.	ANALISI DELLO STATO DI FATTO	102
13.2.2.	FABBISOGNO IDRICO FUTURO	102
13.3.	RISORSE DISPONIBILI	103
13.4.	PERDITE DI ACQUEDOTTO	103
13.5.	BILANCIO IDRICO	104
13.5.1.	BILANCIO IDRICO ATTUALE.....	104
13.5.2.	BILANCIO IDRICO FUTURO	104
14.	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO TECNICA.....	105
14.1.	MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE	105
14.2.	ULTERIORI ELEMENTI DI CARATTERE GEOLOGICO TECNICO.....	107
15.	VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO	108
15.1.	EVENTI ALLUVIONALI PREGRESSI	108
15.2.	VARIANTE PAI-SEVESO VIGENTE: PROFILI IDRICI DI PIENA.....	112
15.2.1.	AREA DI MULINO FOPPA	112
15.2.2.	AREA DI VIA PETRARCA	114
15.2.3.	AREA A SUD DEL CIMITERO COMUNALE.....	118
15.3.	EVENTI ALLUVIONALI RECENTI	122

15.3.1.	DESCRIZIONE DELL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 22 SETTEMBRE 2025.....	125
15.4.	PERICOLOSITÀ E RISCHIO	133
16.	PERICOLOSITA' SISMICA.....	136
16.1.	INTRODUZIONE	136
16.2.	ANALISI DELLA SISMICITÀ DEL TERRITORIO	137
16.2.1.	SISMICITÀ STORICA E MACROSISMICA.....	137
16.2.2.	SORGENTI SISMOGENETICHE	139
16.3.	PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	139
16.3.1.	RISPOSTA SISMICA DI BASE	142
16.4.	PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE.....	144
16.4.1.	PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE PER IL TERRITORIO DI LENTATE SUL SEVESO: ANALISI DI I LIVELLO	146
17.	PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO/MODIFICA AL PAI-PGRA VIGENTE.....	148
18.	QUADRO DEI VINCOLI GEOLOGICI PRESENTI SUL TERRITORIO	150
18.1.	VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA L. 183/89.....	150
18.2.	VINCOLI DERIVANTI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA).....	151
18.3.	VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA.....	151
18.4.	AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE	152
18.5.	VINCOLI DERIVANTI DAL PTR.....	152
18.6.	GEOSITI	152
18.7.	VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE	153
19.	SINTESI DEGLI ELEMENTI CONOSCITIVI.....	155
19.1.	AMBITI DI PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ CARATTERIZZANTI IL TERRITORIO.....	155
19.1.1.	A - PERICOLOSITÀ DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI	155
19.1.2.	B - VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO	156
19.1.3.	VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO.....	156
19.1.4.	VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA GEOTECNICO	157
20.	FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO	159
20.1.	CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 4 – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI.....	160
20.1.1.	AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI	160
20.1.2.	AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO.....	160
20.2.	CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 3 – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI.....	161

20.2.1.	AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI	161
20.2.2.	AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO.....	161
20.2.3.	AREE VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA GEOTECNICO	162
20.3.	CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 2 – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI	162
21.	VALUTAZIONI FINALI	164

ALLEGATI

Allegato 1, Schede pozzi
 Allegato 2, Analisi qualità acque
 Allegato 3, Indagini geo-tecniche
 Allegato 4, Scheda esondazione
 Allegato 5, Parere regionale (protocollo Z1.2026.0015774 del 14/04/2026)

ELABORATI CARTOGRAFICI

Tavola CG01 Carta Geologica
 Tavola CG01a Sezione Geologica
 Tavola CG02 Carta Geomorfologica
 Tavola CG03 Carta Idrogeologica e dell'Idrografia Superficiale
 Tavola CG03a Carta delle Piezometria
 Tavola CG03b Carta della Soggiacenza
 Tavola CG04 Carta di Prima Caratterizzazione Geotecnica
 Tavola CG05 Valutazione della Pericolosità e Rischio Idraulico locale
 Tavola CG06 Carta della Pericolosità Sismica Locale (I Livello)
 Tavola CG07 Carta PAI-PGRA
 Tavola CG08 Carta dei Vincoli Geologici
 Tavola CG09 Carta di Sintesi
 Tavola CG10 Carta di Fattibilità Geologica
 Tavola CG11 Carta di Fattibilità Geologica con elementi di Pericolosità Sismica Locale

PRIMA PARTE: INTRODUZIONE

1. PREMESSE E OBIETTIVI

Il Comune di Lentate sul Seveso (prov. di Monza e della Brianza) è dotato di Piano di Governo del Territorio approvato con d.c.c. n. 21 del 9 maggio 2013 ed efficace dal 26 giugno 2013 a seguito di pubblicazione sul BURL, con proroga della validità del Documento di Piano con successiva d.c.c. n. 24 del 20/06/2018.

Tra i documenti tecnici di supporto al P.G.T. è presente lo studio relativo alla Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica redatto dallo Studio Idrogeotecnico associato – dott. geol. E. Ghezzi in prima battuta (marzo 2010) conformemente ai criteri della d.g.r. n. 8/7374 del 28/05/2008 e aggiornato in seconda battuta (novembre 2012) conformemente ai criteri della d.g.r. n. IX/2616 del 30/11/2011.

Successivamente sono state approvate una variante al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi (d.c.c. n. 14 del 20/04/2017), una variante al Piano dei Servizi (d.c.c. n. 52 del 28/12/2017) e una variante puntuale al Piano dei Servizi e conseguente adeguamento del Piano delle Regole (d.c.c. n. 22 del 16/06/2021).

Nell'ultimo decennio si è assistito ad un'evoluzione normativa in materia di rischi geologici, idrogeologici e sismici, oltre che all'avvento di nuove conoscenze geologiche, specifici studi e basi cartografiche.

Da qui è derivata la necessità di predisporre, avviato il procedimento di variante generale del P.G.T., una generale revisione e aggiornamento di quanto vigente in materia di componente geologica del territorio comunale.

Il presente studio, pertanto, contiene la caratterizzazione del territorio comunale dal punto di vista geologico, idrogeologico, idraulico e sismico derivante sia da analisi di dati pregressi, cartografie storiche e foto aeree oltre che da informazioni bibliografiche sia da rilevamento geologico di terreno che da specifici approfondimenti e valutazioni in ordine agli eventi alluvionali del Seveso accaduti successivamente alla stesura del precedente studio geologico; provvede inoltre al raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinati (variante PAI Seveso, PGRA e PTCP) e al recepimento degli esiti dello Studio comunale di gestione del rischio idraulico a cura di BrianzAcque. Sono inoltre proposti aggiornamenti al vigente quadro del dissesto PAI di cui all'Elaborato 2 e alle mappe del PGRA.

La definizione della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del territorio di Lentate sul Seveso ha come obiettivo quello di fornire, in accordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata, le prescrizioni e le norme d'uso di prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, nonché di fornire all'amministrazione gli strumenti più adatti per l'esercizio del governo del territorio; i risultati dello studio forniscono pertanto un'analisi degli equilibri naturali del territorio esaminato, supporto indispensabile per lo svolgimento della pianificazione territoriale e per la valorizzazione delle risorse dell'ambiente stesso.

In merito ai contenuti del presente studio di aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica comprensivo di proposta di modifica alle aree PAI e PGRA, Regione Lombardia con nota Protocollo Z1.2026.0015774 del 14/04/2026 *“prende atto dell'adeguamento della componente geologica alle prescrizioni regionali alla luce delle quali la medesima risulta conforme ai contenuti della verifica di compatibilità di cui all'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I. effettuata ai sensi della d.g.r. n. 2616/2011, 6738/2017 e 6314/2022”*.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

In materia di pianificazione del territorio, di classificazione sismica dello stesso e di progettazione delle costruzioni, sono intercorse recenti e rilevanti evoluzioni del quadro legislativo e normativo di riferimento, tanto nazionale, quanto regionale, corrispondenti a:

- O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”*;
- Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 *“Disposizioni attuative dell’art. 2, commi 2, 3 e 4, dell’ordinanza del presidente del consiglio dei ministri n.3274 del 20 marzo 2003, recante primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 252 del 29 ottobre 2003;
- D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005 *“Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio in attuazione art. 57 L.R. 12/05”*, pubblicata il 19 gennaio 2006;
- O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 *“Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”*, pubblicata l’11 maggio 2006 sulla Gazzetta Ufficiale n. 108;
- D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008 *“Aggiornamento dei «Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12», approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566”*, pubblicata il 12 giugno 2008;
- D.G.R. n. VIII/8515 del 26 novembre 2008 *“Modalità per l’attuazione della Rete Ecologica Regionale in raccordo con la programmazione territoriale degli Enti locali”*.
- D.L. n. 49 del 23 febbraio 2010 *“Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione”*;
- D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011 *“Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374”*, pubblicata sul BURL n. 50 Serie Ordinaria del 15 dicembre 2012;
- D.G.R. X/2129 del 11 luglio 2014 *“Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)”*, pubblicata sul BURL n. 29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014;
- L.R. 33/2015 *“Disposizioni in materia di costruzioni in zona sismica”*;
- D.G.R. X/4549 del 10 dicembre 2015 *“Direttiva 2007/60/CE contributo Regione Lombardia al piano di gestione del rischio alluvioni relativo al distretto idrografico Padano in attuazione dell’art. 7 del D.Lgs. 49/2010”*;
- L.R. n. 4 del 15 marzo 2016 *“Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d’acqua”*, pubblicata sul BURL n. 11, suppl. del 18 marzo 2016;
- D.G.R. n. X/5001 del 30 marzo 2016 *“Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)”*;

- D.P.C.M. 27 ottobre 2016 “Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico Padano”;
- D.G.R. X/6738 del 19 giugno 2017 “Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle norme di attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n. 5 dal Comitato istituzionale dell’autorità di bacino del fiume Po”, pubblicata sul BURL n. 25 Serie Ordinaria del 21 giugno 2017;
- D.M. 11 ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”;
- R.R. n. 7 del 23 novembre 2017 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”;
- D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20 febbraio 2018;
- D.G.R. n. XI/470 del 2 agosto 2018 “Integrazioni alle disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, di cui alla d.g.r. 19 giugno 2017 – n. x/6738”;
- D.G.R. XI/2120 del 9 settembre 2019 “Aggiornamento dell’allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n. 2616”;
- D.G.R. XI/2122 del 9 settembre 2019 “Approvazione del bilancio idrico regionale quale aggiornamento dell’elaborato 5 del Programma di tutela e uso delle acque approvato con d.g.r. 6990/2017”;
- L.R. n. 18 del 26 novembre 2019 “Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Modifiche e integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio) e ad altre leggi regionali”;
- D.M. 30 aprile 2020 “Approvazione delle linee guida per l’individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi di cui all’articolo 94-bis, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, nonché delle varianti di carattere non sostanziale per le quali non occorre il preavviso di cui all’articolo 93”;
- Deliberazione 6/2021 - Progetto di Variante al “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po” (PAI Po) – Modifiche agli artt. 1 e 18 dell’Elaborato 7, recante “Norme di Attuazione”;
- D.G.R. n. XI/4685 del 10 maggio 2021 “Ulteriore aggiornamento dell’allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 (d.g.r. 2616/2011 e d.g.r. 2120/2019)”;
- D.G.R. n. XI/6314 del 26 aprile 2022 “Modifiche ai criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 2616/2011 e integrati con d.g.r. 6738/2017”;
- D.G.R. n. XI/7564 del 15 dicembre 2022 “Integrazione dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio relativa al tema degli sprofondamenti (Sinkhole) (Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12)”, pubblicata su BURL Serie Ordinaria n. 51 del 24 dicembre 2022.
- D.G.R. n. XII/3007 del 9 settembre 2024 “Approvazione dell’Allegato 1, Studi e dati geografici di riferimento per la redazione e l’aggiornamento della componente geologica dei PGT e della pianificazione di protezione civile, in aggiornamento dell’allegato 1 alla d.g.r. IX/2616/2011”.

Con l'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”*, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 105, 8 maggio 2003, Supplemento Ordinario n. 72, sono state individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale, nonché fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse. L'entrata in vigore di tale Ordinanza è stata più volte prorogata sino al 23 ottobre 2005, data coincidente con l'entrata in vigore delle *“Norme tecniche per le costruzioni”* di cui al D.M. 14 settembre 2005, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 222, 23 settembre 2005, Supplemento Ordinario n. 159. A far tempo da tale data è in vigore la classificazione sismica del territorio nazionale così come deliberato dalle singole regioni (D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003 - Presa d'atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza 3274/03).

A seguito dell'approvazione del D.M. 14 gennaio 2008 *«Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»*, entrato in vigore il 6 marzo 2008, e della legge 28 febbraio 2008, n. 31 *«Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248»*, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria, si è modificata la sostanza dell'approccio alla tematica della difesa sismica e le relative modalità e tempistiche di applicazione. A partire dal 1° luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici è regolata dal D.M. 14 gennaio 2008.

La Legge Regionale 11 marzo 2005 n. 12, così come modificata ed integrata dalla Legge Regionale 14 luglio 2006 n.12, dalla Legge Regionale 3 ottobre 2007 n. 24 e dalla Legge Regionale 14 marzo 2008 n. 4, definisce le regole per il governo del territorio lombardo; la Regione garantisce lo sviluppo sostenibile e la sostenibilità ambientale negli indirizzi di pianificazione e verifica la compatibilità di ogni Piano di Governo del Territorio con i piani a scala sovracomunale quali il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale ed il Piano Territoriale Regionale, di cui si occupa direttamente (art. 1, comma 3, L.R. 12/05 e s.m.i.).

Per ciò che concerne il quadro relativo a ogni territorio comunale:

- ogni Piano di Governo del Territorio (P.G.T.) dovrà in ogni caso essere accompagnato da studio conforme ai criteri di cui alla D.G.R. IX/2616 e s.m.i.;
- per ciò che concerne le relazioni tra P.G.T. e Studio Geologico, la D.G.R. regionale indicata in apertura specifica che:
 - tutti i comuni sono comunque tenuti ad aggiornare i propri studi geologici ai sensi della più recente D.G.R. relativamente alla componente sismica (in linea con le disposizioni nazionali introdotte dall'O.P.C.M. 3274, da cui scaturiscono le nuove classificazioni sismiche del territorio su base comunale) ed all'eventuale aggiornamento delle carte dei vincoli, di sintesi e di fattibilità;
 - ai sensi dell'art. 8, comma 1, lettera c) della L.R. 12/05, nel Documento di Piano del P.G.T. deve essere definito l'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio ai sensi dell'art. 57, comma 1, lettera a); considerato l'iter di approvazione previsto dall'art. 13 della stessa L.R. 12/05, al fine di consentire alle Province la verifica di compatibilità della componente geologica del P.G.T. con il proprio P.T.C.P., il Documento di Piano deve contenere lo studio geologico nel suo complesso;
 - le fasi di sintesi/valutazione e di proposta (rappresentate dalle Carte di sintesi, dei vincoli, di fattibilità geologica e dalle relative prescrizioni) costituiscono parte integrante anche del Piano delle Regole nel quale, ai sensi dell'art. 10, comma 1, lettera d) della L.R. 12/05, devono essere individuate le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica, nonché le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate;
 - allo scopo di migliorare la fruibilità della documentazione dello Studio Geologico, sarebbe possibile ed utile programmare la predisposizione di elaborati unitari, comprensivi sia degli elementi presenti nel precedente studio e già conformi ai nuovi criteri, sia di quelli aggiornati;

- relativamente alla già citata O.P.C.M. 3519, con la quale è stata approvata una nuova classificazione di pericolosità del territorio nazionale, è necessario tenere conto della possibile parziale riclassificazione sismica da parte delle regioni, prevedibile in un arco di tempo di alcuni mesi, e delle possibili conseguenze sulla pianificazione comunale.

Per ciò che concerne più specificatamente il quadro regionale, la prevenzione del rischio idrogeologico attraverso una pianificazione territoriale compatibile con l'assetto geologico, geomorfologico e con le condizioni di sismicità del territorio a scala comunale viene attuata in Regione Lombardia dal 1993. Le deliberazioni n. 5/36147 del 18 maggio 1993, n. 6/37918 del 6 agosto 1998 e n. 7/6645 del 29 ottobre 2001 hanno costituito gli indirizzi tecnici per gli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici generali dei comuni, secondo quanto stabilito dalla L.R. 24 novembre 1997 n. 41, abrogata dalla L.R. 11 marzo 2005, n. 12 «*Legge per il governo del territorio*».

In conclusione, l'entrata in vigore della L.R. 11 marzo 2005, n. 12 «*Legge per il governo del territorio*», modifica profondamente l'approccio culturale ispiratore in materia urbanistica e il passaggio dalla pianificazione al governo del territorio; la conseguente variazione degli atti costituenti lo strumento urbanistico comunale (Piano di Governo del Territorio – P.G.T.), impone una ridefinizione dei criteri tecnici volti alla prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici, e sismici del nuovo strumento urbanistico generale a scala comunale.

Scopi della più recente direttiva regionale sono:

- fornire indirizzi, metodologie e linee guida da seguire per l'analisi dell'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio comunale, per l'individuazione delle aree a pericolosità e vulnerabilità idrogeologica e per l'assegnazione delle relative norme d'uso e prescrizioni; in particolare vengono in questo atto forniti i nuovi criteri per la definizione della vulnerabilità e del rischio sismico, a seguito della nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sulle più recenti metodologie messe a punto dalla comunità scientifica;
- fornire indicazioni per l'aggiornamento del quadro delle conoscenze geologiche per i comuni che hanno già realizzato uno studio geologico del proprio territorio a supporto della pianificazione;
- rendere coerenti e confrontabili i contenuti degli strumenti di pianificazione comunali con gli atti di pianificazione sovraordinata (P.T.R., P.T.C.P. e P.A.I.), definirne le modalità e le possibilità di aggiornamento.

3. ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E ASPETTI METODOLOGICI

Il presente studio Geologico, Idrogeologico e Sismico, che aggiorna e revisiona lo studio precedente curato dallo Studio Idrogeotecnico-Società di Ingegneria-dott. geol. Efrem Ghezzi, è redatto in conformità alle disposizioni della **d.g.r. n. IX/2616 del 30 novembre 2011** “*Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005 n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374”.*”

Tali disposizioni sono state nel corso degli anni oggetto di modifiche e integrazioni, con l’entrata in vigore delle seguenti deliberazioni:

- **d.g.r. n. X/6738 del 19 giugno 2017** “Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume PO così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume PO”.
- **d.g.r. n. XI/2120 del 9 settembre 2019** “Aggiornamento dell’Allegato 1 ai Criteri ed Indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12, approvati con d.g.r. 30 novembre 2011 n. 2616”.
- **d.g.r. n. XI/4685 del 10 maggio 2021** “Ulteriori aggiornamenti dell’Allegato 1 ai Criteri ed Indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12, (d.g.r. 2616/2011 e d.g.r. 2120/2019)”.
- **d.g.r. n. XI/6314 del 26 aprile 2022** “Modifiche ai Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12 approvati con d.g.r. 2616/2011 e integrati con d.g.r. 6738/2017”.
- **d.g.r. n. XI/6702 del 18 luglio 2022** “Aggiornamento 2022 dell’Allegato 1 ai Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011 n. 2616”.
- **d.g.r. n. XI/7564 del 15 dicembre 2022** “Integrazione dei Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio relativa al tema degli sprofondamenti (Sinkhole) (art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12)”.
- **D.g.r. n. XII/3007 del 9 settembre 2024** “Approvazione dell’Allegato 1 ‘Studi e dati geografici di riferimento per la redazione e l’aggiornamento della componente geologica dei PGT e della pianificazione di protezione civile’ in aggiornamento dell’allegato 1 alla d.g.r. IX/2616/2011”.

La metodologia seguita per la redazione del presente studio geologico si fonda su fasi di lavoro fra loro concatenate ed in logica successione. Queste, come sviluppate nei capitoli successivi, sono:

1. FASE DI ANALISI, che comprende a sua volta:

- i. Ricerca storica e bibliografica. La finalità è quella di acquisire una conoscenza il più approfondita possibile del territorio in esame, con particolare riferimento ai fenomeni di dissesto o esondazione pregressi e ad alterazioni dello stato del territorio ancorché non più riconoscibili, nell’ottica della prevenzione e della previsione di nuovi scenari di rischio.
- ii. Cartografia di inquadramento. La finalità è quella di rappresentare graficamente le caratteristiche del territorio comunale dal punto di vista litologico, geologico-tecnico, geomorfologico e di dinamica geomorfologica, idrologico, idrogeologico e sismico.

- iii. Approfondimento. Costituisce valore aggiunto operato dal professionista e comprende studi di dettaglio oltre che l'analisi della pericolosità sismica del territorio.
2. **FASE DI ANALISI**, definita tramite la redazione della:
- i. Carta dei Vincoli, in cui sono individuate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico, tra cui vincoli derivati dalla pianificazione di bacino, vincoli di polizia idraulica, aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile, vincoli derivati dal PTR e geositi.
 - ii. Carta di Sintesi, che consiste essenzialmente in una valutazione incrociata di tutti gli elementi emersi nella precedente fase di analisi e di approfondimento e in cui vengono rappresentate aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geologica-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica del territorio comunale.
3. **FASE DI PROPOSTA**, definita tramite la redazione della:
- i. Carta di Fattibilità Geologica. Tale fase prevede modalità standardizzate di assegnazione della classe di fattibilità geologica agli ambiti omogenei per pericolosità geologica/geotecnica e vulnerabilità idraulica/idrogeologica individuati nella fase di sintesi, al fine di garantire omogeneità e obiettività nelle valutazioni di merito tecnico. Alle classi di fattibilità individuate si aggiungono gli ambiti di pericolosità sismica locale, che non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del P.G.T.
 - ii. Norme Geologiche di Piano. Contengono la normativa d'uso associata alle diverse classi di Fattibilità Geologica ed il richiamo alla normativa derivante dalla carta dei vincoli. Riportano, per ciascuna delle classi di Fattibilità Geologica, precise indicazioni in merito alle indagini di approfondimento, alle prescrizioni per le tipologie costruttive e alle eventuali opere di mitigazione del rischio da realizzarsi. Le Norme Geologiche di Piano devono essere riportate integralmente nel Piano delle Regole oltre che nel Documento di Piano del P.G.T.
 - iii. Carta PAI-PGRA. È l'elaborato che sostituisce quella che era la "Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI" e in cui sono tracciati, alla scala dello strumento urbanistico ed utilizzando la medesima base topografica, tutti gli elementi che derivano dal recepimento dei contenuti del PAI e del PGRA, incluse le modifiche proposte.

Si ricorda sempre che trattandosi di un lavoro che ha lo scopo di delineare le caratteristiche e gli effetti della componente geologica sulla pianificazione comunale, tutti gli elementi raccolti nelle fasi descritte hanno questa specifica vocazione. Pertanto gli elaborati descrittivi e cartografici hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico – tecniche sito specifiche. In particolare, le informazioni o i dati deducibili dalla cartografia allegata al presente documento non possono venire utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini geognostiche di maggior dettaglio prescritte dal D.M. 17 gennaio 2018 – “Aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni”.

SECONDA PARTE: FASE DI ANALISI

4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il comune di Lentate sul Seveso è ubicato a circa 25 km a nord di Milano, ai confini con la Provincia di Como. Il territorio si estende per circa 14 km² suddiviso tra il capoluogo e quattro frazioni: Camnago, Birago, Cimmago e Copreno ed è situato ad un'altitudine media di 250 m s.l.m. con una punta massima di 283 m s.l.m. a Cimmago.

Lentate sul Seveso confina a nord con i comuni di Novedrate (CO), Carimate (CO), Cermenate (CO), Lazzate, Misinto e Cogliate ad ovest, Barlassina e Meda a sud e Mariano Comense (CO) ad est.

Dal punto di vista cartografico è compreso nelle sezioni B5a2, B5a3, B5b2 e B5b3 della Carta Tecnica Regionale ovvero nelle tavolette 045-IV-NE e 032-III-SE della cartografia IGM.

5. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA

La ricerca storica e bibliografica, propedeutica allo sviluppo dello studio geologico comunale, è finalizzata ad acquisire una conoscenza il più approfondita possibile del territorio, con particolare riferimento alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, oltre che agli eventuali aspetti di dissesto e/o esondazione pregressi e ad alterazioni dello stato del territorio.

A tale proposito sono stati raccolti dati e informazioni esistenti in capo alle banche dati nazionali e regionali, all'archivio comunale, oltre che di documentazione tecnico scientifica di carattere generale. La ricerca si è basata anche sull'analisi della documentazione relativa agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale su scala sovracomunale.

Nei paragrafi seguenti è elencata la documentazione consultata, poi ripresa nei contenuti essenziali allo svolgimento della presente relazione.

5.1. DOCUMENTAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA DI CARATTERE GENERALE

- AVANZINI M., BERETTA G.P., FRANCANI V., NESPOLI M. (1995) - *Indagine preliminare sull'uso sostenibile delle falde profonde nella Provincia di Milano*. C.A.P. Milano.
- BINI A. (1987) – *L'Apparato Glaciale Wurmiano di Como*. Tesi di dottorato di ricerca, Università degli Studi di Milano, 1-569.
- BINI A., BOSI C., CARRARO F. & CASTIGLIONI G.B. (1992) – *Cartografia geologica del Quaternario continentale*. In CNR, Commissione per la cartografia geologica e geomorfologica. *Carta Geologica d'Italia-1:50.000 Guida al rilevamento*. Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, I: 67-86, Roma.
- BINI ET AL. (1996) – *La massima estensione dei ghiacciai (MEG) nel territorio compreso tra il Lago di Como, il Lago Maggiore e le rispettive zone di anfiteatro*. Geologia Insubrica, vol. I, Lugano.
- CERIANI M. E CARELLI M. (1999) – *Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo (registrate nel periodo 1891-1990)*. Regione Lombardia.
- DESIO A. E VILLA F. (1960) – *Stratigrafie dei pozzi per acqua della pianura padana I- Lombardia*. Università degli studi di Milano, Istituto di Geologia.
- FRANCANI E POZZI (1981) – *Considerazione di alimentazione delle riserve idriche del territorio milanese*. La rivista della strada, L303.

- GIUDICI M., PONZINI G., ROMANO E., VASSEN C. (2007) – *Some lessons from modeling ground water flow in the metropolitan area of Milano at different scales*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVI: 207-218.
- MARTINIS B. MAZZARELLA S. (1971) – *Prima ricerca idrica profonda nella pianura lombarda*. Mem. Ist. Geol. e Min. Univ. Padova, Vol. XXVIII, Padova.
- PORTO G., MAURI S., ARDUINI C. (2006) – *Nuova carta della vulnerabilità della falda ai nitrati come strumento per la pianificazione delle risorse idriche e gestione delle emergenze*. Provincia di Milano.
- REGIONE LOMBARDIA & ENI-AGIP (2002) – *Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia*. S.EL.CA. (Firenze).
- REGIONE LOMBARDIA (2014) – *Progetto di piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni* – rev. 2015. Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. n. 49 del 23/02/2010;
- REGIONE LOMBARDIA (2016) – *Programma di Tutela e Uso delle Acque*. Direzione Generale Servizi di Pubblica Utilità, Unità Organizzativa Risorse Idriche.
- REGIONE LOMBARDIA (2017) – *Elaborazione e sintesi del quadro ambientale del sottobacino del torrente Seveso*.
- REGIONE LOMBARDIA – *Banca dati geologica di sottosuolo*.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2014) – *Carta geologica d'Italia scala 1:50.000: Foglio 096 Seregno*. Progetto CARG.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2016) – *Carta geologica d'Italia scala 1:50.000, Foglio 118 Milano*. Progetto CARG.
- TOMASI F. (2001) – *I depositi Plio-quadernari tra la valle del Torrente Lura e la Valle del Torrente Seveso (CO)*. Tesi di laurea inedita, Università degli Studi di Milano, a.a. 2000-2001.

5.2. STUDI DI DETTAGLIO

- AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE MONZA E BRIANZA (2024) – *Piano d'Ambito*. Ufficio d'Ambito della Provincia di Monza e Brianza.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2001) – *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico*.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2004) – *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona*.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2020) – *Variante al PAI: torrente Seveso da Lucino (Montano Lucino – CO) alla confluenza nella Martesana in Milano*. Piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni.
- ETATEC SRL (2011) – *Studio idraulico del torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa C.S.N.O. in località Palazzolo in comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del C.S.N.O. a Senago (MI) (MI-E-781M)*. AIPO Agenzia Interregionale per il Po.
- ETATEC SRL ET AL. (2016) – *Area di laminazione del torrente Seveso. Comune di Lentate sul Seveso. Progetto Definitivo – MB-E-2*. AIPO Agenzia Interregionale per il Po.
- ETATEC SRL ET AL. (2020) – *Area di laminazione del torrente Seveso. Comune di Lentate sul Seveso. Progetto esecutivo – MB-E-2*. AIPO Agenzia Interregionale per il Po.
- TOMASI F. ET AL. (2011) – *Approfondimento sul fenomeno delle cavità sotterranee dette "occhi pollini" e sui siti di interesse geologico finalizzati alla predisposizione del PTCP*. Provincia di Monza e Brianza, Settore Pianificazione Parchi.

- TOMASI F., STRINI A. (2020) – *Aggiornamento al quadro conoscitivo relativo alla suscettività del territorio della Provincia di Monza e Brianza al fenomeno degli occhi pollini (2018-2019)*. BrianzAcque S.r.l..
- TOMASI F., STRINI A. (2023) – *Aggiornamento al quadro conoscitivo relativo alla suscettività del territorio della Provincia di Monza e Brianza al fenomeno degli occhi pollini (2020-2022)*. BrianzAcque S.r.l..

5.3. DOCUMENTAZIONE SPECIFICA FORNITA DALL'UFFICIO TECNICO COMUNALE

- STUDIO IDROGEOTECNICO ASSOCIATO (1999) – *Indagini geologico-tecniche di supporto alla redazione del Piano Regolatore Generale*. Comune di Lentate sul Seveso.
- STUDIO IDROGEOTECNICO ASSOCIATO (2002) – *Indagini geologico-tecniche di supporto alla redazione del Piano Regolatore Generale (l.r. 41/97 e d.g.r. 6/37918/98)*. Comune di Lentate sul Seveso.
- STUDIO IDROGEOTECNICO ASSOCIATO (2010) – *Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio ai sensi della l.r. 12/2005 e secondo i criteri della d.g.r. n. 8/7374/08*. Comune di Lentate sul Seveso.
- Informazioni in merito ad eventi alluvionali del torrente Seveso successivi all'anno 2014, con confronti con l'Amministrazione comunale, rilievi in sito ed interviste agli abitanti.

5.4. STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE SU SCALA COMUNALE E SOVRACOMUNALE

5.4.1. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI): FASCE FLUVIALI

L'autorità di bacino distrettuale del fiume Po, con Decreto n. 484 del 30 dicembre 2020 ha approvato la variante di aggiornamento della delimitazione delle Fasce Fluviali del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po: torrente Seveso da Lucino alla confluenza nella Martesana di Milano.

La variante costituisce integrazione al PAI originario (2001) che, per il torrente Seveso e gli altri corsi d'acqua compresi tra l'Oloni e il Lambro, non aveva definito la delimitazione delle Fasce Fluviali e l'assetto di progetto.

Successivamente all'approvazione del PAI sono stati condotti sul bacino e sull'asta del torrente Seveso numerosi studi con la finalità di pianificazione e progettazione di interventi, che hanno permesso di costruire un significativo e approfondito quadro conoscitivo. Tale quadro conoscitivo è stato ulteriormente approfondito ed aggiornato in una prima versione nel 2011 e successivamente mediante lo specifico studio svolto a supporto della predisposizione della variante tra il 2015 e il 2016, che viene denominato AdbPo-aggiornamento 2016.

Sull'intera asta fluviale si dispone quindi attualmente di un dettagliato e completo patrimonio conoscitivo in relazione agli aspetti topografici, idrologici del corso d'acqua.

Lo studio a supporto della variante si è svolto secondo le seguenti fasi:

- Acquisizione preliminare del modello idrologico-idraulico del torrente Seveso aggiornato da AIPo nello "Studio idraulico del torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa del Canale Scolmatore Nord Ovest (CSNO) in località Palazzolo in Comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del CSNO a Senago (MI)" (2011); tale modello costituisce aggiornamento di quello implementato nello Studio di Fattibilità AdbPo-2004;
- Aggiornamento del modello per il tratto a valle, fino all'ingresso della tombinatura di Milano, sulla base degli stessi set di dati utilizzati in AIPo-2011;
- Aggiornamento del modello complessivo secondo i nuovi dati di superficie urbanizzata relativi al DUSAF aggiornato al 2012;

- Aggiornamento della taratura del modello idrologico-idraulico del torrente Seveso dalle sorgenti fino alla tombinatura di Milano, così come ottenuto al punto precedente, utilizzando i dati pluviometrici dell'intero periodo compreso tra gennaio 2010 e dicembre 2015.

Il modello così aggiornato è stato poi sollecitato con aggiornate precipitazioni di progetto, sulla base dell'aggiornamento delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica di ARPA Lombardia (serie storiche aggiornate al 2011); ne è così discesa la definizione aggiornata delle portate e degli idrogrammi di riferimento lungo l'asta sia per l'assetto attuale che per l'assetto di progetto. A seguito degli eventi alluvionali dell'agosto 2018, le analisi svolte sono state riverificate senza evidenziare la necessità di modifiche, in quanto rientranti già negli scenari analizzati.

La variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) assolve alle seguenti finalità:

- Aggiornare i quadri conoscitivi della pericolosità e del rischio definiti nelle mappe del PGRA, in coerenza con le ulteriori conoscenze acquisite mediante l'aggiornamento dei dati topografici, idrologici ed idraulici relativi agli ultimi anni;
- Aggiornare in coerenza con l'aggiornamento dei quadri conoscitivi suddetti la pianificazione di bacino vigente (PAI), introducendo le Fasce Fluviali del torrente Seveso e la definizione del collegato assetto di progetto;
- Integrare la pianificazione per la mitigazione del rischio da alluvioni, definita per il breve periodo 2015-2021 nel PGRA, con una pianificazione di medio e lungo periodo che promuova gli interventi di completamento e miglioramento delle performance dei sistemi difensivi esistenti, la manutenzione del territorio, la conservazione e l'incremento di naturalità delle aree perifluviali, il potenziamento delle reti ecologiche e dei servizi ecosistemici quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza oltre che di qualità ambientale e paesaggistica.

5.4.1.1. Delimitazione delle Fasce Fluviali

La delimitazione delle fasce fluviali PAI è stata realizzata con il metodo definito nell'allegato 3 delle Norme di Attuazione del PAI. Fra i dati che hanno contribuito in modo determinante a definire una delimitazione più dettagliata e confidente, sia dal punto di vista idrologico che dal punto di vista morfologico, vi sono quelli del DTM del 2008 del MATTM. Nelle tavole riportate in Allegato 1 alla Variante PAI, e in **Figura 1** per il territorio di Lentate sul Seveso, sono rappresentate le Fasce Fluviali A, B e C, contestualmente alle aree allagabili a tergo del limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.

FASCIA A. La fascia A è stata delimitata tenendo conto sia del criterio idraulico (porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente) che di quello morfologico (insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena).

FASCIA B. La delimitazione della fascia B sottende l'assunzione di uno specifico progetto di assetto idraulico, morfologico e ambientale del corso d'acqua rivolto a mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica insieme alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

La delimitazione della fascia B rappresenta l'inviluppo delle:

- Aree allagabili per la piena di riferimento con TR 100 anni aggiornata nell'ambito della presente Variante;
- Aree della regione fluviale che, ancorché non allagabili per la piena di riferimento, rivestono un importante ruolo o in relazione agli aspetti morfologici, paesaggistici, naturalistici ed ambientali o in quanto funzionali al recupero della capacità di espansione e laminazione delle piene;
- Aree appartenenti al demanio fluviale.

Sono state escluse dalla fascia B, introducendo il limite di progetto tra le Fasce B e C, quelle aree allagabili per la piena di riferimento e classificate a rischio R4 nelle mappe del PGRA, ricomprese all'interno dei centri abitati o dei principali insediamenti residenziali o produttivi.

FASCIA C. La fascia C è stata individuata sulla base dell'area allagabile per TR 500 anni aggiornata nell'ambito della variante PAI.

ALLEGATO 1 - ATLANTE CARTOGRAFICO DELLE FASCE FLUVIALI

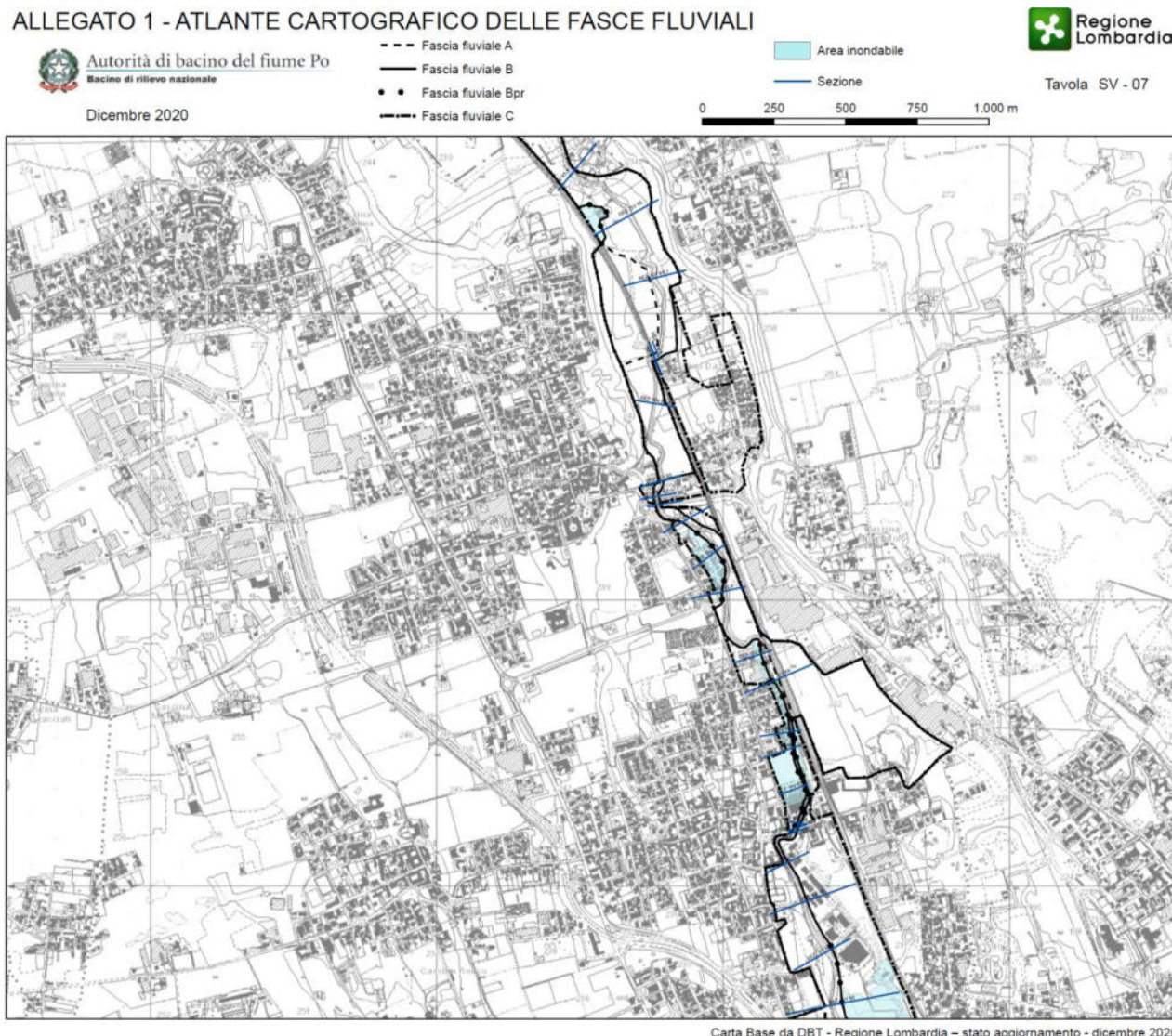


Figura 1. Variante PAI torrente Seveso: Atlante Cartografico delle Fasce Fluviali, Tavola SV-07 (dicembre 2020). Comune di Lentate sul Seveso

5.4.1.2. +Linee d'intervento della Variante PAI

Nell'ambito dell'assetto di progetto del torrente Seveso definito dalla Variante PAI è prevista la realizzazione di aree di laminazione controllata, ovvero una serie di opere di laminazione che complessivamente permettono di raggiungere l'obiettivo di protezione stabilito.

Nel seguente elenco è riportata la sintesi delle aree di laminazione previste, due delle quali insistenti nel territorio di Lentate sul Seveso (cfr. **Figura 2**).

- Aree di laminazione nella porzione più settentrionale del bacino del Seveso: 150.000 m³ (Aree 1, 2 e 3 in Allegato 2-Atlante di inquadramento dell'assetto di progetto);
- Aree di laminazione nei comuni di Vertemate con Minoprio, Carimate e Cantù: 508.700 m³ (Aree 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 in Allegato 2- Atlante di inquadramento dell'assetto di progetto);
- Aree di laminazione in Comune di **Lentate sul Seveso**: 828.000 m³ (Aree 12 e 13 in Allegato 2- Atlante di inquadramento dell'assetto di progetto);
- Area di laminazione nei comuni di Varedo, Paderno D. e Limbiate: 2.200.000 m³ (Area 14 in Allegato 2- Atlante di inquadramento dell'assetto di progetto);
- Area di laminazione in Comune di Senago: 810.000 m³ (Aree 15 e 16 in Allegato 2- Atlante di inquadramento dell'assetto di progetto);
- Area di laminazione in Comune di Milano: 250.000 m³ (Area 17 in Allegato 2- Atlante di inquadramento dell'assetto di progetto).



Figura 2. Variante PAI torrente Seveso: Atlante di inquadramento dell'assetto di progetto, stralcio Tavola SV-05-06-07 (dicembre 2020). Comune di Lentate sul Seveso.

5.4.2. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, predisposto in attuazione del D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (“Direttiva Alluvioni”), è stato adottato con deliberazione 17 dicembre 2015 n. 4, approvato con deliberazione 3 marzo 2016 n. 2 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016.

Il Piano ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

A tal fine nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree allagabili, individuate le “Areas of Potential Significant Flood Risk (APSFR)” e impostate misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata.

La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle mappe di pericolosità, la classificazione del grado di rischio al quale sono soggetti gli elementi esposti è rappresentata nelle mappe di rischio.

Le mappe vigenti contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità [P3/H-aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti; P2/M-aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti; P1/L-aree potenzialmente interessate da alluvioni rare], in diversi “ambiti territoriali” [Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP); Reticolo secondario collinare e montano (RSCM); Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP); Aree costiere lacuali (ACL)].

Le mappe di rischio classificano, secondo 4 gradi di rischio crescente [R1-rischio moderato o nullo; R2-rischio medio; R3-rischio elevato; R4-rischio molto elevato], gli elementi che ricadono entro le aree allagabili.

Le mappe di pericolosità e rischio, contenute nel PGRA, rappresentano un aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del PAI in quanto:

- contengono la delimitazione delle aree allagabili su corsi d’acqua del Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali PAI;
- aggiornano la delimitazione delle aree allagabili dei corsi d’acqua già interessati dalle delimitazioni delle fasce fluviali del PAI e per i corsi d’acqua Mella, Chiese e Serio la estendono verso monte;
- contengono la delimitazione delle aree allagabili in ambiti RSP e ACL non considerati nel PAI;
- contengono localmente aggiornamenti delle delimitazioni delle aree allagabili dei corsi d’acqua del reticolo secondario collinare e montano (RSCM) rispetto a quelle presenti nell’Elaborato 2 del PAI, così come aggiornato dai Comuni;
- classificano gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili in quattro gradi di rischio crescente (da R1, rischio moderato a R4, rischio molto elevato).

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, ai sensi dell'art.3 comma 1 del DPCM 27 ottobre 2016, costituisce stralcio funzionale del Piano di Bacino del distretto idrografico padano e ha valore di Piano territoriale di settore. Ai sensi dell'art. 3 comma 3 del DPCM 27 ottobre 2016, le amministrazioni e gli enti pubblici si conformano alle disposizioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni in conformità con l'art. 65, commi 4, 5 e 6 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e successive modificazioni.

In particolare, nell'ambito delle procedure di competenza, le amministrazioni e gli enti pubblici:

- prendono atto dei contenuti del PGRA, in particolare delle mappature della pericolosità e del rischio, delle informazioni associate – relative alle caratteristiche dell'alluvione potenziale – e della normativa vigente su tali aree, già presente nelle N.d.A. del PAI così come approvato con DPCM 24 maggio 2001, introdotta dal nuovo Titolo V delle N.d.A. del PAI nonché delle disposizioni della D.G.R. n. X/6738 del 19 giugno 2017 tenendone conto da subito in sede di attuazione dei propri strumenti pianificatori e in funzione dei loro successivi aggiornamenti e riesami;
- ne veicolano la conoscenza presso i propri portatori di interesse e i cittadini.

Nel comune di Lentate sul Seveso sono presenti, come indicato nell'allegato 2 della d.g.r. n. X/6738 del 19 giugno 2017 *“Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi alluvioni (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza [...]”*, aree allagabili per l'ambito territoriale del Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP), ossia attinenti al torrente Seveso. Le aree allagabili si riferiscono a tre scenari di piena che per il Seveso, come indicato nell'allegato 3 della d.g.r. n. X/6738 del 19 giugno 2017, corrispondono a eventi con tempo di ritorno di 10, 100 e 500 anni.

I tiranti idrici calcolati per le tre piene di riferimento sono contenuti nella Variante al PAI - nell'Allegato 3 *“Relazione sull'aggiornamento delle analisi idrologiche e idrauliche del torrente Seveso a supporto della predisposizione della variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico”*.

Le nuove conoscenze utilizzate per la delimitazione delle fasce fluviali e la definizione dell'assetto di progetto, nonché gli esiti degli studi di dettaglio della valutazione della pericolosità e del rischio svolti dai Comuni, in attuazione della DGR 6738/2017, hanno determinato alcuni locali aggiustamenti e modifiche della delimitazione delle aree allagabili rispetto a quella contenuta nelle mappe di pericolosità e rischio del PGRA (revisione 2015).

La perimetrazione delle aree allagabili tiene conto anche delle informazioni acquisite durante le esondazioni che si sono verificate in occasione degli eventi di piena del 7/8 luglio 2014 e del 15/16 novembre 2014, i quali sono stati caratterizzati da portate al colmo dell'ordine dei 100 anni di tempo di ritorno.



Figura 3. Aree allagabili PGRA vigente: stralcio mappa di pericolosità per il torrente Seveso nel territorio di Lentate sul Seveso (in rosso il confine comunale come da PGT vigente)

Le aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3/H) corrispondono alla piena con tempo di ritorno di 10 anni, le aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2/M) corrispondono alla piena con tempo di ritorno di 100 anni, mentre per le aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1/L) corrispondono alla piena con tempo di ritorno di 500 anni.

In ragione degli elementi esposti ricadenti nelle aree allagabili individuate, è definito un grado di rischio da moderato (R2) a molto elevato (R4); quest'ultimo interessa aree allagabili per piena frequente e poco frequente interferenti con contesti urbanizzati, produttivi e delle infrastrutture della viabilità.

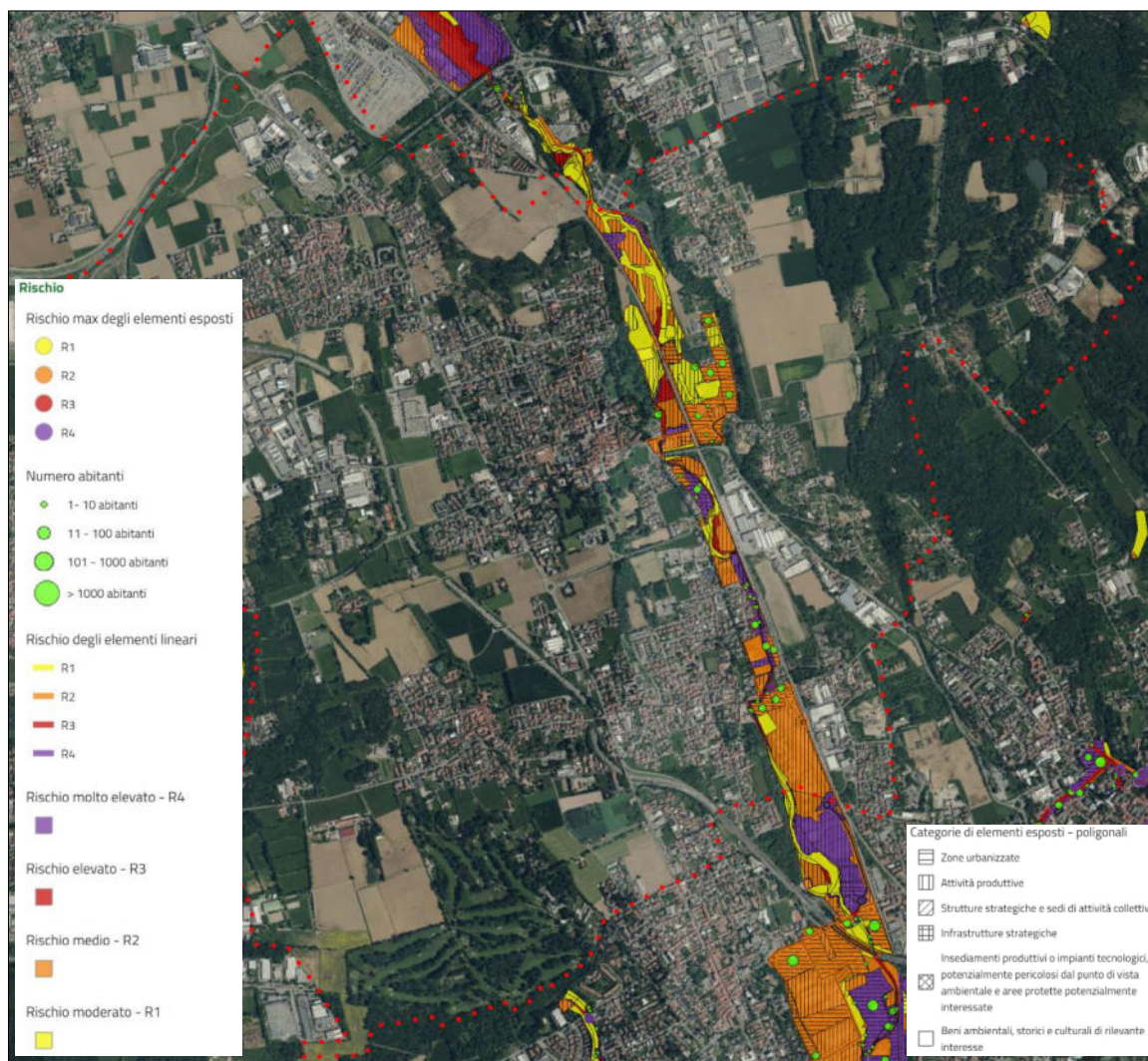


Figura 4. Aree allagabili PGRA vigente: stralcio mappa di rischio per il torrente Seveso nel territorio di Lentate sul Seveso (in rosso il confine comunale come da PGT vigente)

Si specifica e fa presente che per il torrente Seveso, essendo vigente dal 2020 variante al PAI a scala d'asta fluviale, si applicano le norme relative alle fasce fluviale e non più quelle transitorie relative alle aree allagabili definite con la d.g.r. 6738/2017.

Si fa notare che nell'allegato 2 della d.g.r. n. X/6738 del 19 giugno 2017 è indicato come il comune di Lentate sul Seveso sia anche interessato dalla presenza di aree allagabili in ambito territoriale del Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM), relativamente al fosso delle Brughiere nella parte sud occidentale del territorio comunale. In realtà, riferendosi al confine comunale del vigente PGT di Lentate sul Seveso come fornito dall'Ufficio Tecnico, le aree allagabili del fosso delle Brughiere ricadono interamente in comune di Barlassina.

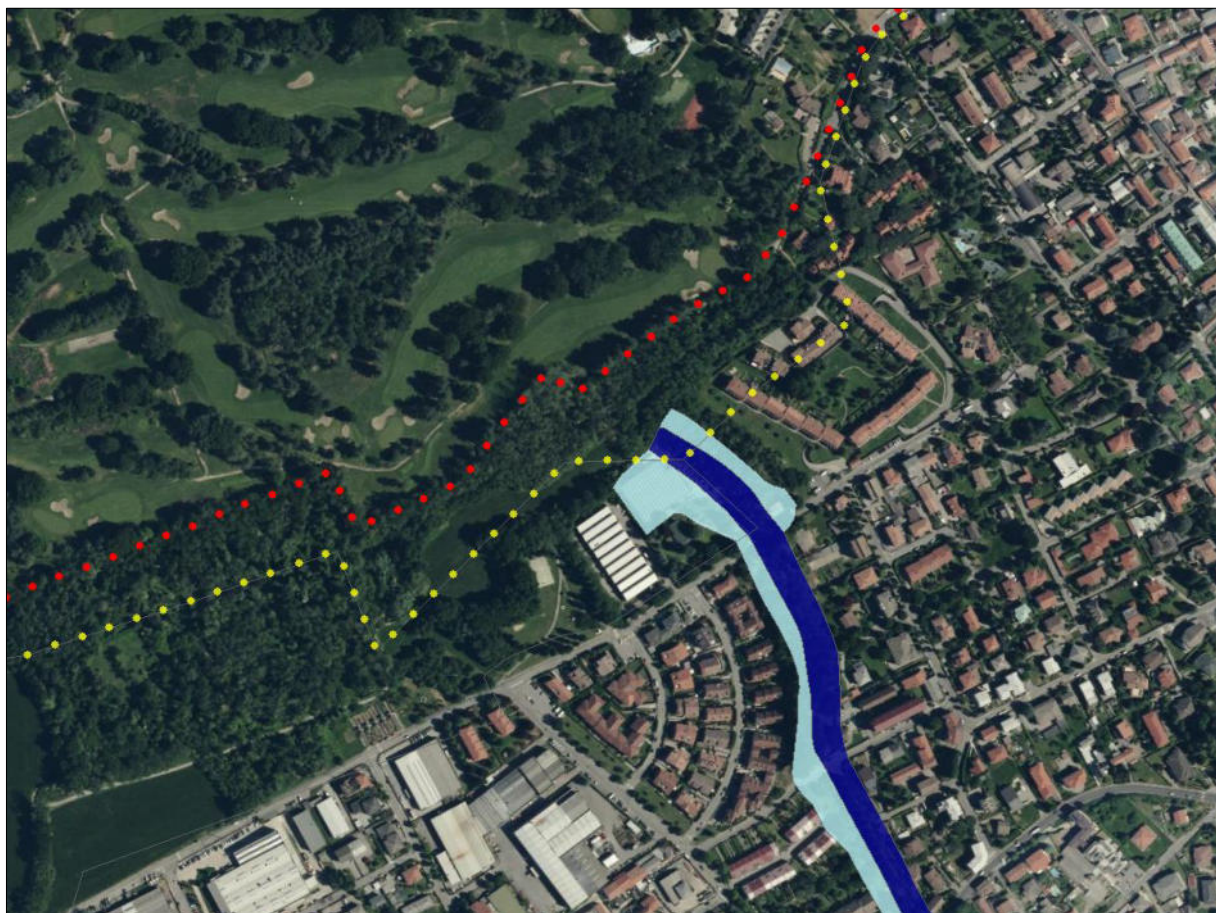


Figura 5. Aree allagabili PGRA vigente-ambito RSCM: stralcio mappa di pericolosità per il fosso delle Brughiere. Considerando il confine comunale come da strato informativo "limiti amministrativi correnti" da geoportale (in giallo) le aree allagabili ricadono per una parte in territorio di Lentate sul Seveso (come indicato in allegato 2 alla d.g.r. n. X/6738/2017), mentre se si considera il confine comunale del PGT vigente (in rosso) e fornito dall'Ufficio Tecnico le aree allagabili ricadono interamente in territorio di Barlassina

5.4.3. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza e ne evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

Il PTR è aggiornato annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo (PRS), oppure con il Documento di Economia e Finanza regionale (DEFR). L'aggiornamento può comportare l'introduzione di modifiche ed integrazioni, a seguito di studi e progetti, di sviluppo di procedure, del coordinamento con altri atti della programmazione regionale, nonché di quelle di altre regioni, dello Stato e dell'Unione Europea (art. 22, l.r. n.12 del 2005).

Il PTR costituisce il quadro di riferimento per l'assetto armonico della disciplina territoriale della Lombardia, e, più specificamente, per un'equilibrata impostazione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP). Gli strumenti di pianificazione, devono, infatti, concorrere, in maniera sinergica, a dare attuazione alle previsioni di sviluppo regionale, definendo alle diverse scale la disciplina di governo del territorio.

Il Piano si compone delle seguenti sezioni:

- Il PTR della Lombardia: presentazione, che illustra la natura, la struttura e gli effetti del Piano;
- Documento di Piano, che definisce gli obiettivi e le strategie di sviluppo per la Lombardia ed è corredato da quattro elaborati cartografici;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR), che contiene la disciplina paesaggistica della Lombardia;
- Strumenti Operativi, che individua strumenti, criteri e linee guida per perseguire gli obiettivi proposti;
- Sezioni Tematiche, che contiene l'Atlante di Lombardia e approfondimenti su temi specifici;
- Valutazione Ambientale, che contiene il rapporto Ambientale e altri elaborati prodotti nel percorso di Valutazione Ambientale del Piano.

A fronte delle nuove esigenze di governo del territorio emerse negli ultimi anni, Regione Lombardia ha dato avvio a un percorso di revisione del PTR e del PPR (Piano Paesaggistico Regionale), da sviluppare attraverso il più ampio e costruttivo confronto con tutti i soggetti interessati.

Ai fini della prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, il PTR costituisce quadro delle conoscenze delle caratteristiche fisiche del territorio, anche mediante l'utilizzo degli strumenti informativi e con riferimento al SIT integrato e indica gli indirizzi per il riassetto del territorio.

Oltre che per l'effetto del quadro di riferimento per la compatibilità degli atti di governo (l.r. 12/05 art. 20 comma 1), il PTR individua gli obiettivi di interesse regionale e/o sovraregionale in termini di:

- Poli di sviluppo regionale;
- Zone di preservazione e salvaguardia ambientale;
- Realizzazione di infrastrutture e interventi di potenziamento e adeguamento delle linee di comunicazione e del sistema della mobilità;
- Realizzazione di infrastrutture per la difesa del suolo;
- Riduzione del consumo di suolo.

La puntuale individuazione di questi elementi è contenuta nella sezione Strumenti Operativi – Obiettivi prioritari di interesse regionale e sovraregionale (S01), ovvero dimensionati ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale. Tali progetti costituiscono a tutti gli effetti il riferimento da considerare ai fini del recepimento puntuale nel PGT delle previsioni infrastrutturali.

Con riferimento a quanto sopra, i comuni sono tenuti a trasmettere in Regione, ai termini dell'art. 13 comma 8 della l.r. 12/05, il proprio Documento di Piano di PGT (o sua variante), qualora interessati da obiettivi prioritari di interesse regionale e/o sovraregionale. L'elenco dei suddetti comuni è inserito in PTR – Strumenti Operativi S01 ed aggiornato annualmente con le modalità previste dalla l.r. 12/05.

Il comune di Lentate sul Seveso è inserito nell'“Elenco Comuni tenuti all'invio dei PGT (o sua variante) in Regione (l.r. 12/05 art. 13 comma 8)”, in quanto tra gli obiettivi prioritari di previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo sono previsti **invasi di laminazione del torrente Seveso** (progetto di riferimento: *Progetto esecutivo consegnato in Regione con nota prot. n. Z1.15826 del 29/05/2020*).

Cod ISTAT	Comune	Prov	Zone preservazione e salvaguardia ambientale – Ambiti lacuali Laghi	Zone preservazione e salvaguardia ambientale - Siti Unesco	Poli di sviluppo regionale	Infrastrutture per la difesa del suolo
108054	LENTATE SUL SEVESO	MB				Laminazione del torrente Seveso

Figura 6. PTR-Strumenti Operativi (aggiornamento dicembre 2024): elenco comuni tenuti all'invio del PGT (o sua variante) in Regione (l.r. 12/2005 art. 13 comma 8)

5.4.4. PIANO DI TUTELA E PROGRAMMA DI TUTELA USO DELLE ACQUE (PTA-PTUA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è lo strumento per regolamentare le risorse idriche in Lombardia, attraverso la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque. La legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003 individua le modalità di approvazione del PTA previsto dalla normativa nazionale.

Il PTA è formato da:

- Atto di indirizzi, approvato dal Consiglio regionale con delibera n. 929 del 2015, che contiene gli indirizzi strategici regionali in tema di pianificazione delle risorse idriche;
- Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato dalla Giunta regionale, che costituisce, di fatto, il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Il PTUA 2016 è stato approvato con D.G.R. n. 6990 del 31 luglio 2017 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia n. 36, Serie Ordinaria, del 4 settembre 2017. Il PTUA 2016 costituisce la revisione del PTUA 2006, approvato con D.G.R. n. 2244 del 29 marzo 2006.

Secondo il PTA il territorio del comune di Lentate sul Seveso ricade nel “Complesso dei Depositi Quaternari” che caratterizza i settori di pianura lombarda, in cui sono individuate tre idrostrutture principali: ISS Idrostruttura Sotterranea Superficiale, ISI Idrostruttura Sotterranea Intermedia (non presente in Lentate sul Seveso), e ISP Idrostruttura Sotterranea Profonda.

Per quanto riguarda le idrostrutture più superficiali, nel settore di pianura in cui ricade il territorio di Lentate sul Seveso esse sono caratterizzate da uno stato chimico “scarso” (Figura 7).

La sintesi degli ulteriori elementi conoscitivi sulle idrostrutture è fornita nel par. 12.2.

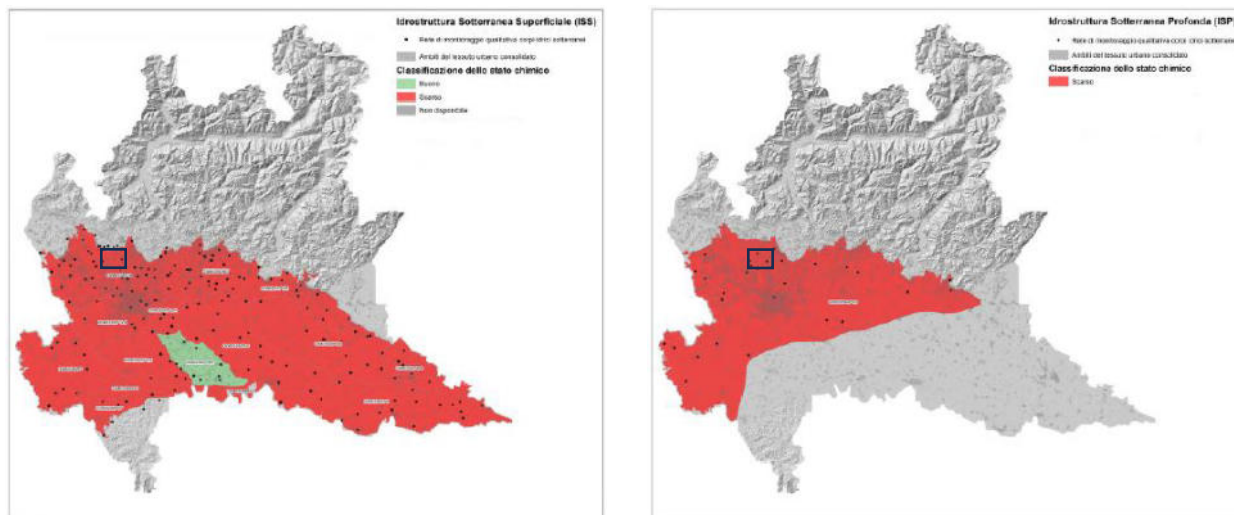


Figura 7. Estratto PTUA 2016, Tavola 6 Corpi idrici sotterranei – stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014. Nel rettangolo nero il comune di Lentate sul Seveso

5.4.5. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

Il PTCP della Provincia di Monza Brianza è stato approvato il 10 luglio 2013 con Delibera Consiliare n. 16/2013 ed è efficace dal 23 ottobre 2013 a seguito della pubblicazione sul B.U.R.L. n. 43 del 23 ottobre 2013. Successivamente sono state approvate modifiche e varianti; in particolare la variante alle Norme del Piano e la variante per l'adeguamento alla soglia regionale di riduzione del consumo di suolo ai sensi della l.r. 31/2014.

Nello specifico il PTCP di Monza e Brianza definisce e individua per l'intera estensione del territorio provinciale:

i) le caratteristiche del sistema insediativo e interventi di trasformazione urbana di rilevanza sovracomunale (Tavola 1); ii) gli elementi di caratterizzazione ecologica del territorio (Tavole 2); iii) gli ambiti, i sistemi e gli elementi di rilevanza paesaggistica (Tavola 3a) nonché la rete della mobilità dolce (Tavola 3b); iv) gli ambiti, i sistemi e gli elementi di degrado e compromissione paesaggistica (Tavola 4); v) Il sistema dei vincoli e delle tutele paesaggistico-ambientali, compresi i territori interessati dai Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (Tavv. 5); vi) gli ambiti a valenza prescrittiva e prevalente afferenti al Progetto di tutela e valorizzazione del paesaggio (Tav. 6a), comprensivi della Rete verde di ricomposizione paesaggistica (RV), della viabilità di interesse paesaggistico (Tav. 6b), degli ambiti di azione paesaggistica (Tavola 6c) e degli ambiti di interesse provinciale (Tavola 6d); vii) gli ambiti destinati all'attività agricola d'interesse strategico e le rilevanze del sistema rurale (Tavv. 7); viii) l'assetto idrogeologico e il sistema geologico ed idrogeologico (Tavv. 8 e 9); ix) gli interventi previsti sulla rete stradale (Tavola 10) e del trasporto su ferro (Tavola 11) nello scenario programmatico di Piano, e relativi schemi di assetto (Tavv. 12 e 13); x) gli ambiti di accessibilità sostenibile (Tavola 14) garantiti dalla presenza del trasporto pubblico locale (TPL); xi) infine: la classificazione funzionale delle strade nello scenario programmatico, con l'individuazione delle strade ad elevata compatibilità di traffico operativo (Tavola 15).

Dal punto di vista della difesa del suolo e dell'assetto idrogeologico il Piano si propone in termini di prevenzione del rischio idrogeologico, di risanamento delle acque superficiali e sotterranee e di tutela degli aspetti ambientali e paesaggistici.

La stretta relazione tra il PTCP e la pianificazione sovraordinata porta a definire un progetto di piano che per la difesa del suolo si articola nei seguenti obiettivi sintetici:

- Prevenire, mitigare e informare relativamente al rischio di esondazione di instabilità dei suoli;
- Riqualificare, tutelare e valorizzare le risorse idriche;
- Valorizzare i caratteri geomorfologici in quanto elementi connettivi e caratterizzanti il paesaggio della Brianza.

Per quanto riguarda il primo obiettivo il PTCP intende svolgere un ruolo di coordinamento tra la pianificazione di bacino e quella comunale. Al fine di consentire una più completa e coerente attuazione dell'assetto idrogeologico definito dal PAI, il PTCP si inserisce tra i due livelli di pianificazione da un lato stimolando l'attuazione degli adempimenti in campo urbanistico comunale e dall'altro coordinando le politiche di scala territoriale e le azioni strutturali che concorrono alla prevenzione del rischio idrogeologico. Oltre a segnalare e mettere a sistema particolari criticità lungo le aste dei corsi d'acqua, le analisi di piano si sono concentrate su un fenomeno particolarmente diffuso nel territorio provinciale, dovuto alla sua peculiare conformazione fisica, che prende il nome di "occhi pollini" che causa problemi di instabilità del suolo/sottosuolo che necessita di essere affrontato in modo scientifico e sistemico.

Poiché le maggiori fragilità si concentrano lungo il sistema idrografico, il piano intende aderire alle politiche di riqualificazione e valorizzazione delle risorse di livello regionale e di bacino idrografico, indicando in modo particolare i tratti idrografici ad oggi esclusi dalle aree protette dei parchi regionali o dai parchi locali di interesse sovra comunale. Tutto questo nella consapevolezza che la difesa del suolo si compie anche attraverso il riequilibrio dei sistemi naturali e alla pianificazione di usi del suolo compatibili con le dinamiche naturali delle acque. In quest'ottica le norme che il PTCP propone sono tese ad evitare e ridurre il grado di artificializzazione che l'attività antropica induce sui corsi d'acqua e negli ambiti di pertinenza fluviali.

Infine, il PTCP pone l'attenzione alla particolare conformazione fisica del territorio che si colloca in una posizione di cerniera tra il sistema delle colline moreniche e l'alta pianura. Il paesaggio si articola nel settore est ed ovest in tratti pianeggianti disposti su livelli altimetrici differenti e terrazzati, che si collegano a nord con le morbide alture che ad arco si accavallano le une sulle altre affacciandosi verso il sistema di pianura. Lo scorrere delle acque ha inciso in senso nord sud le forme descritte creando solchi vallivi che si modellano ad opera dei corsi d'acqua. La tutela e la valorizzazione dei terrazzi, cordoni morenici e solchi vallivi è funzionale al mantenimento del paesaggio provinciale e all'identità dei luoghi, oltre che a contribuire alla stabilità dei terreni e alla prevenzione di fenomeni di dissesto.

Il territorio di Lentate sul Seveso risulta interessato dai seguenti aspetti territoriali di difesa del suolo e assetto idrogeologico; questi sono stati recepiti nel presente studio e in parte modificati sulla scorta di una migliore e più puntuale analisi operata dallo scrivente.

5.4.5.1. Assetto Idrogeologico e Sismico

Ai fine dell'attuazione dell'art. 57 del D.Lgs. 112/1998 inerente ai contenuti di difesa del suolo del P.T.C.P., è stato assunto, quale strumento fondamentale per quanto riguarda la disciplina di tutela dei corsi d'acqua e la difesa dal rischio di inondazione, il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) approvato con DPCM del 24/05/2001 e succ. mod., pubblicato sulla G.U. il 08/08/2001. Il P.T.C.P. recepisce pertanto i contenuti del P.A.I. vigente, in riferimento alla delimitazione delle fasce fluviali, alle aree a rischio idrogeologico molto elevato, al quadro del dissesto, nonché alle relative disposizioni.

Nel definire l'assetto idrogeologico del proprio territorio il P.T.C.P. aggiunge, ai contenuti del P.A.I., l'indicazione lungo i corsi d'acqua non fasciati delle classi di fattibilità geologica 4 di cui agli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici comunali, le aree allagabili con tempo di ritorno di 100 anni di cui agli studi condotti

dall'Autorità di Bacino del fiume Po. A queste si aggiungono inoltre le aree a diversa suscettività rispetto al fenomeno degli "occhi pollini".

L'analisi della Tavola n. 8 - Assetto Idrogeologico del PTCP mostra come il comune di Lentate sul Seveso sia interessato in parte, ovvero nella zona del pianalto delle Groane e della Brughiera, da alta a molto alta suscettività al fenomeno degli occhi pollini e in parte, ovvero nelle zone dei terrazzi interni alla valle del Seveso, da suscettività da molto bassa a moderata.

Il territorio di Lentate sul Seveso è anche interessato, nella parte meridionale, da una piccola area allagabile con tempi di ritorno di 100 anni e di parte dell'area allagabile che principalmente interessa il comune di Barlassina. Tali aree, che derivano dallo *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona* (AdBPo, 2004), sono state aggiornate/modificate a seguito di più recenti studi idraulici del Seveso. Sono riportate inoltre, lungo il Seveso, 3 opere interferenti, due delle quali a media criticità e una ad alta criticità.

Per quanto concerne l'assetto sismico, ai sensi della D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129 (Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia), il comune di Lentate sul Seveso si trova in "zona sismica 4".

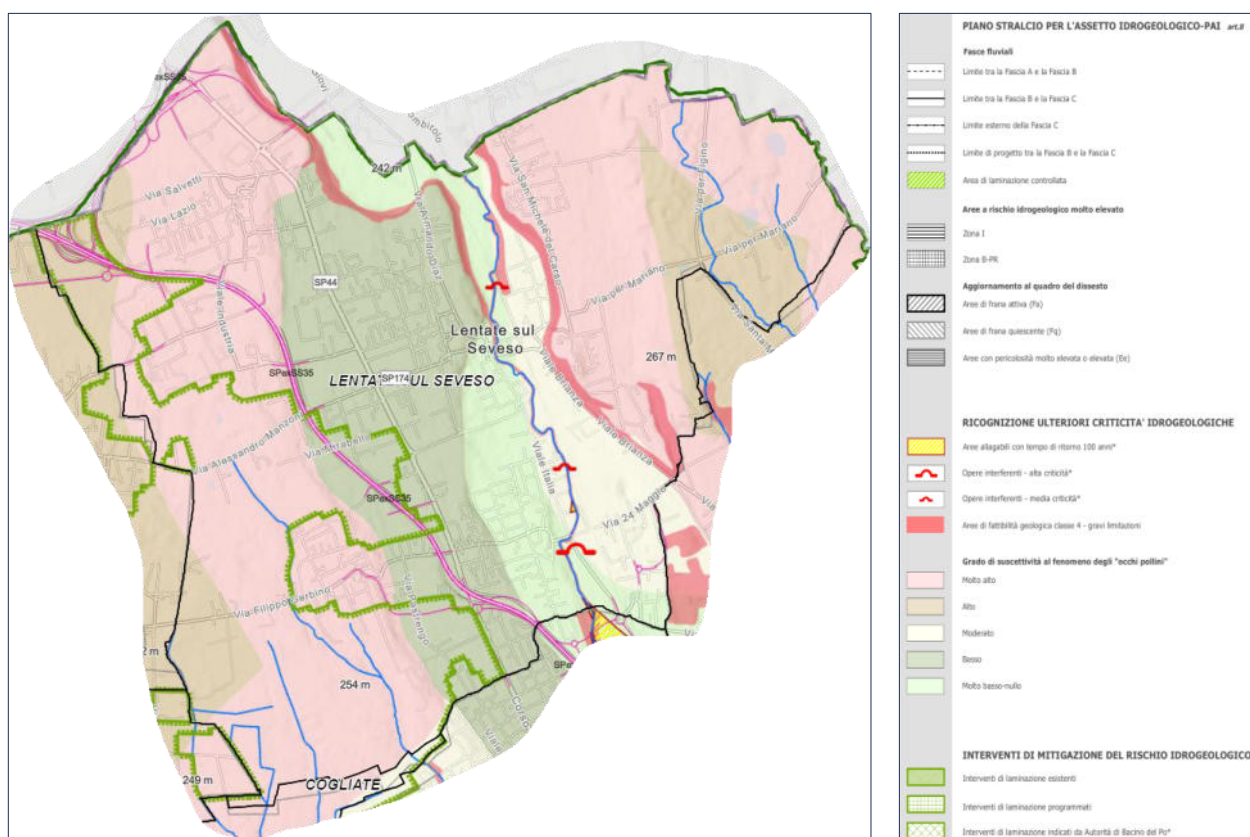


Figura 8. Estratto Tavola 8 "Assetto Idrogeologico" del PTCP e relativa legenda

5.4.5.2. Sistema delle acque sotterranee

I dati relativi ai corpi idrici sotterranei testimoniano la presenza di una risorsa particolarmente ricca, suddivisa in falde sovrapposte, e molto sfruttata sia per scopi potabili che industriali. Essa risente in modo significativo l'effetto degli emungimenti nella città di Milano che richiamano la risorsa influenzandone la direzione di flusso.

Le profondità della falda freatica si attestano a circa 30-40 di profondità per quasi tutto il territorio di pianura, ad esclusione della zona del capoluogo in cui la struttura sotterranea dei terreni è caratterizzata da "serbatoi" permeabili di più modesta estensione e quindi sede di falde di ridotta entità. Qui le profondità della falda freatica sono limitate a 5-15 metri e gli emungimenti a scopo potabile interessano falde confinate in strati molto profondi (150 m).

Se da un lato la natura del sottosuolo, per la maggior parte del territorio provinciale, favorisce la presenza di una ricca falda sotterranea, dall'altro l'elevato indice di urbanizzazione ha provocato nel tempo una generale compromissione della qualità delle acque a causa di usi del suolo impropri che hanno favorito la veicolazione di sostanze inquinanti in profondità.

Gli obiettivi che il P.T.C.P. si pone riguardo alla tutela quali-quantitativa della risorsa sotterranea rispondono non solo al principio della sostenibilità ma anche della responsabilità nei confronti dei territori posti a valle rispetto alla direzione di flusso delle acque sotterranee. La città di Milano costituisce elemento di importante consumo di acqua di falda per usi diversi, causando una perturbazione del regime idrologico con effetti di scala territoriale: il settore centrale del territorio della Provincia di Monza e Brianza si configura come serbatoio e riserva idrica che compensa tali consumi e per questo motivo la corretta gestione della risorsa è tesa non solo a salvaguardare i bisogni provinciali ma anche quelli dei territori confinanti. È inoltre importante considerare che la componente acque sotterranee interagisce in modo dinamico con i corpi idrici superficiali costituendo un sistema complesso che prende il nome di "ciclo idrologico": i rapporti tra la risorsa superficiale e sotterranea devono essere mantenuti ed equilibrati attraverso una attenta gestione che in modo unitario garantisca i caratteri qualitativi e quantitativi.

In sintonia con il Programma di Tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia, approvato con D.G.R. 29/03/2006 n. 8/2244, è stata approfondita la perimetrazione delle aree di ricarica degli acquiferi. Dal punto di vista del "ciclo delle acque", è possibile riconoscere nel territorio provinciale una porzione in cui la struttura del sottosuolo e la natura dei terreni affioranti consentono l'infiltrazione delle acque verso le falde idriche: in tale contesto predomina la funzione di ricarica delle acque sotterranee anche grazie all'apporto dei corsi d'acqua naturali e artificiali.

La delimitazione dell'ambito di ricarica prevalente della falda proposta nel P.T.C.P. alla Tavola 9 rappresenta una specificazione di quella tracciata a scala regionale nel Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA), interpretando le informazioni desumibili dalle sezioni idrogeologiche e dalla permeabilità dei suoli superficiali.

In tale delimitazione, al fine di riconoscere le zone in cui la veicolazione delle acque meteoriche avviene efficacemente, è stata condotta un'analisi che ha verificato il grado di permeabilità superficiale basandosi sull'uso effettivo del suolo. Con il termine di permeabilità si intende la capacità della superficie topografica di farsi attraversare dalle acque meteoriche non per le sue caratteristiche fisiche, che nel contesto in esame sono comunque accertate, ma dall'effettiva condizione di tali aree che non si presentano "occupate" o impermeabilizzate dall'uso antropico. In tal modo è stato possibile distinguere le aree di ricarica diretta degli acquiferi.

Come desumibile dalla Tavola 9 del P.T.C.P. parte del territorio di Lentate sul Seveso, ossia quella dei terrazzi interni alla valle del Seveso, è ripartito in aree di ricarica dell'acquifero, coincidenti con le zone urbanizzate, e aree di ricarica diretta dell'acquifero che invece coincidono con quelle aree in cui l'urbanizzato è assente.

5.4.5.3. Sistema delle acque superficiali

I corsi d'acqua sia naturali che artificiali sono un sistema formato dall'alveo, dalle acque che vi fluiscono ed alle relative sponde. Per quelli naturali si evidenzia il significato delle aree ad essi prospicienti in cui hanno sede fenomeni morfologici, idraulici e naturalistico-ambientali connessi al regime idrologico del corso stesso. I corsi d'acqua in generale si configurano come ecosistemi complessi, diversificati dal punto di vista geologico, naturale e biologico: proprio per questa complessità la trattazione di un corso d'acqua implica la considerazione di un ambito territoriale che, come minimo, comprende l'alveo e le acque che vi fluiscono, le sponde, le aree golenali e in genere la porzione di territorio connessa al regime idrologico.

L'obiettivo del P.T.C.P. è quello di favorire il naturale evolversi dei fenomeni di dinamica fluviale e degli ecosistemi da questa sostenuti nella consapevolezza che perseguendo questa strada è possibile attuare un'efficace prevenzione del rischio idrogeologico.

Coerentemente agli orientamenti dettati dal P.T.R. e del P.P.R., il P.T.C.P. riconosce il sistema delle acque superficiali quale elemento ordinatore dello sviluppo del territorio, struttura prioritaria per la costruzione della rete verde provinciale (art. 20 del P.P.R.) e caratteristica del paesaggio provinciale.

In quest'ottica le scelte urbanistiche dovranno essere finalizzate a garantire un livello di sicurezza adeguato rispetto ai rischi di inondazione e a favorire la fruizione e funzionalità ecologica di questi ambiti. Tale approccio, di tipo integrato, comporta un vero e proprio capovolgimento del modo tradizionale di concepire la gestione dei fiumi e del territorio. La progettazione di ogni intervento deve essere preceduta da una verifica di coerenza con le misure di buon governo del territorio e delle possibili ripercussioni a monte e a valle; dovranno essere adottati gli accorgimenti tecnici non tanto per minimizzare gli impatti, ma per migliorare la funzionalità ecologica dell'area in cui si interviene.

I problemi legati ai corsi d'acqua non riguardano solo gli aspetti di natura idraulica, ma anche il preoccupante stato qualitativo delle acque che scorrono sia negli alvei principali sia in quelli secondari. Al problema qualitativo si aggiunge l'assenza di programmi di manutenzione specificamente previsti per le diverse tipologie di corsi d'acqua e di sponde, da cui deriva una riduzione della valenza paesaggistico-ambientale e l'affermarsi di situazioni di forte degrado. Non è infrequente osservare l'uso delle sponde come discariche abusive, spesso caratterizzate dall'abbandono di materiali di grosse dimensioni che creano, oltre al danno ecologico, anche un aumento del rischio idraulico provocando un restringimento della sezione di deflusso e favorendo l'aumento del trasporto solido.

Si osserva inoltre come fino ad oggi gli interventi di carattere idraulico abbiano favorito soluzioni progettuali che hanno comportato l'artificializzazione e talvolta la tombinatura di tratti di canali e corsi d'acqua. Questo approccio ha talvolta innescato pesanti squilibri nelle dinamiche fluviali che spesso si traducono in un aumento di rischio idraulico che si ripercuote a monte e a valle degli interventi.

Risulta essere prioritario consentire la permeabilità degli alvei e delle sponde, almeno per il sistema idrografico naturale, per consentire la dissipazione delle forze erosive e la rigenerazione delle falde sotterranee. Gli interventi sui corsi d'acqua devono quindi rispondere a principi di multifunzionalità utilizzando tecniche che rispondono ai principi della riqualificazione fluviale come, ad esempio, l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica. È necessario comunque valutare i limiti della loro applicabilità: nei contesti fortemente urbanizzati è necessario prendere coscienza del fatto che la riqualificazione non può coincidere con la rinaturalizzazione ma che la stessa deve limitarsi alla coerenza rispetto ai valori storico-architettonici del contesto in cui si colloca, rispondendo ad aspettative di miglioramento della vivibilità dei luoghi e al recupero dei caratteri identitari.

Come si deduce dalla tavola 9 del P.T.C.P. il Comune di Lentate sul Seveso è attraversato, da Nord a Sud, dal torrente Seveso, oltre ad essere caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua che solcano le aree dei pianalti delle Groane e della Brughiera. Di questo sistema idrografico si parlerà specificatamente nel cap. 11.

5.4.5.4. Struttura geomorfologica come caratteri fisico delle unità di paesaggio

Nella porzione di territorio che interessa la provincia le espansioni glaciali, lo scorrere delle acque fluviali e torrentizie, l'erosione eolica e gli effetti gravitativi, nel corso dei tempi geologici hanno impresso e tuttora imprime il loro effetto sulla coltre sedimentaria che costituisce il substrato roccioso su cui si svolgono le attività antropiche. Il risultato di queste modificazioni si traduce in una serie di "forme" il cui aspetto cambia in modo impercettibile, e che talvolta origina fenomeni di instabilità morfologica. Nella nomenclatura scientifica la conformazione del territorio si descrive attraverso gli elementi geomorfologici: la loro associazione è peculiare rispetto agli agenti geologico-geomorfologici che li hanno generati e quindi identificano un territorio in base all'evoluzione che esso ha subito e subirà nel tempo a venire. Nel contesto in esame le modificazioni più evidenti sono legate all'avanzamento dei fronti glaciali durante il periodo Quaternario e allo scorrere delle acque che per il loro scioglimento hanno modellato la pianura antistante. Nella Tavola 9 *Strategie per il sistema geologico e idrogeologico* vengono riconosciuti alcuni degli elementi morfologici caratteristici degli ambienti glaciali, tra cui: cordone morenico, orlo di terrazzo, masso erratico, dossi fluviali, paleovallei.

Il P.T.C.P. rimanda alle analisi degli strumenti urbanistici comunali il riconoscimento e la precisa localizzazione degli elementi da esso evidenziati ed invita ad estendere l'analisi su ulteriori categorie non rappresentabili alla scala territoriale ma necessarie per meglio descrivere la struttura locale e una più completa conoscenza delle dinamiche in atto.

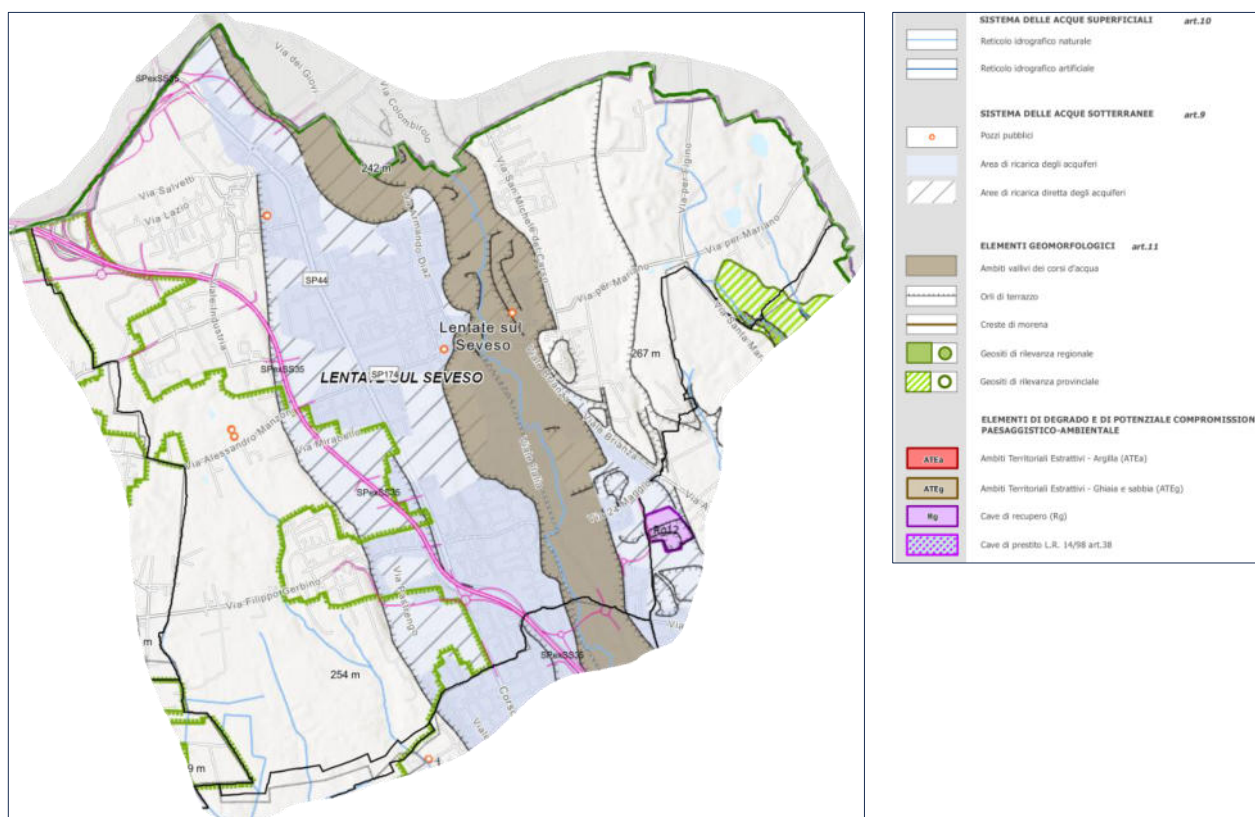


Figura 9. Estratto Tavola 9 "Sistema geologico e idrogeologico" del PTCP e relativa legenda

Dalla consultazione della Tavola 9 del P.T.C.P. emerge come in Comune di Lentate sul Seveso siano cartografati una serie di orli di terrazzo che per lo più, come meglio dettagliato nei capitoli a seguire, identificano le varie fasi di riempimento e successiva erosione della valle del Seveso operate dagli scaricatori glaciali durante il pleistocene.

Tra gli elementi geomorfologici che caratterizzano il territorio di Lentate sul Seveso c'è anche l'ambito vallivo che identifica grosso modo la valle recente-attuale del Seveso, oltre ad una piccola porzione dell'ambito vallivo della valle delle Brughiere nella parte orientale del territorio comunale.

In territorio di Lentate sul Seveso insiste inoltre la parte settentrionale del geosito di interesse provinciale noto come "Valli della Brughiera".

Obiettivo del P.T.C.P. è la conservazione e valorizzazione degli elementi geomorfologici più evidenti: la conservazione dei caratteri più significativi va inquadrata nella strategia generale di tutela paesistica essendo tali forme testimonianza della storia geologica che ha contraddistinto il territorio, contribuendo a definire l'identità dei luoghi. Le disposizioni del P.T.C.P., attente ad un uso del suolo rispettoso delle emergenze geomorfologiche, sono tese altresì a prevenire situazioni di potenziale rischio di instabilità.

5.4.6. STUDIO COMUNALE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Il Comune di Lentate sul Seveso è censito in Area A (alta criticità idraulica) secondo l'Allegato B del r.r. 7/2017 e ss.mm.ii., motivo per cui si è dotato dello Studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui all'art. 14 comma 7 del r.r. 7/2017 e ss.mm.ii.

Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico, promosso da BrianzAcque S.r.l. quale gestore del servizio idrico integrato dell'intero comprensorio provinciale di Monza e Brianza, comprende:

- La definizione dell'evento meteorico di riferimento per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni;
- L'individuazione dei ricettori delle acque meteoriche (corpi idrici superficiali naturali o artificiali, fognature);
- La delimitazione delle aree soggette ad allagamento (e la conseguente pericolosità idraulica) per effetto della conformazione del territorio e/o insufficienza della rete fognaria, tramite studio idraulico dell'intero territorio comunale che:
 - ✓ Sviluppa la modellazione idrodinamica del territorio per il calcolo dei deflussi meteorici in termini di volumi e portate;
 - ✓ Si basa sul rilievo DBT comunale su rilievo lidar-DTM;
 - ✓ Valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari e del reticolo idrico;
 - ✓ Individua le aree caratterizzate da accumulo di acque (allagamento);
- La mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) così come indicate da PGT, PAI e PGRA;
- Indicazione delle misure strutturali (con indicazione delle aree da riservare per l'attuazione) e non strutturali,
- Indicazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda sub affiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati.

RISULTATI DELLE ANALISI

Per sistema integrato di drenaggio si intende la connessione e interdipendenza del sistema urbano di fognatura e con il reticolo idrico superficiale. I due sistemi di drenaggio idrico, nel caso specifico, non risultano interconnessi tra loro nel territorio, cosicché non risulta imprescindibile valutare i loro comportamento idrodinamico in modo indipendente.

La rete di fognatura a servizio del Comune di Lentate sul Seveso è estesa per un totale di circa 72.000 m - di cui 500 m appartenenti alla rete intercomunale ex-I.A.No.Mi. S.p.A. ora in carico a Brianzacque S.r.l. - è di tipo misto, fatta eccezione per alcune porzioni di territorio, alcune di recente urbanizzazione, che drenano le acque piovane nel sottosuolo o direttamente nel sottosuolo tramite reti esclusive connesse a pozzi di dispersione. L'ammontare di tronchi di reti bianche è pari a circa l'11,5% del complessivo - 8.485 m - ed è principalmente a servizio di sedi stradali e parcheggi. In particolare le reti bianche sono in esercizio nella zona industriale di via dell'Industria, a nord-ovest, e lungo la via Nazionale dei Giovi; grappoli minori sono presenti intorno alle vie Pasubio, Monte Rosa, Brianza e Don Gnocchi, ai parcheggi delle Via Aureggi e Via Corno. Il sistema di collettori intercomunali gravitava sino al 2015 sull'impianto centralizzato di Varedo (MB), che venne a quel tempo dismesso ed i reflui collettati verso l'impianto di Pero (MI), gestito da CAP Holding S.p.A.

Il torrente Seveso attraversa il territorio di Lentate da Nord a Sud, nella parte orientale, ed in esso affluiscono le acque di supero provenienti dai cinque manufatti di derivazione e sfioro comunali.

Il territorio lentatese, posto nella zona più nordoccidentale della Provincia di Monza e della Brianza, si presenta altimetricamente abbastanza variato, con una pendenza media nord-ovest/sud-est di poco superiore allo 1,3%, ma con picchi localizzati fino al 1,8-3,0% o zone pianeggianti ove il gradiente di quota è dell'ordine di qualche punto per mille.

I condotti principali in Lentate sul Seveso si possono così individuare:

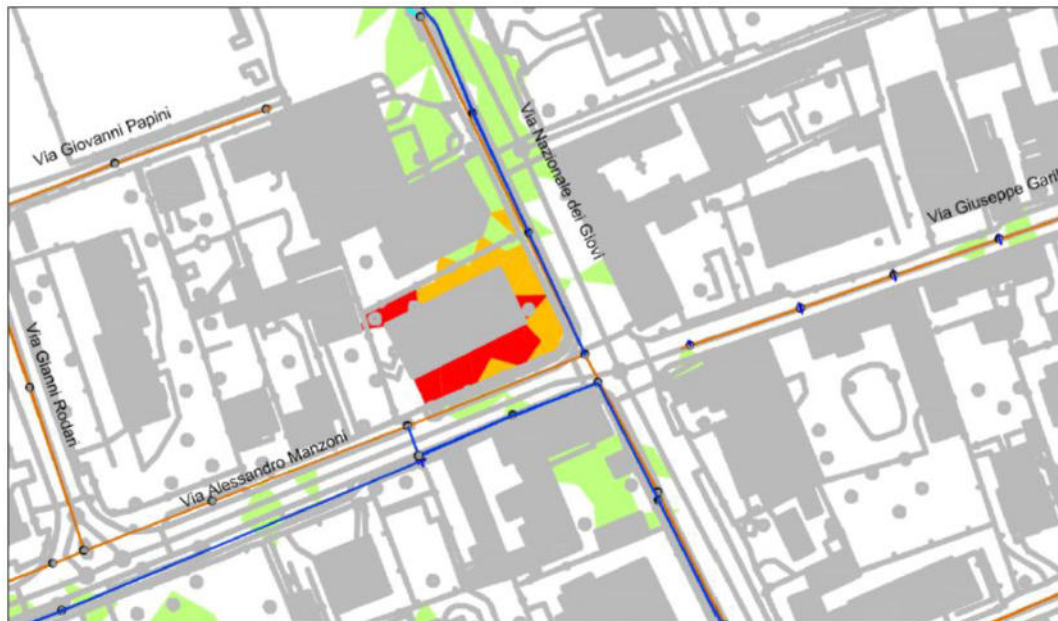
- ✓ Il collettore intercomunale di via Italia, al quale afferisce la totalità dei deflussi della rete fognaria di Lentate sul Seveso, che convoglia i reflui nei comuni più a valle fino all'impianto di depurazione di Pero (MI);
- ✓ La rete di via Nazionale dei Giovi, dove è presente una condotta di acque miste affiancata da una di acque bianche. Alla rete di miste confluisce la totalità dei deflussi relativi alla zona nord comunale.

Per l'analisi modellistica del sistema integrato è stato quindi considerato e connesso il sistema di drenaggio urbano al reticolo idrico superficiale, definendo in modo opportuno le connessioni di monte e valle di uno e dell'altro sistema.

Criticità idrauliche in stato di fatto

Per il comune di Lentate sul Seveso sono state individuate le seguenti aree con pericolosità medio-alta (H3 o H4, per le quali quindi è necessario prevedere interventi di riduzione:

- Aree con criticità idraulica T50 in via dei Giovi e via Manzoni



- Aree con criticità da reticolo idrico T100 in via Gerbino



- Aree con criticità da conformazione morfologica in via Don Gnocchi



- Aree con criticità idraulica T50 in via Vittorio Veneto



- Aree con criticità idraulica T50 in via Oberdan



- Aree con criticità da conformazione morfologica in via Tonale



Aree critiche per l'infiltrazione

Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico ha anche analizzato il territorio di Lentate sul Seveso dal punto di vista delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione, richiamata dall'art. 14 comma 7 let. abis) del regolamento, con lo scopo ultimo di evidenziare le aree del territorio comunale più o meno indicate per la realizzazione di opere di smaltimento delle acque meteoriche tramite infiltrazione nei primi strati del sottosuolo.

Per elaborare tale perimetrazione, lo studio ha combinato la "carta del potenziale di infiltrazione naturale in superficie", con le aree escluse dalla possibilità di infiltrare per la presenza di vincoli territoriali, così come individuate nel PGT vigente o in altri strumenti pianificatori.

Nel comune di Lentate sul Seveso l'8% del territorio è occupato da settori adatti, il 67% da settori poco adatti e il 25% da settori non adatti all'infiltrazione. Questi ultimi sono legati alla presenza di: (i) litologie a potenziale di infiltrazione molto basso che occupano porzioni del territorio comunale riconducibili al Supersistema di Venegono; (ii) la fascia ad alta pericolosità idraulica del reticolo principale (fiume Seveso); (iii) cinque aree di rispetto di pozzi ad uso idropotabile; (iv) una cava soggetta a procedura di bonifica nella porzione sud-orientale del territorio comunale; (v) diverse zone ad elevata pendenza lungo i terrazzi dei torrenti del reticolo minore; (vi) diverse aree interessate in passato da esondazioni sia del fiume Seveso, sia del reticolo minore.

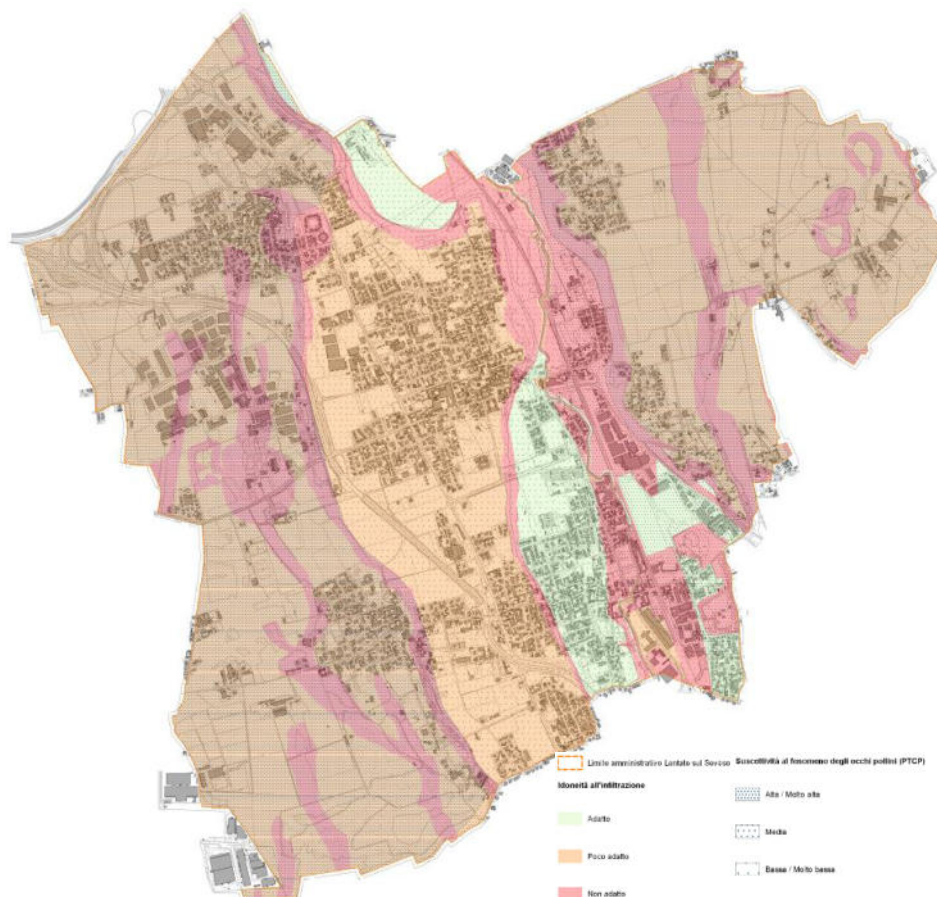


Figura 10. Carta delle porzioni del territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione

5.5. STUDI DI RIFERIMENTO SUL TORRENTE SEVESO

Dato il carattere specifico dei documenti, nei paragrafi che seguono viene riportata una breve sintesi degli stessi, evidenziando i risultati maggiormente pertinenti al presente lavoro; si rimanda pertanto ai documenti originali per maggiori dettagli.

5.5.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEL BACINO DEL TORRENTE SEVESO

Il torrente Seveso nasce alle falde del Monte Pallanza nel territorio del comune di San Fermo della Battaglia (CO), nelle vicinanze del confine svizzero con il Canton Ticino, sul versante meridionale del Sasso Cavallasca, in provincia di Como, circa a quota 490 metri sul livello del mare; tocca vari centri abitati della Brianza ed entra in Milano fino ad unirsi con il Naviglio della Martesana all'interno della città di Milano in prossimità di via Melchiorre Gioia.

Nel panorama generale dell'ambito idrografico Lambro – Olona, il torrente Seveso si caratterizza per l'entità del grado di vincolo presente nella zona terminale dell'asta. Essendo posto, infatti, al centro della zona urbana milanese (a differenza di Lambro e Olona che scorrono in zone più periferiche) ed attraversando una porzione di territorio che ha subito uno sviluppo urbanistico senza paragoni in Lombardia negli ultimi 50 anni, il torrente Seveso risulta caratterizzato dal seguente assetto idraulico:

- il torrente Seveso ha un bacino di oltre 200 km²;
- il bacino ha origine nella zona delle Prealpi e pertanto le onde di piena che interessano il corso d'acqua hanno una base di tipo "naturale" con volumetrie dell'onda superiori a quelle derivanti dagli ambiti collinari e urbani che caratterizzano gli altri corsi d'acqua limitrofi (Groane, Bozzente ed anche Lura);
- il corso d'acqua, fin dall'ingresso nel territorio comunale di Milano, è tombinato con capacità di deflusso (stimata in 30÷40 m³/s e limitata da vincoli a valle) assai inferiore rispetto all'apporto di monte;
- la capacità idraulica sopra riportata è appena sufficiente al drenaggio delle acque meteoriche urbane dell'hinterland per eventi che non superino i 2 anni di tempo di ritorno;
- il corso d'acqua, nel percorso in Milano, non presenta sezioni a cielo aperto;
- il tratto terminale del corso d'acqua da Lentate sul Seveso a Milano presenta aree urbanizzate di vaste proporzioni ed inoltre in buona parte di tale tratto (da Lentate sul Seveso a Cusano Milanino) il corso d'acqua si presenta incassato di parecchi metri rispetto al piano campagna;
- il sistema spondale per ampi tratti è costituito dai muri stessi delle case realizzate ai margini dell'alveo, che in alcuni casi ne riducono la capacità di deflusso;
- lo sviluppo urbanistico dei Comuni dell'hinterland a monte ha indotto alla progressiva impermeabilizzazione di vaste aree con conseguente aumento delle portate scaricate dal reticolo fognario. Le potenzialità di scarico di detto reticolo sono in grado di saturare la capacità di deflusso del corso d'acqua già per eventi associati a modesto tempo di ritorno, pur in assenza di afflussi da monte.

Nel dettaglio, l'intero bacino idrografico del Seveso può essere suddiviso in quattro parti:

- la prima parte più settentrionale, denominata "Seveso naturale", afferente all'asta del torrente Seveso dalla sorgente fino al comune di Lentate sul Seveso, presenta versanti acclivi o mediamente acclivi ed è caratterizzato da urbanizzazione ridotta e comunque tale da non produrre modifiche rilevanti rispetto al processo di piena naturale;
- la seconda parte, denominata "Certesa naturale", ad est della precedente e afferente al torrente Certesa (o Roggia Vecchia), principale affluente del Seveso, si estende dalle sorgenti fino alla confluenza con il torrente Terrò ed è caratterizzato da versanti acclivi e da scarsa urbanizzazione;

- la terza parte, denominata “Certesa urbano”, anch’essa afferente al Torrente Certesa, dalla confluenza con il Torrente Terrò fino alla confluenza nel torrente Seveso, presenta versanti poco acclivi e vaste aree urbanizzate (Mariano Comense, Cabiato e Meda);
- la quarta parte, denominata “Seveso urbano”, afferente direttamente al torrente Seveso, da Lentate sul Seveso all’ingresso nel tratto tombato nel comune di Milano, presenta versanti pressoché pianeggianti ed un’elevata urbanizzazione (Barlassina, Seveso, Cesano Maderno, Bovisio Masciago, Varedo, Paderno Dugnano, Cusano Milanino, Cormano, Bresso e Cinisello Balsamo).

Tali quattro parti in cui è stato suddiviso il bacino idrografico del Seveso possono essere raggruppate, in relazione alla tipologia di funzionamento idrologico di formazione delle piene: i deflussi delle zone Seveso naturale e Certesa naturale dipendono esclusivamente dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino, mentre i deflussi delle zone Seveso urbano e Certesa urbano, eccetto gli apporti di alcuni piccoli affluenti (es Comasinella), risultano influenzati principalmente dalla capacità di smaltimento delle reti di drenaggio urbano.

La superficie complessiva del bacino del Seveso, chiuso all’ingresso nel tratto tombato di Milano in via Ornato è pari a circa 227 km², 106 dei quali di aree urbane (47%). Il sottobacino idrografico del torrente Certesa, affluente principale del Seveso, è pari a circa 72 km².

Se si considera poi come sezione di riferimento la presa del CSNO, ubicata a Palazzolo (Comune di Paderno Dugnano), ove vengono scolmate una parte delle portate di piena del Seveso, il bacino idrografico ha un’estensione di circa 190 km², 82 dei quali di aree urbane (43%). Come differenza si ha che il bacino idrografico del Seveso compreso tra la presa del CSNO e Milano è pari a 36 km², di cui 24 di aree urbanizzate (67%).

La lunghezza dell’asta del torrente Seveso fino a Milano (dall’ospedale S. Anna di Como) è pari a circa 39 km, 32 dei quali fino alla presa del CSNO in località Palazzolo in Comune di Paderno Dugnano e i restanti 7 km dalla suddetta opera fino all’ingresso nel tratto tombato in Milano.

5.5.2. STUDI PRECEDENTI E VARIANTE PAI 2020

Con la “*Variante di aggiornamento della delimitazione delle Fasce fluviali del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po: torrente Seveso da Lucino alla confluenza nella Martesana in Milano*” approvata con Decreto n. 484 del Segretario Generale dell’Autorità Di Bacino Distrettuale del fiume Po, sono state istituite le fasce fluviali per il torrente Seveso, il cui corso attraversa da Nord a Sud il territorio di Lentate sul Seveso.

Successivamente all’approvazione del PAI e in precedenza alla Variante, nel corso degli anni sono stati condotti sul bacino e sull’asta del torrente Seveso numerosi studi con finalità di pianificazione e di progettazione di interventi, che hanno permesso di costituire un significativo ed approfondito quadro conoscitivo. Tale quadro conoscitivo è stato ulteriormente approfondito ed aggiornato in una prima versione nel 2011 e successivamente mediante lo specifico studio svolto a supporto della predisposizione della presente Variante tra il 2015 e il 2016, che viene di seguito denominato AdbPo-aggiornamento 2016.

Sull’intera asta fluviale si dispone quindi attualmente di un dettagliato e completo patrimonio conoscitivo in relazione agli aspetti topografici, idrologici ed idraulici del corso d’acqua.

Di seguito sono riportati in ordine cronologico l’elenco dei principali studi e progetti precedenti all’approfondimento e aggiornamento compiuto a supporto della Variante:

- “*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro – Olona*” ad opera dell’Autorità di bacino del fiume Po, realizzato nel periodo 2001÷2004; con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità n. 12/2008, sono stati definiti criteri, indirizzi e modalità per la condivisione, la gestione e l’utilizzo dei dati contenuti in tale studio;

- “Studio idraulico del torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa del C.S.N.O. in località Palazzolo in Comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del C.S.N.O. a Senago (MI)” ad opera dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPo), realizzato nel 2011 su richiesta della Segreteria Tecnica dell'Accordo di programma per la salvaguardia idraulica e la riqualificazione dei corsi d'acqua dell'area metropolitana milanese, e concluso nel giugno 2011; lo studio è stato motivato dall'esigenza, emersa nell'Accordo stesso e resasi urgente dopo la piena del settembre 2010, di rivedere le laminazioni previste nello SdF AdbPo-2004, divenute non più attuabili per le mutate condizioni di utilizzo del territorio;
- “Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del torrente Seveso nella tratta compresa tra Palazzolo e Milano nell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona”, realizzato nel 2011 da Metropolitana Milanese S.p.A. per conto del Comune di Milano su richiesta della Segreteria Tecnica dell'Accordo di programma per la salvaguardia idraulica e la riqualificazione dei corsi d'acqua dell'area metropolitana milanese, e concluso nel 2011; lo studio è stato motivato dall'esigenza, emersa nell'Accordo stesso e resasi urgente dopo la piena del settembre 2010, di rivedere le laminazioni previste nello SdF AdbPo-2004, divenute non più attuabili per le mutate condizioni di utilizzo del territorio, valutando anche la possibilità di laminazione a valle del CSNO;
- “Progetto preliminare di adeguamento delle aree golenali nei comuni di Carimate, Vertemate con Minoprio e Cantù (CO)” ad opera di AIPo, rientrante nel quadro generale delle opere di laminazione necessarie e fattibili definito nello Studio AIPo 2011, e concluso nell'aprile 2015;
- “Progetto definitivo della vasca di laminazione sul fiume Seveso in Comune di Senago (MI)” ad opera di AIPo, rientrante nel quadro generale delle opere di laminazione necessarie e fattibili definito nello Studio AIPo 2011 e concluso nell'ottobre 2014 con revisione nell'agosto 2015;
- “Progetto preliminare area di laminazione del torrente Seveso nei comuni di Varedo, Paderno Dugnano e Limbiate” ad opera di AIPo, aggiornato rispetto al quadro generale delle opere di laminazione necessarie e fattibili definito nello Studio AIPo 2011 con unificazione delle originarie due aree di laminazione previste nei comuni di Paderno Dugnano e di Varedo-Bovisio Masciago in un'area unica e concluso nel novembre 2015;
- “Progetto definitivo della sistemazione idraulica del torrente Seveso”, ad opera di MM per conto del Comune di Milano, sulla base degli esiti delle analisi svolte nello Studio MM-2011, relativo al tratto del Seveso a valle del CSNO, concluso nel novembre 2015;
- “Progetto definitivo area di laminazione del torrente Seveso nel Comune di Lentate sul Seveso (MB)” ad opera di AIPo, rientrante nel quadro generale delle opere di laminazione necessarie e fattibili definito nello Studio AIPo 2011 e concluso nel gennaio 2016.

Quanto condotto in tali studi è stato aggiornato ed approfondito nell'ambito delle attività svolte mediante lo studio AdbPo-aggiornamento 2016 eseguito a supporto della Variante, nel rispetto dei principi di impostazione generale assunti in SdF AdbPO-2004. Tale studio è descritto e documentato in dettaglio nell'allegato 3 “Relazione sull'aggiornamento delle analisi idrologiche e idrauliche del torrente Seveso a supporto della predisposizione della variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico”.

Parallelamente alla procedura di Variante è stato inoltre realizzato un aggiornamento progettuale dei seguenti interventi:

- “Progetto esecutivo di adeguamento delle aree golenali nei comuni di Carimate, Vertemate con Minoprio e Cantù (CO)”, novembre 2019;
- “Progetto definitivo area di laminazione del torrente Seveso nei comuni di Varedo, Paderno Dugnano e Limbiate”, novembre 2019,

- “Progetto esecutivo della sistemazione idraulica del torrente Seveso”, aprile 2019;
- “Progetto esecutivo area di laminazione del torrente Seveso nel Comune di Lentate sul Seveso (MB)”, gennaio 2020.

Lo studio a supporto della Variante si è svolto secondo le seguenti fasi:

- acquisizione preliminare del modello idrologico-idraulico del torrente Seveso aggiornato da AIPo nello “Studio idraulico del torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa del Canale Scolmatore Nord Ovest (CSNO) in località Palazzolo in Comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del CSNO a Senago (MI)” (2011); tale modello costituisce aggiornamento di quello implementato nello Studio di fattibilità AdbPo-2004;
- aggiornamento del modello per il tratto a valle, fino all’ingresso della tombinatura di Milano, sulla base degli stessi set di dati utilizzati in AIPo-2011;
- aggiornamento del modello complessivo secondo i nuovi dati di superficie urbanizzata relativi al DUSAF aggiornato al 2012;
- aggiornamento della taratura del modello idrologico-idraulico del torrente Seveso dalle sorgenti fino alla tombinatura di Milano, così come ottenuto al punto precedente, utilizzando i dati pluvio-idrometrici dell’intero periodo compreso tra gennaio 2010 e dicembre 2015.

Il modello così aggiornato è stato poi sollecitato con aggiornate precipitazioni di progetto, sulla base dell’aggiornamento delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica di ARPA Lombardia (serie storiche aggiornate al 2011); ne è così discesa la definizione aggiornata delle portate e degli idrogrammi di riferimento lungo l’asta sia per l’assetto attuale che per l’assetto di progetto. A seguito degli eventi alluvionali dell’agosto 2018, le analisi svolte sono state riverificate senza evidenziare la necessità di modifiche, in quanto rientranti già negli scenari analizzati.

Nella relazione tecnica della Variante viene inoltre precisato che, a fronte di alcune differenze nei valori delle portate al colmo, i volumi di piena sopra la soglia dei 30 m³/s sono rimasti del tutto immutati, così che l’aggiornamento del modello ha permesso di definire in maggior dettaglio i profili di piena e le aree potenzialmente allagabili, senza la necessità di modificare in alcuna parte l’impostazione dei progetti delle aree di laminazione, dei quali mediante l’aggiornamento è stata confermata la validità per il raggiungimento degli obiettivi già definiti.

5.5.3. ASSETTO DI PROGETTO DEL TORRENTE SEVESO

L’assetto di progetto del torrente Seveso è stato aggiornato ed integrato attraverso fasi di studio e di progettazione susseguite nel corso degli anni recenti ed ha visto l’introduzione di nuove aree di laminazione, in precedenza non previste, proposte da Enti Locali.

L’assetto di progetto del torrente Seveso complessivamente risultante è attualmente costituito dalle seguenti opere:

- 3 aree di laminazione golenale per una volumetria complessiva di circa 150.000 m³ nei comuni di Cavallasca, Grandate, Luisago, Montano Lucino, S. Fermo della Battaglia e Villa Guardia;
- nuova configurazione delle aree golenali nei comuni di Vertemate con Minoprio, Carimate e Cantù come risultante dal “Progetto esecutivo di adeguamento delle aree golenali AIPo - novembre 2019” che ha tenuto conto delle 3 aree previste più a monte ed ha aumentato il volume di laminazione disponibile nelle diverse aree golenali a circa 508.700 m³, superiore di oltre 300.000 m³ rispetto a quanto previsto nello studio AIPo-2011 come di seguito riportato:

- Comune di Vertemate con Minoprio:
 - ✓ Area di laminazione golenale 1: volume pari a 51.200 m³;
 - ✓ Area di laminazione golenale 2d: volume pari a 25.400 m³;
 - ✓ Area di laminazione golenale 2s: volume pari a 52.200 m³;
 - ✓ Area di laminazione golenale 3: volume pari a 67.000 m³;
- Comune di Cantù:
 - ✓ Area di laminazione golenale 4: volume pari a 43.000 m³;
- Comune di Cantù e Carimate:
 - ✓ Area di laminazione golenale 5: volume pari a 67.400 m³;
- Comune di Carimate:
 - ✓ Area di laminazione golenale 6s: volume pari a 58.300 m³;
 - ✓ Area di laminazione golenale 6d: volume pari a 144.200 m³.

Tale risultato è stato conseguito in parte attraverso l'abbassamento del piano campagna, mediante interventi di scavo e rimodellamento.

- aree di laminazione del torrente Seveso in Comune di Lentate sul Seveso, come risultanti dal progetto esecutivo AIPo di gennaio 2020, che ha tenuto conto degli effetti di laminazione conseguenti agli interventi previsti più a monte, di seguito riportate:
 - ✓ Area di laminazione golenale: volume pari a 20.000 m³;
 - ✓ Area di laminazione in scavo: volume pari a 808.000 m³;

Il volume di invaso previsto complessivamente in Comune di Lentate sul Seveso è pari a circa 828.000 m³, inferiore di circa 22.000 m³ rispetto a quanto previsto nello studio AIPo-2011;

- area di laminazione del torrente Seveso in Comune di Varedo, Paderno Dugnano e Limbiate come risultante dal progetto definitivo AIPo – novembre 2019, risultante dalla unificazione delle due distinte aree previste nella precedente progettazione e caratterizzata da una volumetria pari a circa 2.200.000 m³, inferiore di circa 250.000 m³ rispetto alla somma dei volumi delle aree di laminazione previste nei due suddetti comuni nello studio AIPo-2011;
- area di laminazione del fiume Seveso in Comune di Senago (MI) come risultante dal progetto esecutivo di AIPo – ottobre 2016 posta lungo il CSNO, e caratterizzata da una volumetria pari a 810.000 m³, inferiore di circa 160.000 m³ rispetto a quanto previsto nello studio AIPo-2011, in relazione alle prescrizioni del decreto VIA che richiedeva di alzare il fondo dell'invaso di 3 m;
- area di laminazione in Comune di Milano situata nel Parco Nord, nei pressi del cimitero di Bruzzano, caratterizzata da una volumetria di 250.000 m³ come risultante dal progetto definitivo MM – novembre 2015.

5.6. AREA DI LAMINAZIONE DEL TORRENTE SEVESO IN COMUNE DI LENTATE SUL SEVESO

Quanto descritto nel presente paragrafo fa riferimento a quanto contenuto negli elaborati progettuali, ossia:

- ETATEC et. al. (gennaio 2016): *Area di laminazione del torrente Seveso Comune di Lentate sul Seveso (MB)*. Progetto definitivo – MB-E-2.
- ETATEC et. al. (gennaio 2020): *Area di laminazione del torrente Seveso Comune di Lentate sul Seveso (MB)*. Progetto esecutivo – MB-E-2.

Il progetto prevede la realizzazione di un'area di laminazione in scavo con volume di invaso di circa 808.000 m³, posta esternamente all'alveo di piena del Seveso, con funzionamento in derivazione. In particolare questa area di laminazione trova collocazione in sponda sinistra del Seveso, nell'area agricola interclusa tra la linea ferroviaria Milano-Como-Chiasso, a Ovest, l'area industriale in località Gattona, a Nord, e a Est e la cava Gallese a Sud.

Nel progetto è prevista anche un'area di laminazione golenale con volume di invaso di circa 20.000 m³, sempre con funzionamento in derivazione, realizzata all'interno di un'area che già allo stato attuale è interessata da fenomeni di allagamento. In particolare questa area di laminazione trova collocazione in sponda destra del Seveso a monte del ponte della linea ferroviaria Milano-Como-Chiasso.



Figura 11. Inquadramento territoriale degli interventi di laminazione in progetto nel comune di Lentate sul Seveso.

5.6.1. AREA DI LAMINAZIONE GOLENALE

L'area di laminazione golenale (già realizzata al momento della redazione del presente studio geologico di PGT) ha un volume totale invasabile di circa 20.000 m³. L'invaso è ottenuto attraverso la formazione di rialzi/ringrossi di argini esistenti o la realizzazione di nuovi argini lungo la sponda destra del Seveso e mediante il rimodellamento dell'attuale piano campagna, attuata attraverso lo scavo e l'asportazione di circa 40.000 m³.

Una soglia a massi stabilizza il fondo alveo, necessario alla corretta derivazione d'acqua dal fiume verso l'area di laminazione. Un manufatto di derivazione (L=30 m), posto a monte della soglia stabilizzante, garantisce la derivazione delle portate di progetto per la corretta laminazione del torrente Seveso.

Lo svuotamento dell'area di laminazione avviene mediante manufatto idraulico di restituzione posto in posizione di valle rispetto all'area invasata. Tale manufatto consiste in un tombotto di scarico a sezione rettangolare, transigente all'interno dell'argine, presidiato lato fiume da una porta vento (clapet) e lato golena da una paratoia.

L'apertura della paratoia, di tipo manuale, è effettuata una volta terminato l'evento di piena lungo l'intero bacino del t. Seveso.

5.6.2. AREA DI LAMINAZIONE IN SCAVO

L'area di laminazione principale in comune di Lentate sul Seveso è un'opera di vaso delle piene del torrente Seveso realizzata in scavo (il fondo è a circa 19,0 m dall'attuale piano campagna).

L'area interessata dalla realizzazione di tale opera, ad attuale utilizzo agricolo e posta interamente all'interno del comune di Lentate sul Seveso, è posta in sinistra idraulica del torrente Seveso. Tra l'alveo del Seveso e l'area di ubicazione dell'invaso è presente la linea ferroviaria Milano – Como-Chiasso, la quale deve essere attraversata tramite tecnica in spingitubo sia dal canale di alimentazione, sia dalla condotta di scarico.

Vengono di seguito riportati, in forma schematica, i principali dati peculiari dell'invaso in oggetto, le cui caratteristiche sono descritte e rappresentate nelle relazioni e nelle tavole grafiche allegate al progetto preliminare.

- Volume di vaso: 808.000 m³, alla quota di massima regolazione di 220,80 m s.m.;
- Superficie di vaso alla quota di massima regolazione: 65.000 m²;
- Superficie di vaso alla quota di fondo: 7.500 m²
- Quota di fondo degli invasi di laminazione: 201.80 m s.m.;
- Quota di massima regolazione: 220.80 m s.m.;
- Quota di massimo vaso (assetto di progetto): 221,46 m s.m.;
- Quota di coronamento delle arginature perimetrali: 223.50 m s.m.;
- Quota di fondo della stazione di sollevamento: 200.80 m s.m.;
- Quota di recapito delle portate laminate: 218.40 m s.m.;
- Corso d'acqua che alimenta l'invaso: Torrente Seveso;
- Ricettore finale delle acque laminate: Torrente Seveso;
- Portata al colmo sfiorata nell'invaso con riferimento ad un tempo di ritorno pari a 100 anni: 21 m³/s (assetto di progetto a monte), 34 m³/s (assetto attuale a monte);
- Portata massima del sistema di scarico: 4.6 m³/s;
- Portata media del sistema di scarico: 3.0 m³/s;
- Tempo di svuotamento dell'invaso: 75 ore (di cui 24 a gravità e 51 per sollevamento).
- Modalità di svuotamento dell'invaso: a gravità (110.000 m³, pari al 14% dell'invaso totale) e per pompaggio (698.000 m³, pari al 86% dell'invaso totale);

- Stazione di sollevamento: n. 4+1 elettropompe sommergibili, ciascuna con le seguenti caratteristiche:
 - Portata [l/s]: 1292 1056 900 600
 - Prevalenza [m]: 3,8 10,5 14,0 19,0
 - Rendimento minimo [%]: 39,3 75,1 80,9 71,7
 - Potenza installata [kW]: 170,00

Le inclinazioni delle sponde dell'invaso sono pari a 1:2 (h:b) da quota 223,50 m s.m. (quota di coronamento del sistema arginale) a quota 201,80 m s.m. (fondo invasivo).

Per ottenere il suddetto volume di invasivo occorre effettuare scavi per un volume complessivo di circa 920.000 m³, a cui sono da aggiungere ulteriori scavi, pari a circa 95.000 m³, per la posa dei teli impermeabili e per la posa di massi sul fondo. Parte di tali quantitativi di scavo, pari a circa 110.000 m³, verranno riutilizzati all'interno del cantiere per la formazione di arginature perimetrali, per il ricoprimento del telo di impermeabilizzazione e per altre operazioni di rinterro.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche geometriche dell'opera di laminazione in progetto.

Volume di invaso [m ³]	Quota di fondo [m s.m.]	Quota massima regolazione [m s.m.]	Quota massima argini [m s.m.]	Superficie alla quota di massima regolazione [m ²]	Superficie alla quota di fondo vasca [m ²]
808.000	201,80-202,00	220,80	223,50	65.000	7.500

Per tutti i dettagli costruttivi e tecnici delle dette aree di laminazione si rimanda alla lettura degli elaborati progettuali, consultabili dalla pagina istituzionale AIPO-Agenzia Interregionale per il fiume Po.

6. INQUADRAMENTO METEO CLIMATICO

La determinazione delle condizioni climatiche, in particolare di quelle pluviometriche, assume particolare significato per molti aspetti pratici, dalla definizione del regime idrologico dei corsi d'acqua, al dimensionamento delle opere idrauliche, all'alimentazione degli acquiferi.

Le analisi e le considerazioni formulate nel presente capitolo si sono basate sulla consultazione di alcune fonti specifiche, tra cui:

- ✓ Carta delle precipitazioni medie annue del territorio alpino lombardo (registrate nel periodo 1891-1990), Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio ed Urbanistica (M. Ceriani e M. Carelli con la collaborazione di U. Agnelli, N. Bodio, S. Colombo, S. Lauzi, M. Martelli);
- ✓ Sistema Informativo Idrologico – ARPA Lombardia.

Inoltre sono stati elaborati i dati di temperatura e precipitazione riferiti alla stazione di misura ubicata in comune di Misinto a circa 4 km a Sud Ovest di Lentate sul Seveso, i cui dati sono messi a disposizione dal Servizio meteorologico regionale-ARPA Lombardia.

La stazione, dotata di termometro automatico e di pluviometro, si colloca ad una quota di 247 m s.l.m.

6.1. PRECIPITAZIONI

Il comune di Lentate sul Seveso, osservando le carte delle precipitazioni nel lavoro di Ceriani et. al., si colloca nella fascia caratterizzata da precipitazioni medie annue tra 1.300 e 1.400 mm. Le precipitazioni massime risultano di 2.000-2.100 mm, mentre le minime risultano di circa 600 mm.

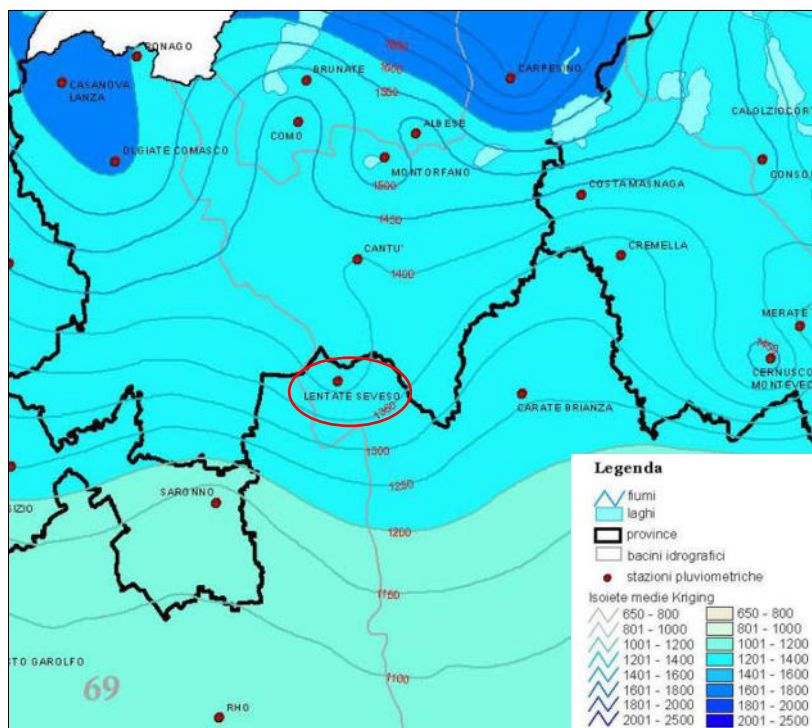


Figura 12. Estratto Carta delle precipitazioni medie annue del territorio lombardo (Ceriani et. al).

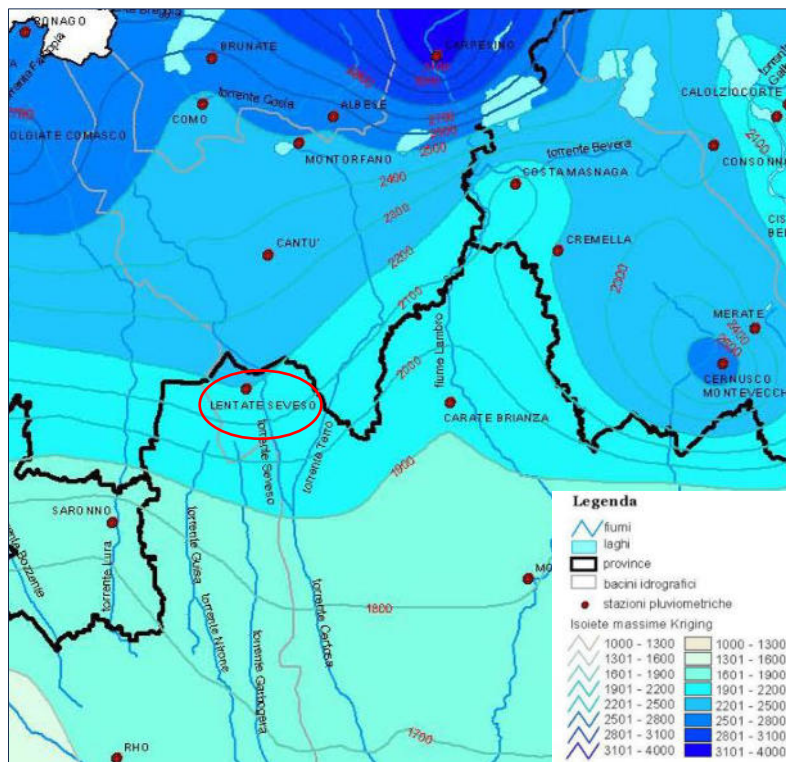


Figura 13. Estratto Carta delle precipitazioni massime annue del territorio lombardo (Ceriani et. al).

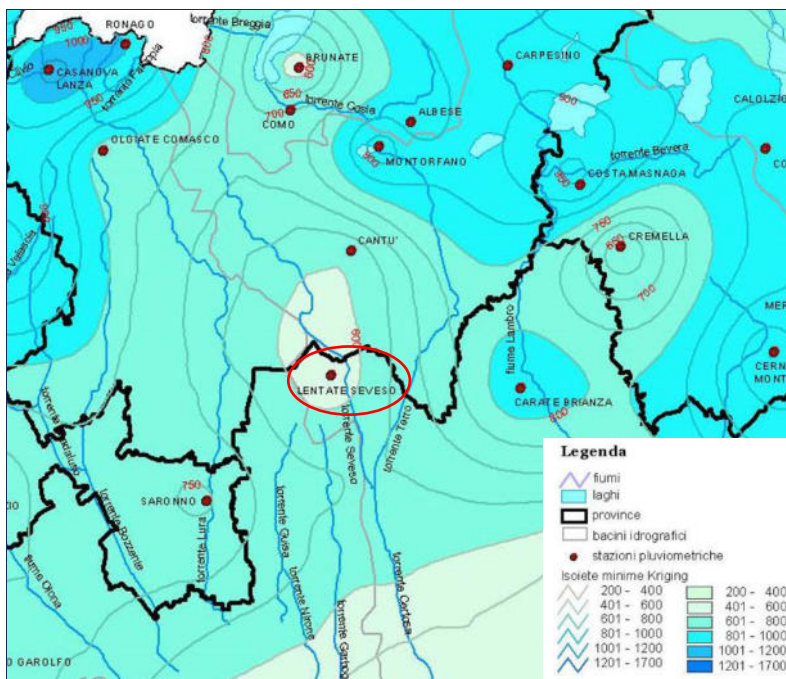


Figura 14. Estratto Carta delle precipitazioni minime annue del territorio lombardo (Ceriani et. al).

Per quanto riguarda il regime pluviometrico locale, analizzando i dati della vicina centralina di Misinto nel periodo 2014-2024, si ha quanto segue:

Mese	Anno										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*	2022	2023	2024
	Valore cumulato mensile [mm]										
gennaio	256,4	69,2	25	5,4	59	12,8	10,6	120,2	12	42	59
febbraio	245	122,4	184,8	92,8	19,6	44,4	8,4	89,2	16,6	7,8	215,6
marzo	92,8	36,8	82,2	48,2	178,4	24	83,8	2	9,6	24,8	234,4
aprile	127,8	73,4	36,6	77,4	117,4	119,6	48,6	52,2	44	96	65
maggio	46,6	69	236	142,8	259,2	84	187,8	149,2	50	133,4	365,4
giugno	229,8	95	94,8	126,8	80	60,6	152,8	32,8	16,6	127,8	95,2
luglio	240,2	7,2	141,4	19,8	166	81	176,2	125,4	55,8	244,4	83,2
agosto	171,8	134,4	70,4	38,8	60,8	112	83,4	11	33,2	109,6	25,2
settembre	13	149,4	85	126	35,6	88,8	79,6	11,4	67,2	226,2	289,8
ottobre	86,2	118,4	88,8	5,8	159,6	152,6	202,8	93	34,8	184,6	288,8
novembre	431	2,4	121,4	115,4	113,8	286	7	142,6	90,2	98,4	11,4
dicembre	74,2	2,4	4	98,8	12	153	150,4	18,8	90,8	42,4	21,2
Tot annuo	2015	880	1170	898	1261	1219	1191	848	521	1337	1754

*nel 2021, in particolare nei mesi di agosto e settembre, la centralina ha mancato la registrazione del dato di precipitazione, ragion per cui si ritiene che il dato di piovosità non si rappresentativo ovvero completo

Nel periodo considerato, l'anno in cui sono state registrate le maggiori precipitazioni è stato il 2014 con 2015 mm di pioggia, con media mensile corrispondente pari a 168 mm; in quest'anno il mese più piovoso è stato novembre con 431 mm di pioggia. L'anno meno piovoso è stato il 2022 con 521 mm di pioggia, con media mensile corrispondente pari a 43 mm.

Si ricorda che le copiose precipitazioni verificatesi nel mese di novembre 2014, ma anche di luglio dello stesso anno, hanno provocato l'esondazione del Seveso con coinvolgimento anche del territorio di Lentate sul Seveso. Gli eventi di piena luglio 2014 e di novembre 2014 sono stati caratterizzati da portate al colmo dell'ordine dei 100 anni di tempo di ritorno.

La precipitazione media del periodo considerato è stata pari a 1190 mm di pioggia, valore che risulta inferiore alla distribuzione delle precipitazioni medie annue desunte dalla cartografia di cui alla **Figura 12**.

Per quanto riguarda la distribuzione annuale, le precipitazioni massime sono tendenzialmente concentrate nei mesi estivi tra giugno e settembre; i mesi con minori precipitazioni sono quelli invernali ossia tra dicembre e gennaio.

6.2. REGIME TERMICO

Per quanto riguarda invece il regime termico locale, analizzando i dati della vicina centralina di Misinto nel periodo 2014-2024, si ha quanto segue:

Mese	Anno										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	Temperatura media [°C]										
gennaio	4,7	4,2	3,1	0,5	5,2	2,6	3,3	2,5	2,9	4,6	3,5
febbraio	6,2	4,4	6,1	5,5	3,0	5,6	7,2	6,9	6,6	5,8	8,0
marzo	10,7	9,7	8,9	11,3	6,9	9,9	8,6	8,5	8,2	10,2	10,5
aprile	14,4	13,7	14,5	14,0	15,3	13,0	14,2	11,6	12,8	12,8	13,4
maggio	17,4	18,4	16,7	18,4	18,3	15,2	19,1	16,5	20,2	17,8	16,9
giugno	21,8	23,1	21,4	24,0	23,3	24,9	21,2	24,1	25,2	23,3	21,6
luglio	22,0	28,0	24,7	24,9	25,5	26,2	24,8	24,3	27,9	25,3	26,3
agosto	21,3	24,0	23,3	25,1	25,1	24,7	24,6	23,5	25,8	25,3	26,8
settembre	19,1	18,6	21,0	17,5	20,8	19,6	19,8	20,2	19,8	20,9	18,9
ottobre	15,3	13,0	12,7	14,1	15,3	15,0	12,3	12,6	16,6	16,6	15,0
novembre	10,3	8,3	7,4	7,2	9,5	8,6	8,2	8,0	8,8	8,0	7,1
dicembre	5,3	4,2	3,6	2,3	3,1	5,5	4,0	2,7	4,7	5,4	3,7
Tmedia	14,0	14,1	13,6	13,7	14,3	14,2	13,9	13,5	15,0	14,7	14,3

Mese	Anno										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	Temperatura minima media [°C]										
gennaio	1,95	0,11	-0,85	-3,90	1,75	-2,38	-0,90	-0,80	-1,68	1,66	-0,26
febbraio	3,25	0,38	2,51	1,74	-0,43	-0,19	1,49	2,88	1,17	0,42	3,81
marzo	5,33	4,56	3,86	5,78	3,22	3,46	3,29	2,29	2,15	4,49	6,38
aprile	8,87	7,72	9,41	7,76	9,68	7,92	7,44	5,95	6,71	6,23	7,62
maggio	11,20	12,86	11,45	12,45	13,59	9,75	12,86	10,78	14,54	13,36	12,74
giugno	16,09	17,43	16,12	17,70	16,67	17,59	15,33	17,61	18,11	17,52	16,35
luglio	16,87	21,53	18,68	18,23	19,17	19,46	18,53	18,08	20,87	19,40	20,59
agosto	16,85	18,66	17,80	18,80	19,33	18,84	18,81	17,69	19,58	19,40	20,99
settembre	14,34	14,32	15,82	12,31	15,42	14,35	14,66	15,14	14,75	15,93	14,61
ottobre	11,55	9,55	9,22	9,04	10,84	11,25	8,14	8,43	12,44	12,49	11,91
novembre	7,65	4,24	4,19	3,08	6,96	6,02	4,23	4,75	4,91	3,06	3,09
dicembre	2,23	0,51	-0,27	-1,69	-1,18	2,25	1,65	-0,79	2,05	1,72	-0,35

Mese	Anno										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	Temperatura massima media [°C]										
gennaio	8,00	9,52	8,10	6,36	9,69	8,42	9,91	6,84	9,28	8,46	9,33
febbraio	9,79	9,09	10,00	9,94	7,27	12,85	13,67	11,67	13,19	12,37	13,39
marzo	16,81	15,03	14,24	17,38	11,02	16,99	14,10	15,22	14,48	15,98	14,85
aprile	19,91	19,46	19,83	20,03	20,87	17,95	21,17	17,08	18,73	18,75	18,97
maggio	23,27	23,75	21,80	24,24	23,92	20,74	25,31	22,29	26,03	23,07	21,82
giugno	27,76	28,82	27,04	30,20	29,14	31,71	27,36	30,73	31,48	29,11	27,06
luglio	27,45	33,91	30,63	31,03	32,05	32,91	31,08	30,65	34,57	31,21	32,06
agosto	26,74	29,98	29,15	31,63	31,57	31,22	30,99	29,58	32,17	31,48	33,15

settembre	24,93	23,48	27,30	23,31	27,21	25,59	25,71	26,10	25,34	26,92	24,02
ottobre	20,16	17,69	17,36	21,03	20,75	19,85	17,40	17,90	22,23	21,60	19,19
novembre	14,00	14,11	11,16	12,10	12,32	11,92	13,77	11,90	13,79	13,69	12,99
dicembre	9,05	9,84	9,30	7,42	9,00	9,66	6,80	8,41	7,67	10,52	9,92

La temperatura media annua si attesta attorno ai 14-15 °C; le temperature massime si rilevano nei mesi estivi tra giugno e settembre, mentre le temperature minime si registrano nei mesi invernali ossia tra dicembre e febbraio.

6.3. EVAPOTRASPIRAZIONE

Per evapotraspirazione si intende il passaggio dell'acqua dallo stato liquido allo stato di vapore attraverso l'azione della vegetazione e del sole. Essa è di difficile misura; per questo motivo, nei calcoli dei bilanci idrologici, si preferisce stimarla attraverso l'applicazione di metodi empirici proposti da vari autori.

Tra questi il metodo più utilizzato anche per la semplicità nei calcoli è quello proposto da *Thornthwaite* semplificato da Serra. Questo metodo permette di effettuare il bilancio di un determinato sistema idrogeologico partendo dal confronto dei valori medi mensili di pioggia e di evapotraspirazione potenziale (Ep).

Per evapotraspirazione potenziale si intende il quantitativo massimo di acqua che in una certa zona potrebbe evapotraspirare se il suolo fosse sempre umido-bagnato. Essa si calcola nel seguente modo:

$$E_{p,j} = 16,2 b_i \left(\frac{10}{I} T_{mj} \right)^\alpha$$

Dove

b_i fattore di correzione funzione della latitudine (valore tabellare)

T_m temperatura media mensile

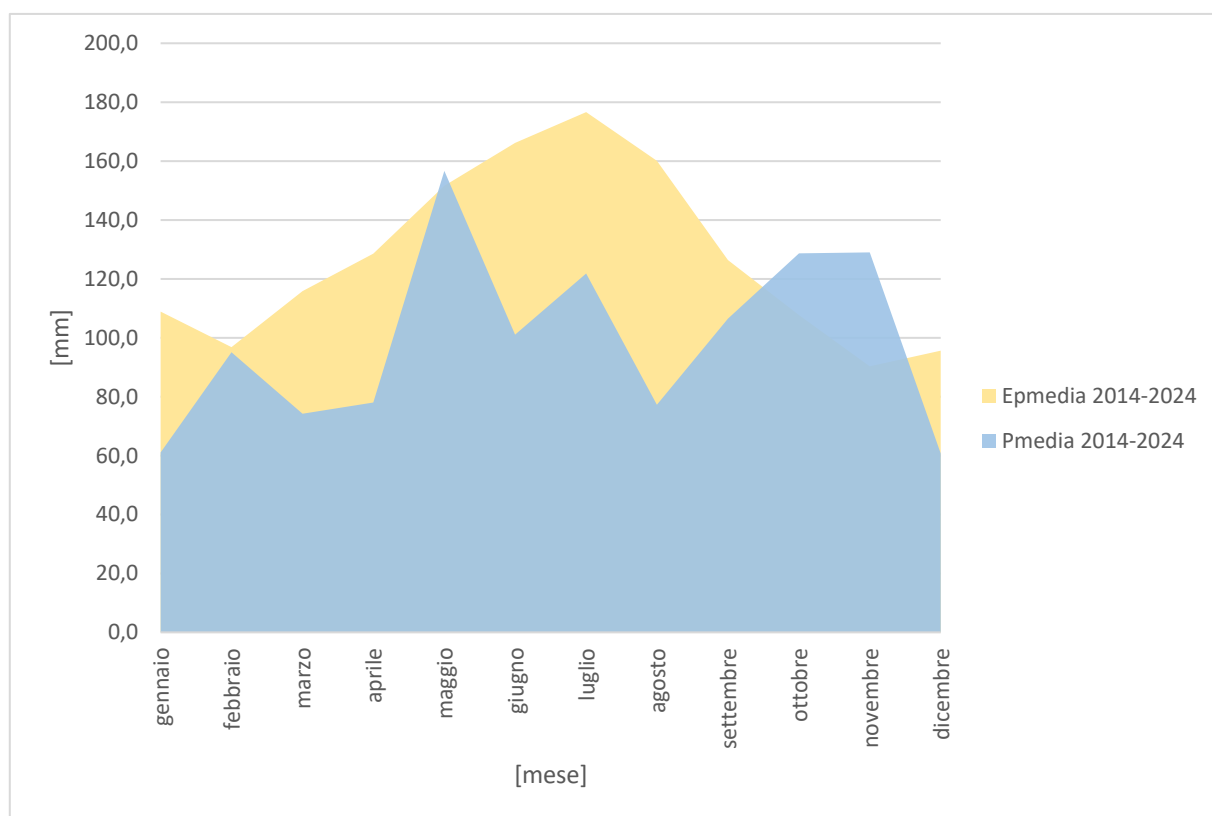
$\alpha=0,016I+0,5$

I indice termico annuale

L'evapotraspirazione potenziale assume valori massimi nei periodi estivi tra il mese di maggio e il mese di agosto, con un picco nel mese di luglio pari a 176,6 mm.

Evapotraspirazione potenziale media [mm] – periodo 2014-2024											
gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	Settembre	ottobre	novembre	dicembre
108,9	96,9	115,8	128,6	151,6	166,2	176,6	160,1	126,4	107,7	90,3	95,6

Confrontando i valori di precipitazione media con quelli di evapotraspirazione si va a definire il bilancio idrico per il periodo considerato, ossia tra il 2014 e il 2024; dalla lettura del grafico sottostante si osserva come si è in presenza di deficit idrico distribuito in buona parte dell'anno e più significativo tra giugno e agosto, con ricarica marcata nei mesi di ottobre novembre e minima nel mese di maggio.



6.4. EVENTI PLUVIOMETRICI INTENSI E ESTREMI

La previsione quantitativa delle piogge intense riveste un'importanza fondamentale per le scelte pianificatorie e progettuali alla scala di pianificazione locale. Le sollecitazioni dovute alle precipitazioni meteoriche più intense sono un dato essenziale, oltre che per la progettazione di reti di drenaggio, anche per studiare gli interventi di difesa e conservazione del suolo, per progettare le opere idrauliche e, più in generale, tutti i manufatti soggetti, in modo diretto o indiretto, all'azione meteorica.

Poiché i nubifragi forniscono la principale sollecitazione idrometeorologica sul territorio, la loro previsione è un requisito essenziale per valutare il rischio idrologico e geologico, sia dal punto di vista strettamente alluvionale, sia per quanto riguarda la stabilità dei versanti e l'erosione superficiale. Le previsioni dei nubifragi sono condotte valutando la sollecitazione meteorica temibile con assegnata frequenza, prefissata dal progettista, utilizzando un'impostazione probabilistica o, meglio, stocastica.

Le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica forniscono una risposta a questa necessità. Pertanto, nel contesto del presente piano, particolare importanza riveste la conoscenza delle precipitazioni di forte intensità e breve durata, che, oltre a rivestire un peculiare interesse climatologico, risulta indispensabile per la progettazione delle opere idrauliche e, soprattutto, di quelle necessarie per la difesa del suolo in genere e per la sistemazione dei corsi d'acqua, in particolare.

Il calcolo delle precipitazioni viene eseguito assumendo preventivamente, attraverso la “Linea Segnalatrice di Possibilità Pluviometrica” (L.S.P.P.) caratteristica del sito in esame, una relazione tra la durata e l’altezza di pioggia ragguagliata all’area del bacino considerato, per un assegnato tempo di ritorno, elaborata sulla base dei dati disponibili.

L’assunzione di base del modello è che la L.S.P.P. possa essere espressa con ragionevole approssimazione da una relazione monomia del tipo:

$$h_d(T) = a \times d^n$$

ove: a (normalmente espresso in mm) è l’altezza di pioggia di durata oraria mediamente attesa; T è il tempo di ritorno assunto; n (fattore di scala) è un esponente che viene considerato indipendente da T , nell’ipotesi che per tutte le diverse durate di precipitazione la variabile casuale costituita dalla corrispondente massima altezza annua di precipitazione sia distribuita secondo un’unica legge e con un unico valore del coefficiente di variazione.

La caratterizzazione idrologica del sito viene operata ricorrendo alle analisi condotte sull’intero territorio regionale a cura di ARPA Lombardia, che individuano per le curve di possibilità climatica due differenti formati, rispettivamente per durate di pioggia comprese tra 1h e 24h, e per durate comprese tra un giorno e cinque giorni.

Per il caso di durate di pioggia inferiori a 24h, la curva viene espressa con la seguente espressione:

$$h_T(D) = \alpha_1 \times w_T \times D^n$$

nella quale il termine generico a della formulazione generale in precedenza illustrata è espresso come prodotto fra due fattori:

α_1 (coefficiente pluviometrico orario) è un parametro di intensità, caratteristico del sito, che maniera indipendente dal tempo di ritorno dà indicazione della sua piovosità oraria; w_T è un fattore di moltiplicazione del coefficiente pluviometrico orario, dipendente dal tempo di ritorno assunto (T , espresso in anni) attraverso la relazione che segue:

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \times \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

ove α , k , ε sono i parametri della distribuzione probabilistica G.E.V che descrive la distribuzione statistica degli eventi di pioggia più intensi rilevabili nel sito.

I parametri statistici di cui sopra dipendono dalla sola posizione geografica; ARPA Lombardia rende disponibile la loro distribuzione spaziale discretizzandola planimetricamente in celle quadrate di lato pari a circa 1,4 km.

Il territorio di Lentate sul Seveso è coperto interamente da 13 celle quadrate, come meglio si osserva dalla figura seguente. Per ognuna di queste celle, a cui per comodità è stata attribuita una numerazione progressiva, sono indicati i parametri statistici.

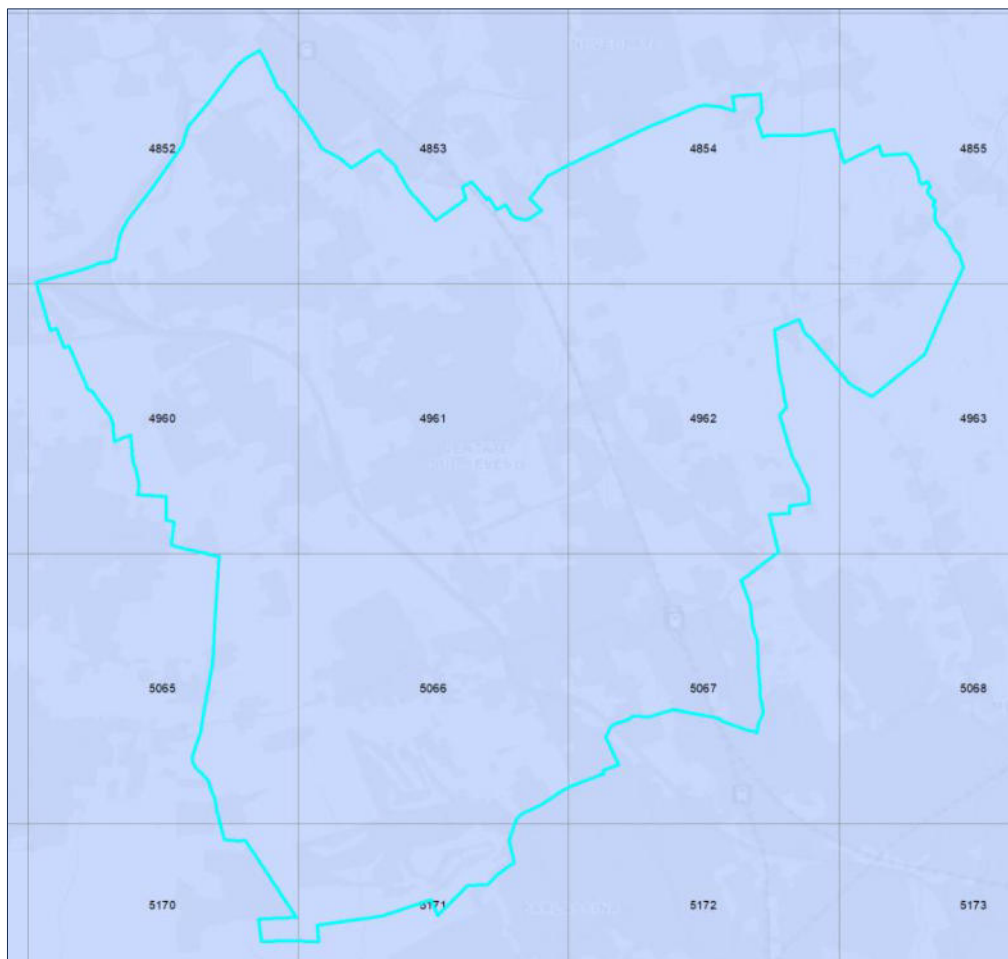


Figura 15. Rappresentazione spaziale delle celle caratterizzate da propri parametri statistici delle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (fonte: Sistema Informativo Idrologico, ARPA Lombardia).

ID Cella	a_1 [mm]	n	α	k	ε
4852	32.05	0.3234	0.2886	-0.0109	0.83
4853	31.97	0.3229	0.2891	-0.0099	0.8301
4854	32	0.321	0.2896	-0.0112	0.8293
4855	31.92	0.3206	0.2907	-0.0079	0.8296
4960	31.9	0.323	0.2891	-0.0078	0.8306
4961	32.04	0.32	0.2902	-0.0094	0.8296
4962	31.92	0.3189	0.2903	-0.0092	0.8295
4963	31.89	0.3179	0.2907	-0.0083	0.8296
5065	31.84	0.3218	0.2894	-0.0111	0.8295
5066	31.85	0.3204	0.2897	-0.0102	0.8296
5067	31.83	0.3194	0.2904	-0.0096	0.8294
5170	31.83	0.3204	0.2904	-0.0081	0.8298
5171	31.87	0.3177	0.2907	-0.0111	0.8286

Sulla base delle relazioni di calcolo e dei valori delle L.S.P.P. sono state determinate le altezze di pioggia attese, per un evento di durata pari ad 1 ora e per tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni.

ID Cella	Tr 10 anni	Tr 50 anni	Tr 100 anni
	mm di pioggia		
4852	47.7	63.5	70.2
4853	47.6	63.3	70.0
4854	47.7	63.5	70.3
4855	47.5	63.3	70.0
4960	47.4	63.0	69.7
4961	47.7	63.5	70.3
4962	47.5	63.3	70.0
4963	47.5	63.2	69.9
5065	47.4	63.2	69.9
5066	47.4	63.2	69.9
5067	47.4	63.2	69.9
5170	47.4	63.1	69.7
5171	47.5	63.4	70.1

7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio di Lentate sul Seveso è compreso nell'Anfiteatro morenico del Lario, edificato, durante le glaciazioni plioquaternarie, dal grande ghiacciaio dell'Adda. A ogni glaciazione il ghiacciaio aveva estensione differente, anche se, nelle linee generali, il suo andamento era sempre il medesimo. In considerazione di ciò e per il maggior numero di dati a disposizione si farà riferimento, a inquadramento, all'ultima glaciazione.

Durante l'ultima glaciazione non esisteva sulle Alpi un'unica calotta glaciale ma grandi ghiacciai vallivi; uno di questi era il ghiacciaio dell'Adda proveniente dall'alta Valtellina e formato dalla coalescenza di più ghiacciai, i principali dei quali erano il ghiacciaio del Bernina proveniente dalla Valle del Poschiavo, il ghiacciaio dell'Oglio proveniente dall'Aprica, il ghiacciaio Bregaglia proveniente dalla Val Bregaglia ed Engadina e il ghiacciaio della Val San Giacomo. Questo grande ghiacciaio scendeva lungo la valle del Lago di Como e nella zona di centro lago si divideva in due lingue; una lingua percorreva la Valsassina, una lingua percorreva la Val Menaggio verso il Lago di Lugano, dove entrava in coalescenza con il ghiacciaio del Ticino, una lingua percorreva il ramo di Como del lago e una il ramo di Lecco. Queste ultime due lingue formavano, in area pedemontana, un grande anfiteatro che durante alcune glaciazioni antiche (Glaciazione Bozzente) era unico, mentre durante le glaciazioni più recenti era diviso a formare quattro lobi, denominati da W verso E: Lobo del Faloppio, Lobo di Como, Lobo della Brianza e Lobo di Lecco. Dalle morene terminali dell'anfiteatro si dipartono poi grandi piane fluvioglaciali.

Il territorio di Lentate sul Seveso, in particolare, rientra nel Lobo di Como, formato nella sua parte più recente, da morene ad andamento semicircolare, separate le une dalle altre da piane fluvioglaciali ad identica disposizione. La morfologia assunta dalle morene è ben riconoscibile tra Senna Comasco e Figino Serenza, mentre diviene più articolata spostandosi verso Ovest dove il fitto reticolo di piane fluvioglaciali ha smantellato e frammentato le morene, dando origine a quattro importanti valli tra cui quella del Seveso.

La valle del Seveso costituisce il principale scaricatore del ghiacciaio del ramo di Como del Lario e si è formata durante le prime glaciazioni che hanno interessato il territorio, mentre è stata più volte riempita di sedimenti e reincisa durante le glaciazioni più recenti.

La valle del Seveso, da Nord a Sud, è divisibile in tre settori:

- Settore settentrionale: comprende l'ampia piana tra Grandate (CO) e Luisago (CO);
- Settore centrale: la valle si presenta a canyon profondo circa 100 metri, largo (alla base) circa 150 metri e con versanti subvericali;
- Settore meridionale: posto a sud di Carimate (CO) e in cui ricade Lentate sul Seveso, è caratterizzato da un'ampia valle larga circa 2,5 km che taglia la continuità del pianalto di Meda (Brughiera) e delle Groane.

8. SUCCESSIONE NEOGENICO-QUATERNARIA

8.1. INTRODUZIONE

La fisiografia della Provincia di Monza e della Brianza consente di distinguere a grandi linee due porzioni di territorio nelle quali la morfologia e il successivo utilizzo antropico sono condizionati dalla geologia.

La zona settentrionale, più rilevata e articolata, è costituita essenzialmente dai cordoni morenici più esterni dei ghiacciai Pleistocenici e dagli ultimi lembi rimasti delle più antiche piane fluvioglaciali (ad esempio Pianalto delle Groane). La zona si differenzia dalla pianura circostante per un netto stacco morfologico; infatti sono presenti vere e proprie colline allungate, le morene, organizzate in geometrie concentriche ancora riconoscibili e che permettono di ricostruire i limiti degli antichi ghiacciai; adiacenti ad esse sono presenti superfici meno ondulate, i pianalti, che sono invece lembi di piane fluvioglaciali più antiche.

Nella zona orientale della provincia, un lungo terrazzo tra i paesi di Cavenago di Brianza e Aicurzio delimita un'estesa superficie che rappresenta un'antica piana di vaste proporzioni. Un'altra caratteristica che differenzia gran parte di questa zona dalla sottostante pianura è la considerevole età dei depositi che ha portato lo sviluppo di una marcata pedogenesi. Questa si caratterizza per spessori metrici di depositi molto arricchiti in argilla; questi depositi sono denominati dal più antico al più recente: Formazione di Trezzo sull'Adda, Supersintema del Bozzente, Sintema della Specola.

Le morfologie di questa zona inoltre sono ammantellate da irregolari coperture di depositi fini (loess) trasportati dagli impetuosi venti catabatici che spiravano sulle piane antistanti ai ghiacciai. Anche questi depositi sono pedogenizzati, talora molto intensamente, tanto che spesso le coltri loessiche sono state quasi completamente asportate per essere utilizzate come materia prima nell'industria dei laterizi.

Le aree caratterizzate da depositi marcatamente alterati, le più antiche del territorio, così nettamente diverse dalla pianura, sono note da sempre come "aree a ferretto". Il fatto che siano state indicate con un unico nome non deve però trarre in inganno; si tratta infatti di un'ampia serie di depositi con caratteristiche diverse che rappresentano momenti diversi della storia geologica.

I pianalti e le morene non costituiscono un *continuum* morfologico ma sono incisi dai successivi corsi d'acqua che hanno messo in evidenza la sequenza dei depositi che costituiscono la provincia.

Lungo queste incisioni affiorano spesso potenti livelli di conglomerato, noti nell'area con il termine di "ceppo". Questi conglomerati sono l'espressione sedimentaria di fiumi che scorrevano nell'area brianza prima delle grandi glaciazioni pleistoceniche e che con il tempo sono stati cementati per deposizione di carbonato di calcio; sebbene questi conglomerati siano spesso indicati con il termine generico di ceppo, essi in realtà conservano caratteristiche litologiche e tessiture proprie del fiume che le ha deposte e dei bacini di alimentazione.

L'area di pianura, invece, è costituita da depositi fluvioglaciali riconducibili alle glaciazioni più recenti (Sintema di Binago, Supersintema di Besnate, Sintema di Cantù); essi sono costituite quindi in gran parte di ghiaie e sabbie da moderatamente alterate a non alterate, morfologicamente caratterizzate da ampie superfici a debole pendenza separate da scarpate ridotte o talora che si raccordano le une alle altre senza soluzione di continuità. La morfologia

delle piane ricalca la geometria degli scaricatori glaciali (torrenti in uscita dai ghiacciai); verso la parte settentrionale del territorio, quindi, le piane si stringono e si insinuano tra i lembi dei terrazzi più antichi, fino a raccordarsi, ormai al di fuori della provincia, con le morene corrispondenti ai ghiacciai dai quali si originavano gli scaricatori stessi.

Queste superfici sono tagliate dai corsi d'acqua attuali, che formano incisioni di larghezza variabile in cui sono presenti i depositi alluvionali olocenici.

In pianura i depositi più antichi si rinvenivano nel sottosuolo, talora a profondità estremamente ridotta, spesso in contrasto con la morfologia di superficie che potrebbe suggerire uno spessore maggiore dei depositi più recenti.

Al di sotto delle unità glaciali e fluvioglaciali di superficie sono presenti bancate di depositi conglomeratici (ceppo s.l.) di diversa origine, anche affioranti sui versanti delle principali valli attuali. Contrariamente a quanto si è sempre pensato i depositi conglomeratici non costituiscono un continuo uniformemente presente nel sottosuolo, ma risultano frammentati in “piastroni” ben delimitati di diversa estensione, come nel sottosuolo della zona delle Groane e del settore orientale della provincia.

I depositi conglomeratici infatti sono incisi da un sistema di profonde paleovalli testimonianza di un antico sistema idrografico. Le più significative di queste paleovalli sono quelle che si impostano circa in asse con l'attuale corso del Seveso e quella in asse con l'attuale corso del Lambro. Queste presentano pareti subverticali e profondità dell'ordine della decina di metri, molto più profonde che larghe, paragonabili all'attuale forra dell'Adda.

Questo sistema di valli è a sua volta riempito da depositi sciolti alluvionali sepolti (Supersintema di Vimercate), nelle parti più profonde, e dai depositi delle glaciazioni più antiche del Pleistocene (Tillite di San Salvatore, Supersintema del Bozzente, Sintema della Specola).

I depositi conglomeratici poggiano a loro volta su depositi di età pliocenica di diversa natura; nel settore più occidentale della provincia sono presenti unità prevalentemente ghiaiose e sabbiose ascrivibili ad una antica piana alluvionale, mentre nel settore orientale i conglomerati poggiano direttamente su depositi limoso e argillosi ascrivibili ad unità marine plioceniche (argille sotto il ceppo *auct.*).

Il territorio di Lentate sul Seveso, in riferimento a quanto descritto in precedenza, è caratterizzato dalla presenza di depositi continentali di origine glaciale e fluviale. Le unità di superficie sono riconducibili a diversi episodi glaciali, denominati Glaciazione Cantù e Glaciazione Besnate, Glaciazione Binago, Glaciazione Specola e Glaciazione Bozzente. Nel sottosuolo sono invece presenti depositi riconducibili alle glaciazioni più antiche o a eventi deposizionali precedenti.

Quanto di seguito descritto, cartograficamente riportato nella Tavola CG01 Carta Geologica e Tavola CG01a Sezione geologica, fa riferimento alle note illustrative del Foglio n. 96 Seregno, di cui lo scrivente è stato co-autore.

8.2. UNITÀ DI SUPERFICIE

Le unità di superficie presenti in territorio comunale, dalla più antica alla più recente, sono così caratterizzate:

SUPERSINTEMA DEL BOZZENTE (Pleistocene medio)

Il Supersintema del Bozzente, indicato come Mindel dagli Autori precedenti, è costituito da depositi marcatamente alterati, con più del 90% dei clasti alterati e matrice arrossata.

Il Supersintema del Bozzente è suddiviso, nell'area di istituzione, in tre unità di rango differente, riconoscibili per la loro posizione e la loro espressione morfologica (Zuccoli, 1997), denominate: Sintema di Cascina Fontana, Formazione di Castelnuovo e Formazione di Cascina Ronchi Pella.

Quando mancano i presupposti per tale suddivisione, come nel caso di Lentate sul Seveso, i depositi di questo supersintema sono cartografati come indifferenziati.

Definizione. Ghiaie grossolane massive o con rozza stratificazione e intercalazione di orizzonti sabbiosi; localmente cementate: depositi fluviali e fluvioglaciali. L'alterazione interessa l'intero spessore dell'unità, con più del 90% dei clasti alterati. Presenza di patine e screziature Fe/Mn.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La superficie limite superiore è data da un profilo di alterazione molto evoluto che interessa tutto lo spessore dell'unità. Il Supersintema del Bozzente è coperto dai depositi della Formazione di Monte Carmelo e in contatto erosionale con i depositi del Supersintema di Venegono e del Sintema della Specola. La superficie limite inferiore non è mai direttamente osservabile in affioramento; la ricostruzione di sottosuolo permette però di affermare che i depositi del Supersintema del Bozzente ricoprono il Ceppo di Portichetto e i depositi del Supersintema di Vimercate.

Litologia. Depositati fluviali e fluvioglaciali: ghiaie medio grossolane massive o debolmente isorientate a supporto di matrice, nel complesso compatte. I clasti hanno dimensioni da centimetriche a pluridecimentriche con forma da subarrotondata a subangolosa, bassa sfericità. La matrice è costituita da sabbie medio grossolane e sabbie limose. Sono presenti piccole patine di Fe/Mn associate ai clasti e alla matrice.

Ghiaie medie a supporto tra clastico e di matrice. Clasti centimetrici, la quasi totalità risulta alterata.

Sabbie grossolane con clasti centimetrici annegati. Sabbie gradate a granulometria medio grossolana con rari clasti millimetrici. Sabbie grossolane con ghiaia, laminate.

Area di affioramento. I depositi del Supersintema del Bozzente affiorano sporadicamente nell'area del Pianalto delle Groane e del Pianalto della Brughiera, soprattutto lungo gli intagli dei corsi d'acqua o in corrispondenza di antiche cave.

Morfologia e paleogeografia. I depositi del Supersintema del Bozzente costituiscono aree rilevate (in Lombardia denominate pianalti) rispetto al livello generale della pianura, tagliate ed isolate dagli eventi deposizionali successivi. Il Pianalto delle Groane, così come quello della Brughiera posto ad Est del territorio comunale, è riconducibile a un'antica piana fluvioglaciale associata all'evento glaciale Bozzente.

FORMAZIONE DI MONTE CARMELO (Pleistocene medio)

Definizione. Limi e limi argillosi massivi. Presenza di glosse e venature grigiastre, patine e noduli di Fe/Mn. Indurito: loess fortemente pedogenizzato. L'unità è genericamente indicata dagli Autori precedenti con il termine "ferretto".

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La superficie limite superiore è una superficie di erosione; può coincidere con la superficie topografica. La Formazione di Monte Carmelo è coperta da coltri loessiche più recenti e dai depositi del Supersintema di Venegono. La superficie limite inferiore è una superficie evidente dal punto di vista sedimentologico, che di fatto rappresenta l'originaria superficie su cui il loess si è depositato ricoprendo i depositi del Supersintema del Bozzente.

Litologia. Limi e limi argillosi massivi: loess fortemente pedogenizzato. Limi argillosi massivi con clasti sparsi alterati: loess colluviato e fortemente pedogenizzato in seguito. Fortemente induriti con tendenza a presentare fratturazione poligonale. Colore compreso tra 5YR e 7.5YR. Abbondanti patine e noduli di Fe/Mn, in taluni casi anche ben sviluppate, raggiungendo dimensioni di 1-2 cm; presenti screziature e venature di colore grigio 2.5Y anche di grosse dimensioni, a volte sono rivestite da materiale fine di color ruggine. Nella parte alta del profilo queste tendono ad avere andamento regolare creando un reticolo di venature ben organizzato sia verticale sia orizzontale; nella parte inferiore del profilo assumono un andamento più irregolare e caotico.

Area di affioramento. Depositi della Formazione di Monte Carmelo affiorano in modo discontinuo sui pianalti delle Groane e della Brughiera.

Morfologia e paleogeografia. La Formazione di Monte Carmelo, per la natura del deposito, non presenta morfologia propria ma tende ad ammantare la topografia precedente talora nascondendola o addolcendola.

COLTRE LOESSICA A FRAGIPAN (Pleistocene medio)

Definizione. Limi argillosi massivi, limi argillosi con clasti sparsi alterati: loess e loess colluviati.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La coltre loessica con orizzonte a fragipan è limitata a tetto da una superficie netta sottolineata da uno stacco di colore. La superficie limite superiore coincide con la superficie topografica attuale; inferiormente poggia sulla coltre loessica della Formazione di Monte Carmelo e sui depositi del Supersintema del Bozzente.

Litologia. Limi argillosi massivi: loess pedogenizzato. Limi argillosi massivi con clasti sparsi: loess colluviato pedogenizzato in seguito. Clasti con dimensione media millimetrica, dimensione massima pluricentrica. Sovraconsolidato e con caratteristica fragilità. Colore bruno. Abbondanti venature di colore grigiastro all'interno e contorni arrossati.

Area di affioramento. Tale unità è presente esclusivamente sul pianalto della Brughiera nella parte orientale del territorio comunale.

Morfologia e paleogeografia. I loess con orizzonte pedogenetico a fragipan ricoprono in modo discontinuo le morfologie precedenti e quindi non presentano una morfologia propria.

SINTEMA DELLA SPECOLA (Pleistocene medio)

Definizione. Diamicton massivi a supporto di matrice: depositi glaciali. Ghiaie a supporto di matrice con clasti isorientati e locali intercalazioni sabbiose, ghiaie massive a supporto di matrice: depositi fluvioglaciali. L'alterazione interessa circa l'80% dei clasti, con profilo di alterazione che può raggiungere spessori di 6-8 metri.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La superficie limite superiore è caratterizzata da un profilo di alterazione evoluto con alterazione che interessa circa l'80% dei clasti su spessori di 6-8 metri. Il Sintema della Specola è coperto, con limite erosivo, dai depositi del Sintema di Binago, del Supersintema di Besnate, dai depositi del Supersintema di Venegono, del Sintema di Cantù e del Sintema del Po; occasionalmente può coincidere con la superficie topografica (porzione orientale del territorio comunale).

Inferiormente, con limite erosionale, è a contatto con depositi più antichi del Supersintema del Bozzente.

Litologia. Depositati fluvioglaciali. Ghiaie massive o stratificate a supporto di matrice. I clasti hanno dimensioni modali centimetriche, dimensioni massime 20-30 cm; i clasti di dimensione maggiore sono, in genere, orientati ed embricati. Grado di alterazione maggiore dell'80%. La matrice è costituita da sabbie medio grossolane di colore 7.5YR nella parte alta del profilo, inferiormente tende a un colore 10YR. Presenti livelli e lenti di ghiaie fini e sabbie.

Depositati glaciali. Diamicton massivi a supporto di matrice, moderatamente consolidati. I clasti hanno dimensioni modali centimetriche, dimensioni massime 10-15 cm, subarrotondati, bassa sfericità, pessima selezione.

Area di affioramento. Il Sintema della Specola si trova nella parte orientale del territorio comunale, dove affiora in corrispondenza degli impluvi.

Morfologia e paleogeografia. I depositi del Sintema della Specola danno qui luogo ad una piana fluvioglaciale direttamente correlata alla morena di Figino Serenza (CO), che segue la valle del Seveso dove ne rimane evidenza in sponda idrografica sinistra.

SINTEMA DI BINAGO (Pleistocene medio)

Definizione. Ghiaie massive o debolmente orientate a supporto di matrice: depositi fluvioglaciali. Alterazione poco evoluta che interessa mediamente il 50% dei clasti per uno spessore massimo di 4 metri.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La superficie limite superiore è caratterizzata da un profilo di alterazione poco evoluto con spessore variabile da 1 a 4 metri; l'unità coincide con la superficie topografica o è coperta dai depositi del Supersintema di Besnate. Il Sintema di Binago, con superficie erosionale, copre i depositi del Sintema della Specola e del Supersintema del Bozzente.

Litologia. Il Sintema di Binago è qui rappresentato da depositi fluvioglaciali, costituiti da ghiaie a supporto di matrice. Clasti discretamente selezionati, subarrotondati e localmente embricati. Clasti poligenici con carbonati decarbonatati, metamorfici in facies a scisti verdi sani o con un cortex di alterazione millimetrico, granitoidi arenizzati e quarziti. La matrice è costituita da sabbie medio-grossolane e limi sabbiosi, colore 7.5YR e 10YR. Ghiaie a supporto clastico o al limite del supporto clastico. La matrice è costituita da sabbie limose. Ciottoli con dimensione massima di 50 cm.

Area di affioramento. I depositi del Sintema di Binago non affiorano in territorio comunale se non messi a giorno a seguito di scavi edilizi. I caratteri litologici descritti si riferiscono ad osservazioni dirette effettuate esternamente ai confini comunali.

Morfologia e paleogeografia. La morfologia è qui data da una piana fluvioglaciale ben sviluppata, individuata come un ampio terrazzo subpianeggiante e debolmente progradante verso Sud.

SUPERSINTEMA DI BESNATE (Pleistocene medio-superiore)

Il Supersintema di Besnate, attribuito dagli autori precedenti al Würm e al Riss nelle porzioni marginali, è stato istituito da Da Rold (1990) ed è sinonimo di Complesso Glaciale di Muselle (Bini, 1987) e di Supersintema di Muselle (Bini et alii, 1992). Il Supersintema di Besnate è suddiviso in quattro unità informali, distinte sulla base dei caratteri morfologici e sul diverso grado di alterazione dei depositi. Le unità sono, dalla più avanzata alla più interna: Unità di Guanzate, Unità di Cadorago, Unità di Minoprio e Unità di Bulgarograsso.

In territorio di Lentate sul Seveso sono presenti depositi attribuiti all'Unità di Cadorago e che costituiscono un'ampia piana fluvioglaciale; di seguito si descrivono i caratteri geologico-stratigrafici dell'unità.

UNITÀ DI CADORAGO

Definizione. Ghiaie medio-grossolane massive, debolmente stratificate a supporto sia di matrice sia clastico, sabbie medio-fini massive con clasti: depositi fluvioglaciali. L'alterazione interessa circa il 40% dei clasti per uno spessore mediamente di 2 metri. Copertura loessica presente costituita da limi massivi compatti di colore bruno; spessore circa 2 metri.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La superficie limite superiore è generalmente netta e pone a contatto i depositi dell'Unità di Cadorago con depositi colluviali del Supersintema di Venegono o coincide con la superficie topografica. La superficie limite inferiore è una superficie di erosione; l'Unità di Cadorago poggia, in Lentate sul Seveso, sui depositi del Sintema della Specola e del Supersintema del Bozzente.

Litologia. L'unità è costituita da ghiaie massive o debolmente stratificate a supporto clastico e localmente a supporto di matrice sabbiosa. I clasti hanno dimensioni massime di 30-40 centimetri, forma da subarrotondata a subangolosa a volte embricati. Petrografia principalmente cristallina con granitoidi arenizzati, gneiss sia sani sia arenizzati, serpentiniti sane o con sottile cortex di alterazione, clasti carbonatici in prevalenza sani raramente argillificati, qualche clasto quarzítico e di Verrucano Lombardo. Colore 10YR.

Area di affioramento. I depositi dell'Unità di Cadorago, in territorio di Lentate sul Seveso, sono messi a giorno principalmente in corrispondenza di scavi edilizi.

Morfologia e paleogeografia. L'Unità di Cadorago, delle quattro in cui è suddiviso il Supersintema di Besnate, è quella meglio conservata. In Lentate sul Seveso forma un'ampia piana fluvioglaciale.

SUPERSINTEMA DEI LAGHI: SINTEMA DI CANTÙ (Pleistocene superiore)

I depositi del Sintema di Cantù sono l'espressione sedimentaria dell'ultimo evento glaciale pleistocenico. Nel settore occidentale dell'anfiteatro, in cui si colloca il comune di Lentate sul Seveso, è stato possibile riconoscere all'interno del Sintema di Cantù tre subsintemi distinti sulla base dei caratteri morfologici e sedimentologici. Essi sono dal più esterno: subsintema di Fino Mornasco, subsintema di Cucciago e subsintema della Cà Morta.

Nel territorio di Lentate sul Seveso sono distinguibili, principalmente su base morfologica, i subsintemi di Cucciago e della Cà Morta. Di seguito si descrivono le caratteristiche geologico-stratigrafiche delle dette unità, come definite alla scala di anfiteatro.

SUBSINTEMA DI CUCCIAGO

Definizione. Ghiaie a supporto di matrice sabbiosa, a locale debole cementazione: depositi fluvioglaciali. Alterazione assente o scarsa. Copertura loessica assente. I depositi del subsintema di Cucciago presentano in generale un contenuto maggiore di sabbie rispetto a più alte percentuali di frazioni ghiaiose del subsintema di Fino Mornasco.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. I depositi del subsintema di Cucciago sono separati da quelli del subsintema della Cà Morta successivo da superfici di erosione. Il subsintema di Cucciago è anche in contatto con il Supersintema di Besnate-Unità di Cadorago.

Litologia. In territorio di Cucciago sono presenti depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie a supporto di matrice sabbiosa, localmente cementate. Clasti isorientati ed embricati. Presenza di lenti costituite da sabbie da medie a grossolane.

Area di affioramento. I depositi del subsintema di Cucciago affiorano raramente nel territorio in studio, motivo per cui la sua rappresentazione si fonda principalmente sui caratteri geomorfologici e sui rapporti stratigrafici tra facies.

Morfologia e paleogeografia. Il subsintema di Cucciago presenta una morfologia evidente che si manifesta nella parte meridionale del territorio comunale.

SUBSINTEMA DELLA CÀ MORTA

Definizione. Il subsintema della Cà Morta è presente in territorio di Lentate Sul Seveso nella parte più interna della valle del Seveso. Si tratta di depositi fluvioglaciali costituiti da alternanze di livelli di ghiaie in matrice sabbiosa grossolana, ghiaie pulite con sabbie da medie a fini e sabbie da medie a grossolane. Alterazione assente o scarsa. Copertura loessica assente.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. Il subsintema della Cà Morta è separato dal subsintema di Cucciago e dai depositi successivi da superfici di erosione.

Litologia. Il subsintema della Cà Morta è caratterizzato dalla grande abbondanza di sabbia. In territorio di Lentate sul Seveso sono presenti depositi fluvioglaciali costituiti da alternanze di livelli di ghiaie in matrice sabbiosa grossolana, ghiaie pulite con sabbie da medie a fini e sabbie da medie a grossolane. Sabbie da medie a grossolane con laminazione piano-parallela e incrociata concava.

Area di affioramento. I depositi del subsintema della Cà Morta affiorano raramente nel territorio in studio, motivo per cui la sua rappresentazione si fonda principalmente sui caratteri geomorfologici e sui rapporti stratigrafici tra facies.

Morfologia e paleogeografia. I depositi del subsintema della Cà Morta formano i terrazzi più bassi all'interno della valle del Seveso.

SUPERSINTEMA DI VENEGONO

Definizione. Limi debolmente argillosi con clasti debolmente alterati sparsi, colore 10YR-5YR: loess colluviati. Ghiaie massive a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi di colore 7.5YR, ghiaie massive a supporto di clasti: depositi di versante.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La superficie limite superiore coincide con la superficie topografica attuale, quando i depositi dell'unità rappresentano gli ultimi eventi sedimentari. La superficie limite inferiore è una superficie di erosione.

Poiché il Supersintema di Venegono comprende essenzialmente depositi di versante appartenenti a vari eventi sedimentari non definibili e di età molto differente, spesso coevi agli eventi sedimentari responsabili della deposizione delle altre unità cartografate, non è possibile specificare gli esatti rapporti stratigrafici. Comunque i depositi del Supersintema di Venegono ricoprono i depositi del Supersintema del Bozzente, del Sintema della Specola, del Sintema di Binago e del Supersintema di Besnate.

Litologia. L'unità è qui costituita da:

Loess colluviali. Limi debolmente argillosi con clasti sparsi. Clasti di dimensioni centimetriche, in genere poco alterati o con cortex di alterazione di pochi millimetri. Colore 10YR, 7.5YR e 5YR.

Depositi di versante. Ghiaie massive a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi, ghiaie massive a supporto di clasti. Clasti di dimensione decimetriche, ignei e metamorfici alterati. Colore 7.5YR.

Area di affioramento, morfologia e paleogeografia. I depositi del Supersistema di Venegono costituiscono le coperture dei principali versanti della valle del Seveso e dei fondovalle appiattiti dei corsi d'acqua del Pianalto delle Groane e della Brughiera.

SINTEMA DEL PO (Pleistocene superiore-Olocene)

Definizione. Da sabbie a supporto di matrice a ghiaie fini con sabbia grossolana a supporto di clasti, ma con matrice abbondante costituita da sabbie grossolane: depositi fluviali. Alterazione assente.

Superfici limite e rapporti stratigrafici. La superficie limite superiore coincide con la superficie topografica, mentre la superficie limite inferiore è una superficie di erosione che pone il Sintema del Po a contatto con tutte le unità descritte.

Litologia. L'unità è qui costituita da:

Depositi fluviali. Ghiaie ben selezionate con ciottoli arrotondati ed embricati, a supporto di matrice, con alterazione assente; matrice di colore 10YR. Ghiaie fini con sabbie grossolane a supporto di clasti, ma con matrice abbondante. Clasti da subarrotondati a spigolosi, poligenici.

Area di affioramento. L'unità affiora lungo l'asta fluviale del Seveso.

Morfologia e paleogeografia. La morfologia del Sintema del Po è bene espressa nella piana alluvionale recente di fondovalle del Seveso.

8.3. OSSERVAZIONI LITOSTRATIGRAFICHE DI DETTAGLIO

Le caratteristiche litologiche delle unità sopra descritte sono state osservate direttamente in affioramento o in corrispondenza di spaccati naturali o artificiali (indicati in Tavola CG01). Quanto di seguito descritto riprende in parte quanto già contenuto nel precedente studio geologico e in parte quanto in possesso dell'archivio geoSferA.

Scavo n. 1: Cimitero	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 - 0,1	Terreno di coltivo.
0,1 - 1,45	Limo argilloso addensato di colore nocciola, struttura massiva; glosse color grigio verso lo strato sottostante. Limite inferiore netto.
1,45 - 3,20	Limo debolmente sabbioso di colore ocra, compatto, ricco in sostanza organica. Struttura massiva. Presenza di livelli ossidati e vegetali in decomposizione. Coltre loessica pedogenizzata.

Scavo n. 2: a Sud di C.na Freguine	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 - 0,4	Terreno di coltivo.
0,4 - 1,6	Sabbia fine limosa micacea (loess), color ocra con sostanza organica e livelli di ossidazione, mediamente compatta.
1,6 - 3,0	Sabbia fine debolmente limosa, massiva, di colore giallo con glosse grigie. Venature d'acqua a fondo scavo. Facies fluviale di ristagno.

Scavo n. 3: a Sud di C.na Grigioni	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 0,5	Terreno di aratura.
0,5 – 1,6	Limo argilloso, debolmente sabbioso verso il tetto. Struttura massiva o molto grossolanamente laminata. Presenza di piccole glosse arrotondate di colore grigiastro (tipo gley). Limite inferiore graduale.
1,6 – 2,0	Argilla debolmente limosa, massiva. Stato di consistenza molto plastico, tenero.
2,0 – 3,0	Limo debolmente sabbioso e argilloso compatto, con glosse da ossidazione; struttura massiva.

Scavo n. 4: C.na Michelinà	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 0,8	Terreno di riporto.
0,8 – 1,9	Limo argilloso di colore giallo, plastico. Presenza di rari clasti di diametri millimetrico e livelli di ossidazione. Venute d'acqua al limite.
1,9 – 3,0	Argilla limosa mediamente compatta, di color grigio, con livelli decimetrici di limo argilloso compatto color nocciola. Presenza di diffusa sostanza vegetale. Aspetto variegato.

Scavo n. 5: La Botanica	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 0,5	Terreno arato.
0,5 – 0,9	Limo argilloso debolmente sabbioso, di colore grigio-ocra, normalmente consolidato, con presenza di livelli ossidati. Venute d'acqua al limite inferiore netto.
0,9 – 2,0	Argilla limosa color nocciola molto compatta, con diffusa sostanza organica. Presenza di numerose glosse color grigio.

Scavo n. 6: scuole medie di Lentate sul Seveso	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 0,7	Terreno di coltivo e di riporto.
0,7 – 1,5	Limo argilloso a struttura massiva, normalmente consolidato.
1,5 – 2,0	Sabbia fine, debolmente limosa color ocra, massiva.
2,0 – 3,0	Argilla limosa con clasti sparsi poligenici arrotondati (diametro massimo 40 cm, diametro medio 5 cm), molto compatta e con livelli di ossidazione. Colore nocciola variegato. Assenza di acqua.

Scavo n. 7: a Sud del cimitero di Camnago	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 1,2	Terreno di riporto.
1,2 – 3,0	Ghiaia grossolana a supporto clastico e di matrice sabbiosa medio grossolana. Clasti poligenici arrotondati di diametro massimo di 50-60 cm e medio di 5 cm, con fronte di alterazione spasso circa 180 cm. I clasti sono alterati per il 15%.

Scavo n. 8: valle Seveso	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 1,3	Terreno di riporto.
1,3 – 3,0	Terreni a gradazione diretta da ghiaia molto grossolana a supporto di matrice limoso-sabbiosa, localmente a supporto di clasti, a limo argilloso massivo. Clasti poligenici, arrotondati di diametro massimo di 1 m e diametro medio variabile da 10 cm alla base a 1 cm al tetto. Limitata presenza di clasti alterati (max 5%).

Scavo n. 9: lungo S.P. 174 a Sud Ovest di C.na Galeazzo	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 0,5	Terreno arato.
0,0 – 1,3	Limo argilloso di colore nocciola, massivo, normalmente consolidato. Limite inferiore netto.
1,3 – 1,9	Ghiaia a debole supporto di matrice limosa con struttura massiva; clasti poligenici, arrotondati, parzialmente alterati con diametro medio di 5-8 cm. Cospicue venute d'acqua al limite superiore provenienti dall'area terrazzata.
1,9 – 2,4	Argilla limosa color nocciola relativamente compatta, con sostanza organica diffusa. Limite superiore erosivo.

Scavo n. 10: lungo S.P. 174 a Sud Est di C.na Galeazzo	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 0,5	Terreno di coltivo.
0,5 – 1,1	Limo debolmente argilloso compatto, di colore ocra. Limite netto.
1,1 – 2,0	Limo debolmente argilloso di colore ocra (10YR) variegato, mediamente compatto, con sostanza organica diffusa. Presenza di numerosi noduli di argilla laminata, di grandi dimensioni, di colore più scuro (7.5YR). venute d'acqua diffuse con colamento di matrice sulle pareti. Limiti netti.
2,0 – 2,5	Argilla limosa molto compatta di color nocciola scuro, con sostanza organica diffusa.

Scavo n. 11: valle Seveso	
Profondità m da p.c.	Descrizione
0,0 – 0,5	Terreno arato.
0,5 – 2,0	Ghiaia molto grossolana a supporto clastico con matrice sabbiosa grossolana. Clasti poligenici, arrotondati con diametro massimo di 1 m e medio di 10 cm, alterati per il 10% (max); le dimensioni dei clasti diminuiscono verso tetto (blanda gradazione diretta). Fronte di alterazione spesso 60 cm: presenza di sparse lenti di sabbia grossolana. Ottima tenuta. Presenza di clasti quarzitici di diametro massimo di 20, 30 cm.

F76: presso C.na Corrano	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
1,10	Limo massivo di colore bruno forte. Sono presenti venature, ad andamento subverticale, provenienti dal livello soprastante, di colore bruno e screziature di colore bruno scuro; si ritrovano anche poche patine e noduletti di Fe/Mn e sferule dure. Discreto grado di compattezza, frattura poligonale che spesso avviene lungo venature. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore graduale per cambiamento di compattezza.
0,6	Limo massivo di colore bruno pallido e rosso giallastro. Presenza di abbondanti sferule dure. Poco compatti. Limite superiore sconosciuto.

Interpretazione: coltri loessiche.

F78: Quattro Strade, presso C.na Ranchetti	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
0,3	Limo argilloso massivo di colore da bruno forte a bruno giallastro scuro. Abbondanti patine grigiastre spesse anche 1 cm, al contatto con il colluvio superiore tendono ad avere andamento orizzontale, nella parte inferiore tendono ad avere andamento verticale; meno abbondanti, ma presenti, screziature di Fe/Mn. Unità compatta. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore netto ed erosivo.
0,4-0,5	Colluvio.

Interpretazione: coltre loessica a fragipan.

F79: Quattro Strade	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
0,5-0,6	Limo massivo di colore bruno forte con abbondanti clasti sparsi. I clasti hanno dimensione media centimetrica, massima 8-9 cm, subarrtondati, bassa sfericità. In prevalenza clasti metamorfici, subordinati clasti carbonatici e quarziticci. I clasti metamorfici sono sia fragili sia arenizzati o con cortex; i carbonati sono decarbonatati. Su tutto il profilo sono presenti patine verticali e screziature di Fe/Mn; buon grado di compattezza. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore netto.
0,1-0,15	Colluvio.

Interpretazione: loess colluviato.

F80: Quattro Strade, presso C.na Galeazzo	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
2,5	Ghiaia a supporto di matrice. I clasti hanno dimensione media pluricentimetrica, dimensionemassima 20-25 cm, subarrotondati, bassa sfericità (alcuni metamorfici sono appiattiti). In prevalenza clasti metamorfici e carbonatici. I carbonati sono sia decarbonatati sia completamente argillificati; i metamorfici sono in prevalenza fragili o arenizzati, alcuni hanno un cortex color ruggine ben sviluppato. La matrice è costituita da sabbia medio grossolana di colore bruno giallastro scuro; presente almeno un livello di ghiaia massiva medio

	fine, che si espande lateralmente per alcuni decimetri; rare screziature di Fe/Mn di dimensione millimetrica. Si nota embricazione e una certa orientazione. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore netto.
0,6	Ghiaia massiva a supporto di matrice. I clasti hanno dimensione media da millimetrica a centimetrica, subarrotondati. Matrice costituita da sabbia fine limosa di colore bruno forte, presenti patine di Fe/Mn associate ai clasti. l'orizzonte si presenta maggiormente compatto rispetto a quello sottostante.
0,2	Colluvio.

Interpretazione: deposito fluvio-glaciale appartenente al Sintema della Specola.

F86: Boscaccio	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
0,2	Limo argilloso massivo di colore bruno e bruno forte. Presenti grosse patine ad andamento verticale di colore bruno giallastro chiaro, abbondanti screziature di Fe/Mn di dimensione millimetrica; buon grado di compattezza. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore netto.
0,3	Terra di riporto.

Interpretazione: coltre loessica a fragipan.

F87: Bosco Brughiera	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
0,45	Limo massivo debolmente sabbioso di colore giallo brunastro. Presenza di numerose patine e venature, queste ultime hanno andamento orizzontale nella parte superiore del profilo, mentre nella parte inferiore tendono a verticalizzarsi fino ad assumere un andamento caotico. Le vene maggiormente sviluppate presentano due colori ben distinguibili: nella parte centrale bruno grigiastro, ai bordi colore grigio brunastro chiaro. Abbondanti patine e glosse di Fe/Mn che interessano tutto il profilo; presenza di radici. Medio grado di compattezza. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore netto.
0,3	Limo massivo debolmente sabbioso di colore bruno giallastro, blandamente laminato; si notano numerosi buchi di dimensione millimetrica (dati da fenomeni di piping o solo dalle radici delle piante). Limite superiore coincidente con la superficie topografica.

Interpretazione: coltre loessica a fragipan, coperta da coltre loessica più recente.

F94: Lentate sul Seveso	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
2,0	Limo massivo mediamente compatto di colore bruno. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore coincidente con la superficie topografica

Interpretazione: coltre loessica.

F97: Copreno	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
0,7	Ghiaia massiva a supporto di matrice. I clasti hanno dimensioni medie da centimetriche a pluridecimetriche, dimensione massima 30 cm, subarrotondati, media bassa sfericità (clasti appiattiti e allungati). In prevalenza clasti metamorfici sia scistosi che ultramafici; clasti quarzitici, rari clasti granitici e carbonatici. Il grado di alterazione non è marcato. La matrice è costituita, nella parte inferiore, da sabbia medio grossolana di colore bruno giallastro, nella parte superiore è costituita da limo di colore bruno scuro-bruno. Basso grado di compattezza. Limite inferiore sconosciuto. Limite superiore netto.
0,7	Limo argilloso massivo di colore bruno scuro. Sono presenti rari clasti annegati di dimensione di circa 1-2 cm, quarzitici e ultramafici; basso grado di compattezza. Limite superiore netto per differenza di compattezza.
0,4	Limo massivo di colore bruno scuro. Presenti clasti di dimensione di circa 1 cm: in maggior numero si trovano in prossimità della superficie limite superiore. Si ritrovano rare patine di Fe/Mn. Limite superiore netto a carattere erosivo con presenza di evidenti venature grigiastre con contorno color ruggine.
1,1	Sabbia massiva medio fine di colore bruno oliva chiaro. Basso grado di compattezza. Limite superiore netto.
0,1	Colluvio.

Interpretazione: deposito fluvioglaciale appartenente al Sintema di Binago; al di sopra coltri loessiche in posto e colluviate.

C16: Lentate sul Seveso, presso C.na Mocchiola	
Spessore in metri [dal basso verso l'alto]	Descrizione
	Conglomerato a supporto di matrice, localmente a supporto clastico; clasti di dimensione da millimetrica a pluridecimetrica. L'acqua ha eroso in vie preferenziali creando dei vuoti come se fossero piccole strutture a organi geologici.

8.4. UNITÀ DI SOTTOSUOLO

Le caratteristiche geologiche del sottosuolo del territorio di Lentate sul Seveso (cfr. Tavola CG01a) sono state ricostruite analizzando le stratigrafie disponibili di alcuni pozzi ad uso potabile e sondaggi.

Nel sottosuolo si riconosce una paleovalle, che rappresenta un antico percorso del Seveso; questa paleovalle incide i depositi del Ceppo di Portichetto e ancora più in profondità i depositi del Supersintema di Lazzate. Il Ceppo di Portichetto è costituito da ghiaie medio grossolane e arenarie con buon grado di cementazione a marcata componente carbonatica, che rappresentano l'espressione sedimentaria di una vasta piana alluvionale, di età Piacenziano-Calabriano, di tipo braided legata alla paleoAdda prima della sua deviazione nella valle del ramo di Lecco del Lario avvenuta nel Pleistocene inferiore. La superficie limite superiore del Ceppo di Portichetto è caratterizzata da strutture a organi geologici, come spesso osservato in affioramento al di fuori del territorio comunale dove questi depositi sono a giorno, alla cui sommità poggiano i depositi del Supersintema del Bozzente. Nel territorio di Lentate sul Seveso i conglomerati del Ceppo di Portichetto si trovano a circa 40 metri di profondità che si riduce a circa 10 metri in corrispondenza del fondovalle attuale del Seveso.

Il Supersintema di Lazzate è invece caratterizzato da ghiaie e sabbie più o meno compatte, ghiaie con sabbie limose e argillose e sabbie, a cui si intercalano orizzonti fini di limi e argille limose con ciottoli e strati di conglomerati e arenarie; trattasi dell'espressione sedimentaria di una piana alluvionale in ambiente marino transizionale.

La paleovalle è riempita dai depositi fluviali e/o fluvioglaciali del Supersintema di Vimercate (età Calabriano) costituiti da ghiaie, ghiaie e sabbie, ghiaie argillose con ciottoli, ghiaie e sabbie compatte, conglomerati e argille, ghiaie e sabbie pedogenizzate, ghiaie e sabbie rosse; nelle parti basali della sequenza stratigrafica vede la presenza di una maggiore componente argillosa.

Più in profondità, come raggiunte dal pozzo 151190019, sono presenti le argille plioceniche, che prendono il nome di Argille di Castel di Sotto (Felber, 1993) e conosciute come "argille sotto il Ceppo". In realtà si tratta di limi, limi argillosi sabbiosi e argille di colore variegato, in cui spesso si intercalano livelli grossolani costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose e sabbie e orizzonti costituiti da ghiaie argillose e conglomerati. Sono presenti macrofossili, microfossili, livelli torbosi e resti di vegetali.

9. GLI "OCCHI POLLINI"

9.1. CONCETTI GENERALI

Con il termine "occhi pollini" (o "nespolini") sono genericamente indicati alcuni fenomeni tipici del contesto geologico della Provincia di Monza e Brianza, di natura leggermente diversa, che interessano i depositi superficiali e che possono interferire con le attività antropiche.

Nell'accezione più classica, infatti, con questo termine sono indicate cavità che si generano sia in depositi cementati (ceppo s.l.) sia in depositi non cementati quali ghiaie alterate e/o depositi fini, per i quali la coesione permette il mantenimento di cavità al loro interno.

La presenza di cavità nel sottosuolo può interferire negativamente sulla stabilità degli edifici e/o delle infrastrutture, con le operazioni di cantiere e con lo smaltimento delle acque in quanto i vuoti, talora organizzati in veri e propri reticoli, possono costituire una via di trasmissione diretta degli inquinanti verso la falda, anche in contesti in cui il materiale prevalentemente argilloso della copertura farebbe presupporre l'esistenza di un livello protettivo.

Inoltre l'immissione di acqua in terreni in cui sono presenti cavità può accelerare il fenomeno erosivo, aumentando il volume della cavità che, col tempo, può interferire con le opere già esistenti.

Le caratteristiche generali degli occhi pollini, ovvero le loro dimensioni inizialmente modeste, la profondità a cui generalmente si trovano, da pochi fino a 20 metri, l'assenza di manifestazioni superficiali nella maggior parte dei

casi, fanno sì che essi siano di difficile individuazione a priori e che spesso essi siano riconosciuti solo quando, casualmente, sono intercettati da scavi, sondaggi geognostici o prove penetrometriche.

Esistono diverse tipologie di “occhi pollini”, la cui formazione è legata a meccanismi leggermente diversi gli uni dagli altri. In particolare si hanno; cavità in depositi non cementati, cavità in depositi cementati (ceppo s.l.), livelli a bassa resistenza; fenomeni superficiali.

La maggior parte dei fenomeni, ad eccezione di quelli nei conglomerati, sono presenti in sedimenti sciolti principalmente con un certo grado di alterazione (depositi più antichi del Sintema di Binago, della Specola e del Supersintema del Bozzente) in cui l'argilla secondaria garantisce la coesione necessaria al mantenimento della cavità. Per tutti i fenomeni, anche se con leggere differenze, il motore che porta alla formazione e sviluppo di queste cavità è la circolazione idrica nel suolo, governata da differenze di permeabilità dei depositi.

I meccanismi di innesco e i fattori che possono governare l'evoluzione e la crescita sono però molteplici, tra cui la presenza di fratture da gelo, essiccamento, radici, tane di animali, percentuale di argilla, le variazioni storiche del livello di falda.

Inoltre è da sottolineare che il fenomeno degli “occhi pollini” si sviluppa in un articolato contesto geologico che tiene conto sia delle litologie e caratteristiche dei depositi superficiali sia dell'assetto geologico di sottosuolo.

Per questi motivi la distribuzione del fenomeno non è uniforme e non è possibile prevedere a priori, con sicurezza, le aree in cui sono sicuramente presenti gli “occhi pollini”.

9.1.1. CAVITÀ IN DEPOSITI NON CEMENTATI

Queste cavità costituiscono il tipo classico di “occhi pollini”; si formano generalmente in depositi sciolti da mediamente a molto alterati, ricchi di argilla secondaria come prodotto dell'alterazione stessa. La presenza di argilla infatti garantisce l'adeguato grado di coesione, condizione necessaria affinché la cavità si mantenga.

La loro genesi avviene per il processo noto come *piping*, che consiste nell'asportazione granulo a granulo di materiale da parte delle acque circolanti, generalmente in situazioni in cui depositi meno permeabili sovrastano depositi con grado di permeabilità maggiore (Culshaw e Whatham, 1987; Newton e Tanner 1987).

Ad esempio le ghiaie alterate fungono da livello a bassa permeabilità, mentre il conglomerato (sottostante) funge da materiale permeabile in quanto spesso disomogeneo, con cavità per carsismo, fessure e livelli poco cementati che permettono il transito di acqua con materiale in sospensione.

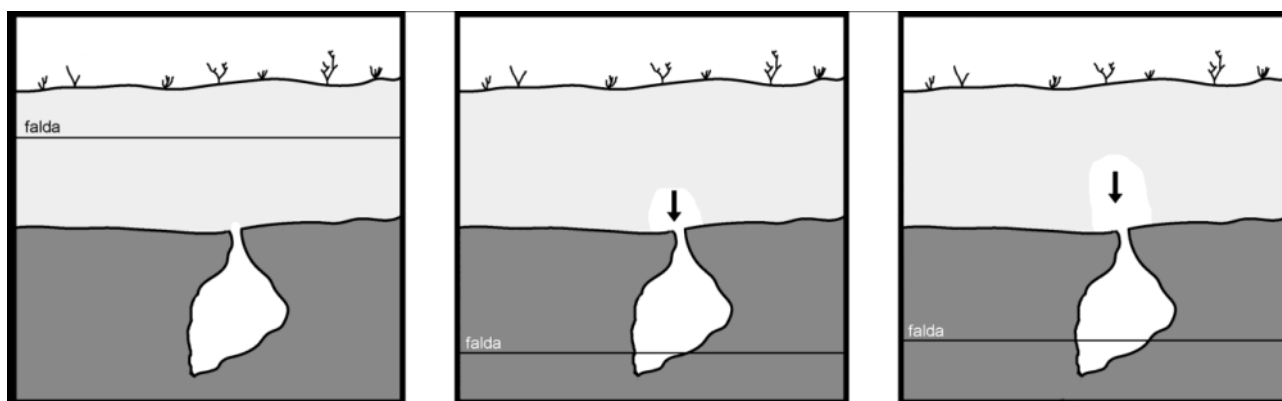


Figura 16. Esempio di formazione di un “occhio pollino” al contatto con il conglomerato Nella situazione di equilibrio la falda è all'interno della copertura (grigio chiaro). Con l'abbassarsi della falda viene meno la spinta di Archimede sulla copertura e c'è filtrazione verso il basso. In concomitanza della presenza di cavità nel conglomerato (grigio scuro) si può generare una cavità che evolve successivamente.

Tuttavia la presenza di conglomerato, sebbene sia sicuramente un fattore che favorisce in modo molto consistente la formazione di “occhi pollini”, non è un fattore indispensabile. Cavità sono state riscontrate anche in zone in cui il conglomerato era assente e/o molto profondo e quindi molto probabilmente ininfluyente per lo sviluppo delle cavità; fattore necessario per lo sviluppo di questo tipo di “occhi pollini” è la presenza di un materiale permeabile, sia omogeneo che disomogeneo, sottostante o giustapposto a un materiale meno permeabile (Higgins e Schoner, 1997). Come condizione limite potrebbe bastare anche una variazione delle caratteristiche di permeabilità all'interno di uno stesso tipo di sedimento.

Un'altra situazione tipica in cui possono formarsi “occhi pollini”, ma in misura minore rispetto a quanto sopra illustrato, è data dalla presenza di depositi alterati in livelli sovrapposti a depositi meno alterati, che quindi hanno permeabilità maggiore.

Gli “occhi pollini” quindi evolvono in due direzioni. Da una parte l'acqua che filtra asporta il materiale fine e ingrandisce il vuoto esistente; dall'altro, oltre una certa dimensione, la cavità evolve per crollo, in quanto la coesione data dall'alterazione non è più sufficiente a sostenere la volta oltre un certo limite. Questo ultimo processo crea un fenomeno di “risalita” dell’“occhio pollino” verso la superficie, che può concludersi con una fase parossistica e la formazione di una “voragine”.

Il motore principale di innesco ed evoluzione è quindi una variazione del regime idraulico nel sottosuolo che può essere data sia da cause naturali sia da cause antropiche.

Queste variazioni possono essere date da oscillazione del livello di falda che occorrono per cause naturali sia a piccola scala temporale (es. variazioni stagionali) sia a grande scala, ad esempio modifica del livello di falda dovuto all'escavazione e/o riempimento di valli; questo processo è avvenuto più volte nel territorio brianteo, in concomitanza con le fasi di avanzata e ritiro dei ghiacciai.

Variazioni nel livello di falda sono ovviamente dovute anche a cause antropiche, come ad esempio dovute all'emungimento di pozzi; in alcuni casi infatti sono stati segnalati “occhi pollini” proprio in vicinanza di pozzi per acqua (Dell'Oca, 1957). L'aumento di velocità di filtrazione dovuto all'emungimento ha causato l'erosione del materiale più fine generando una cavità.

Anche la situazione opposta, ovverosia l'immissione di acqua in sottosuolo, ad esempio tramite pozzi perdenti, può innescare il fenomeno.

9.1.2. CAVITÀ IN DEPOSITI CEMENTATI (CEPPO S.L.)

Queste cavità si formano nei depositi conglomeratici noti in Brianza con il termine di Ceppo. Le cavità possono derivare, a loro volta, da diversi fenomeni; i conglomerati briantei hanno cemento carbonatico e in genere una forte componente carbonatica tra i clasti (sia calcari che arenarie a cemento calcareo).

Un primo meccanismo di formazione è quello della dissoluzione del cemento e dei clasti, quindi un processo analogo a quello che genera le grotte in ambienti carsici s.s.; in questo caso le cavità possono avere dimensioni estremamente variabili.

Un altro fenomeno in grado di generare cavità di dimensioni considerevoli è l'alterazione del conglomerato stesso; la componente carbonatica viene disciolta e rimane in posto la frazione non carbonatica che viene successivamente asportata per *piping*. Testimonianza dell'effettiva presenza del processo di alterazione è la formazione di pinnacoli (organi geologici) di conglomerato non alterato “immersi” in ghiaie alterate che sono il prodotto di alterazione del conglomerato stesso.

9.1.3. LIVELLI A BASSA RESISTENZA

Questa tipologia di fenomeni è sicuramente la meno chiara da un punto di vista scientifico; infatti molte delle prove penetrometriche eseguite sul territorio provinciale indicano spessori metrici di materiali con bassa o nulla resistenza alla penetrazione (0-1 colpo/30 cm di avanzamento).

Date le dimensioni rilevanti e l'esiguo spessore superficiale a resistenza più elevata, talora addirittura assente, i risultati delle prove non sembrano giustificare la presenza di cavità vere e proprie. Questi risultati sono spiegabili o con la presenza di sedimenti molto sciolti a bassa densità o considerando il materiale a bassa resistenza come il prodotto della "risalita" di un precedente "occhio pollino". In questo ultimo caso infatti si avrebbe una colonna costituita dal materiale di crollo, e quindi non compattato, della cavità che col tempo è risalita verso la superficie (Figura 17, quadro 4).

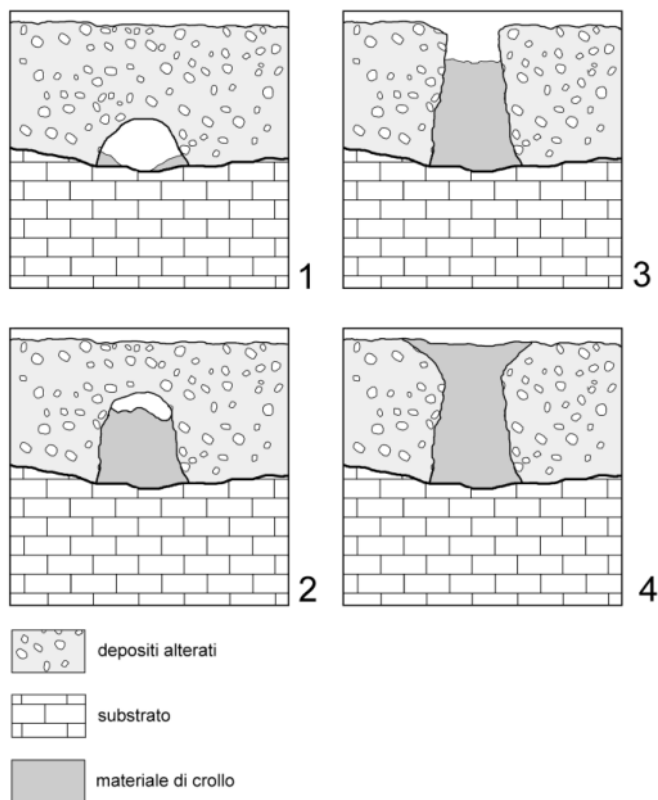


Figura 17. Meccanismo di risalita dell'“occhio pollino”. Nella prima fase si genera una cavità al contatto con il conglomerato. Con il tempo il materiale della volta crolla, accumulandosi al fondo e causando la risalita della cavità (2). Quando crolla l'ultimo setto si genera in superficie una dolina (3) le cui tracce, con il tempo, possono essere cancellate (4). Si noti come in questa ultima fase non vi sia alcuna testimonianza della precedente cavità se non una colonna di materiale di crollo e quindi meno consistente del materiale circostante.

Al momento del crollo finale della cavità si apre una voragine che successivamente, per i normali processi geomorfologici e, non ultimo, per intervento antropico, viene spianata e regolarizzata fino a cancellare ogni traccia della precedente depressione.

Una situazione di questo tipo potrebbe quindi spiegare molto bene spessori rilevanti di sedimenti con resistenza ridotta all'avanzamento della punta che terminano bruscamente con valori alti, fino a raggiungere il rifiuto, in corrispondenza del contatto con il sottostante conglomerato.

9.1.4. FENOMENI SUPERFICIALI

Si tratta di condotte in genere con diametro di pochi decimetri, che si formano in prossimità di scarpate al contatto tra due litologie, una sottostante che funge da impermeabile e una, sovrastante, che funge da livello permeabile; in superficie si riscontrano piccole cavità lungo pareti verticali o subverticali, spesso agenti da sorgenti temporanee in occasione di precipitazioni.

In prossimità del ciglio di scarpata esse possono essere associate a piccole depressioni della superficie topografica, di qualche decimetro di diametro, allineate anche per lunghezze di alcune decine di metri.

Il meccanismo di formazione è semplice; l'acqua filtra nel materiale sovrastante, permeabile, raggiungendo il contatto con il sedimento impermeabile sottostante. A questo punto comincia a muoversi lateralmente, fino a trovare una via di uscita dal sistema, tipicamente lungo una scarpata di una valle. Quando la velocità è sufficiente comincia a generarsi una cavità per *piping* e per erosione regressiva a partire dalla sorgente (Higgins, 1984; Martin-Penela, 1994). La cavità evolve arretrando e ingrandendosi formando una galleria parallela al contatto tra le due litologie. Occasionali zone di debolezza e/o di vicinanza alla superficie possono far sì che si generino piccole depressioni di crollo e/o di soffusione.

Anche in questo caso la galleria evolve per feedback positivo: maggiore è la dimensione della galleria, maggiore è la quantità di acqua che viene convogliata in essa e quindi maggiore sarà l'erosione; ingrandendosi, la cavità richiamerà più acqua, esaltando il fenomeno.

Nel territorio brianteo si osserva tipicamente situazione di questo tipo lungo i terrazzi dei pianalti dove le unità più antiche ed alterate sono coperte da materiale sciolto come ad esempio i depositi colluviali fini appartenenti al Supersintema di Venegono.

9.2. GLI OCCHI POLLINI NEL PTCP

Il P.T.P.C. della Provincia di Monza e Brianza individua fasce di territorio con diversa suscettività al fenomeno degli occhi pollini, in base alle condizioni geologiche locali (cfr. TOMASI F. ET AL., 2011: *Approfondimento sul fenomeno delle cavità sotterranee dette "occhi pollini" e sui siti di interesse geologico finalizzati alla predisposizione del PTCP*; Provincia di Monza e della Brianza, settore pianificazione e parchi). La suddivisione ha proposto, in riferimento soprattutto alle cavità di maggiori dimensioni che più possono interferire con le attività antropiche, overosia le cavità descritte come "cavità in depositi non cementati", cinque classi di probabilità da molto bassa o nulla a molto alta.

Dalla Tavola 8 allegata al P.T.C.P. (Assetto idrogeologico) risulta che il comune di Lentate sul Seveso è per buona parte caratterizzato da suscettività alta-molto alta che in pratica identifica le parti del territorio in cui sono presenti depositi antichi dal Sintema di Binago al Supersintema del Bozzente.

Le zone dei terrazzi più interni alla valle del Seveso sono invece caratterizzate da suscettività da moderata a molto bassa-nulla, che di fatto identifica i depositi del Supersintema di Besnate-Unità di Cadorago, del Sintema di Cantù e del Sintema del Po (**Figura 18**).

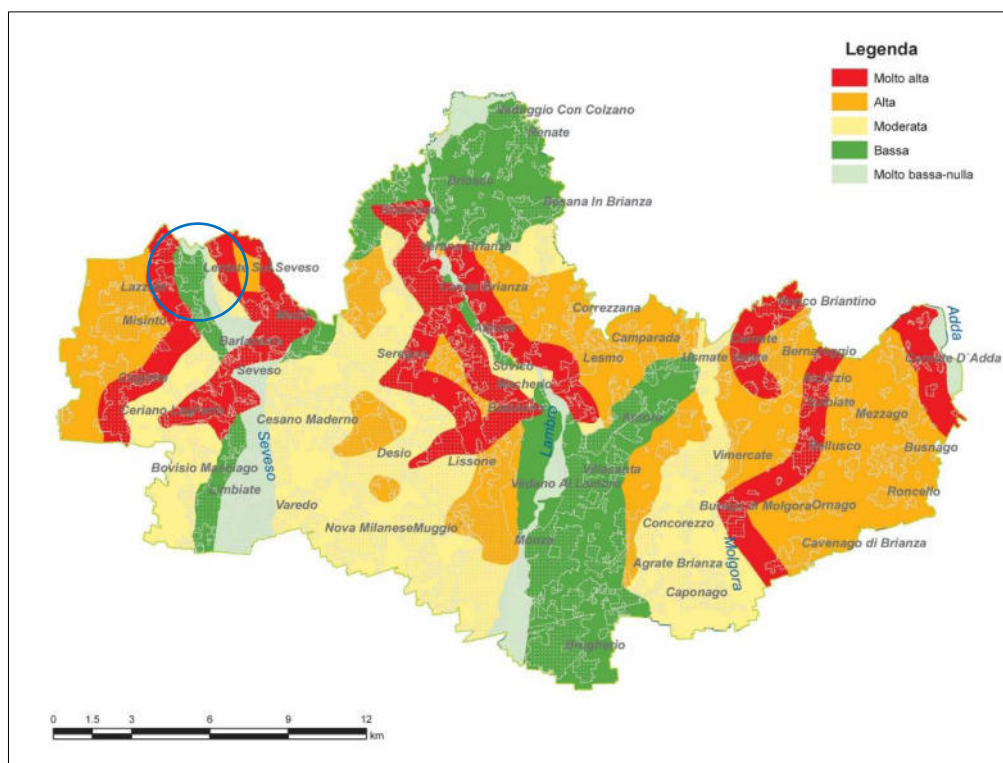


Figura 18. Carta della probabilità per la presenza di occhi pollini, anno 2011 (Lentate sul Seveso è indicato nel cerchio blu)

9.3. GLI OCCHI POLLINI: AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

È di recente pubblicazione (giugno 2023), sul sito istituzionale della Provincia di Monza Brianza, lo studio di aggiornamento al quadro conoscitivo relativo alla suscettività del territorio della provincia al fenomeno degli occhi pollini. L'analisi di oltre 4000 punti di indagine geognostica, unitamente alla documentazione estrapolata dai PGT o fornita dal Gestore del Servizio Idrico Integrato, ha permesso di aggiornare il quadro conoscitivo relativo al fenomeno, giungendo ad una proposta di ridefinizione degli areali di pericolosità, oggi indicati nella Tavola 8 del PTCP vigente. Lo studio ha previsto una prima fase condotta nel 2018-2019 su 15 comuni e nel periodo 2020-2022 su restanti 40 comuni della provincia.

A partire dallo studio del 2011, gli approfondimenti compiuti hanno permesso di individuare 4 classi di pericolosità nei confronti degli occhi pollini, raffinando il modello già proposto nel vigente PTCP; in aggiornamento al precedente studio, sono state adottate classi di pericolosità (da H1 a H4) e non più di suscettività (da bassa/nulla ad alta) in quanto si è preferito rifarsi alla nomenclatura consolidata nella pianificazione territoriale.

Le classi sono state definite in base al contesto geologico di superficie e di sottosuolo ricostruito in base ai dati disponibili e tenendo in considerazione il modello genetico di sviluppo delle cavità nel quale, si ricorda, gioca un ruolo fondamentale la presenza in superficie o nel sottosuolo di depositi con alterazione medio elevata e la presenza di conglomerato.

Le 4 classi di pericolosità per il fenomeno occhi pollini sono: alta, media, moderata e bassa, identificate dalla classe H4 (alta) alla classe H1 (bassa).

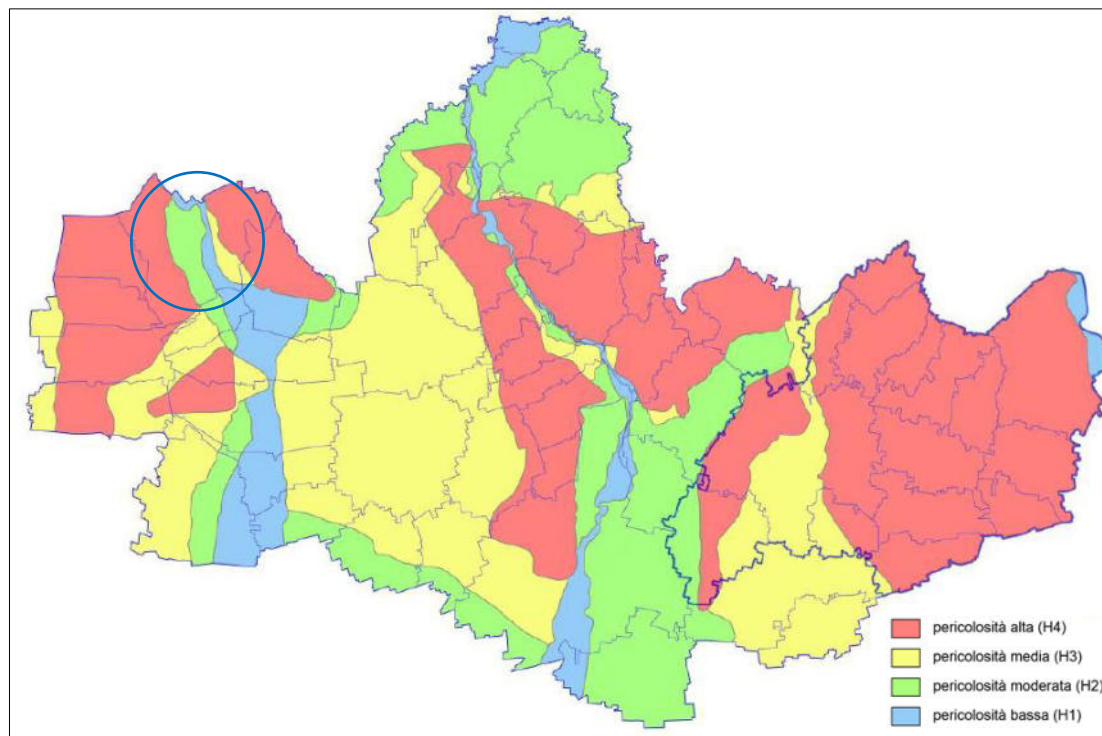


Figura 19. Carta della pericolosità agli Occhi Pollini della Provincia di Monza e della Brianza – aggiornamento 2023
(Lentate sul Seveso è indicato nel cerchio blu)

Confrontando la mappa di cui in **Figura 19** con quanto riportato nella Tavola 8 del P.T.C.P. vigente (**Figura 18**) emerge che per il comune di Lentate sul Seveso gli areali identificati sono praticamente i medesimi, anche se assumono nomenclatura differente. Quelle che sono le aree a suscettività alta-molto alta assumono il grado di pericolosità alta H4; le aree a suscettività moderata sono ora a pericolosità media H3, mentre le aree a suscettività bassa e molto bassa-nulla presentano ora rispettivamente pericolosità moderata H2 e bassa H1.

La sopra detta classificazione è stata recepita nel presente studio geologico in particolare nella Tavola CG03 e nella Tavola CG04, apportando specifiche modifiche in adeguamento alla scala locale di lavoro.

10. GEOMORFOLOGIA E DINAMICA GEOMORFOLOGICA

10.1. CARATTERI GENERALI

L'assetto morfologico del territorio di Lentate sul Seveso è strettamente legato ai diversi episodi glaciali che hanno interessato le zone pedemontane lombarde. Il territorio comunale è infatti caratterizzato da aree subpianeggianti la cui continuità è interrotta dall'incisione valliva del Seveso che costituiva il principale scaricatore del ghiacciaio del ramo di Como del Lario. Qui la valle del Seveso si presenta ampia con larghezza di circa 2,5 km.

Il territorio si sviluppa su vari terrazzi pianeggianti o lievemente ondulati, a ridosso dei primi evidenti cordoni morenici a Cermenate e Carimate ed è diviso a metà dalla valle recente del Seveso. Ad Est si trova, sopraelevato di circa 20-30 metri dal fondovalle, un primo terrazzo di età Pleistocene medio-superiore; ancora più ad Est si trova un terrazzo più antico (Pleistocene medio) noto come "Pianalto della Brughiera", che si eleva ancora di circa 15 metri. Il primo terrazzo che si incontra verso Ovest è quello di Camnago, di età Pleistocene superiore, elevato di circa 10 metri dal fondovalle; continuando si trova il terrazzo di età Pleistocene medio-superiore, elevato di altri 10-20 metri, su cui sorge il capoluogo di Lentate. Infine, ancora più a occidente, si trova il terrazzo più antico (Pleistocene medio) noto come "Pianalto delle Groane", elevato di altri circa 10 metri, su cui sorgono le frazioni di Copreno e Birago.

10.1.1. IDENTIFICAZIONE DELLE CLASSI DI ACCLIVITÀ

Al fine di affinare la rappresentazione cartografica degli elementi morfologici del territorio comunale, quali orli di terrazzo, scarpate principali e ambiti vallivi, oltre che integrare gli aspetti legati alla dinamica geomorfologica in termini di potenziale propensione al verificarsi di frane superficiali, è stata elaborata una carta clivometrica del territorio comunale.

Il dato di partenza per l'elaborazione è il Modello Digitale del Terreno, messo a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, con risoluzione della cella di 1x1 metri.

I dati altimetrici di base sono stati processati con l'utilizzo di opportuno codice di calcolo morfologico (slope) in ambiente GIS, da cui si ricavano le diverse classi di acclività (**Figura 20**), che per semplicità sono state suddivise in:

- Aree con acclività inferiore a 20°;
- Aree con acclività compresa tra 20° e 35°;
- Aree con acclività superiore a 35°.

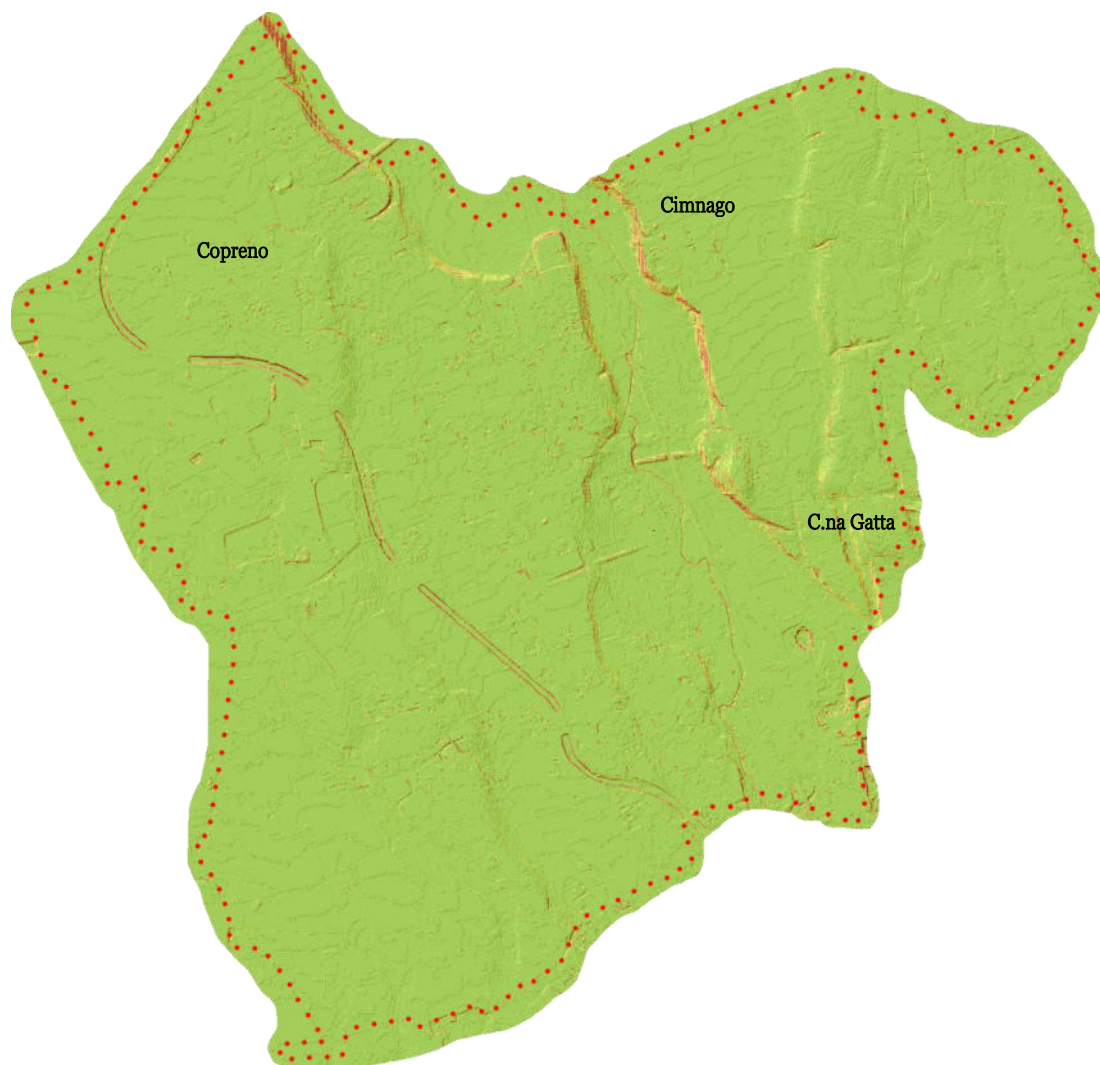


Figura 20. Rappresentazione clivometrica del territorio comunale (verde: acclività <20°; giallo: acclività 20°-35°; rosso: acclività >35°)

Dalla lettura della figura precedente si deduce che la maggior parte del territorio comunale presenta pendenze non superiori a 20°.

Ben delineati, invece, sono i versanti della valle del Seveso ovvero quelli che limitano le due piane fluvioglaciali del Supersintema di Besnate-Unità di Cadorago; questi versanti presentano generalmente pendenza superiore a 20° e per alcuni tratti anche con acclività superiori a 35° soprattutto tra Cimnago e C.na Gattana, nonché a Nord di Copreno.

Si riconoscono, anche se meno evidenti, i versanti che limitano il Pianalto delle Groane a ovest e il Pianalto della Brughiera ad est. Questi presentano pendenza generalmente di poco superiore a 20°.

La carta clivometrica mette anche in evidenza il tracciato, in trincea, della strada Pedemontana.

10.2. ELEMENTI MORFOLOGICI

Il principale elemento morfologico che caratterizza il territorio è dato dall'ambito vallivo del torrente Seveso. Evidenti sono anche gli orli di terrazzo che delimitano la piana fluvioglaciale del Supersintema del Besnate, che si delineano in senso Nord-Sud per tutto il territorio comunale. Significativo è anche l'orlo di terrazzo che delimita il fianco orientale del Pianalto delle Groane, nonché quello che delimita il fianco occidentale del Pianalto della Brughiera. Il Pianalto delle Groane è attraversato da un sistema di terrazzi poco evidenti ossia caratterizzati da debole dislivello e acclività delimitanti antiche valli torrentizie.

Evidente è il dosso di C.na Mocchirolo che con buona probabilità rappresenta i resti della massima espansione glaciale dell'Evento Specola con la morena terminare che si infilava nella paleovalle del Seveso.

Forme relitte di probabili antichi dossi morenici, riconducibili all'evento glaciale Bozzente, si identificano nel Pianalto delle Groane e della Brughiera.

Tra gli elementi morfologici che caratterizzano il territorio ci sono da annoverare anche le "fosse" di cava ormai cessate e la per la cui mappatura ci si è basati sul database catasto cave di Regione Lombardia. Principalmente si tratta di cave di argilla; le estese e potenti coperture loessiche pedogenizzate (impropriamente denominate "ferretto") che ricoprono o ricoprivano i pianalti, sono state in passato intensamente cavate per la produzione di laterizi. Questa attività ha contribuito alla radicale modifica della morfologia di alcune aree del territorio. Lo sfruttamento delle cave d'argilla ha infatti determinato l'asportazione di spessori considerevoli di coperture superficiali, lasciando sul terreno evidenti "buchi" ormai coperti da vegetazione boschiva. Queste aree sono state anche, negli anni, oggetto di programmi di recupero e riqualificazione ambientale, ospitando aree umide e riserve naturali per la tutela della fauna e della flora endemica della zona dell'alta pianura milanese.

Tutto quanto sopra sinteticamente descritto è cartograficamente rappresentato nella Tavola CG02 allegata al presente studio geologico.

10.2.1. L'AMBITO VALLIVO NEL PTCP

Tra gli elementi geomorfologici che caratterizzano il territorio di Lentate sul Seveso, come già accennato nelle righe precedenti, c'è l'ambito vallivo che identifica grosso modo la valle recente-attuale del Seveso. Questo elemento del territorio è tra l'altro tutelato/valorizzato come elemento geomorfologico del PTCP.

Nell'ambito della stesura del presente studio geologico l'ambito vallivo così come rappresentato nella Tavola 9 del PTCP, è oggetto di proposta di modifica (su input dell'Amministrazione comunale), diventando efficace solo dopo approvazione provinciale nell'ambito del parere di compatibilità del PGT con il PTCP.

La modifica apportata all'ambito vallivo provinciale è principalmente in adeguamento alla migliore rappresentazione degli elementi morfologici di appoggio, quali orli di terrazzo, operata alla scala locale.

La più rilevante variazione è stata però apportata nella parte centro meridionale dello stesso ovvero nei pressi del cimitero comunale. Qui il limite occidentale dell'ambito vallivo ovvero in destra idrografica del Seveso è stato portato a seguire il terrazzo, anche se poco evidente, che delimita la piana fluvioglaciale Cantù dalla piana alluvionale recente del Seveso ossia quella dei depositi del Sintema del Po; il vigente limite invece segue prima l'orlo di terrazzo che limita il Supersintema di Besnate e poi quello che limita il Subsintema di Cucciago dal Subsintema della Cà Morta.

Nella figura seguente è rappresentata la proposta di modifica dell'ambito vallivo del Seveso, così come tra l'altro cartografato nella Tavola CG02.

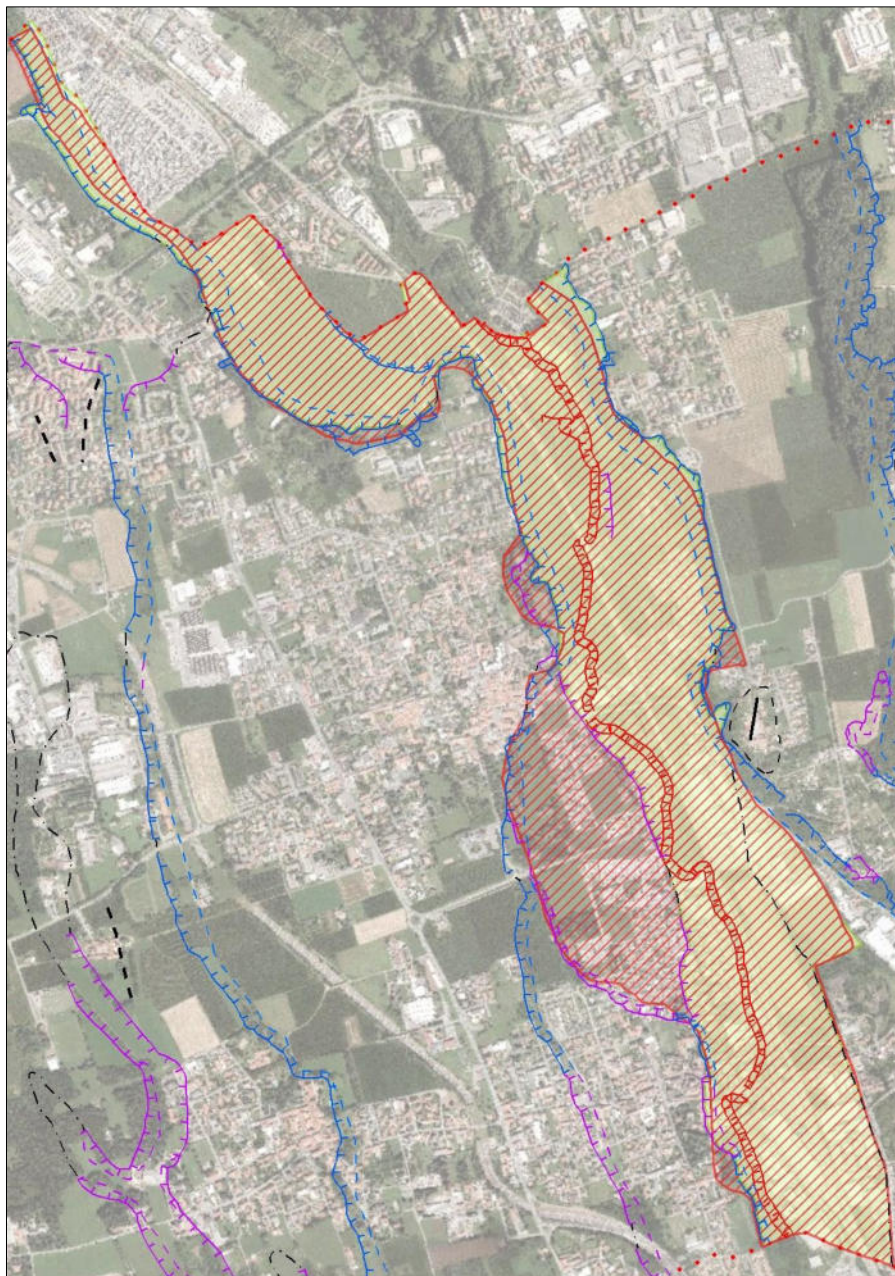


Figura 21. Proposta di modifica all'ambito vallivo del Seveso (con il barrato rosso l'ambito vallivo vigente, con campitura verde pallido la proposta di modifica). Nella figura sono anche rappresentati gli elementi morfologici ovvero cigli e piede di terrazzo distinguendo tra quelli evidenti (in blu) da quelli poco evidenti (in viola)

Per una maggiore comprensione della modifica proposta e come supporto al processo valutativo di merito, sono state elaborate cinque sezioni trasversali, tre delle quali nel tratto dove la modifica è più sostanziale. Le sezioni, in considerazione dei limitati dislivelli presenti e quindi per un maggior colpo d'occhio, sono state maggiorate di 10 volte nella scala verticale; questo metodo di rappresentazione è tipicamente impiegato in ambito della geologia del quaternario di pianura dove appunto i dislivelli sono principalmente blandi.

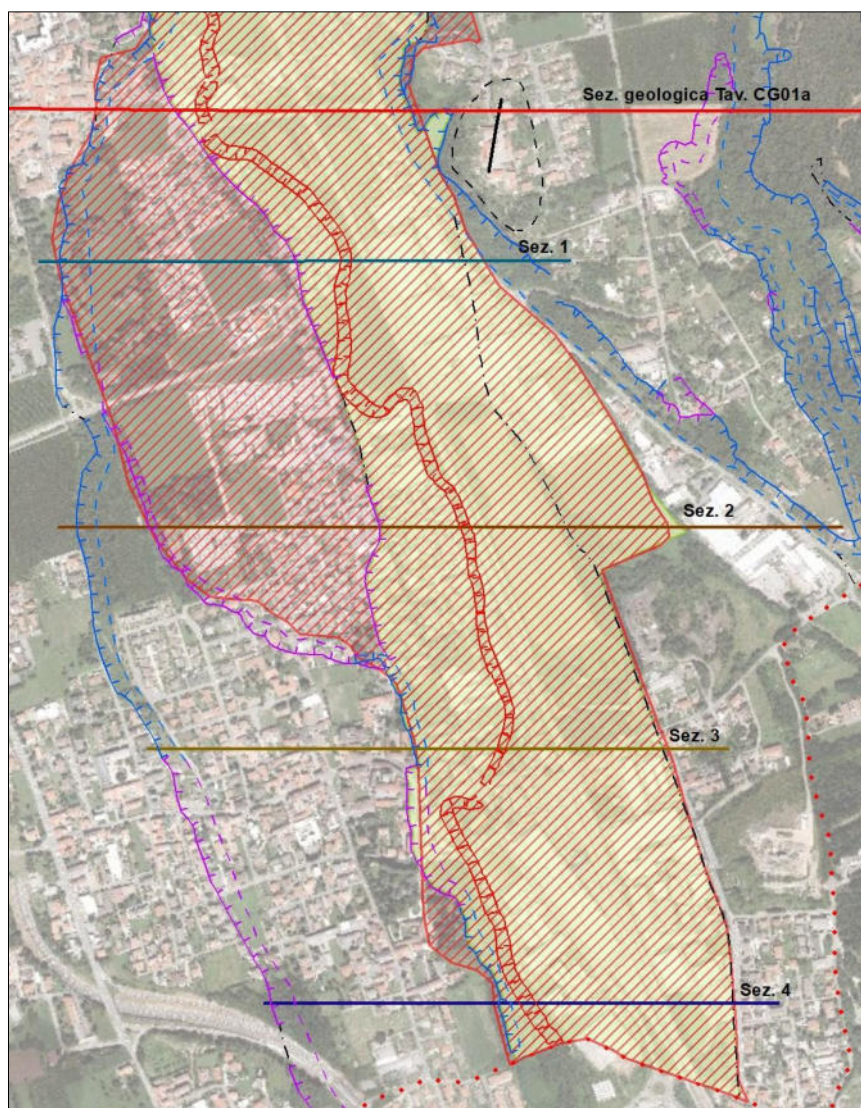


Figura 22. Proposta di modifica all'ambito vallivo del Seveso: dettaglio con rappresentazione della traccia delle sezioni trasversali

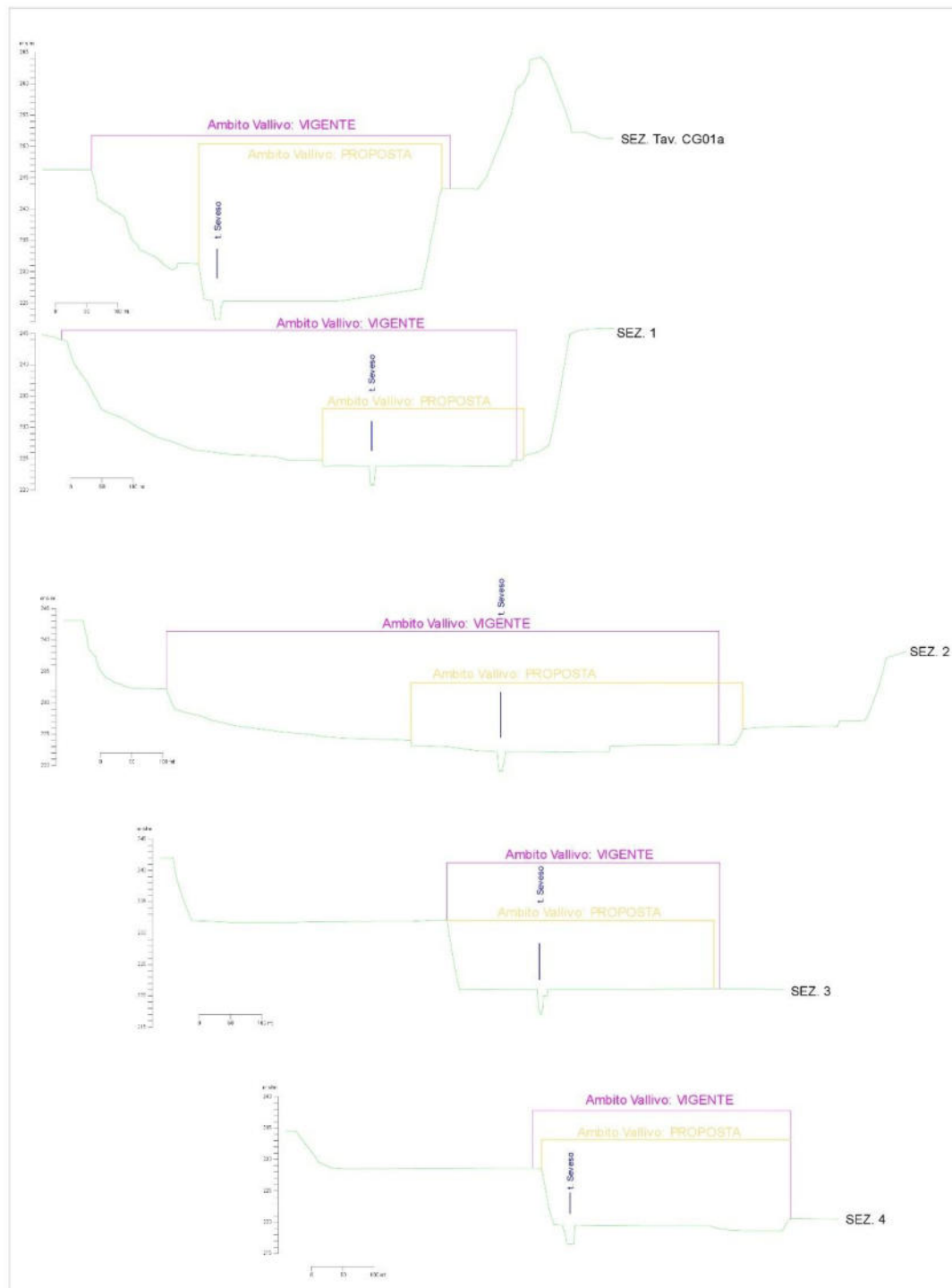


Figura 23. Proposta di modifica all'ambito vallivo del Seveso: sezioni trasversali

Riassunto, la più rilevante variazione (in riduzione) all'ambito vallivo vigente del Seveso è quella che interessa la parte centro meridionale dello stesso. Qui il limite occidentale dell'ambito vallivo vigente (destra idrografica del

Seveso) segue in parte un evidente orlo di terrazzo (tra via Costaiola a Nord e via Papa Giovanni XXIII-via Marzabotto a Sud) per poi scendere di quota e seguire un differente orlo di terrazzo che però non è sempre ben riconoscibile. Quindi l'ambito vallivo vigente, in questa parte del territorio, non segue sempre limiti geomorfologici ben visibili e in più occupa zone per buona parte urbanizzate con valenza paesaggistica-ambientale di fatto compromesse.

In questo contesto territoriale, a marcato impatto antropico, si è ritenuto opportuno ridurre l'estensione dell'ambito vallivo appoggiandolo ad un orlo di terrazzo più prossimo all'alveo del Seveso; questo orlo di terrazzo, malgrado la sua non sempre netta riconoscibilità (così come di fatto lo è parte dell'orlo di terrazzo seguito dal vigente limite dell'ambito vallivo) riveste un'importanza particolare in quanto di dislivello tale da contenere gli eventi esondativi del Seveso come quello del 22-23 settembre 2025 a cui è stato associato un tempo di ritorno pari a 500 anni.

In una parte del territorio comunale in cui l'intervento antropico negli anni ha sovente modificato/obliterato gli elementi geomorfologici originali e compromesso la valenza paesaggistica dei luoghi, si è ritenuto qui plausibile ridurre l'ambito vallivo dando ulteriore tutela alla dinamica fluviale (rischio idrogeologico) e agli effetti che essa determina sull'attività antropica.

Oltre all'ambito vallivo del Seveso, in Lentate sul Seveso è identificato, nel PTCP, un altro ambito vallivo. Si tratta della porzione terminale della valle delle Brughiere ubicata nella parte orientale del territorio comunale. Anche per questo è proposta una modifica (come in figura sottostante) che di fatto si attua in una migliore definizione basata sull'adeguamento all'assetto morfologico dettagliato alla scala locale.

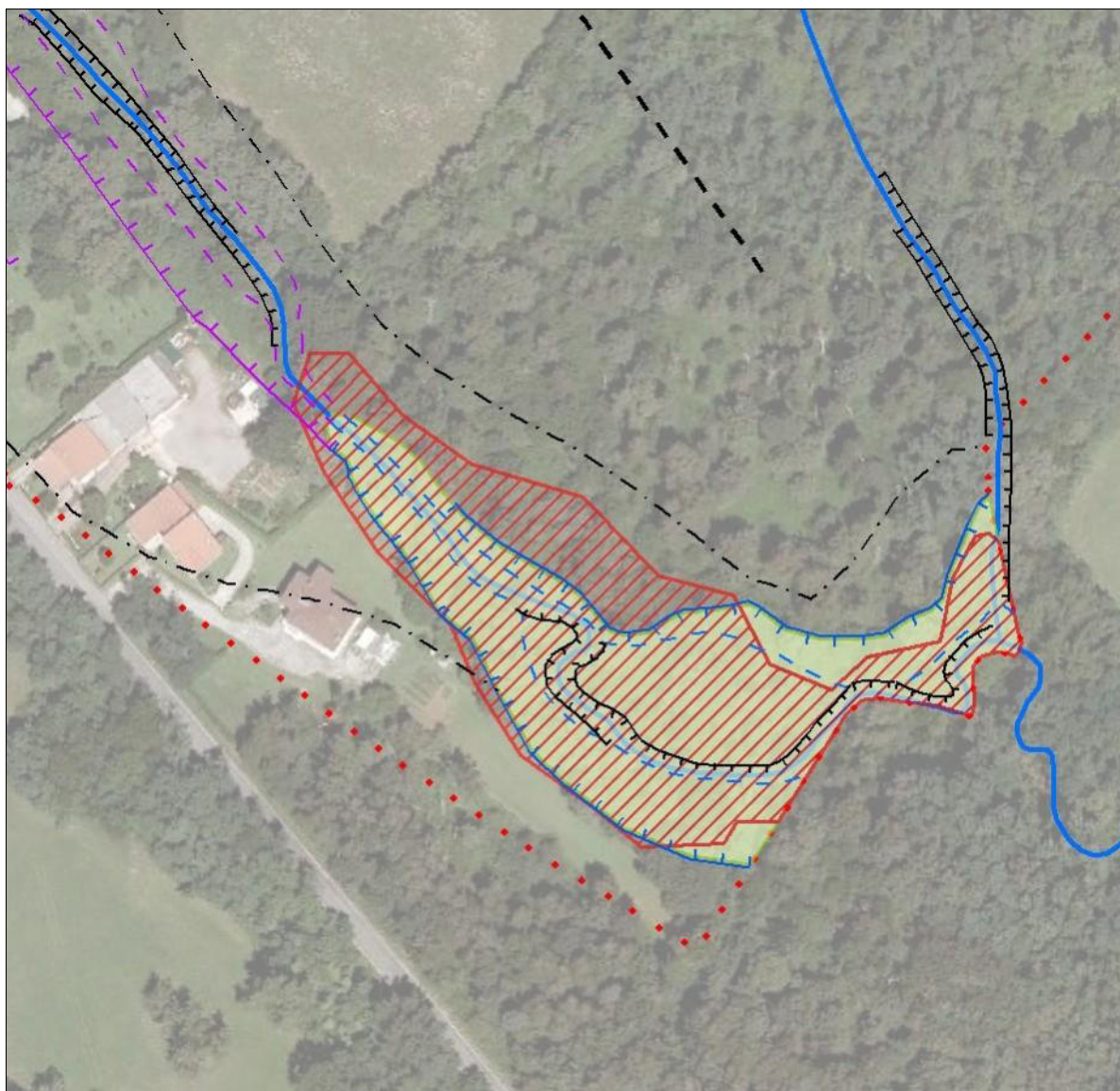


Figura 24. Proposta di modifica all'ambito vallivo valle della Brughiera (con il barrato rosso l'ambito vallivo vigente, con campitura verde pallido la proposta di modifica). Nella figura sono anche rappresentati gli elementi morfologici ovvero cigli e piede di terrazzo distinguendo tra quelli evidenti (in blu) da quelli poco evidenti (in viola)

10.3. DINAMICA GEOMORFOLOGICA

Quanto di seguito descritto rappresenta quelle che sono le principali evidenze di attività geomorfologica riscontrate in territorio comunale, con le informazioni fornite dall'Ufficio Tecnico Comunale.

10.3.1. PROCESSI LEGATI ALLA DINAMICA DI VERSANTE

Nelle aree in cui la pendenza è maggiore ovvero in corrispondenza delle scarpate dei terrazzi del Supersintema di Besnate, si hanno fenomeni puntuali di erosione accelerata; la manifestazione è di ridotto impatto ed estensione areale, sì da non rendere fedelmente cartografabile il tematismo stesso.

I fenomeni franosi di cui si ha notizia sono quelli verificatisi in occasione dell'evento meteorico di novembre 2014. Il primo è quello accaduto in corrispondenza dell'abitazione di via Palestro 12 (loc. Cimnago), frana che ha interessato il versante sottostante.

Il secondo è quello accaduto il 15 novembre 2014 a margine di via Brianza (SP 174); il distacco ha interessato un fronte di circa 100 metri e il materiale franato ha invaso la strada e proprietà private (attività produttiva) sottostante. Il fronte franoso era arrivato a lambire un insediamento abitativo sovrastante (abitazioni di via per Mocchirolo 36), tant'è che era stato per precauzione sgomberato. All'atto della redazione del presente studio geologico, come riferito dall'Ufficio Tecnico comunale, il dissesto risulta sotto monitoraggio quindi a giudizio dello scrivente vige una situazione di quiescenza.

Oltre ad individuare i fenomeni franosi più significativi, si è proceduto (cfr. Tavola CG02) ad evidenziare (come tra l'altro indicato al par. 1.2.3 della dgr 2616/2011) i versanti che presentano pendenze superiori a 20° che qui sono caratterizzati da coperture colluviali del Supersintema di Venegono. In ragione del grado di pendenza e della tipologia di depositi presenti, queste aree sono potenzialmente predisposte, come tra l'altro puntualmente accaduto in passato, a generare fenomeni gravitativi, soprattutto in concomitanza di intensi eventi meteorologici.

11. IDROGRAFIA

11.1. RETICOLO IDRICO NATURALE

Il territorio di Lentate sul Seveso è attraversato da Nord a Sud dal torrente Seveso, che rappresenta l'elemento idrografico principale del territorio.

Il torrente Seveso nasce alle falde del Monte Pallanza nel territorio del comune di San Fermo della Battaglia (CO), nelle vicinanze del confine svizzero con il Canton Ticino, sul versante meridionale del Sasso Cavallasca, circa a quota di 490 metri sul livello del mare. Il suo corso si svolge da Nord a Sud attraversando la Brianza ed entrando in Milano, fino ad unirsi con il Naviglio della Martesana all'interno della città di Milano in prossimità di via Melchiorre Gioia.

La superficie complessiva del bacino idrografico del Seveso, chiuso all'ingresso nel tratto tombinato di Milano in via Ornato è pari a circa 227 km². La parte del bacino idrografico di cui fa parte Lentate sul Seveso è quella denominata "Seveso urbano"; presenta versanti pressoché pianeggianti ed un'elevata urbanizzazione.

Il corso d'acqua presenta andamento rettilineo, solo localmente sinuoso; l'alveo attivo, ben inciso rispetto alle piane adiacenti (2-4 metri), risulta in molti tratti canalizzato e/o rettificato con evidenti restringimenti della sezione che creano sezioni di flusso non regolare, aumenti di velocità e del potere erosivo della corrente che costituiscono una minaccia per eventi di piena eccezionali.

Le sponde dell'alveo sono spesso occupate da opere di difesa quali scogliere con massi ciclopici, muri in calcestruzzo e gabbionate.

L'ambito fluviale si inserisce generalmente in un contesto ad elevato impatto antropico ove gli abitati si succedono in pratica senza soluzione di continuità. La crescente urbanizzazione ha provocato alterazioni e modifiche dell'assetto morfologico naturale della piana alluvionale e del regime idraulico del corso d'acqua stesso, con conseguente scomparsa delle aree di laminazione naturali del torrente e riduzione delle sezioni idrauliche utili. Le numerose alterazioni dell'alveo del torrente hanno incrementato il rischio di esondazione in aree urbane (da ricordare gli eventi alluvionali di luglio e novembre 2014 e quello recente del 22 settembre 2025).

Il fenomeno è aggravato dallo stato di forte degrado dell'alveo e delle acque per la presenza di rifiuti di ogni tipo e di immissioni di scarichi civili ed industriali; ne deriva il rischio potenziale di inquinamento dell'acquifero soggiacente, specie nei settori caratterizzati da elevata vulnerabilità dell'acquifero superiore.

Lungo il corso del Seveso, in territorio comunale, sono presenti, tra l'altro, cinque manufatti di attraversamento, la cui interferenza con la dinamica fluviale è stata analizzata nell'ambito dello studio svolto a supporto della predisposizione della Variante PAI (*Allegato 3 alla Relazione tecnica della Variante PAI del torrente Seveso: relazione sull'aggiornamento delle analisi idrologiche e idrauliche del torrente Seveso a supporto della predisposizione della Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*).

In particolare, per ciascun manufatto viene indicato, oltre al livello idrico della piena centennale, la quota dell'intradosso e dell'estradosso dell'opera di attraversamento, il relativo funzionamento idraulico (pelo libero, pressione, scavalcato) e il valore del franco di sicurezza (se il ponte ha un funzionamento in pressione o risulta scavalcato, il valore del franco idraulico è negativo).

Nella tabella seguente si riportano i risultati delle analisi per lo stato di fatto relativi ai manufatti con ricadute sul Comune di Lentate sul Seveso:

sez. PAI	Caratter. Sezione	Quota intradosso [m s.l.m.]	Quota estradosso [m s.l.m.]	Livelli di piena al colmo Tr 100 anni	Franco idraulico [m]	Funzionamento idraulico
SV64	Ponte linea FFSS Milano-Chiasso	226.55	227.35	227.41	-0.86	scavalcato
SV63	Ponte strada comunale ad arco	227.005	229.75	225.28	1.77	pelo libero
SV62	Ponte S.P. 174	228.3	229.62	224.81	3.49	pelo libero
SV59	Ponte o passerella comunale	221.8	222.03	221.86	-0.06	pressione
SV57	Ponte strada comunale fraz. Camnago di Lentate sul Seveso	219.67	220.69	2200.26	-0.59	pressione

Oltre al Seveso il territorio comunale è interessato dalla presenza di altri corsi d'acqua che interessano le zone dei terrazzi più antichi ovvero dei pianalti. Il reticolo idrografico è qui di tipo parallelo, caratteristico di terreni poco permeabili noti con il termine generico di "ferretto". Tali corsi d'acqua hanno carattere torrentizio e si attivano con portate anche significative durante eventi meteorici intensi.

I corsi d'acqua in questione sono denominati, con riferimento al nuovo Documento di Polizia Idraulica, torrente Garbogera, valle di Cabiato, valle delle Brughiere, torrente Cà Bianca, fosso delle Brughiere, torrente Valmaggiora e torrente Lombra settentrionale.

Di seguito si descrivono i caratteri principali del detto sistema di corsi d'acqua.

TORRENTE GARBOGERA

Il torrente Garbogera nasce in comune di Lentate sul Seveso dalle colture nei pressi dell'Azienda Agricola La Botanica. L'alveo, che interessa il territorio comunale per una lunghezza di circa 900 metri, ha un andamento rettilineo; inizialmente si presenta come un piccolo canale poco inciso per poi proseguire all'interno dell'area di proprietà del Country Club Barlassina dove risulta in parte tombinato sotto ai campi da golf.

VALLE DI CABIATE

Il torrente valle di Cabiato si origina nell'area della conca naturale presso C.na Roncone in comune di Figino Serenza (CO), interessa il margine orientale del territorio comunale dove segna il limite amministrativo con il comune di Mariano Comense ovvero con la Provincia di Como e confluisce nel Terrò presso l'abitato di Cabiato (CO). Il corso d'acqua è caratterizzato da un alveo principale ad andamento inizialmente rettilineo e poi meandriforme; per buona parte del suo percorso l'alveo si presenta inciso, con sponde che raggiungono anche i 3 metri di altezza e larghezza di circa 1,5 metri.

A valle della S.P. 174 il corso d'acqua è stato interessato, in un recente passato, da interventi di sistemazione idraulica forestale e rimodellamento morfologico da parte del Parco della Brughiera Briantea, per il recupero della funzionalità del reticolo idrografico e per limitare così l'erosione delle acque torrentizie.

VALLE DELLE BRUGHIERE

Il settore orientale del territorio comunale è attraversato da Nord a Sud da due corsi d'acqua denominati entrambe valle delle Brughiere.

Il torrente valle delle Brughiere più occidentale nasce in territorio di Figino Serenza, appena a Nord del confine comunale con Novedrate, dove prende il nome di roggia Barozza; attraversa la S.P. 32 Novedratese con tratto artificiale ed entra nel territorio di Lentate sul Seveso nei pressi del laghetto dell'Imperatore. Il torrente presenta un

tratto artificiale di modesta estensione appena a valle dell'attraversamento della provinciale per Figino Serenza e uno appena a monte della proprietà Cassina (incrocio delle Quattro Strade).

Il torrente valle delle Brughiere più orientale nasce invece in comune di Novedrate poco a Nord del confine comunale con Lentate sul Seveso; dopo un breve tratto si immette nel lago Azzurro (depressione testimonianza della passata attività di coltivazione dell'argilla), per uscire subito dopo e proseguire il suo percorso verso Sud fino a sfociare nel torrente valle di Cabiato nei pressi di C.na Belgora in comune di Meda. Il torrente, in territorio di Lentate sul Seveso, presenta un tratto intubato in corrispondenza dell'abitato di via Righi e Pacinotti e appena a valle del medesimo prima di entrare in comune di Meda.

Entrambe i corsi d'acqua presentano alveo ad andamento pressoché rettilineo a regime temporaneo; le portate idriche sono normalmente modeste ma con la tendenza ad aumentare durante le precipitazioni più intense anche in ragione delle caratteristiche di scarsa permeabilità dei terreni che ne limita l'infiltrazione.

TORRENTE CÀ BIANCA

Il torrente Cà Bianca mantiene la maggior parte del suo percorso in comune di Meda fino a sfociare nel Terrò, ma trova la sua origine in territorio di Lentate sul Seveso nei pressi di C.na Malpaga dove, dopo un breve percorso riceve le acque di una roggia proveniente da C.na Malisco. L'alveo di per sé è in genere poco inciso anche se si trova a scorrere in un evidente solco vallivo inciso nei depositi del pianalto; il regime è temporaneo con portate generalmente modeste ma che possono aumentare durante le precipitazioni più intense anche in ragione delle caratteristiche di scarsa permeabilità dei terreni che ne limita l'infiltrazione.

FOSSO DELLE BRUGHIERE

Nella porzione Sud occidentale del territorio comunale, in quello che è il Pianalto delle Groane, è presente il fosso delle Brughiere. Si tratta di un corso d'acqua a regime temporaneo con alveo ad andamento pressoché rettilineo, da moderatamente a poco inciso, che trae origine dalla zona umida presente appena a Nord di via Manzoni in corrispondenza della depressione derivata dall'attività di coltivazione dell'argilla.

Buona parte del corso d'acqua passa all'interno dell'area di proprietà del Country Club Barlassina dove risulta sovente tombinato sotto ai campi da golf.

TORRENTE VALMAGGIORE

Il torrente Valmaggior scorre nella parte Sud occidentale del territorio comunale dove segna il confine con il Comune di Misinto. Trattasi di un piccolo impluvio ad andamento rettilineo che trae origine dalla radura a Nord dell'area industriale di Misinto per poi immettersi, dopo un percorso di circa 1 km, nel Lombra in comune di Cogliate.

TORRENTE LOMBRA SETTENTRIONALE

Il torrente Lombra settentrionale scorre nella parte Sud occidentale del territorio comunale dove segna, anch'esso, il confine con il comune di Misinto ma anche con quello di Lazzate. Trattasi di un piccolo impluvio ad andamento principalmente rettilineo o localmente meandriforme che si origina poco a Nord della S.P. 152. L'alveo, marcato da un'incisione di poco superiore a 1 metro, si presenta naturale fino all'area industriale di Misinto che attraversa intubato, per poi ritornare a cielo aperto e alimentando direttamente il torrente Lombra principale presente in comune di Cogliate.

12. IDROGEOLOGIA

12.1. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA STRUTTURA IDROGEOLOGICA

Le risorse idriche sotterranee sono contenute in diverse unità geologiche e presentano una differente potenzialità dal punto di vista quantitativo, mentre il consistente apporto meteorico garantisce loro possibilità di ricarica, ma solo in settori limitati.

La struttura idrogeologica presente nella parte settentrionale dell'alta pianura (Province di Milano e Monza Brianza), mostra una relativa minore complessità rispetto alla parte meridionale collinare della Provincia di Como o Lecco.

I principali acquiferi che si individuano sulla base dei dati di letteratura (Avanzini et alii, 1995; Beretta, 1984; Beretta et alii, 1984, 1985, 1986; Francani et alii, 1981, 1983) sono di seguito illustrati:

- 1) All'interno degli orizzonti più permeabili dei depositi glaciali si ha un ridotto immagazzinamento di acque nel sottosuolo a causa della loro scarsa continuità e del grado di permeabilità non elevato, nonché della presenza del substrato roccioso poco permeabile. Le falde sono sospese, libere o potenzialmente confinate, talora con carattere stagionale e la loro produttività è molto bassa, tanto che non sono sfruttate se non localmente; ciò anche a causa della ridotta permeabilità dei suoli superficiali che non consentono una buona alimentazione delle acque sotterranee.
- 2) I depositi glaciali sono incisi dai corsi d'acqua principali che hanno eroso e poi accumulato sedimenti ghiaioso-sabbiosi che possono avere uno spessore significativo, trattandosi di paleovalli talora non coincidenti con l'attuale andamento dei corsi d'acqua. In questi depositi si hanno falde libere con potenzialità medio-alte, caratterizzate da una portata specifica superiore anche a 10 l/s/m.
- 3) Al di sotto dei depositi glaciali e fluvioglaciali si trovano conglomerati e arenarie (ceppo s.l.) che possono contenere significativi volumi di acque negli orizzonti meno cementati e più fessurati; nella parte basale è minore il grado di cementazione e in letteratura tale orizzonte viene definito con la denominazione convenzionale di "acquifero sotto il ceppo". L'acquifero, che contiene una falda libera, è limitato inferiormente da argille e limi plio-pleistocenici e in contatto laterale con la falda dei depositi alluvionali e fluviali dei principali corsi d'acqua.
- 4) Gli acquiferi 2) e 3) sopra descritti sono limitati alla base dai depositi plio-pleistocenici argilloso-limosi che hanno all'interno lenti sabbiose e in parte ghiaiose contenenti falde confinate e semiconfinite la cui potenzialità è bassa, raggiungendo portate specifiche del l/s/m. Il loro sfruttamento è stato consentito dalle ricerche idriche condotte nel tempo, in relazione alla scarsa potenzialità delle falde più superficiali e dai fenomeni di contaminazione che hanno caratterizzato le acque in territori fortemente urbanizzati.
Inoltre la presenza in subaffioramento o in affioramento (come nella valle del Seveso) di questa unità determina l'assenza degli acquiferi precedentemente descritti 2) e 3).

Le unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie (facies fluviali del Pleistocene medio e inferiore) costituiscono il Gruppo Acquifero B, mentre l'unità sabbioso-argillosa (facies continentale e transizionale del Pleistocene inf. Pliocene sup. o Villafranchiano Superiore e Medio Auct.) il Gruppo Acquifero C e probabilmente il Gruppo Acquifero D, secondo la classificazione di Regione Lombardia-ENI (2002).

Per quanto attiene al flusso idrico sotterraneo misurato negli acquiferi 2) e 3) tra loro intercomunicanti, si osserva un generale andamento verso S, che viene tuttavia modificato in corrispondenza delle zone maggiormente permeabili poste lungo gli alvei dei corsi d'acqua, tra cui il Seveso. Infatti il reticolo di flusso risulta significativamente modificato dalle strutture drenanti presenti lungo i paleoalvei di tali corsi d'acqua, con inflessione verso N delle isopiezometriche anche di diversi km (Beretta et alii, 1984).

12.2. COMPLESSI IDROGEOLOGICI E IDROSTRUTTURA

Nell'ambito della stesura del Piano di Tutela delle Acque (anno 2016). Regione Lombardia ha provveduto all'identificazione dei corpi idrici sotterranei partendo dall'identificazione dei Complessi Idrogeologici e, attraverso ulteriori suddivisioni, a identificare sub-complessi idrogeologici e le tipologie di acquiferi, per poi individuare gli acquiferi sulla base di considerazioni di natura idrogeologica ed in particolare sulla base dei flussi significativi e dei quantitativi significativi.

Tali ricostruzioni mantengono comunque come solido punto di partenza lo studio di Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia, condotto tra il 1999 e il 2002 in collaborazione tra Regione Lombardia e Eni-Divisione Agip, il quale ha suddiviso i depositi alluvionali della pianura Padana in 4 acquiferi (A, B, C e D).

La Provincia di Monza e Brianza, di cui il comune di Lentate sul Seveso fa parte, è compresa nel territorio regionale del "Complesso Idrogeologico dei Depositi Quaternari", che caratterizza i settori di pianura lombarda e quelli di raccordo con gli edifici montuosi sudalpini e appenninici.

L'individuazione dei corpi idrici sotterranei che caratterizzano il "Complesso Idrogeologico dei Depositi Quaternari" è stata condotta a seguito dell'identificazione di principali idrostrutture (subcomplessi idrogeologici), ossia dei principali sistemi idrogeologici definiti dalle relazioni geometriche tra complessi e delle condizioni di flusso idrico sotterraneo; tali sistemi sono composti da unità con differente litologia ma con simile comportamento idrogeologico cioè simile comportamento in riferimento al flusso idrico sotterraneo.

12.2.1. IDROSTRUTTURA SOTTERRANEA SUPERFICIALE (ISS)

L'Idrostruttura Sotterranea Superficiale è costituita da uno o più corpi acquiferi caratterizzati da permeabilità da alta a media, sede dell'acquifero libero, localmente semiconfinato.

In genere l'ISS costituisce il subcomplesso maggiormente vulnerabile da un punto di vista sia quantitativo sia qualitativo, essendo posto in diretta comunicazione con la superficie topografica e con i corsi d'acqua superficiali che localmente ne riducono lo spessore complessivo.

L'idrostruttura costituisce un corpo idrico serbatoio attraverso cui i sottostanti subcomplessi sono ricaricati/scaricati.

Lo spessore dell'ISS, per il territorio in studio, è di circa 80 metri e la base è posta alla quota di circa 150 m s.l.m.

Il subcomplesso dell'Idrostruttura Sotterranea Superficiale è stato a sua volta suddiviso in 13 singoli corpi idrici. Secondo tale suddivisione (cfr. Tab. 8, Elaborato 2 del PTUA2016) il comune di Lentate sul Seveso ricade nel "Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Bacino Ticino – Adda".

Il corpo idrico si colloca in corrispondenza dei settori pedecollinari e di Alta Pianura, delimitato a ovest dal fiume Ticino e a est dal fiume Adda. Comprende i Comuni delle provincie di Varese, Como, Lecco, Monza Brianza e Milano. Il limite Settentrionale è posto in corrispondenza delle morfologie glaciali alpine, mentre il limite meridionale è posto indicativamente a una quota di 110 m s.l.m., al passaggio tra Alta e Media Pianura lombarda (all'altezza del limite superiore della fascia dei fontanili).

Lo spessore del corpo idrico, in corrispondenza dei settori pedecollinari di Monza Brianza è di oltre 100 metri; la base del corpo idrico Ticino Adda è separata dalla sottostante idrostruttura da orizzonti a bassa permeabilità (acquitardi), la cui continuità è interrotta al contatto del substrato roccioso o in corrispondenza di antichi paleoalvei. Da un punto di vista idrostratigrafico l'unità comprende, nella parte superiore, i Gruppo Acquiferi A e B.

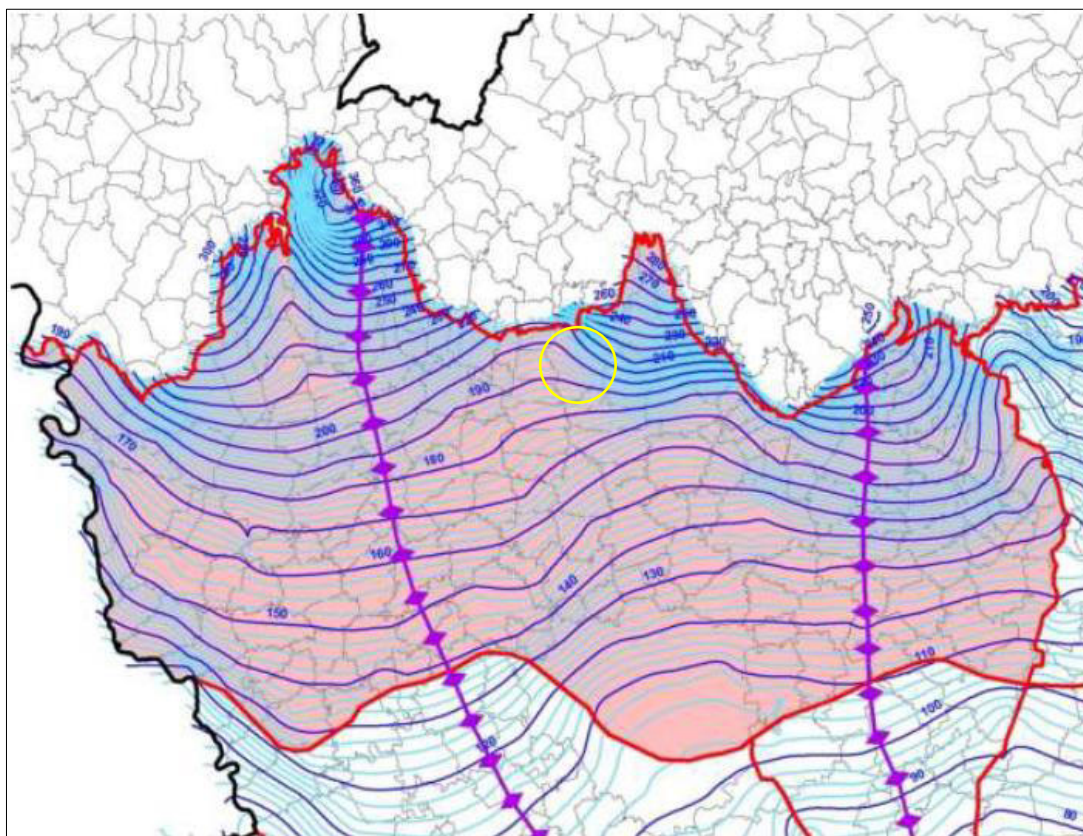


Figura 25. Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Ticino-Adda (in viola i principali spartiacque sotterranei; in blu e azzurro la piezometria del maggio 2014; in rosso i confini dei corpi idrici; nel cerchio giallo il comune di Lentate sul Seveso)

Le litologie che lo caratterizzano, per il territorio in studio, sono prevalentemente ghiaioso-sabbiose, localmente ghiaioso-argillose e sabbioso-limose nella parte superiore dell'idrostruttura. Nella parte profonda prevalgono litologie conglomeratiche a vario grado di cementazione.

Due spartiacque idrogeologici con asse N-S differenziano il corpo idrico in 3 settori: il territorio di Lentate sul Seveso rientra in quello centrale, drenato dal Seveso.

L'unità è sede dell'acquifero di tipo libero, anche se localmente possono essere presenti intercalazioni limose argillose a bassa permeabilità o orizzonti cementati che determinano condizioni di semiconfinamento degli acquiferi o la formazione di falde sospese.

12.2.2. IDROSTRUTTURA SOTTERRANEA PROFONDA (ISP)

L'Iidrostruttura Sotterranea Profonda è costituita da un sistema di acquiferi multistrato caratterizzati da permeabilità media, sede di acquiferi confinati, i cui limiti coincidono nella parte alta della pianura con la base dell'ISS.

L'ISP costituisce corpo idrico di significativo interesse idrogeologico da un punto di vista sia quantitativo sia qualitativo, perché rappresenta il serbatoio idrico dell'alta pianura. Può tuttavia essere localmente interessato da scarsa qualità di base delle acque in esso circolanti a causa di fenomeni naturali.

La suddetta idrostruttura comunica per drenanza con l'ISS in corrispondenza di paleoalvei e/o nei settori in cui l'unità tende a risalire per motivi di neotettonica.

L'Iidrostruttura Sotterranea Profonda è costituita da un solo corpo idrico sotterraneo.

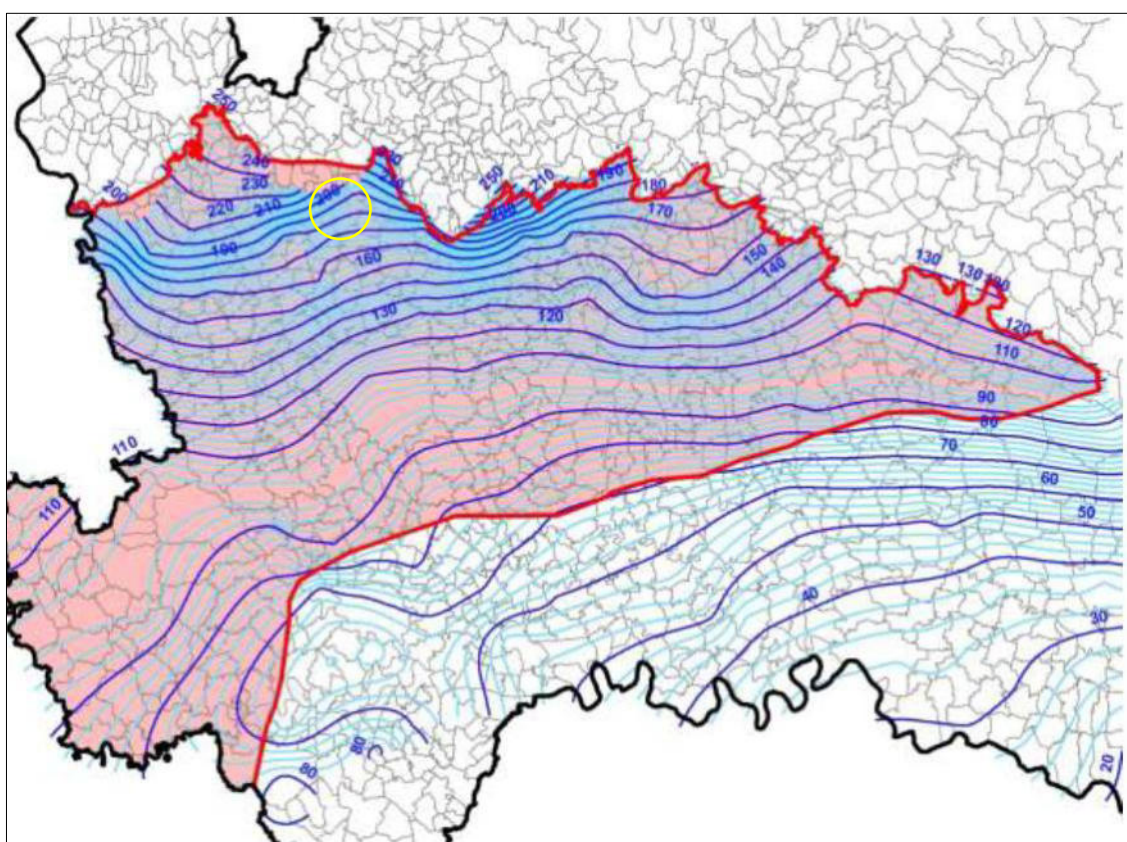


Figura 26. Corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media pianura lombarda (in blu e azzurro la piezometria del maggio 2014; nel cerchio giallo il comune di Lentate sul Seveso)

La morfologia della superficie piezometrica evidenzia una falda radiale generalmente convergente nei settori centrale, sud-occidentale e orientale del corpo idrico, in relazione agli assi di drenaggio costituiti dal fiume Ticino e dal fiume Adda.

Le litologie prevalenti sono nel complesso costituite da alternanze tra argille, localmente torbose e fossilifere, e ghiaie frequentemente cementate e in minor misura sabbie.

In riferimento allo studio di Regione Lombardia e di Eni Divisione Agip (Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia - 2002), l'acquifero è contenuto nel gruppo acquifero C ed è di tipo multistrato confinato, alimentato dalla idrostruttura superficiale.

12.3. CARATTERI IDROGEOLOGICI LOCALI

Quanto di seguito descritto fa riferimento ai dati contenuti in diverse banche dati ossia in capo al gestore idrico BrianzAcque, al Sistema Informativo Falda della Provincia di Monza e Brianza e a ARPA Lombardia. Inoltre, all'occorrenza, sono state riprese le informazioni già contenute nelle precedenti versioni dello studio geologico comunale.

12.3.1. DERIVAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Il presente paragrafo illustra lo stato di fatto relativamente a tutte le captazioni, presenti nel territorio comunale (**cf. Tavola CG03**), di derivazione delle acque sotterranee. Oltre ai pozzi per l'approvvigionamento idrico potabile (il cui elenco e posizione è stato fornito dall'Ente gestore BrianzAcque), sono presenti diversi altri punti di derivazione delle acque sotterranee e piezometri, probabilmente per il monitoraggio della falda, in capo a privati.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche:

Tipologia /nome	CodSIF	Utilizzo	Stato	Proprietà	Prof. Escav [m]	Quota p.c. [m s.l.m.]
Pozzo	151190002	Acquedotto	Attivo	Pubblico	130	260
Pozzo	151190018	Acquedotto	Attivo	Pubblico	130	259
Pozzo	151190019	Acquedotto	Attivo	Pubblico	114	227
Pozzo	151190031	Acquedotto	Attivo	Pubblico	205	262,27
Piezometro	151190001	Misure idrauliche	Attivo	Privato	64	245,26
Pozzo	151190003	n.d.	Attivo	Privato	105	244
Pozzo	151190004	Industriale	Attivo	Privato	100	276
Pozzo	151190005	n.d.	Chiuso	Privato	-	274
Pozzo	151190006	n.d.	Chiuso	Privato	67	253
Pozzo	151190007	n.d.	Attivo	Privato	-	250
Pozzo	151190008	n.d.	Chiuso	Privato	-	269
Pozzo	151190010	n.d.	Chiuso	Privato	-	220
Piezometro	151190011	n.d.	Attivo	Privato	-	223
Pozzo	151190012	n.d.	Attivo	Privato	85	221
Pozzo	151190013	n.d.	Chiuso	Privato	-	220
Pozzo	151190014	n.d.	Chiuso	Privato	-	221
Pozzo	151190015	n.d.	Chiuso	Privato	-	220
Pozzo	151190016	n.d.	Attivo	Privato	-	251
Pozzo	151190017	n.d.	Attivo	Privato	83	252
Pozzo	151190020	n.d.	Chiuso	Privato	-	280
Pozzo	151190021	n.d.	Chiuso	Privato	-	222
Pozzo	151190022	n.d.	Chiuso	Privato	-	224
Pozzo	151190023	Industriale	Attivo	Privato	120	278
Pozzo	151190024	n.d.	Disuso	Privato	-	261
Piezometro	151190027	n.d.	Attivo	Privato	-	221
Piezometro	151190028	n.d.	Attivo	Privato	-	222
Pozzo	151190029	n.d.	Chiuso	Privato	73	244
Pozzo	151190030	Industriale	Attivo	Privato	110	259
Piezometro	151190032	n.d.	Attivo	Privato	102	268
Piezometro	151190033	n.d.	Attivo	Privato	50	220,7

Piezometro	151190034	n.d.	Attivo	Privato	50	220,5
Piezometro	151190035	n.d.	Attivo	Privato	50	220
Pozzo	1080260001	Domestico	Attivo	Privato	50	222
Pozzo	1080260002	Innaffiamento- Area a verde	Attivo	Pubblico	82	258
Pozzo	1080260003	Irriguo	Attivo	Privato	110	272

Table 1. Punti di derivazione delle acque sotterranee in Comune di Lentate sul Seveso (rif. Sistema Informativo Falda-Provincia di Monza e Brianza, BrianzAcque)

Si fa presente che l'elenco e l'ubicazione dei punti di derivazione delle acque sotterranee fa riferimento, in primis, al Sistema Informativo Falda (SIF) della Provincia di Monza e Brianza, con modifiche che tengono conto delle informazioni fornite da BrianzAcque in merito ai pozzi ad uso potabile.

12.3.2. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO POTABILE

La rete acquedottistica di Lentate sul Seveso, in gestione a BrianzAcque, è alimentata da un sistema di 4 pozzi (cfr. **Table 1.** Punti di derivazione delle acque sotterranee in Comune di Lentate sul Seveso (rif. Sistema Informativo Falda-Provincia di Monza e Brianza, BrianzAcque)), ubicati all'interno del territorio comunale, le cui caratteristiche sono riassunte nella sottostante tabella.

Cod. SIF	Località	Anno	Prof. Pozzo [m]	Filtri		Portata di esercizio [l/s]
				Acquifero libero [m]	Acquifero confinato [m]	
151190002	Via Manzoni-Serbatoio I	1965	129,05	da 71,4 a 107	da 120 a 126	36
151190018	Via Manzoni-Serbatoio II	1974	120	da 80 a 106,5	da 112 a 114	30
151190019	Via Colombo	1985	67	da 50 a 78		30
151190031	Via V Giornate, loc. Copreno	2001	197	da 95 a 115	da 146 a 184	25

12.3.3. CARATTERI PIEZOMETRICI LOCALI

La morfologia della superficie piezometrica dell'acquifero superficiale (cfr. **Tavola CG03a**) è definita basandosi sulle elaborazioni effettuate da BrianzAcque. Riferendosi ai dati di marzo 2024 si evidenzia una falda radiale debolmente convergente, con quote piezometriche comprese tra 210 m s.l.m. (nella porzione nord orientale del territorio comunale) e circa 175 m s.l.m. (nella porzione sud del territorio comunale). Il flusso idrico sotterraneo è orientato grossomodo NNE-SSW con gradiente che passa, da NNE a S, da 8-9‰ a 5-6‰.

Riferendosi alla superficie topografica la falda superficiale mostra una soggiacenza (cfr. **Tavola CG03b**) di 35-40 metri in corrispondenza del fondo valle del Seveso, con profondità che aumenta fino a 65-70 metri in corrispondenza delle zone del pianalto delle Groane e della Brughiera.

Una disamina delle oscillazioni piezometriche è contenuta nella precedente versione dello studio geologico; l'estensore dello studio, basandosi sulle misure di falda effettuate a cadenza mensile sui pozzi di Barlassina (cod. SIF 150130002) e Lazzate (cod. SIF 151170001 e 151170003) nel periodo 1980-2009, afferma che *durante il periodo investigato (1980-2009) si registra un massimo piezometrico relativo all'anno 1980 che ha interessato l'intera pianura milanese fin dal 1978 e causato dalle abbondanti precipitazioni del 1976-1977.*

Dopo il 1980 si registra una generale tendenza all'abbassamento delle quote piezometriche che evidenzia l'instaurarsi di un periodo di magra che ha avuto il suo apice nel mese di maggio 1992, in cui la falda raggiunge i 50,5 m di profondità (pozzo Barlassina), con approfondimento piezometrico rispetto al 1980 pari a circa 16 m.

Dalla seconda metà del 1992 fino alla prima metà del 1995, a seguito di un moderato aumento delle precipitazioni medie, si assiste ad un sensibile recupero delle quote piezometriche medie; l'andamento successivo evidenzia un moderato decremento delle quote piezometriche tra il 1997 e il giugno 2000 (circa 6 m), seguito da picchi piezometrici relativi dell'agosto 2001 nel pozzo Barlassina (soggiacenza 39,4), del giugno 2001 e gennaio 2003 nel pozzo 003 Lazzate (soggiacenza rispettivamente di 67,4 e di 67,56).

La serie di misure successive evidenziano una stabilità dei livelli con oscillazioni contenute entro i 2 m fino a tutto il 2005 nel pozzo Barlassina, seguito da una nuova tendenza all'abbassamento dei livelli medi (-9 m circa), che si manifesta sino all'agosto 2007 (quota di 175,66 m s.l.m. pari ad una soggiacenza di 50,85 m nel pozzo Barlassina, quota pari a 184,99 m s.l.m. pari ad una soggiacenza di 81,01 m nel pozzo 003 Lazzate), dovuto alla scarsa piovosità registrata a livello regionale nel quinquennio 2003-2008. Le rilevazioni piezometriche dell'ultimo periodo mostrano una tendenza alla risalita dei livelli fino all'ultimo dato disponibile (+10 m circa nel pozzo 003 Lazzate).

In tempi più recenti, analizzando le elaborazioni operate da BrianzAcque, si ha che nel 2023 l'oscillazione media della falda superficiale in Lentate sul Seveso rimane contenuta in massimo 1 metro; solo nella parte più orientale del territorio le oscillazioni sono state maggiori e quantificate in circa 2,5 metri.

Nel 2024 la situazione è marcatamente differente; per il settore centro occidentale del territorio si evidenziano oscillazioni della falda superficiale da 7,5 a 10 metri, fino a superare i 10 metri nell'estremo Ovest. Nel settore centro orientale del territorio l'oscillazione annua della falda superficiale si attesta mediamente in 5 metri, con valori inferiori ad 1 metro nella parte più estremamente orientale.

12.4. PERMEABILITÀ E INFILTRAZIONE NEL SUOLO

Brianzacque, a corredo dello Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico, ha realizzato un'analisi in ordine al potenziale di infiltrazione delle unità di suolo presenti sul territorio. In ragione del fatto che la capacità di infiltrazione può variare in modo significativo con la profondità, soprattutto in aree in cui i terreni superficiali sono stati fortemente pedogenizzati o rimaneggiati, sono state prodotte due carte del potenziale di infiltrazione.

La prima riguarda il potenziale di infiltrazione naturale in superficie che esprime la capacità dell'acqua di infiltrare attraverso gli strati superficiali del terreno, ed è utile per lo studio del rischio idraulico, nonché per la valutazione di strategie di infiltrazione in superficie.

La seconda riguarda invece il potenziale di infiltrazione subsuperficiale che esprime la capacità dell'acqua di infiltrare ad una profondità di riferimento di circa 3 metri, al di sotto quindi dei livelli più pedogenizzati. Tale carta è utile come riferimento per strategie di infiltrazione in profondità.

Le carte sono state costruite attraverso una zonazione del territorio in unità litologiche ritenute mediamente omogenee dal punto di vista dell'infiltrazione, per ognuna delle quali è stato stimato un valore del tasso di infiltrazione in condizioni sature. La zonazione è derivata dalla cartografia geologica disponibile (progetto CARG). La caratterizzazione del tasso di infiltrazione è derivata invece da una stima empirica della permeabilità delle diverse litofacies, corretta tramite prove di infiltrazione.

Il territorio di Lentate sul Seveso, dai risultati ottenuti dal detto studio (cfr. **Figura 27** e **Figura 28**) e a cui si rimanda per i dettagli, è caratterizzato principalmente da un potenziale di infiltrazione superficiale basso; le aree di fondovalle del Seveso sono invece caratterizzate da un potenziale di infiltrazione superficiale alto. Le zone di versante invece presentano un potenziale di infiltrazione molto basso.

Per quanto invece riguarda il potenziale di infiltrazione sub-superficiale questo si presenta da basso a molto basso, ad eccezione del fondovalle del Seveso dove è medio e molto alto nella zona più orientale del territorio comunale.

Di seguito si riportano gli stralci delle dette cartografie.

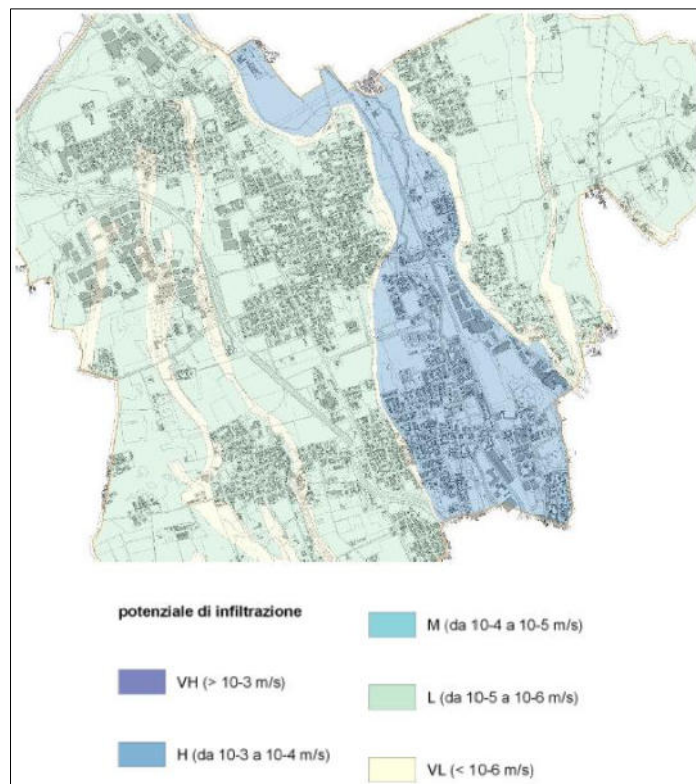


Figura 27. Carta del potenziale di infiltrazione naturale in superficie e relativa legenda

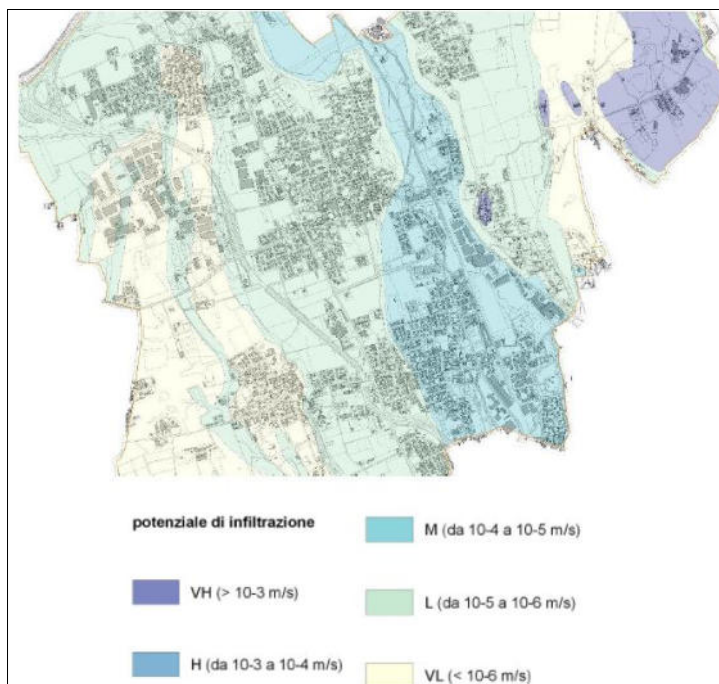


Figura 28. Carta del potenziale di infiltrazione sub-superficiale (2-4 m) e relativa legenda

12.5. POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO

Consultando l'inventario predisposto da ISPRA in base agli indirizzi e con il coordinamento del Ministero della Transizione Ecologica (MiTe) in accordo con gli adempimenti previsti dall'art. 5 comma 3 del D.Lgs. 105/2015-recepimento Direttiva 2012/18/UE "Seveso Ter", risulta che in territorio di Lentate sul Seveso non sono presenti stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti.

Regione Lombardia, in collaborazione con ARPA Lombardia, rende fruibile la consultazione della banca dati relativa all'Anagrafia e Gestione Integrata dei Siti Contaminati AGISCO.

Dalla consultazione della detta banca dati, aggiornata al 31 dicembre 2024, risultano presenti in comune di Lentate sul Seveso 4 siti per cui è concluso il procedimento di bonifica, ovvero siti bonificati.

Alla stessa data non risultano presenti siti contaminati.

COD SITO	PROVINCIA	COMUNE	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TIPOLOGIA SITO
MB054.0001	Monza e Brianza	Lentate sul Seveso	Area Saccarta	Via Tonale 50	Aree industriali in attività
MB054.0004	Monza e Brianza	Lentate sul Seveso	Ex Parco Militare	Via Don Gnocchi	Altri siti non meglio specificati
MI119.0001	Monza e Brianza	Lentate sul Seveso	Area ex Tintoria F. Bonecchi	Viale Italia (loc. Camnago)	Aree industriali dismesse
MI119.0004	Monza e Brianza	Lentate sul Seveso	Nuovo impianto di manutenzione rotabili ferrovie Nord	Via XXIV Maggio snc	Altri siti non meglio specificati

Table 2. Siti Bonificati in territorio di Lentate sul Seveso (fonte dati PSC-AGISCO, agg. 31/12/2024)

È tuttavia da tenere presente che altri sono i potenziali centri di pericolo per i suoli e le acque sotterranee anche se non inseriti in specifici elenchi. Tra questi si annoverano per esempio gli insediamenti industriali, i distributori di carburante, nonché i pozzi e piezometri in quanto anch'essi, anche se dismessi, possono essere una via preferenziale di trasmissione di inquinanti verso la falda.

12.6. QUALITÀ DELLE ACQUE DI FALDA

Quanto descritto nel presente paragrafo fa riferimento a quanto contenuto nella relazione sullo stato delle acque sotterranee in Regione Lombardia – rapporto sessennale 2014-2019, redatto da ARPA Lombardia (giugno 2021).

La qualità delle acque sotterranee può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti attribuibili principalmente ad attività antropiche (di tipo diffuso o puntuale) che dalla presenza di sostanze di potenziale origine naturale (ad esempio arsenico, ferro, manganese, ione ammonio) che possono compromettere gli usi della risorsa idrica.

La qualità dell'acqua prelevata è classificata come buona se tutte le sostanze sono presenti in concentrazioni inferiori agli standard di qualità (SQA) e ai valori soglia (VS) riportati nell'Allegato 3 del D.Lgs 30/2009 così come modificato e integrato dal D.M. 6 luglio 2016.

La valutazione dello Stato chimico è stata effettuata per 27 dei 30 Corpi idrici sotterranei così come individuati nel PTA 2016. A partire dall'anno 2017, a seguito di indicazioni fornite a tutte le Regioni dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio e del Mare relativamente al criterio di classificazione dello Stato chimico delle acque sotterranee, l'attribuzione dello Stato Chimico per Corpo Idrico sotterraneo è stata calcolata tenendo conto della percentuale di superamenti delle singole sostanze per ciascun Corpo Idrico sotterraneo e non più della percentuale di punti di monitoraggio in stato NON BUONO nel Corpo idrico.

Applicando tale metodologia a tutti gli anni del sessennio 2014-2019, è stato successivamente adottato il criterio di "Stato prevalente" e in quei casi di giudizio discordante tra i due trienni di monitoraggio 2014-2016 e 2017-2019, il giudizio di Stato più recente prevale sui meno recenti, considerato anche come la classificazione intermedia 2014-2016 dei Corpi Idrici Sotterranei è stata svolta ai sensi del D.Lgs. 30/2009, modificato in seguito dal DM 6 luglio 2006.

Secondo l'art. 1 c. 2 del D.M. 6 luglio 2016, "laddove elevati livelli di fondo di sostanze o ioni, o loro indicatori, siano presenti per motivi idrogeologici naturali, tali livelli di fondo nel pertinente corpo idrico sono presi in considerazione nella determinazione dei valori soglia"; la definizione di questi valori è affidata alle Regioni (art. 2, comma c. 1 D.Lgs. 30/2009). La determinazione dei livelli di fondo assume pertanto una rilevanza prioritaria in fase di classificazione delle acque sotterranee.

Quindi per il sessennio 2014-2019 è stato formulato un doppio giudizio di Stato chimico che tiene conto anche dei VFN e dei nuovi Valori Soglia per i parametri di classificazione Arsenico e Ione Ammonio, relativi alle stazioni della rete di monitoraggio delle acque sotterranee, approvati con D.G.R. 3903 del 23.11.2020.

Relativamente all'Idrostruttura Sotterranea Superficiale in particolare per il corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Bacino Ticino-Adda in cui ricade il territorio di Lentate sul Seveso, lo stato chimico per il periodo 2014-2019 risulta NON BUONO.

L'unico Corpo idrico dell'Idrostruttura Sotterranea Profonda risulta anch'esso in stato chimico NON BUONO.

Nel 2019 in particolare lo stato chimico NON BUONO sia per il corpo idrico sotterraneo superficiale sia per il corpo idrico profondo è dovuto alla presenza di Triclorometano.

Volendo esaminare i dati più recenti disponibili, ossia per l'anno 2023, lo stato chimico permane NON BUONO per entrambe i corpi idrici e sempre per la presenza di Triclorometano.

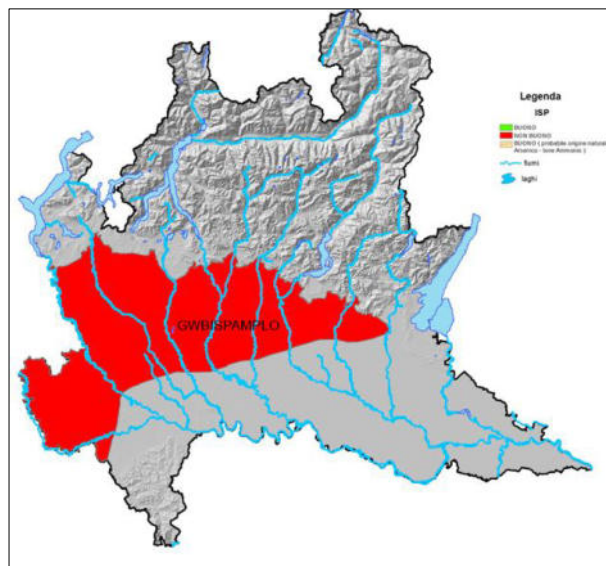


Figura 30. Corpi idrici sotterranei-Iidrostruttura Profonda-Stato chimico 2014-2019

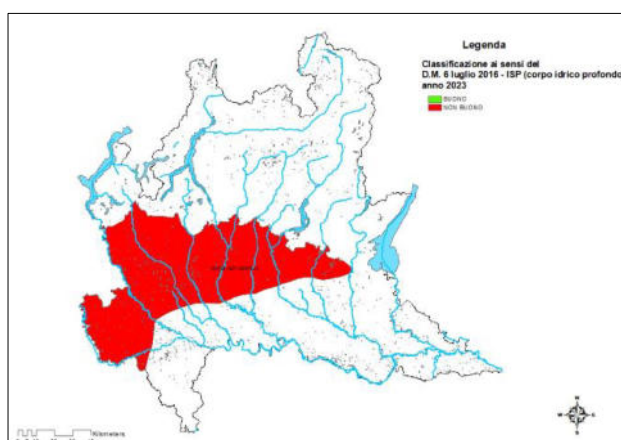


Figura 32. *Corpi idrici sotterranei-Idrostruttura Profonda-Stato chimico 2023*

12.7. QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

Le acque vengono considerate “potabili” se rientrano negli standard di qualità fissati dalla normativa vigente in materia di acque destinate al consumo umano – il D.Lgs. n. 18/2023 che recepisce la Direttiva europea n. 2020/2184.

Il decreto sopra citato stabilisce le concentrazioni massime ammissibili (C.M.A.) per i parametri organolettici, chimico-fisici, microbiologici, nonché quelle concernenti sostanze indesiderabili e sostanze tossiche.

Laddove non siano indicate delle C.M.A. imperative, vengono comunque forniti dei valori guida.

Nel comune di Lentate Sul Seveso, in corrispondenza della rete di approvvigionamento idrico, sono presenti dei punti di prelievo sull’acqua immessa nella rete di distribuzione in modo da controllare la qualità. I dati analitici più recenti (luglio 2025), come consultabili dal portale istituzionale di Brianzacque, rilevano come tutti i parametri di qualità delle acque siano al di sotto dei valori prescritti di legge (D.Lgs. 23 febbraio 2023 n. 18), confermando una buona qualità delle acque potabili derivanti dall’acquedotto comunale ed una loro conformità dal punto di vista microbiologico.

Lo stesso gestore del servizio idrico, oltre a quanto liberamente consultabile sul sito istituzionale, ha fornito i dati di analisi effettuati sulle acque “grezze” ovvero a monte degli impianti di trattamento e riferiti agli anni 2023 e 2024. La lettura dei risultati analitici evidenzia come non ci siano superamenti rispetto alle C.M.A. di legge.

Tutti i referti di analisi sopra richiamati sono riportati in allegato 2 alla presente relazione illustrativa.

12.8. VULNERABILITÀ INTRINSECA DELL'ACQUIFERO

12.8.1. GENERALITÀ

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987).

Le carte di vulnerabilità degli acquiferi vengono compilate allo scopo di fornire una zonizzazione delle aree maggiormente esposte, passaggio che si inserisce in un più ampio discorso di programmazione e pianificazione dell'utilizzo delle risorse idriche.

La valutazione della vulnerabilità per le acque sotterranee (Cavallin et al., 1990) permette di stimare il "rischio" d'inquinamento in base alla seguente equazione: $\text{Rischio} = \text{Pericolosità} * \text{Vulnerabilità} * \text{Valore}$.

La pericolosità viene intesa come la probabilità che si verifichi un certo evento di contaminazione con un determinato tempo di ritorno. La vulnerabilità, invece, esprime l'attitudine a sopportare l'evento mentre il valore si riferisce alla qualità del corpo idrico che subisce l'evento, in termini socio-economici.

In questo ambito è stata valutata la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi. Sono state prese in considerazione, infatti, le caratteristiche idrogeologiche, litostrutturali e idrodinamiche del sottosuolo assimilando il comportamento dell'inquinante a quello dell'acqua, senza considerare le caratteristiche chemiodinamiche delle sostanze. Questa approssimazione rappresenta, in generale, un fattore di sicurezza poiché si verifica frequentemente che le interazioni liquido-liquido o liquido-solido da parte dell'inquinante determinano un'attenuazione del fronte di inquinamento.

La vulnerabilità specifica degli acquiferi, invece, viene calcolata anche in base alle caratteristiche chimiche dell'inquinante e alle interazioni tra esso e il sistema in cui si diffonde, attraverso l'uso di opportuni modelli di simulazione.

Le metodologie che possono essere utilizzate al fine di calcolare la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi sono riconducibili sostanzialmente a tre diverse tipologie:

- metodi qualitativi
- metodi parametrici distinti in:
 - sistemi a matrice;
 - sistemi a punteggio semplice;
 - sistemi a punteggio e pesi. A questa categoria appartengono, per esempio, il sistema DRASTIC (Aller et al., 1985 e 1987) e il sistema SINTACS (Civita, 2005);
 - sistemi di valutazione di impatto ambientale;
 - metodi numerici.

12.8.2. METODO SINTACS

Nel presente lavoro si è ritenuto opportuno procedere alla valutazione locale della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero superficiale avvalendosi del metodo SINTACS (Civita, 2005), sia perché permette di valutare la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi basandosi su tutti i principali parametri che la determinano, sia perché esclude un condizionamento soggettivistico mediante l'uso di punteggi e pesi.

Nasce dall'esigenza di adeguare il metodo Drastic (Aller et al., 1985 e 1987) alle realtà idrogeologiche riscontrabili sul territorio italiano e ai dati effettivamente ivi disponibili. L'evoluzione del metodo SINTACS è passata negli anni attraverso cinque release; nella presente analisi è stata adottata la release R5.

Il metodo considera sette parametri come input per determinare la vulnerabilità dai quali deriva l'acronimo SINTACS:

- 1) Soggiacenza, risulta essere un parametro molto importante poiché dal suo valore assoluto e dalle caratteristiche idrogeologiche dell'insaturo dipende il tempo di transito (TOT) di un qualsiasi inquinante idroportato e la durata delle azioni autodepurative dell'insaturo.
- 2) Infiltrazione efficace, da cui dipende il trascinarsi in profondità degli inquinanti e la loro diluizione, dapprima nell'insaturo e quindi nella zona di saturazione.
- 3) Non-saturo (effetto di autodepurazione del), comprende la parte di sottosuolo tra la base del suolo e la zona satura dell'acquifero nella quale fattori fisici e chimici lavorano in sinergia favorendo i processi di attenuazione.
- 4) Tipologia della copertura, costituisce la prima linea di difesa ove avvengono importanti processi fisici chimici e biologici che costituiscono il potenziale di attenuazione del suolo.
- 5) Acquifero (caratteristiche idrogeologiche del), ove avvengono i processi di dispersione, diluizione, assorbimento e reattività chimica del mezzo al di sotto della superficie piezometrica.
- 6) Conducibilità idraulica dell'acquifero, ossia la capacità di spostamento dell'acqua sotterranea nel mezzo saturo e dunque degli inquinanti idroportati o con le stesse caratteristiche di densità dell'acqua sotterranea.
- 7) Superficie topografica (acclività della), da cui dipende la quantità di ruscellamento che si produce a parità di precipitazione e la velocità di spostamento dell'acqua, e quindi degli inquinanti, sulla superficie.

I singoli parametri alla base del metodo sono esaltati con l'utilizzo di varie stringhe (linee di pesi moltiplicatori) che permettono di modellare la metodologia sulla situazione effettiva identificata per ciascun elemento in cui è stato discretizzato il territorio (maglia).

L'indice di vulnerabilità intrinseca (I sintacs) viene quindi calcolato per ogni elemento della maglia:

$$I_{\text{sintacs}} = WS S + WI I + WN N + WT T + WA A + WC C + WS S$$

dove:

W è il peso relativo della stringa prescelta;

S, I, N, T, A, C, S sono il punteggio di ciascuno dei sette parametri considerati dal metodo.

Il territorio di Lentate sul Seveso è stato discretizzato con una griglia a maglie quadrate di 50x50 metri di lato. Ad ogni cella sono poi stati attribuiti i relativi punteggi assegnati ai diversi parametri del metodo SINTACS, scelti tenuto conto delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e morfologiche del territorio e descritte in precedenza.

Ognuno dei sette parametri, di ogni singola cella, è stato quindi moltiplicato per i pesi della stringa "aree soggette a impatto normale" [Civita M. e De Maio M., 2005 – *Valutazione e cartografia automatica della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento con il sistema parametrico SINTACS R5*; pag. 37 – Tabella 2.8]; questa stringa moltiplicativa si ritiene essere adeguata per tenere in considerazione il fenomeno degli occhi pollini. La stringa esalta al massimo il peso relativo della soggiacenza e dell'insaturo, strettamente collegati alla effettiva penetrabilità del sistema da parte di un inquinante fluido.

12.8.3. RISULTATI

Il quadro che emerge dai calcoli formulati (cfr. Tavola CG03) è che la maggior parte del territorio di Lentate sul Seveso si caratterizza per un grado medio di vulnerabilità dell'acquifero. Le aree di fondovalle del Seveso sono invece caratterizzate da un grado alto di vulnerabilità; solo le zone delle principali scarpate presentano vulnerabilità bassa.

13. BILANCIO IDRICO COMUNALE

13.1. INTRODUZIONE

I criteri attuativi della L.R. 12/05 definiti dalla Regione Lombardia con la DGR IX/2616 del 30/11/2011, prevedono che la relazione geologica generale contenga “un bilancio idrogeologico ricariche/prelievi al fine di valutare la disponibilità idrica, intesa come limite allo sviluppo insediativo/produttivo del territorio comunale”.

A tale scopo è stato elaborato, in ambito di aggiornamento allo studio geologico comunale di supporto al nuovo PGT (in adeguamento alla L.r. 31/2014 e s.m.i.) un bilancio idrico comunale, basandosi sui dati e informazioni fornite da BrianzAcque quale gestore del Servizio Idrico Integrato.

13.2. IDENTIFICAZIONE DEL FABBISOGNO IDRICO

13.2.1. ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Il primo passo per la definizione della disponibilità idrica comunale è la ricostruzione dello stato di fatto, con l'identificazione del consumo idrico locale.

Il calcolo del fabbisogno idrico da parte delle utenze (domestica+altri usi) di Lentate sul Seveso è stato fatto mediante valutazione diretta dei dati di consumo fatturati, forniti dall'ente gestore del servizio idrico integrato (BrianzAcque S.r.l.), relativi al periodo 2018-2023.

Anno	n. utenze (uso domestico+altri usi)	Consumo (m ³)	Consumo (l/s)	Consumo pro capite (l/g)
2018	20.101	1.220.932	39	166
2019	20.190	1.277.269	41	173
2020	20.115	1.284.688	41	175
2021	20.142	1.331.937	42	181
2022	20.174	1.282.136	41	174
2023	20.196	1.206.013	38	164
Media periodo		1.267.163	40	172

Table 3. Consumi idrici contabilizzati

Dai dati riportati in tabella si evidenzia come la richiesta idrica di Lentate sul Seveso, nel periodo 2018-2023, è variata da un minimo di **38 l/s** ad un massimo di **42 l/s**, con una media del periodo considerato pari a **40 l/s**. Il consumo medio pro-capite, nel medesimo periodo, è variato da un minimo di **164 l/gg** ad un massimo di **181 l/gg**, con una media generale pari a **172 l/gg**.

13.2.2. FABBISOGNO IDRICO FUTURO

Al momento della stesura della presente relazione non sono ancora disponibili dati certi in merito all'incremento delle utenze nelle previsioni di piano, pertanto è stata fatta in via preliminare una proiezione i base a quanto ad ora conosciuto. Una valutazione del fabbisogno idrico futuro verrà poi fatta in seguito quando queste informazioni saranno definite e disponibili.

Dal 2018 al 2023, escludendo il 2020, si è assistito ad un incremento medio annuo delle utenze idriche di 42 unità; con questo dato si ipotizza che l'acquedotto comunale dovrà soddisfare, al 2030, un incremento massimo di 298 utenze.

Considerando, cautelativamente, un consumo pro-capite pari a 0,0021 l/s ovvero 181 l/gg (rif. anno 2021), si assiste ad un incremento massimo di richiesta idrica pari a **0,6 l/s**.

13.3. RISORSE DISPONIBILI

Il presente paragrafo illustra lo stato di fatto relativamente alle captazioni ad uso idropotabile presenti nel territorio comunale di Lentate sul Seveso, in base alle informazioni fornite dall'ente gestore del servizio idrico integrato.

L'approvvigionamento idrico potabile del comune di Lentate sul Seveso è garantito dallo sfruttamento di un sistema di 4 pozzi ubicati in territorio comunale.

La tabella seguente riassume le portate sollevate e erogate nella rete acquedottistica comunale dall'insieme dei pozzi, così come indicato da BrianzAcque.

	VOLUMI (m ³)	
	Anno	
	2022	2023
Acqua sollevata	1.961.434	1.826.367
Prelievo acqua uso tecnologico	517	202
Acqua scambiata con altri comuni	-122.005	-108.165
Acqua immessa	1.838.912	1.718.202

	VOLUMI (l/s)	
	Anno	
	2022	2023
Acqua sollevata	62,2	57,91
Prelievo acqua uso tecnologico	0,02	0,01
Acqua scambiata con altri comuni	-3,87	-3,43
Acqua immessa	58,31	54,48

Facendo riferimento alle portate immesse nella rete dell'acquedotto si ricava che mediamente, nel periodo 2022-2023, la risorsa idrica disponibile è pari a 56,4 l/s. Con i dati a disposizione sui volumi misurati ed immessi in rete, si può affermare che il sistema di approvvigionamento idrico può garantire una fornitura idrica almeno di **58,3 l/s**.

I dati di portata emungibile (sollevata) forniti dal gestore indicano, di contro, che l'approvvigionamento idrico potrebbe comunque arrivare a 117 l/s, con un quantitativo di acqua immessa di 105 l/s.

13.4. PERDITE DI ACQUEDOTTO

Al dato di disponibilità idrica vanno però sottratte le perdite dovute al mal funzionamento della rete di distribuzione. Dalla differenza tra i quantitativi di acqua immessi nella rete e i consumi contabilizzati si ottiene la "perdita di acquedotto"; siccome i dati sui consumi contabilizzati non sempre rispecchiano il consumo reale anche per via dell'errore strumentale (contatore), è dunque più corretto, per la stima di questo dato, fornire un valore medio annuo. Con i dati forniti dall'ente gestore è stato possibile effettuare una stima della "perdita di acquedotto" della rete idrica di Lentate sul Seveso.

Nel periodo 2022-2023 le perdite medie della rete acquedottistica si attestano al 30%; tale valore percentuale è in linea con quanto stimato, dall'altro grande gestore (CAP) che opera nell'area di Milano e Monza e Brianza, per i territori tra le provincie di Monza-Brianza e Milano.

13.5. BILANCIO IDRICO

Il bilancio idrico consiste nella differenza tra le portate in entrata e le portate in uscita, cioè i consumi della popolazione e le perdite.

13.5.1. BILANCIO IDRICO ATTUALE

Il bilancio idrico calcolato allo stato attuale è il seguente:

		Portate (l/s)
Q	Portate disponibili	58,3
p	Perdite (30%)	17,5
c	Consumo medio annuo	40
	Q-(p+c)	0,6

La risorsa idrica attualmente disponibile è, nel complesso, sufficiente per soddisfare i fabbisogni del comune di Lentate sul Seveso.

13.5.2. BILANCIO IDRICO FUTURO

Il bilancio idrico calcolato allo stato futuro, nelle ipotesi formulate, è il seguente:

		Portate (l/s)
Q	Portate disponibili	58,3
p	Perdite (30%)	17,5
c	Consumo massimo	40,6
	Q-(p+c)	0,01

La risorsa idrica attualmente disponibile è, nel complesso, sufficiente per soddisfare i fabbisogni idrici futuri del comune di Lentate sul Seveso, ricordando comunque che il sistema di pozzi attualmente attivo può garantire l'immissione in rete di portate fino a 105 l/s quindi abbondantemente sufficiente (anche considerando le perdite) per soddisfare la richiesta di acqua potabile da parte di un numero di utenze maggiore di quanto ipotizzato.

14. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO TECNICA

La classificazione del territorio su base geologico-tecnica ha seguito le indicazioni della D.G.R. n. IX/2616 del 2011, che raccomanda l'effettuazione di una prima caratterizzazione geotecnica sulla base dei dati disponibili e delle osservazioni dirette.

A seguire viene quindi definita una zonazione del territorio comunale in termini di caratterizzazione geotecnica, per la quale sono stati consultati i dati contenuti nel precedente studio geologico, nonché le indagini svolte sul territorio e resi disponibili nella banca dati geologica di sottosuolo di Regione Lombardia.

Si ricorda che le indicazioni riportate di seguito sono da considerarsi di primo inquadramento e non sufficienti per il dimensionamento di singoli interventi che dovranno essere analizzati puntualmente mediante indagini geognostiche specifiche secondo le indicazioni della normativa vigente nazionale e regionale.

14.1. MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE

Sulla base delle caratteristiche geologiche e dell'analisi dei risultati delle indagini disponibili il territorio di Lentate sul Seveso è stato suddiviso in sei aree omogenee in ragione della sostanziale omogeneità dei parametri geotecnici.

AREA OMOGENEA 1

Comprende i depositi del Sintema del Po; trattasi di terreni granulari da sciolti a mediamente addensati fino a 9-10 metri di profondità con discrete caratteristiche geotecniche che migliorano in profondità. Alta potenzialità di infiltrazione.

Orizzonte 1				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
18	0,28-0,46	30-32	0	9-10
Orizzonte 2				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
20-21	0,45-0,70	32-34	0	-

AREA OMOGENEA 2

Comprende di depositi del Sintema di Cantù; trattasi di terreni granulari da mediamente addensati ad addensati, con buone caratteristiche geotecniche. Medio alta potenzialità di infiltrazione.

Orizzonte 1				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
18-19	0,35-0,53	29-33	0	5-6
Orizzonte 2				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
20-21	0,62-0,81	32-36	0	-

AREA OMOGENEA 3

Comprende i depositi del Supersintema di Besnate-Unità di Cadorago; trattasi di terreni granulari da sciolti a mediamente addensati per spessori di 7-8 metri da p.c. Aumento della frazione ghiaioso sabbiosa in profondità con terreni da mediamente addensati ad addensati. Discrete/buone caratteristiche geotecniche. Medio bassa potenzialità di infiltrazione.

Orizzonte 1				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
18	0,28-0,51	29-31	0	7-8
Orizzonte 2				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
20-21	0,51-0,72	32-36	0	-

AREA OMOGENEA 4

Comprende i depositi del Sintema di Binago; trattasi di terreni granulari da sciolti a mediamente addensati con discrete caratteristiche geotecniche. Medio bassa potenzialità d'infiltrazione.

Orizzonte 1				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
18-19	0,22-0,46	28-31	0	5-6
Orizzonte 2				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
20-21	0,46-0,56	32-34	0	-

AREA OMOGENEA 5

Comprende i depositi del Supersintema della Specola e del Supersintema del Bozzente con le relative coperture loessiche; trattasi di terreni fini coesivi con stato di consistenza da tenero a compatto fino a 4-5 m di profondità, passanti verso il basso a terreni granulari mediamente addensati. Caratteristiche geotecniche scadenti/discrete, con miglioramento in profondità. Molto bassa potenzialità di infiltrazione.

Orizzonte 1				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione non drenata [kPa]	Spessore [m]
18	-	-	13-78	4-5
Orizzonte 2				
Peso di volume [kN/m ³]	Densità relativa	Angolo d'attrito [°]	Coesione [kPa]	Spessore [m]
19-20	0,47-0,62	31-33	0	-

AREA OMOGENEA 6

Comprende i depositi del Supersintema di Venegono; trattasi di terreni fini coesivi scarsamente addensati o granulari da sciolti a mediamente addensati. Caratteristiche geotecniche scadenti/discrete. Bassa potenzialità di infiltrazione.

14.2. ULTERIORI ELEMENTI DI CARATTERE GEOLOGICO TECNICO

Nella tavola CG04 sono stati rappresentati ulteriori elementi di interesse geologico tecnico, già di fatto descritti nel capitolo 9 e 10.

Sono evidenziate le principali scarpate morfologiche, mettendo in risalto quei tratti di versante che presentano pendenze superiori a 20°; in ragione del grado di pendenza e della tipologia di depositi presenti (Supersintema di Venegono), queste aree sono potenzialmente predisposte, come tra l'altro puntualmente accaduto in passato, a generare fenomeni gravitativi, soprattutto in concomitanza di intensi eventi meteorologici.

All'estremità sud orientale del territorio si sono sviluppate nei decenni scorsi alcune attività estrattive di sabbia e ghiaia che hanno prodotto fosse di discreta estensione e notevole profondità. Le aree scavate non sono state oggetto di opportuni interventi di recupero ambientale e sono state successivamente adibite ad usi diversi quali depositi di inerti, discariche di rifiuti inerti, aree di confezionamento di calcestruzzo. La vicinanza e contiguità di tali aree con altre aree analoghe in comune di Meda rende più consistente la dimensione del degrado.

Il territorio di Lentate sul Seveso, come descritto nel capitolo 9, è caratterizzato da pericolosità per il fenomeno degli occhi pollini; il settore orientale e occidentale del territorio in particolare presenta un grado di pericolosità alto (H4) e in parte medio (H3). Le altre zone del territorio anche se contraddistinte da una pericolosità inferiore ovvero da moderata (H2) a bassa (H1) non sono del tutto escluse dalla possibilità di essere interessate dalla presenza di occhi pollini.

Le problematiche legate alla loro presenza sono dovute a cedimenti differenziali dei terreni anche di notevole importanza, che si possono generare anche successivamente alla realizzazione delle opere.

In ultimo sono stati perimetrati quegli ambiti in cui è favorito il ristagno delle acque meteoriche in ragione della bassa permeabilità dei terreni specie nelle zone di pianalto. Nel territorio esistono anche numerosi laghetti che testimoniano la passata attività estrattiva di argilla per la produzione di laterizi; ora sono laghetti di pesca o oasi naturalistiche.

15. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO

Le Norme di Attuazione del PAI, al comma 5 dell'art. 31, stabiliscono che *i nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, [...], i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, [...], sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B.*

In Lentate sul Seveso le aree di cui sopra (cfr. **Figura 1**) sono quelle della parte Nord del territorio ossia nei dintorni di Molino Foppa, di via Petrarca e della zona a Sud del cimitero comunale compresa tra viale Italia, via XXIV Maggio e la ferrovia.



Figura 33. Aree allagabili in Fascia C delimitate con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C (PAI vigente)

La valutazione di seguito descritta si fonda sull'analisi di diverse informazioni in capo all'Amministrazione comunale, a quanto contenuto negli elaborati della variante PAI-Seveso vigente (Allegato 3 alla relazione tecnica della variante al PAI torrente Seveso: profili idrici al colmo), a Regione Lombardia, nonché ad informazioni reperite in loco intervistando gli abitanti.

15.1. EVENTI ALLUVIONALI PREGRESSI

Il territorio di Lentate sul Seveso, nella fascia di fondovalle prossima al torrente Seveso, è storicamente soggetto a fenomeni di allagamento.

Nel 2002 l'area di via Tintoretto, ossia quella posta a cavallo del sottopasso del Seveso sulla linea ferroviaria, è stata interessata da allagamento; a Nord del sottopasso la causa fu dovuta al naturale assetto morfologico (area a debole dislivello rispetto all'alveo), mentre a Sud del sottopasso l'esondazione fu favorita dall'inadeguatezza idraulica dello stesso attraversamento ferroviario.

Nel 2014 si sono verificati due importanti eventi alluvionali, l'8 luglio e il 15 novembre, che hanno interessato buona parte delle aree prossime al Seveso; le aree coinvolte furono quelle di via Giotto-G. Verdi-Tintoretto fino al confine comunale a Nord (cfr. **Figura 34**), l'area di via Petrarca (cfr. **Figura 35**) e la fascia a Sud del cimitero comunale tra viale Italia e la linea ferroviaria (cfr. **Figura 36**). Per quest'ultima, da quanto riferito dai residenti, il tratto tra via San Bernardo e l'ansa del Seveso non fu in realtà allagato in quanto a seguito dell'evento alluvionale del 2002 i privati realizzarono un muro spondale che evitò l'esondazione.

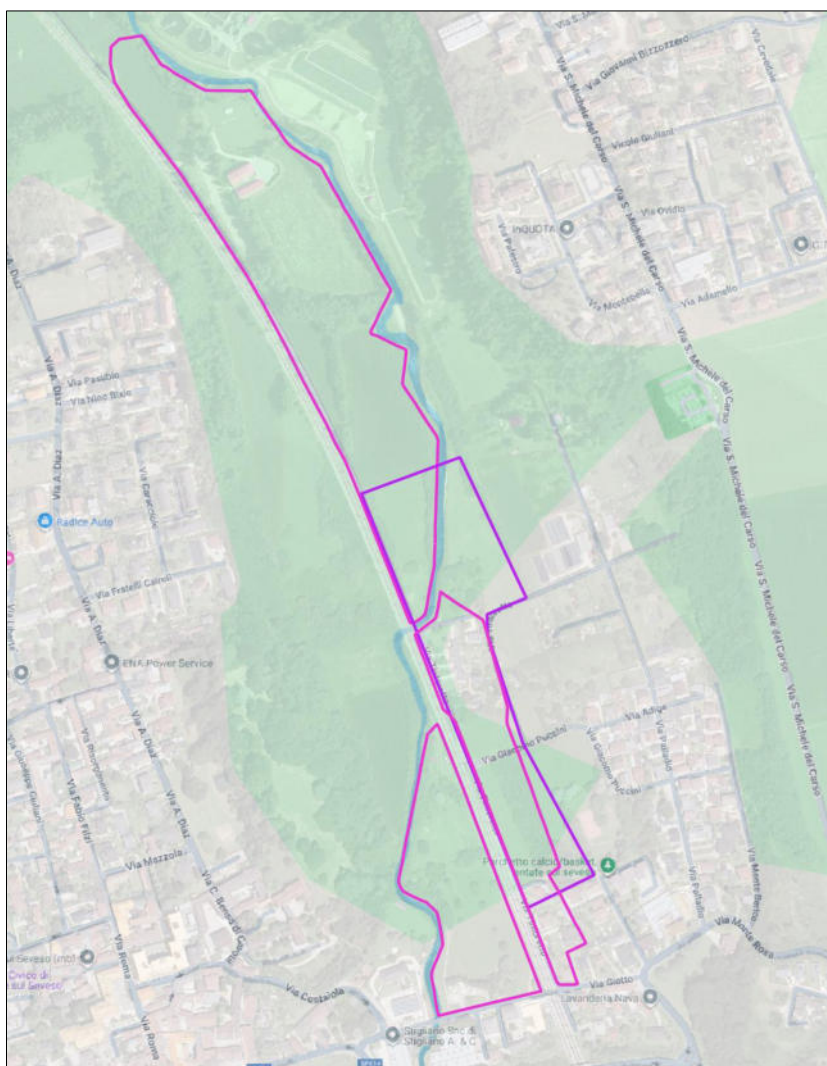


Figura 34. Area di via Giotto-via G. Verdi-via Tintoretto: esondazioni dell'8 luglio 2014 (colore lilla) e del 15 novembre 2014 (colore viola); [fonte: Regione Lombardia e comune di Lentate sul Seveso]

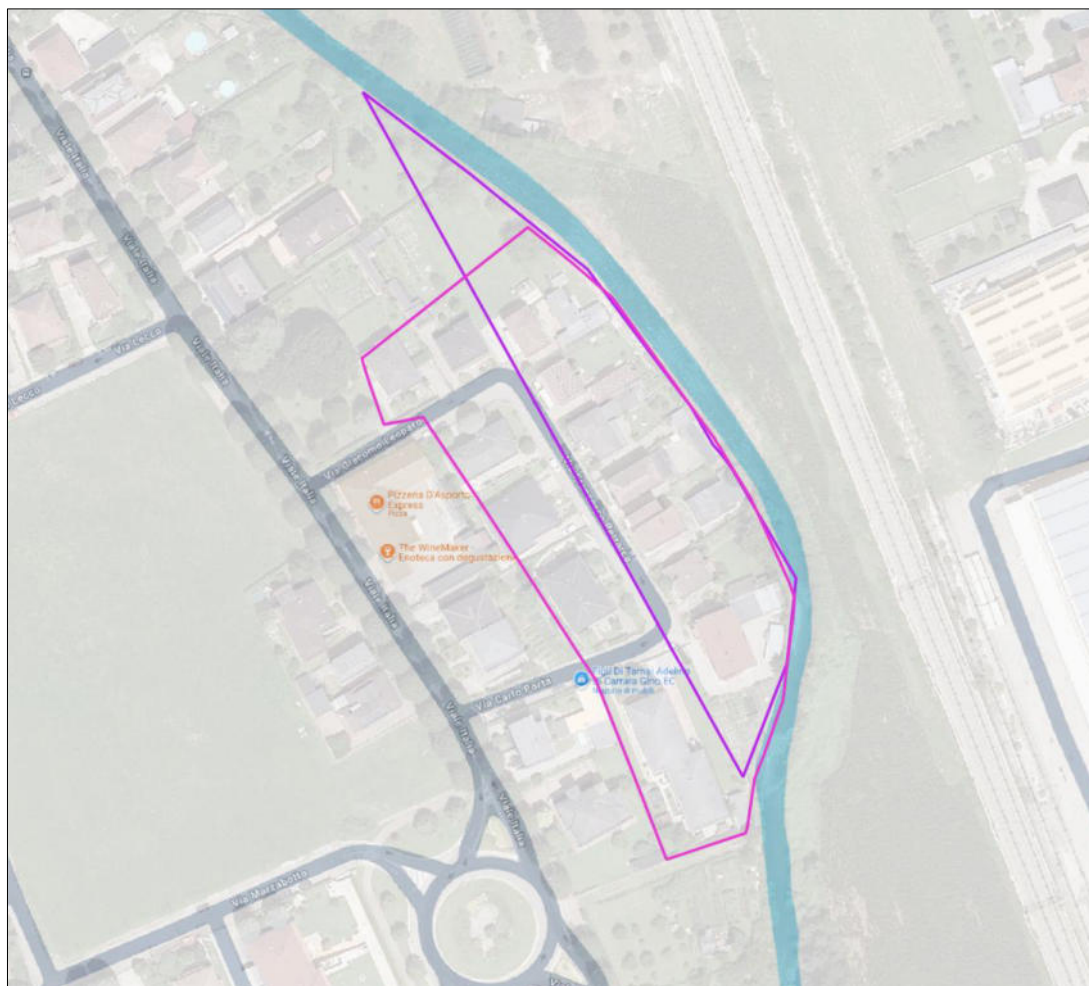


Figura 35. Area di via Petrarca: esondazioni dell'8 luglio 2014 (colore lilla) e del 15 novembre 2014 (colore viola); [fonte: Regione Lombardia e comune di Lentate sul Seveso]

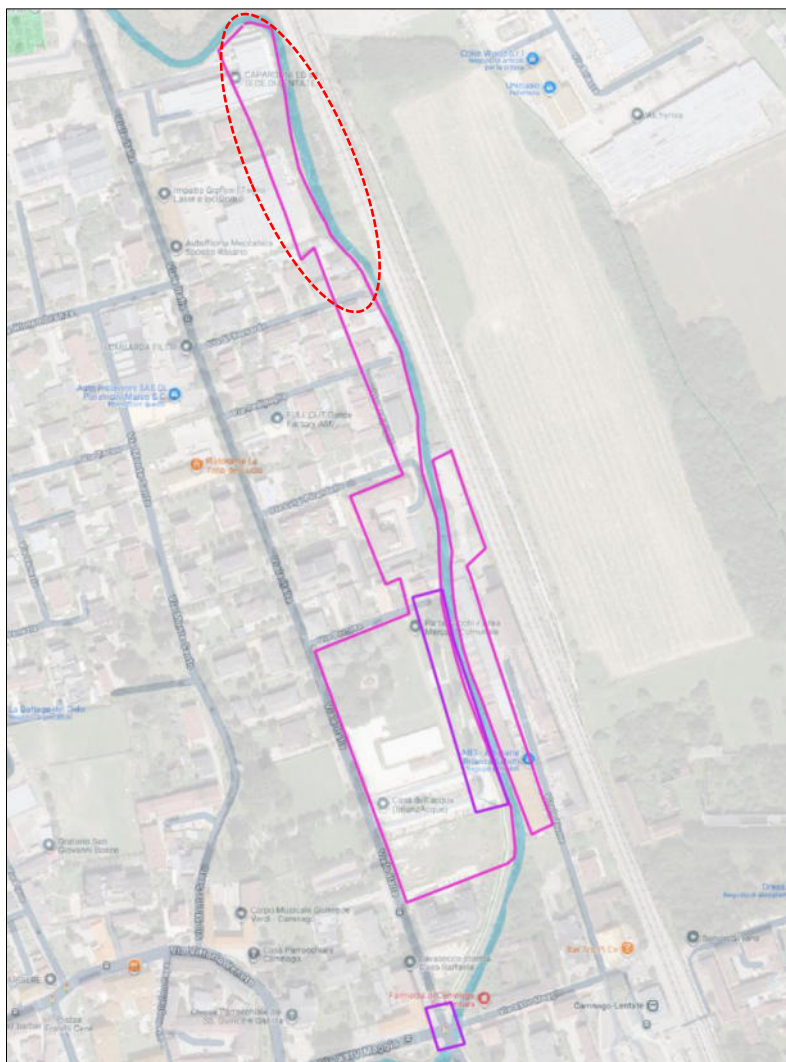


Figura 36. Area a Sud del cimitero comunale tra viale Italia e la linea ferroviaria: esondazioni dell'8 luglio 2014 (colore lilla) e del 15 novembre 2014 (colore viola); [fonte: Regione Lombardia e comune di Lentate sul Seveso]. Nel tratteggio rosso è indicata la zona che da quanto riferito dai residenti non è stata coinvolta nell'evento esondativo del 2014.

Gli eventi esondativi del 2014, individuati nelle figure precedenti, sono stati tenuti in conto nell'ambito della perimetrazione vigente delle aree allagabili PGRA; questi eventi sono stati caratterizzati da portate al colmo dell'ordine dei 100 anni di tempo di ritorno. Si fa tuttavia notare che l'area allagata di via Tintoretto non è però stata considerata nelle mappe del PGRA vigente come allagabile per piena poco frequente come fatto per le altre zone e come tra l'altro era fino alla revisione 2019 delle mappe.

Negli anni a seguire ovvero dopo il 2014, come riferito dall'Amministrazione comunale e confermato intervistando gli abitanti, non si sono più verificati eventi di esondazione se non localizzati e di lieve entità come il caso di via Tintoretto presso il sottopasso del Seveso con la linea ferroviaria dove, come riferito, sono stati causati da rigurgito per insufficienza della rete fognaria. A tal proposito nel 2022 si sono conclusi i lavori di realizzazione di una vasca volano ubicata presso il cimitero di Cimnago, messa in opera per mitigare gli effetti degli eventi meteorici intensi ossia per superare gli allagamenti di via Tintoretto oltre che della sovrastante via San Michele del Carso.

15.2. VARIANTE PAI-SEVESO VIGENTE: PROFILI IDRICI DI PIENA

Nell'ambito della variante al PAI del torrente Seveso, specificatamente nell'allegato 3 "aggiornamento delle analisi idrologiche e idrauliche del torrente Seveso a supporto della predisposizione della variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" (dicembre 2020), è stato analizzato il comportamento idrologico e idraulico del bacino e dell'asta del Seveso. I risultati del modello idrologico-idraulico hanno reso possibile ricavare, in corrispondenza di specifiche sezioni, i profili di piena al colmo per lo stato attuale oltre che per quello di progetto.

Il tratto di Seveso che attraversa il territorio comunale è interessato da 23 sezioni trasversali, alcune delle quali ubicate in corrispondenza delle aree oggetto di valutazione e delle quali si descrive il risultato facendo riferimento alla piena con tempo di ritorno di 10 e 100 anni.

15.2.1. AREA DI MULINO FOPPA

L'area di Mulino Foppa è attraversata nella sua porzione meridionale dalla sezione PAI SV65 e in corrispondenza della quale i livelli di piena al colmo sono di 228,8 m s.l.m. per la piena decennale e di 229,11 m s.l.m. per la piena centennale. La figura seguente, in cui è rappresentato il profilo topografico sia come da sezione PAI sia come da DTM Lidar 1x1m, mostra come sia la piena decennale che centennale siano confinate in alveo. Solo una piccola zona antistante al limite B di progetto risulta allagata con un battente idrico di circa 40 cm.

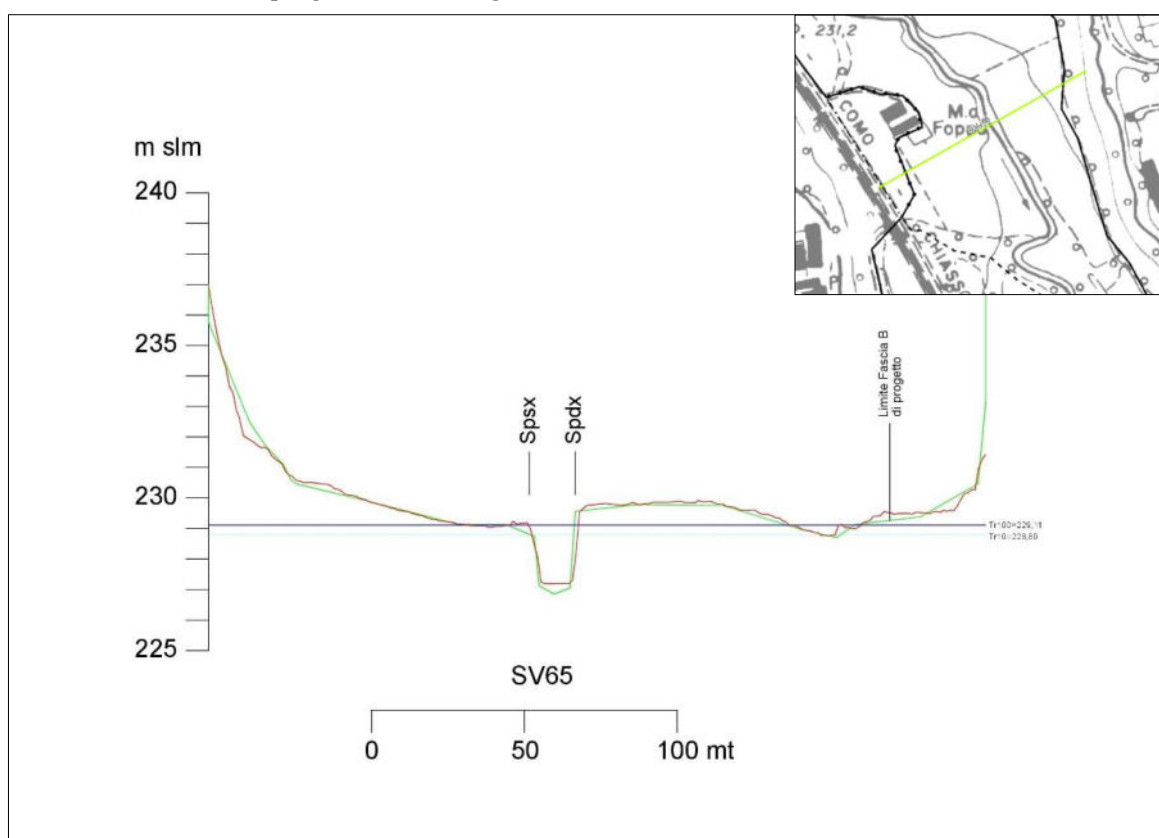


Figura 37. Sezione PAI SV65 presso Mulino Foppa; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

Nella realtà gli edifici di Molino Foppa sorgono ribassati rispetto alle aree circostanti e con quota riferita al Lidar di poco superiore a 228 m s.l.m. Questo fa sì che in caso di esondazione del Seveso, che esce poco a Nord prendendo quello che era una antica derivazione dello stesso nominata Sevesetto proprio a servizio dell'antico mulino, gli edifici si trovano ad essere invasi dall'acqua e con un battente idrico di circa 1 metro come osservato a seguito dell'alluvione del 22 settembre 2025 di cui si discuterà in seguito.



Figura 38. Località Mulino Foppa. Si nota come gli edifici risultano più bassi delle aree circostanti, come se fossero collocati in una “vasca”. Con il tratteggio azzurro è indicato il livello dell’acqua raggiunto il 22 settembre 2025

15.2.2. AREA DI VIA PETRARCA

Nella zona di via Petrarca passano 3 sezioni PAI che da Nord a Sud sono la SV61_1, la SV61 e la SV60_1, in corrispondenza delle quali i livelli di piena sono rispettivamente di 223,4 m s.l.m., 223,58 m s.l.m. e 223,06 m s.l.m. per la piena decennale e 223,9 m s.l.m., 223,83 m s.l.m. e 223,38 m s.l.m. per la piena centennale.

Le figure seguenti, in cui è rappresentato il profilo topografico sia come da sezione PAI sia come da DTM Lidar 1x1m (che però per la sezione SV61 non è molto coerente con il rispettivo profilo PAI), mostrano come sia la piena decennale sia la piena centennale invadano le abitazioni di via Petrarca poste a tergo del limite di Fascia B di progetto.

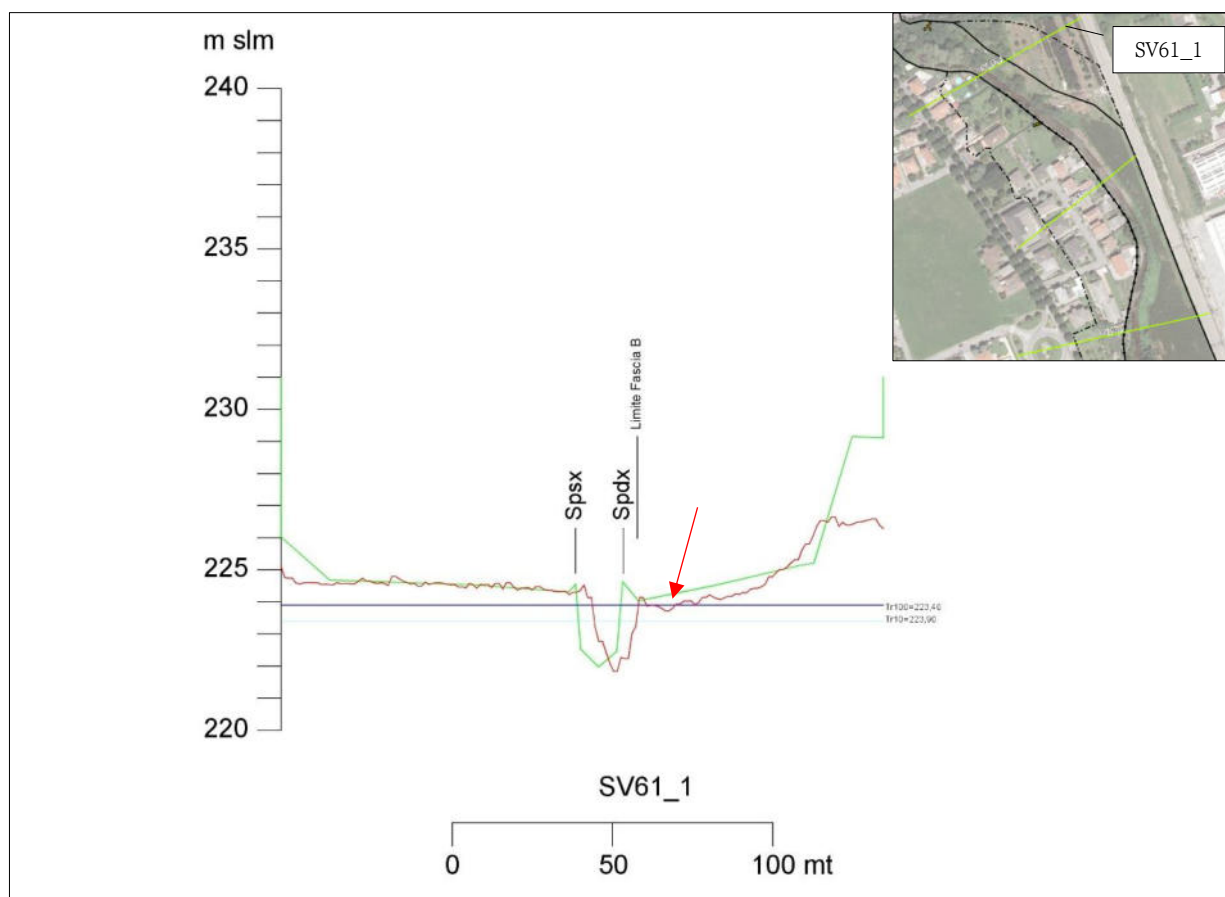


Figura 39. Sezione PAI SV61_1 a Nord di via Petrarca; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

In corrispondenza della sezione SV61_1 sia la piena decennale sia la piena centennale restano confinate in alveo; se si relaziona il livello idrico centennale con il profilo Lidar appare un minimo tirante idrico (indicato con la freccia in **Figura 39**) di poco meno di 20 cm. Questo punto, di fatto, come osservato in sito e raccontato dai residenti, è circa il punto dove il Seveso inizia ad uscire dall'alveo in caso di piena.

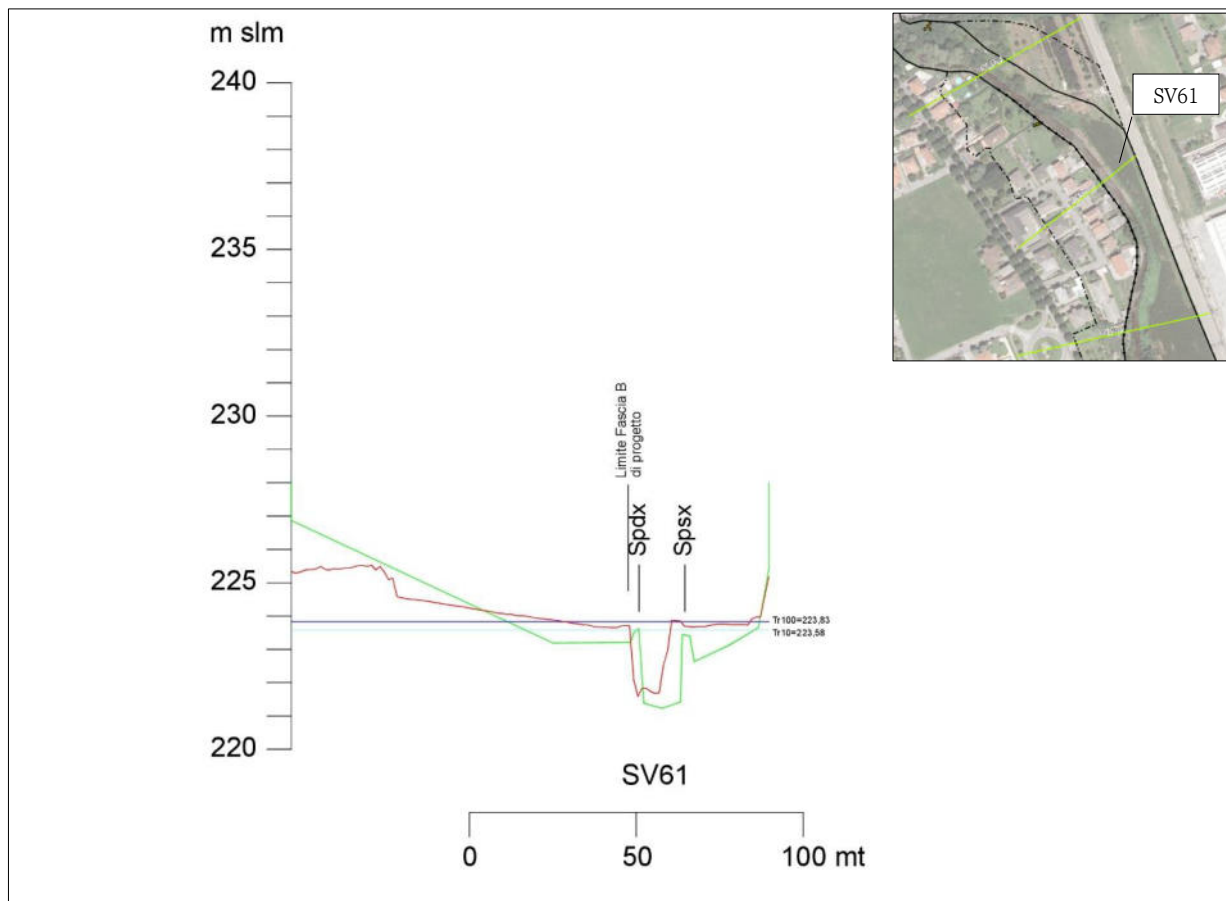


Figura 40. Sezione PAI SV61 presso via Petrarca; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

Leggendo la sezione SV61 si nota subito una differenza tra il profilo Lidar e il profilo PAI; nella realtà locale appare più fedele alla realtà quanto rappresentato nel profilo PAI, ritenendo che il profilo Lidar sia “fallato” da un non accurato processo di pulizia del dato primario di acquisizione ovvero del DSM.

La zona posta a tergo del limite di Fascia B di progetto risulta allagabile per entrambe i livelli di piena che si stanno considerando; con riferimento alla sola piena centennale sono attesi tiranti idrici di circa 70 cm nella porzione più prossima all'alveo che via via diminuiscono allontanandosi da questo in ragione del progressivo aumento di quota verso le zone esterne.

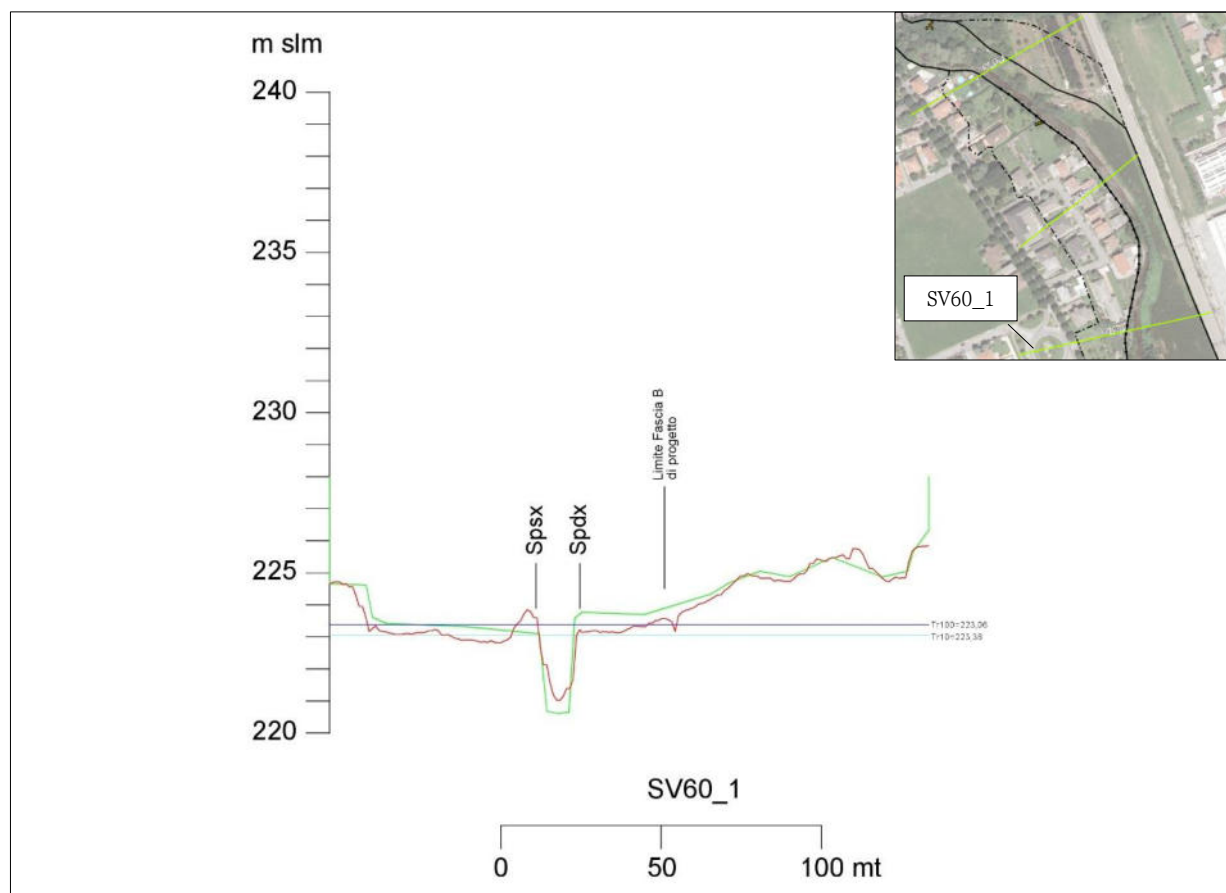


Figura 41. Sezione PAI SV60_1 a Sud di via Petrarca; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

Spostandosi sulla sezione più a Sud ossia sulla SV60_1 si nota ancora una differenza tra il profilo PAI e il profilo Lidar; diversamente a quanto detto in precedenza qui si ritiene che il profilo Lidar rappresenti al meglio la situazione reale osservata almeno per la parte in sponda destra.

La piena decennale rimane confinata in alveo, mentre la piena centennale manifesta un allagamento in sponda destra con tirante idrico di circa 20 cm.

Quanto fin qui descritto ha permesso di ricostruire una possibile zonazione dell'area di via Petrarca in termini di tiranti idrici attesi. La parte più prossima all'alveo ovvero edificata è di fatto quella più esposta ad allagamenti e per la quale sono attesi tiranti idrici almeno di 70 cm che via via diminuiscono spostandosi esternamente in ragione della progressiva risalita della superficie topografica.



Figura 42. Ricostruzione dei tiranti idrici attesi nella zona di via Petrarca posta a tergo del limite di Fascia B di progetto

15.2.3. AREA A SUD DEL CIMITERO COMUNALE

L'area in questione è quella compresa tra il cimitero comunale e il ponte di via XXIV Maggio, che risulta discretizzata in 7 sezioni trasversali PAI denominate da Nord a Sud, SV60, SV59, SV58_1, SV58, SV57_1, SV57_0_1 e SV57; le sezioni SV59 e SV57 sono posizionate in corrispondenza di attraversamenti (passerella e ponte).

Osservando le sezioni in questione con i rispettivi profili di piena al colmo si nota come sia la piena decennale sia la piena centennale risultano contenute all'interno dell'alveo, quindi senza dare evidenza di esondazione, cosa che in realtà è accaduta nel 2014 e a settembre 2025 come poi descritto.

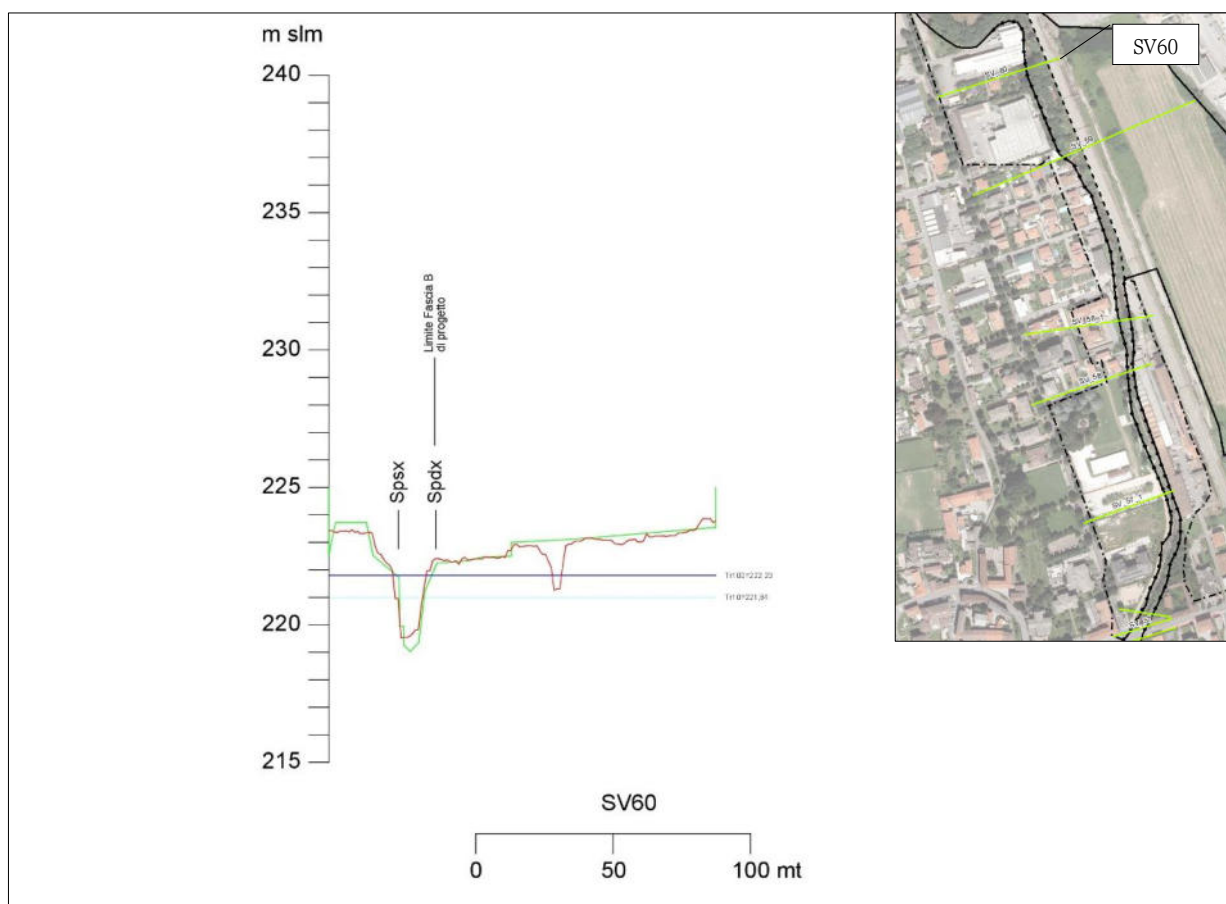


Figura 43. Sezione PAI SV60 presso ditta Capardoni EC srl; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

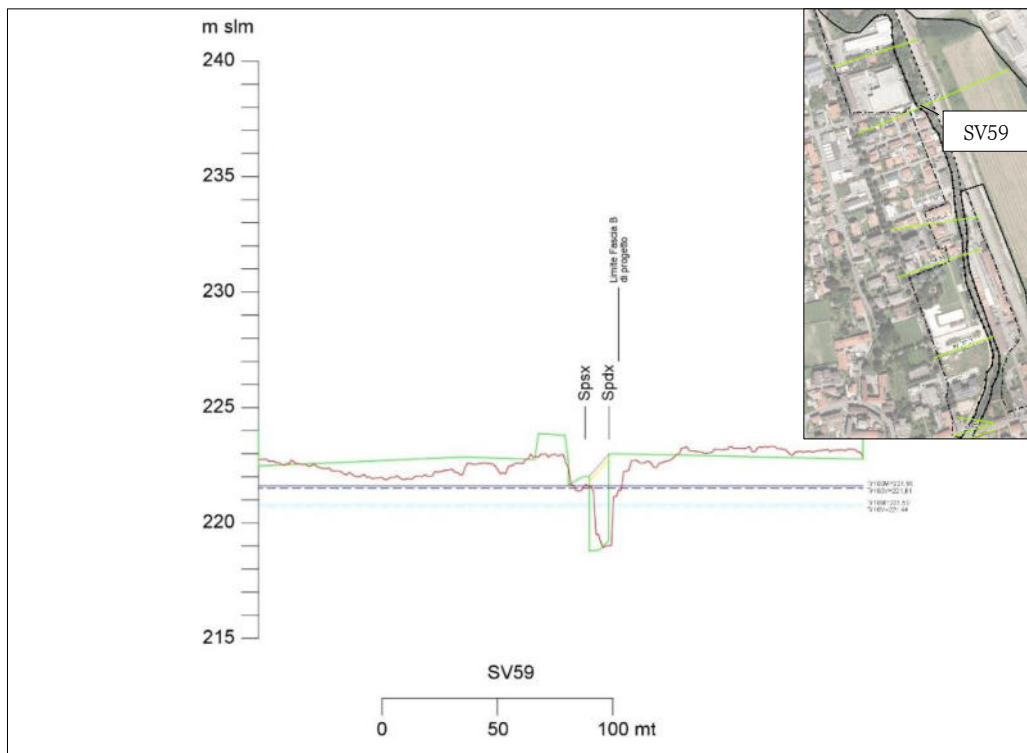


Figura 44. Sezione PAI SV59 presso via S. Bernardo; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

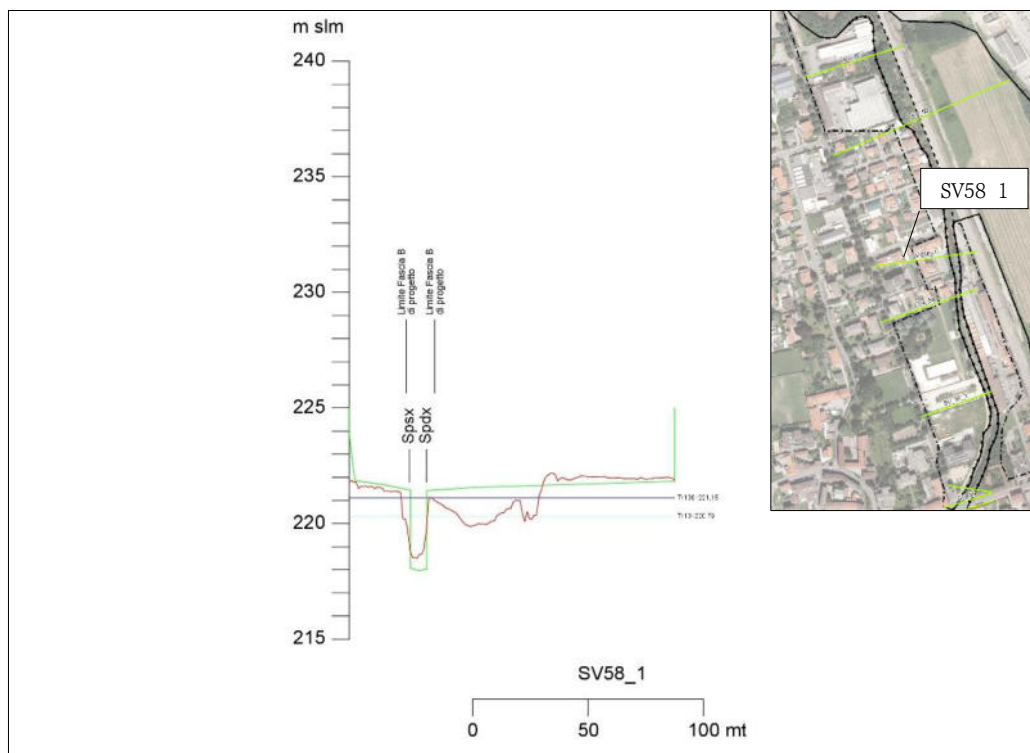


Figura 45. Sezione PAI SV58_1 presso via Pirandello; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

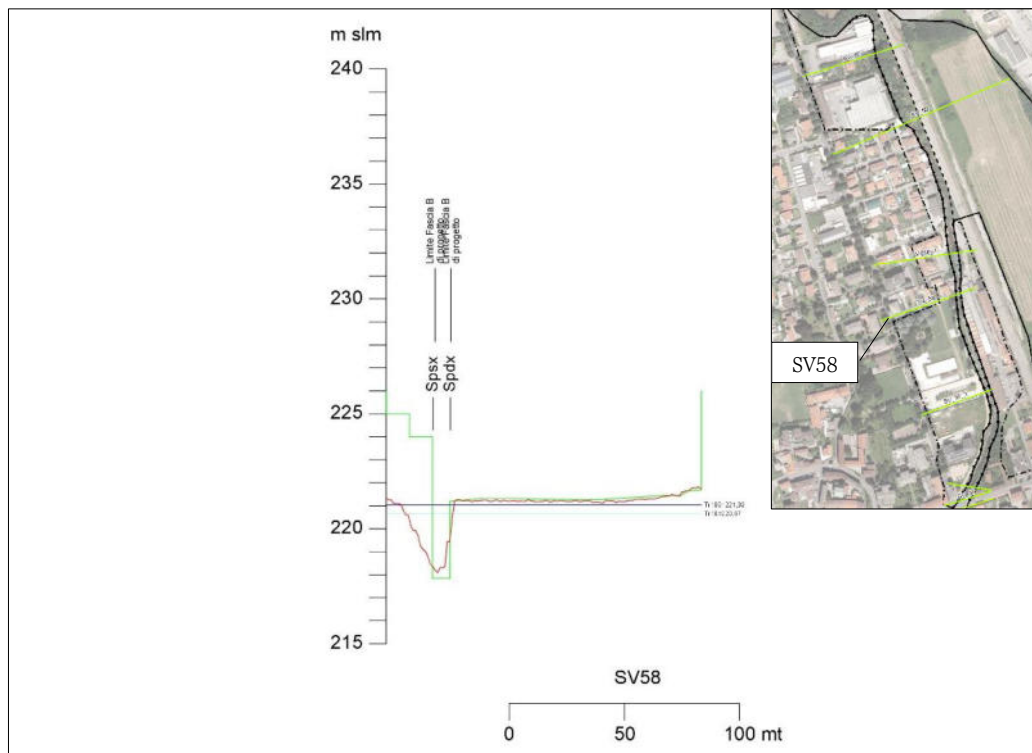


Figura 46. Sezione PAI SV58 presso via Bernina; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

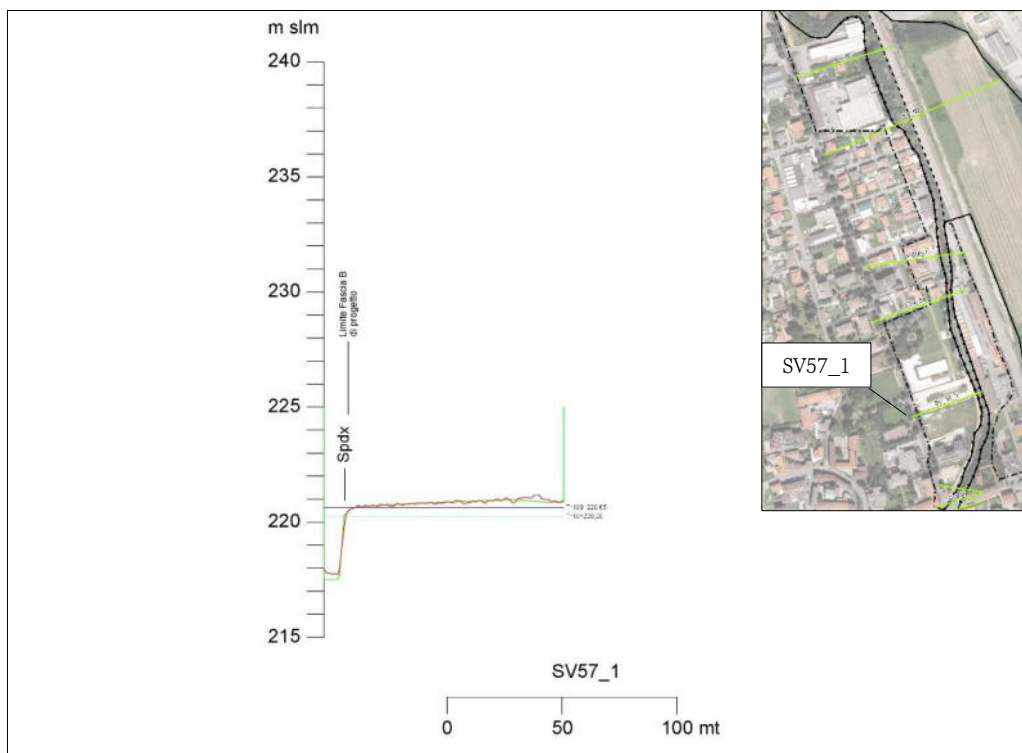


Figura 47. Sezione PAI SV57_1 presso parco comunale; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

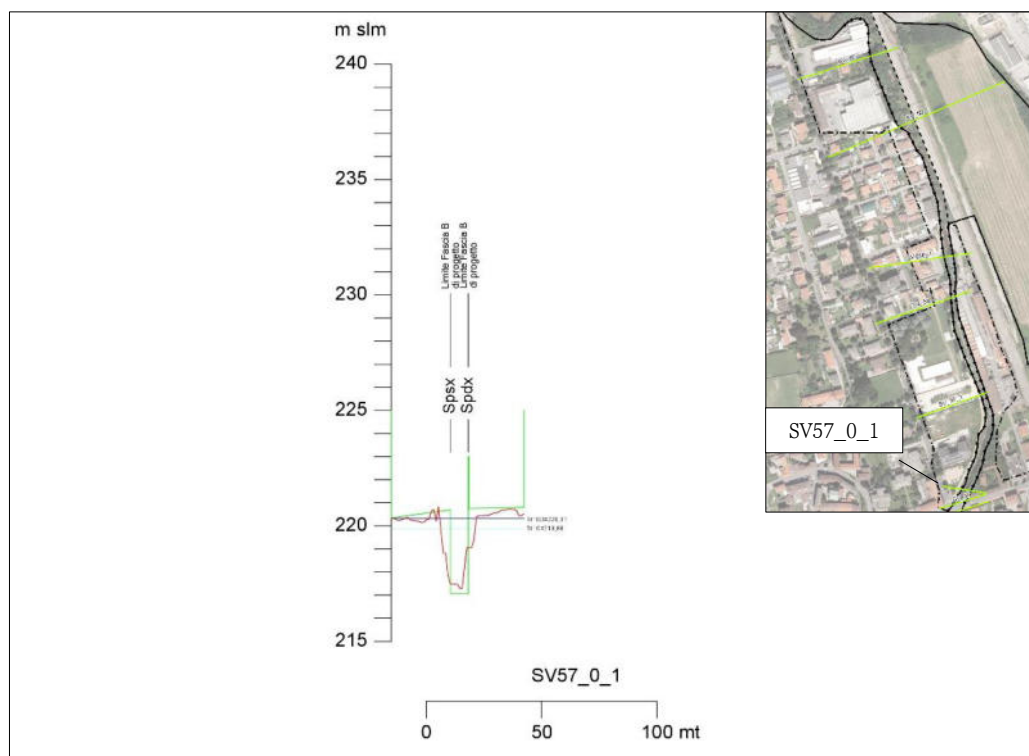


Figura 48. Sezione PAI SV57_0_1 presso via XXIV Maggio; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

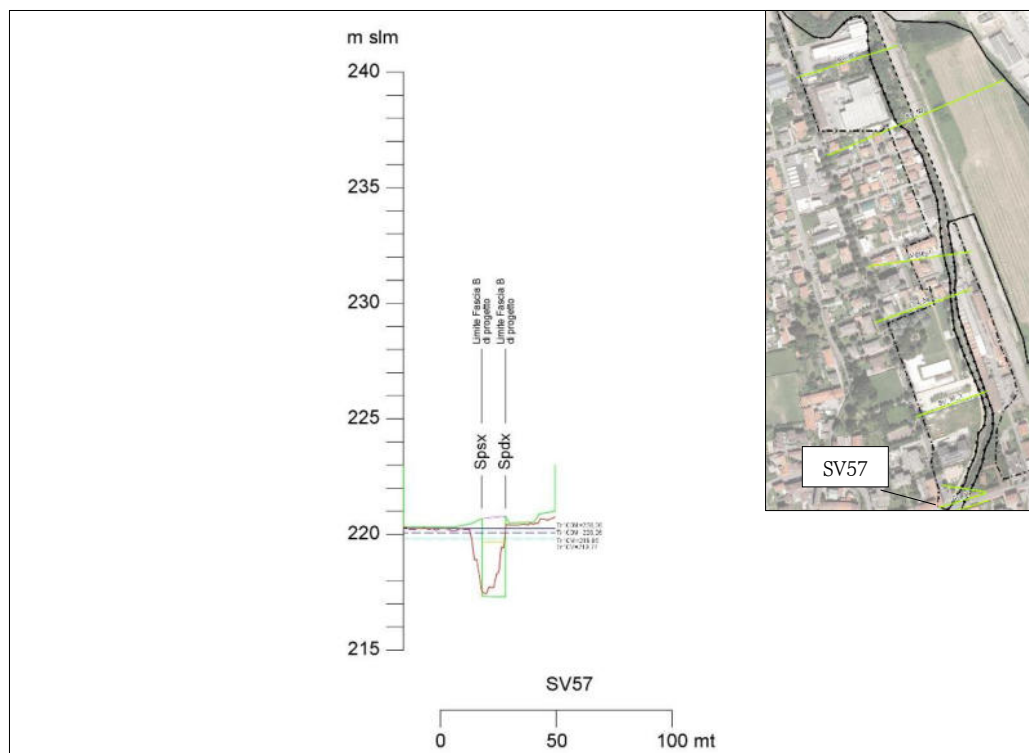


Figura 49. Sezione PAI SV57 presso via XXIV Maggio; in verde il profilo da dati PAI, in rosso il profilo da DTM Lidar 1x1 m

15.3. EVENTI ALLUVIONALI RECENTI

In tempi recenti si sono verificati due episodi esondativi che hanno colpito il territorio di Lentate sul Seveso; il primo verificatosi il 5 luglio 2025 e il secondo, più significativo, verificatosi il 22 settembre 2025.

Il 5 luglio 2025 a seguito di moderato evento piovoso (centralina di Misinto: 43,8 mm di pioggia, con massimo orario di 40,6 mm), esonda il Seveso con allagamenti che hanno interessato le abitazioni a ridosso di via Petrarca (**Figura 50**). In questo caso l'esondazione è stata favorita da tronchi, rami e materiale vario trasportati dalla corrente che sono andati ad ostruire la modesta luce del ponte realizzato poco a valle (di fronte al cimitero comunale) per consentire l'accesso dei mezzi all'area di cantiere della vasca di laminazione, provocando rigurgito e conseguente fuoriuscita del Seveso. Il ponte, poco tempo dopo l'evento, è stato rimosso.



Figura 50. Identificazione (tratteggio giallo) dell'area di via Petrarca allagata il 5 luglio 2025; il quadrato rosso indica la posizione del ponte realizzato per consentire l'accesso all'area di cantiere della vasca di laminazione. La delimitazione dell'area allagata fa riferimento alle riprese aeree con drone effettuate dai VV.FF.

Le acque del Seveso hanno fondamentalmente allagato i vani interrati e seminterrati provocando danni ai beni ivi presenti, anche di un'attività artigianale dedita impagliatura di sedie e mobili.

L'evento del 22 settembre 2025 è stato sicuramente di portata maggiore, coinvolgendo una vasta area del territorio comunale. Secondo quanto riportato nel bollettino "osservatorio meteo-climatico n. 8/2025, speciale evento alluvionale 22.09.2025" a cura di Brinzacque, nella notte tra domenica 21 settembre e lunedì 22 settembre l'arrivo di correnti fresche e umide dall'Oceano Atlantico ha creato forti contrasti termici, generando un'intensa perturbazione sul Nord Ovest italiano. Il giorno 21 settembre la Protezione Civile di Regione Lombardia dirama allerta arancione per rischio idrogeologico e giallo per rischio idraulico sull'area del nodo idraulico milanese e dei comuni di Monza e Brianza.

Mediamente sull'area Ovest della provincia di Monza e Brianza si sono cumulati valori di 150 mm di pioggia, con picchi di 200 mm di precipitazione (comune di Meda), localmente anche a monte, nel vicino comasco.

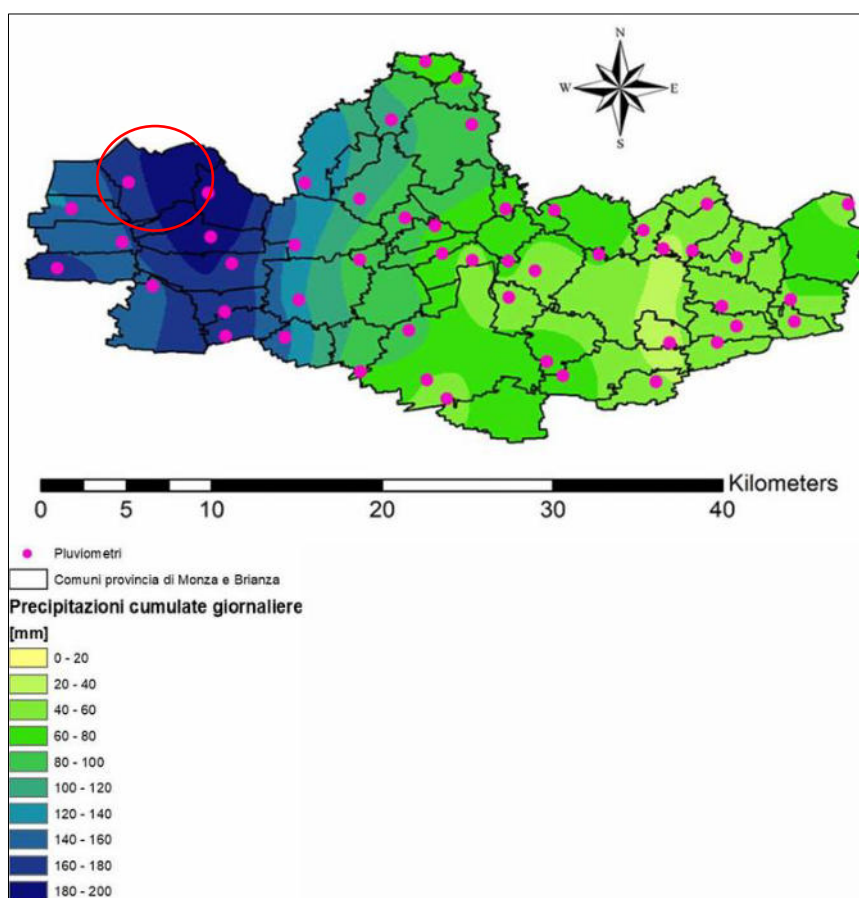


Figura 51. Valori di precipitazione cumulata giornaliera sulla Provincia di Monza e Brianza (fonte: osservatorio meteo-climatico n. 8/2025; Brinzacque). Nel cerchio rosso il comune di Lentate sul Seveso.

In particolare, come si evidenzia nella figura soprastante, molti comuni hanno superato la soglia di 100 mm come valore cumulato giornaliero; in Lentate sul Seveso il valore cumulato giornaliero è risultato pari a 172 mm.

Tuttavia le precipitazioni sono state particolarmente intense tra le ore 3 e le ore 11 del mattino del 22 settembre, con valori di precipitazione massima che nella durata critica di 6 ore mostrano tempi di ritorno ultracentennali (**Figura 52**).

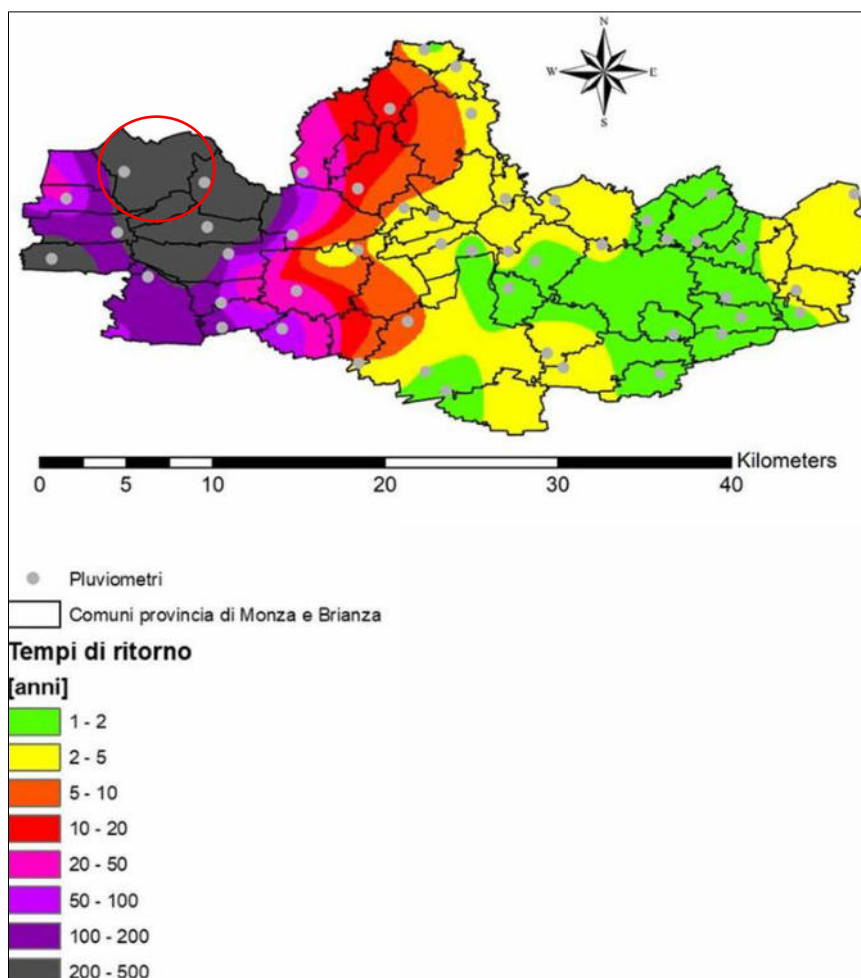


Figura 52. Tempi di ritorno per una precipitazione massima nella durata critica di 6 ore (fonte: osservatorio meteo-climatico n. 8/2025; Brinzacque). Nel cerchio rosso il comune di Lentate sul Seveso.

Come si evince dall'immagine, c'è una netta differenza tra l'Ovest e l'Est della provincia con valori di oltre 200 anni come tempo di ritorno per i comuni di Meda, Seveso, Ceriano Laghetto e Lentate sul Seveso dove è stato stimato un tempo di ritorno su 6 ore pari a 300 anni.

Gli accumuli registrati in questo evento idro-meteorologico al momento risultano superare in termini di pioggia e livello dei fiumi (per il Seveso, alla sezione di Paderno Dugnano, l'idrometro ha toccato 4,04 m, superando i valori del 2014 di 3,91 m dell'8 luglio e 3,79 m del 15 novembre e 2,72 del 25 novembre 2002) gli eventi del novembre 2002, luglio e novembre 2014.

Di conseguenza numerose sono state le esondazioni che hanno interessato l'Ovest del territorio provinciale; in più le fognature sono andate in pressione aggravando i problemi di drenaggio urbano.

Vista l'eccezionalità dell'evento alluvionale si è provveduto a delimitare le aree del territorio comunale coinvolte. In prima battuta ci si è interfacciati con l'Amministrazione comunale che ha fornito delle prime indicazioni sulle aree allagate (rif. scheda Ra.S.Da. 2025.00381-A), dopo di che è stato effettuato un puntuale rilievo di terreno, durante il quale sono stati intervistati gli abitanti, così da affinare il perimetro dell'area allagata e prendere diretta visione dei danni. Quanto ricostruito e di seguito descritto è stato in ultimo condiviso con UTR Brianza sede di Monza e Brianza. Gli allagamenti del 22 settembre 2025 hanno interessato buona parte della piana alluvionale del Seveso, coinvolgendo sovente le aree allagabili già mappate nel PGRA vigente; tuttavia l'evento alluvionale ha anche interessato parti di territorio lentatese non classificate nel PGRA ovvero esterne alla delimitazione delle fasce fluviali. Queste in particolare sono le aree poste in sponda idrografica sinistra del Seveso e comprese tra l'attraversamento tra la SP 174 (via Brianza) a Nord e il sottopasso ferroviario di via Padova-via Don Carlo Gnocchi a Sud.

15.3.1. DESCRIZIONE DELL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 22 SETTEMBRE 2025

Le osservazioni di terreno coadiuvate da informazioni, verbali, fotografiche e video, fornite dalla popolazione coinvolta hanno permesso di ricostruire, il più fedelmente possibile, l'evento alluvionale del 22 settembre 2025. Si tiene a precisare che le riprese foto e video fornite dai privati sono state esclusivamente utilizzate dallo scrivente ma che per privacy e diritti d'autore non saranno divulgate e allegate alla presente relazione; le foto riportate sono quindi solo quelle acquisite direttamente dallo scrivente durante il rilevamento in loco effettuato il mese successivo l'evento.

Il Seveso ha esondato a Nord di Mulino Foppa prendendo la direzione di un'antica derivazione, da tempo abbandonata e sovente interrata, nota come roggia Sevesetto; da qui ha allagato tutta l'area in sponda idrografica destra invadendo l'abitazione di Molino Foppa e gli antistanti campi per poi ritornare in alveo seguendo l'antico tracciato del Sevesetto.



Figura 53. Località Mulino Foppa, in cui si nota il livello raggiunto dall'acqua



Figura 54. Campo a Sud di Mulino Foppa in cui si notano le colture abbattute dalla corrente e tutte nella stessa direzione

Poco a Sud il Seveso fuoriesce nuovamente: in sponda idrografica sinistra dove riprende il vecchio corso della roggia Sevesetto e in sponda destra per tracimazione della vasca di laminazione golenale. Qui un notevole contributo idrico l'ha anche avuto lo scarico dello sfioratore di Brianzacque, collocato pochi metri a monte (in sponda idrografica sinistra) dell'attraversamento del Seveso sotto la linea ferroviaria, che si ricorda avere una luce inadeguata (con scavalco) al transito della piena di riferimento.

Da qui l'acqua da subito impatta, con estrema velocità di corrente, sulle prime abitazioni di via Tintoretto allagando completamente i piani interrati e seminterrati, proseguendo poi la sua corsa lungo tutta la via Tintoretto. Tutte le abitazioni che si affacciano su via Tintoretto sono quelle che mostrano i danni maggiori, con allagamenti importanti e muri e recinzioni abbattute.



Figura 55. Manufatto di restituzione della vasca di laminazione golenale in cui si notano ancora i resti di materiale trasportato dalla corrente



Figura 56. Abitazioni lungo via Tintoretto, dove si nota la recinzione abbattuta e il livello raggiunto dall'acqua



Figura 57. Abitazione lungo via Tintoretto dove si nota il livello raggiunto dall'acqua

Circa all'incrocio tra via Tintoretto e via Giotto-via Verdi l'acqua sormonta sulla linea ferroviaria e tracima dalla parte opposta allagando la zona della bocciofila. Qui il sottopasso pedonale alla linea ferroviaria si allaga completamente. L'acqua a questo punto si infila tutta nel sottopasso ferroviario con la SP 174 e si direziona a Est della ferrovia allagando buona parte dell'area industriale di via Brianza fino a riempire lo scavo della seconda vasca di laminazione fino a tracimazione. La linea ferroviaria è di nuovo completamente sommersa fungendo da canale artificiale.

Il Seveso esonda a Nord di via Petrarca, allagando tutta l'area in sponda idrografica destra fino agli orti antistanti la rotatoria di viale Italia-via Marzabotto-via Falcone e Borsellino. Da qui l'acqua ritorna in alveo per fuoriuscire localmente poco a Sud e poi completamente all'altezza di via Pirandello allagando tutto il parco pubblico, vicolo Fiume fino al parcheggio della stazione e il deposito Trenord.

La zona di via Petrarca si è allagata, come successo nel 2014, sia per il fatto che la sponda idrografica destra non presenta opere di protezione se non muretti perimetrali delle abitazioni sia per il fatto che sulla sponda opposta è presente una sorta di argine, creato da una passata attività vivaistica, che impedisce all'acqua di trovare sfogo nella zona prativa. Inoltre, alcuni abitanti riferiscono che un breve tratto di una modesta arginatura, presente a protezione di alcune abitazioni della via Petrarca, è in cattivo stato di manutenzione, con filtrazione di acqua dall'argine stesso in concomitanza dell'innalzamento del livello del corso d'acqua.

Inoltre il Seveso tende a fuoriuscire dove in passato c'era il suo vecchio corso del Seveso; infatti qui il Seveso non proseguiva dritto come attualmente ma faceva un meandro. La rettifica del Seveso, confrontando foto aeree storiche nonché la Carta Tecnica Regionale, è presumibilmente avvenuta tra il 1980 e il 1998.



Figura 58. Sottopasso ferroviario – SP 174 dove l'acqua si è infilata provenendo da via Tintoretto (sullo sfondo); si nota l'effetto erosivo della corrente sulla massicciata ferroviaria con messa a giorno di cavi elettrici



Figura 59. Area di via Petrarca in cui si nota il vecchio corso del Seveso (rif. CTR ed. 1980-1994) e sullo sfondo l'attuale alveo (rif. Ortofoto Regione Lombardia, anno 2021)

Le situazioni più critiche, per le informazioni raccolte, sono state quelle che hanno interessato tutte le abitazioni di via Tintoretto-via Giotto con consistenti allagamenti, anche superiori al metro, che hanno principalmente interessato i vani interrati e seminterrati e in alcune situazioni anche il piano terra; qui la velocità della corrente è stata rilevante causando danni a muri di recinzione e ad alcune porte e basculanti di accesso ai box.

Altra zona particolarmente colpita è stata quella di via Petrarca, con allagamenti che anche qui hanno principalmente interessato i vani interrati e seminterrati, nonché i piani terra delle prime abitazioni a Nord.

Rilevanti allagamenti si sono anche avuti nella zona di vicolo Fiume e in tutta l'area del parcheggio della stazione e del deposito di Trenord. Anche l'area a Est della ferrovia, compresa tra la via XXIV maggio, la via Petrarca e il sottopasso di via Don Carlo Gnocchi, in cui hanno sede anche molte attività artigianali/industriali, è stata interessata da allagamenti diffusi con altezze superiori ai 50 cm rispetto al piano strada. Consistenti quindi sono stati i danni subiti dalla popolazione e dalle attività commerciali e artigianali.

Quanto riferito dalle persone intervistate è che durante l'evento alluvionale il Seveso trasportava ingenti quantitativi di materiale solido, da tronchi e rami a materiale detritico di varia natura fin tanto lastre metalliche. Inoltre è stato riferito che un notevole contributo idrico è arrivato anche dal sistema fognario, divenuto insufficiente a smaltire le acque urbane.

Nella figura seguente si riporta la delimitazione dell'area allagata durante l'evento del 22 settembre 2025 in sovrapposizione alle aree allagabili di cui al PGRA vigente e alla delimitazione delle fasce fluviali PAI.

Per quanto sopra detto e mappato si ritiene che debba essere avanzata proposta di modifica al PGRA vigente; essendo l'ambito territoriale appartenente al Reticolo Principale la detta proposta sarà esaminata da Regione Lombardia nell'ambito dei previsti riesami e aggiornamenti delle mappe PGRA.

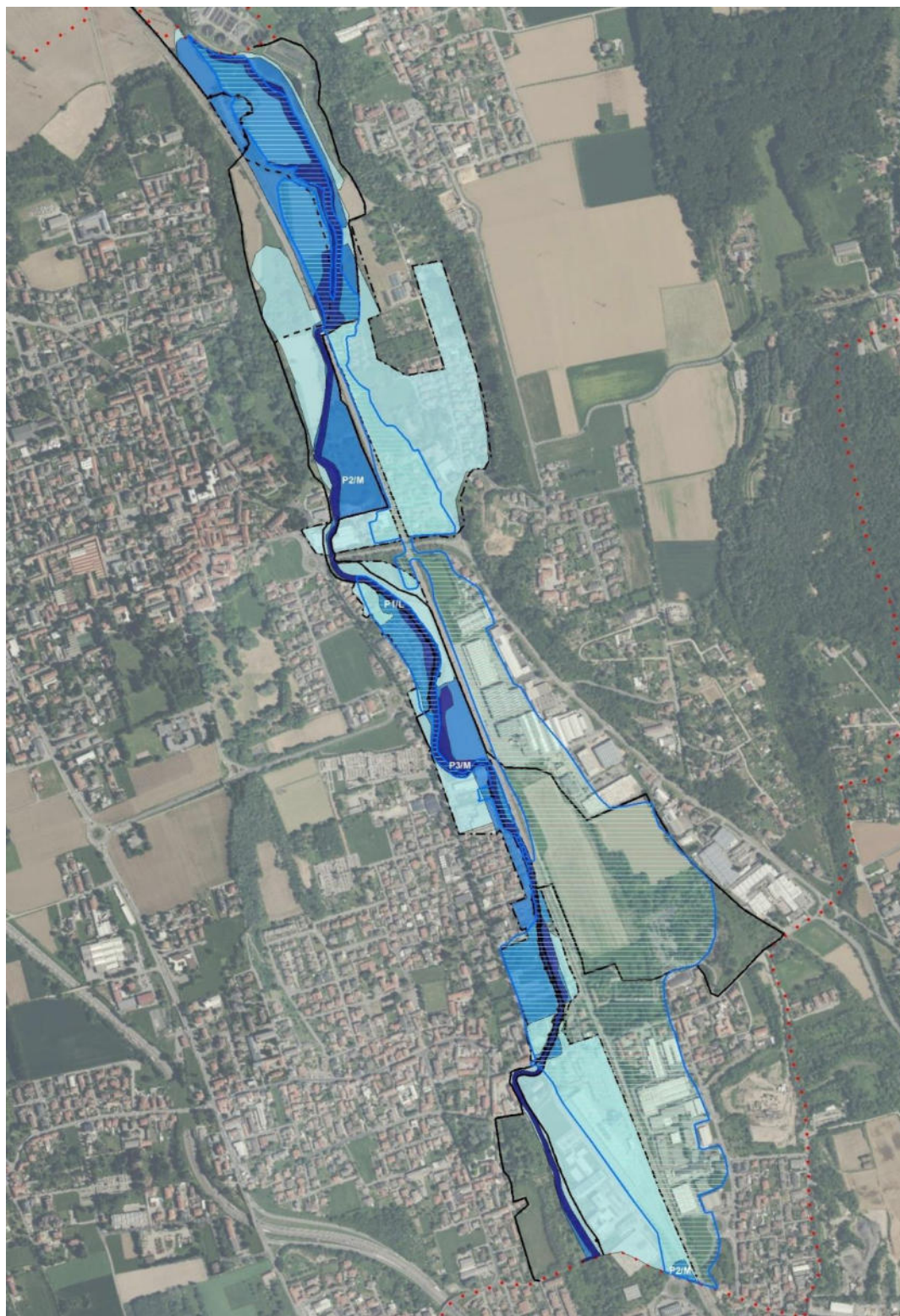


Figura 60. Sovrapposizione aree allagabili del PGRA vigente, fasce fluviali PAI e area allagata durante l'evento alluvionale del 22 settembre 2025 (barrato orizzontale azzurro)

15.4. PERICOLOSITÀ E RISCHIO

In ragione di quanto descritto in precedenza ossia vista la periodicità degli eventi esondativi anche di recente accadimento, si è provveduto a valutare la pericolosità idraulica e conseguente rischio in quelle aree che il PAI inserisce entro la Fascia C ma con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.

Si è ritenuto anche opportuno promuovere una zonazione di pericolosità e rischio per l'area di via Tintoretto che nonostante non sia posta a tergo di un limite di progetto è stata periodicamente interessata da eventi alluvionali ossia nel 2002, nel 2014 e nel 2025.

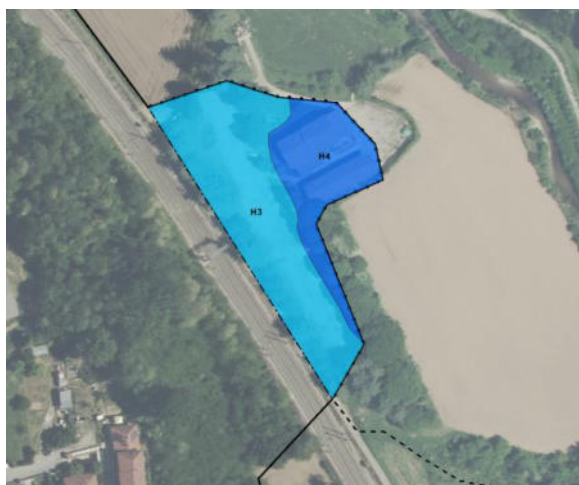


Figura 61. Area Mulino Foppa: Pericolosità idraulica

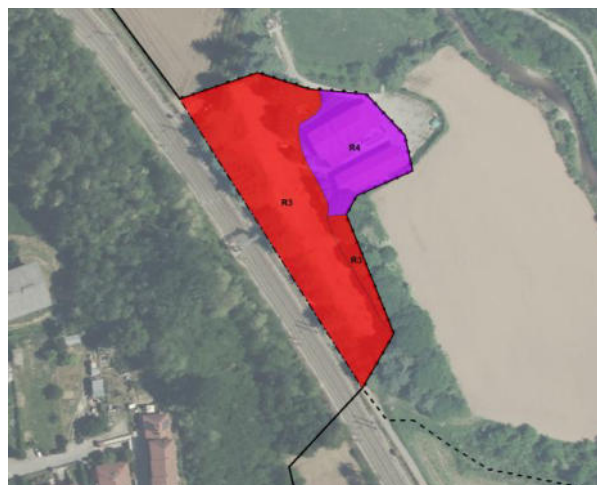


Figura 62. Area Mulino Foppa: Rischio idraulico



Figura 63. Area di via Petrarca: Pericolosità idraulica

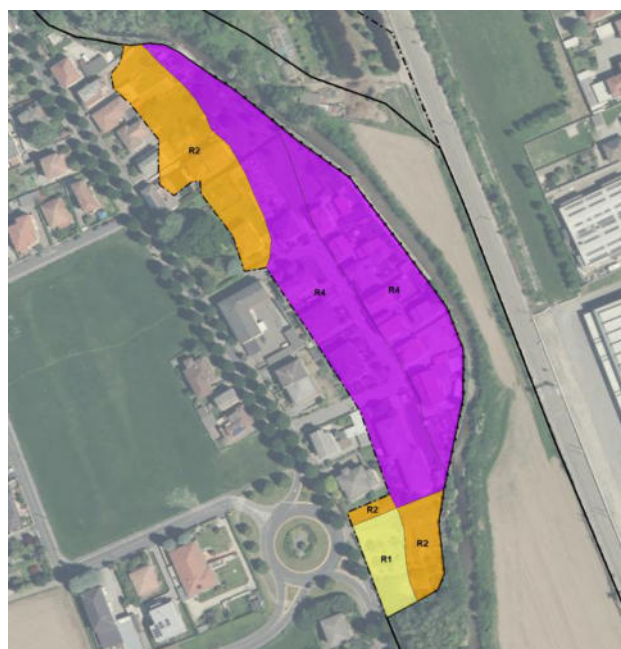


Figura 64. Area di via Petrarca: Rischio idraulico



Figura 65. Area a Sud del cimitero comunale: Pericolosità idraulica

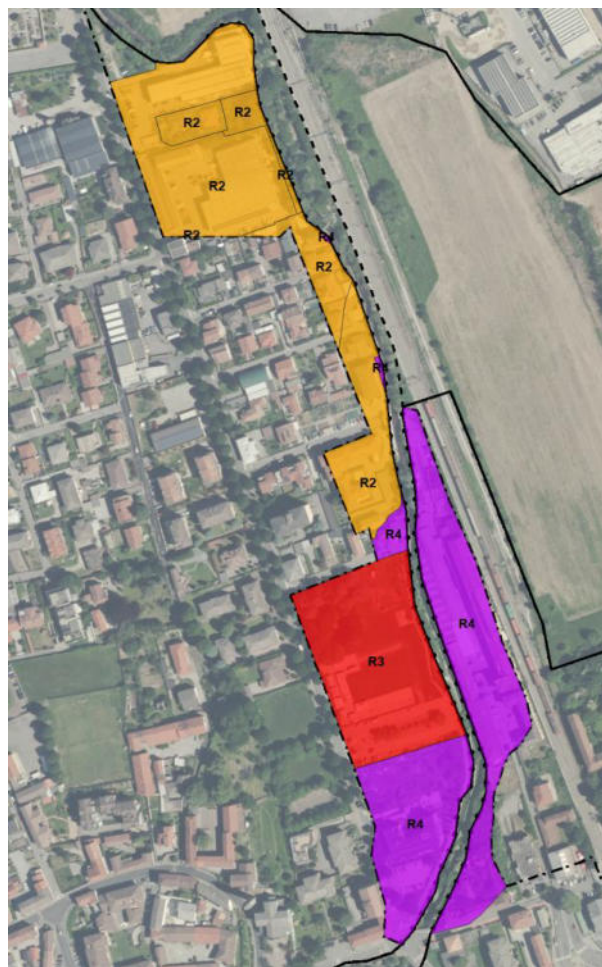


Figura 66. Area a Sud del cimitero comunale: Rischio idraulico

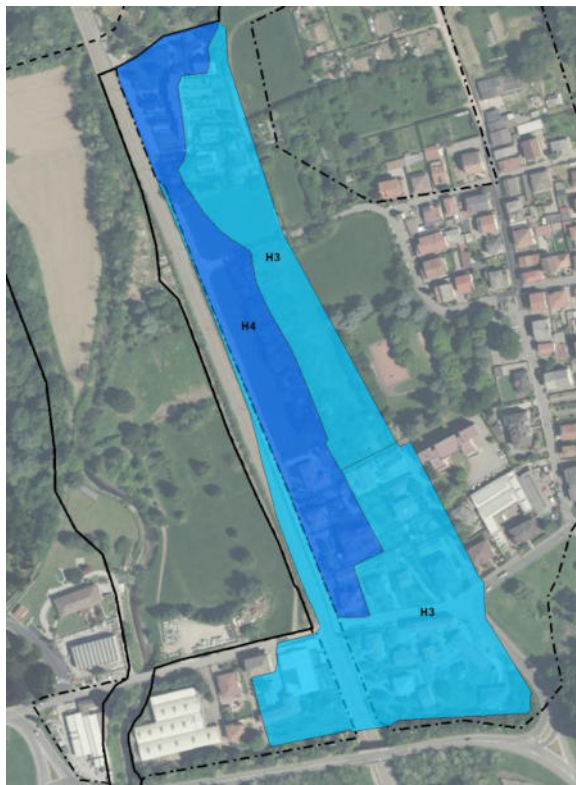


Figura 67. Area di via Tintoretto: Pericolosità idraulica

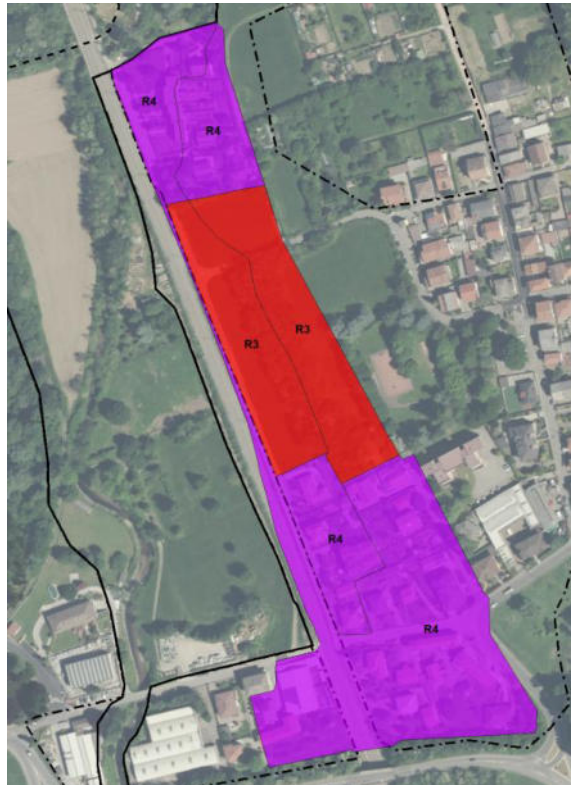


Figura 68. Area di via Tintoretto: Rischio idraulico

È auspicabile che tale quadro di pericolosità e rischio sia destinato a mitigarsi in ragione del completamento e messa in esercizio degli invasi di laminazione sia quelli ubicati in territorio comunale sia quelli posti nei territori a Nord ovvero nei comuni di Vertemate con Minoprio, Cucciago, Cantù e Carimate in provincia di Como.

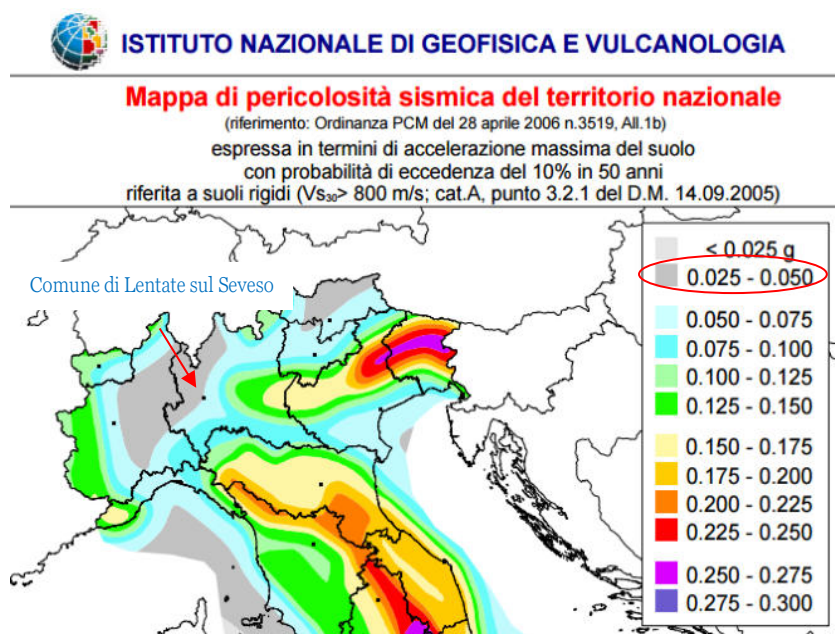
16. PERICOLOSITA' SISMICA

16.1. INTRODUZIONE

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 si è avviato in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica, stabilendo una nuova classificazione sismica del territorio nazionale. La nuova classificazione, che in parte utilizza e aggiorna la classificazione proposta nel 1998 dal Gruppo di Lavoro istituito dal Servizio Sismico Nazionale, è articolata in 4 zone, ciascuna contraddistinta da un diverso valore dell'accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Questa iniziativa ha poi portato alla realizzazione della Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04) che, con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale.

In ottemperanza all'art. 2 della O.P.C.M. 3274/2003, Regione Lombardia, con D.G.R. n. VII/14964 del 7 novembre 2003, ha provveduto alla classificazione sismica del proprio territorio. Secondo tale classificazione (Allegato A alla D.G.R. n. VII/14964 del 7 novembre 2003) il Comune di Lentate sul Seveso è stato classificato in **Zona Sismica 4** (sismicità molto bassa), identificato da un valore di $a_g < 0,05g$.



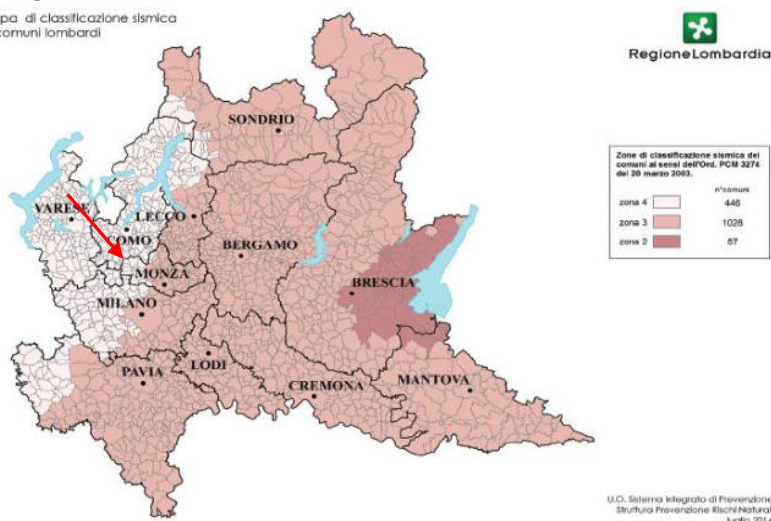
Come si evince dalla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. n. 3519/2006 All. 1b), il Comune di Lentate sul Seveso ricade in un intervallo di valori di a_g (accelerazione sismica orizzontale massima del suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e riferita a suoli rigidi) compresi tra **0,025g e 0,050g**, ponendolo appunto in **Zona Sismica 4**, come si evince dalla tabella riportata nella O.P.C.M. 3274/2003.

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [a_g/g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Il 16 aprile 2016 è entrata in vigore la D.G.R. n. X/2129 dell'11 luglio 2014 con la quale Regione Lombardia ha provveduto alla determinazione di un livello di classificazione sismica maggiormente cautelativo rispetto a quello vigente, riclassificando il proprio territorio dal punto di vista sismico coerentemente con la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, anche in funzione del riordino delle disposizioni della normativa regionale in materia di vigilanza e controllo sulle costruzioni in zona sismica.

Pertanto a seguito della nuova classificazione sismica il Comune di Lentate sul Seveso (indicato dalla freccia rossa nella figura accanto) **è confermato in Zona Sismica 4** (sismicità molto bassa), con valore di a_g pari a 0,044813g.

Mappa di classificazione sismica dei comuni lombardi



Tale classificazione costituisce la pericolosità sismica di base (previsione deterministica o probabilistica che si possa verificare un evento sismico in una certa area in un determinato intervallo di tempo) che deve essere verificata e approfondita in fase di pianificazione territoriale (come successivamente descritto), quindi in sede di predisposizione dello studio geologico, in base alla d.g.r. 30 novembre 2011 – n. IX/2616.

16.2. ANALISI DELLA SISMICITÀ DEL TERRITORIO

Le generali caratteristiche geologiche del territorio lombardo non sono così “drammatiche” come in altre regioni italiane, tant’è che in generale il livello di pericolosità sismica è basso o molto basso, con la sola eccezione della zona del lago di Garda.

La sismicità maggiore sembra concentrarsi nella fascia prealpina orientale. Un discreto livello di sismicità è presente anche nelle zone dell'Oltrepò, mentre una modesta attività è presente in Alta Valtellina e nel Mantovano. Ulteriori zone sismiche, prossime al territorio regionale, sono individuabili in Emilia, nel Veronese e in Engadina.

Gli epicentri dei terremoti storici per il settore lombardo sono prevalentemente concentrati in una fascia allungata in direzione E-W lungo il margine pedemontano, in corrispondenza dell'asse Bergamo-Brescia-lago di Garda. La parte più meridionale della regione risente della sismicità di origine appenninica, comprensiva dell'area dell'Oltrepò pavese.

16.2.1. SISMICITÀ STORICA E MACROSISMICA

La storia sismica locale del territorio brianzolo è deducibile dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 v.4.0 [Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P., Antonucci A., 2022. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)], che abbraccia una finestra temporale di osservazioni macrosismiche e strumentali dall'anno 1000 all'anno 2020.

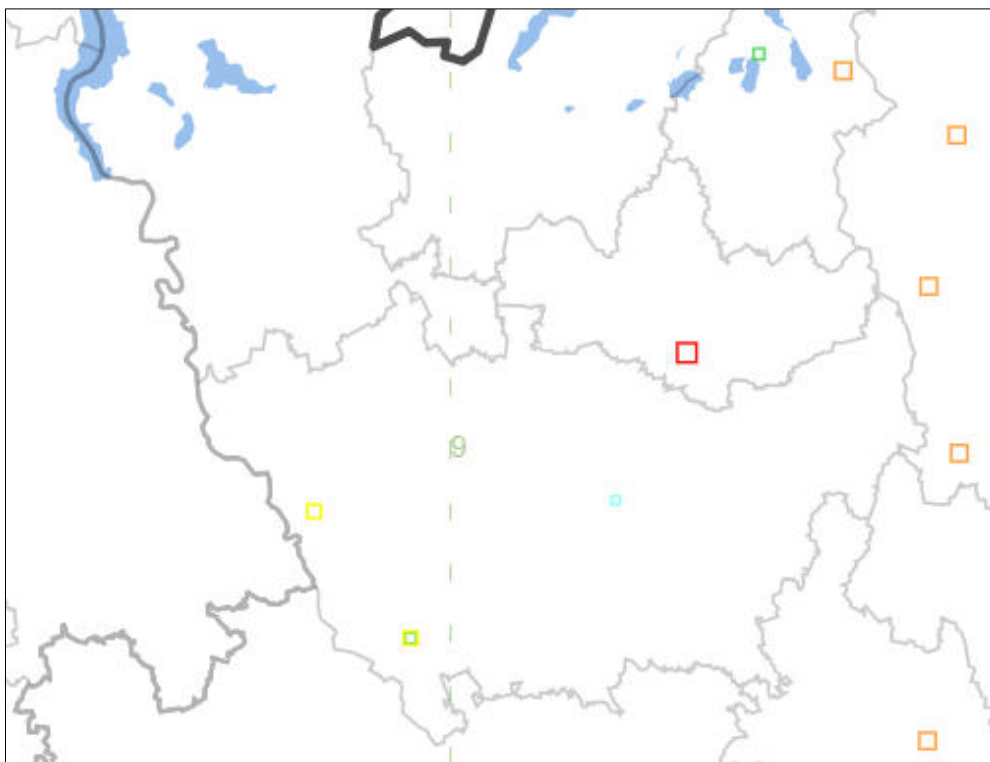


Figura 69. Estratto Catalogo parametrico dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 2020 (CPTI15 v. 4.0)

In passato la Provincia di Monza e Brianza è stata sede di un evento sismico risalente all'anno 1396, a cui è associata un'intensità epicentrale (I_0) pari 7-8 e una magnitudo momento (M_w derivata dal parametro sismologico momento sismico che equivale al prodotto tra area di faglia, dislocazione e resistenza delle rocce) pari a 5,33.

Le località epicentrali per gli eventi che hanno prodotto i maggiori risentimenti (osservazioni macrosismiche) nel Comune di Lentate sul Seveso sono però collocate al di fuori del territorio provinciale. Tali informazioni sono state ricavate dalla consultazione del Database Macrosismico Italiano [Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)]. Tale database fornisce un set di dati di intensità macrosismica relativo sia a terremoti italiani che di paesi confinanti (Francia, Svizzera, Austria, Slovenia e Croazia) nella finestra temporale 1000-2020.

Nella figura seguente sono riportati i tre eventi sismici che hanno prodotto, in passato, risentimenti in Comune di Lentate sul Seveso, in riferimento ai quali al Comune di Lentate sul Seveso è stata associata una intensità macrosismica del IV grado della scala Mercalli.

Effects	Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	I_0	M_w
4	🔗	1909	01	13	00	45	Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
2-3	🔗	1912	05	31	21	40	Canavese	51	5-6	4.71
NF	🔗	1991	11	20	01	54	Grigioni, Vaz	468	6	4.70

16.2.2. SORGENTI SISMOGENETICHE

Dalla consultazione della banca dati delle singole sorgenti sismogenetiche (*Database of Individual Seismogenic Sources, DISS version 3.2.1*), redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia in considerazione a sorgenti per terremoti con Magnitudo maggiore di 5.5 in Italia e aree circostanti, il territorio di Lentate sul Seveso non rientra in alcuna zona sismogenetica (figura sottostante).



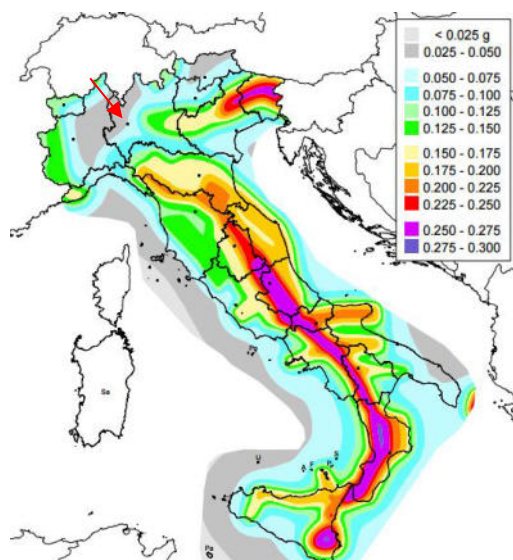
Figura 70. Sorgenti sismogenetiche italiane (*Database DISS, v. 3.3.1 [2025]*). Nel cerchio rosso è indicato il Comune di Lentate sul Seveso

16.3. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

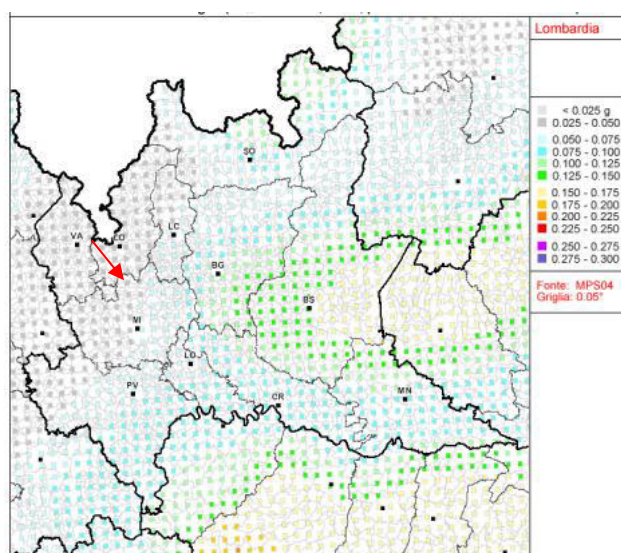
La pericolosità sismica di base è la componente della pericolosità sismica dovuta alle caratteristiche sismologiche dell'area (tipo, dimensioni e profondità delle sorgenti sismiche, energia e frequenza dei terremoti). La pericolosità sismica di base calcola (generalmente in maniera probabilistica), per una certa regione e in un determinato periodo di tempo, i valori dei parametri corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza. Tali parametri (velocità, accelerazione, intensità, ordinate spettrali) descrivono lo scuotimento prodotto dal terremoto in condizioni di suolo rigido e senza irregolarità morfologiche (terremoto di riferimento).

In seguito all'emanazione della O.P.C.M. n. 3274/2003 è stata prodotta, dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, una nuova versione della Mappa della Pericolosità Sismica del territorio nazionale. La mappa riporta il valore dell'accelerazione orizzontale massima " a_g " che ha la probabilità di essere superato almeno una volta nei prossimi 50 anni; tale valore di probabilità, che corrisponde ad un periodo di ritorno di 475 anni, è assunto come riferimento dalla normativa sismica vigente.

Nella figura seguente si riporta un estratto della mappa di pericolosità sismica relativa alla Regione Lombardia, da cui si ricava che per il territorio di Lentate sul Seveso il valore di a_g atteso risulta compreso tra **0,025g** e **0,050g**.



Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (All. 1b, O.P.C.M. n. 3519/2006). Il Comune di Lentate sul Seveso è indicato con la freccia rossa



Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale (All. 1b, O.P.C.M. n. 3519/2006); Regione Lombardia. Il Comune di Lentate sul Seveso è indicato con la freccia rossa

Dalla consultazione delle mappe interattive di pericolosità sismica (reperibili sul sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it>) è anche possibile ricavare il contributo percentuale delle diverse coppie di dati magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità sismica di base.

Individuato il riquadro corrispondente al valore di a_g caratteristico per il Comune di Lentate sul Seveso, si ricavano i dati di disaggregazione.

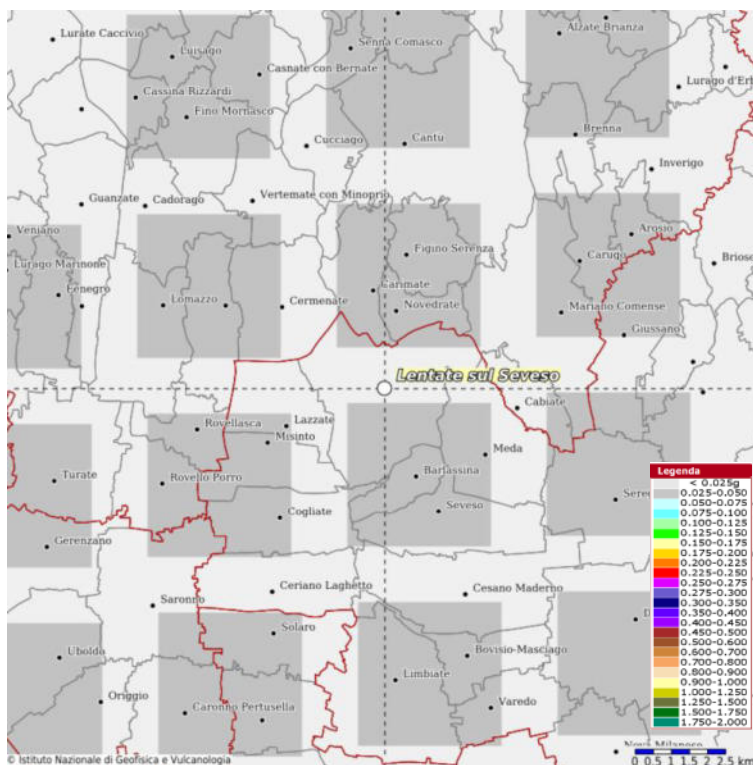
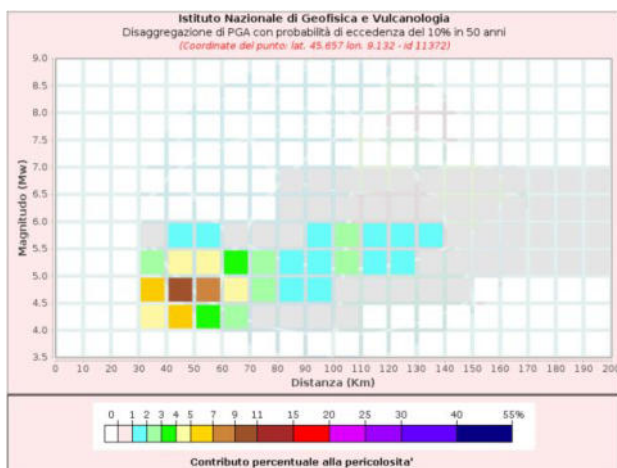


Figura 71. Mappa interattiva di pericolosità sismica per il comune di Lentate sul Seveso



Disaggregazione, grafico dei contributi alla pericolosità per intervalli di magnitudo e distanza epicentrale

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 45.657 lon. 9.132 - id 11372)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Hw)										
	3.5- 4.0	4.0- 4.5	4.5-5.0	5.0- 5.5	5.5- 6.0	6.0- 6.5	6.5- 7.0	7.0- 7.5	7.5- 8.0	8.0- 8.5	8.5- 9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	4.1000	6.4000	2.6700	0.7370	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	5.8600	10.1000	4.8800	1.4800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	3.6200	7.1400	4.0800	1.2700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	2.0100	4.6000	3.0900	0.9980	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.9650	2.7200	2.1400	0.7310	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.3970	1.7500	1.9100	0.9310	0.0879	0.0124	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0935	1.1000	1.8700	1.3800	0.4090	0.0560	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0049	0.7000	2.0800	2.1200	0.6350	0.0707	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.2930	1.6500	1.9900	0.6390	0.0750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0809	1.0500	1.5400	0.6160	0.0863	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0174	0.5770	1.1400	0.5530	0.0856	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0016	0.2770	0.7450	0.4240	0.0689	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.1490	0.5330	0.3320	0.0546	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0638	0.3320	0.2430	0.0425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0244	0.1950	0.1690	0.0313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0110	0.1500	0.1690	0.0243	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	0.1330	0.1890	0.0193	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Disaggregazione, tabella dei contributi alla pericolosità per intervalli di magnitudo e distanza epicentrale

Per il territorio di Lentate sul Seveso si ha che il contributo percentuale medio alla pericolosità sismica si ha per terremoti di magnitudo 5,05 alla distanza di 70,4 km.

16.3.1. RISPOSTA SISMICA DI BASE

La risposta sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. Con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni, la pericolosità sismica del territorio nazionale viene ora definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più "zona dipendente".

La risposta sismica di base, cioè le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di interesse, per una determinata probabilità di superamento, si può ritenere definita quando vengono designati un'accelerazione orizzontale massima (**ag**) ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione, riferiti ad un suolo rigido e ad una superficie topografica orizzontale.

Per poter definire la risposta sismica di base, le Norme Tecniche per le Costruzioni, si rifanno ad una procedura basata sui risultati di studi disponibili anche sul sito web dell'INGV.

Secondo le NTC2018 le forme spettrali sono definite per 9 differenti periodi di ritorno TR (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975, 2475 anni) a partire dai valori dei seguenti parametri riferiti a terreno rigido orizzontale, cioè valutati in condizioni ideali di sito:

ag = accelerazione orizzontale massima;

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

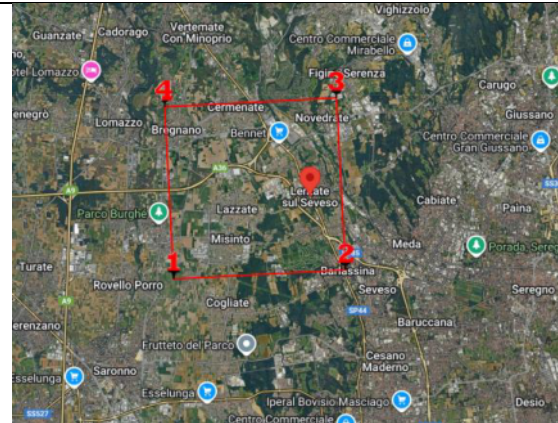
Tc* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

I valori di questi parametri vengono forniti in tabella dell'Allegato B delle NTC2018, per i 10751 punti di un reticolo di riferimento in cui è suddiviso il territorio nazionale e identificati da coordinate geografiche longitudine e latitudine. In altre parole, definite le coordinate del sito interessato dal progetto, questo sarà sempre compreso tra quattro dei 10751 punti della griglia di accelerazione (calcolate per diversi tempi di ritorno) indicate nelle Mappe di Pericolosità Sismica Nazionale e, tramite media pesata, ad esso competeranno valori specifici di accelerazione di base **ag** e dei **parametri (Fo, T*c) che permettono di definire gli spettri di risposta** nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale.

La risposta sismica di base pertanto è quella appartenente ad un determinato intervento, su sito privo di amplificazione stratigrafica e topografica (bedrock affiorante e superficie topografica orizzontale), con una determinata probabilità di eccedenza in un dato periodo di riferimento.

Per la determinazione dei parametri sismici, le NTC2018 prevedono, come detto in precedenza, non più un approccio di tipo zonale ma un approccio di tipo sito specifico, basato su una griglia di 10751 punti. In base alla posizione del sito all'interno di questa rete di punti si ottengono i valori dei parametri sismici.

Per il calcolo dei parametri sismici di base è stato utilizzato il foglio di calcolo *Spettri-NTCver.1.0.3* messo a disposizione del *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*. I valori ottenuti per il sito di interesse sono i seguenti:

Sito di riferimento		Coordinate geografiche ellissoide ED50			
		Siti di riferimento	ID sito (allegato B NTC)	Latitudine	Longitudine
		1	11371	45,6539 [°]	9,0602 [°]
		2	11372	45,6565 [°]	9,1316 [°]
		3	11150	45,7064 [°]	9,1280 [°]
		4	11149	45,7038 [°]	9,0566 [°]

Sito in esame		Lat. 45.6777 [°]		Long. 9.1169 [°]	
---------------	--	------------------	--	------------------	--

Parametri sismici			
Tr [anni]	ag [g]	Fo	T*c [s]
30	0,017	2,566	0,159
50	0,021	2,538	0,185
72	0,025	2,578	0,192
101	0,028	2,597	0,205
140	0,031	2,620	0,218
201	0,035	2,643	0,231
475	0,044	2,652	0,281
975	0,053	2,700	0,300
2475	0,066	2,788	0,320

Tr= tempo di ritorno; **ag**= accelerazione orizzontale massima al sito; **Fo**= valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; **T*c**= valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

16.4. PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Quanto sopra esposto rappresenta la pericolosità sismica di base senza però considerare alcuna modificazione che può subire il moto del suolo causata dal contesto geologico e geomorfologico di un'area, cioè senza modificazioni dovute ad effetti locali.

Va tuttavia fatto osservare come le locali condizioni geologiche e geomorfologiche possano influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei terreni e dei materiali coinvolti; pertanto, gli studi finalizzati al riconoscimento delle aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sull'identificazione dei possibili effetti locali, distinguibili in due grandi gruppi: quelli di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità (o effetti cosismici).

Mentre gli effetti di instabilità interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente tale nei confronti delle sollecitazioni sismiche (esempio i versanti, le frane quiescenti, ecc.), gli effetti di sito o di amplificazione sismica locale interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese. Quest'ultimi sono rappresentati dall'insieme di modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento), relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire, durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le strutture locali. Gli effetti di sito si distinguono in due gruppi che possono essere contemporaneamente presenti nella stessa area:

- effetti di *amplificazione topografica*: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta del rilievo a seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello diffratto. Se l'irregolarità topografica è rappresentata da substrato roccioso (bedrock) si verifica un puro effetto di amplificazione topografica, mentre nel caso di rilievi costituiti da materiali non rocciosi, l'effetto amplificatorio è la risultante dell'interazione (difficilmente separabile) tra l'effetto topografico e quello litologico di seguito descritto;
- effetti di *amplificazione litologica*: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche. Tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

In Regione Lombardia la metodologia per l'approfondimento e la valutazione dell'amplificazione sismica locale è riportata in Allegato 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616 “*Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.*”. La metodologia prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio crescente, da applicarsi in funzione della zonazione sismica di appartenenza e degli scenari di pericolosità sismica locale. Solo i primi due livelli sono obbligatori in fase di pianificazione; il terzo livello di approfondimento è obbligatorio in fase di progettazione sia quando con il secondo livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione morfologica e/o litologica sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni.

I livelli di approfondimento sono di seguito sinteticamente definiti:

I livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento) sia di dati esistenti. Questo livello è obbligatorio per tutti i comuni e prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale sono riportate le diverse situazioni tipo (Tabella 1 dell'Allegato 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616) in grado di determinare gli effetti sismici locali.

II livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di Pericolosità Sismica Locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa). Questo livello è obbligatorio, per i comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, negli scenari PSL, individuati attraverso il I livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (Z3 e Z4 Tabella 1 dell'Allegato 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616) interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Per i comuni ricadenti in zona sismica 4 (come il caso di Lentate sul Seveso) tale livello deve essere applicato, negli scenari PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al D.D.U.O n. 7237 del 22 maggio 2019, ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni (Z1 e Z2 Tabella 1 dell'Allegato 5 alla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616) non è prevista l'applicazione del II livello di approfondimento, ma il passaggio diretto a quello di III livello.

III livello: definisce gli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite.

16.4.1. PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE PER IL TERRITORIO DI LENTATE SUL SEVESO: ANALISI DI I LIVELLO

L'analisi consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; si tratta di un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti.

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte. La suddivisione in zone è avvenuta seguendo una suddivisione in situazioni tipo denominate **scenario di pericolosità sismica locale**, (Allegato 5 alla d.g.r. 30 novembre 2011 – n. IX/2616 e s.m.i.), riportate nella tabella successiva.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z2c	Aree a potenziale presenza di cavità sotterranee ¹	Cedimenti
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Il territorio di Lentate sul Seveso, prendendo in considerazione il contesto geologico e geomorfologico, discusso nei capitoli precedenti, è stato così classificato ai fini della pericolosità sismica locale:

Z1-AREE CON EFFETTI DI INSTABILITÀ

Z1c-Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana. In questo scenario sono state inserite le aree di versante delle scarpate morfologiche principali che delimitano i terrazzi fluvio-glaciali; sono zone che per pendenza e caratteristiche geologiche sono potenzialmente esposte a franamento, compreso le possibili aree di influenza.

Z2-AREE CON EFFETTI DI CEDIMENTO O LIQUEFAZIONE

Z2a-Zone con terreni saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.). In questo scenario è stato inserito l'ambito estrattivo cessato collocato nella zona Sud orientale del territorio comunale. Le aree scavate non sono state oggetto di opportuni interventi di recupero ambientale e sono state successivamente adibite ad usi diversi quali depositi di inerti, discariche di rifiuti inerti, aree di confezionamento di calcestruzzo.

¹ Integrazione come indicata nella d.g.r. 15 dicembre 2022 n. XI/7564

Z3-AREE CON AMPLIFICAZIONI TOPOGRAFICHE

Z3a-Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica). In questo scenario sono identificati, con graficismo lineare, i principali orli di terrazzo che in genere sottendono pendii con dislivello maggiore di 10 metri e pendenza maggiore di 20° .

Z3b-Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo (appuntite – arrotondate). In questo scenario è identificata, con graficismo lineare, la cresta appiattita del dosso morenico Specola di C.na Mocchirolo.

Z4-AREE CON AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE E GEOMETRICHE

Z4a-Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi. In questo scenario sono identificati i terrazzi fluvioglaciali Besnate (terrazzo occidentale), Cantù, dei pianalti delle Groane e della Brughiera nonché la piana alluvionale postglaciale. Buona parte di questo ambito di pericolosità sismica locale è caratterizzata da potenziale presenza di strutture polliniche in grado di dar luogo ad effetti di instabilità con pericolosità alta (H4) e media (H3).

Z4c-Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche). In questo scenario è identificato il dosso morenico di C.na Mocchirolo.

TERZA PARTE: FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE

La fase di sintesi e valutazione è definita, da un lato, tramite l'individuazione delle limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico (vincoli) e dall'altro dalla zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica (sintesi).

Prima però di descrivere i vincoli geologici insistenti sul territorio comunale è doveroso esporre quanto si ritiene opportuno proporre come aggiornamento/modifica al quadro del dissesto PAI-PGRA vigente. La proposta si fonda sulle informazioni fornite dall'Amministrazione comunale, da quanto contenuto nello studio comunale di gestione del rischio idraulico in merito alle criticità idrauliche del reticolo idrografico e a seguito dell'evento alluvionale del 22 settembre 2025.

17. PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO/MODIFICA AL PAI-PGRA VIGENTE

Lo studio comunale di gestione del rischio idraulico (a cura di BrianzAcque) ha individuato aree potenzialmente interessate da allagamenti dei corsi d'acqua afferenti al reticolo idrografico naturale. Le aree allagabili sono individuate lungo il fosso delle Brughiere in prossimità dell'attraversamento con la SP 152 a Birago (cfr. **Figura 72**). L'areale a Nord è caratterizzato da allagamenti con tempo di ritorno di 10 anni, mentre l'areale a Sud si caratterizza principalmente per allagamenti con tempo di ritorno di 50 anni e marginalmente con tempo di ritorno centennale.

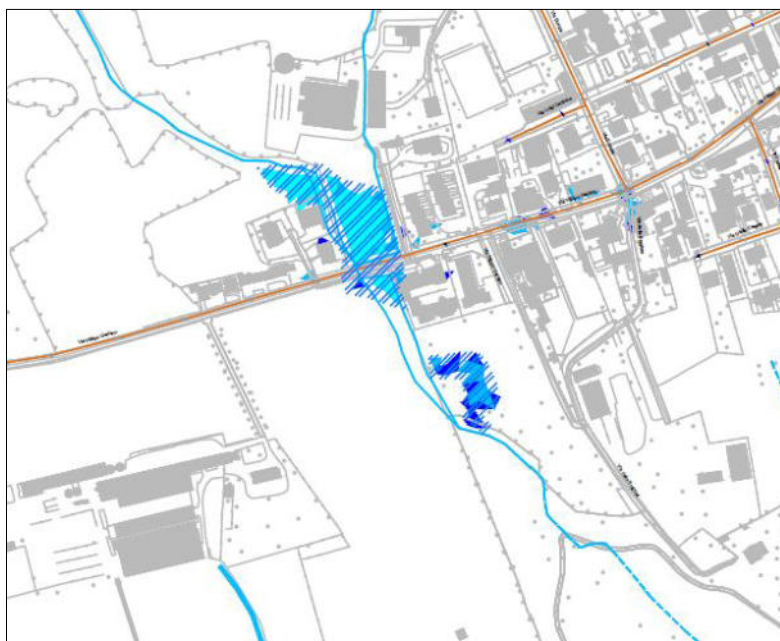


Figura 72. Estratto Studio Comunale di Rischio Idraulico, Tavola A.2.6-Planimetria delle criticità idrauliche

La proposta di aggiornamento, in coerenza con le metodologie seguite per la predisposizione delle mappe PGRA, consiste nell'attribuire alle aree allagabili per tempi di ritorno di 10 e 50 anni la pericolosità P3/H, mentre attribuire alle aree allagabili con tempo di ritorno di 100 anni la pericolosità P2/M. L'ambito territoriale di riferimento si ritiene essere quello del Reticolo Secondario Collinare e Montano-RSCM, in ragione anche del fatto che il fosso delle Brughiere è così già classificato nel PGRA vigente.

La proposta di aggiornamento, così formulata, alle mappe PGRA vigenti rende necessario anche avanzare coerente proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI, ossia: alle aree P3/H è associato l'ambito Ee-PAI (esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua, coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata), alle aree P2/M è associato l'ambito Eb-PAI (esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua, coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata).

Il 22 settembre 2025 si è verificato un evento meteorico eccezionale a seguito del quale si sono verificati importanti allagamenti che hanno interessato buona parte della piana alluvionale del Seveso soprattutto in sinistra idrografica. Gli allagamenti, come è stato possibile ricostruire con rilievi in loco e con il supporto dell'Amministrazione comunale, hanno coinvolto territori anche non compresi nelle mappe PGRA come le aree comprese tra viale Brianza, la linea ferroviaria e via XXIV Maggio.

Visto l'eccezionalità dell'evento si ritiene debba essere preso in considerazione di estendere quelle che sono attualmente le aree allagabili per piena rara P1/L per l'ambito territoriale del Reticolo Principale (RP)-torrente Seveso. Altresì si ritiene debba essere presa in considerazione la necessità di modificare la zonazione dell'area di via Tintoretto inserendo la perimetrazione di aree allagabili per piena poco frequente P2/M in ragione del fatto che questi territori sono stati colpiti dagli eventi alluvionali del 2022, del 2014 e del 2025; attualmente infatti tutto il comparto è interessato da allagamenti per piena rara P1/L.

In occasione dell'evento meteorico di novembre 2014 si sono verificati, di cui si ha nozione, due eventi di dissesto. Il primo è quello accaduto in corrispondenza dell'abitazione di via Palestro 12 (loc. Cimnago), frana che ha interessato il versante sottostante. Il secondo è quello accaduto il 15 novembre 2014 a margine di via Brianza (SP 174); il distacco ha interessato un fronte di circa 100 metri e il materiale franato ha invaso la strada e proprietà private (attività produttiva) sottostante. Il fronte franoso era arrivato a lambire un insediamento abitativo sovrastante (abitazioni di via per Mocchirolo 36), tant'è che era stato per precauzione sgomberato.

All'atto della redazione del presente studio geologico, come riferito dall'Ufficio Tecnico comunale e da informazioni reperite dallo scrivente, il dissesto di via Palestro risulta stabilizzato mentre quello di via Brianza risulta sotto monitoraggio.

Pertanto si ritiene di aggiornare l'Elaborato 2 del PAI inserendo il dissesto di via Palestro come frana stabilizzata Fs (elemento puntuale in quanto non è stato possibile ricostruire fedelmente l'areale di frana), mentre il dissesto di via Brianza come frana quiescente Fq.

Quanto proposto in aggiornamento al quadro del dissesto PAI e alle mappe PGRA vigenti è opportunamente cartografato nella Tavola CG07 – Carta PAI-PGRA e tenuto già conto nelle tavole dei vincoli geologici, sintesi e fattibilità, ricordando e facendo presente che:

1. A monte di procedura istruttoria di cui alla d.g.r. XI/6314 del 26/04/2022, gli aggiornamenti all'elaborato 2 del PAI e alle mappe PGRA (ambito RSCM) e le relative previsioni urbanistiche ad essi connessi, contenuti negli atti di variante, entreranno in vigore il giorno successivo alla pubblicazione del Decreto del Segretario Generale sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale;
2. La proposta di aggiornamento alle aree allagabili afferenti all'ambito territoriale del Reticolo Principale (RP) saranno esaminate da Regione Lombardia nell'ambito dei previsti riesami e aggiornamenti delle mappe PGRA nonché nell'ambito delle specifiche varianti al PAI a scala d'asta fluviale.

18. QUADRO DEI VINCOLI GEOLOGICI PRESENTI SUL TERRITORIO

Nella cartografia dei vincoli (*cf.* Tavola CG08 – Carta dei vincoli geologici) si individuano, per tutto il territorio comunale, quelle aree soggette a limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico, con particolare riferimento a:

- Vincoli derivati dalla pianificazione di bacino ai sensi della Legge 183/89;
- Vincoli derivanti dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)
- Vincoli di polizia idraulica;
- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile;
- Vincoli derivanti dal PTR;
- Geositi;
- Altro: vincoli derivati dalla pianificazione provinciale e dallo studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico.

Il territorio di Lentate sul Seveso è soggetto a vincoli derivati dalla pianificazione di bacino, di polizia idraulica, di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile e vincoli derivanti dal P.T.R. Sono presenti anche vincoli geomorfologici derivanti dalla pianificazione provinciale.

18.1. VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA L. 183/89

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (P.A.I.), entrato in vigore l'8 agosto 2001, attraverso le sue disposizioni *“persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali, con particolare attenzione a quelle degradate, anche attraverso usi ricreativi”*.

Esso “ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico”.

In base a questa considerazione ed alle modalità indicate nella Parte 2 dei Criteri di cui alla d.g.r. 30 novembre 2011 – n. IX/2616 (Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata) sono stati riportati i vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino, già considerando la proposta di aggiornamento formulata; in particolare sul territorio di Lentate sul Seveso sono presenti:

- 1) Fasce Fluviali del torrente Seveso (rif. Tavola SV-07, Atlante cartografico delle fasce fluviali), come da “Variante di aggiornamento della delimitazione delle Fasce Fluviali del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po: torrente Seveso da Lucino alla confluenza della Martesana di Milano” (approvazione con decreto n. 484 del 30 dicembre 2020), da cui si legge che: la delimitazione delle fasce fluviali del PAI è stata eseguita in coerenza con il metodo definito nel PAI (allegato 3 alle Norme di Attuazione).
- 2) Frane, come da proposta di aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI, con individuazione di area interessata da frana quiescente-Fq e area interessata da frana stabilizzata-Fs.
- 3) Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua, come da proposta di aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI, con individuazione di aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata-Ee e aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata Eb.

18.2. VINCOLI DERIVANTI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)

Nel territorio di Lentate sul Seveso sono presenti aree allagabili PGRA riferite agli ambiti territoriali del:

- 1) Reticolo Principale di pianura e di fondovalle-RP (torrente Seveso): per il torrente Seveso, essendo vigente dal 2020 variante al PAI a scala d'asta fluviale, si applicano le norme relative alle fasce fluviali e non più quelle transitorie relative alle aree allagabili definite con la d.g.r. 6738/2017. Pertanto la delimitazione delle aree allagabili per l'ambito RP non vengono riportate nella carta dei vincoli geologici, ma solo nella carta PAI-PGRA.
- 2) Reticolo Secondario Collinare e Montano-RSCM, come da proposta di aggiornamento alle mappe PGRA. In recepimento degli esiti dello Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico (rif. "Fonte dell'allagamento: reticolo idrico) sono individuate:
 - Aree P3 (scenario H in cartografia) o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti – Tempo di ritorno pari a 10 e 50 anni;
 - Aree P2 (scenario M in cartografia) o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti – Tempo di ritorno pari a 100 anni;

18.3. VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

Il comune di Lentate sul Seveso si era dotato di studio del reticolo idrografico, redatto nel 2010 da IANOMI S.p.A., che però non ha mai concluso l'iter amministrativo di approvazione, ragion per cui è stato redatto, dallo scrivente, un nuovo Documento di Polizia Idraulica con individuazione del Reticolo Idrico Minore e Principale e delle relative fasce di rispetto.

La fascia di rispetto sia del Reticolo Idrico Minore sia del Reticolo Idrico Principale (torrente Seveso e torrente Garbogera) è stata individuata con criterio geometrico; per tutti i corsi d'acqua, sia a cielo aperto sia tombinati, la fascia di rispetto, in accordo con l'art. 10 del r.r. n. 4/2016, è stata posta pari a **10 metri**, che per i tratti a cielo aperto decorre a partire dalla sommità della sponda incisa generalmente individuata da orli di terrazzo naturali o confini artificiali quali muri e opere spondali, mentre per i tratti tombinati decorre dal lato esterno del manufatto tombinato.

Le fasce di rispetto, nonostante il Documento di Polizia Idraulica sia ancora in fase istruttoria, sono state già riportate nella tavola dei vincoli geologici. Tuttavia si fa presente che l'approvazione da parte del comune del nuovo Documento di Polizia Idraulica deve essere subordinata all'espressione di parere tecnico vincolante da parte dell'Ufficio Territoriale Regionale competente (UTR Brianza – sede di Monza e Brianza). Fino ad allora vigono le norme di polizia idraulica dettate dal R.D. 523/1904.

Si ricorda che il Documento di Polizia Idraulica, trattandosi di atto predisposto in recepimento di norme sovraordinate, è da considerarsi a tutti gli effetti atto prevalente rispetto agli altri atti del PGT; in tal senso è obbligatorio, in fase di redazione dello strumento urbanistico o di sua variante, recepirne i contenuti tanto nel Documento di Piano che nel Piano delle Regole.

18.4. AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

L'approvvigionamento idrico potabile di Lentate sul Seveso è attualmente garantito dallo sfruttamento di quattro pozzi (cfr. par. 12.3.2).

Relativamente a questo sistema di pozzi sono state perimetrate delle fasce di protezione ai sensi della D.G.R. 27/06/1996 n. 6/15137, così definite:

- **ZONA DI TUTELA ASSOLUTA:** costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; ha un'estensione pari a **10 metri** di raggio dal punto di captazione. Deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.
- **FASCIA DI RISPETTO:** è definita con criterio geometrico e ha estensione pari a **200 metri** di raggio intorno alla captazione.

Nella parte settentrionale (loc. Cimnago) e meridionale del territorio di Lentate sul Seveso insiste una limitata porzione della fascia di rispetto rispettivamente del pozzo (cod. SIF 131630008) a servizio dell'acquedotto del confinante comune di Novedrate (CO) e del pozzo (cod. SIF 150130003) a servizio dell'acquedotto del confinante comune di Barlassina.

18.5. VINCOLI DERIVANTI DAL PTR

Nella tavola dei vincoli geologici, in accordo con gli strumenti operativi del PTR (agg. dicembre 2024), è stato riportato il perimetro degli invasi di laminazione del Seveso come definiti nel progetto esecutivo consegnato in Regione con nota prot. n. Z1.15826 del 29/05/2020.

18.6. GEOSITI

In territorio comunale, nella zona orientale, insiste (anche se non nell'elenco di cui all'Allegato 14 della d.g.r. n. IX/2616/2011) parte del geosito di rilevanza provinciale. Questo, istituito nell'ambito della redazione del PTCP, è noto come "Valli della Brughiera"; il geosito è rappresentativo per una generale comprensione dell'evoluzione geologica e geomorfologica del territorio provinciale.



Figura 73. Il geosito "Valli della Brughiera"

L'area occupata da geosito è caratterizzata, dal punto di vista geomorfologico, da due valli discretamente incise, ad andamento NNW-SSE con profondità di una decina di metri, separate tra loro da cordoni morenici, ad esse parallele, riferiti alle prime glaciazioni che nel pleistocene hanno interessato le aree pedemontane a S del Lario.

Dal punto di vista geologico l'area è costituita da depositi glaciali depositatisi nel Pleistocene inferiore, marcatamente pedogenizzati per tutto il loro spessore e arricchiti in frazione argillosa, con vistosa colorazione arrossata. L'unità qui caratteristica è denominata Sintema di Cascina Fontana (Supersintema del Bozzente), litologicamente costituita da diamicton massivi a supporto di matrice con abbondanti clasti carbonatici e metamorfici; l'alterazione interessa più del 90% dei ciottoli. Il Sintema di Cascina Fontana è direttamente a contatto con i sottostanti conglomerati (non affioranti) di origine fluviale del Ceppo di Portichetto attribuibili al Piacenziano-Calabriano; il limite tra le due unità è irregolare definito ad organi geologici, testimoniando l'intensità del processo di alterazione che ha interessato l'intera successione fino ad intaccare le sottostanti unità.

Le coperture superficiali sono date da irregolari coltri di depositi limosi più o meno pedogenizzate attribuibili a depositi leossici di diversa età.

I versanti delle valli sono ammantellati da depositi generalmente limosi e/o ghiaioso sabbiosi colluviali (Supersintema di Venegono, Pleistocene medio-superiore).

All'interno delle valli sono presenti anche lembi di terrazzi fluvio-glaciali più recenti attribuibili al Sintema della Specola (Pleistocene medio), messi in posto ad opera degli scaricatori glaciali uscenti dalla grossa morena di Figino Serenza, posta poco a Nord, in Provincia di Como.

L'interno delle valli è caratterizzato da coperture boschive principalmente a robinie e aree con arbusti e piante infestanti. I versanti e il fondovalle si presentano in marcato degrado e abbandono, con locali franamenti delle sponde e vegetazione caduta che spesso ostacola e rende difficoltoso il normale deflusso delle acque nell'alveo, che potenzialmente può innescare, in concomitanza di intensi eventi meteorici, fenomeni alluvionali a valle.

18.7. VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

Il P.T.C.P. vigente di Monza-Brianza (Tavola 9) individua, oltre ai geositi di cui al paragrafo precedente, i principali elementi geomorfologici presenti sul territorio provinciale; gli elementi geomorfologici sono distinti in ambiti vallivi dei corsi d'acqua, orli di terrazzo e creste di morena. In tali ambiti gli obiettivi del P.T.C.P. sono di valorizzare i caratteri che connotano il territorio dal punto di vista morfologico, attraverso la conservazione e tutela degli elementi geomorfologici quali parti integranti del paesaggio naturale, concorrendo altresì alla stabilizzazione di potenziali fenomeni di instabilità idrogeologica.

Nel territorio di Lentate sul Seveso il P.T.C.P. individua in particolare diversi orli di terrazzo e gli ambiti vallivi del Seveso e della valle della Brughiera.

Nell'ambito della stesura del presente studio geologico, come già discusso nei capitoli della fase di analisi, sono stati meglio definiti, alla scala dello strumento urbanistico, gli elementi geomorfologici del territorio comunale, ossia:

- 1) Gli orli di terrazzo sono stati meglio dettagliati e categorizzati, distinguendo gli orli di terrazzo evidenti da quelli poco evidenti e dai cigli di terrazzo fluviale recente. Lavorando a scala locale è stato anche definito il "piede" del terrazzo, sempre categorizzandone l'evidenza o la scarsa evidenza.

Le forme meglio evidenti, ovvero ritenute più significative e quindi da tutelare a norma del P.T.C.P., sono quindi state riportate nella tavola dei vincoli geologici del presente studio. Per queste, in accordo alle disposizioni dell'art. 11 comma 4.b delle Norme di Attuazione del P.T.C.P., è stata definita una fascia di profondità pari a 10 metri a partire dall'orlo di terrazzo verso il ripiano superiore e dal piede della scarpata verso il ripiano inferiore.

- 2) Per quanto riguarda gli ambiti vallivi anche in questo caso è stata operata una migliore definizione a scala locale, proponendo, come discusso nel par. 10.2.1, una modifica dell'ambito vallivo del Seveso, che diventerà efficace solo a seguito di parere provinciale.
- 3) Tra le morfologie del territorio lentatese sono da annoverare anche alcuni dossi morenici; si tratta principalmente di forme blande/appiattite riconducibili all'evento Bozzente. La forma meglio evidente e quindi meritevole di tutela ai sensi dell'art. 11 comma 4.c delle Norme di Attuazione del P.T.C.P., è quella del dosso morenico di C.na Mocchirolo; questo rappresenta quel che resta dell'avanzata glaciale dell'evento Specola.

Si fa tuttavia presente che Lentate sul Seveso è interessato dalla presenza del Parco Regionale delle Groane, che occupa gran parte delle aree libere occidentali del comune, mentre i boschi e la piana di Cinnago, oltre ad alcune aree agricole intorno al capoluogo, sono incluse nel territorio dell'ex PLIS della Brughiera Briantea, ora incorporato nel Parco delle Groane. Il territorio comunale ricompreso all'interno del Parco Regionale delle Groane è soggetto alla disciplina prevalente del PTC, che per legge ha *"effetti di paesistico coordinato"* (c.1 art. 17 l.r. 83/86) e le cui previsioni urbanistiche *"sono immediatamente vincolanti per chiunque, sono recepite di diritto negli strumenti urbanistici generali dei comuni interessati e sostituiscono eventuali previsioni difformi che vi fossero contenute"* (c.4 art. 18 l.r. 83/86).

In altre parole la disciplina prescrittiva e prevalente del PTCP relativa agli elementi geomorfologici ha validità solamente all'esterno del perimetro del Parco Regionale delle Groane.

19. SINTESI DEGLI ELEMENTI CONOSCITIVI

La carta di sintesi (cfr. Tavola CG09) è stata redatta attraverso l'elaborazione di tutti gli elementi individuati nelle precedenti fasi di analisi e approfondimento. L'obiettivo è quello di fornire un quadro riassuntivo dello stato del territorio al fine di procedere a valutazioni diagnostiche ed in particolare, citando i ***"Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12"*** - D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616, *"la carta di sintesi deve rappresentare le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera"* e come tale *"deve essere costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee"*.

Gli elementi geo-ambientali riportati nella cartografia di dettaglio sono stati raggruppati secondo tematiche simili tenendo conto dei fattori prevalenti, sia in senso qualitativo sia quantitativo, al fine di fornire un quadro sintetico dello stato del territorio.

Per l'individuazione delle aree omogenee si è inizialmente tenuto conto degli ambiti di pericolosità e vulnerabilità elencati al par. 2.2 della su indicata delibera, adattandoli poi agli specifici ambiti di pericolosità/vulnerabilità riscontrati sul territorio comunale.

19.1. AMBITI DI PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ CARATTERIZZANTI IL TERRITORIO

Il territorio di Lentate sul Seveso si caratterizza per ambiti di pericolosità e vulnerabilità legati alla dinamica idraulica del torrente Seveso e del fosso della Brughiera, alla dinamica di versante, agli aspetti idrogeologici e ai caratteri geotecnici dei terreni con attenzione al fenomeno degli sprofondamenti connessi alla potenziale presenza di strutture polliniche. I diversi ambiti di pericolosità e vulnerabilità riscontrati risultano spesso sovrapposti, determinando quindi la concomitanza di più fattori limitanti per una stessa porzione di territorio.

In base agli elementi rinvenuti, descritti e cartografati nella fase di analisi sono stati quindi individuati i seguenti ambiti omogenei di pericolosità e vulnerabilità.

19.1.1. A - PERICOLOSITÀ DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI

I versanti che limitano i terrazzi fluvio-glaciali e i pianalti delle Groane e della Brughiera, in ragione della presenza di terreni fini colluviali (Sintema di Venegono) a ridotta infiltrazione delle acque meteoriche su pendii ad elevata e media acclività, risultano potenzialmente pericolosi per la predisposizione a fenomeni di dissesto superficiale quali fenomeni di erosione del suolo ad opera del ruscellamento delle acque ed eventi di soil slip, come il caso della frana verificatasi 2014 sul versante di località Mocchirolo; questa concorre alla proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI ossia inserendola come frana quiescente Fq, in virtù del fatto che, come riferito dall'UT comunale, risulta monitorata e non ancora di fatto messa in sicurezza.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di sintesi con la seguente nomenclatura:

- **A.1** - Aree con terreni fini su pendii ad acclività maggiore di 20° potenzialmente instabili (comprehensive di possibili aree di influenza): pericolosità elevata;
- **A.2** - Aree di frana quiescente Fq-PAI;
- **A.3** - Aree con terreni fini su pendii ad acclività minore di 20° potenzialmente instabili (comprehensive di possibili aree di influenza): pericolosità media/moderata;

19.1.2. B - VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

La maggior parte del territorio lentatese è caratterizzato, in ragione dell'analisi effettuata, da una vulnerabilità dell'acquifero superficiale di grado medio. La porzione di fondovalle del Seveso, caratterizzata dai depositi fluvioglaciali del Sintema di Cantù e del Sintema del Po, è invece contraddistinta da una vulnerabilità dell'acquifero superficiale di grado alto; quest'area tra l'altro è classificata, da P.T.C.P., come area di ricarica-ricarica diretta dell'acquifero.

Nelle zone dei pianalti delle Groane e della Brughiera, in ragione della presenza di terreni a bassa permeabilità che rendono difficoltoso lo smaltimento delle acque meteoriche, sono presenti laghetti o pozze d'acque (alcuni derivati dalla passata attività estrattiva di argilla per laterizi) nonché sono possibili zone di ristagno.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di sintesi con la seguente nomenclatura:

- **B.1** - Aree ad alta vulnerabilità del primo acquifero e di ricarica-ricarica diretta dell'acquifero;
- **B.2** – Aree di possibile ristagno, laghetti o pozze d'acqua.

19.1.3. VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

La piana alluvionale del Seveso, nella fascia prossima all'alveo, risulta vulnerabile per effetto di periodici eventi esondativi che si verificano in occasione degli eventi meteorici intensi sempre più frequenti negli ultimi anni. In passato si ricordano gli eventi del novembre 2002 con allagamenti della zona di via Tintoretto e gli eventi dell'8 luglio 2014 e del 15 novembre 2014 che provocarono allagamenti diffusi nella zona tra via Tintoretto e Mulino Foppa, in zona di via Petrarca e nella zona tra viale Italia-cimitero comunale e via XXIV Maggio-stazione Camnago-Lentate.

In tempi più recenti situazioni di esondazione si sono verificate il 5 luglio 2025 con interessamento della zona di via Petrarca e il 22 settembre 2025. Quest'ultimo a causa dell'intensità dell'evento meteorico ha provocato allagamenti in tutta la piana alluvionale soprattutto nelle aree in sinistra idrografica del Seveso e coinvolgendo anche territori attualmente non compresi nella perimetrazione delle Fasce Fluviali PAI e delle aree allagabili del PGRA.

Il 30 dicembre 2020, l'autorità di bacino distrettuale del fiume Po con Decreto n. 484, ha approvato la variante di aggiornamento della delimitazione delle Fasce Fluviali del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po: torrente Seveso da Lucino alla confluenza nella Martesana di Milano. La variante costituisce integrazione al PAI originario (2001) che, per il torrente Seveso, non aveva definito la delimitazione delle Fasce Fluviali e l'assetto di progetto. Le nuove conoscenze utilizzate per la delimitazione delle fasce fluviali e la definizione dell'assetto di progetto, nonché gli esiti degli studi di dettaglio della valutazione della pericolosità e del rischio svolti dai Comuni, in attuazione della d.g.r. 6738/2017, hanno determinato alcuni locali aggiustamenti e modifiche della delimitazione delle aree allagabili rispetto a quella contenuta nelle mappe di pericolosità e rischio del PGRA (revisione 2015).

Il territorio di Lentate sul Seveso è quindi ora interessato dalle fasce fluviali PAI del Seveso; si hanno zone ricadenti in fascia A delimitata tenendo conto sia del criterio idraulico (porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente) che di quello morfologico (insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena), zone ricadenti in fascia B che rappresentano l'involuppo delle aree allagabili per la piena di riferimento con tempo di ritorno centennale, aree della regione fluviale che, ancorché non allagabili per la piena di riferimento, rivestono un importante ruolo o in relazione agli aspetti morfologici, paesaggistici, naturalistici ed ambientali o in quanto funzionali al recupero della capacità di espansione e laminazione delle piene, nonché aree appartenenti al demanio fluviale, e zone ricadenti in fascia C individuate sulla base dell'area allagabile per tempo di ritorno di 500 anni.

Sono tuttavia presenti aree ricadenti in fascia C ma delimitate con limite di progetto tra la fascia B e C; queste sono le aree allagabili per la piena di riferimento e classificate a rischio R4 nelle mappe del PGRA, ricomprese all'interno dei centri abitati o dei principali insediamenti residenziali o produttivi, che di fatto in Lentate sul Seveso identificano le aree allagate durante gli eventi alluvionali del 2014. Successivamente a questa data le aree in questione sono state allagate altre volte (ultima delle quali il 22 settembre 2025), ragion per cui si è valutata pericolosità e rischio idraulico.

La variante PAI definisce inoltre l'assetto di progetto del torrente Seveso, individuando una serie di opere di laminazione che complessivamente permettono il raggiungimento del grado di protezione previsto ed individuato dai limiti di progetto tra le fasce B e C.

In Lentate sul Seveso sono previste due aree di laminazione del volume complessivo pari a 828.000 m³. La prima (già ultimata), più piccola, collocata a Nord di via Tintoretto, la seconda (in fase di realizzazione all'atto della stesura del presente studio geologico), più grande ed importante, collocata nella zona Sud del territorio comunale.

Altre situazioni di vulnerabilità idraulica sono state messe in luce dallo Studio comunale di gestione del rischio idraulico realizzato da BrianzAcque. Nello studio, oltre agli allagamenti connessi ad insufficienza della rete fognaria (significativi quelli di via Nazionale dei Giovi, via Manzoni, via Carducci e via Vittorio Veneto), sono individuate aree allagabili connesse al reticolo idrico ossia al fosso della Brughiera che trovano collocazione presso via Gerbino (loc. Birago). Queste aree, in relazione al tempo di ritorno individuato, sono state classificate, quale proposta di aggiornamento al quadro del dissesto PAI vigente e alle mappe PGRA, come aree Ee-PAI ovvero allagabili per piena frequente (TR=10 e 50 anni) e come aree Eb-PAI ovvero allagabili per piena poco frequente (TR=100 anni).

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di sintesi con la seguente nomenclatura:

- **C.1** - Aree ricadenti in Fascia A-PAI;
- **C.2** - Aree ricadenti in Fascia B-PAI;
- **C.3** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI;
- **C.3.1** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI a pericolosità idraulica molto elevata (H4);
- **C.3.2** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI a pericolosità idraulica elevata (H3);
- **C.4.1** - Aree ricadenti in Fascia C-PAI con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C a pericolosità idraulica molto elevata (H4);
- **C.4.2** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C a pericolosità idraulica elevata (H3);
- **C.4.3** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C a pericolosità idraulica media/moderata (H1H2);
- **C.5** - Aree esterne alla delimitazione delle fasce fluviali PAI allagate il 22 settembre 2025;
- **C.6** - Invasi di laminazione del Seveso;
- **C.7** - Aree Ee-PAI e allagabili per piena frequente-ambito territoriale RSCM;
- **C.8** - Aree Eb-PAI e allagabili per piena poco frequente-ambito territoriale RSCM.

19.1.4. VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA GEOTECNICO

Le zone del pianalto delle Groane ossia da Copreno a Sud di Birago e del pianalto della Brughiera, sono contraddistinte superficialmente (profondità 4-5 metri) dalla presenza di terreni fini coesivi (coltre loessica) caratterizzati da scadenti/discrete caratteristiche portanti che migliorano in profondità dove si passa a terreni granulari mediamente addensati.

In virtù della presenza sia di terreni fini superficiali che del grado di alterazione (pedogenesi) molto evoluto caratteristico delle unità geologiche qui presenti (Supersintema del Bozzente e Sintema della Specola), sono aree che

presentano una ridotta infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo con conseguenti fenomeni di ruscellamento superficiale e accumulo/ristagno delle acque in aree naturalmente o artificialmente depresse. Le restanti parti del territorio comunale presentano invece generali buone caratteristiche geotecniche.

La fascia orientale e occidentale del territorio comunale, in cui sono presenti le unità geologiche del Supersintema del Bozzente, del Sintema della Specola, del Sintema di Binago e parzialmente del Supersintema di Besnate, si caratterizza per la potenziale (pericolosità alta) presenza/evoluzione di cavità sotterranee note come “occhi pollini”. La zona posta circa tra il terrazzo di Cinnago-Mocchirolo e la linea ferroviaria è invece caratterizzato da media pericolosità agli occhi pollini; i restanti territori invece presentano pericolosità moderata e bassa.

La presenza di cavità nel sottosuolo può interferire negativamente sulla stabilità degli edifici e/o delle infrastrutture, con le operazioni di cantiere e con lo smaltimento delle acque in quanto i vuoti, talora organizzati in veri e propri reticoli, possono costituire una via di trasmissione diretta degli inquinanti verso la falda, anche in contesti in cui il materiale prevalentemente argilloso della copertura farebbe presupporre l'esistenza di un livello protettivo. Inoltre l'immissione di acqua in terreni in cui sono presenti cavità può accelerare il fenomeno erosivo, aumentando il volume della cavità che, col tempo, può interferire con le opere già esistenti.

All'estremità sud orientale del territorio si sono sviluppate nei decenni scorsi alcune attività estrattive di sabbia e ghiaia che hanno prodotto fosse di discreta estensione e notevole profondità. Le aree scavate non sono state oggetto di opportuni interventi di recupero ambientale e sono state successivamente adibite ad usi diversi quali depositi di inerti, discariche di rifiuti inerti, aree di confezionamento di calcestruzzo.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di sintesi con la seguente nomenclatura:

- **D.1** - Aree a scadenti caratteristiche geotecniche con limitata capacità portante (spessore 4-5 metri);
- **D.2.1** - Aree a pericolosità alta (H4) per occhi pollini;
- **D.2.2** - Aree a pericolosità media (H3) per occhi pollini;
- **D.2.3** - Aree a pericolosità moderata/bassa (H1H2) per occhi pollini;
- **D.3** - Aree a discrete/buone caratteristiche geotecniche;
- **D.4** - Aree degradate con riporti di materiale.

QUARTA PARTE: FASE DI PROPOSTA

La fase di proposta è definita attraverso la redazione della carta di fattibilità geologica e delle norme geologiche di piano (contenute in un documento a parte). Tale fase prevede modalità standardizzate di assegnazione della classe di fattibilità geologica agli ambiti omogenei per pericolosità geologica e geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica individuati nella fase di sintesi, al fine di garantire il più possibile omogeneità e obiettività nelle valutazioni di merito tecnico.

La fase di proposta comprende anche la redazione della Carta PAI-PGRA (come già discusso nel cap. 17), nella quale sono tracciati, alla scala dello strumento urbanistico, tutti gli elementi che derivano contenuti del PAI e del PGRA, incluse gli aggiornamenti/modifiche proposti.

20. FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

La Carta di Fattibilità geologica delle azioni di piano (cfr. Tavola CG10) è l'elaborato che viene desunto dalla Carta di Sintesi e dalle considerazioni tecniche svolte nella fase di analisi, essendo di fatto una carta che fornisce indicazioni circa le limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, le prescrizioni per gli interventi urbanistici, gli studi e le indagini necessarie per gli approfondimenti richiesti e gli interventi di ripristino e di mitigazione del rischio reale o potenziale.

Tutte le analisi condotte permettono la definizione di questo elaborato che mediante la valutazione incrociata degli elementi cartografati, individua e formula una proposta di suddivisione dell'ambito territoriale d'interesse in differenti aree, che rappresentano una serie di "classi di fattibilità geologica".

Nella D.G.R. IX/2616 del novembre 2011 viene proposta una classificazione costituita da quattro differenti classi, in ordine alle possibili destinazioni d'uso del territorio; sono zone per le quali sono indicate sia informazioni e cautele generali da adottare per gli interventi, sia gli studi e le indagini di approfondimento eventuali.

In base alle valutazioni effettuate, considerando gli elementi geologici, geomorfologici, idrogeologici ed idraulici riconosciuti, nel territorio di Lentate sul Seveso sono state individuate le seguenti classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica:

Classe 2 (giallo)	Fattibilità con modeste limitazioni
Classe 3 (arancione)	Fattibilità con consistenti limitazioni
Classe 4 (rosso)	Fattibilità con gravi limitazioni

Ogni classe di fattibilità geologica è stata suddivisa in sottoclassi riguardanti ambiti omogenei, soprattutto per individuare quelle aree sottoposte a particolari normative quali le aree in dissesto ex art. 9 delle Nda del PAI e aree ricadenti all'interno delle Fasce Fluviali.

Nel caso in cui in un'area omogenea per pericolosità/vulnerabilità vi sia la presenza contemporanea di più fenomeni, è stato attribuito il valore più alto di classe di fattibilità geologica.

Per quanto riguarda le fasce di rispetto di polizia idraulica, così come riportate nella carta dei vincoli geologici, non è stato ritenuto necessario istituire una classe di fattibilità 4 di "rispetto fluviale" lungo i corsi d'acqua, in quanto su tali aree sussistono già specifici vincoli e norme di Polizia Idraulica. Tale assunto è espressamente indicato in calce al par. 3.2 della d.g.r. n. IX/2616/2011: *"non è richiesta l'individuazione nella carta di fattibilità dei perimetri [...], delle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore, [...] in quanto soggette a specifica normativa"*.

In analogia con quanto detto nelle righe precedenti, non è individuata specifica classe di fattibilità geologica per le aree di tutela assoluta e rispetto delle captazioni ad uso idropotabile, in quanto anche per queste aree vigono specifiche norme di tutela.

L'attribuzione della classe di fattibilità, pertanto, deriva **esclusivamente** dalle caratteristiche di pericolosità e vulnerabilità geologica.

Si sottolinea che la suddivisione territoriale in classi di fattibilità, trattandosi di una pianificazione generale, non sopperisce alla necessità di attuare le prescrizioni operative previste da leggi e decreti vigenti, così come l'individuazione di una zona di possibile edificazione deve rispettare la necessità di redigere un progetto rispettoso delle norme di attuazione.

Alle classi di fattibilità individuate si sovrappongono gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale, che però non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del P.G.T.

Infine si ricorda che le previsioni urbanistiche e norme geologiche, contenuti negli atti di variante, connesse alla proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI e alle mappe del PGRA entreranno in vigore il giorno successivo alla pubblicazione del Decreto del Segretario Generale sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale, previa acquisizione di parere regionale sugli aggiornamenti apportati.

20.1. CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 4 – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

In questa classe sono individuati i territori ove l'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Le aree a gravi limitazioni sono contraddistinte dalle seguenti tipologie di pericolosità/vulnerabilità.

20.1.1. AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Ricadono in questa classe di fattibilità geologica le aree di versante delle principali scarpate maggiormente esposte a fenomeni di dissesto, quali erosione del suolo ad opera del ruscellamento delle acque e eventi di soil slip (es. frana di località Mocchirolo classificata come quiescente Fq quale proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI), in ragione della presenza in superficie di depositi colluviali prevalentemente fini a scadenti caratteristiche geotecniche su pendii con acclività e dislivelli rilevanti. Sono comprese le possibili aree di influenza intese come zone di accumulo ed arretramento del ciglio.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di fattibilità con la seguente nomenclatura:

- **4a** - Aree con terreni fini su pendii ad acclività maggiore di 20° potenzialmente instabili (comprehensive di possibili aree di influenza): pericolosità elevata;
- **4b** – Aree di frana quiescente Fq-PAI (proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI).

20.1.2. AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

Ricadono in questa classe di fattibilità geologica le aree della piana alluvionale del Seveso maggiormente esposte a fenomeni esondativi del Seveso, ovvero quelle aree ricadenti sia in Fascia A di cui all'Elaborato 8 del PAI sia valutate a pericolosità idraulica molto elevata e ricadenti in Fascia C (area di via Tintoretto) e in Fascia C con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C (area di Mulino Foppa e area di via Petrarca).

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico inserite in classe di fattibilità geologica 4 sono altresì quelle occupate dagli invasi di laminazioni previste nell'assetto di progetto, variante PAI, del torrente Seveso, in quanto infrastrutture prioritarie per la difesa del suolo, finalizzate alla mitigazione del rischio idraulico ed idrogeologico (rif. PTR-Strumenti Operativi; dicembre 2024).

In tale scenario di fattibilità geologica trovano collocazione anche le aree allagabili per tempo di ritorno di 10 e 50 anni connesse al fosso della Brughiera, che trovano collocazione presso via Gerbino (loc. Birago), come individuate nello Studio comunale di gestione del rischio idraulico, ossia allagabili per piena frequente P3/H quale proposta di aggiornamento alle mappe PGRA vigenti per l'ambito territoriale del Reticolo secondario collinare e montano a cui corrispondono aree Ee quale proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di fattibilità con la seguente nomenclatura:

- **4c** - Aree ricadenti in Fascia A-PAI;
- **4b** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI o in Fascia C-PAI con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, a pericolosità idraulica molto elevata (H4);
- **4e** – Invasi di laminazione del Seveso;
- **4f** – Aree Ee-PAI e allagabili per piena frequente-ambito territoriale RSCM (proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI e alle mappe PGRA).

20.2. CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 3 – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

Questa classe comprende le zone nelle quali si sono riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per l'entità e la natura delle condizioni di pericolosità nelle aree. Queste condizioni possono essere per lo più rimosse con interventi idonei alla eliminazione o minimizzazione del rischio, realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o di un suo intorno significativo. L'utilizzo delle zone, ai fini urbanistici è subordinato alla realizzazione di supplementi d'indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, per consentire di precisare le esatte volumetrie e ubicazioni, le idonee destinazioni d'uso, nonché le eventuali opere di difesa. Nel caso in esame sono state individuate una serie di aree in classe 3 che presentano problematiche geologiche variabili.

20.2.1. AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Ricadono in questa classe di fattibilità geologica le aree di versante delle scarpate minori ovvero caratterizzate da pendii ad acclività e dislivelli poco rilevanti che in ragione della presenza in superficie di depositi colluviali prevalentemente fini a scadenti caratteristiche geotecniche possono essere potenzialmente esposte a fenomeni locali di dissesto. Sono comprese le possibili aree di influenza intese come zone di accumulo ed arretramento del ciglio.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di fattibilità con la seguente nomenclatura:

- **3a** - Aree con terreni fini su pendii ad acclività minore di 20° potenzialmente instabili (comprehensive di possibili aree di influenza): pericolosità media/moderata.

20.2.2. AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

Ricadono in questa classe di fattibilità geologica le aree della piana alluvionale del Seveso ricadenti sia in Fascia B sia in Fascia C, nonché le aree valutate a pericolosità alta comprese in Fascia C (area di via Tintoretto) e in Fascia C delimitata con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C (area di Mulino Foppa, area di via Petrarca e aree a Sud del cimitero comunale).

Sono altresì comprese nella presente classe di fattibilità geologiche le aree interessate dagli allagamenti verificatisi nel corso dell'evento alluvionale del 22 settembre 2025 ed esterne alla delimitazione delle fasce fluviali PAI.

In tale scenario di fattibilità geologica trovano anche collocazione le aree allagabili per tempo di ritorno di 100 anni connesse al fosso della Brughiera, che trovano collocazione presso via Gerbino (loc. Birago), come individuate nello Studio comunale di gestione del rischio idraulico, ossia allagabili per piena poco frequente P2/M quale proposta di

aggiornamento alle mappe PGRA vigenti per l'ambito territoriale del Reticolo secondario collinare e montano a cui corrispondono aree Eb quale proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di fattibilità con la seguente nomenclatura:

- **3b** - Aree ricadenti in Fascia B-PAI;
- **3c** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI;
- **3d** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI o in Fascia C-PAI con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, a pericolosità idraulica alta (H3);
- **3e** – Aree ricadenti in Fascia C-PAI con limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, a pericolosità idraulica media/moderata (H1H2);
- **3f** – Aree esterne alla delimitazione delle fasce fluviali PAI allagate il 22 settembre 2025;
- **3g** – Aree Eb-PAI e allagabili per piena poco frequente-ambito territoriale RSCM (proposta di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI e alle mappe PGRA).

20.2.3. AREE VULNERABILITÀ DAL PUNTO DI VISTA GEOTECNICO

In questa classe di fattibilità geologica ricadono i territori dei pianalti delle Groane e della Brughiera contraddistinte superficialmente (profondità 4-5 metri) dalla presenza di terreni fini coesivi (coltre loessica) caratterizzati da scadenti/discrete caratteristiche portanti. In virtù della presenza sia di terreni fini superficiali che del grado di alterazione (pedogenesi) molto evoluto caratteristico delle unità geologiche qui presenti (Supersintema del Bozzente e Sintema della Specola), sono aree che presentano una ridotta infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo con conseguenti fenomeni di ruscellamento superficiale e accumulo/ristagno delle acque in aree naturalmente o artificialmente depresse.

Ricadono altresì in questa classe di fattibilità geologica le aree del territorio comunale caratterizzate da pericolosità alta e media per la potenziale presenza di cavità sotterranee note come “occhi pollini” e la cui evoluzione può interferire negativamente sulla stabilità degli edifici e/o delle infrastrutture, con le operazioni di cantiere e con lo smaltimento delle acque in quanto i vuoti, talora organizzati in veri e propri reticoli, possono costituire una via di trasmissione diretta degli inquinanti verso la falda, anche in contesti in cui il materiale prevalentemente argilloso della copertura farebbe presupporre l'esistenza di un livello protettivo. Inoltre l'immissione di acqua in terreni in cui sono presenti cavità può accelerare il fenomeno erosivo, aumentando il volume della cavità che, col tempo, può interferire con le opere già esistenti.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di fattibilità con la seguente nomenclatura:

- **3h** - Aree a scadenti caratteristiche geotecniche con limitata capacità portante (spessore 4-5 metri) e possibili ristagni;
- **3i** – Aree a pericolosità alta (H4) per occhi pollini;
- **3l** – Aree a pericolosità media (H3) per occhi pollini;
- **3m** – Aree degradate con riporti di materiale.

20.3. CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 2 – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni.

Ricadono in questa classe di fattibilità geologica le aree del terrazzo Besnate occidentale su cui sorge l'abitato (capoluogo) di Lentate sul Seveso, caratterizzate dalla presenza di terreni granulari da sciolti a mediamente

addensati per spessori di 7-8 metri da p.c. Aumento della frazione ghiaioso sabbiosa in profondità con terreni da mediamente addensati ad addensati. Discrete/buone caratteristiche geotecniche. Medio bassa potenzialità di infiltrazione delle acque in superficie. Sono altresì zone contraddistinte da potenziale pericolosità moderata alla presenza ed evoluzione di cavità sotterranee note come “occhi pollini” nonché media vulnerabilità del primo acquifero.

Sono altresì compresi in questa classe di fattibilità geologica, qualora non sussistano più restrittive situazioni di vulnerabilità, le aree dei terrazzi più interni della valle del Seveso caratterizzate da terreni granulari da sciolti a mediamente addensati fino a 9-10 metri di profondità con discrete caratteristiche geotecniche che migliorano in profondità (Sintema del Po) e da terreni granulari da mediamente addensati ad addensati, con buone caratteristiche geotecniche (Sintema di Cantù). Sono zone del territorio comunale contraddistinte da potenziale pericolosità bassa alla presenza ed evoluzione di cavità sotterranee note come “occhi pollini” nonché di alta vulnerabilità del primo acquifero.

Quanto sopra descritto è rappresentato nella carta di fattibilità con la seguente nomenclatura:

- **2a** - Aree ad alta vulnerabilità del primo acquifero e di ricarica-ricarica diretta dell'acquifero;
- **2b** – Aree a discrete/buone caratteristiche geotecniche;
- **2c** – Aree a pericolosità moderata/bassa (H1H2) per occhi pollini.

21. VALUTAZIONI FINALI

Il PGT definisce attraverso il Documento di Piano l'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio, individua per mezzo del Piano delle Regole le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica presenti sul territorio comunale e determina le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate. Il presente documento costituisce pertanto lo studio geologico aggiornato da inserire nel Documento di Piano del PGT di Lentate sul Seveso ai sensi della L.R. 12/2005 art. 8, comma 1, lettera c) della L.R. 12/2005 e nel Piano delle Regole (art. 10, comma 1, lettera d).

Gli elaborati cartografici e la Relazione Geologica Illustrativa sono stati realizzati secondo quanto previsto dalla D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011 e s.m.i. indicante i criteri e gli indirizzi per la definizione della componente geologica di supporto al Piano di Governo del Territorio.

Sulla base di caratteri geologico-morfologici e idrogeologici-idraulici, l'intero territorio comunale è stato studiato e classificato con adeguato dettaglio, analizzando altresì la compatibilità con il PTCP, il PTR e il PAI-PGRA.

Lo studio nel suo complesso ha consentito di fornire attenzioni e prescrizioni per tutte le aree del territorio comunale. Il risultato dell'analisi geologica, geomorfologica, idrologico-idraulica e idrogeologica del territorio è rappresentato dalla definizione delle classi di fattibilità delle azioni di piano, attraverso l'individuazione di areali con problematiche omogenee e caratterizzati dal medesimo grado di pericolosità. Questa zonizzazione ha portato alla redazione di un'apposita cartografia (Tavola CG10 - Carta della fattibilità geologica), che dovrà essere utilizzata, unitamente alla Tavola CG08 Carta dei vincoli e alla Tavola CG09 Carta di Sintesi, come elemento di base per le scelte di natura urbanistica a scala comunale.

Lo studio contiene proposta di aggiornamento al vigente quadro del dissesto PAI (Elaborato 2) e alle mappe del PGRA, con cui il comune procede all'adeguamento del proprio strumento urbanistico, oltre ad una valutazione della pericolosità e rischio idraulico in relazione agli eventi alluvionali del Seveso ultimo dei quali verificatosi il 22 settembre 2025.

Le informazioni o i dati deducibili dagli elaborati descrittivi o dalla cartografia allegata al presente documento hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico-tecniche specifiche, pertanto non possono essere utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini di approfondimento o di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".

Gaggiano (MI), aprile 2026

geoSferA
Studio Associato di Geologia

Dott. Geol.
Ferruccio Tomasi



Dott. Geol.
Andrea Strini

