



COMUNE DI BOVISIO MASCIAGO (MB)

P.zza Biraghi, 3 – 20813 Bovisio Masciago (MB)

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA D.G.R. N. IX/2616 DEL 30 NOVEMBRE 2011



Committente:

Comune di Bovisio Masciago

P.zza Biraghi, 3

20813 Bovisio Masciago (MB)

Tel. (+39) 03625111

Elaborato:

A-Relazione generale

Scala:

-

Nome file:

558_Relazione_Generale

Professionista incaricato

Geol. Giovanna Sacchi

Via Pignolo, 78

24121 Bergamo (BG)

Tel. (+39) 0350792555

studio.giovanнасacchi@gmail.com



novembre 2025

Vietata la riproduzione e la divulgazione senza autorizzazione – Tutti i diritti riservati a norma di legge

SOMMARIO

LINEAMENTI GENERALI.....	5
1. PREMESSA	5
2. GENERALITÀ	8
3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	10
FASE DI ANALISI	12
4. INQUADRAMENTO GENERALE	12
4.1. <i>Inquadramento territoriale (Tav. A1).....</i>	<i>12</i>
4.2. <i>Riferimenti cartografici</i>	<i>15</i>
5. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO	16
5.1. <i>Temperature.....</i>	<i>18</i>
5.2. <i>Precipitazioni.....</i>	<i>32</i>
6. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA.....	56
6.1. <i>Analisi storica</i>	<i>56</i>
7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	76
7.1. <i>Inquadramento Geologico.....</i>	<i>76</i>
7.1.1. <i>Inquadramento litostratigrafico (Tav. A2)</i>	<i>78</i>
7.2. <i>Inquadramento geomorfologico</i>	<i>84</i>
7.2.1. <i>Carta geomorfologica (Tav. A3)</i>	<i>85</i>
7.2.2. <i>Verifica di coerenza con l'articolo 11 - "Elementi morfologici" del PTCP -</i>	<i>86</i>
7.3. <i>Inquadramento litologico-tecnico</i>	<i>94</i>
7.3.1. <i>Carta Litologico - Tecnica (Tav. A4).....</i>	<i>95</i>
8. USO DEL SUOLO ED ELEMENTI PEDOLOGICI.....	96
8.1. <i>Uso del suolo (Dusaf 7.0).....</i>	<i>96</i>
8.1.1. <i>Carta dell'uso del suolo (Tav. A5).....</i>	<i>99</i>
8.2. <i>Elementi pedologici e di paesaggio (Tav. A5a).....</i>	<i>100</i>
9. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	103
9.1. <i>Inquadramento generale della pianura padana</i>	<i>103</i>
9.2. <i>Inquadramento idrogeologico della Provincia di Monza e Brianza.....</i>	<i>106</i>
9.3. <i>Struttura idrogeologica del territorio di Bovisio Masciago</i>	<i>109</i>
9.4. <i>Pozzi e piezometri.....</i>	<i>111</i>
9.5. <i>Caratteristiche della permeabilità.....</i>	<i>115</i>
9.6. <i>Qualità delle acque.....</i>	<i>119</i>
9.6.1. <i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	<i>120</i>
9.7. <i>Piezometria</i>	<i>122</i>
9.8. <i>Carta degli elementi idrogeologici (Tav. A6)</i>	<i>123</i>
9.9. <i>Vulnerabilità della falda (Tav. A6a).....</i>	<i>123</i>
10. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO (Tav. A7)	143

10.1. Reticolo Idrografico Principale	144
10.1.1. Torrente Lombra	144
10.1.2. Torrente Garbogera	145
10.1.3. Torrente Seveso	146
10.2. Reticolo Idrografico Minore	148
10.2.1. Rio Valletto.....	148
11. PAI (PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO) E PGRA (PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE)	149
11.1. Premessa.....	149
11.2. Piano di gestione del rischio di alluvione	150
11.3. Istituzione delle fasce fluviali	153
11.4. Zonazione della pericolosità idraulica.....	158
11.5. Zonazione del rischio.....	159
11.6. Attribuzione delle classi di fattibilità.....	161
12. INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA	162
12.1. Studio comunale di gestione del rischio idraulico	163
12.2. Sintesi delle criticità idrauliche	165
12.3. Definizione delle mappe di pericolosità	167
12.4. Attribuzione delle classi di fattibilità.....	171
12.5. Aree poco adatte o non adatte all'infiltrazione	173
12.6. Definizione delle misure strutturali.....	174
12.7. Definizione delle misure non strutturali.....	176
13. INQUADRAMENTO AMBIENTALE E ANTROPICO (Tav. A8)	177
13.1. Premessa.....	177
13.2. Siti contaminati.....	177
13.3. Radon.....	178
FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE	180
14. CARTA DEI VINCOLI	180
15. CARTA DI SINTESI	183
16. CARTA PAI-PGRA.....	186
FASE DI PROPOSTA.....	187
17. CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA.....	187
17.1. Classi di fattibilità geologica.....	189

TAVOLE

Carte di analisi

A1	Carta di inquadramento territoriale	1: 20.000
A2	Carta geologica	1: 5.000
A2a	Sezione geologica	1: 5.000
A3	Carta geomorfologica	1: 5.000
A4	Carta litologico-tecnica	1: 5.000
A5	Carta dell'uso del suolo	1: 5.000
A5a	Carta degli elementi pedologici	1: 5.000
A6	Carta degli elementi idrogeologici	1: 5.000
A6a	Carta della Vulnerabilità della falda	1: 5.000
A7	Carta degli elementi idrografici	1: 5.000
A8	Carta degli elementi antropici	1: 5.000

Carte di sintesi

A9	Carta dei vincoli	1: 5.000
A10	Carta di sintesi	1: 5.000
A10a	Carta di sintesi - Pericolosità idraulica	1: 5.000
A10b	Carta di sintesi - Elementi esposti	1: 5.000
A10c	Carta di sintesi - Rischio idraulico	1: 5.000
A10d	Carta di sintesi - Pericolosità idraulica derivante da reticolo fognario	1: 5.000
A10e	Carta di sintesi - Suscettività agli sprofondamenti (sinkhole)	1: 5.000
A11	Carta PAI-PGRA	1: 5.000
A12	Carta della fattibilità geologica	1: 5.000

LINEAMENTI GENERALI

1. PREMESSA

Il Comune di Bovisio Masciago è dotato della “Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T.”, redatta, a cura del dott. S. Frati, in attuazione dell'art. 57 della L.R. n. 12 del 11 marzo 2005 e della DGR n. 8/1566 del 22 dicembre 2005, a corredo del “Nuovo Piano di Governo del Territorio”, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 55 del 4 dicembre 2006 e pubblicata sul B.U.R.L. serie avvisi e concorsi n. 51 del 20 dicembre 2006.

Successivamente, con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 15 del 30 marzo 2020 è stata approvata la rettifica degli atti di PGT vigente per “Recepimento della ridefinizione della fascia di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile”, modificata con determina n. 353 del 28 ottobre 2020 e pubblicata sul BURL serie avvisi e concorsi n. 48 del 25 novembre 2020.

Il Comune di Bovisio Masciago con Deliberazione della Giunta Comunale n. 132 del 3 dicembre 2020 ha poi dato avvio al procedimento per la redazione del “Nuovo Documento di Piano e della variante al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio”, ai sensi dell'art. 13 della L. R. n. 12 del 11 marzo 2005 e ss. mm. e i, e con Determina del Responsabile dell'Area Gestione del Territorio n. 345 del 1 agosto 2023 è stato affidato alla scrivente l'incarico per l'aggiornamento della “Componente Geologica Idrogeologica e Sismica” vigente.

Il presente documento “Componente geologica, idrogeologica e sismica” è redatto ai sensi della DGR 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. 8/73741.

Lo studio integra il **Quadro Ricognitivo e Programmatico di riferimento** del previgente studio; in particolare recepisce i criteri, gli indirizzi e gli studi di seguito indicati.

- **Fasce fluviali del Torrente Seveso:** con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità Distrettuale di Bacino del Fiume Po n. 484 del 30 dicembre 2020 è stata approvata 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”. Nelle fasce fluviali sono vigenti le norme Titolo II dell'Allegato 7 Norme di Attuazione (N.d.A.) del PAI. Con l'approvazione della variante trovano integralmente applicazione le disposizioni relative alle Fasce fluviali contenute dell'Elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) del PAI vigente le quali sostituiscono, per tali aree, le disposizioni relative alle aree allagabili del PGRA precedentemente stabilite in ottemperanza al Titolo V delle suddette N.d.A. del PAI.

- **Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della DGR n. X/6738 del 19/06/2017 - Attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione ai sensi dell'art. 58 delle N.d.A. del PAI, Ambito territoriale di riferimento reticolo principale (RP)**, redatto dal dott. ing. Domenico Luciani nel 2019, ai sensi dell'Allegato 4 della D.G.R. 2616/2011 e s.m.i. nell'area delimitata dalle fasce fluviali del T. Seveso contenuta nel "Centro edificato del Comune di Bovisio Masciago", così come definito all'art. 39, lett. C, delle N.d.A. del PAI.
- **Documento semplificato del rischio idraulico comunale** redatto, nel 2018, ai sensi *del Regolamento Regionale n. 7 del 23.11.2017* criteri e metodi per il rispetto dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della l.r.12/2005.
- **Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico:** in seguito all'entrata in vigore del "*Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 - Criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica*" (di seguito R.R. 7/2017), la documentazione della "*Componente geologica, idrogeologica e sismica*" del PGT di Bovisio Masciago (MB) viene integrata, secondo quanto previsto dal "*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi dell'art. 58 bis della legge regionale del 11 marzo 2005 n. 12*", con le risultanze e le indicazioni dello "**Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico**", redatto da BrianzaAcque nel 2021.
- **Studio sismico:** l'aggiornamento dello studio prevede un approfondimento degli aspetti sismici, con l'esecuzione di indagini in sito e con l'analisi sismica di 2° livello nelle zone PSL Z3 e Z4, interferenti con l'urbanizzato e l'urbanizzabile, ad esclusione delle aree inedificabili.
- **Documento di Polizia Idraulica:** lo studio aggiorna il documento precedente (approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 20 del 20.06.2018 che ha ottenuto parere tecnico favorevole dell'Ufficio Territoriale Regionale Città Metropolitana Prot. n. AE07.2018.0012493 del 27/06/2018), in seguito all'entrata in vigore della D.G.R. XII/3668 del 16 dicembre 2024: "*Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica. Aggiornamento della D.G.R. 18 dicembre 2023 n. XII/1615 e dei relativi allegati tecnici*" recependo altresì le Fasce fluviali del Torrente Seveso e le risultanze del sopra citato "**Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico**".
- **Suscettibilità agli occhi pollini:** come previsto dalla DGR XI/7564 del 15/12/2022 "*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), sono state valutate le aree a diversa suscettibilità agli sprofondamenti (*occhi pollini*) ed è stata integrata la "*Carta di sintesi*" individuando le aree a cui corrispondono diversi gradi di approfondimento in fase di indagine.

- **Fasce di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile:** il Comune di Bovisio Masciago ha effettuato la *“Riperimetrazione della fascia di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile”*, con criterio temporale, ai sensi dell’art. 94 del D. Lgs 152/2006 e della D.G.R. 6/15137 del 27 giugno 1996.

Le nuove fasce di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile sono in vigore, avendo ottenuto parere favorevole dall’ATO della Provincia di Monza e della Brianza, a partire dalla pubblicazione del BURL n. 48 del 25 novembre 2020.

2. GENERALITÀ

Ai sensi dell'art. 57, comma 1, lettera a) della L.R. 12/2005, il **Documento di Piano del P.G.T.** definisce l'assetto geologico, idrogeologico e sismico comunale sulla base dei Criteri e indirizzi previsti dalla DGR IX/2616/2011, ora aggiornati con D.G.R. XI/7564/2022.

Il Documento di Piano contiene la componente geologica nel suo complesso, estesa a tutto il territorio comunale; l'inquadramento deve essere tale da consentire alla Provincia la verifica di compatibilità del P.G.T. con il proprio PTCP.

Il **Piano delle Regole** contiene, ai sensi dell'art. 10, comma 1, lettera d) della L.R. 12/2005, le norme e le prescrizioni a cui il territorio è assoggettato in ordine alle attività di trasformazione territoriale.

Del piano delle Regole fanno, quindi, parte i seguenti documenti:

- Carta di sintesi;
- Carta dei vincoli;
- Carta di fattibilità per le azioni di Piano;
- Carta PAI – PGRA (v. D.G.R. X/6738 del 19 giugno 2017);
- Norme Geologiche di Piano.

Il presente studio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n. 12 e seguendo i criteri della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011, è stato redatto avendo come riferimento le leggi e le normative prodotte a livello statale e regionale nel campo della difesa del suolo e della salvaguardia dell'ambiente e del territorio, nonché gli studi, le indicazioni ed i vincoli contenuti negli strumenti di pianificazione comunali e sovracomunale.

In particolare, sono recepiti i contenuti concernenti la pianificazione sovraordinata, di seguito indicata:

- PAI – Piano stralcio per l'assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po;
- PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;
- PTR – Piano Territoriale Regionale;
- PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Monza e Brianza;
- Programma di tutela e uso delle acque (PTUA e PTUA 2017);
- Area Protette: Parco "GruBria" e Parco delle Groane.

La metodologia, seguita per la predisposizione dello studio, è articolata nelle seguenti tre fasi:

- Fase di analisi;
- Fase di sintesi/valutazione;
- Fase di proposta.

Fase di analisi

A partire dai contenuti già disponibili nella *“Componente geologica, idrogeologica e sismica”* del P.G.T. vigente, redatta nell’anno 2006 dal dott. geol. S. Frati, è stata effettuata una ricerca bibliografica e una raccolta dati integrativa, dettagliatamente riportata nel *Capitolo 6 - RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA*.

I dati di carattere geologico-ambientale sono derivati dalle banche dati dei siti della Provincia di Monza e Brianza e della Regione Lombardia e da bibliografia scientifica specifica.

L’elaborazione di tali dati ha consentito la redazione delle carte tematiche di dettaglio: *“Carta di inquadramento territoriale”*, *“Carta litologico-tecnica”*, *“Carta geomorfologica”*, *“Carta degli elementi idrogeologici”*, *“Carta dell’uso del suolo”* e *“Carta degli elementi pedologici”*.

Fase di sintesi / valutazione

Attraverso la redazione della *“Carta di sintesi”* e della *“Carta dei vincoli”*, alla scala di Piano, sono state definite le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative vigenti e la zonazione del territorio sulla base del grado di pericolosità idrogeologica e della vulnerabilità idraulica.

Con la *“Carta di sintesi”* è stata effettuata la valutazione di tutti gli elementi individuati nella fase di analisi e definite le aree omogenee per pericolosità come individuato nel:

- *“Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della D.G.R. n. X/6738 del 19/06/2017 - Attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione ai sensi dell’art. 58 delle N.d.A. del PAI, Ambito territoriale di riferimento reticolo principale (RP)”*, redatto dal dott. ing. Domenico Luciani nel 2019;
- *“Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico”*, redatto da BrianzAcque nel 2021.

La *“Carta dei vincoli”* riporta le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico. In particolare, è stato aggiornato il quadro dei vincoli geologici esistente, recependo il nuovo quadro di pericolosità individuato sia dal PAI Variante di aggiornamento 2020 (approvato con Delibera 484 del 30-12-2020) e dal PGRA (agg. 2022), sia dallo Studio Comunale di Gestione del Rischio idraulico (BrianzAcque, 2021). Sono stati altresì identificati i vincoli derivanti dal PTR e PTCP.

La valutazione incrociata degli elementi illustrati nella *“Carta di sintesi”* e nella *“Carta dei vincoli”* con gli obiettivi di Piano è stata propedeutica alla fase propositiva, consentendo la lettura del territorio sotto il profilo geologico-ambientale e delle vocazioni d’uso.

Fase di proposta

Si è giunti alla fase finale di proposta redigendo la *“Carta di fattibilità geologica”*, con la zonazione del territorio comunale in funzione delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, sismiche e di dissesto sussistenti e le *“Norme geologiche di Piano”* che sono recepite nel Piano delle Regole del P.G.T.

3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano le principali leggi, norme e decreti in materia geologico-tecnica e ambientale a cui si è fatto riferimento.

- **DGR n. XII/3668 del 16 dicembre 2024:** Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica. Aggiornamento della D.G.R. 18 dicembre 2023 n. XII/1615 e dei relativi allegati tecnici.
- **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.
- **D.G.R. n. XI/7564 del 15/12/2022:** Integrazione dei criteri e 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. 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/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.
- **CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP :** Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 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.M. 17 gennaio 2018:** Aggiornamento delle “Norme Tecniche delle costruzioni”.
- **Testo coordinato del regolamento regionale 23 novembre 2017 - n. 7** pubblicato sulla serie ordinaria del BURL n. 51 del 21 dicembre 2019 *“Testo coordinato del r.r. 23 novembre 2017, n.7 ‘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)’”* come modificato dal **Regolamento Regionale 28 marzo 2025, n. 3** *“Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7”* pubblicato sul BURL n.14 del 1° aprile 2025.
- **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 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.
- **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.
- **D.G.R. n. X/2129 del 11 luglio 2014:** Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d).
- **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 la DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e successivamente modificati con DGR 28 maggio 2008 n. 8/7374, pubblicata sul BURL n. 50 Serie ordinaria del 15 dicembre 2012.
- **PTCP della Provincia di Monza e Brianza:** approvato il 10 luglio 2013 (Deliberazione Consiliare n.16/2013) ed è efficace dal 23 ottobre 2013 (Burl n.43 del 23/10/2013).

- **PTR della Regione Lombardia:** Ultimo aggiornamento approvato con D.C.R. n. 42 del 20 giugno 2023.
- **D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006:** Norme in materia ambientale.
- **D.Lgs n. 42 del 22 gennaio 2004:** Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137.
- **D.G.R. n. VII/12693 del 10 aprile 2003:** Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 – Discipline delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano.
- **D.G.R. n. VI/15137 del 27.06.1996:** Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee (pozzi e sorgenti) destinate al consumo umano (art. 9, punto 1, lett. F) del DPR 24 maggio 1988 n. 236.
- **R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775:** Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici.
- **R.D. n. 523 del 25 luglio 1904:** Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.

NORME E DELIBERAZIONI DELL'AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

- **Norme di Attuazione** (Testo vigente dalla data del 17 aprile 2025, comprensivo di tutte le modifiche introdotte successivamente alla entrata in vigore del PAI Po – 23 agosto 2021).
- **Decreto del Segretario Generale dell'Autorità Distrettuale di Bacino del Fiume Po n. 484 del 30 dicembre 2020** con il quale è stata approvata 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*". Nelle fasce fluviali sono vigenti le norme Titolo II dell'Allegato 7 Norme di Attuazione (NdA) del PAI.
- **Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5/2021 del 20 dicembre 2021** - II° ciclo Piani di Gestione Rischio Alluvioni. I° aggiornamento – art. 14, comma 3 Direttiva 2007/60/CE. Adozione dell'aggiornamento del PGRA ai sensi degli artt. 65 e 66 del D.Lgs. 152 del 2006.
- **Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 5 in data 7 dicembre 2016:** Variante al Piano stralcio per l'assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI) - Integrazioni all'elaborato 7 (Norme di Attuazione)" e di una "Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) - Integrazioni all'Elaborato 5 (Norme di Attuazione) finalizzate al coordinamento- n. 49 - tra i Piani ed il "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico del fiume Padano" (PGRA) approvato con Deliberazione C.I. n. 2 del 3 marzo 2016.
- **Delibera del Comitato Istituzionale n. 2 in data 3 marzo del 2016:** Direttiva 2007/60/CE, art. 7; D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., art. 63, comma 10; D.lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 e s.m. i., art. 7 comma 8 - Approvazione del "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano" (PGRA).
- **Delibera del Comitato Istituzionale n. 2 in data 5 aprile 2006:** Modifica al punto 1.3 (Interventi a maggiore criticità) della Direttiva concernente i "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B."
- **Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001:** Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI) – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti.
- **Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11 maggio 1999:** Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Norme generali per l'assetto della rete idrografica e dei versanti - Comuni interessati dalla delimitazione delle aree in dissesto.

FASE DI ANALISI

La fase di analisi ha compreso:

- la ricerca storico-bibliografica finalizzata ad acquisire una conoscenza la più approfondita possibile del territorio in esame;
- la compilazione della cartografia di inquadramento atta alla caratterizzazione di tutto il territorio comunale dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico, idrologico, strutturale e sismico.

4. INQUADRAMENTO GENERALE

4.1. Inquadramento territoriale (Tav. A1)

Il territorio del Comune di Bovisio Masciago, che si estende su una superficie di circa 4.93 km², è delimitato a nord dal Comune di Cesano Maderno, a est dal Comune di Desio, a sud-est dal Comune di Varedo, a sud-ovest dal Comune di Limbiate, a ovest da Comune di Solaro, a nord-ovest dal Comune di Ceriano Laghetto.

Il Comune è attraversato in direzione NS dal Torrente Seveso, ad ovest dal Torrente Lombra e Garbogera e dal Rio Valletto.

Il territorio comunale di Bovisio Masciago è situato paleogeograficamente nell'*Alta Pianura Padana*, caratterizzata dalla presenza di rilievi di origine morenica (v. **Fig. 1**).



Fig. 1 - Inquadramento territoriale del Comune di Bovisio Masciago

Il Comune è raggiungibile percorrendo la strada provinciale S.P. 527, provenendo dal Comune di Varedo in sponda sinistra del Torrente Seveso.

L'altitudine media del territorio comunale di Bovisio Masciago è pari a circa 188 m s.l.m.

Il Comune è costituito da un'unica frazione, Masciago Milanese.

Le informazioni generali relative al Comune di Bovisio Masciago sono riportate in **Tab. 1**.

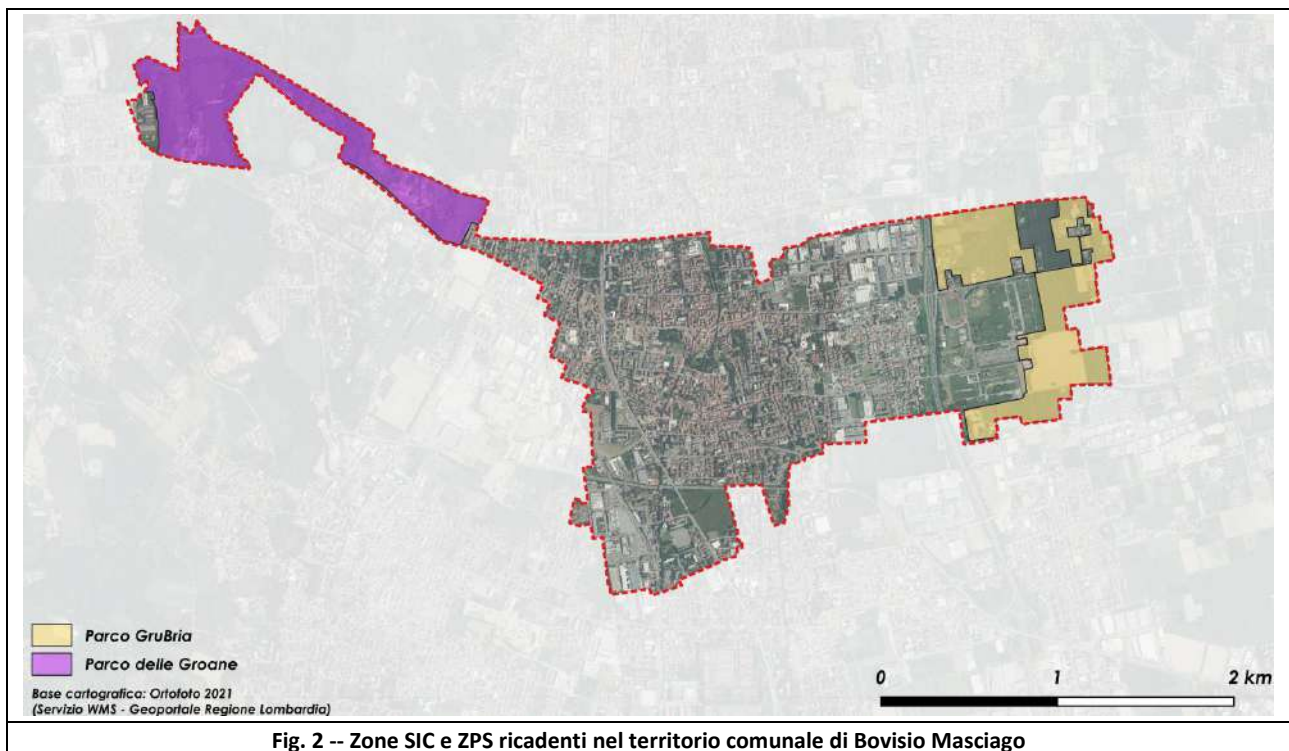
COMUNE DI BOVISIO MASCIAGO		
Provincia		Monza e della Brianza
Superficie	Km ²	4,92
Confini	NORD	Cesano Maderno, Ceriano Laghetto
	SUD	Varedo, Limbiate
	EST	Desio
	OVEST	Solaro
Altitudine	MIN	182,00 m s.l.m.
	MAX	214,00 m s.l.m.
Popolazione residente al 31 luglio 2025		3.429,41 ab./km² . Questo dato deriva dal numero di abitanti (circa 16.907 al 31 luglio 2025) e dalla superficie del comune, che si aggira intorno ai 4,92 km ² .
Densità abitanti al Km ^q		3421.91
Coordinate		45°36'39" Nord - 9°09'24" Est
Vie di accesso principali		S.P.527
Vie di accesso ferroviarie		Sì
CAP		20813
Prefisso Telefonico		0362
Codice Istat		108010
Frazioni, Località, Nuclei abitati		Frazioni: Masciago Milanese

Tab. 1 – Informazioni generali del Comune di Bovisio Masciago

Il territorio di Bovisio Masciago è quasi interamente antropizzato; a nord-ovest si estende una propaggine allungata sul Terrazzo delle Groane, a una quota di 20÷30 m superiore rispetto all'area pianeggiante.

Nel territorio di Bovisio Masciago ricade l'Oasi LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli), parte del PLIS (Parchi Locali di Interesse Sovracomunale) "Parco GruBria", originato dall'aggregazione del Parco "Grugnotorto Villoresi" e Brianza Centrale, e parte del PAN (Parchi Naturali) e "Parco Naturale delle Groane", area protetta istituita dalla L.R. 7 del 29 aprile 2011.

Nella Fig. 2 è riportato lo stralcio cartografico delle zone PLIS e PAN che sono presenti nel territorio comunale.



4.2. Riferimenti cartografici

Il territorio del Comune di Bovisio Masciago è compreso nelle sezioni della Carta Tecnica Regionale (CTR) riportate nella Fig. 3.

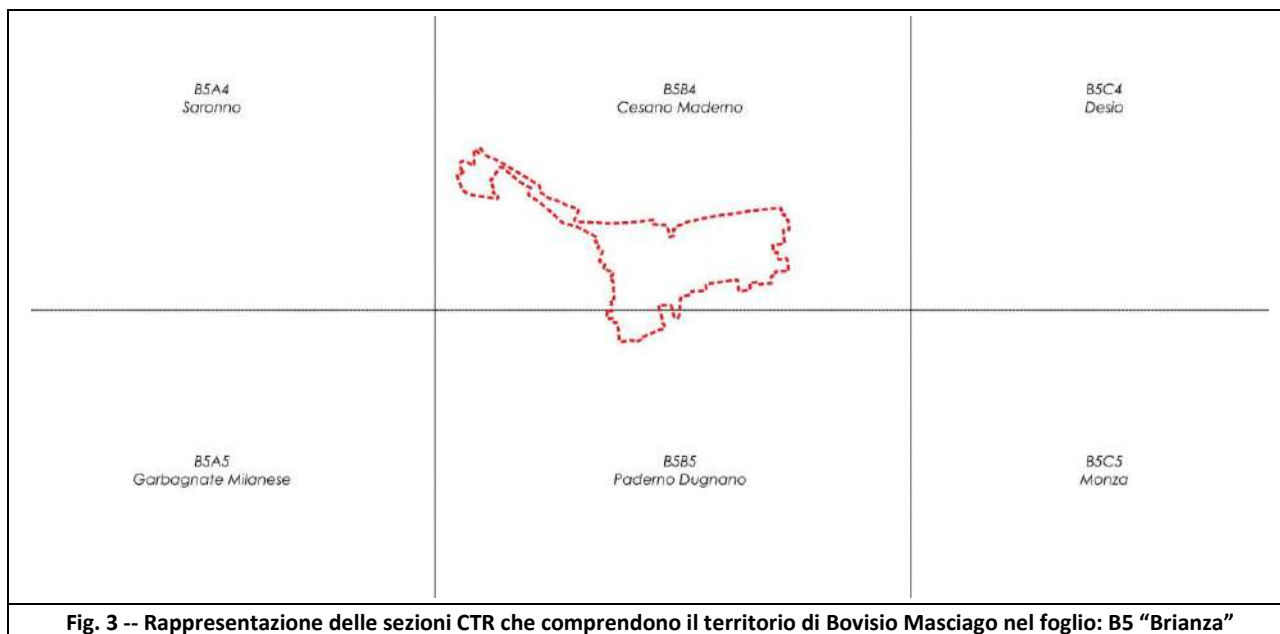


Fig. 3 -- Rappresentazione delle sezioni CTR che comprendono il territorio di Bovisio Masciago nel foglio: B5 "Brianza"

Per la redazione degli elaborati grafici sono state utilizzate le nuove cartografie CTR (che mantengono il medesimo taglio e denominazione delle precedenti), derivate dal Database Geo-Topografico e disponibili sul Geoportale della Regione Lombardia.

Le Sezioni considerate sono:

- Cartografia della Regione Lombardia in scala 1:10.000:
 - Sezione B5A4 "Saronno";
 - Sezione B5B4 "Cesano Maderno";
 - Sezione B5C4 "Desio";
 - Sezione B5A5 "Garbagnate Milanese";
 - Sezione B5B5 "Paderno Dugnano";
 - Sezione B5C5 "Monza".

- Cartografia della Regione Lombardia in scala 1:50.000:
 - Sezione B5 "Brianza".

La cartografia tematica è stata redatta per tutto il territorio, alla scala 1: 5.000.

5. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO

Il Comune di Bovisio Masciago è collocato nella Pianura Padana a nord di Monza.

Le principali caratteristiche fisiche di quest'area sono: la spiccata continentalità, il debole regime di vento e la persistenza di condizioni di stabilità atmosferica.

Il clima che caratterizza il comune di Bovisio Masciago è di tipo continentale, contraddistinto da inverni piuttosto rigidi ed estati calde.

Le precipitazioni, di norma, sono poco frequenti e concentrate in primavera e autunno.

La ventilazione è scarsa in tutti i mesi dell'anno e l'umidità relativa dell'aria è sempre piuttosto elevata.

La presenza della nebbia è concentrata durante i mesi più rigidi. Lo strato d'aria fredda, che determina la nebbia, persiste spesso tutto il giorno nel cuore dell'inverno, ma di regola si assottiglia in modo evidente nelle ore pomeridiane.

Al fine di inquadrare la situazione meteo-climatica dell'area di studio, si sono considerati i parametri relativi alla temperatura dell'aria e alle precipitazioni, di cui sono disponibili i valori numerici, in serie storica, misurati nelle stazioni idro-termo-pluviometriche ubicate nell'intorno del territorio di Bovisio Masciago (v. Fig. 4).

I dati utilizzati per le elaborazioni meteo-climatiche sono disponibili sul sito di A.R.P.A. Lombardia ([ARPA Lombardia | Meteo e clima | Form richiesta dati automatici - ARPA Lombardia](#)).

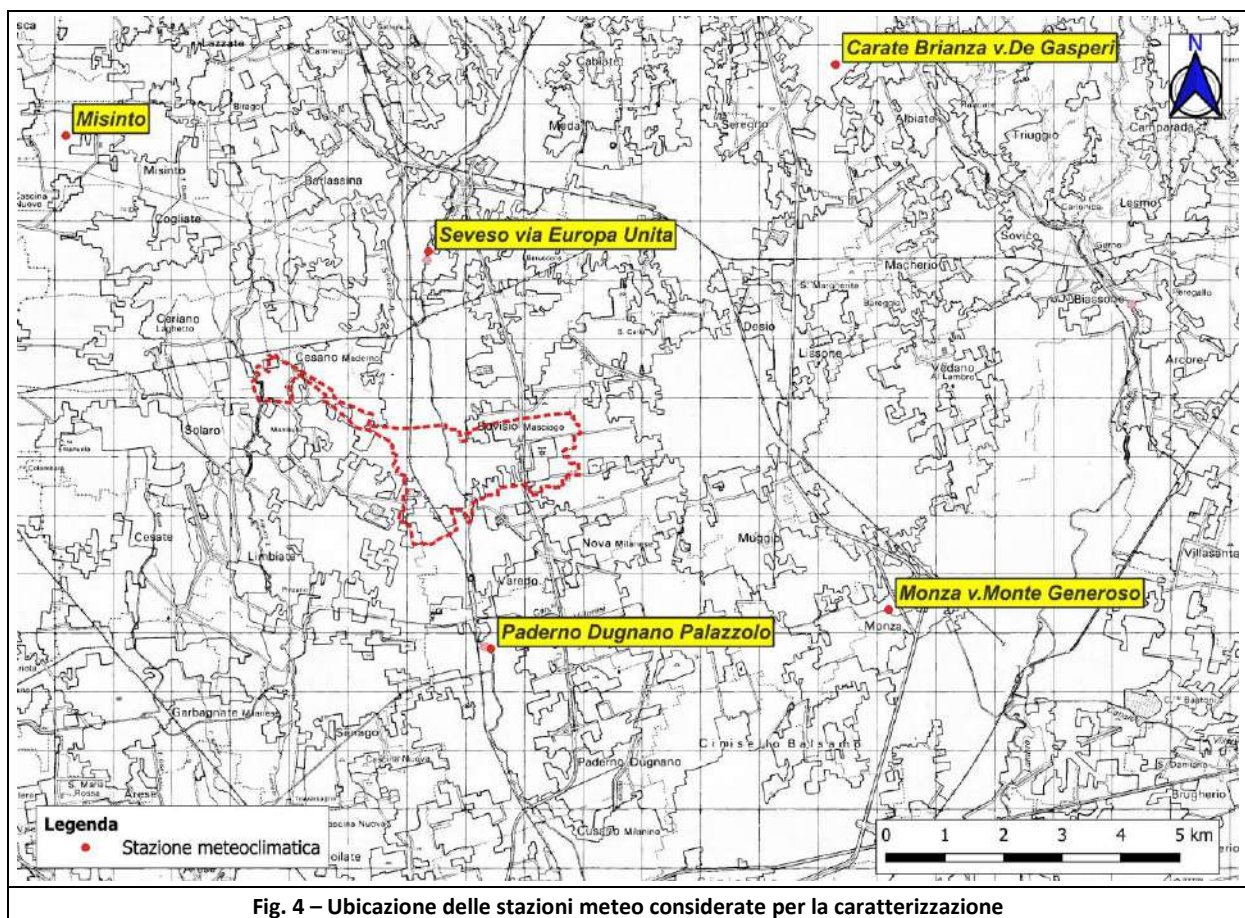


Fig. 4 – Ubicazione delle stazioni meteo considerate per la caratterizzazione

Sono stati analizzati i dati relativi alle seguenti stazioni:

- Misinto
 - Temperatura: anni 2013-2022
 - Precipitazione: anni 2013 - 2022
- Seveso
 - Precipitazione: anno 2024
- Carate Brianza
 - Temperatura: anni 2013 - 2017
 - Precipitazione: anni 2013 - 2017
- Paderno Dugnano
 - Precipitazione: anni 2020 - 2024
- Monza
 - Temperatura: anni 2021 - 2024
 - Precipitazione: anni 2013 - 2022

5.1. Temperature

STAZIONE DI MISINTO

Misinto					
Valori in °C	Anni				
	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	3.38	4.71	4.17	3.10	0.54
Febbraio	2.41	6.17	4.4	5.70	5.47
Marzo	6.36	10.69	9.66	8.87	11.37
Aprile	12.78	14.36	13.73	14.46	14.01
Maggio	15.40	17.37	18.38	16.70	18.42
Giugno	21.68	21.83	23.14	21.40	24.04
Luglio	25.21	21.95	26.86	24.66	24.87
Agosto	23.69	21.29	23.98	23.30	25.11
Settembre	19.24	19.11	18.57	20.99	17.49
Ottobre	14.27	15.31	12.99	11.07	14.13
Novembre	8.21	10.30	8.26	6.16	7.17
Dicembre	3.60	5.24	4.21	3.47	2.33
Valori in °C	Anni				
	2018	2019	2020	2021	2022
Gennaio	5.18	2.56	3.34	2.52	2.85
Febbraio	3.00	5.56	7.18	6.94	6.61
Marzo	6.90	9.95	8.57	8.53	8.19
Aprile	15.31	12.95	14.17	11.59	12.77
Maggio	18.26	15.24	19.10	16.54	20.24
Giugno	23.28	24.88	21.21	24.12	25.18
Luglio	25.50	26.15	24.83	24.26	27.95
Agosto	25.09	24.73	24.79	23.47	25.81
Settembre	20.76	19.57	19.82	20.24	19.78
Ottobre	15.28	15.03	12.29	12.63	16.56
Novembre	9.49	8.59	8.19	8.04	8.77
Dicembre	3.12	5.54	4.04	2.75	4.69

Tab. 2 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto dal 2013 al 2022

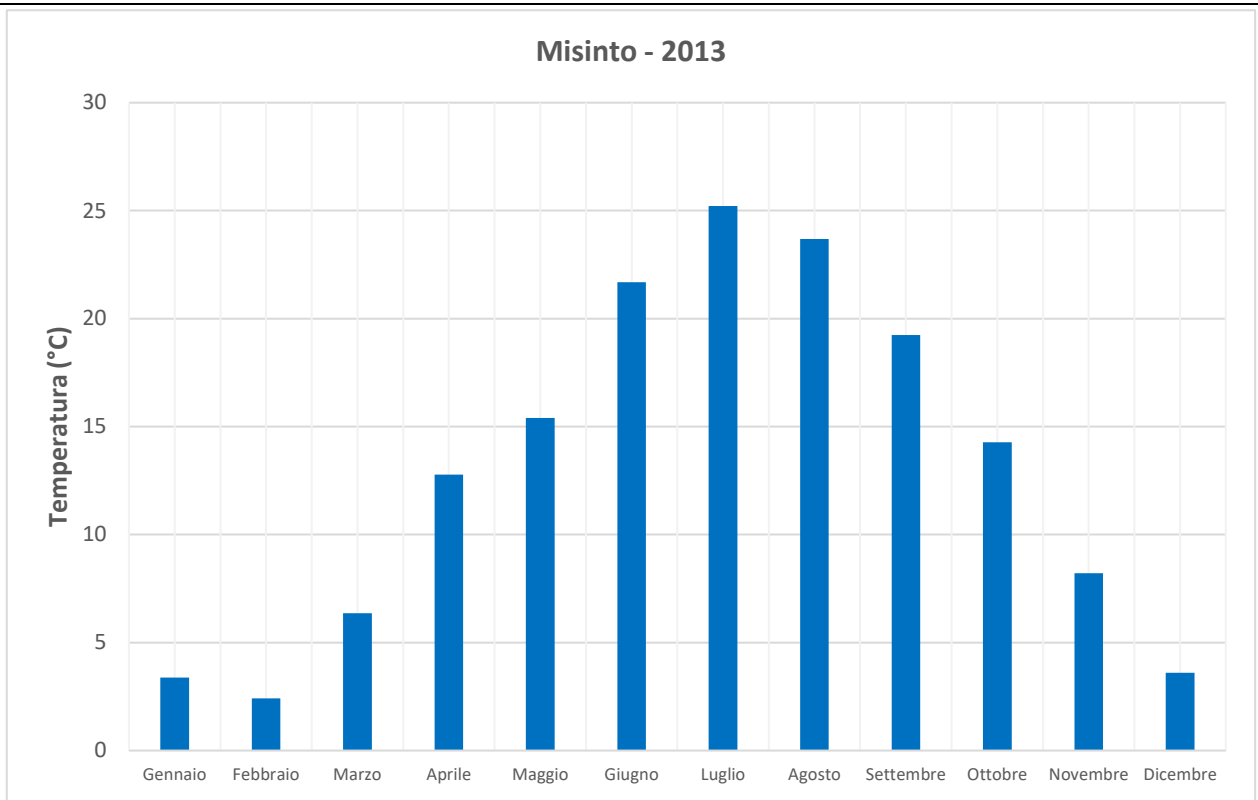


Fig. 5 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2013

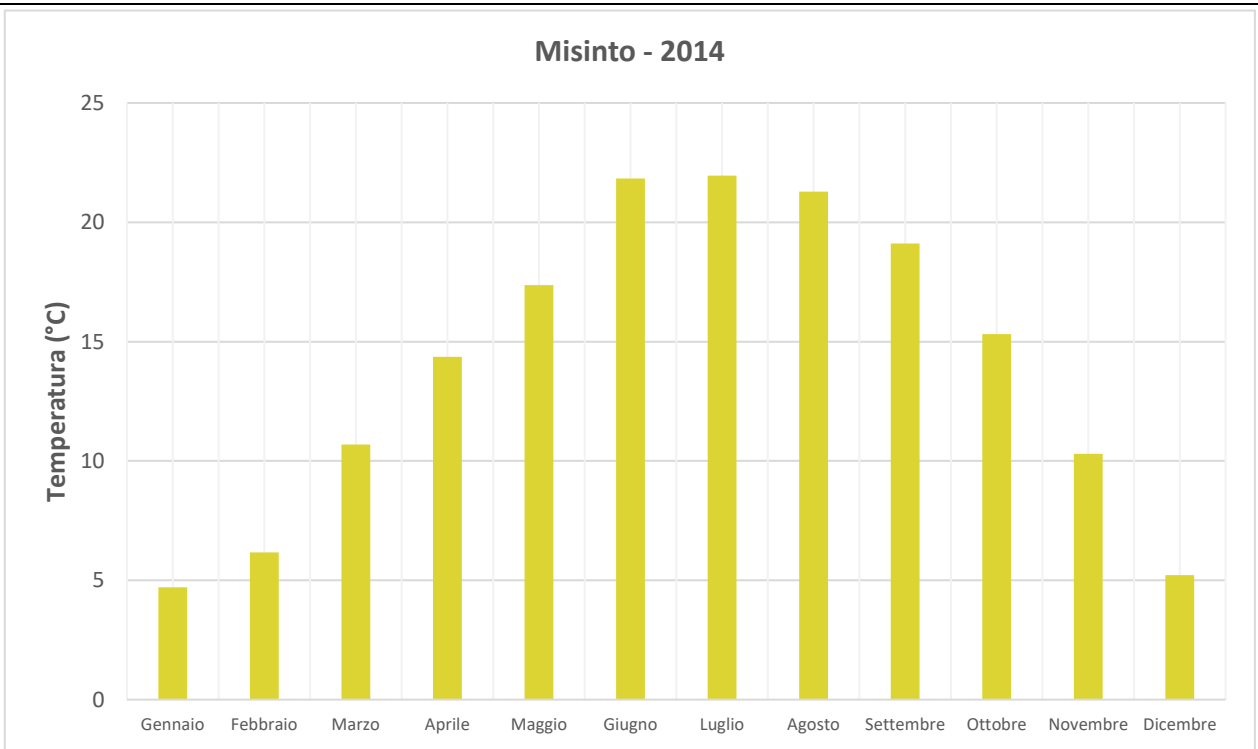


Fig. 6 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2014

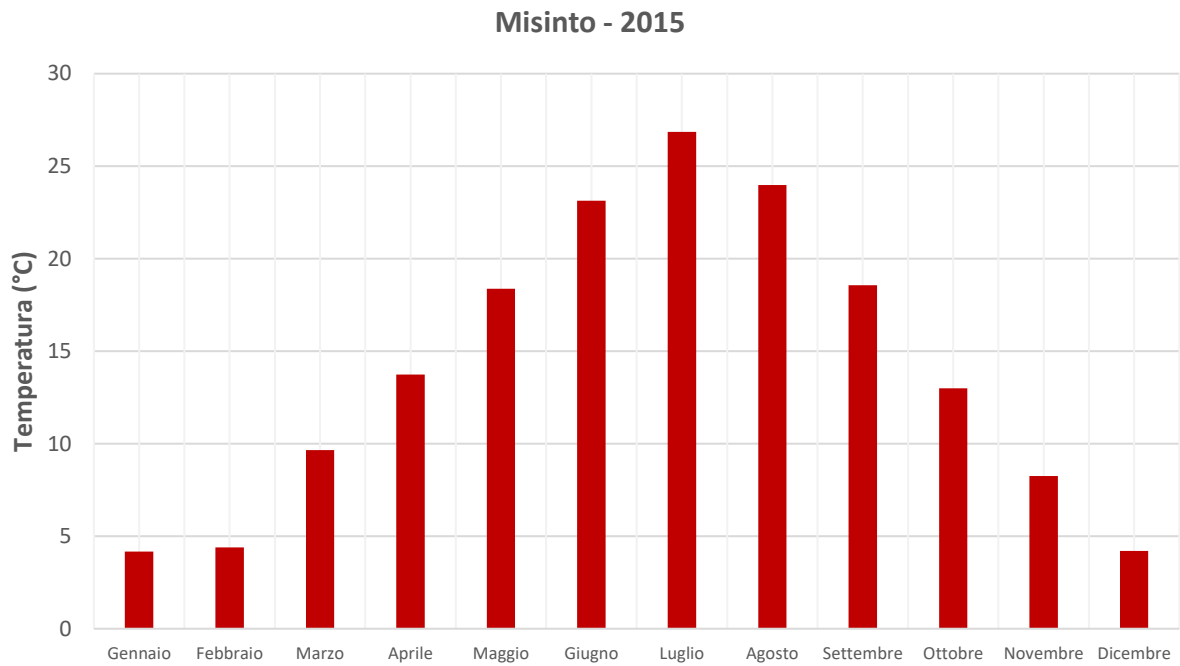


Fig. 7 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2015

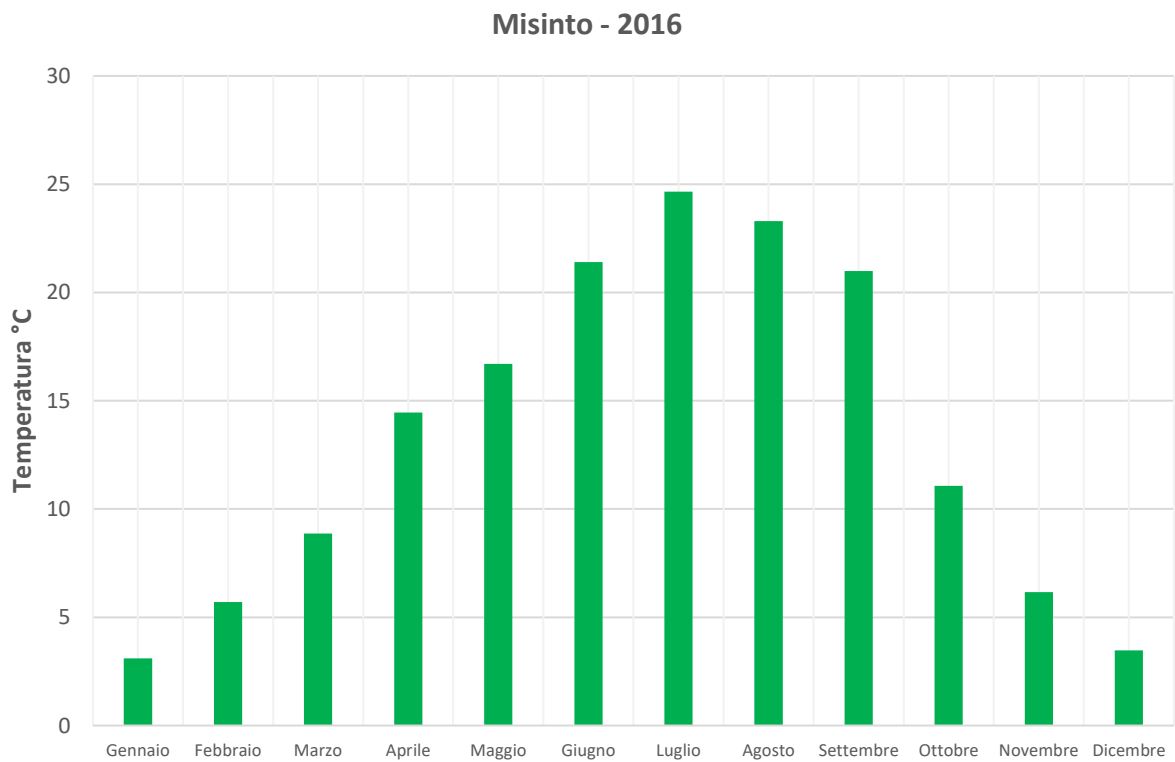


Fig. 8 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2016

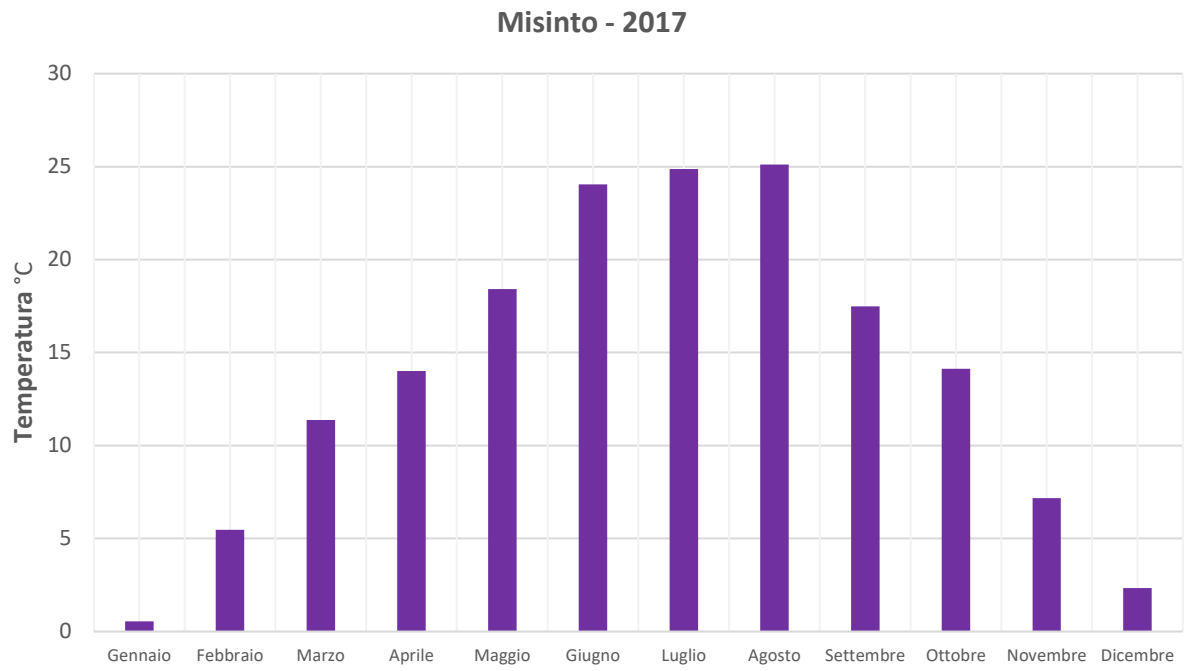


Fig. 9 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2017

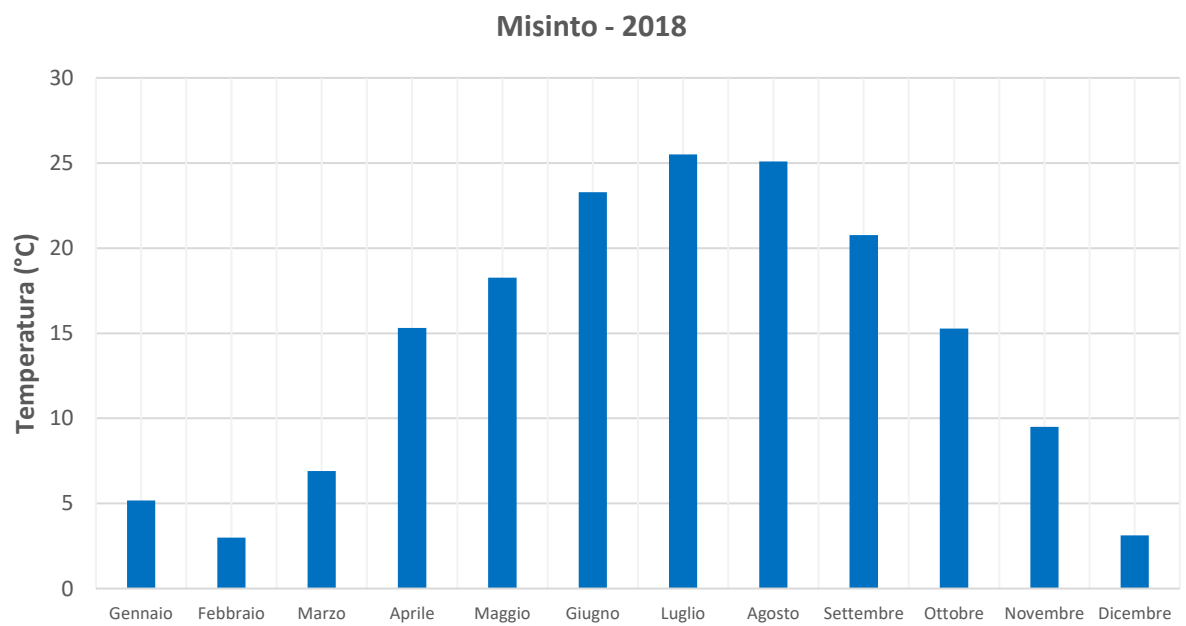


Fig. 10 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2018

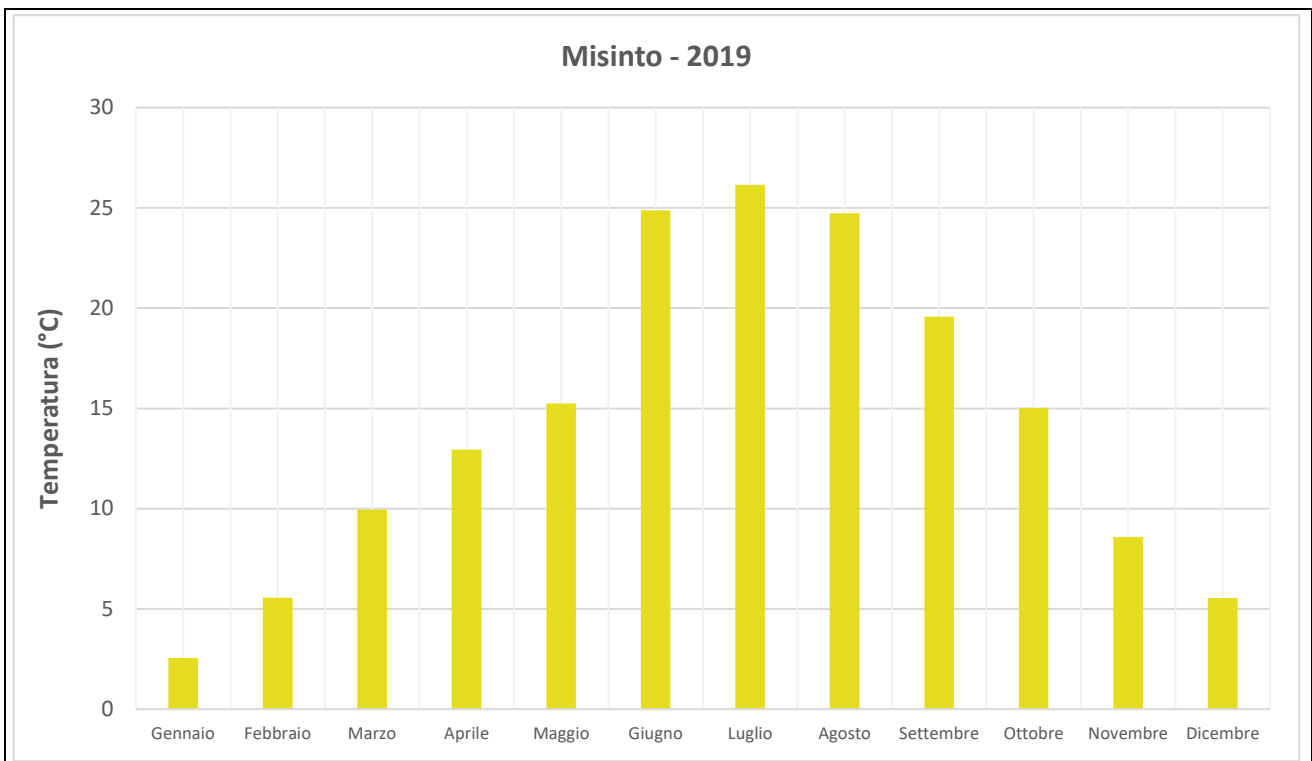


Fig. 11 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2019

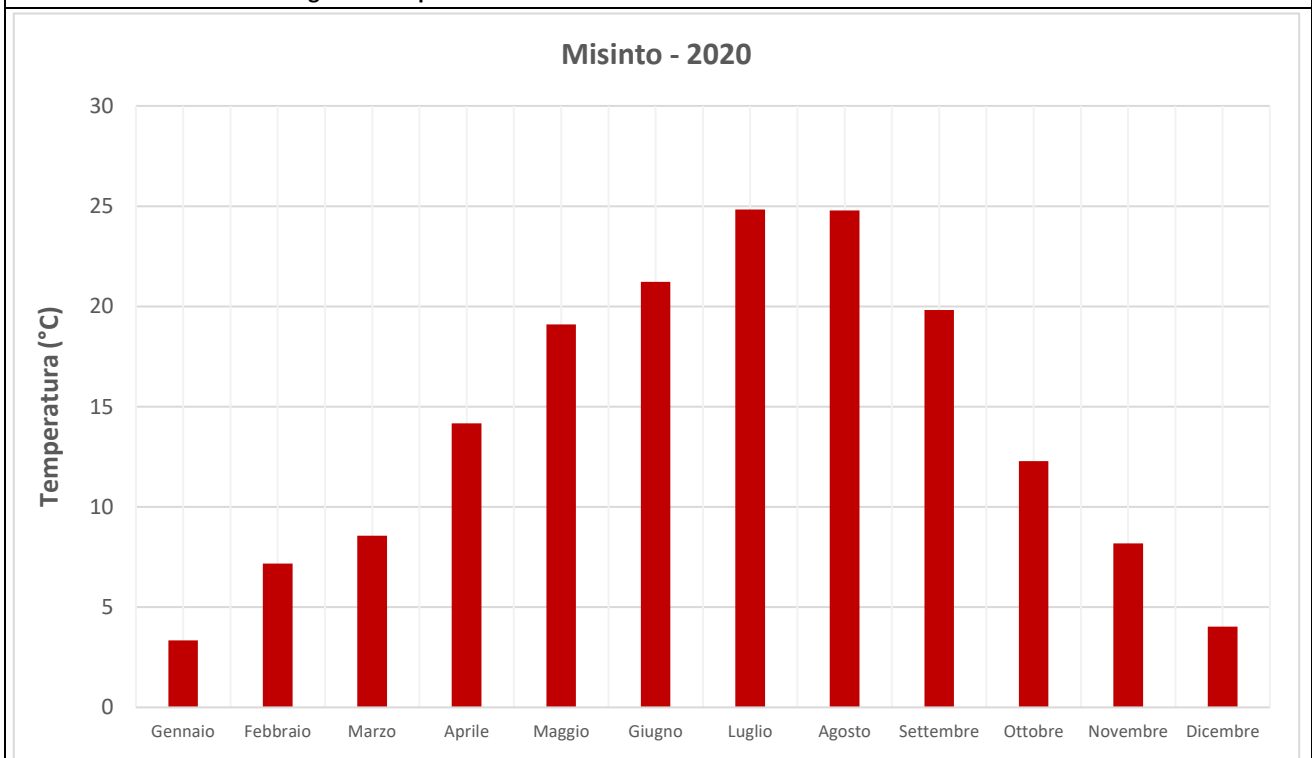


Fig. 12 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2020

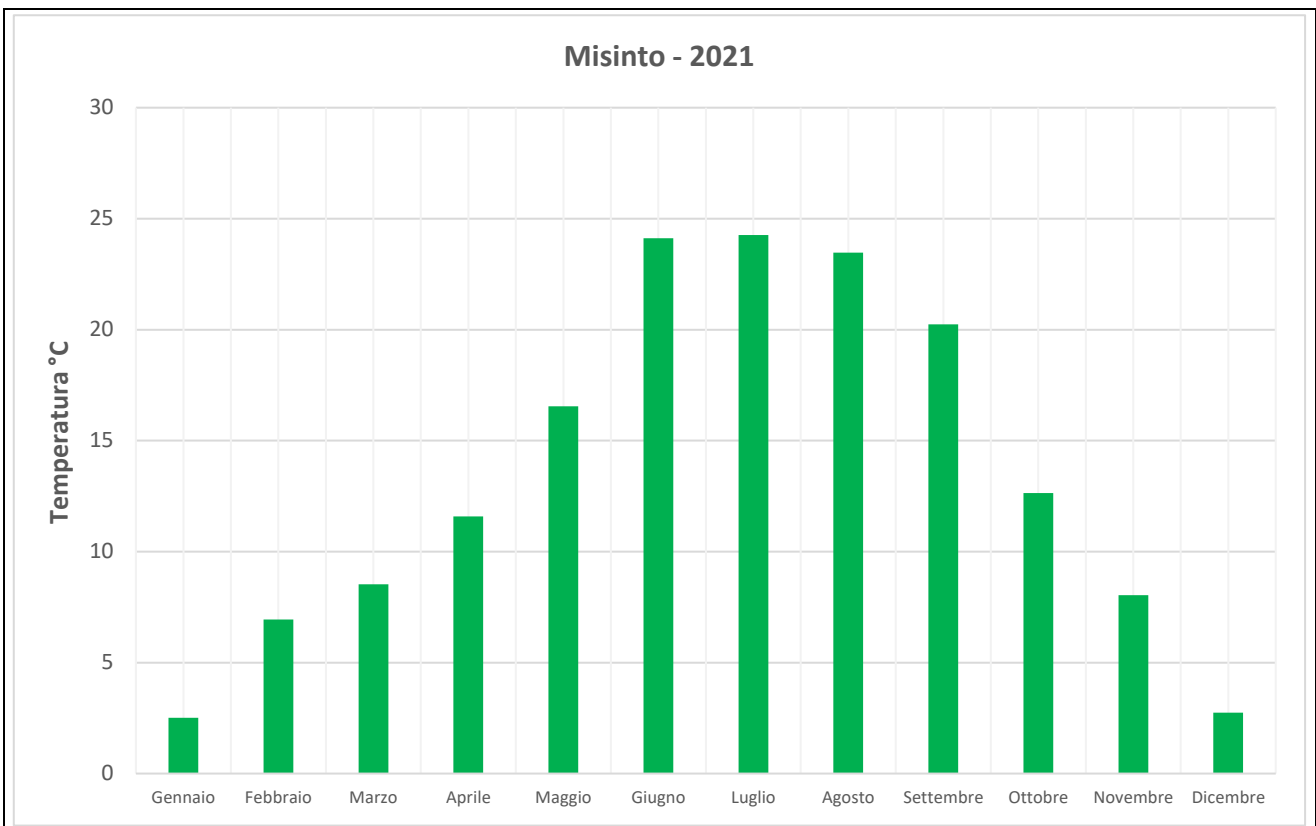


Fig. 13 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2021

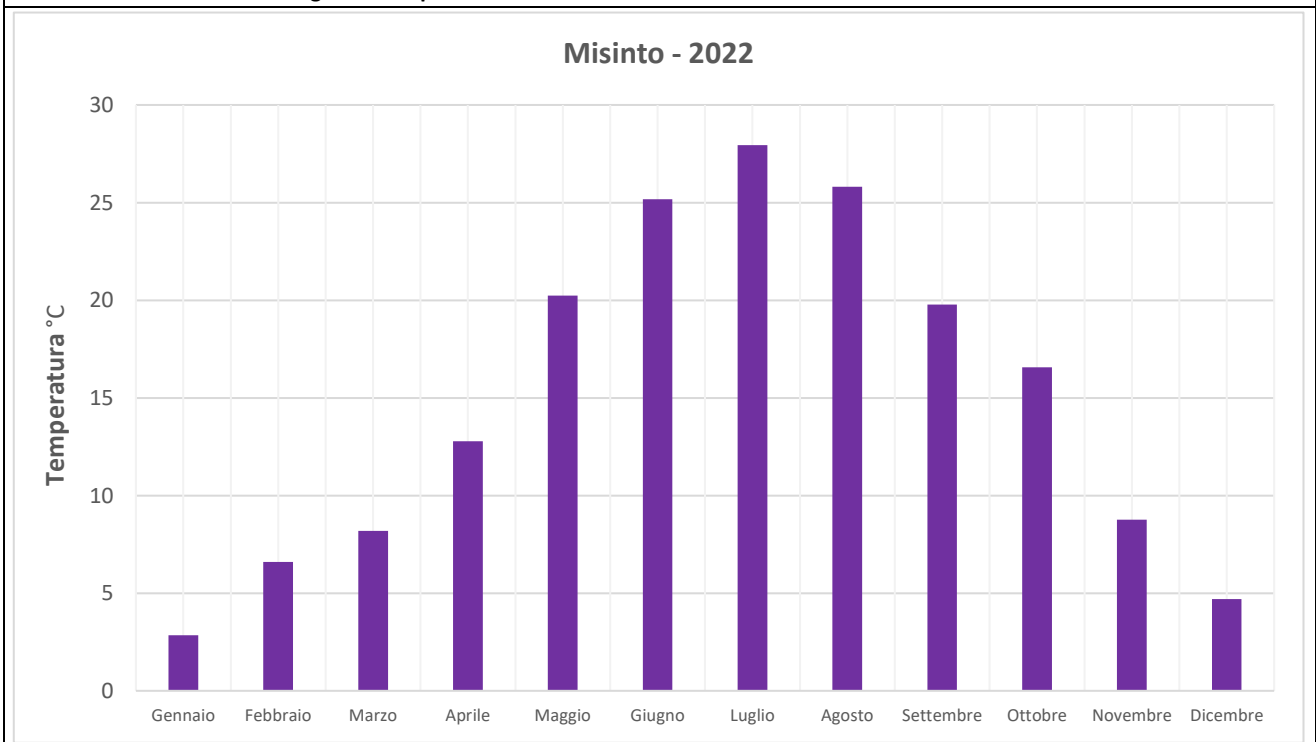


Fig. 14 - Temperature medie mensili della Stazione di Misinto - anno 2022

Nei grafici sottostanti sono riportati i raffronti tra i diversi anni delle temperature per la Stazione di Misinto.

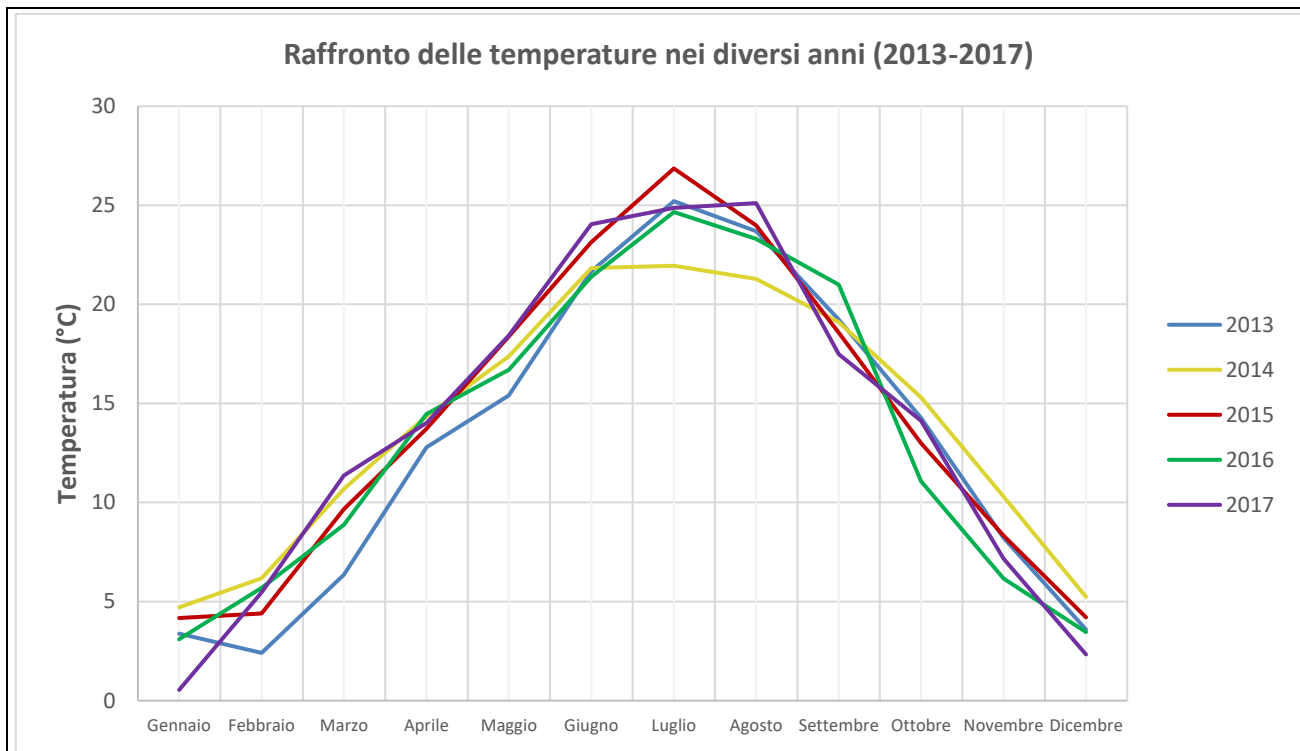


Fig. 15 - Raffronto delle temperature nella Stazione di Misinto per il quinquennio 2013-2017

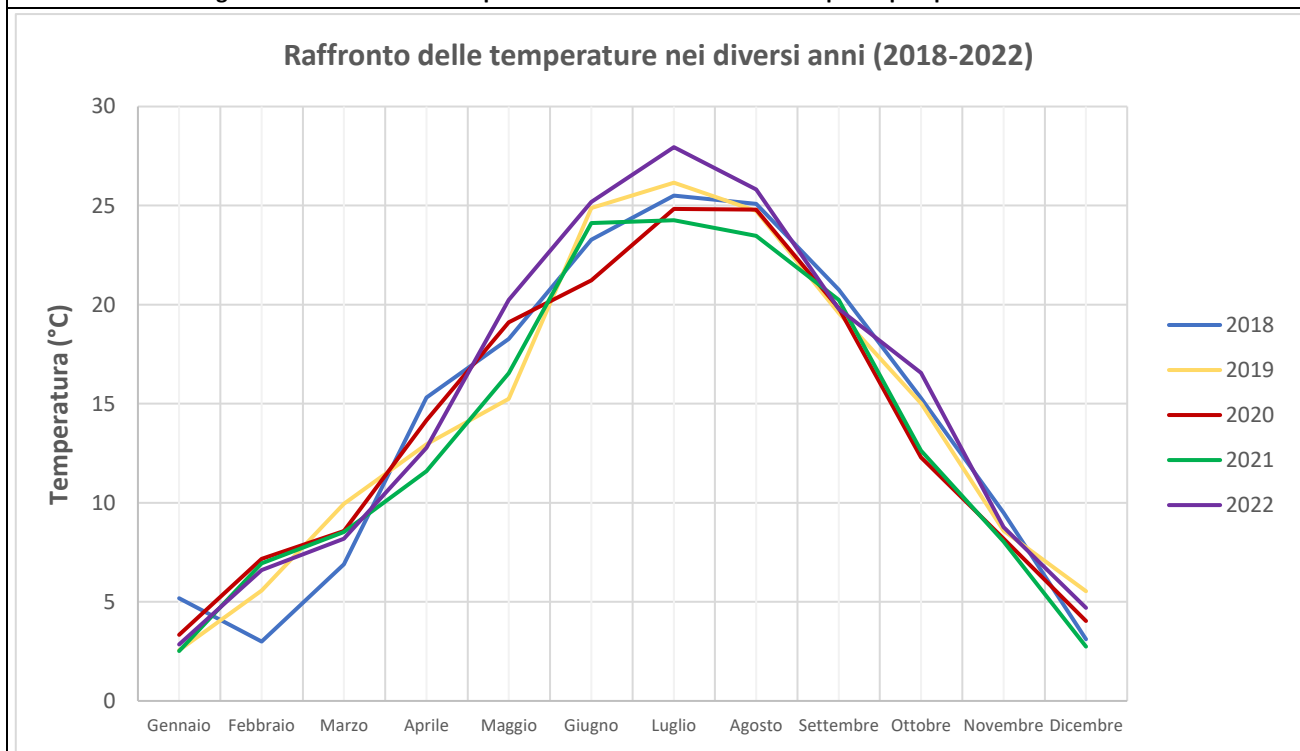


Fig. 16 - Raffronto delle temperature nella Stazione di Misinto per il quinquennio 2018-2022

STAZIONE DI CARATE BRIANZA

Carate Brianza					
Valori in °C	Anni				
	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	3.75	5.2	4.98	4.08	1.83
Febbraio	3.15	6.75	4.93	6.71	6.06
Marzo	6.73	11.36	10.23	9.39	11.95
Aprile	12.88	14.81	14.34	14.70	14.55
Maggio	15.40	17.51	18.60	16.75	18.44
Giugno	21.70	21.71	22.83	21.18	24.02
Luglio	25.43	21.61	27.96	24.87	24.81
Agosto	24.13	21.09	24.19	23.66	25.40
Settembre	19.95	19.39	18.58	21.51	17.38
Ottobre	13.82	15.60	13.25	12.81	14.75
Novembre	8.73	10.47	9.00	8.04	7.81
Dicembre	4.81	5.71	5.41	4.52	3.25

Tab. 3 - Temperature medie mensili della Stazione di Carate Brianza dal 2013 al 2017

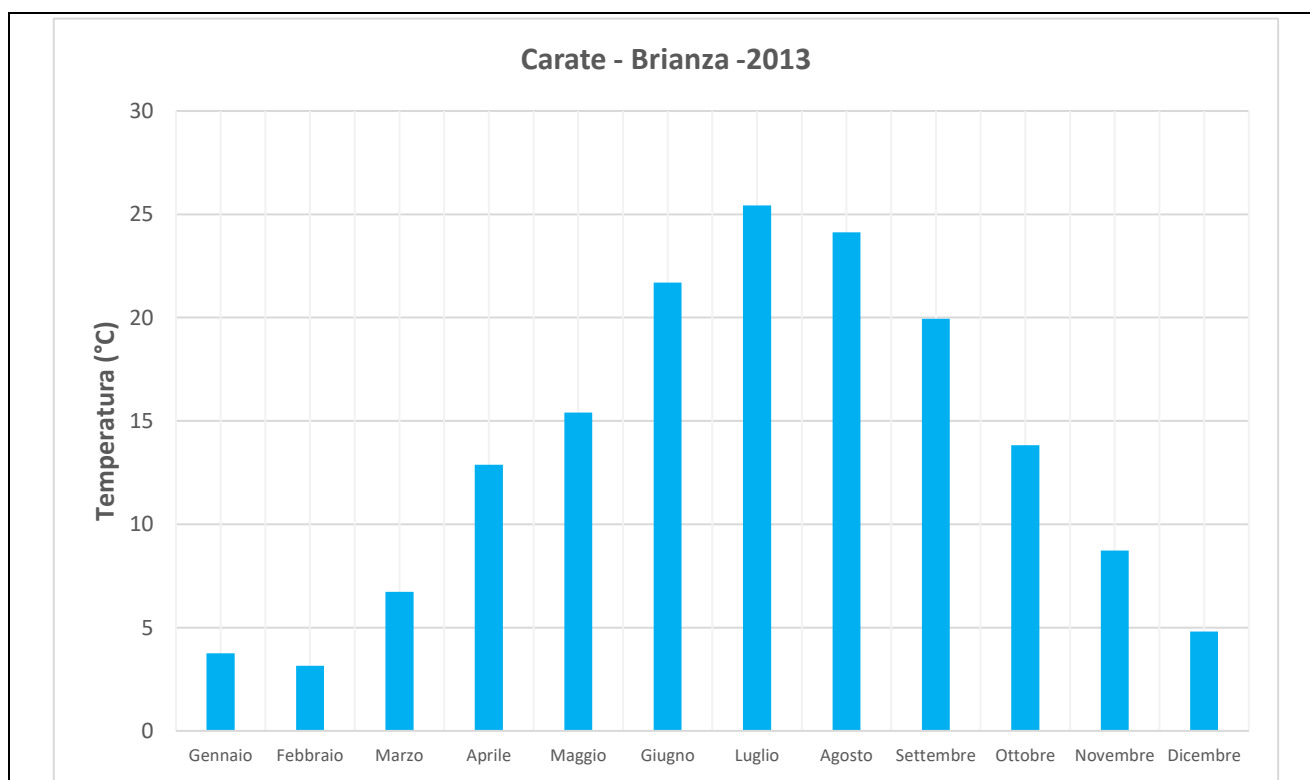


Fig. 17 - Temperature medie mensili della Stazione di Carate Brianza - anno 2013

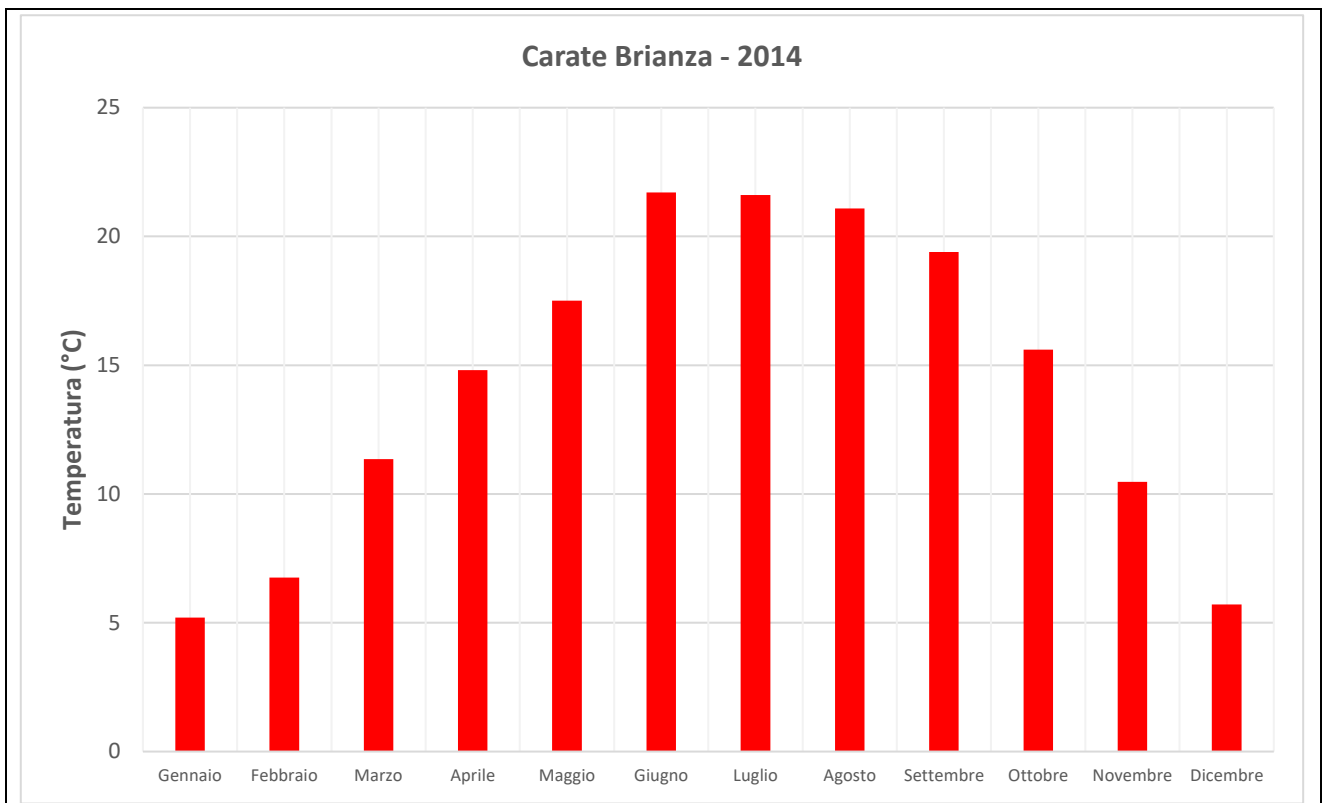


Fig. 18 - Temperature medie mensili della Stazione di Carate Brianza - anno 2014

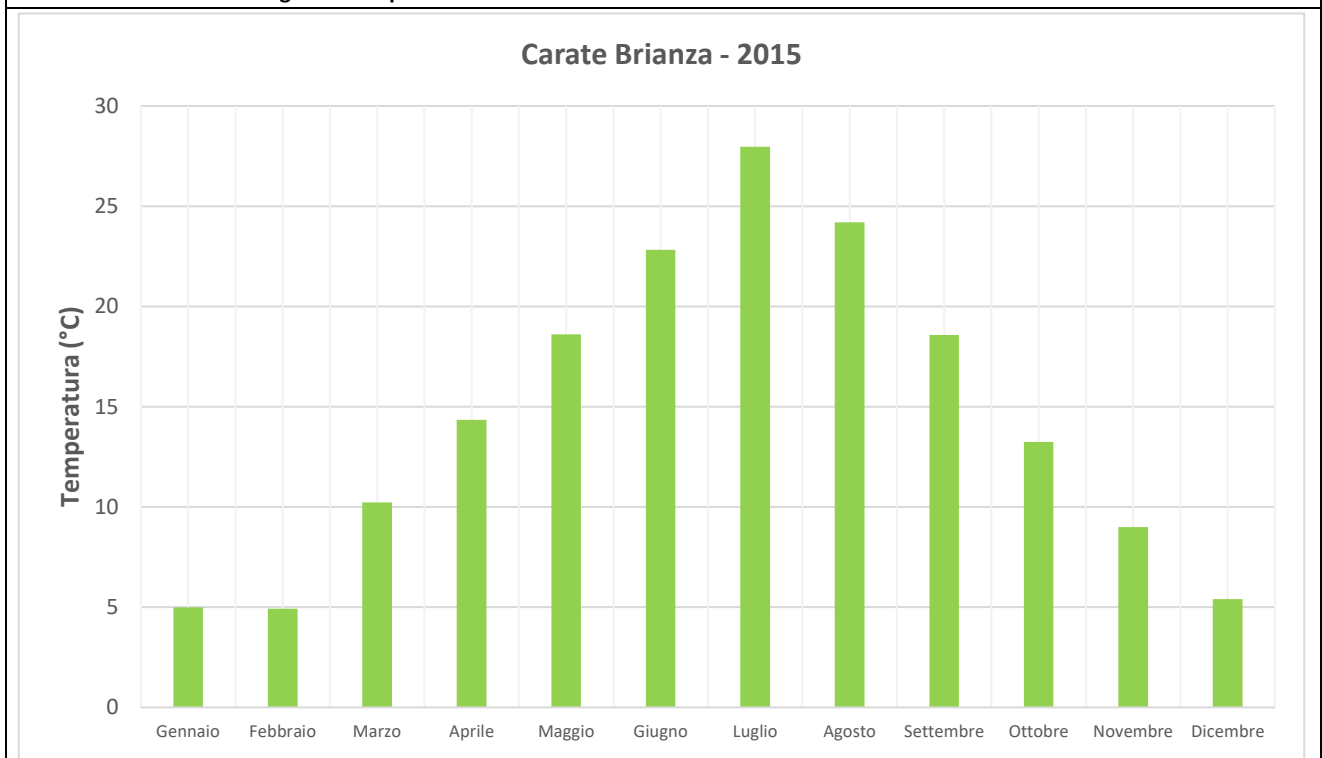


Fig. 19 - Temperature medie mensili della Stazione di Carate Brianza - anno 2015

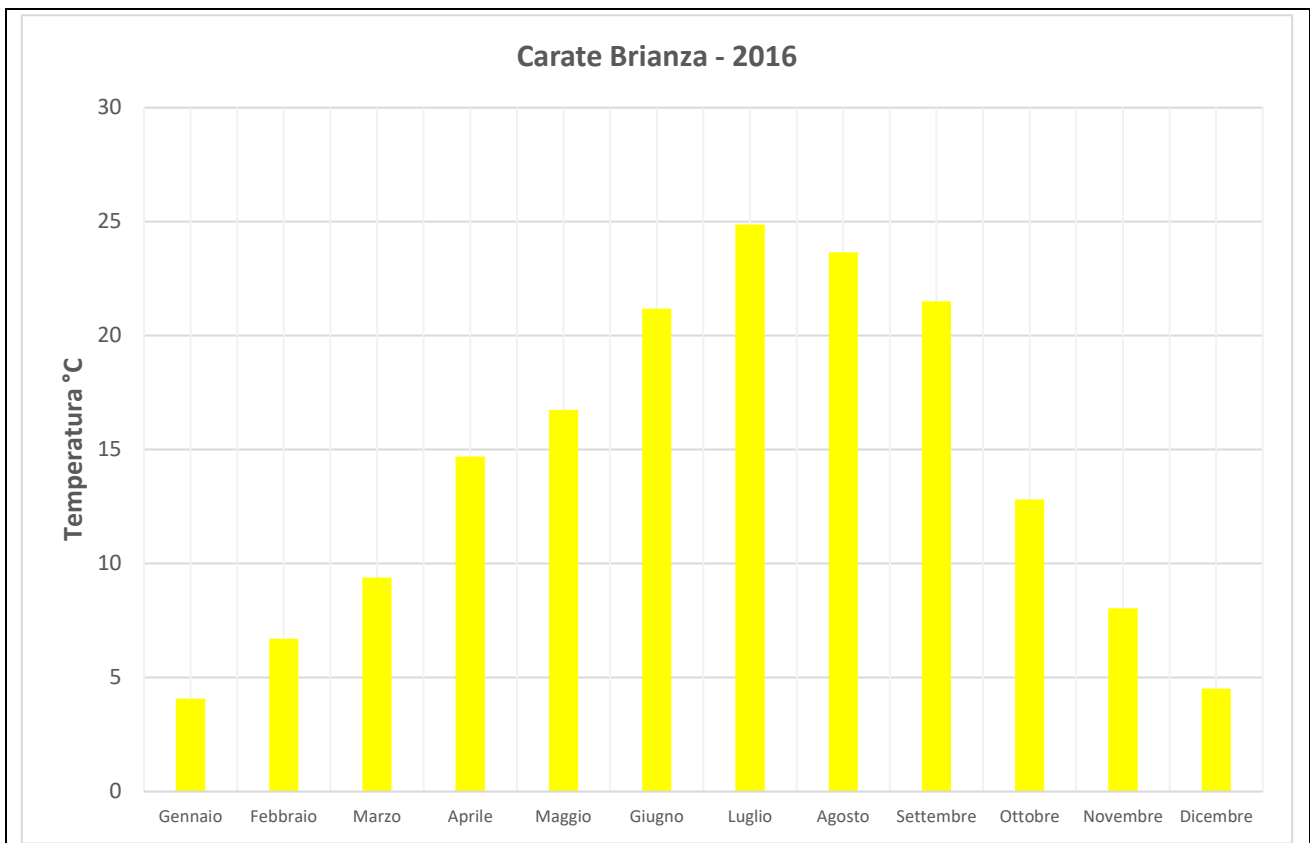


Fig. 20 - Temperature medie mensili della Stazione di Carate Brianza - anno 2016

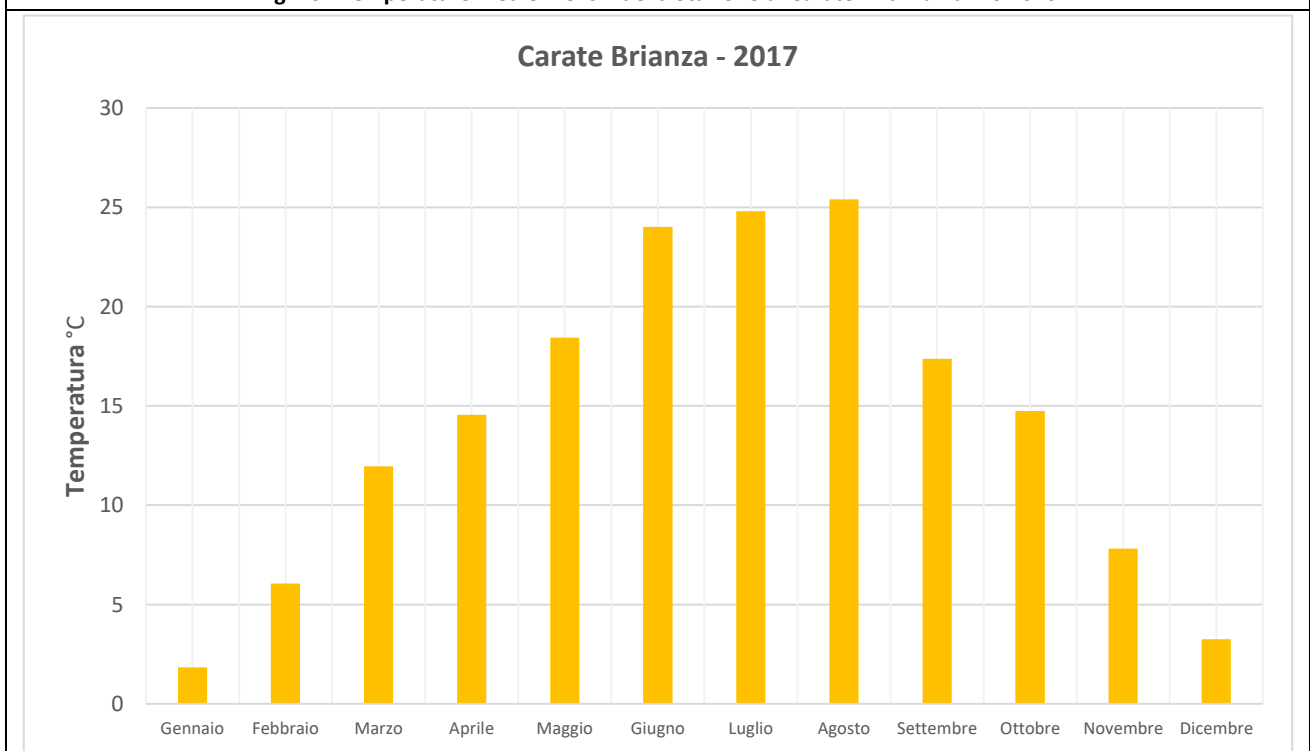


Fig. 21 - Temperature medie mensili della Stazione di Carate Brianza - anno 2017

Nel grafico sottostante sono riportati i raffronti tra i diversi anni delle temperature per la Stazione di Carate Brianza.

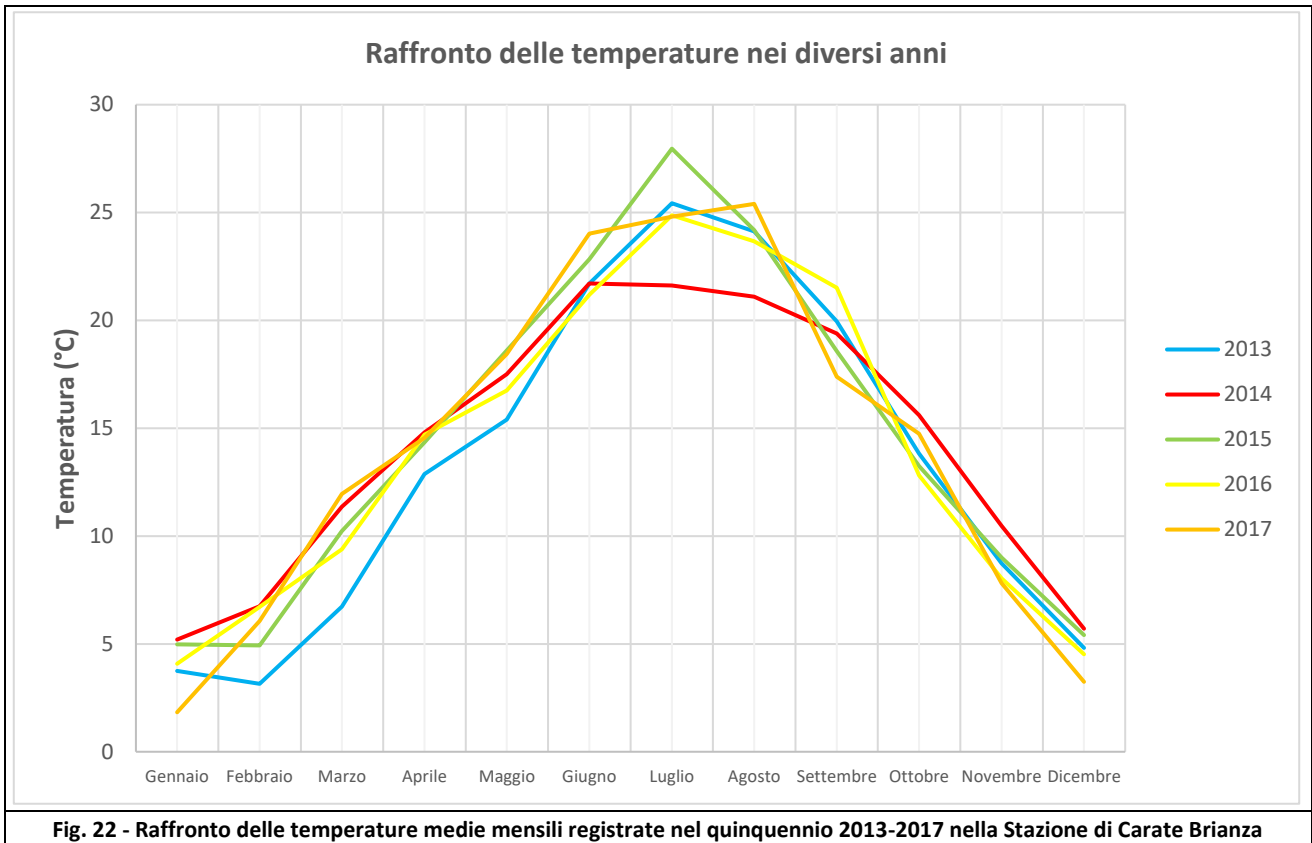


Fig. 22 - Raffronto delle temperature medie mensili registrate nel quinquennio 2013-2017 nella Stazione di Carate Brianza

STAZIONE DI MONZA

Monza				
Valori in °C	Anni			
	2021	2022	2023	2024
Gennaio	4.0	3.0	5.1	3.6
Febbraio	8.8	7.4	6.5	8.5
Marzo	10.8	8.8	11.1	10.8
Aprile	13.5	13.1	13.2	10.8
Maggio	16.6	20.4	17.8	13.1
Giugno	23.9	25.4	23.5	21.8
Luglio	21.4	28.1	25.4	26.3
Agosto	24.1	26.1	25.5	26.9
Settembre	21.0	20.3	21.4	19.2
Ottobre	13.2	17.1	17.1	15.1
Novembre	8.6	9.1	8.5	7.3
Dicembre	2.7	5.1	5.8	4.0

Tab. 4 - Temperature medie mensili della Stazione di Monza dal 2021 al 2024

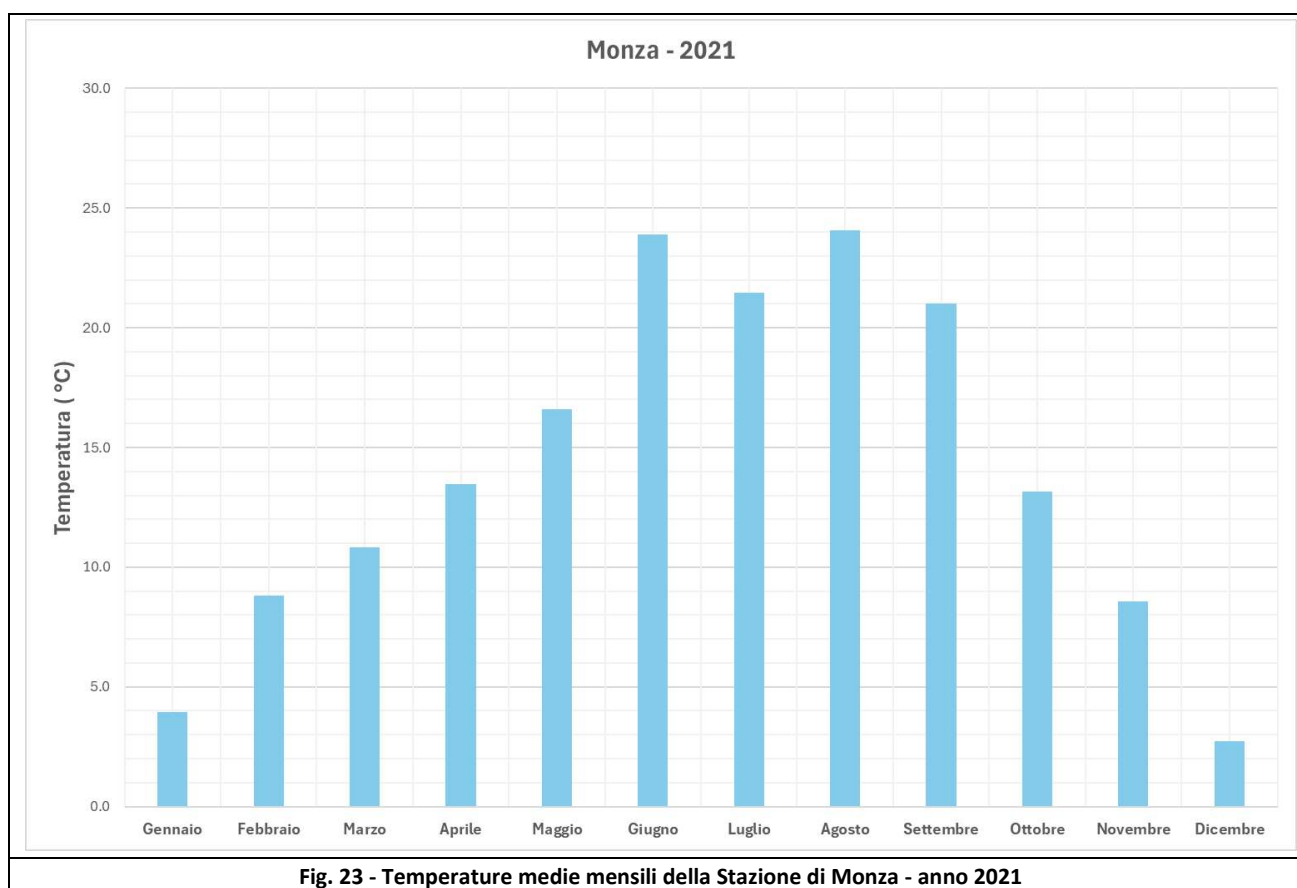


Fig. 23 - Temperature medie mensili della Stazione di Monza - anno 2021

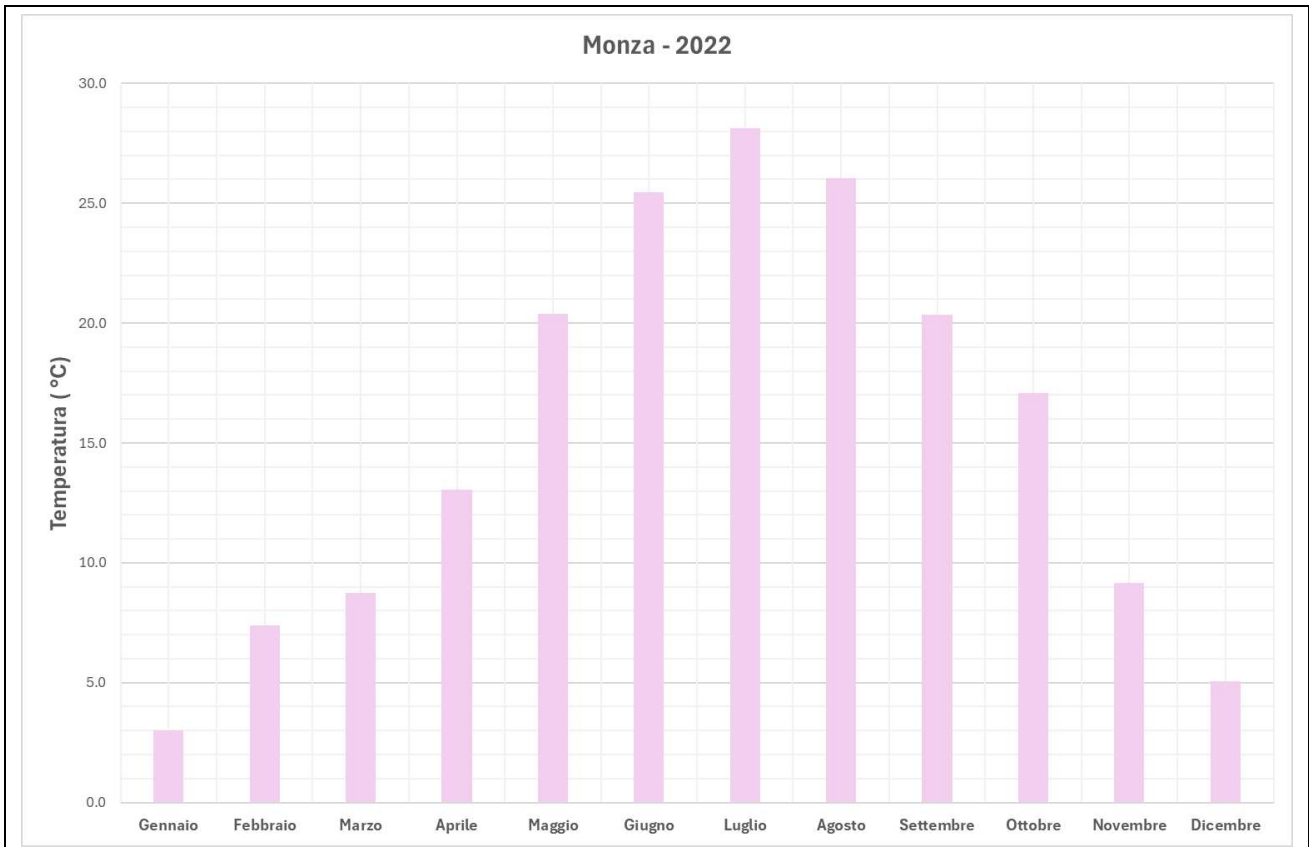


Fig. 24 - Temperature medie mensili della Stazione di Monza - anno 2022

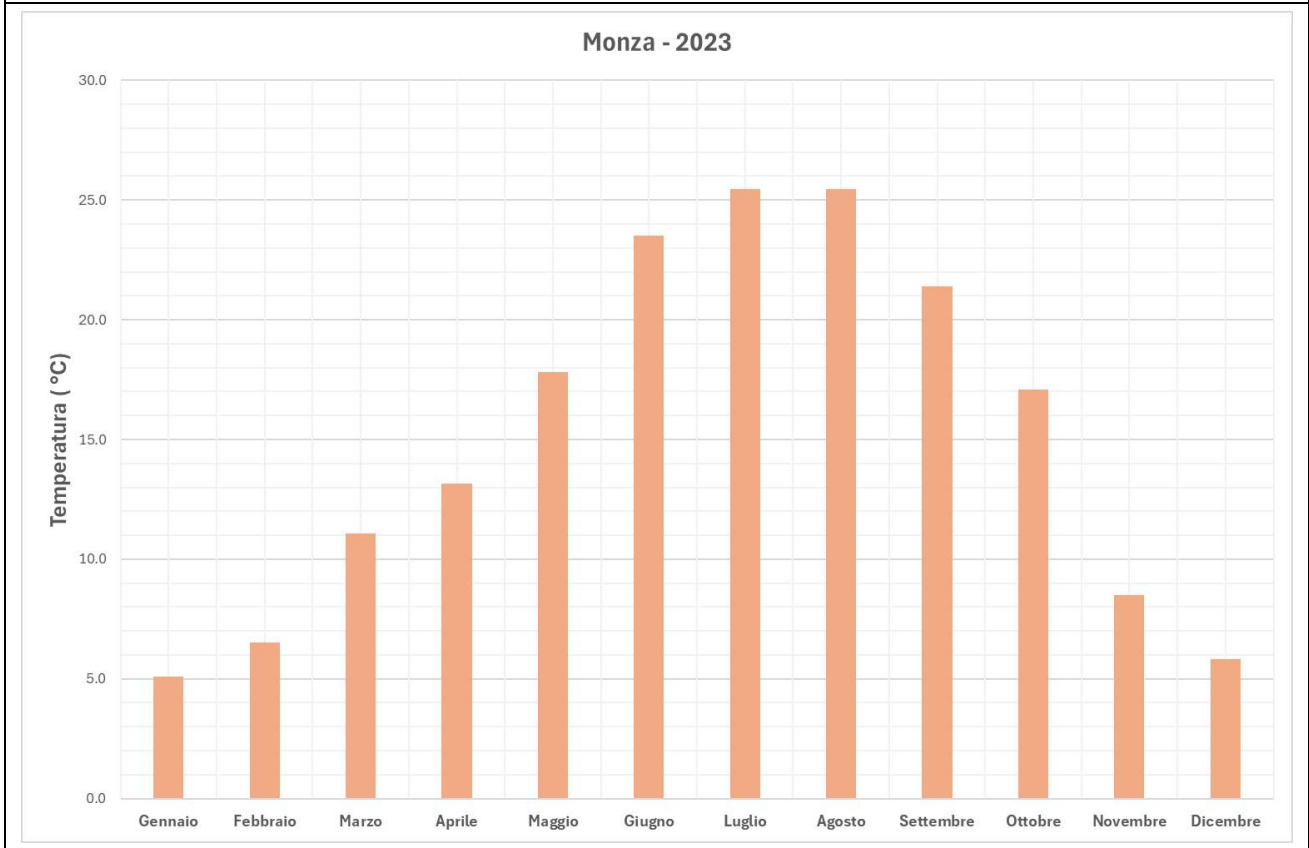
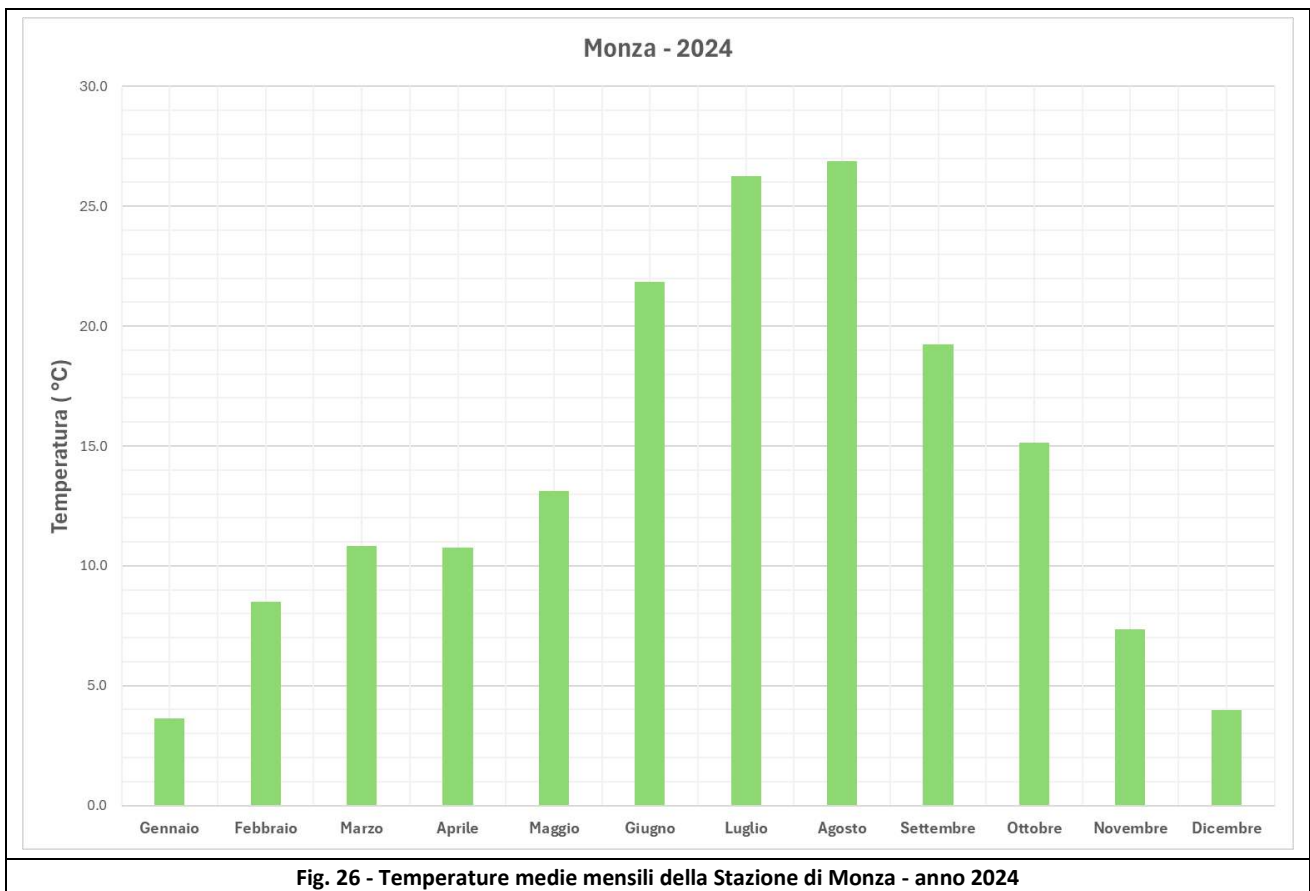


Fig. 25 - Temperature medie mensili della Stazione di Monza - anno 2023



Distribuzione delle temperature

I dati termometrici disponibili sono relativi a n. 3 stazioni nell'intorno del territorio di Bovisio Masciago, ubicate rispettivamente a nord-est, nord-ovest e sud-est: Carate Brianza, Misinto e Monza.

L'andamento delle temperature è tipicamente continentale, con un massimo estivo compreso tra luglio e agosto e un minimo invernale compreso tra dicembre e gennaio.

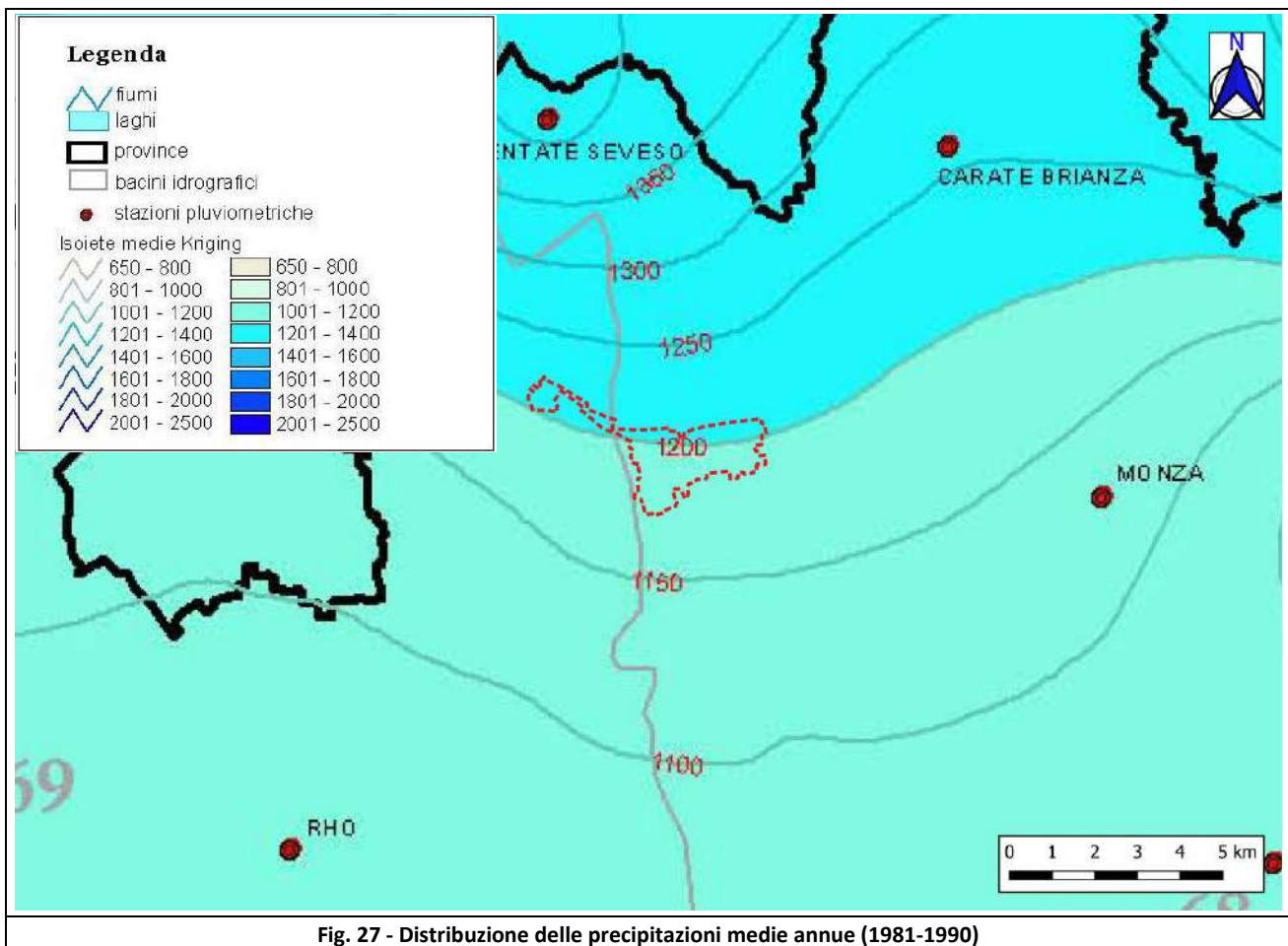
5.2. Precipitazioni

PRECIPITAZIONI STORICHE (REGIONE LOMBARDIA) = ANNI 1981 – 1990

La “Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo”, che tiene conto dell’orografia e degli spartiacque dei bacini idrografici presenti sul territorio, riporta i seguenti valori delle stazioni di misure presenti nell’intorno di Bovisio Masciago.

Località	Quota (m)	Strumento	Inizio	Fine	Anni	Media	Min	Max
Monza	162	P	1880	1981	90	1127.6	536.0	1823.4
Lentate Seveso	250	P	1909	1960	48	1428.1	555.0	2207.1
Carate Brianza	255	Pr	1971	1978	23	1255.1	865.4	1900.2

Tab. 5 - Precipitazioni medie, massime e minime delle stazioni adiacenti il territorio di Bovisio Masciago



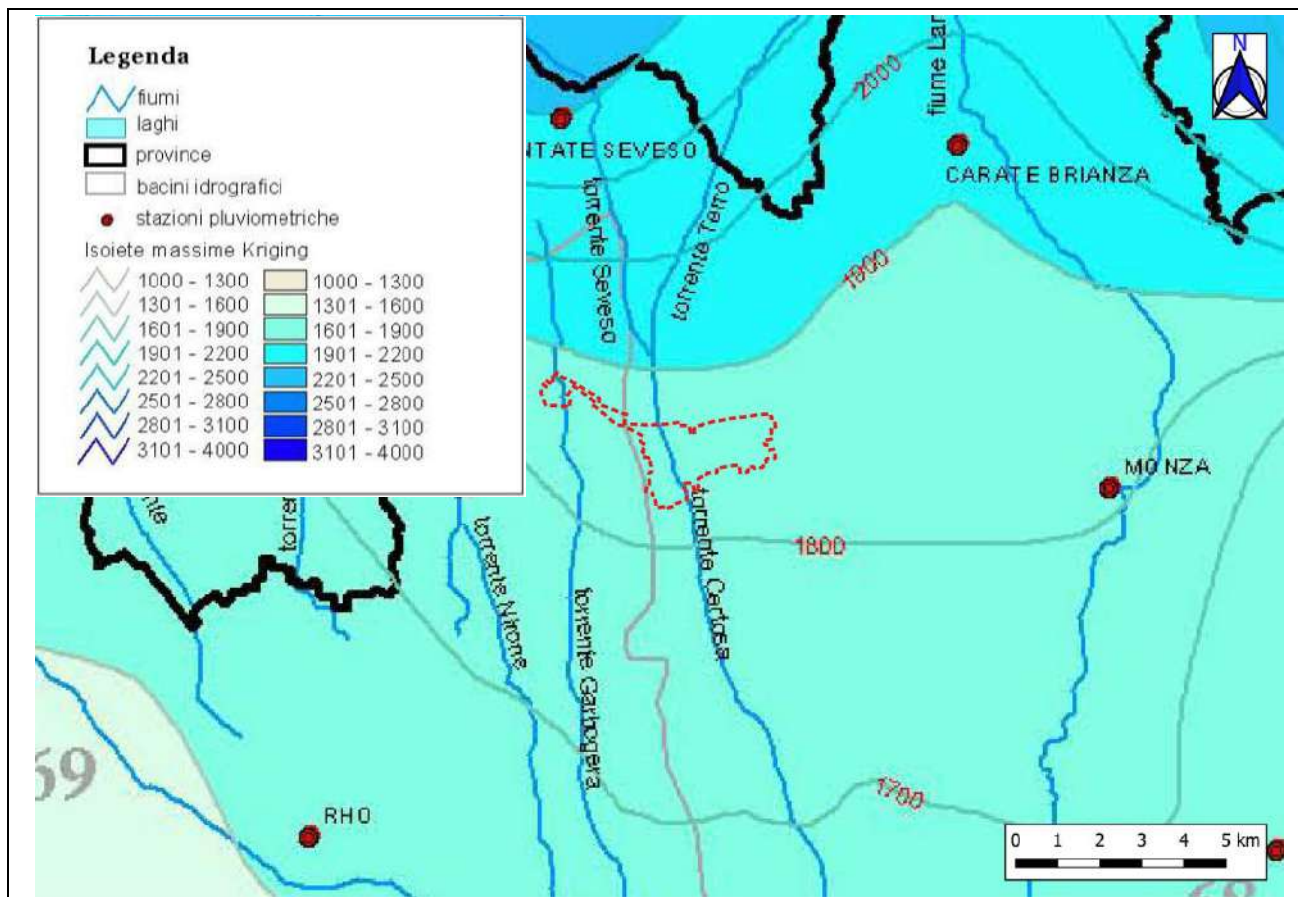


Fig. 28 - Distribuzione delle precipitazioni massime annue (1981-1990)

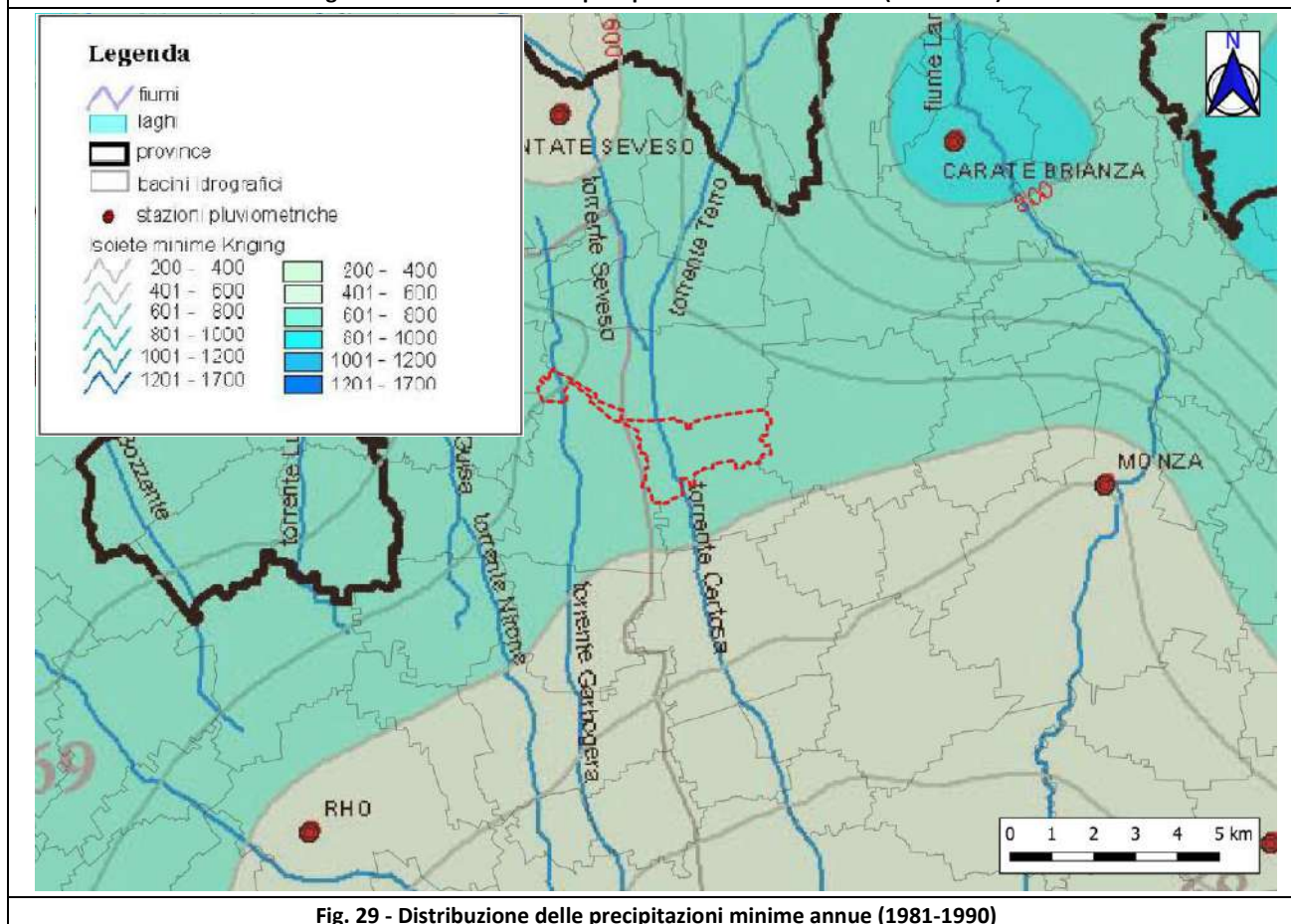


Fig. 29 - Distribuzione delle precipitazioni minime annue (1981-1990)

PRECIPITAZIONI RECENTI (2013-2024)

I dati pluviometrici analizzati provengono dalle stazioni di **Misinto, Seveso, Carate Brianza, Paderno Dugnano e Monza** (Via Monte Generoso) che rappresentano le stazioni di misura più vicine al territorio di Bovisio Masciago.

I dati recenti sono relativi al periodo compreso tra il 2013 e il 2024.

Le stazioni analizzate appartengono alla rete di monitoraggio di ARPA di- Regione Lombardia.

STAZIONE DI MISINTO (2013 – 2017)

Misinto					
Valori in mm	Anni				
	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	13.20	34.20	18.00	9.40	2.40
Febbraio	15.20	47.20	18.80	27.80	17.80
Marzo	22.80	21.60	9.40	25.40	23.00
Aprile	59.60	33.20	27.40	13.80	28.00
Maggio	62.20	21.20	22.60	89.80	80.00
Giugno	37.40	120.00	56.20	58.40	73.20
Luglio	59.80	109.80	6.60	79.00	16.60
Agosto	43.80	111.00	64.00	28.80	34.80
Settembre	35.00	7.00	67.80	48.80	51.80
Ottobre	58.20	34.60	38.00	35.00	2.80
Novembre	42.00	79.40	2.00	24.80	27.00
Dicembre	34.20	21.40	2.00	3.40	17.00
Tab. 6 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - dal 2013 al 2017					

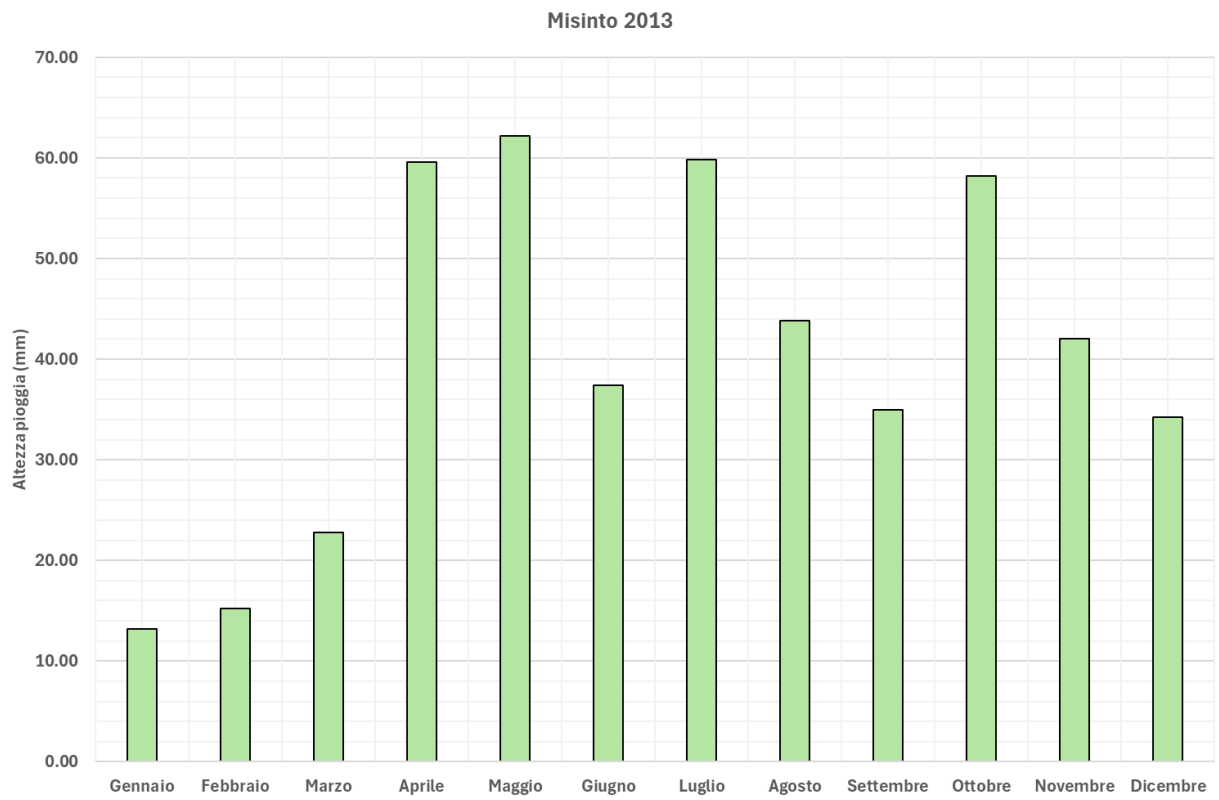


Fig. 30 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2013

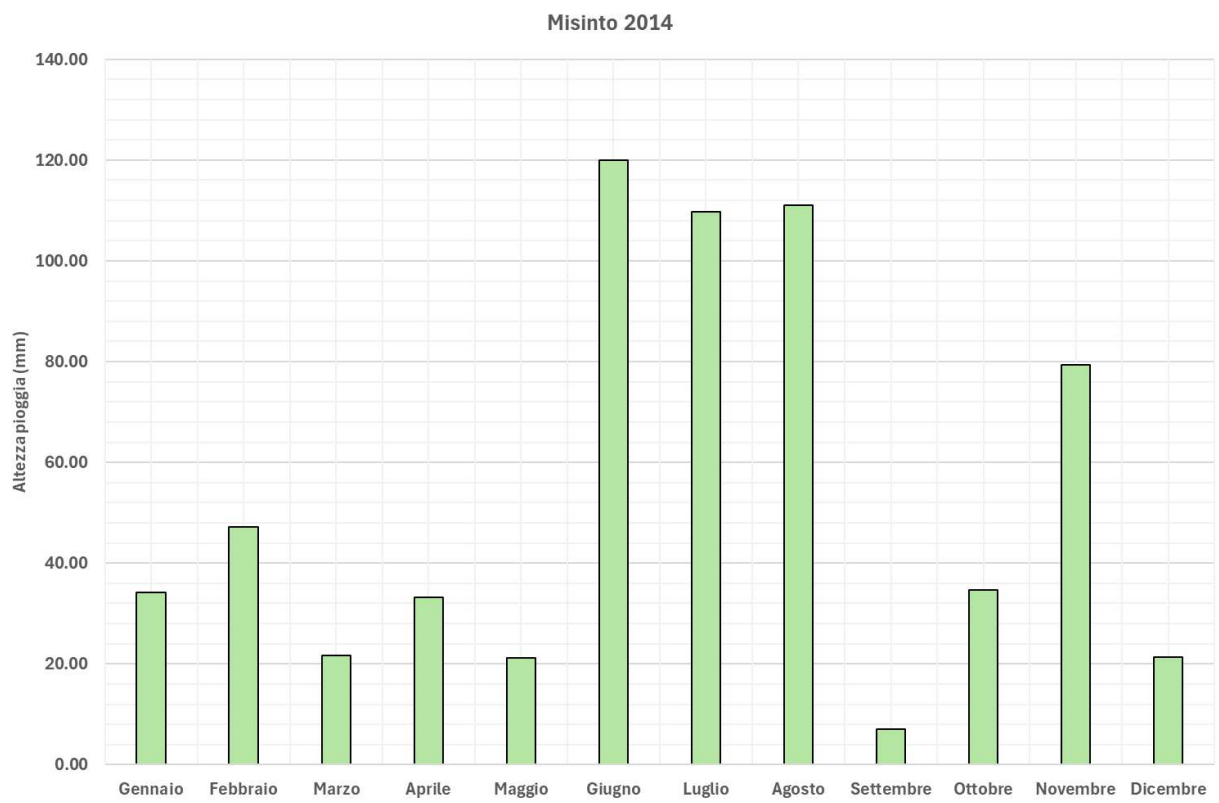


Fig. 31 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2014

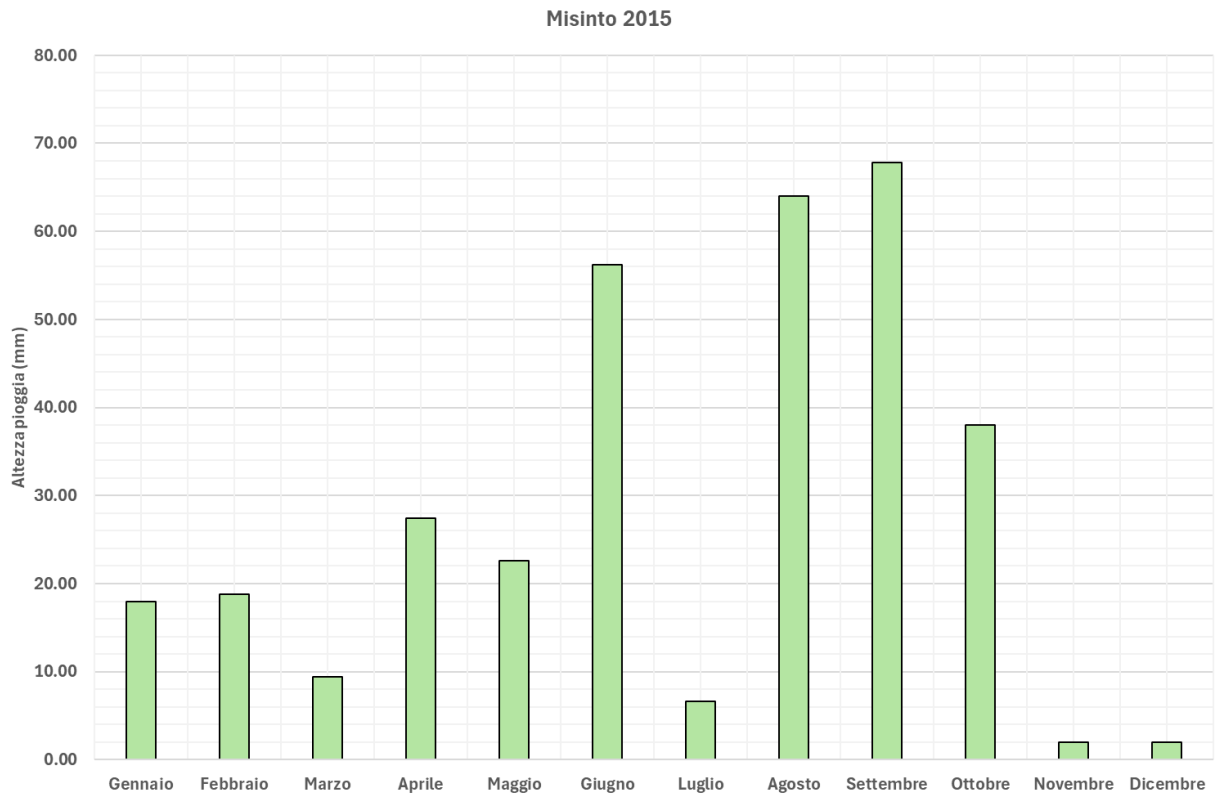


Fig. 32 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2015

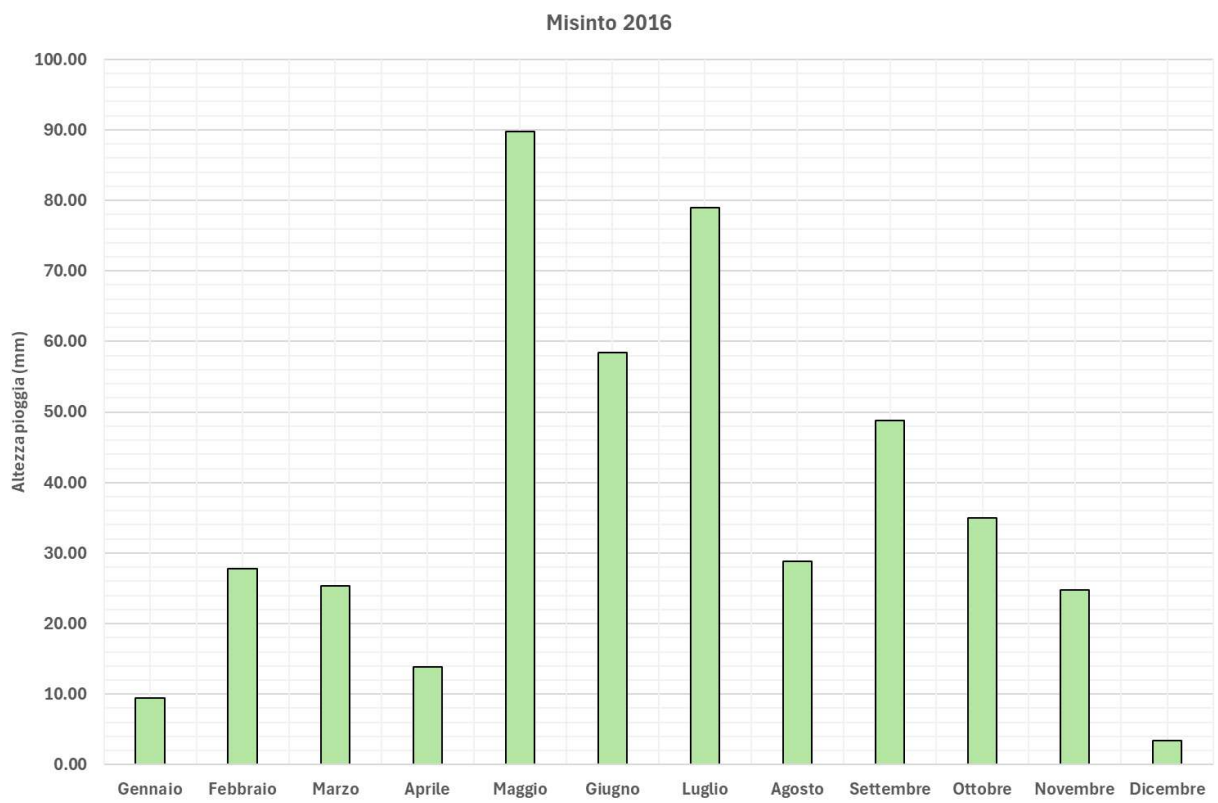
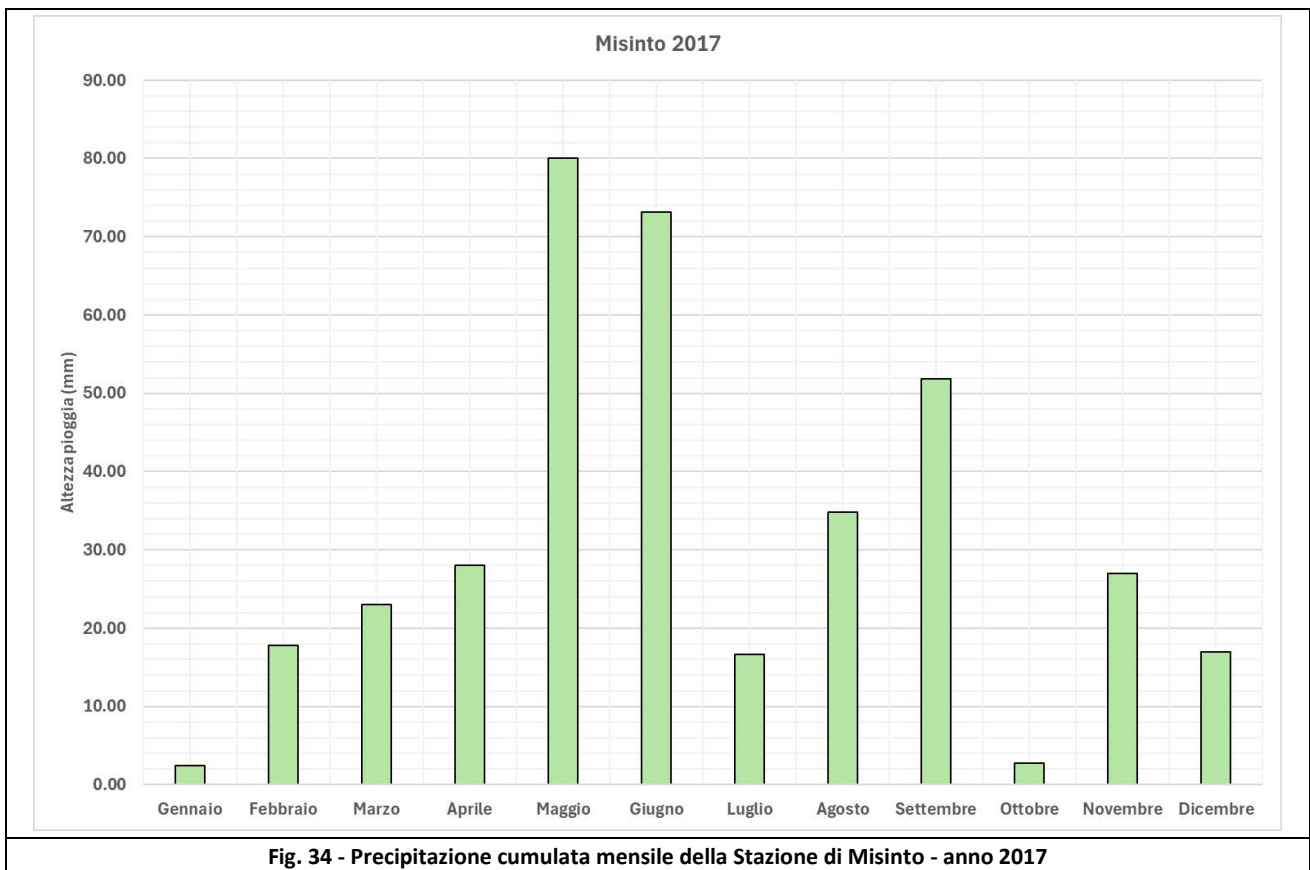
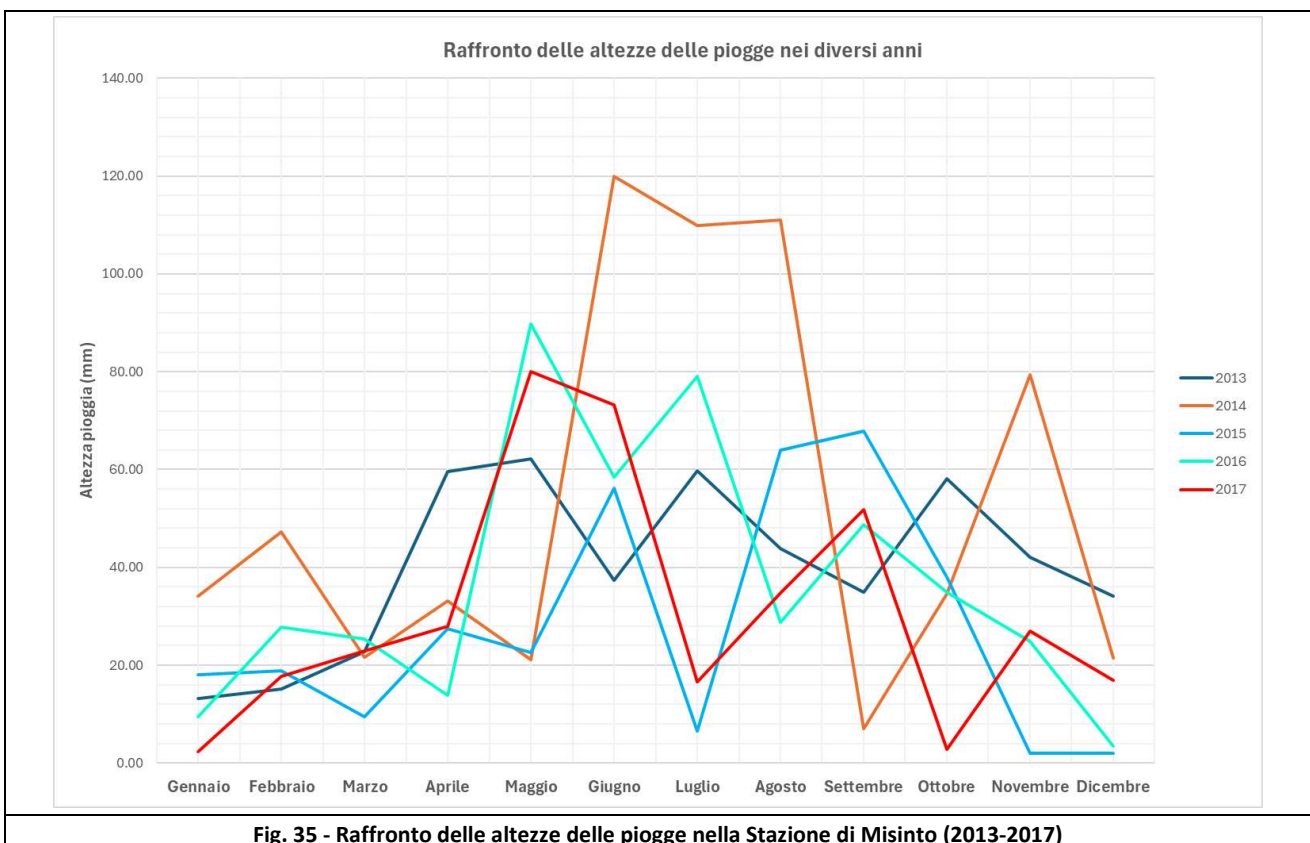


Fig. 33 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2016



Nel grafico sottostante sono raffrontati, per gli anni analizzati, le altezze medie delle piogge per la Stazione di Misinto.



STAZIONE DI MISINTO (2018 – 2022)

Misinto						
Valori in mm	Anni					
	2018	2019	2020	2021	2022	Media
Gennaio	59.0	12.8	10.6	120.2	12.0	42.9
Febbraio	19.6	44.4	8.4	89.2	16.6	35.6
Marzo	178.4	24.0	83.8	2.0	9.6	59.6
Aprile	117.4	119.6	48.6	52.2	44.0	76.4
Maggio	259.2	84.0	187.8	149.2	50.0	146.0
Giugno	80.0	60.6	152.8	32.8	16.6	68.6
Luglio	166.0	81.0	176.2	125.4	55.8	120.9
Agosto	60.8	112.0	83.4	-	33.2	72.4
Settembre	35.6	88.8	79.6	-	67.2	67.8
Ottobre	159.6	152.6	202.8	93.0	34.8	128.6
Novembre	113.8	286.0	7.0	142.6	90.2	127.9
Dicembre	12.0	153.0	150.4	18.8	90.8	85.0

Tab. 7 - Precipitazioni medie giornaliere su distribuzione mensile della Stazione di Misinto dal 2018 al 2022

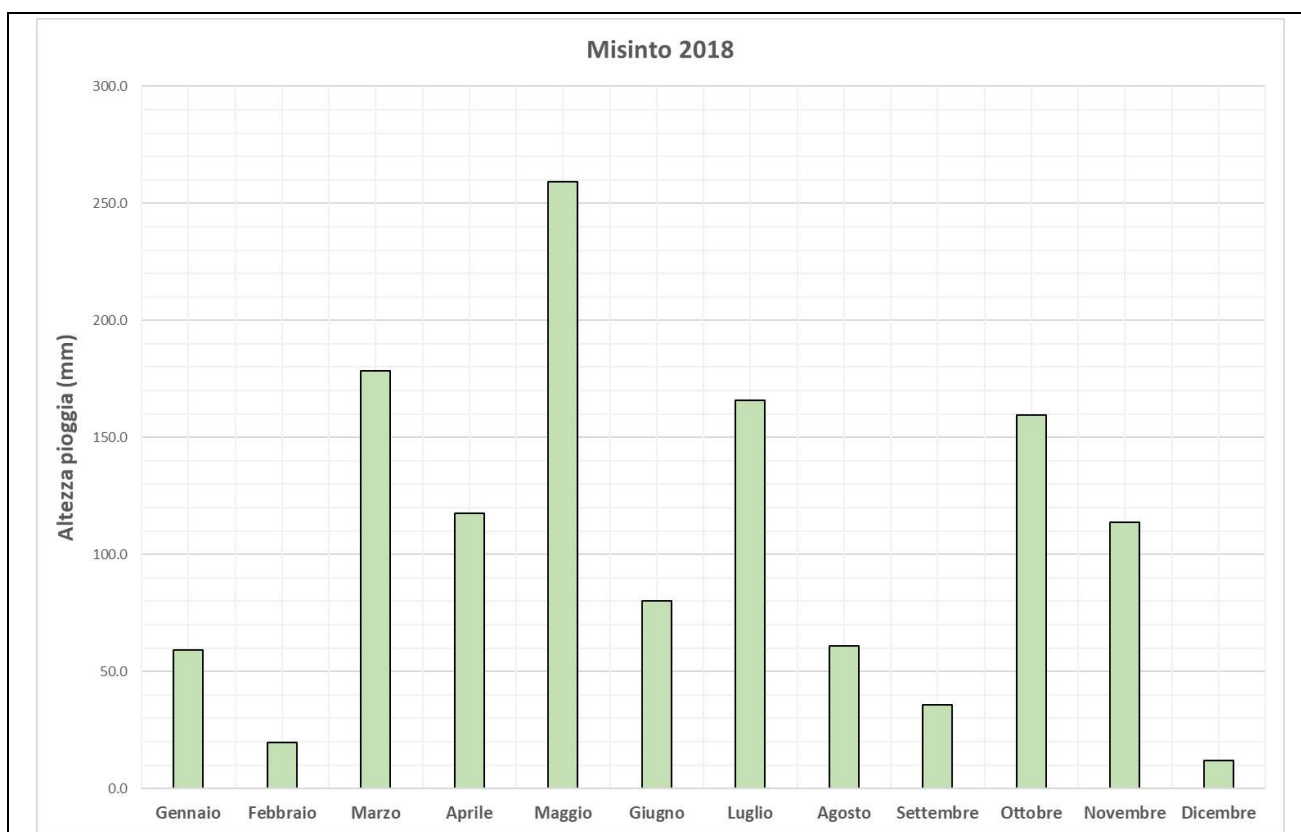


Fig. 36 – Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2018

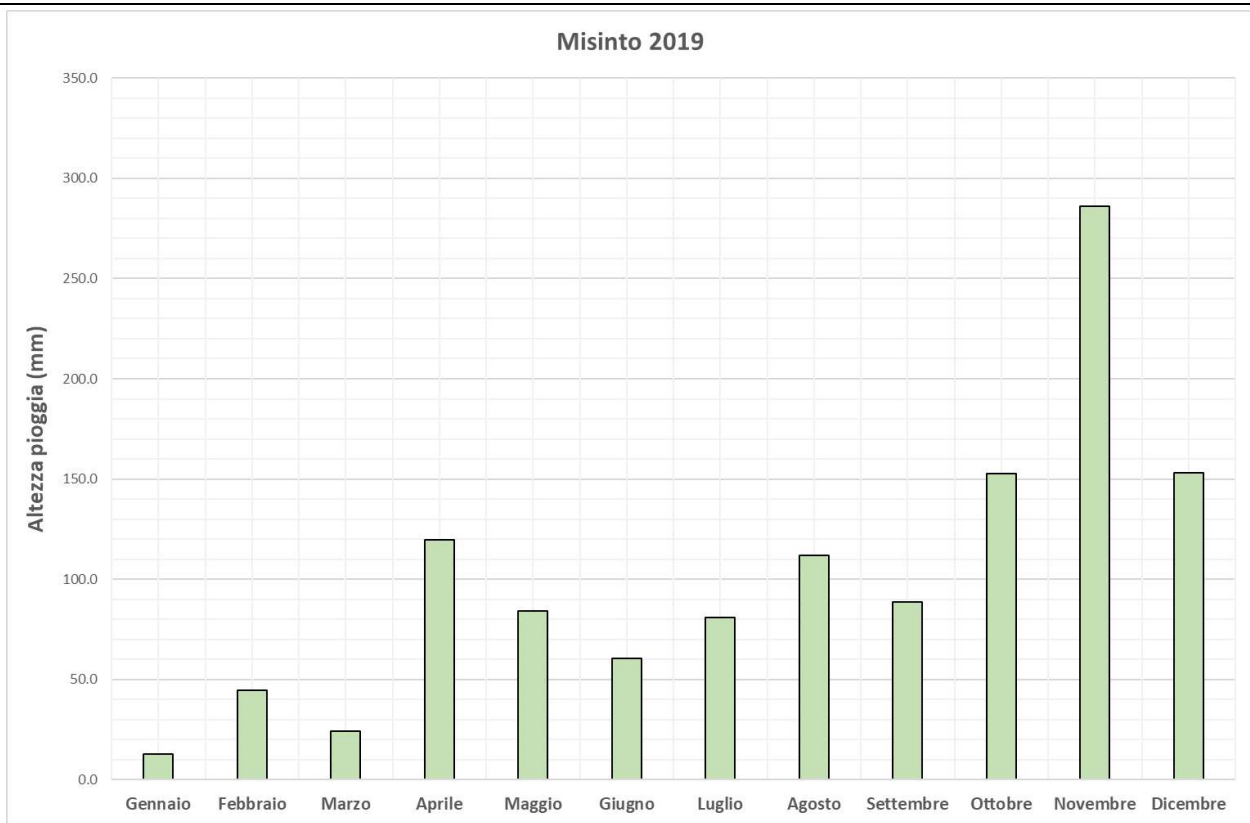


Fig. 37 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2019

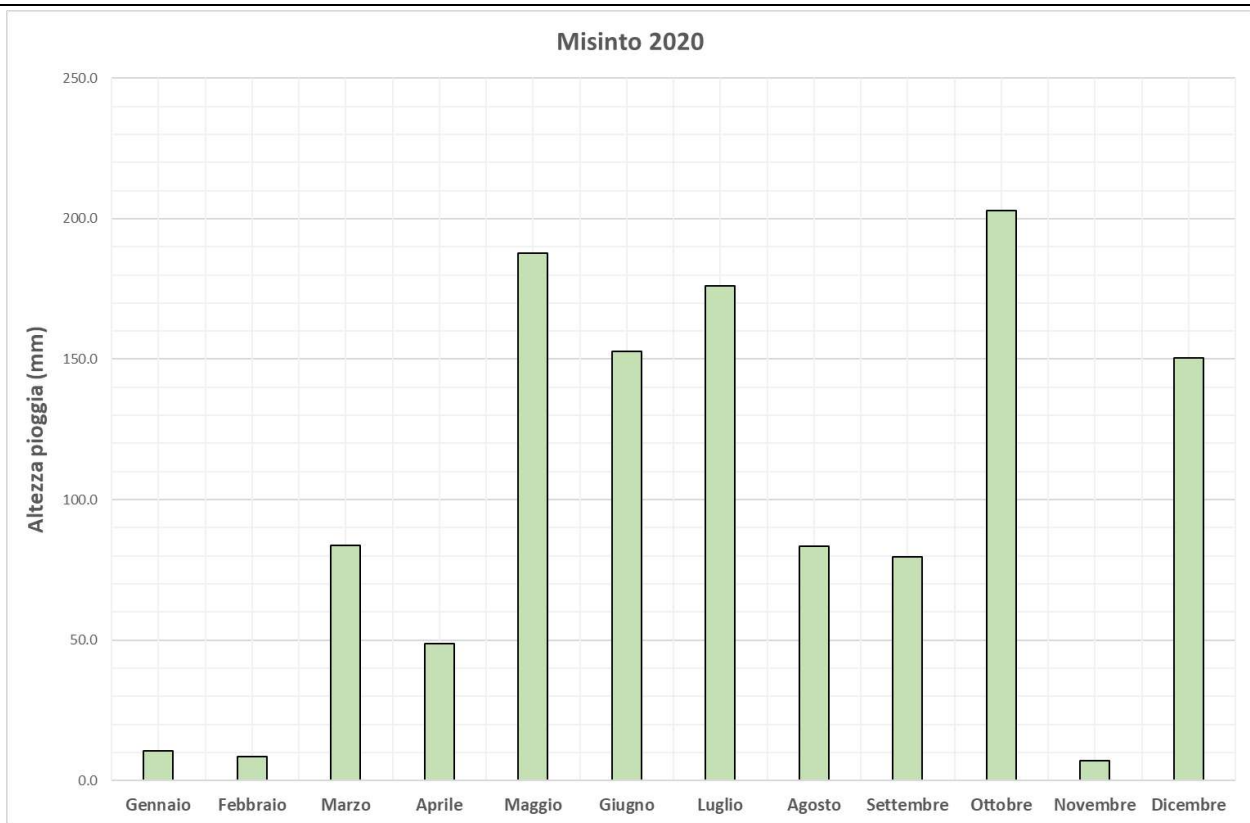


Fig. 38 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2020

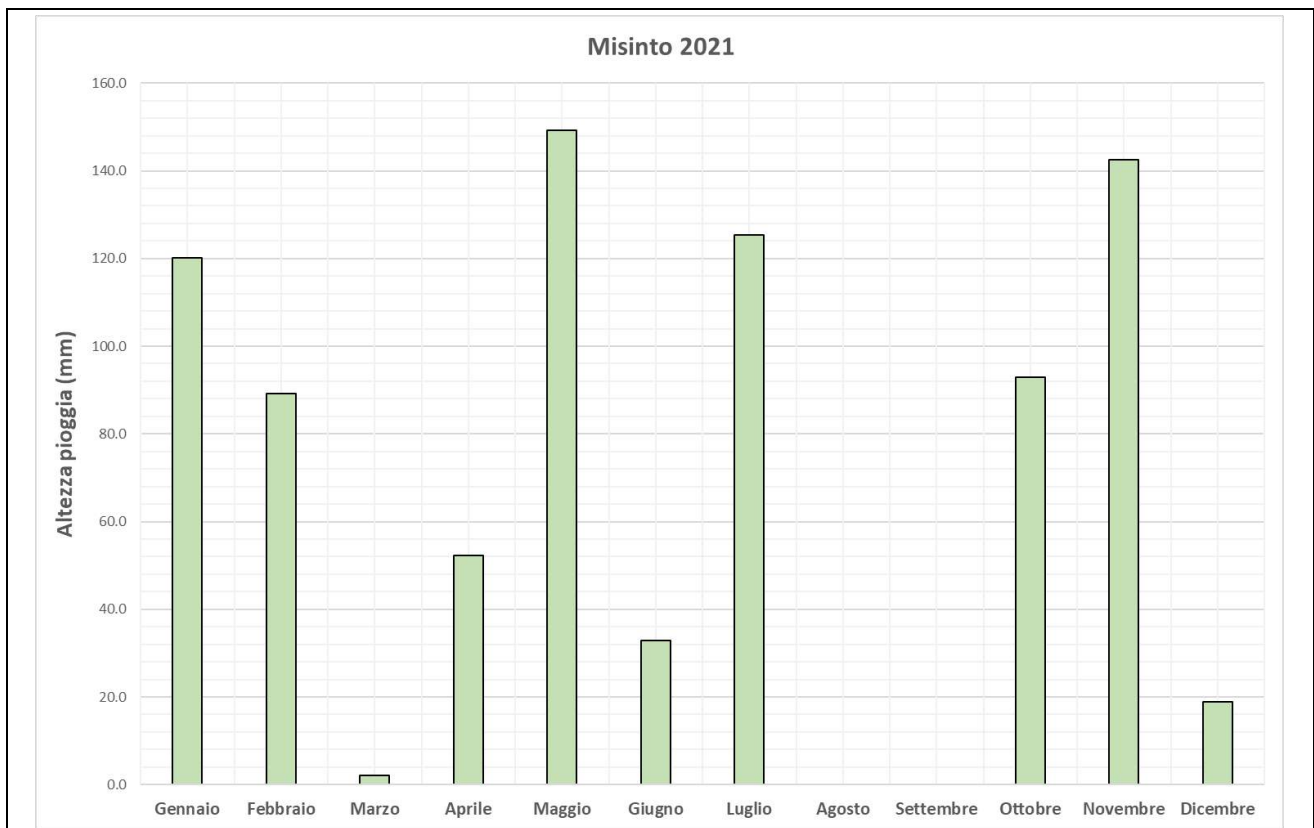


Fig. 39 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2021

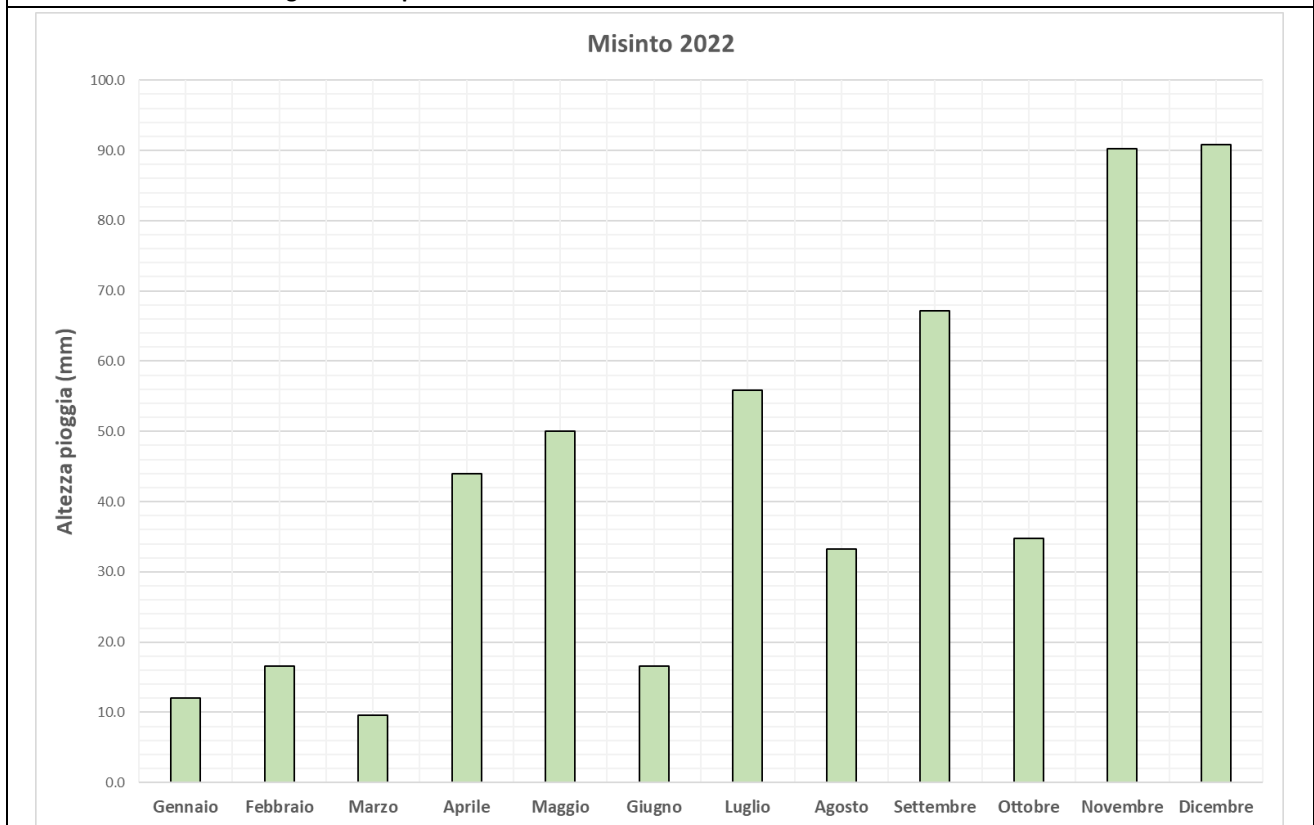


Fig. 40 - Precipitazione cumulata mensile della Stazione di Misinto - anno 2022

STAZIONE DI SEVESO (2024)

Seveso	
Valori in mm	Anno
	2024
Gennaio	61.0
Febbraio	229.0
Marzo	237.6
Aprile	78.8
Maggio	449.4
Giugno	92.2
Luglio	104.2
Agosto	31.6
Settembre	332.0
Ottobre	265.2
Novembre	13.0
Dicembre	24.6

Tab. 8 - Precipitazioni medie giornaliere su distribuzione mensile della Stazione di Seveso per l'anno 2024

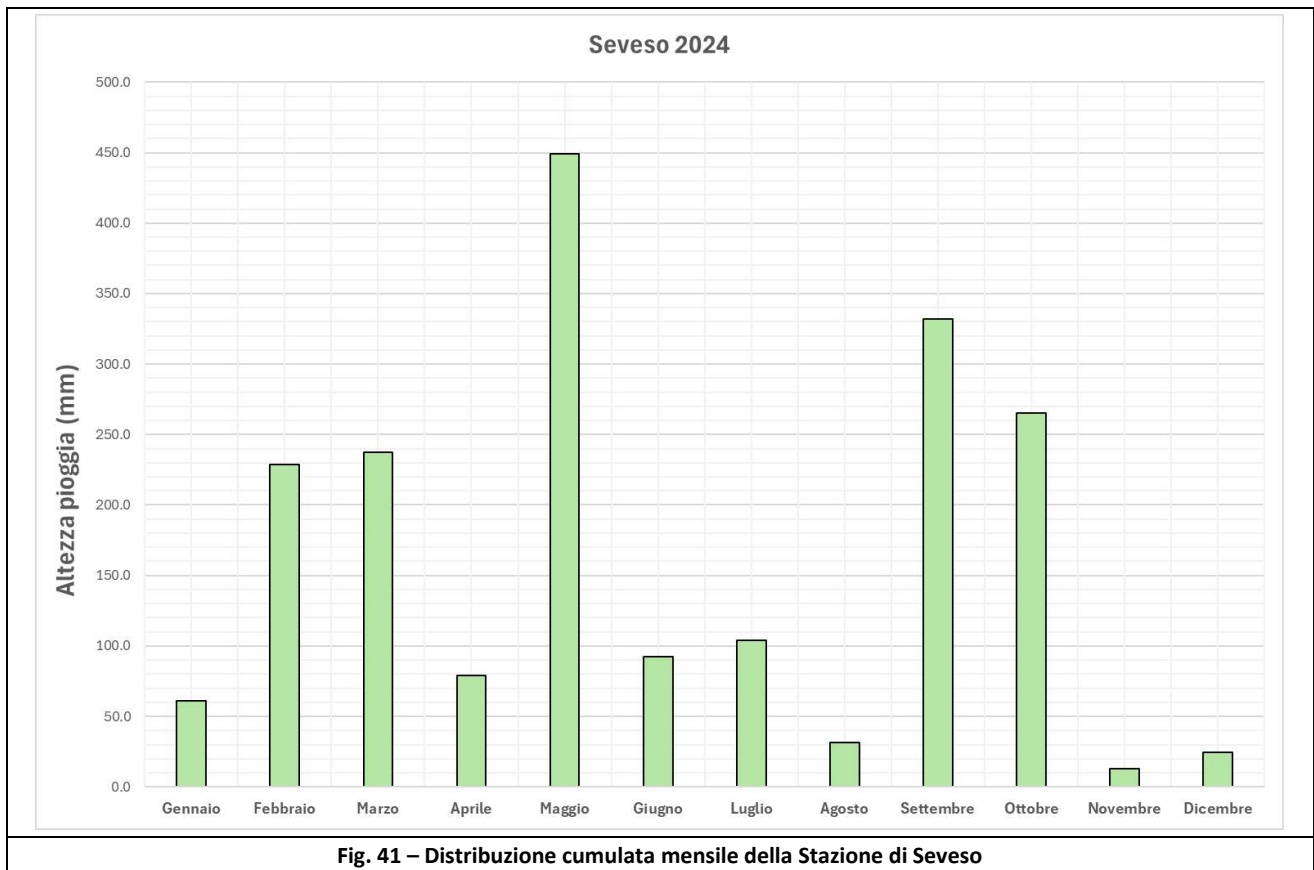


Fig. 41 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Seveso

STAZIONE DI CARATE BRIANZA (2013 – 2017)

Carate Brianza					
Valori in mm	Anni				
	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	12.80	33.40	19.40	8.40	8.20
Febbraio	11.20	52.80	19.80	33.00	24.60
Marzo	27.40	27.40	7.80	25.60	14.80
Aprile	51.00	43.00	36.80	33.60	26.80
Maggio	12.60	38.80	41.20	30.40	65.80
Giugno	11.00	147.80	115.40	29.20	96.80
Luglio	22.40	187.80	28.40	18.20	34.40
Agosto	69.20	136.60	27.40	24.00	42.20
Settembre	12.20	26.60	45.80	30.80	86.00
Ottobre	47.20	27.40	39.80	39.20	6.60
Novembre	75.40	82.80	9.80	39.40	26.00
Dicembre	21.40	24.40	0.00	1.80	18.00

Tab. 9 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Carate Brianza dal 2013 al 2017

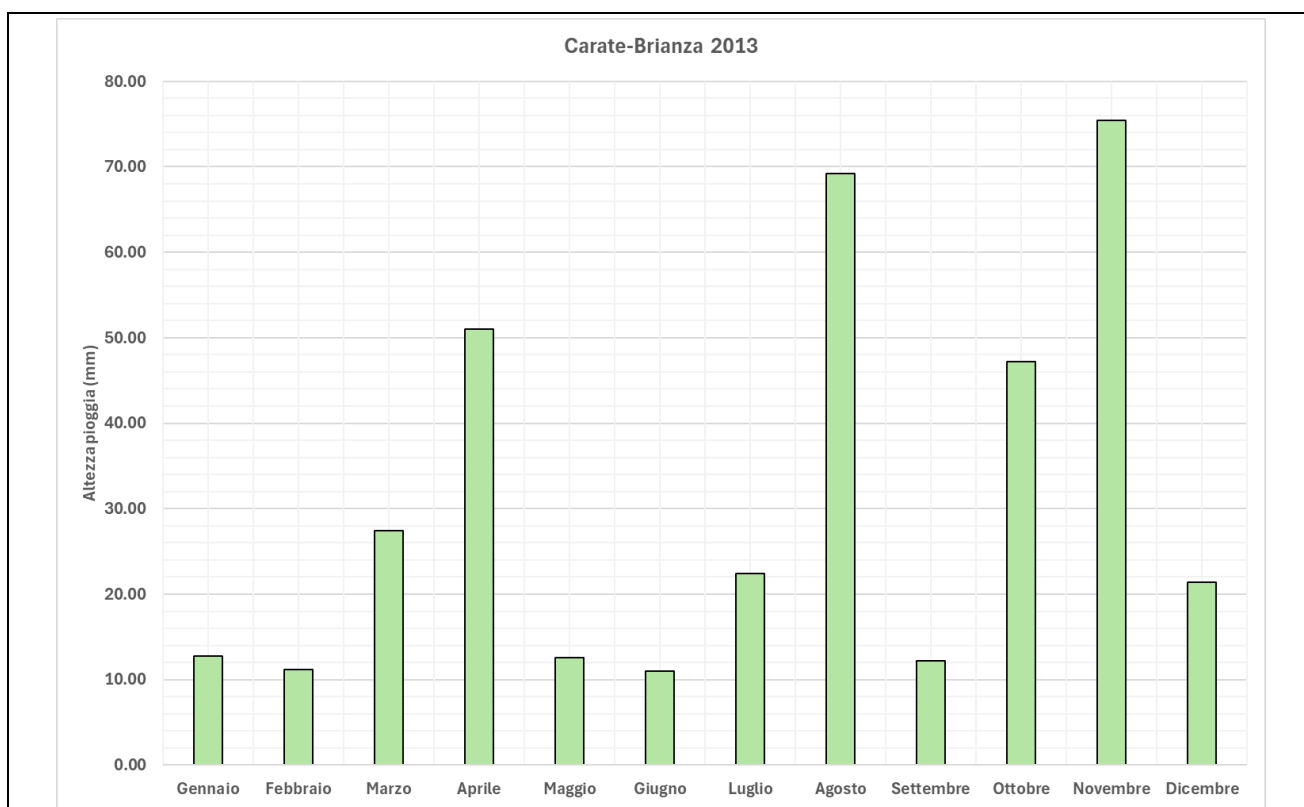


Fig. 42 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Carate Brianza

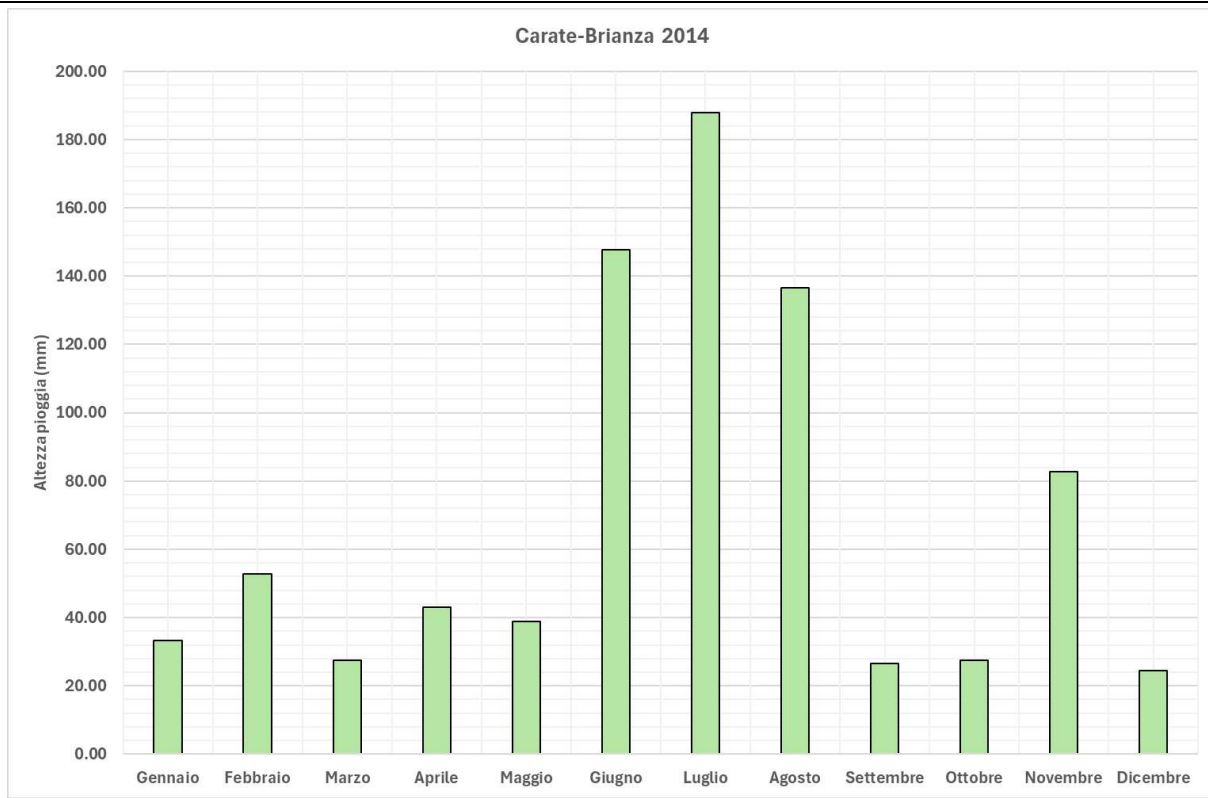


Fig. 43 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Carate Brianza

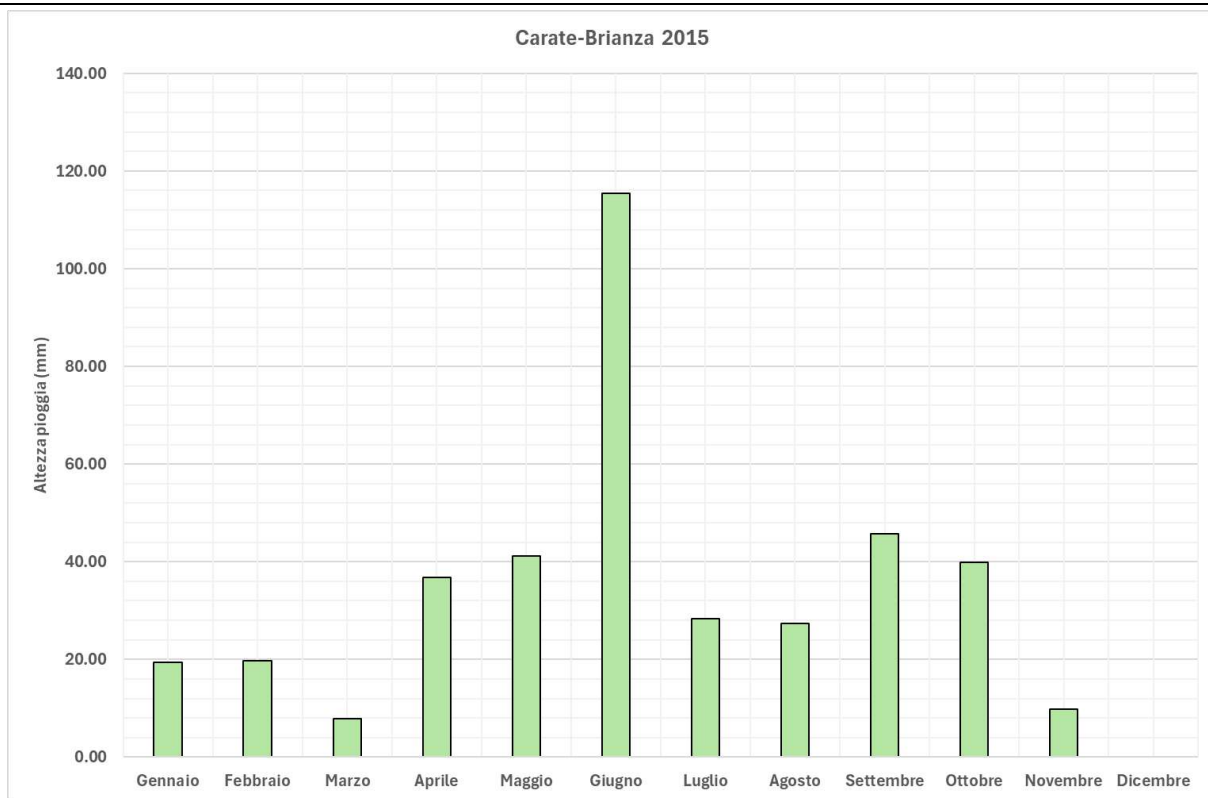


Fig. 44 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Carate Brianza

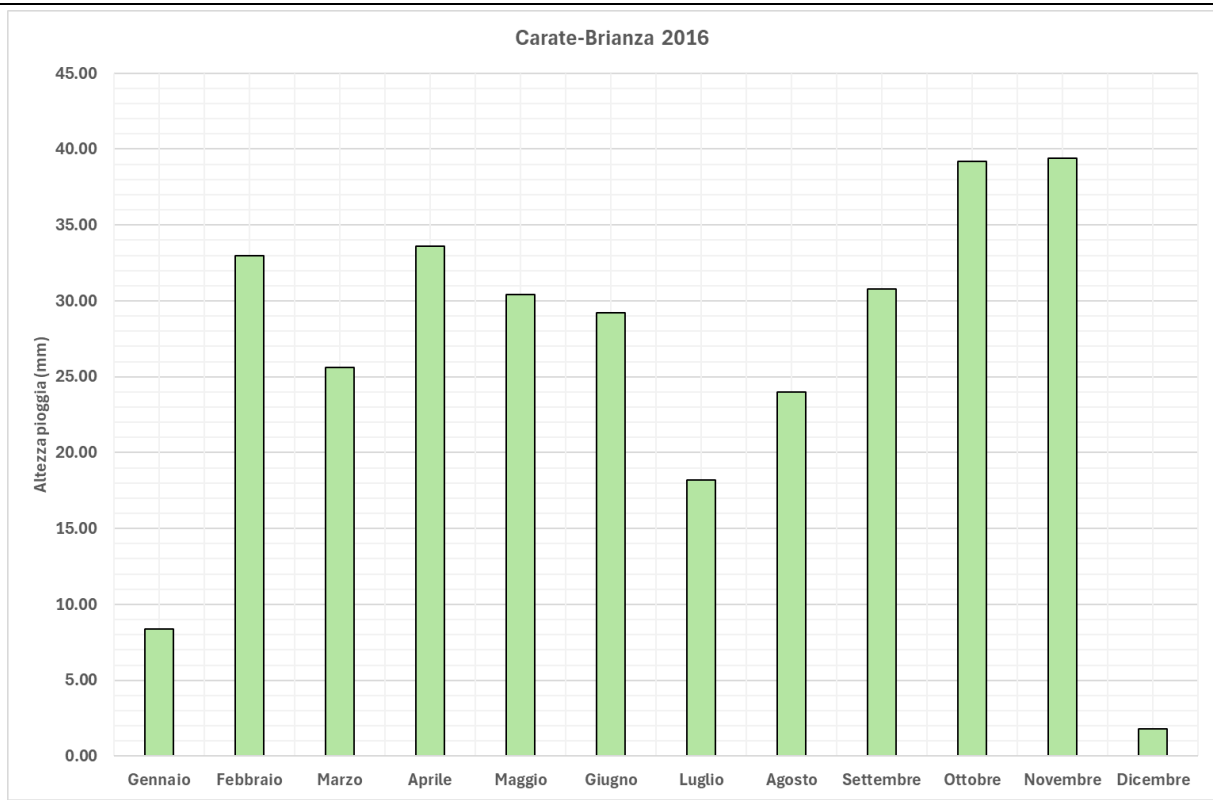


Fig. 45 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Carate Brianza

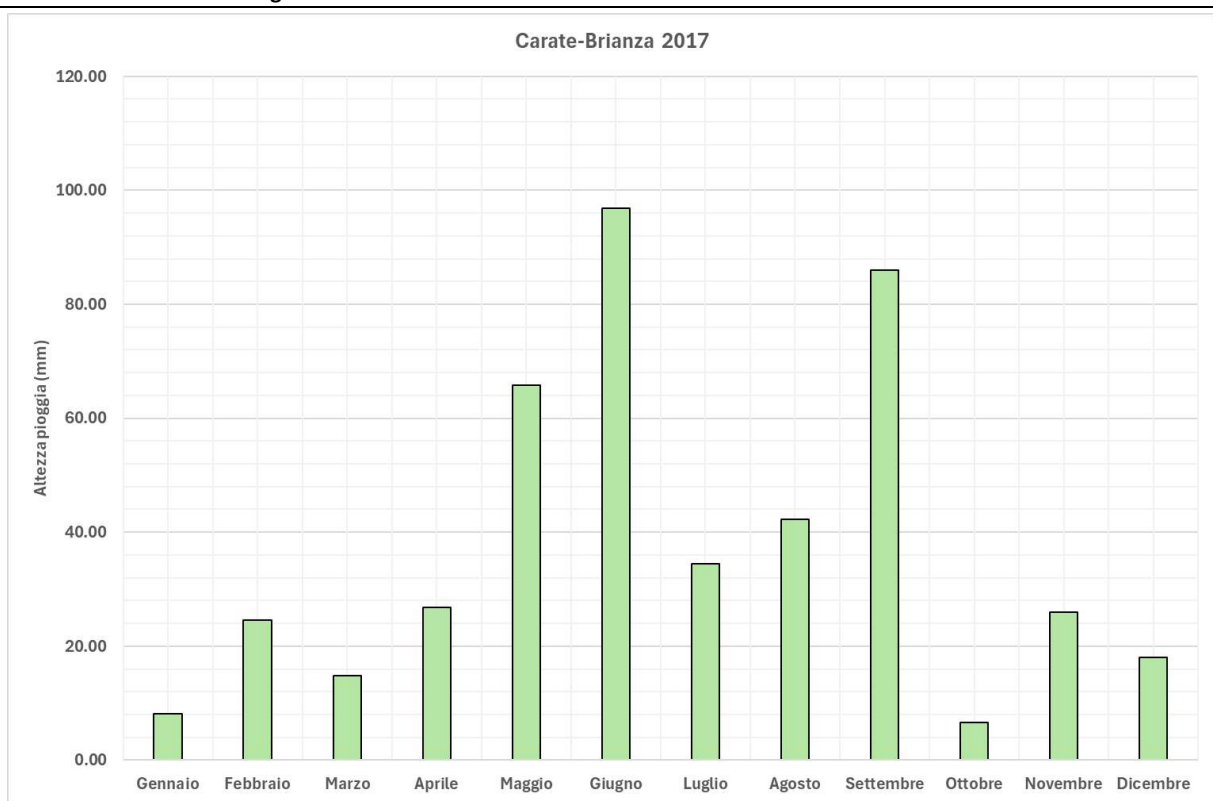


Fig. 46 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Carate Brianza

Nel grafico sottostante sono raffrontati, per gli anni analizzati, le altezze medie delle piogge per la Stazione di Carate Brianza.

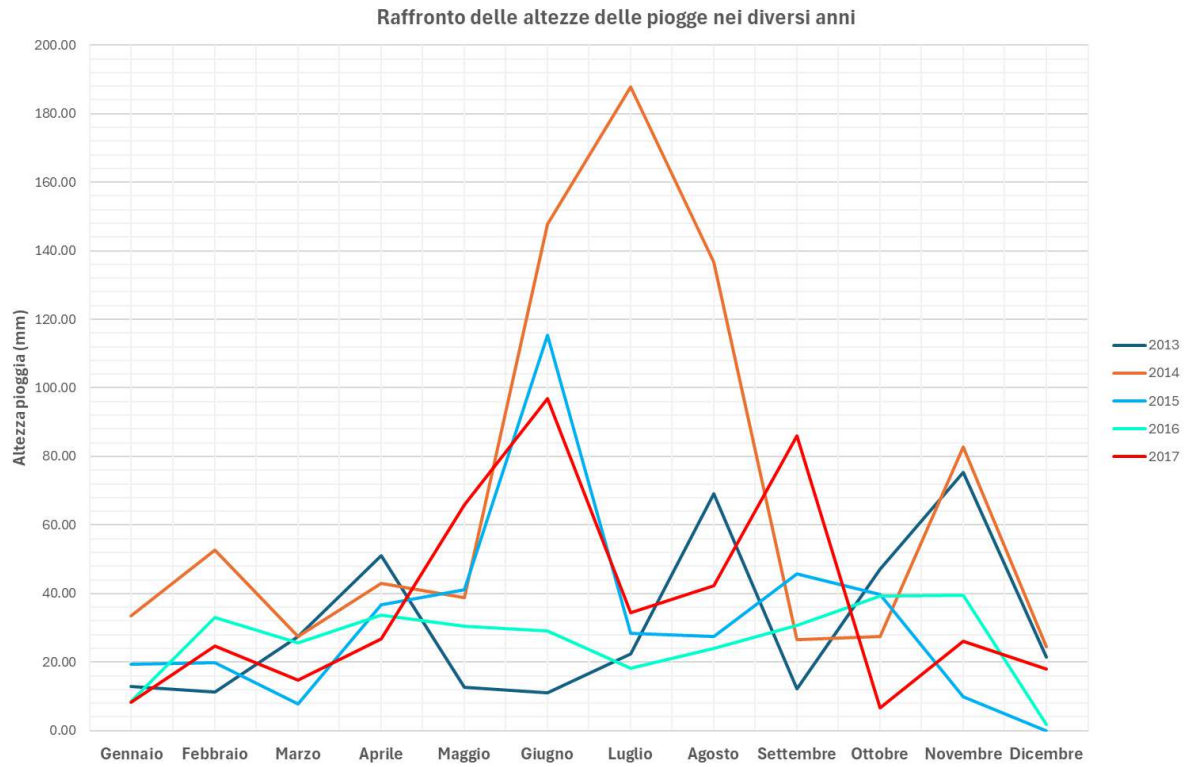


Fig. 47 - Raffronto delle altezze delle piogge nella Stazione di Carate Brianza

STAZIONE DI PADERNO DUGNANO (2020 – 2024)

Misinto						
Valori in mm	Anni					
	2020	2021	2022	2023	2024	Media
Gennaio	22.2	126.0	19.0	52.8	67.8	57.6
Febbraio	8.2	80.8	15.0	15.8	230.6	70.1
Marzo	86.8	1.0	8.2	22.6	216.4	67.0
Aprile	29.6	52.4	49.8	56.8	82.4	54.2
Maggio	189.6	129.6	44.4	159.0	398.2	184.2
Giugno	222.0	66.4	16.2	96.4	120.0	104.2
Luglio	123.2	93.6	59.0	257.2	71.0	120.8
Agosto	114.0	90.2	37.2	77.4	57.4	75.2
Settembre	121.8	86.4	56.8	199.8	271.2	147.2
Ottobre	207.0	94.0	21.8	183.0	260.0	153.2
Novembre	15.8	180.8	91.8	110.8	10.8	82.0
Dicembre	144.0	24.4	97.0	34.4	26.2	65.2

Tab. 10 - Precipitazioni medie giornaliere su distribuzione mensile della Stazione di Paderno Dugnano dal 2020 al 2024

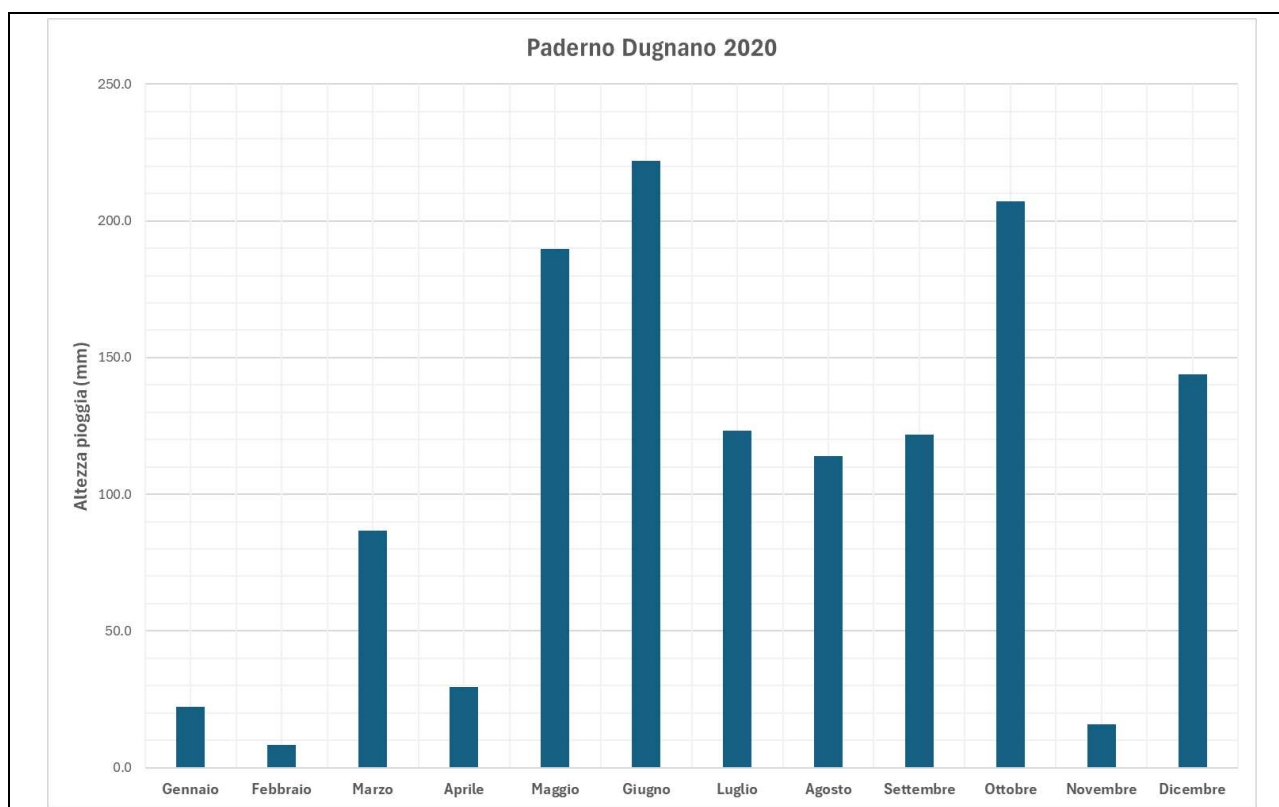


Fig. 48 – Cumulata mensile delle piogge giornaliere nella Stazione di Paderno Dugnano (2020)

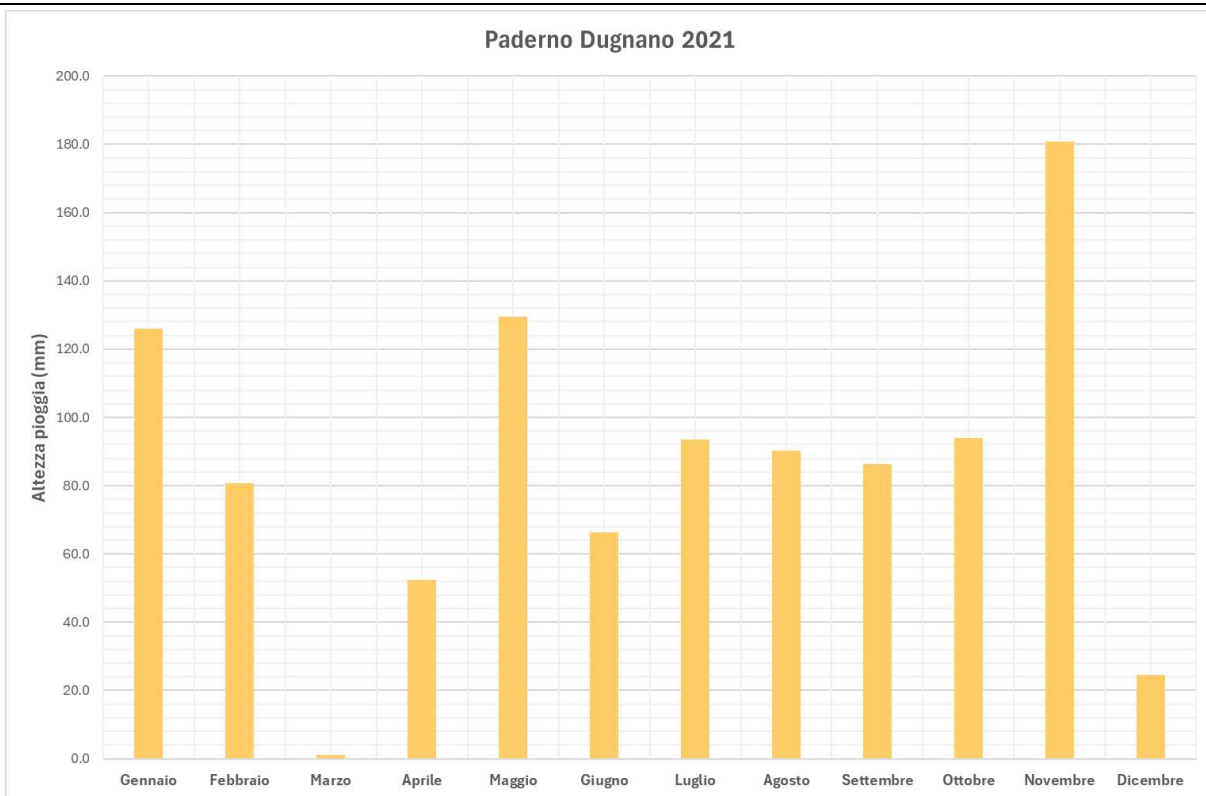


Fig. 49 – Cumulata mensile delle piogge giornaliere nella Stazione di Paderno Dugnano (2021)

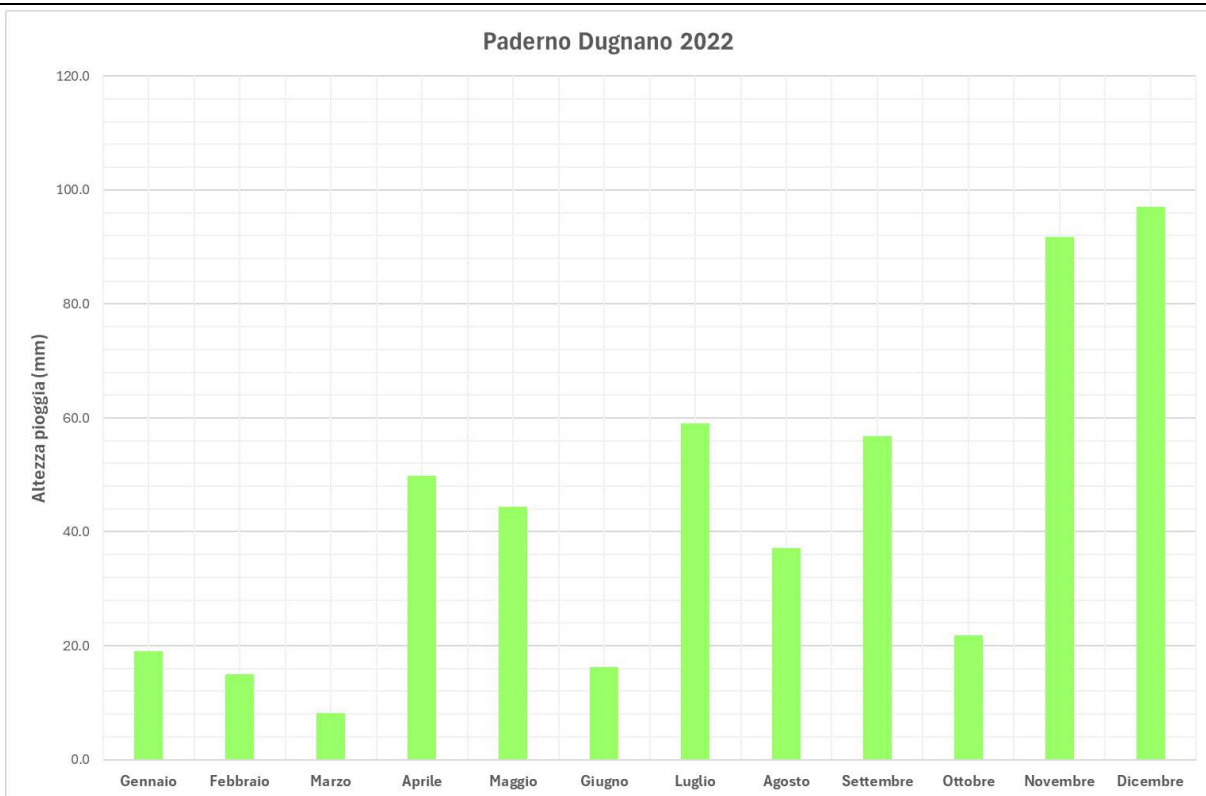


Fig. 50 – Cumulata mensile delle piogge giornaliere nella Stazione di Paderno Dugnano (2022)

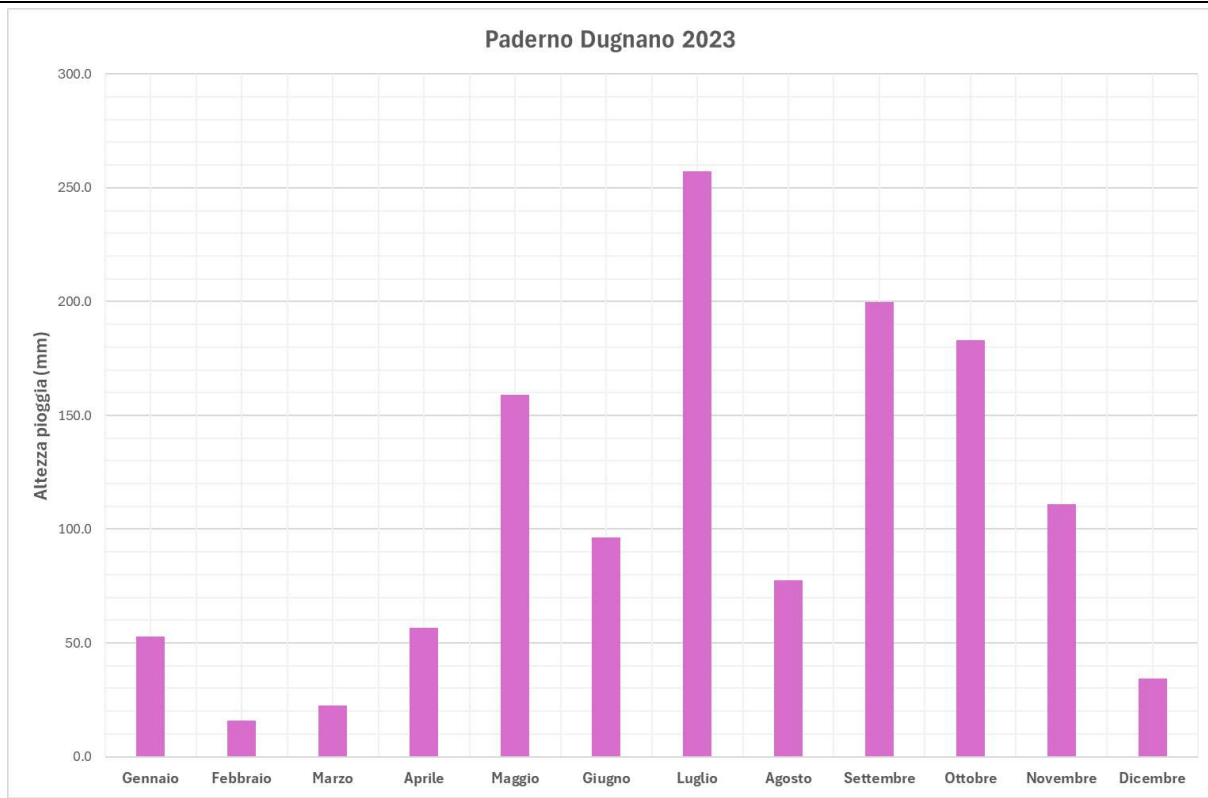


Fig. 51 – Cumulata mensile delle piogge giornaliere nella Stazione di Paderno Dugnano (2023)

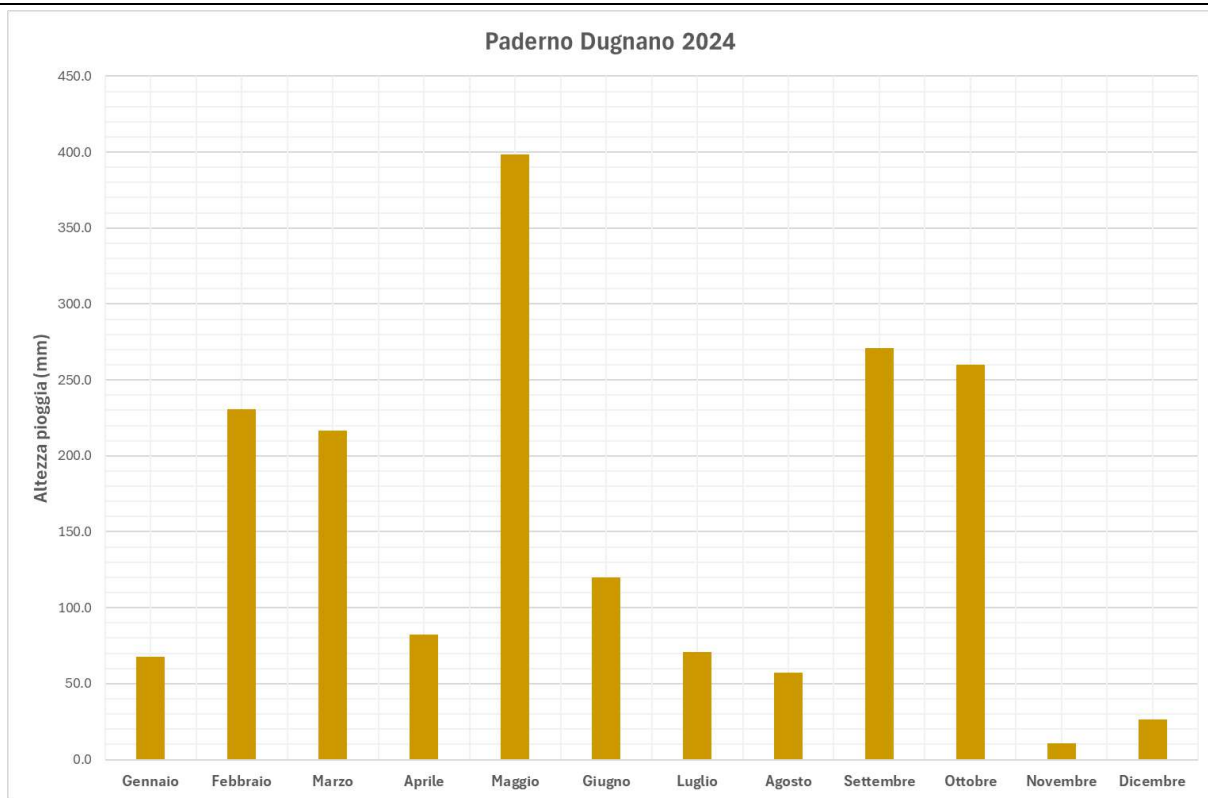


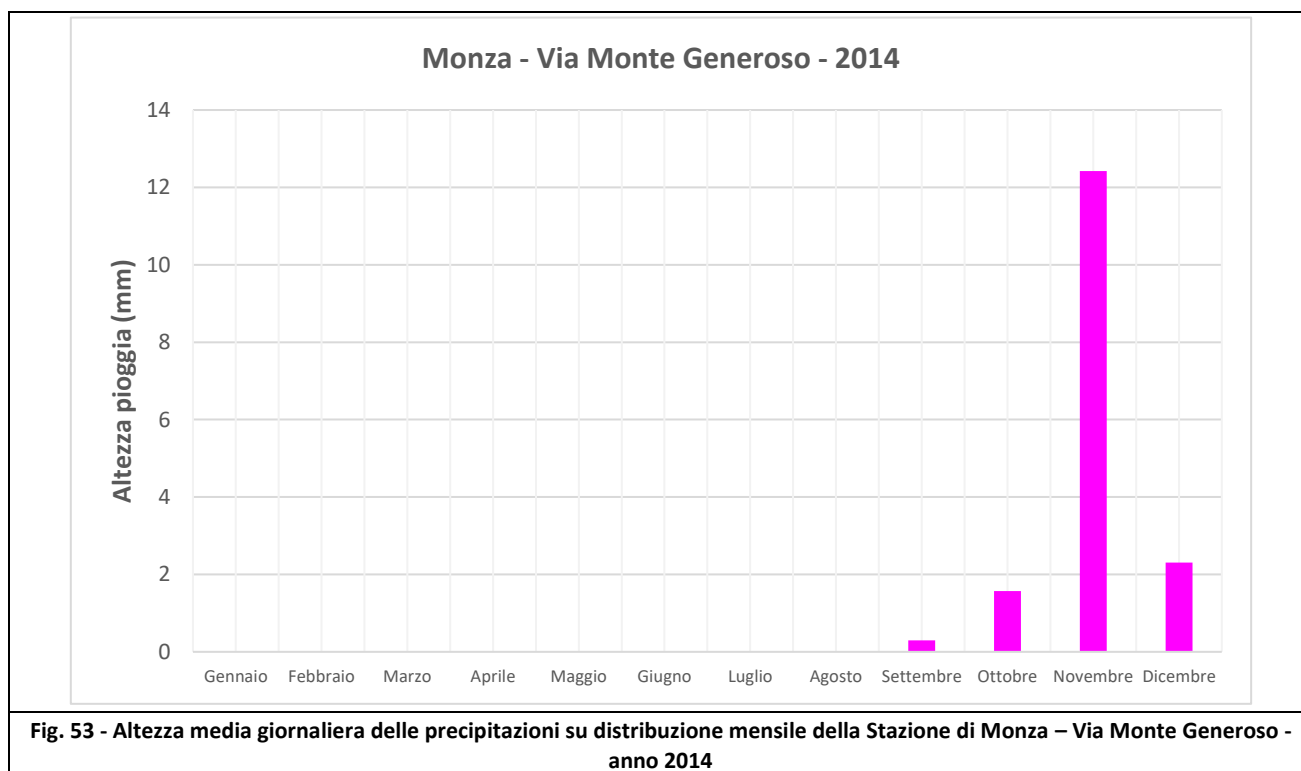
Fig. 52 – Cumulata mensile delle piogge giornaliere nella Stazione di Paderno Dugnano (2024)

STAZIONE DI MONZA – VIA GENEROSO (2013 – 2017)

Monza					
Valori in mm	Anni				
	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	n.p. (*)	n.p. (*)	2.19	0.90	0.13
Febbraio	n.p. (*)	n.p. (*)	4.25	6.27	3.11
Marzo	n.p. (*)	n.p. (*)	0.92	2.08	1.15
Aprile	n.p. (*)	n.p. (*)	2.34	1.37	2.68
Maggio	n.p. (*)	n.p. (*)	2.57	5.76	4.02
Giugno	n.p. (*)	n.p. (*)	5.01	6.44	4.22
Luglio	n.p. (*)	n.p. (*)	0.55	4.32	1.09
Agosto	n.p. (*)	n.p. (*)	1.70	2.79	0.50
Settembre	n.p. (*)	0.3	3.35	1.51	5.07
Ottobre	n.p. (*)	1.57	3.5	4.43	0.34
Novembre	n.p. (*)	12.42	0.34	5.4	4.26
Dicembre	n.p. (*)	2.31	0.09	0.11	2.74

(*) I dati di pioggia non sono validi o mancano

Tab. 11 - Precipitazioni medie giornaliere su distribuzione mensile della Stazione di Monza (Via Monte Generoso) dal 2013 al 2017



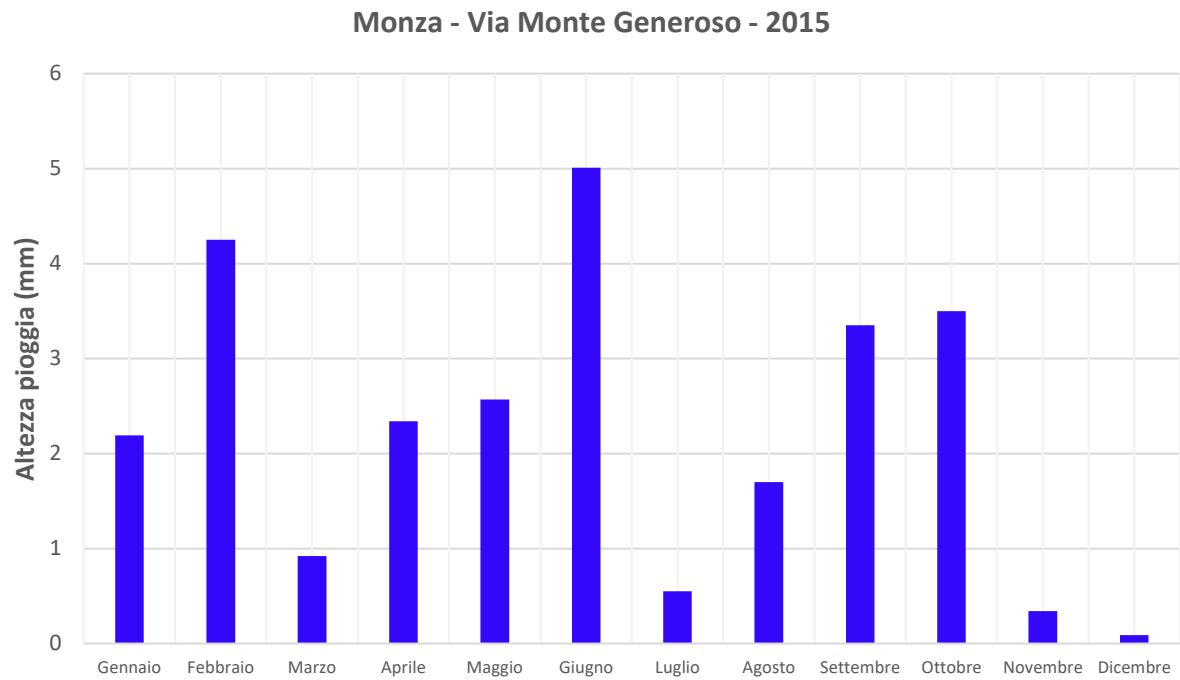


Fig. 54 - Altezza media mensile della Stazione di Monza – Via Monte Generoso - anno 2015

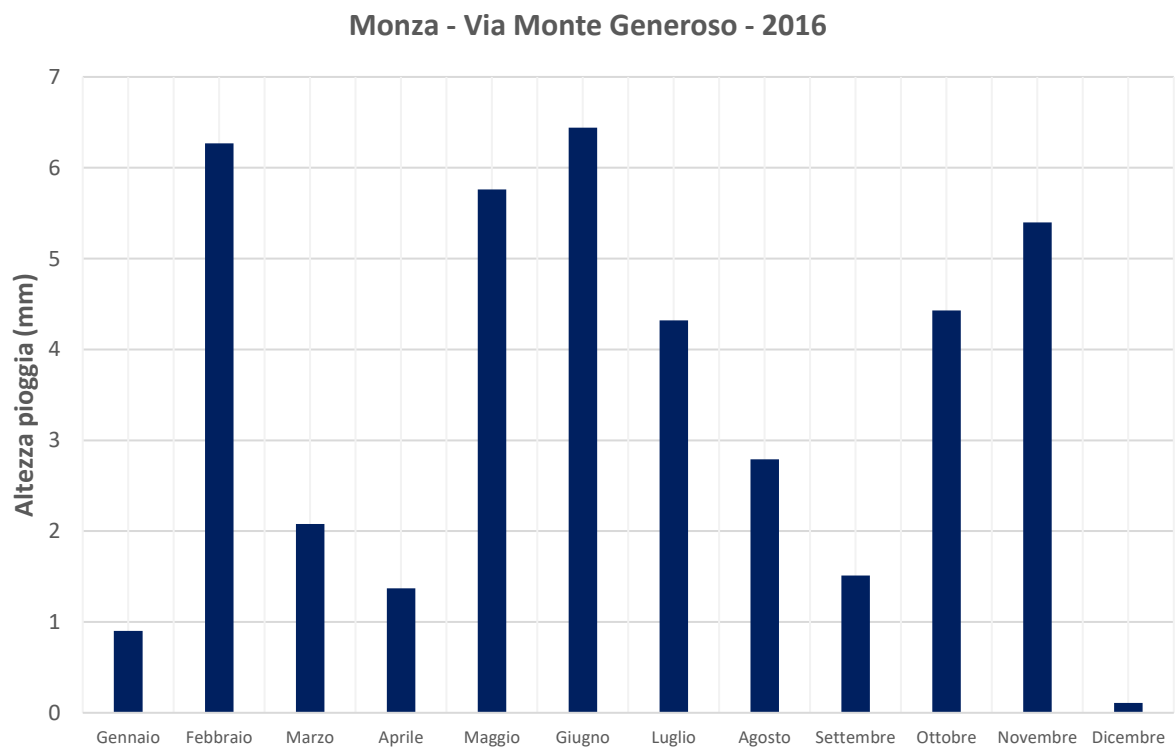


Fig. 55 - Altezza media mensile della Stazione di Monza – Via Monte Generoso - anno 2016

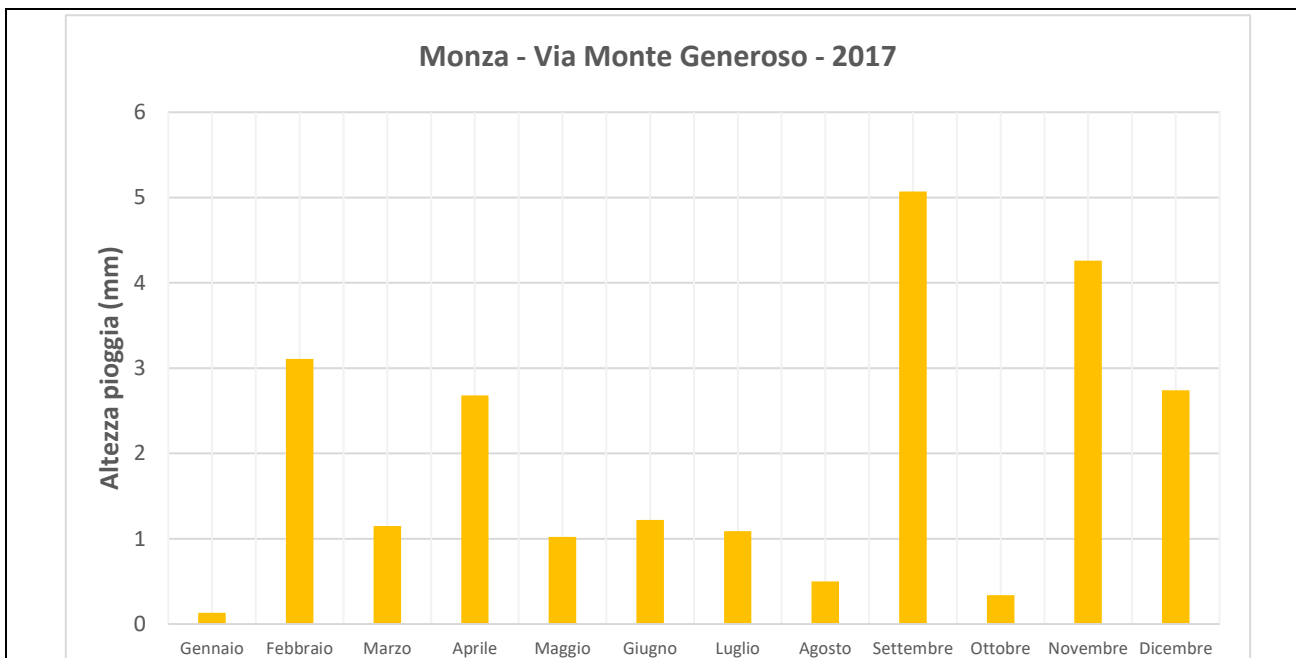


Fig. 56 - Altezza media mensile della Stazione di Monza – Via Monte Generoso - anno 2017

Nel grafico sottostante sono raffrontati, per gli anni analizzati, le altezze medie delle piogge per la stazione di Monza – Via Monte Generoso.



Fig. 57 - Raffronto delle altezze delle piogge nella Stazione di Monza – Via Monte Generoso

STAZIONE DI MONZA – VIA GENEROSO (2018 – 2022)

Monza – via Generoso						
Valori in mm	Anni					
	2018	2019	2020	2021	2022	Media
Gennaio	49.2	16.0	25.6	131.8	18.2	48.2
Febbraio	30.4	46.8	7.8	80.6	18.4	36.8
Marzo	184.4	17.4	85.8	1.2	9.4	59.6
Aprile	110.6	119.4	34.8	56.4	31.6	70.6
Maggio	145.2	117.8	189.8	150.0	46.4	129.8
Giugno	82.2	132.4	222.0	28.6	14.0	95.8
Luglio	188.4	144.2	120.8	95.2	41.6	118.0
Agosto	130.6	164.2	86.0	25.6	27.8	86.8
Settembre	18.0	61.0	68.8	85.6	46.4	56.0
Ottobre	178.2	192.4	205.2	77.4	15.0	133.6
Novembre	124.2	277.2	9.0	177.4	86.8	134.9
Dicembre	17.8	130.8	178.6	23.0	98.6	89.8

Tab. 12 - Precipitazioni medie giornaliere su distribuzione mensile della Stazione di Monza – via Generoso dal 2018 al 2022

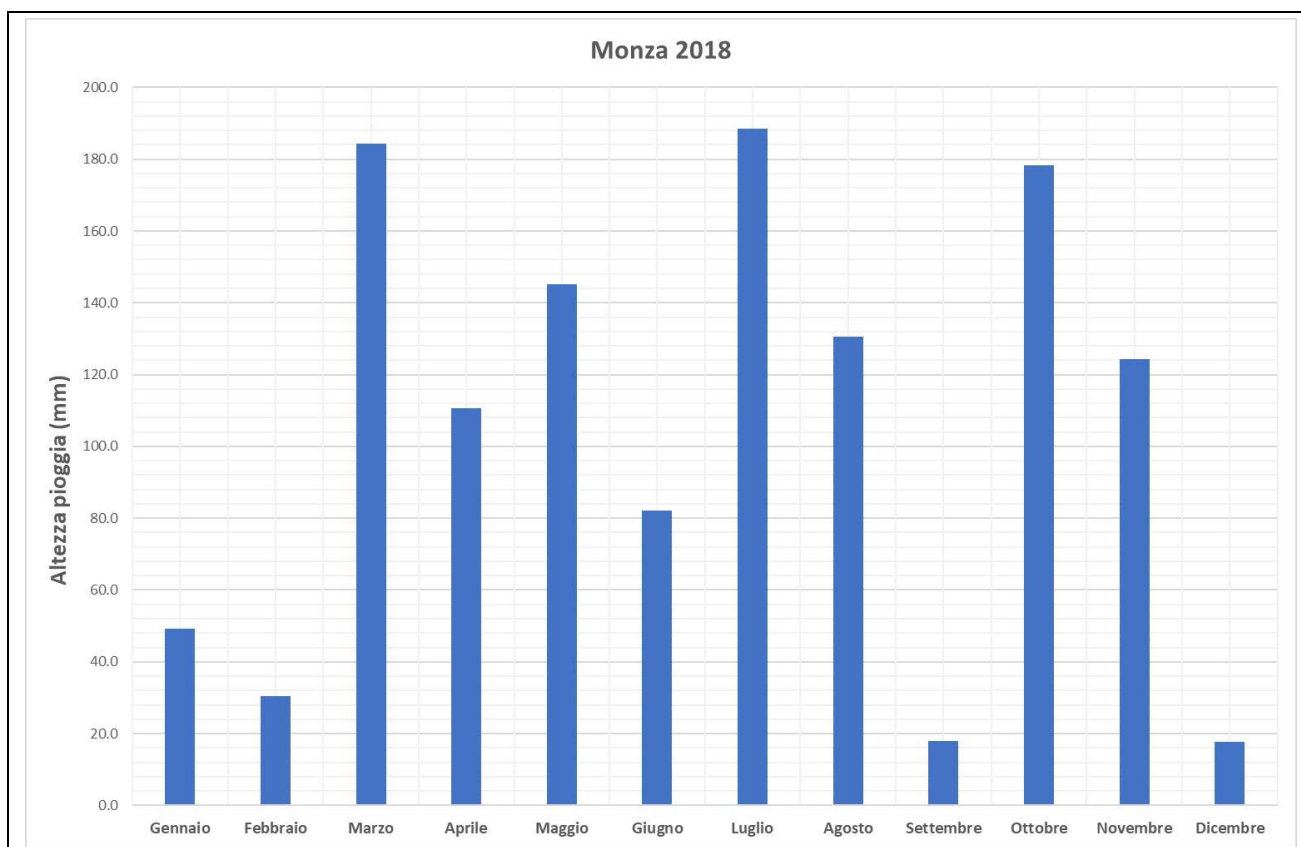


Fig. 58 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Monza (Via Monte Generoso) - anno 2018

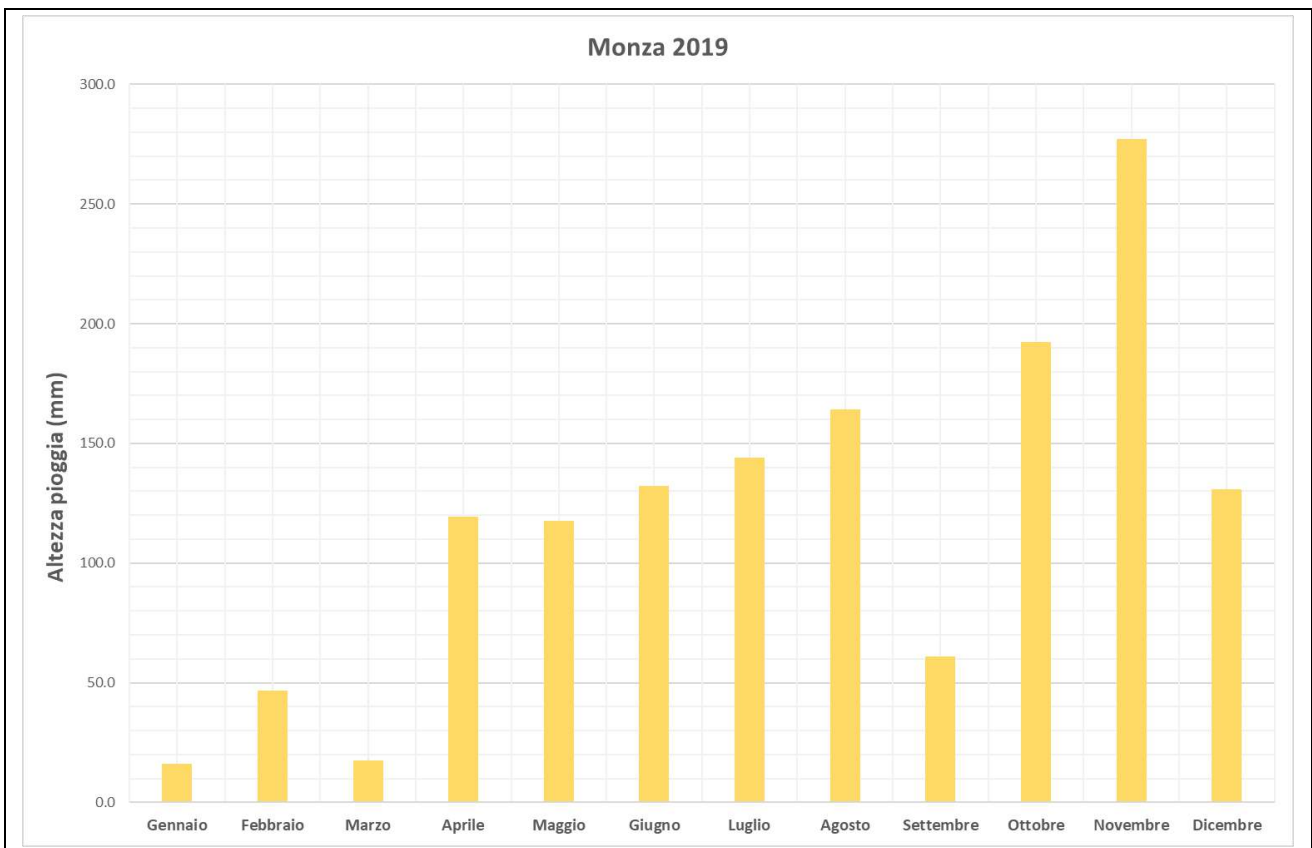


Fig. 59 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Monza (Via Monte Generoso) - anno 2019

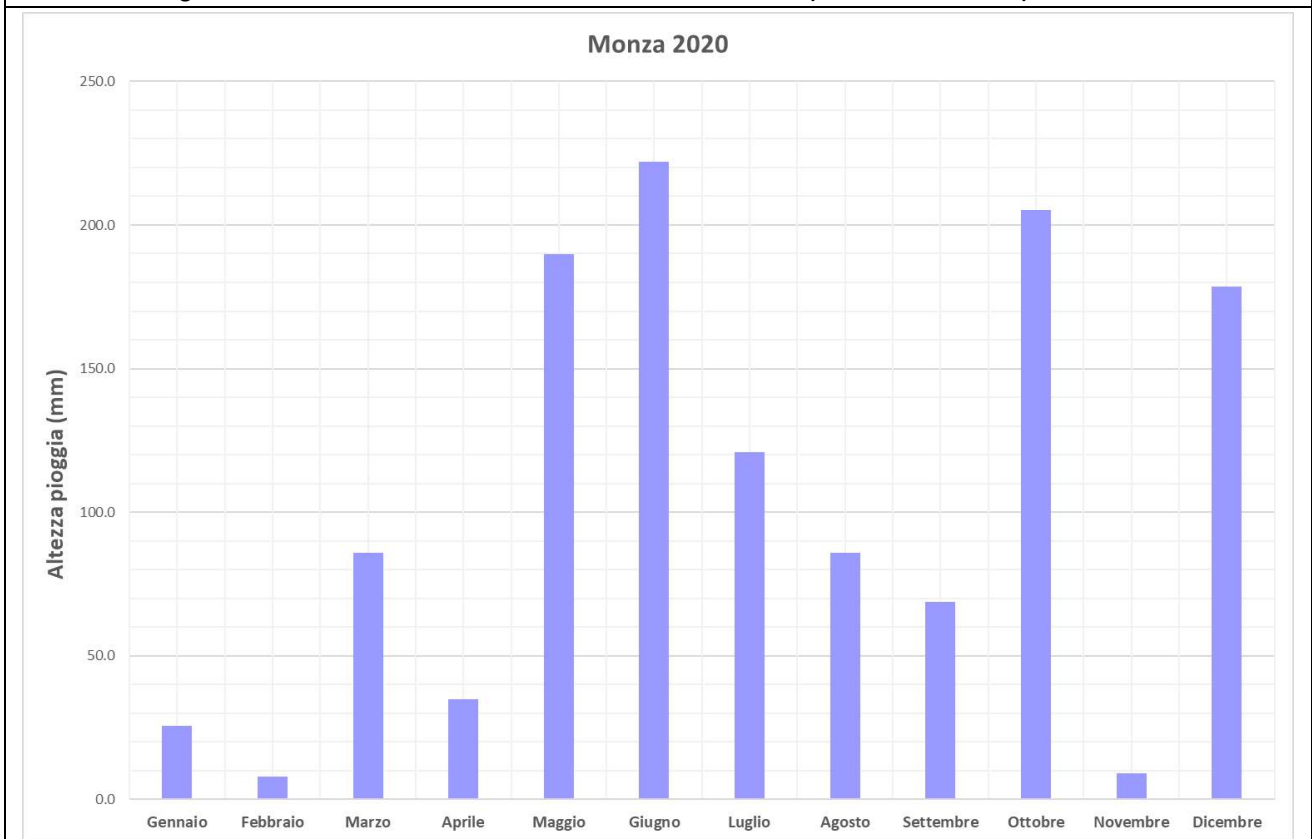


Fig. 60 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Monza (Via Monte Generoso) - anno 2020

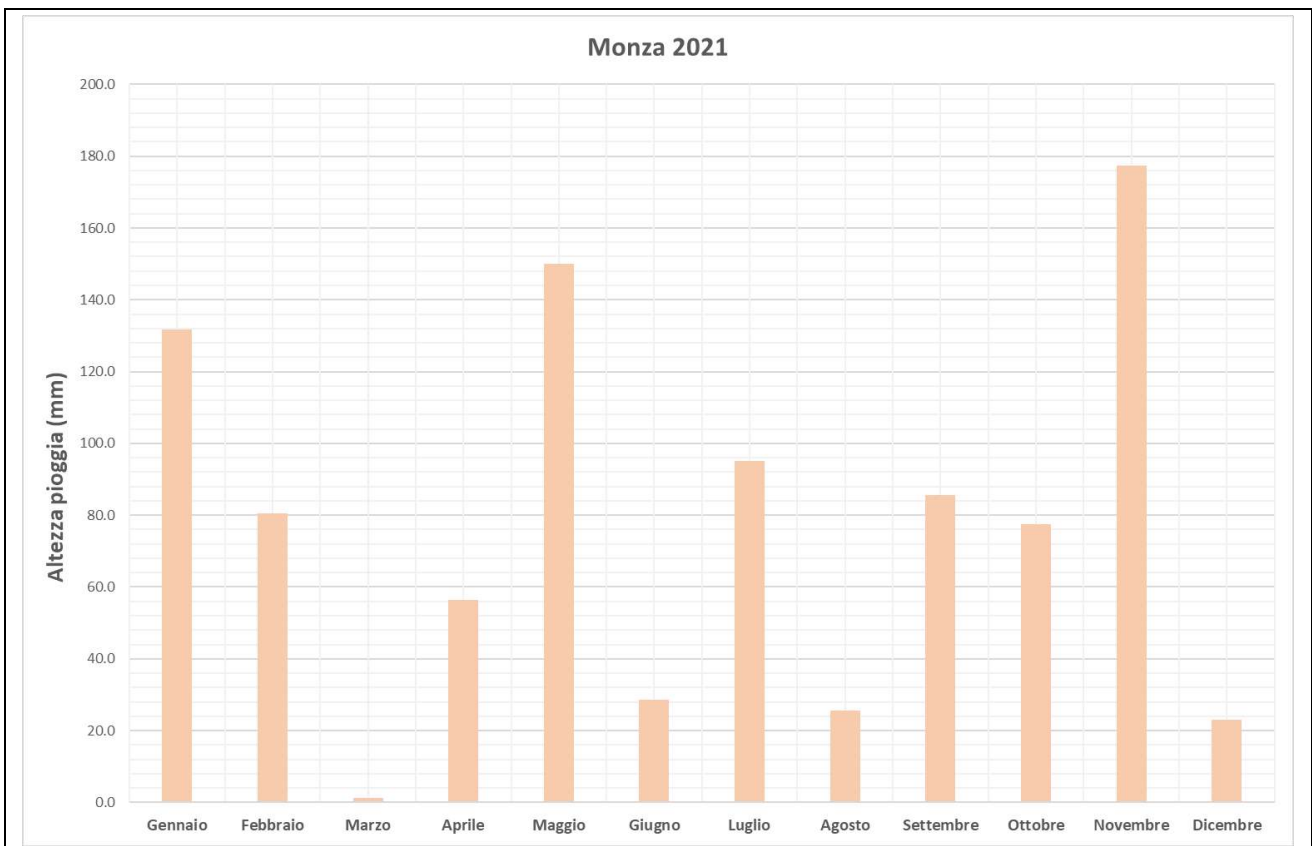


Fig. 61 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Monza (Via Monte Generoso) - anno 2021

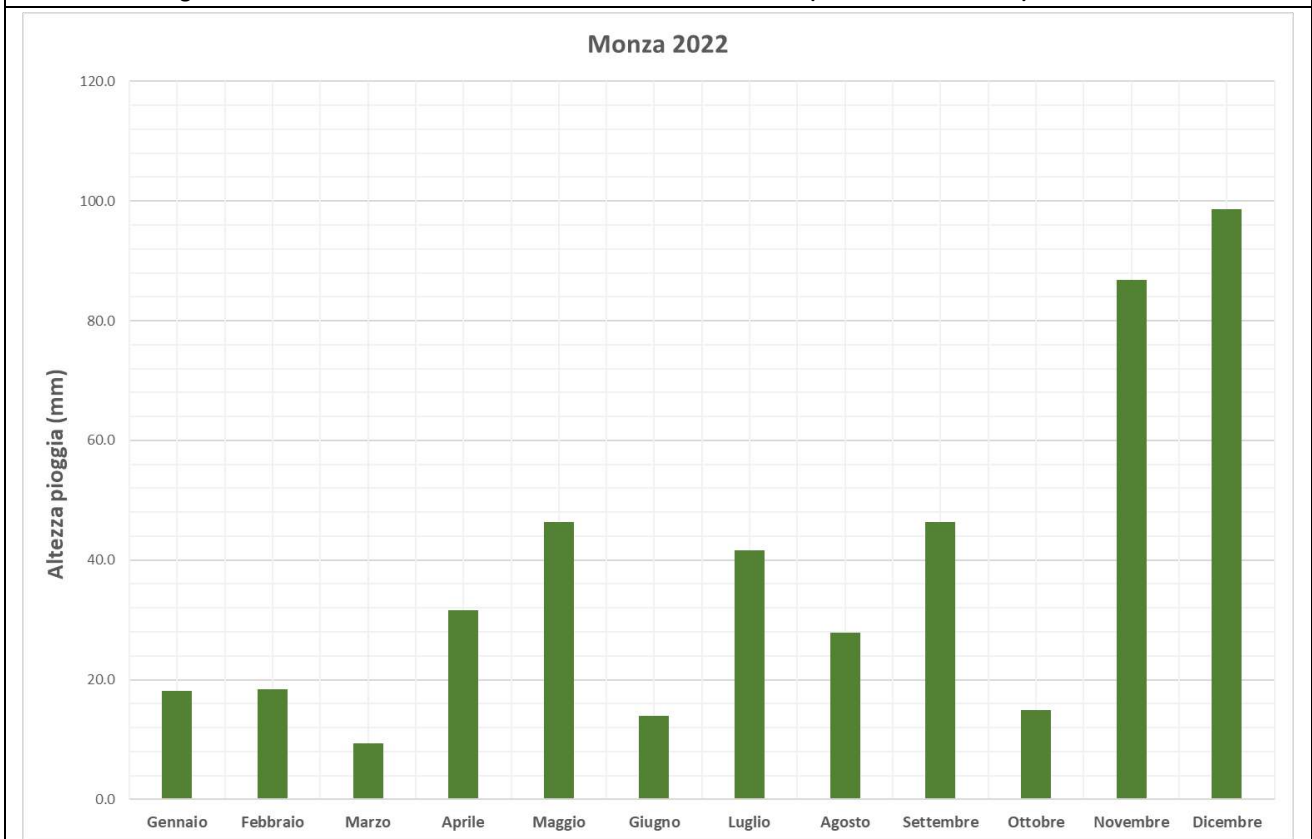


Fig. 62 - Distribuzione cumulata mensile della Stazione di Monza (Via Monte Generoso) - anno 2022

Distribuzione delle piogge

I dati pluviometrici analizzati sono relativi alle n. 5 stazioni nell'intorno del territorio di Bovisio Masciago: Misinto, Seveso, Carate Brianza, Paderno Dugnano e Monza.

L'andamento delle piogge presenta valori massimi tra novembre e dicembre; le stazioni di Misinto e di Carate Brianza registrano un picco nel mese di luglio 2014, in accordo con le frequenti piogge di quel periodo che il giorno 8 luglio 2014 hanno causato l'esondazione del Torrente Seveso nel Comune di Bovisio Masciago.

6. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA

A partire da quanto già disponibile nella “Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T.” vigente, redatta nell’anno 2006, è stata effettuata una ricerca bibliografica e una raccolta integrativa di quanto riportato nel seguito.

- Recente documentazione tecnica sui fenomeni di dissesto, esondazioni e alterazioni dello stato del territorio; per la prevenzione e la previsione di nuovi scenari di rischio o per confermare quelli già consolidati per il territorio di studio.
- Pubblicazioni di settore sulle tematiche idrogeologiche: CNR-GNDICI, IREALP e Quaderni Regionali di Ricerca.
- Serie storiche idrometeorologiche aggiornate.
- Foglio 096 “Seregno” (Progetto CARG – Carta Geologica d’Italia 1:50.000)¹.

Sono stati inoltre consultati i dati e le pubblicazioni relativi a:

- Piano Territoriale Paesistico Regionale (approvata la revisione con D.G.R. n. 7170 del 17 ottobre 2022);
- P.T.C.P. della Provincia di Monza e Brianza (approvato con D.C.P. del 10 luglio 2013);
- P.T.A. della Regione Lombardia – PTUA 2016 (approvato con D.G.R. n. 6990 del 31 luglio 2017 – nel 2022 Regione Lombardia ha avviato il percorso di aggiornamento del PTA);
- Geoportale della Regione Lombardia (database SIBCA, SIRVAL, DUSAF, IFFI, CARG).

6.1. Analisi storica

Le condizioni di criticità idraulica lungo l’asta del Torrente Seveso erano già note in epoca storica. A partire dagli anni ’30, trovano nel Comitato Coordinatore per le acque della Provincia di Milano, costituito con decreto prefettizio su iniziativa dell’Amministrazione provinciale di Milano, la sede istituzionale preposta alla loro analisi e alla conseguente formulazione di proposte coordinate per la risoluzione dei problemi delle acque.

È infatti nel decennio che va dal 1925 al 1935 che si verificano, nelle Province di Milano e Pavia, 255 inondazioni che interessano 166 Comuni e provocano nel loro complesso l’allagamento di 126 Km² di territorio.

La **Fig. 63** riporta cartina del 1938 in cui sono rappresentate le inondazioni di piena evinte dalla “*Relazione Tecnica – proposta di Variante PAI del 2017*”; non risultano ivi indicate esondazioni del T. Seveso nel territorio del comune di Bovisio Masciago e le criticità sembrerebbero interessare solo le aree a ridosso del confine nord di Milano.

È da considerare che le trasformazioni intervenute nel territorio, che nel 1925 si presentava come in **Fig. 64**, hanno sostanzialmente modificato la percezione e la sensibilità rispetto all’effetto degli eventi alluvionali.

¹ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Servizio Geologico d’Italia, 2012

Il dato relativo agli eventi dell'8 luglio e del 15 novembre 2014, desunto da rilievo Regione Lombardia e da perimetrazioni fornite dai Comuni e disponibile nel Geoportale di Regione Lombardia, è rappresentato nella seguente figura.

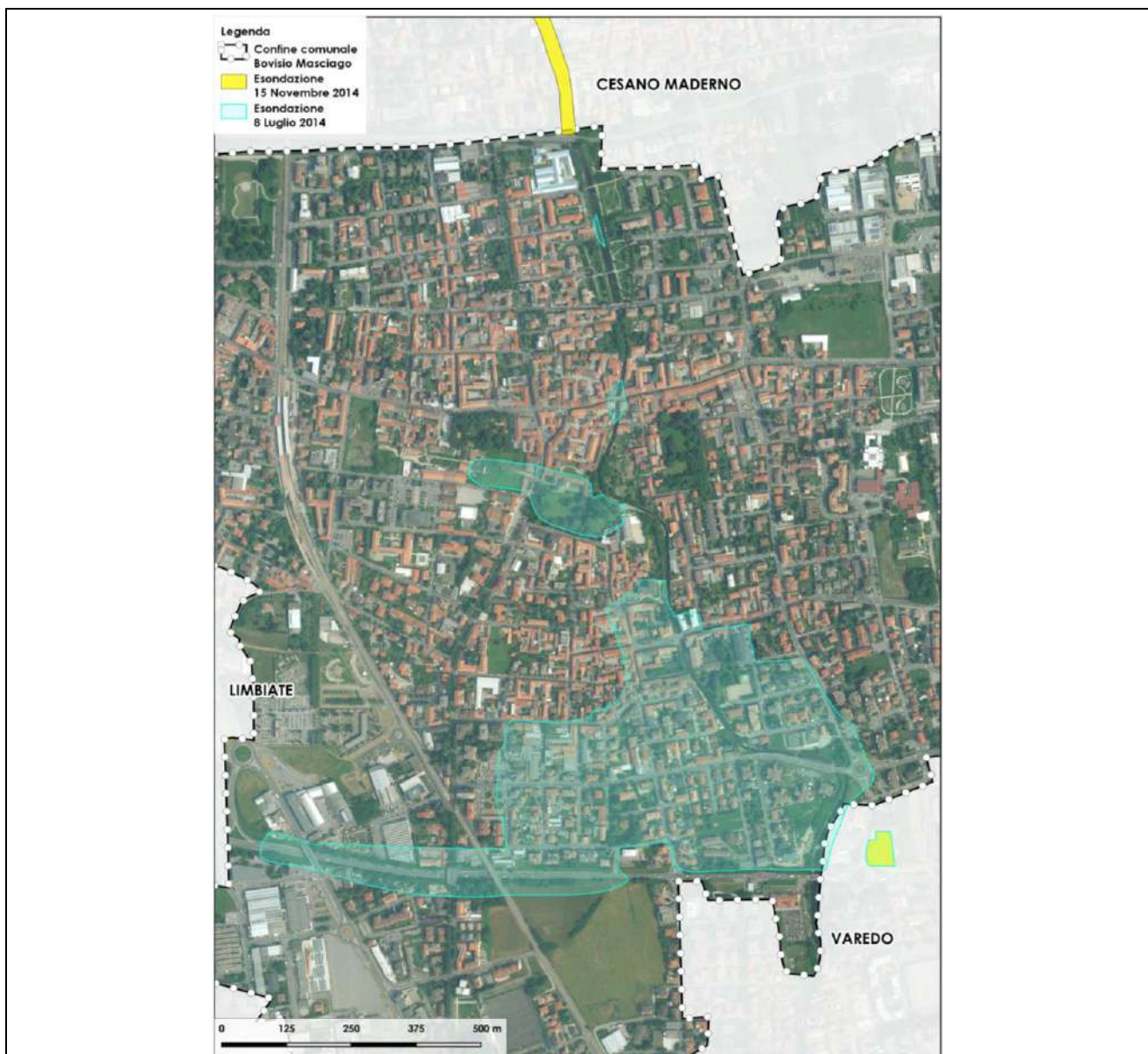


Fig. 65 - Limiti esondazioni dell'8 Luglio e 15 novembre 2014 (Fonte Geoportale RL "Esondazioni storiche tra Adda e Ticino")

L'informativa presentata in Consiglio Comunale di Bovisio Masciago del 23 luglio 2014 riporta che:

"...nelle prime ore del giorno 8 luglio, a seguito di precipitazioni intense e del conseguente innalzamento dei livelli idrometrici nel territorio comunale, si è verificato l'allagamento di strade, autorimesse, cantine, abitazioni, attività commerciali e artigianali.

I dati pluviometrici esposti evidenziano che a Palazzolo in circa 3 ore, a partire dalla fine della giornata del 7 luglio e l'inizio dell'8 luglio, siano scesi 60 mm di pioggia; nelle aree a nord del bacino, verso la provincia di Como, l'intensità di pioggia sia stata di circa 100 mm in 3 ore".

Altri dati, che rivestono un certo interesse per comprendere la dinamica dell'allagamento e la tempistica dei soccorsi, sono:

- il Servizio di Protezione Civile ha costituito l'Unita di crisi Locale alle ore 2.30 circa, mentre una squadra di Protezione Civile, interveniva già sul territorio;
- alle ore 4.30 termina la fase critica dell'esonazione e vengono avviate le attività finalizzate al ripristino della viabilità e di sgombero dall'acqua di abitazioni, negozi, cantine e autorimesse.

Di interesse anche la planimetria, riportata nell'informativa, con l'indicazione delle aree allagate ricostruita dai soccorritori, riportata in **Fig. 66**.



Esonazione del T. Seveso - Evento 8 luglio 2014

Prima di procedere alla descrizione degli elementi raccolti per la caratterizzazione dell'evento occorso tra il 7 e l'8 luglio 2014, è opportuno precisare che, sebbene gli allagamenti siano generalmente attribuiti esclusivamente all'esonazione del torrente Seveso, non può essere trascurato il contributo determinante dell'insufficienza della rete fognaria.

Nel prosieguo della trattazione, ogni riferimento alla "Mappa" deve intendersi come relativo alla "Mappa dell'esonazione predisposta dai soccorritori", riportata in **Fig. 66**.

- Tratto compreso tra il ponte sul confine nord con Bovisio Masciago e il ponte di via Madonnina (v. Fig. 67)



Fig. 67 – Inquadramento cartografico del tratto tra ponte sul confine Nord con Bovisio Masciago e il ponte di via Madonnina

La **Foto 1** (ripresa da nord verso sud) mostra il Seveso nel tratto tra il ponte sul confine nord con Bovisio Masciago e la prima passerella; sembra che lo scatto avvenga alle prime luci dell'alba, il sole ai primi di luglio sorge alle h. 4.40 circa (ora legale), presumibilmente circa due ore e trenta dopo il passaggio del colmo della piena.

Il ponte di V. Madonnina dovrebbe aver interferito col passaggio della piena come attestato dalla **Foto 2**, per la presenza di ramaglie sopra il livello di intradosso dell'impalcato. Dalle interviste raccolte non risulta che il ponte sia stato trascinato durante l'evento.

Le **Foto 3** e **4** sono relative all' edificio a filo sponda destra, tra le due passerelle pedonali, che è stato allagato i piani bassi per rottura infissi sulla parete che fa da argine; risulta che si fosse allagata anche la via Caduti dell'ONU, adiacente al lato nord dell'edificio (v. "Mappa" - Fig. 66).



Foto 1 – Tratto tra Ponte a confine con Cesano Maderno e prima passerella Parco v. Madonna



Foto 2 – Vista da monte del ponte di via Madonna



Foto 3 e Foto 4– Edificio a filo argine destro allagato ai piani bassi durante l'evento, così come la strada adiacente

Sintesi degli elementi significativi rilevati per il tratto di interesse:

1. esondazione in destra su via Caduti dell'ONU (tra prima passerella e edificio su argine);
2. allagamento edificio su argine destro attraverso gli infissi su parete arginale;
3. interferenza dell'impalcato del ponte di v. Madonna col deflusso della piena;
4. non risulta che l'esondazione si sia propagata verso le aree del Parco.

- **Tratto compreso tra il ponte di via Madonnina e ponte di via Marconi (v. Fig. 68)**



Fig. 68 – Inquadramento cartografico del tratto tra ponte di via Madonnina e il Ponte di via Marconi

In questo caso, le criticità testimoniate hanno riguardato il ponte di v. Marconi e gli insediamenti a ridosso di esso. È evidente l'avvenuta interferenza del ponte con il deflusso della portata di piena (v. **Foto 5 e Foto 6**).



Foto 5 – Lato di monte del Ponte di via Marconi durante l'evento



Foto 6 – Lato di monte del Ponte di via Marconi le evidenze del passaggio della piena

Nel tratto a monte del ponte il Torrente ha raggiunto il limite delle arginature esistenti (v. **Foto 7**) e probabilmente ha tracimato; nella “Mappa” - **Fig. 66** è indicata l’esonazione in destra idrografica.

L’immobile in sinistra idrografica, a valle del ponte, si è allagato (v. **Foto 8**).



Foto 7 – Tratto a monte del Ponte su via Marconi



Foto 8 – Intervento di prosciugamento immobile a valle del Ponte di via Marconi in sx idrografica

Sintesi degli elementi significativi rilevati per il tratto di interesse:

1. esonazione per interferenza dell’impalcato del ponte di v. Marconi col deflusso della piena;
2. allagamenti o condizioni limite per gli insediamenti a monte del ponte, su entrambe le sponde;
3. allagamento edificio a valle del ponte , in sinistra idrografica.

- Tratto compreso tra il ponte di via Marconi e la passerella di Villa Zari (v. Fig. 69)



Fig. 69 – Inquadramento cartografico del tratto tra il ponte di via Marconi e la passerella di Villa Zari

Dalla documentazione fotografica relativa all'evento, l'elemento significativo colto risulta essere l'interferenza della passerella con il deflusso di piena (v. Foto 9 e Foto 10).



Foto 9 – Passerella villa Zari



Foto 10 – Intradosso della passerella con evidenza dell'avvenuta interferenza con il deflusso di piena

Nella "Mappa" - Fig. 66 è stata segnalata la criticità rappresentata dalla passerella, l'esondazione in destra verso l'edificio di villa Zari e l'allagamento di Corso Italia.

Sintesi degli elementi significativi rilevati per il tratto di interesse:

1. interferenza dell'impalcato della passerella di villa Zari col deflusso della piena;
2. esondazione in destra che ha coinvolto l'edificio di villa Zari;
3. allagamento su Corso Italia.

• **Tratto compreso tra la passerella di Villa Zari il ponte di via Isonzo (v. Fig. 70)**



Fig. 70 – Inquadramento cartografico del tratto tra la passerella di Villa Zari e il ponte di via Isonzo

In questo tratto, in destra idrografica, sono state registrati:

- l'allagamento di p.zza Mozart, con problematiche significative per gli interrati ivi presenti (v. **Foto 11 e Foto 12**), associata alla tracimazione dell'argine;
- l'esondazione verso l'edificio a corte a sud di piazza Mozart, in via Toti, segnalati circa 50 cm di battente all'interno della corte;
- la propagazione degli allagamenti verso p.zza san Martino, via Gaetana Agnesi e via Piave (v. **Foto 13 e 14**);
- l'allagamento degli spazi cortilizi dell'edificio a monte del ponte di via Isonzo.



Foto 11 – Gli effetti dell'esondazione in piazza Mozart



Foto 12 – L'ingresso pedonale alle autorimesse sotto piazza Mozart, completamente allagato

- L'allagamento di p.zza San Martino (Foto 13) e la propagazione dell'alluvione verso via Piave e via G. Agnesi (Foto 14).



Foto 13 – L'allagamento in p.zza San Martino



Foto 14 – La propagazione dell'allagamento verso via Piave e via G. Agnesi

In sinistra idrografica:

- a monte del ponte su via Isonzo, l'allagamento delle autorimesse dell'edificio a ridosso del ponte (v. **Foto 15**).



Foto 15 – Allagamento autorimesse edificio lato monte del Ponte di via Isonzo, in sx idrografica



Foto 16 – Presenza di ramaglie sul lato di monte dell'impalcato che evidenziano l'interferenza del Ponte con la piena

Le Foto disponibili dell'alluvione in corrispondenza del Ponte di via Isonzo sono molto scure e quindi poco decifrabili.

Le testimonianze confermano l'interferenza del manufatto col deflusso della piena, come peraltro desumibile dalla **Foto 16**.

Sintesi degli elementi significativi rilevati per il tratto di interesse:

1. esondazione in destra idrografica a ridosso di p.zza Mozart e corte su via Toti; i volumi esondati appaiono consistenti e determinano l'allagamento di piazza San Martino e delle aree verso sud, con propagazione della piena attraverso via Agnesi e via Piave.
2. esondazione consistente in sinistra idrografica a ridosso del ponte di v. Isonzo, con allagamento delle autorimesse dell'edificio ivi presente.

• Tratto compreso tra il Ponte di via Isonzo e via Giacomo Matteotti (v. Fig. 71)

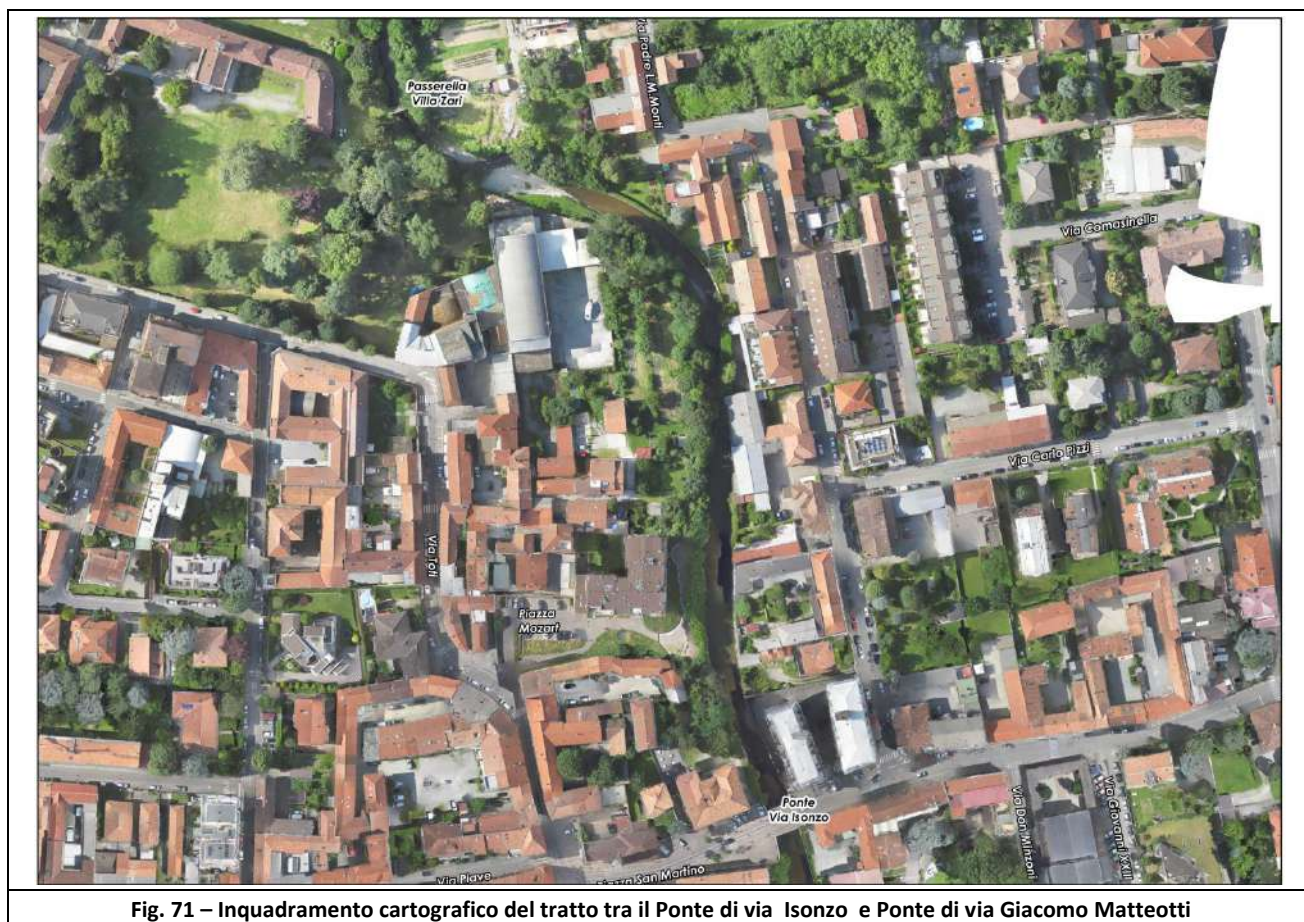


Fig. 71 – Inquadramento cartografico del tratto tra il Ponte di via Isonzo e Ponte di via Giacomo Matteotti

In questo tratto, in destra idrografica, sono state censite in “Mappa” - Fig. 66:

- l’allagamento di via Schiapparelli e via Tasso ; non è stata reperita documentazione fotografica a supporto del dato registrato.

In sinistra idrografica, sono state censite in “Mappa” - Fig. 66:

- l’allagamento di via Don Minzoni, via san Giovanni XXIII°, via Comasinella, via Don L. Sturzo, via Don Bosco, via Lambro; relativamente a via Lambro sono state reperite la Foto 17 e la Foto 18, riferite all’allagamento delle autorimesse dell’edificio di via Lambro n. 18.



Foto 17 – Le evidenze dell'alluvione in via Lambro



Foto 18 – L'allagamento delle autorimesse dell'edificio di via Lambro n. 18

Critiche si presentavano le condizioni in corrispondenza del Ponte di via Matteotti, evidentemente interferente con il deflusso dell'onda di piena (v. **foto**grafie seguenti).



Foto 19 e Foto 20 – Le condizioni in corrispondenza del Ponte di via Matteotti

Sintesi degli elementi significativi rilevati per il tratto di interesse:

1. gli allagamenti in destra (via Schiapparelli e via Tasso), sembrerebbero dovuti alla propagazione degli allagamenti da nord;
2. gli allagamenti in sinistra parte nord (via Don Minzoni, via Sturzo, via Comasinella) sembrerebbero legati alla propagazione degli allagamenti da nord;
3. l'allagamento in sinistra di via Lambro sembrerebbe dovuto a tracimazione degli argini;
4. il ponte di via Matteotti interferisce in maniera consistente con la piena, determinando condizioni di criticità degli argini a ridosso di esso.

- Allagamenti dell'area compresa tra via Giacomo Matteotti e SP 527 Monza-Saronno (v. Fig. 72)



Fig. 72 – Inquadramento dell'area compresa tra v. Giacomo Matteotti e SP 527 Monza-Saronno

In quest'area risultano state censite in "Mappa"- Fig. 66 gli allagamenti:

- della via Oberdan;
- di via San Pancrazio (v. Foto 21) fino al parco di via Oberdan;
- di via Menotti;
- di via Sant'Aquilino;
- di via Forlanini;
- di via XXV Aprile;
- di via della Repubblica;
- di via dei Mille, documentato con le Foto 22, 23 e 24.



Foto 21 – Allagamento in via San Pancrazio



Foto 22 – L'autoimmessa di via dei Mille n. 10



Foto 23 e Foto 24 – Il parcheggio dell'edificio in via dei Mille n.12

Sintesi degli elementi significativi rilevati per il tratto di interesse:

1. gli allagamenti appaiono dovuti alla propagazione delle portate esondate a nord e gli effetti nefasti sono dovuti alla presenza di aree depresse (autorimesse, piani interrati,...) con sistemi di smaltimento delle acque meteoriche che non trovano ricettività nei collettori fognari in condizioni critiche.

- Allagamenti della SP 527 Monza-Saronno (v. Fig. 73)



Fig. 73 – Inquadramento dell'area della SP 527 Monza-Saronno

L'area, a partire dall'intersezione con via Sant'Aquilino a est fino all'intersezione con la SP n. 44 a ovest, si è allagata (v. Foto 25 e Foto 26).



Foto 25 e Foto 26 – L'allagamento della SP 527 Monza-Saronno

Il ponte sulla SP 527 e la passerella non hanno manifestato particolari criticità (v. Foto 27).



Foto 27 – Il Ponte sulla SP 527 durante l'evento dell'8 luglio 2014

Sintesi degli elementi significativi rilevati per il tratto di interesse:

1. l'allagamento appare causato dalla propagazione e accumulo delle portate esondate, propagatesi a partire dalla parte nord-ovest del territorio.

Evento 11 marzo 2024

A seguito dell'evento dell'11 marzo 2024, si è verificato il cedimento di un tratto di argine sinistro del T. Seveso che ha coinvolto parte dell'autolavaggio situato in via Bottego, nella porzione meridionale del territorio di Bovisio Masciago (v. **Foto 28**).



Foto 28 – Cedimento dell'argine sinistro del T. Seveso in prossimità di via Bottego (fonte: ilsaronno.it)

Evento 22 settembre 2025

L'evento meteorico che si è verificato nella giornata del 25 settembre ha comportato l'esondazione del T. Seveso in alcune zone del territorio di Bovisio Masciago, come testimoniato dalla seguente documentazione fotografica.



Foto 29 – Esondazione del T. Seveso che ha interessato il ponte di via Marconi (fonte: primamonza.it)



Foto 30 – Esondazione del T. Seveso che ha interessato corso Milano (fonte: primamonza.it)



Foto 31 – Esondazione del T. Seveso che ha interessato la SS 527 (fonte: primamonza.it)



Foto 32 – Esondazione del T. Seveso che ha interessato la SS 527 (fonte: primamonza.it)

7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

7.1. Inquadramento Geologico

Il territorio di Bovisio Masciago, situato su un'area prevalentemente pianeggiante, è posto a sud della zona pedemontana collinare, formata in prevalenza da depositi incoerenti di origine glaciale e fluviale.

La conformazione attuale del territorio comunale è il risultato dell'azione modellatrice durante le fasi glaciali ed interglaciali quaternarie.

L'assetto topografico del territorio di Bovisio Masciago presenta due settori:

- il primo settore formato da depositi sedimentati nella fase di arretramento finale del ghiacciaio di età wurmiana, in cui scorre il T. Seveso con andamento da nord verso sud;
- il secondo settore, in corrispondenza del Terrazzo delle Groane, più antico del primo settore (di età mindelliana), costituito da sedimenti alla cui sommità è presente uno strato di limi argillosi rossastri (formatosi per processi di alterazione).

Lo stralcio dello schema tettonico del Foglio 096 "Seregno" è riportato nella **Fig. 74**.

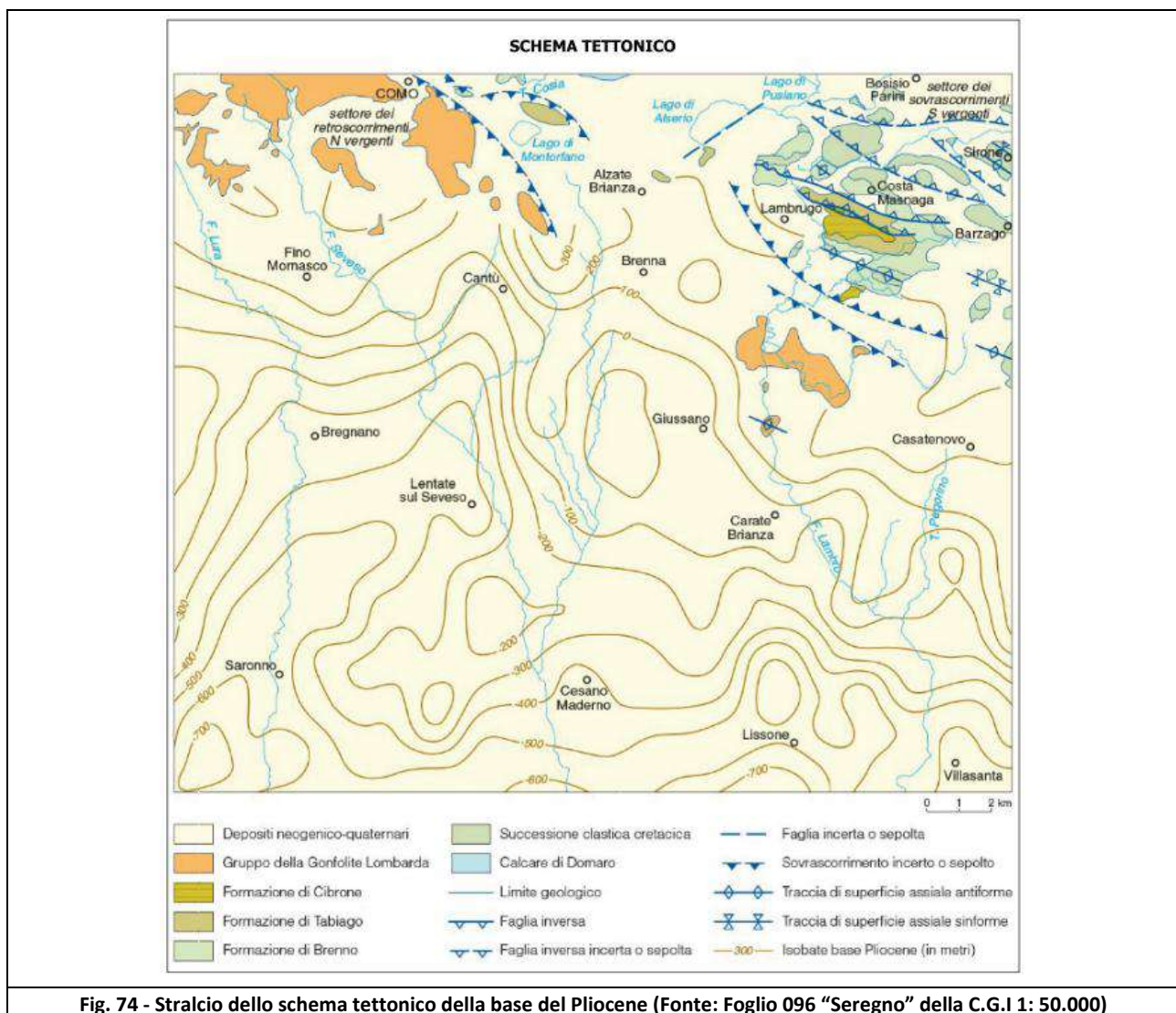


Fig. 74 - Stralcio dello schema tettonico della base del Pliocene (Fonte: Foglio 096 "Seregno" della C.G.I 1: 50.000)

Il territorio di Bovisio Masciago è situato su un'area posta a sud dell'anfiteatro morenico del Lario edificato, durante le glaciazioni plio-quadernarie, dal grande ghiacciaio dell'Adda.

Il ghiacciaio scendeva lungo la valle del lago di Como e nella zona di centro lago si divideva in più 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 del lago di Como e una il ramo del lago 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 O verso E: Lobo del Faloppio, Lobo di Como, Lobo della Brianza e Lobo di Lecco.

Queste enormi masse di ghiaccio si sono impostate su di una morfologia preesistente, modificandola notevolmente sia nelle fasi di avanzata, attraverso una accentuata azione erosiva, sia nelle fasi di ritiro, durante le quali hanno sedimentato delle grandi quantità di materiale incoerente formando gli attuali rilievi dell'anfiteatro morenico.

Il continuo succedersi di questi cicli ha contribuito alla formazione di zone terrazzate a più livelli, in cui i settori più rilevati sono da riferire ad eventi più antichi, mentre quelli più depressi alle fasi deposizionali più recenti. L'attuale suddivisione degli episodi glaciali (v. Fig. 75 – Settore Anfiteatro del Lario) è associata ai corrispondenti depositi e adottata nel Foglio "Seregno" della Carta Geologica Italia alla scala 1: 50.000 che aggiorna tutti i precedenti documenti, introducendo le unità di tipo allostratigrafico.

ETÀ	Anfiteatro del Verbano	Anfiteatro del Lario	Anfiteatro del Borlezza	
Pleistocene superiore	Alloformazione di Cantù			
Pleistocene medio	Allogruppo di Besnate	Unità di Daverio	-----	
		Unità di Mornago	Unità di Bulgarograsso	Alloformazione di Sovere
		Unità di Montonate	Unità di Minoprio	Alloformazione di Piazza
		Unità di Sumirago	Unità di Cadorago	Alloformazione di Morti del Contagio
		Alloformazione di Albusciago	Unità di Guanzate	Alloformazione di Fonteno
	Alloformazione di Gofasecca	Alloformazione di Binago	Alloformazione di Cedrini	
Alloformazione di Albizzate	Alloformazione della Specola	Alloformazione di Bossico		
Pleistocene inferiore (Calabriano)	Allogruppo di Morazzone	Alloformazione di Carnago	Alloformazione di Cascina Fontana	Alloformazione di Prati di Stà
		Unità Morazzone inferiore	Alloformazione di Cascina Ronchi Pella	Alloformazione di Stalle di Onito
Pleistocene inferiore s.l.	Formazione di Castronno	Alloformazione di San Salvatore	-----	
Pleistocene inferiore (Gelasiano)	Formazione dell'Immacolata	Unità D di Casanova Lanza	Alloformazione di Como Ceresa	
	Formazione del Vivirolo	Unità A/B di Casanova Lanza	Tillite di San Antonio	

Fig. 75 - Suddivisione degli episodi glaciali a cui sono associati i corrispondenti depositi nell'area dell'Anfiteatro del Lario

Osservando l'assetto topografico del territorio di Bovisio Masciago, si può notare che sono presenti due settori principali, distinti sulla base delle quote:

- il “*settore dalla Piana*”, dove scorre il Torrente Seveso con andamento N-S, costituito dai depositi sedimentati durante la fase di arretramento finale e definitivo del ghiacciaio Iariano;
- il “*settore del Terrazzo delle Groane*”, deposti in età più antica del precedente, caratterizzato da sedimenti alla cui sommità è presente uno strato di limi argillosi rossastri (denominati in letteratura con il termine “ferretto”), originatesi a seguito di intensi processi di alterazione.

7.1.1. Inquadramento litostratigrafico (Tav. A2)

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI E NEOGENICI

La suddivisione dei depositi continentali rispecchia i criteri adottati dal CARG; in particolare:

- i depositi sono caratterizzati dal punto di vista sedimentologico, stratigrafico, petrografico e dell'alterazione;
- sono suddivisi sulla base dei bacini di appartenenza, laddove tale distinzione risulti significativa per la ricostruzione della storia geologica, oppure distinti sulla base dei processi e delle dinamiche di formazione, indipendentemente dal bacino di appartenenza.

Si distinguono inoltre per i seguenti caratteri:

- genesi connessa con successioni, anche molto complesse, di eventi deposizionali ed erosivi;
- costituzione litologica spesso simile, realizzatasi nel corso degli eventi sedimentari cronologicamente distinti e separati da fasi erosive anche importanti;
- delimitazione frequentemente possibile solo sulla base del riconoscimento del ciclo sedimentario di appartenenza;
- sedimentazione in aree spesso ristrette e localizzate, cronologicamente non corrispondenti a quelle di zone anche molto prossime e con caratteristiche anche molto simili.

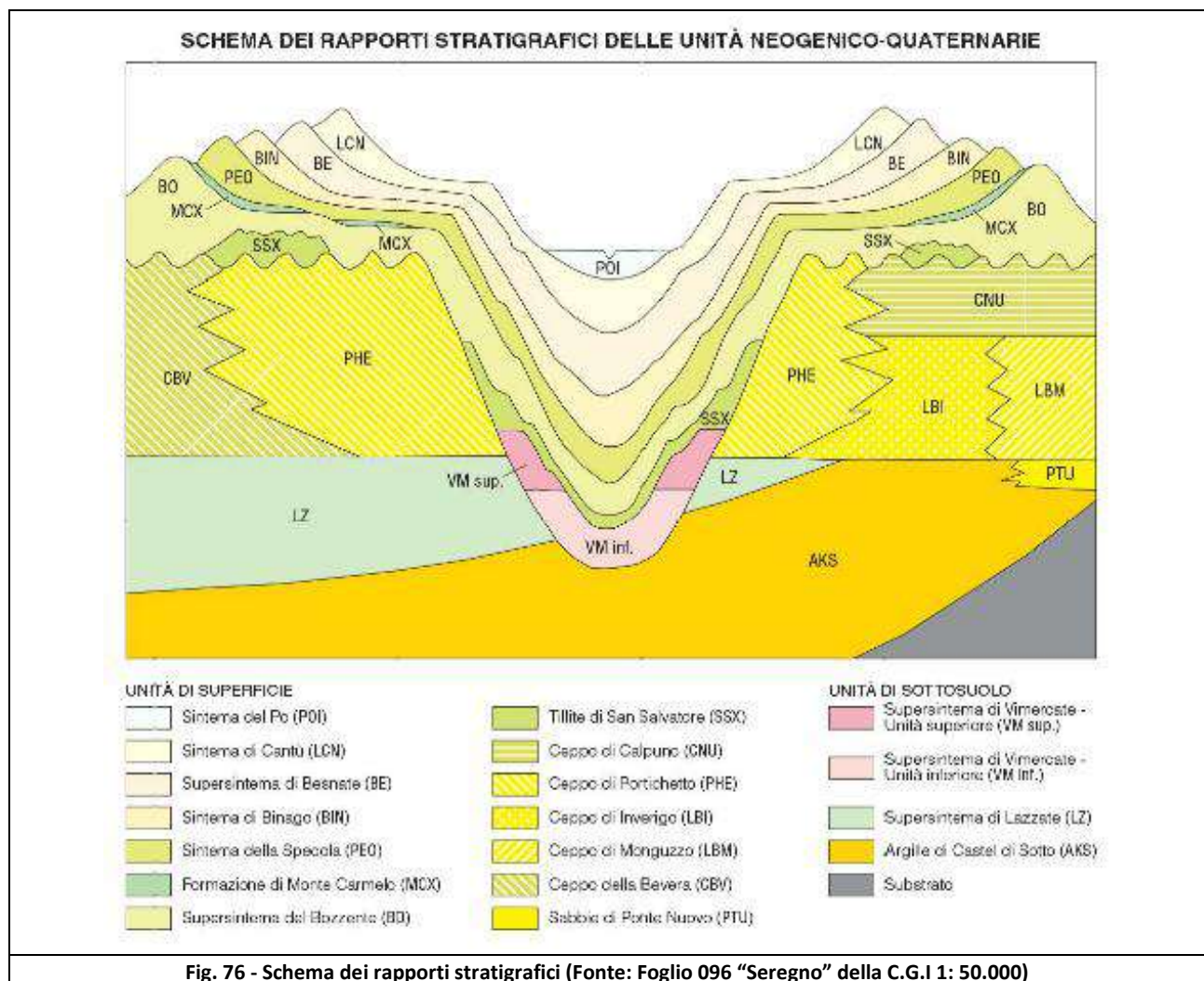
Sono gerarchizzati in Supersintemi/Sintemi/Gruppi/Formazioni e unità informali, a seconda dei caratteri dei sedimenti di volta in volta cartografati e delle problematiche affrontate secondo i ranghi delle UBSU.

Supersintema: unità di rango più elevato formata da più sintemi o per classificare stratigraficamente affioramenti diversi di depositi non riconducibili a cicli di rango inferiore (Sintemi).

Sintema: rappresenta l'unità base della stratigrafia dei depositi quaternari; è definita sulla base delle discontinuità che lo delimitano; altre caratteristiche descrittive importanti sono la litologia, le strutture, la geometria.

Subsistema: il Subsistema è l'unità di rango più basso ed è limitata da discontinuità di rango minore rispetto alle discontinuità che caratterizzano il sistema; in pratica esso rappresenta un ciclo sedimentario minore, ma ben distinto, nell'ambito del ciclo maggiore che costituisce il Sistema.

Si riportano di seguito le suddivisioni gerarchiche per le Unità cartografate nel territorio di Bovisio Masciago e distinte nella cartografia geologica (v. Tav. A2 "Carta geologica"), secondo lo schema illustrato in Fig. 76.



SINTEMA DEL PO (UNITÀ POSTGLACIALI)

Rappresenta i depositi recenti del Torrente Seveso.

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 le unità sottostanti (*Unità di Guanzate, Unità di Cadorago*).

I depositi, classificati come depositi fluviali, sono caratterizzati da ghiaie ben selezionate con ciottoli arrotondati ed embricati, a supporto di matrice, con alterazione assente; matrice di colore 10YR.

Sono presenti:

- ghiaie fini con sabbie grossolane a supporto di clasti, ma con matrice abbondante;
- clasti da sub-arrotondati a spigolosi, poligenici.

Nel territorio di Bovisio Masciago l'unità post-glaciale è sovrapposta in sinistra idrografica all'*Unità di Guanzate*, mentre in destra idrografica è sovrapposta all'*Unità di Cadorago* e all'*Alloformazione di Cantù*.

SUPERSINTEMA DEI LAGHI – SINTEMA DI CANTÙ

Rappresenta i depositi di origine fluvioglaciale, classificati, in passato, come depositi fluvioglaciali "*Wurm*" (corrispondenti all'ultima avanza glaciale) e associati all'*Alloformazione di Cantù* (v. schema riportato in **Fig. 75**).

La superficie limite superiore è in genere coincidente con la superficie topografica; essa è caratterizzata da alterazione da scarsa ad assente, con profondità di decarbonatazione limitata a 1-1,5 m e con copertura loessica assente.

La superficie limite inferiore è invece di tipo erosionale e posta a contatto con le unità dell'*Allogruppo di Besnate*.

I depositi sono classificati come ghiaie grossolane sciolte o cementate massive e stratificate a supporto sia di matrice limoso-sabbiosa che clastico.

Sono presenti:

- sabbie stratificate e laminate con strutture di trazione e massive, alternate a limi sabbiosi con accenni di laminazione incrociata;
- sabbie limose debolmente argillose;
- grossolane alternanze di livelli limoso-argillosi e livelli sabbiosi;
- sabbie grosse laminate passanti a sabbie limose massive verso l'alto, con ghiaie;
- sabbie limose da fini a grossolane.

UNITÀ NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI APPARTENENZA: SUPERSINTEMA DI VENEGONO

Il *Supersintema di Venegono* è costituito essenzialmente da depositi di versante e, in misura minore, da depositi fluviali, appartenenti a più eventi sedimentari indistinguibili sul terreno.

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 generalmente una superficie di erosione.

I depositi sono rappresentati da ghiaie massive a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi, ghiaie massive a supporto di clasti, con clasti di dimensione decimetriche, ignei e metamorfici alterati. Colore 7.5YR.

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.

I depositi del *Supersintema di Venegono* ricoprono i depositi del *Supersintema del Bozzente*, del *Sintema della Specola*, del *Supersintema di Besnate* (v. **Fig. 75**).

UNITÀ DI CADORAGO

Rappresenta i depositi di origine fluvioglaciale situati in destra dell'alveo del Torrente Seveso.

La superficie limite superiore è generalmente netta e pone a contatto i depositi dell'*Unità di Cadorago* con depositi colluviali del *Supersintema di Venegono* e con le coltri loessiche.

La superficie limite inferiore (esterna al territorio di Bovisio Masciago) è una superficie di erosione.

L'*Unità di Cadorago* ricopre i conglomerati del *Ceppo di Portichetto* (Alzate Brianza) e la *Formazione di Missagliola* (alterazione del *Ceppo della Molgora*). L'*Unità di Cadorago* poggia anche sui depositi del *Supersintema del Bozzente* (Puginate), del *Sintema di Binago* (Missaglia) e sui depositi dell'*Unità di Guanzate*, presso Barlassina.

Nel territorio di Bovisio Masciago, i depositi di natura fluvioglaciale sono costituiti 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 e, a volte, appaiono 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.

UNITÀ DI GUANZATE

Rappresenta i depositi di origine fluvioglaciale posti alla sinistra dell'alveo del Torrente Seveso.

La superficie limite superiore è una superficie netta a carattere erosionale.

L'*Unità di Guanzate* è coperta dai depositi dell'*Unità di Cadorago*.

La superficie limite inferiore non è stata mai osservata in affioramento; dai dati di sottosuolo si tratta di una superficie di erosione che pone a contatto l'*Unità di Guanzate* con i depositi dei *Sintemi della Specola* e di *Binago*.

I depositi sono costituiti da ghiaie medio-grossolane massive, occasionalmente a debole isorientazione, a supporto di matrice. Clasti con dimensioni modali centimetriche, forma sia sub-arrotondata sia sub-angolosa. Petrografia poligenica con ciottoli carbonatici decarbonatati, metamorfici sani o fragili e arenizzati, ignei sani solo raramente alterati. La matrice è costituita da sabbie grossolane di colore 10YR.

SINTEMA DELLA SPECOLA

Trattasi di Diamicton massivi a supporto di matrice; depositi glaciali con: ghiaie a supporto di matrice, con clasti isorientati e locali intercalazioni sabbiose e 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.

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* (*Unità di Guanzate*, *Unità di Bulgarograsso*), dai depositi del *Supersintema di Venegono*, del *Sintema di Cantù* e del *Sintema del Po*. Occasionalmente, il limite superiore può coincidere con la superficie topografica.

La superficie limite inferiore è sovente una superficie di erosione.

Il *Sintema della Specola* è a contatto con la *Tillite di San Salvatore*, copre i depositi del *Supersintema del Bozzente* e del *Sintema di Cascina Ronchi Pella*, della *Formazione di Monte Carmelo* e della *Formazione di Missagliola*.

Nell'area di studio il *Sintema della Specola* è costituito da:

- *Depositi fluvio-glaciali*: 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. Clasti poligenici, in prevalenza carbonati e metamorfici. Grado di alterazione maggiore dell'80%, carbonati da decarbonatati ad argillificati, metamorfici in prevalenza fragili o con cortex di alterazione sviluppato (3-4 mm), in minor percentuale clasti arenizzati. 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.
- *Depositi glaciali*: diamicton massivi a supporto di matrice, moderatamente consolidati. I clasti hanno dimensioni modali centimetriche, dimensioni massime 10-15 cm, sub-arrotondati, bassa sfericità, pessima selezione. Petrografia poligenica.

FORMAZIONE DI MONTE CARMELO

Trattasi di limi e limi argillosi massivi costituiti da: loess fortemente pedogenizzato/limi argillosi massivi con clasti sparsi alterati, loess colluviato e in seguito fortemente pedogenizzato.

Fortemente induriti con tendenza a presentare fratturazione poligonale.

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.

La superficie limite superiore è una superficie di erosione; occasionalmente 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*.

SUPERSINTEMA DEL BOZZENTE

Il *Supersintema del Bozzente*, indicato come "*Mindel*" dagli Autori precedenti, è costituito da depositi marcatamente modificati, con più del 90% dei clasti alterati e matrice arrossata con colori 5YR e 7.5YR.

La superficie limite superiore è data da un profilo di alterazione molto evoluto che interessa tutto lo spessore dell'unità.

La superficie limite superiore coincide con la superficie topografica.

La superficie limite inferiore non è mai direttamente osservabile in affioramento.

L'unità è costituita da depositi fluviali e fluvio-glaciali; in particolare si tratta di ghiaie medio-grossolane massive o debolmente isorientate a supporto di matrice, nel complesso compatte.

I clasti hanno dimensioni da centimetriche a pluridecimetriche e forma da sub-arrotondata a sub-angolosa, con bassa sfericità.

La matrice è costituita da sabbie medio-grossolane e sabbie limose di colore 10YR-7.5YR. Sono presenti piccole patine di Fe/Mn, associate ai clasti e nella matrice.

Terreno di riporto generico e Urbanizzato

Depositi di origine antropica non classificati.

Nella Tav. A2 è illustrata la “*Carta geologica*”, in scala 1: 5.000 ove sono riportate le unità geologiche sopra descritte.

7.2. Inquadramento geomorfologico

Il territorio di Bovisio Masciago si colloca a valle di una zona con presenza di morene disposte a formare ampi semicerchi, denominata Lobo di Como, preceduta da un'area meridionale, caratterizzata dalla presenza di ampie piane fluvioglaciali e da un'area centrale, con morene allungate N-S e piane fluvioglaciali.

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

L'attuale conformazione del territorio vede la sua origine nell'azione modellatrice che ha agito sul territorio durante le fasi glaciali ed interglaciali quaternarie, a seguito dei processi di erosione e trasporto dei sedimenti avvenuti a causa dell'alternanza di fasi di avanzamento della lingua glaciale e fasi di arretramento della stessa per fusione del ghiaccio.

In particolare, durante le fasi di ritiro il materiale viene, dapprima, eroso ad opera dell'acqua di fusione presente in grandi quantità e, successivamente, depositato a valle, formando estese piane alluvionali.

Il continuo succedersi di questi cicli ha contribuito alla formazione di zone terrazzate a più livelli, in cui i settori più rilevati sono da riferire ad eventi più antichi, mentre quelli più depressi alle fasi deposizionali più recenti.

Nel territorio del Comune di Bovisio Masciago si riconoscono i seguenti elementi geomorfologici lineari (v. **Fig. 77**):

- alveo torrentizio in erosione o incassato;
- paleoalvei e tracce di paleoalvei;
- orlo di terrazzo morfologico;
- orlo di terrazzo fluviale.

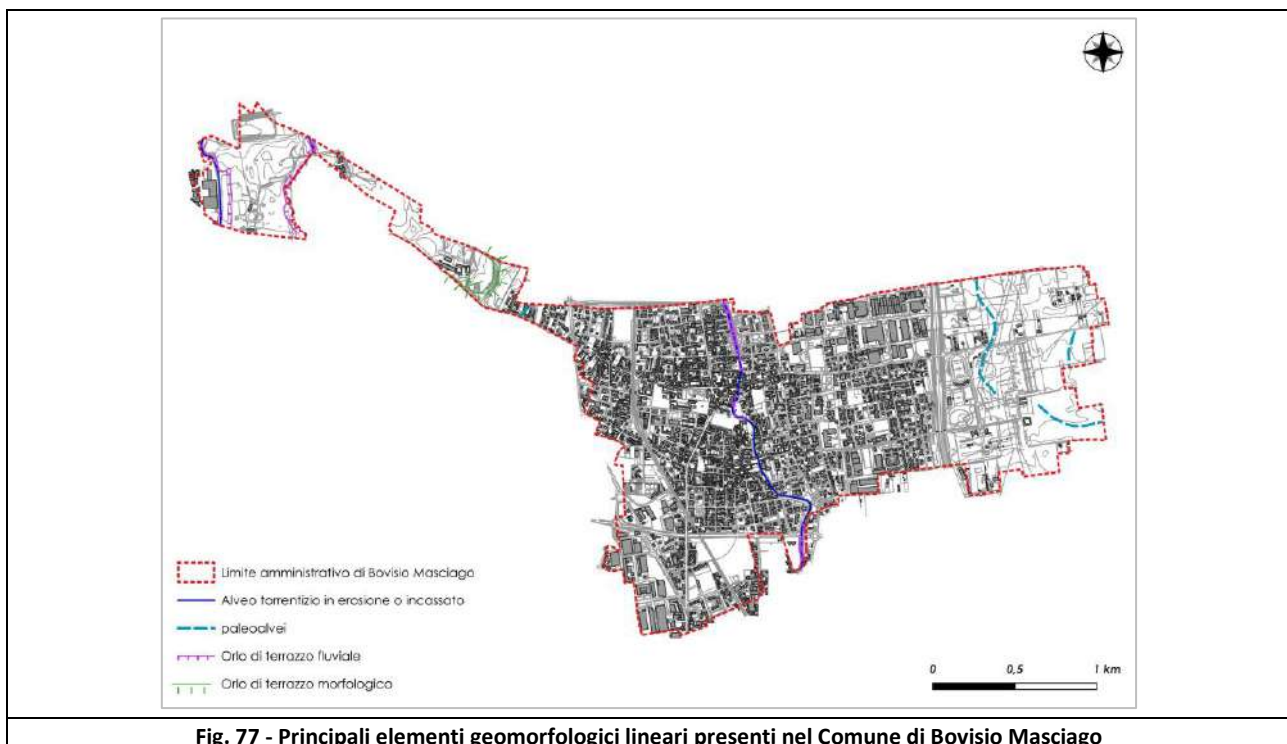


Fig. 77 - Principali elementi geomorfologici lineari presenti nel Comune di Bovisio Masciago

7.2.1. Carta geomorfologica (Tav. A3)

La “*Carta geomorfologica*”, redatta per tutto il territorio in scala 1: 5.000 (Tav. A3), persegue l’obiettivo di rappresentare le forme e i processi di carattere geomorfologico, suddivisi in base al loro stato di attività, al fine di poter definire, oltre lo stato attuale, anche la tendenza evolutiva dal punto di vista geomorfologico dell’area di studio.

La cartografia evidenzia, in modo particolareggiato, le aree che sono interessate da fenomeni e processi morfogenetici, sulla base del fenomeno principale agente.

I parametri di riferimento sono quelli: geologici, geomorfologici e tettonico-strutturali, desunti dalla cartografia esistente, dall’osservazione delle foto aeree e dal rilievo in sito.

Sono stati riportati in carta i principali elementi tettonico strutturali, per poterne valutare l’influenza sulle forme presenti e sulla loro eventuale evoluzione.

I principali ambiti delimitati sulla carta geomorfologica e definiti in funzione delle forme e del dinamismo riscontrati sul terreno sono di seguito analizzati.

▪ **Aree soggette a fenomeni torrentizi**

Sono stati riferiti a questo ambito forme e processi legati all’azione delle acque superficiali.

Sono individuati alvei torrentizi in erosione o incassato in rapida evoluzione morfologica, con significativi fenomeni di erosione e/o alluvionamento e di trasporto, in corrispondenza del T. Seveso, del T. Lombra e del T. Garbogera.

▪ **Forme, processi**

- Orli di terrazzo di erosione fluviotorrentizia evidente (orlo superiore della scarpata tra raccordo tra il Terrazzo delle Groane e la Pianura alluvionale).
- Paleoalvei.

Il territorio è stato suddiviso nei tre differenti ambiti morfologici, di seguito elencati:

- Alta pianura;
- Terrazzi antichi;
- Terrazzi fluviali.

7.2.2. Verifica di coerenza con l'articolo 11 - "Elementi morfologici" del PTCP -

La Tav. 9 "Sistema geologico e idrogeologico" del PTCP della Monza e Brianza, di cui la Fig. 78 riporta uno stralcio, identifica i principali elementi geomorfologici che contraddistinguono il territorio comunale di Bovisio Masciago.

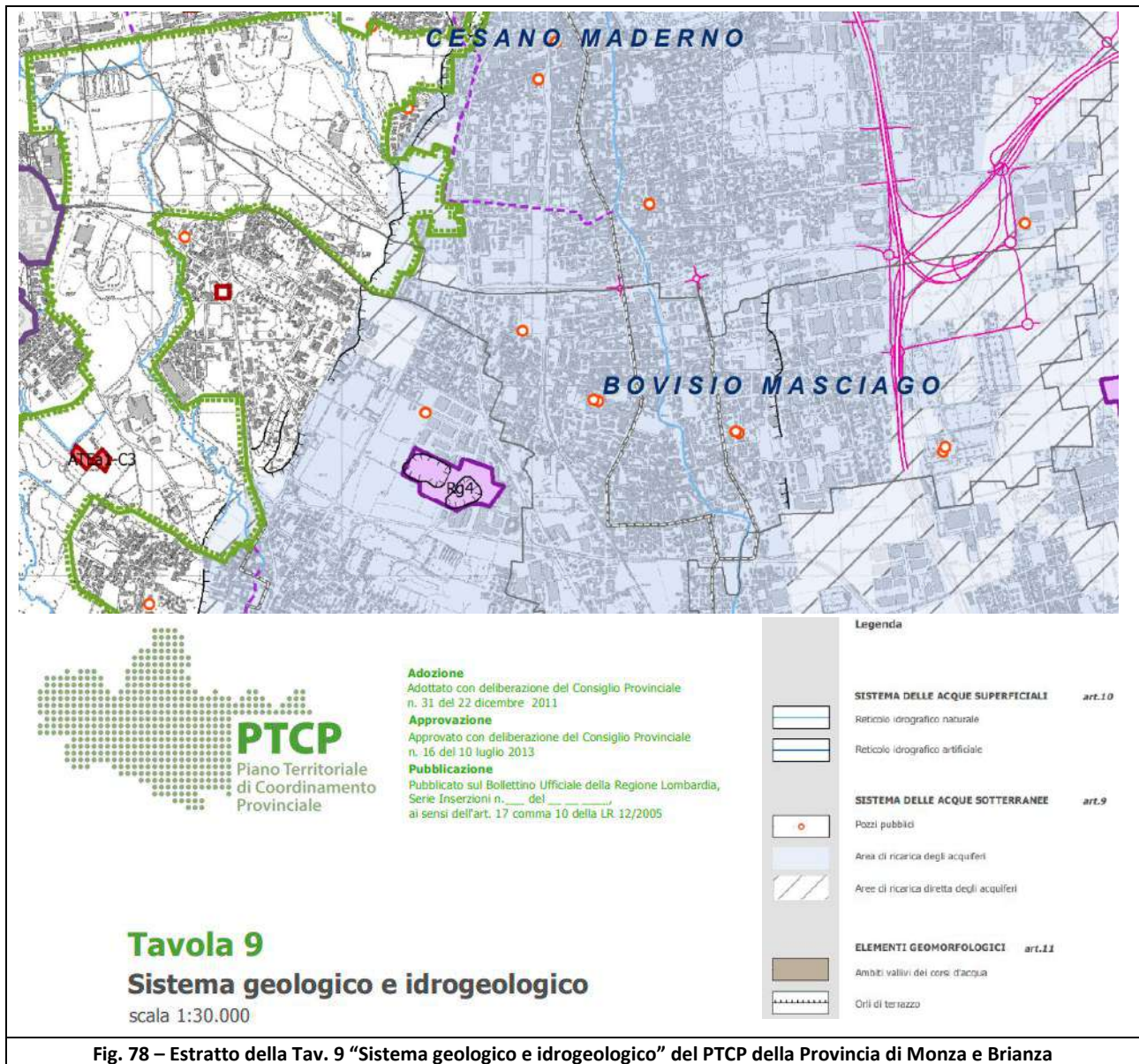


Fig. 78 – Estratto della Tav. 9 "Sistema geologico e idrogeologico" del PTCP della Provincia di Monza e Brianza

Il PTCP individua nella Tavola 9 i principali elementi geomorfologici, distinguendo gli ambiti vallivi dei corsi d'acqua, gli orli di terrazzo, le creste di morena e i geositi di rilevanza regionale e provinciale.

Nel territorio di Bovisio Masciago non sono presenti *creste di morena* e *geositi di rilevanza regionale e/o provinciale*.

Si riportano di seguito gli *indirizzi, le previsioni e i contenuti* per gli elementi morfologici presenti nel territorio di Bovisio Masciago.

Indirizzi:

a. nelle aree incluse negli ambiti vallivi dei corsi d'acqua:

1. deve essere favorito il naturale scorrimento delle acque fluviali, l'evoluzione delle relative dinamiche geomorfologiche ed ecosistemiche e la permeabilità dei terreni;

2. è favorita l'attività agricola purché la stessa non produca modifiche all'assetto morfologico dei luoghi; sono fatti salvi gli interventi di miglioramento fondiario atti al buon governo delle acque meteoriche e irrigue ad esclusione di scavi e riporti di terreno la cui entità introduce un evidente grado di artificialità e di incoerenza rispetto al naturale assetto dei luoghi;

3. deve essere favorita la delocalizzazione delle edificazioni esistenti;

b. l'altezza delle nuove edificazioni da realizzarsi in prossimità degli orli di terrazzo, al di fuori della fascia di cui al successivo comma 4.b, non deve occluderne la vista;

3. deve essere favorita la delocalizzazione delle edificazioni esistenti;

b. l'altezza delle nuove edificazioni da realizzarsi in prossimità degli orli di terrazzo, al di fuori della fascia di cui al successivo comma 4.b, non deve occluderne la vista;

Previsioni prescrittive e prevalenti:

a. non sono ammesse nuove edificazioni nelle aree incluse negli ambiti vallivi dei corsi d'acqua;

b. non sono ammesse nuove edificazioni nella porzione di territorio che comprende l'orlo di terrazzo, la sua scarpata morfologica, nonché una fascia di profondità di dieci metri a partire dall'orlo di terrazzo verso il ripiano superiore e dal piede della scarpata verso il ripiano inferiore;

c. non sono ammesse nuove edificazioni sul culmine delle creste di morena.

Le previsioni prescrittive e prevalenti si applicano agli elementi geomorfologici individuati alla Tavola 9, salvo migliore e più puntuale individuazione effettuata nel PGT.

Contenuti minimi degli atti di PGT:

a. verifica e individuazione puntuale degli elementi geomorfologici, tenuto conto dei criteri ed indirizzi di Regione Lombardia per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT e dei dati conoscitivi messi a disposizione da Regione Lombardia;

b. riconoscimento di ulteriori - rispetto a quelli individuati dal PTCP - elementi geomorfologici che caratterizzano la struttura morfologica locale applicando una specifica disciplina di conservazione e valorizzazione;

c. attribuzione di un'adeguata classe di fattibilità geologica agli elementi geomorfologici.

Si riportano di seguito gli elementi morfologici individuati nel territorio di Bovisio Masciago, in coerenza con la tavola 9 del PTCP.

Orlo di terrazzo in loc. Villa Biffi

In prossimità della loc. Villa Biffi, nella porzione occidentale del territorio comunale di Bovisio Masciago compresa nel Parco delle Groane, è presente un orlo di terrazzo di dimensioni significative, caratterizzato da una scarpata di oltre 10 m e da acclività maggiori di 15°.

Si precisa che nella “Carta geomorfologica” (Tav. A3) detto elemento è stato cartografato alla scala 1: 5000 e presenta delle modeste modifiche puntuali rispetto a quanto individuato nella Tavola 9 del PTC, in scala 1: 30.000; la rettifica è stata effettuata sulla base di evidenze rilevate in sito.



Fig. 79 – Area di scarpata (rappresentata dalla linea rossa) in prossimità della loc. “Villa Biffi”

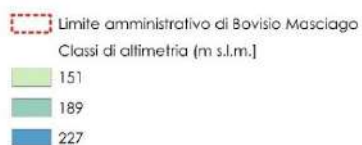
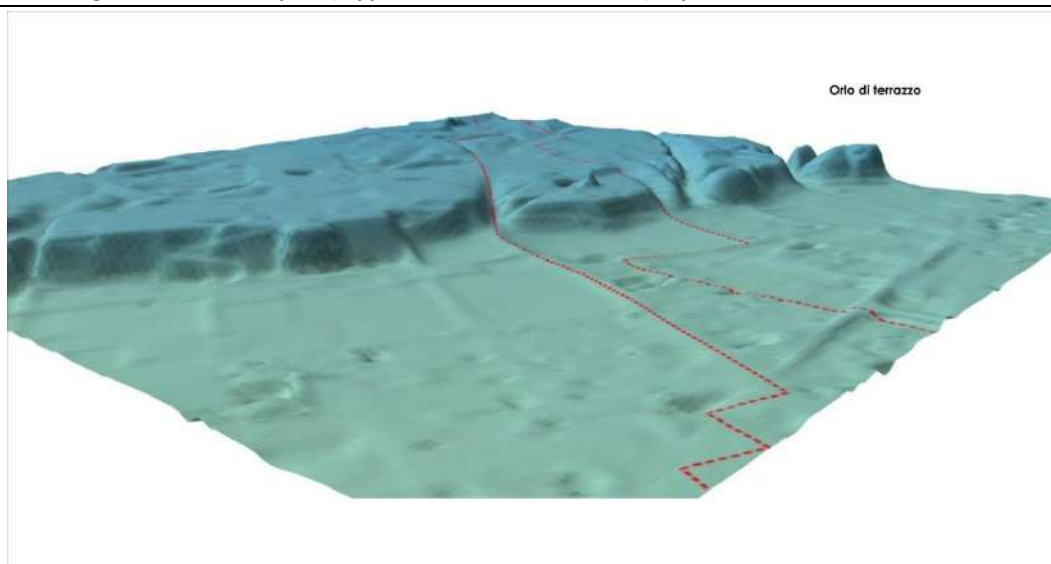


Fig. 80 – Ricostruzione 3D del terrazzo presente in prossimità della loc. “Villa Biffi”

Terrazzo ubicato nel Settore centro orientale di Bovisio Masciago

Nella Tav. 9 del PTCP è rappresentato un terrazzo alluvionale ubicato nel settore centro orientale del territorio comunale, in sinistra idrografica del T. Seveso.

Dai rilievi in sito e dall'analisi delle ortofoto storiche (dal 1975 ad oggi) e della documentazione fotografica di dettaglio di seguito riportata, si osserva come, a seguito del processo di urbanizzazione che ha interessato il Comune di Bovisio Masciago, non vi sia più alcuna traccia del sopra citato terrazzo alluvionale; per questo motivo l'elemento, dopo il rilievo di dettaglio a scala del PGT, è stato stralciato dalla cartografia (Tav. A3 - "Carta geomorfologica").

A supporto di quanto sopra esposto, nel seguito, si riporta la documentazione fotografica attestante che il terrazzo alluvionale riportato nel PTCP della Monza e Brianza è stato totalmente obliterato dall'urbanizzazione.

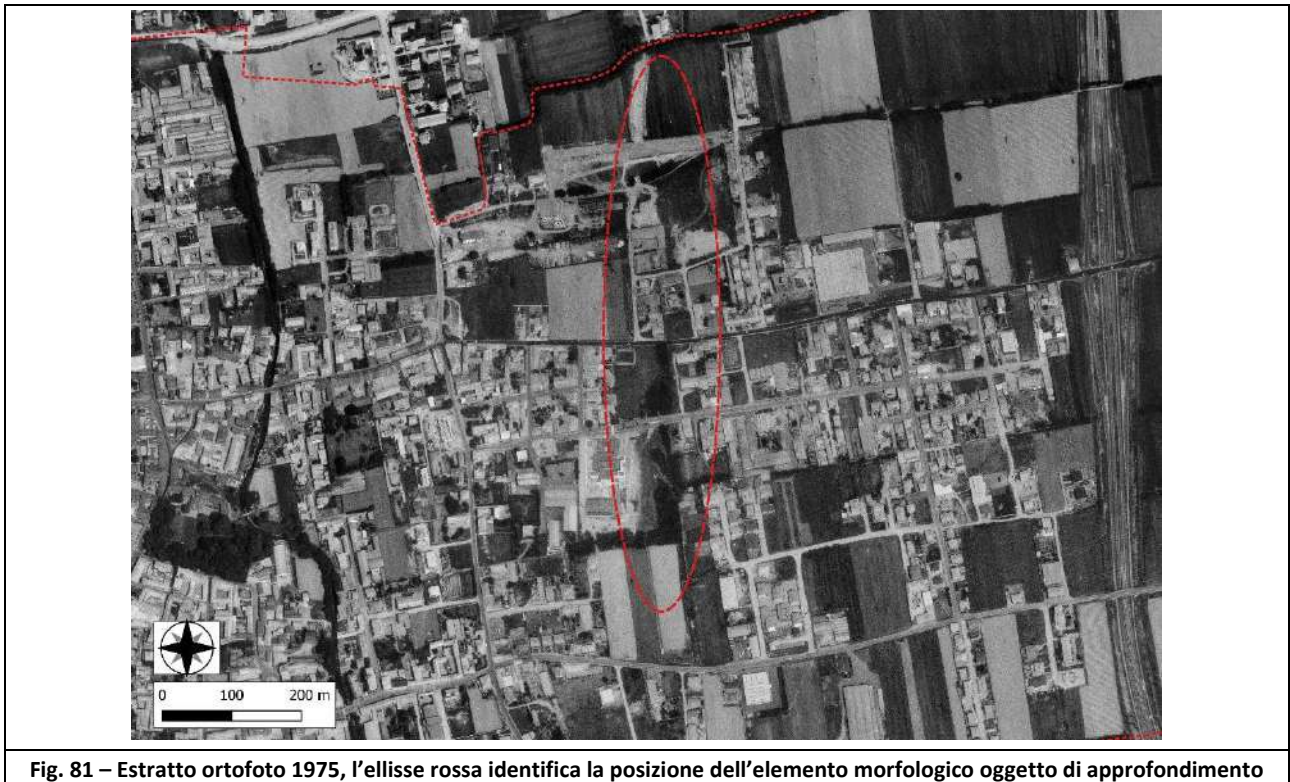


Fig. 81 – Estratto ortofoto 1975, l'ellisse rossa identifica la posizione dell'elemento morfologico oggetto di approfondimento

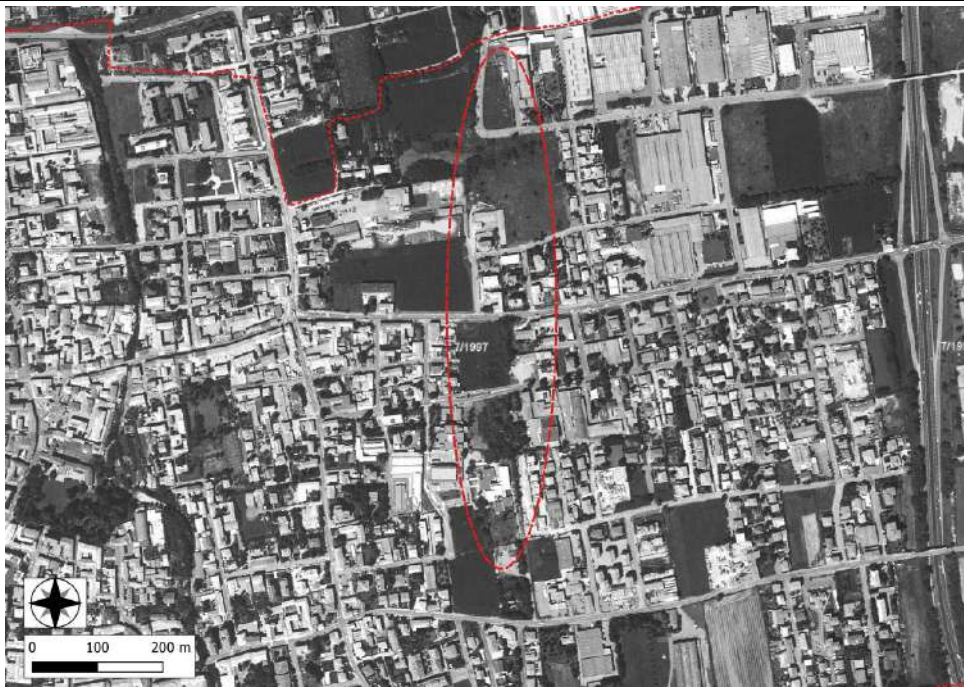


Fig. 82 – Estratto ortofoto 1997, l'ellisse rossa identifica la posizione dell'elemento morfologico oggetto di approfondimento. L'incremento del processo di urbanizzazione coincide con la progressiva scomparsa del terrazzo alluvionale



Fig. 83 – Estratto ortofoto 2012, l'ellisse rossa identifica la posizione dell'elemento morfologico oggetto di approfondimento

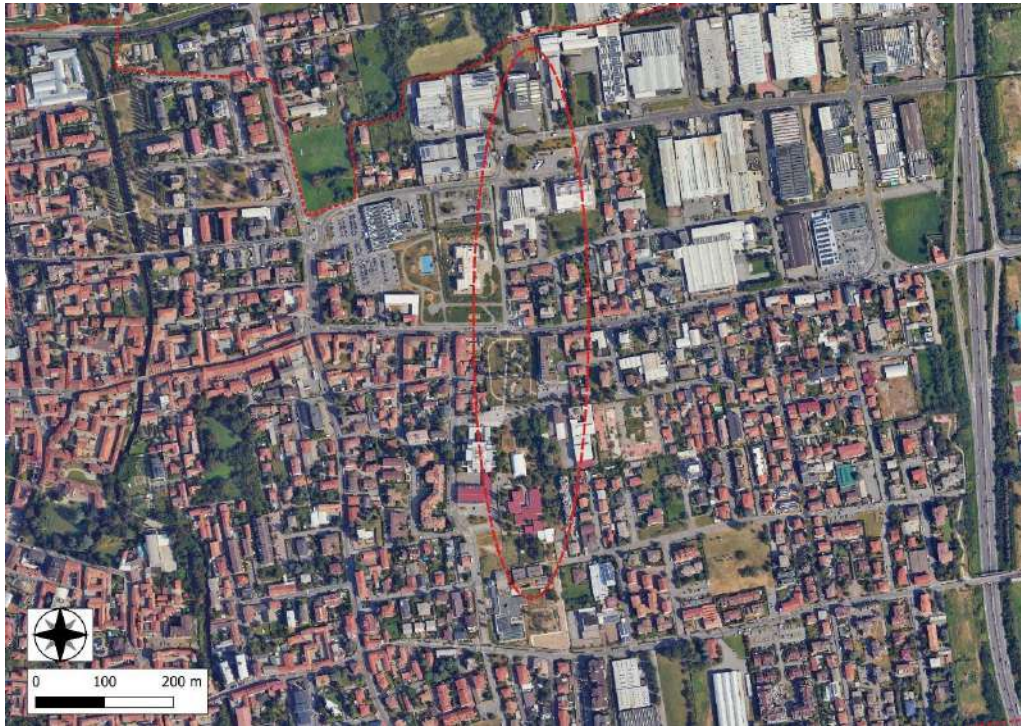


Fig. 84 – Estratto Google Satellite 2025; non è visibile alcuna traccia del terrazzo alluvionale.

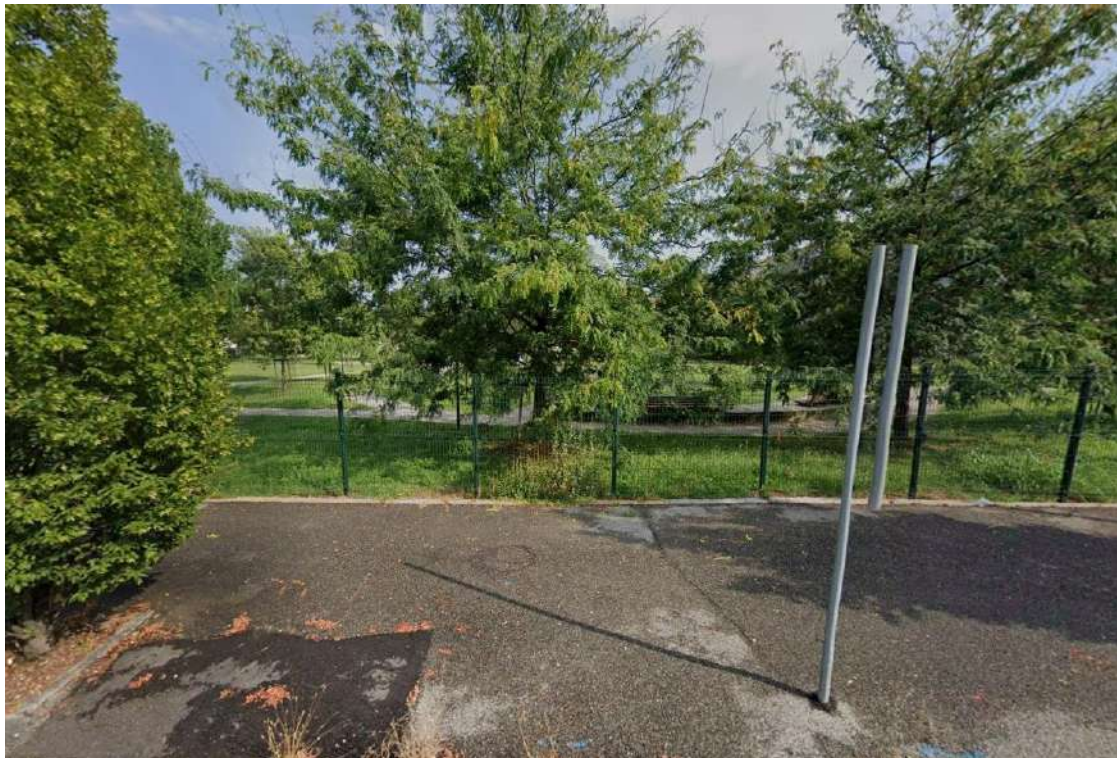


Foto 33 – Vista da via Tolmino verso nord

Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE



Foto 34 – Vista da via Gramsci verso nord



Foto 35 – Vista da via Desio verso sud



Foto 36 – Vista da via del Foppone verso ovest

7.3. Inquadramento litologico-tecnico

L'inquadramento geologico-tecnico fornisce una caratterizzazione di massima delle proprietà geotecniche e di permeabilità dei terreni presenti nel territorio comunale.

La ricostruzione effettuata è di orientamento per la pianificazione, ma deve essere, in fase di progettazione esecutiva di interventi ben definiti, **approfondita e resa conforme** a quanto previsto dal **Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018** "Aggiornamento delle 'Norme tecniche per le costruzioni'" e Circolare Applicativa N.T.C. del 21 gennaio 2019, che contiene dettagliate norme per la verifica della stabilità dei terreni, delle scarpate per la progettazione delle opere di sostegno e di fondazione.

Si riporta la sintesi delle caratteristiche geotecniche dei terreni rappresentativi del territorio comunale, desunte dalla documentazione messa a disposizione dall'Amministrazione Comunale:

- Componente geologica, idrogeologica e sismica vigente;
- Relazione geologica-geotecnica redatta nel 2017 a supporto del progetto "Nuova Scuola Primaria via Don Mariani";
- Relazioni tecniche e specialistiche redatte nel 2011 a supporto del progetto "Linea Bovisa-Seveso – soppressione del P.L. al km 12+644 in Bovisio Masciago".

Depositi alluvionali

Sono depositi costituiti in prevalenza da **ghiaia e sabbia con ciottoli intercalati a livelli sabbioso-limosi** che testimoniano le passate esondazioni del fiume dal suo alveo. Si estendono in corrispondenza dei corsi d'acqua principali ad una quota più bassa rispetto al "*Livello fondamentale della Pianura*".

Per quanto riguarda le **caratteristiche geotecniche**, a tali terreni si può attribuire: un valore di angolo di attrito ϕ' di 31°- 35°, un peso di volume tra 18 - 20 [kN/m³] e una coesione pari a 0 [kN/m²].

I livelli a ghiaie prevalenti sono depositi alluvionali del T. Seveso sovrapposti ai depositi fluvioglaciali sottostanti. Sono depositi alluvionali costituiti da ghiaie e sabbie con supporto di matrice fine. Non si riscontrano livelli di alterazione superficiale. Per quanto riguarda le **caratteristiche geotecniche**, a tali terreni si può attribuire: un valore di angolo di attrito ϕ' di 30°- 32°, un peso di volume tra 17 - 19 [kN/m³] e una coesione pari a 0 [kN/m²].

Depositi di versante

Sono costituiti prevalentemente da ghiaie con ciottoli (da spigolosi ad arrotondati) a matrice sabbiosa o sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante. Sono generalmente privi di stratificazione e con clasti di dimensioni eterogenee.

Depositi palustri

Trattasi di depositi glaciolacustri costituiti da limi sabbiosi laminati, con lamine piano-parallele, ondulate e deformate; si presentano molto compatti e con sottili livelli arenacei.

Loess

Trattasi di limi e limi argillosi massivi (loess fortemente pedogenizzato), con clasti sparsi alterati (loess colluviato e altamente pedogenizzato).

Sono depositi fortemente induriti, con tendenza a presentare fratturazione poligonale. Abbondanti patine e noduli di Fe/Mn, in taluni casi anche ben sviluppati con dimensioni di 1-2 cm; presenti screziature e venature di colore grigio anche di grosse dimensioni, a volte rivestite da materiale fine di color ruggine.

Nella seguente figura sono rappresentate le unità litologiche sopraelencate.

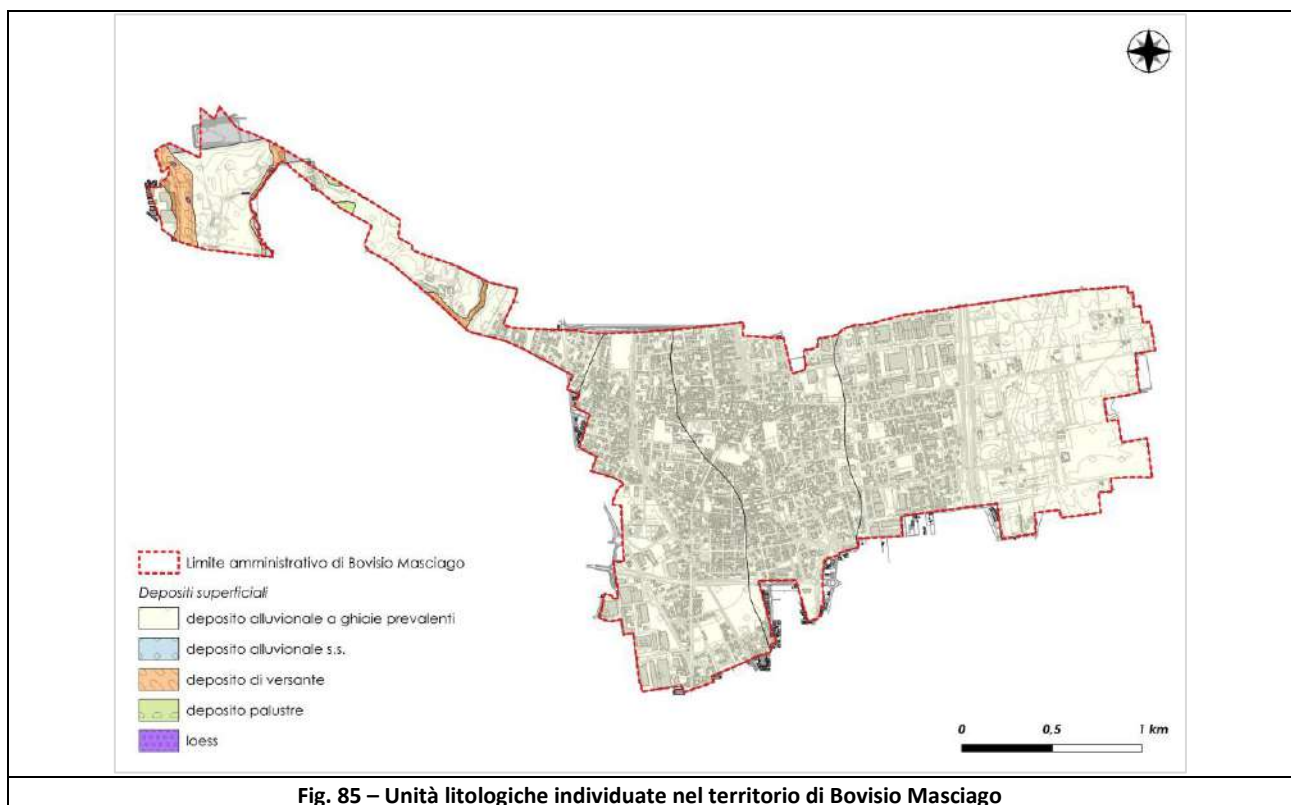


Fig. 85 – Unità litologiche individuate nel territorio di Bovisio Masciago

7.3.1. Carta Litologico - Tecnica (Tav. A4)

La “Carta litologico-tecnica”, redatta per tutto il territorio in scala 1: 5.000 (Tav. A4), riporta le coperture superficiali, distinte prevalentemente sulla base del loro processo genetico.

Tuttavia, alcuni depositi, aventi origine diversa ma con caratteristiche granulometriche simili, sono stati raggruppati tra loro.

8. USO DEL SUOLO ED ELEMENTI PEDOLOGICI

8.1. Uso del suolo (Dusaf 7.0)

La conoscenza delle dinamiche relative all'uso del suolo è strategica per la pianificazione territoriale, perché consente di leggere lo stato attuale dei luoghi come punto d'arrivo delle modificazioni intervenute in passato, di monitorare quelle in atto e di prefigurare quelle future.

Il DUSAF (destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali) è una banca dati geografica di dettaglio nata negli anni 2000/2001 e arrivata tuttora alla sua 7° versione. La banca dati ha avuto origine dal "Programma Europeo Corine Land Cover" sviluppato alla fine degli anni 90' e reso disponibile sul Geoportale di Regione Lombardia come strumento di analisi e monitoraggio dell'uso del suolo.

La classificazione è strutturata in 5 livelli gerarchici, di cui i primi tre sono costituiti dalle classi del progetto originario "Corine" precedentemente citato.

Il primo livello comprende n. 5 classi generali che abbracciano le principali tipologie di copertura (Aree antropizzate, Aree agricole, Territori boscati ed ambienti seminaturali, Aree umide, Corpi idrici), che vengono, nei successivi due livelli, sempre più differenziate.

L'esigenza di rappresentare alcune specificità locali ha consigliato l'introduzione di altri due livelli (IV e V), che, ove presenti, descrivono elementi caratteristici del territorio lombardo; essi sono stati prevalentemente desunti dalle banche dati accessorie (www.geoportale.regione.lombardia.it).

Per descrivere il territorio del Comune di Bovisio è stato utilizzato il secondo livello, come si osserva dalla **Fig. 86**.

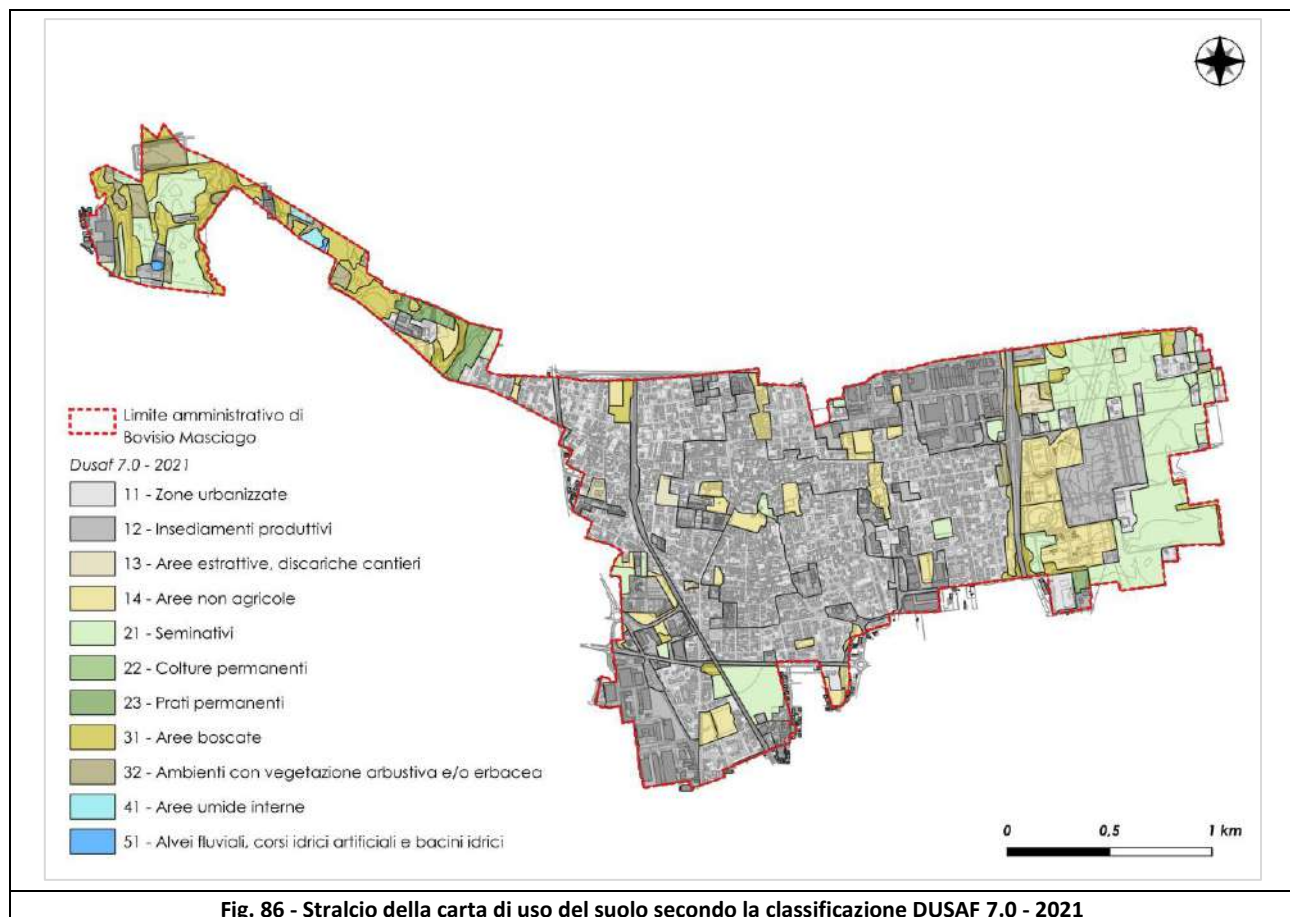


Fig. 86 - Stralcio della carta di uso del suolo secondo la classificazione DUSAF 7.0 - 2021

La classificazione dell'uso del suolo relativa al Comune di Bovisio Masciago, secondo l'ultimo aggiornamento effettuato dal DUSAF (Dusaf 7.0 del 2021- www.geoportale.regione.lombardia.it), è riportata nella **Fig. 87** e in **Tab. 13**.

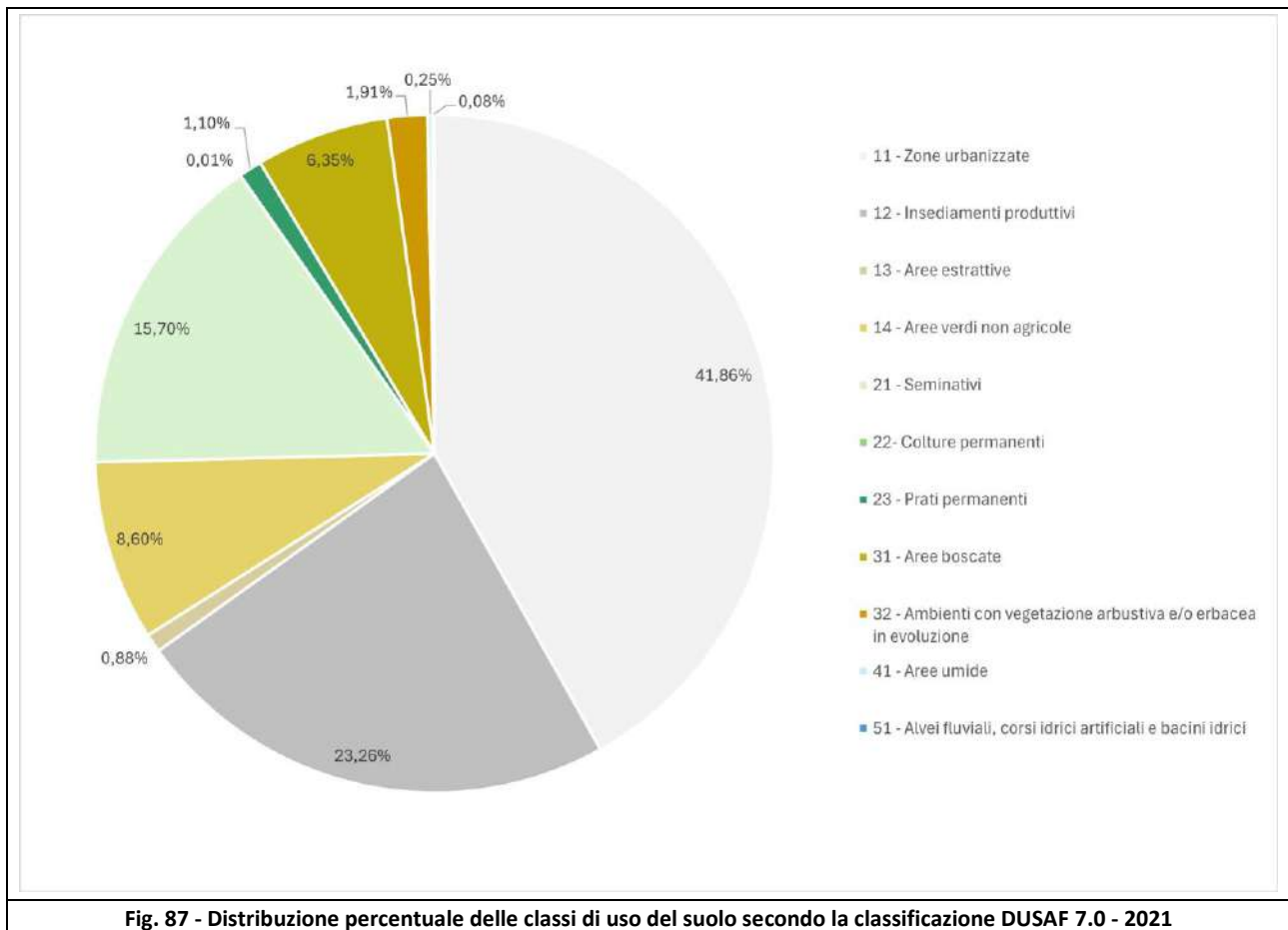


Fig. 87 - Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo secondo la classificazione DUSAF 7.0 - 2021

Classe accorpata del DUSAF 7.0 - 2021	Area [Km²]	Percentuale della superficie totale (%)
11 - Zone urbanizzate	2,0665	41,86%
12 - Insediamenti produttivi	1,1481	23,26%
13 - Aree estrattive	0,0436	0,88%
14 - Aree verdi non agricole	0,4244	8,60%
21 - Seminativi	0,7751	15,70%
22 - Colture permanenti	0,0004	0,01%
23 - Prati permanenti	0,0544	1,10%
31 - Aree boscate	0,3134	6,35%
32 - Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione	0,0941	1,91%
41 - Aree umide	0,0123	0,25%
51 - Alvei fluviali, corsi idrici artificiali e bacini idrici	0,0040	0,08%

Tab. 13 - Classi di uso del suolo accorpate – Dusaf 7.0 (2021)

Come si evince dalla classificazione del DUSAF, il territorio di Bovisio Masciago è ampiamente antropizzato, con netta prevalenza di aree urbanizzate (circa 42%); una porzione importante del territorio, circa il 23%, è occupata da poi da insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazioni (v. **Fig. 88**).



Fig. 88 - Vista del territorio comunale di Bovisio Masciago (Fonte: Ortofoto AGEA 2021)

Nella parte occidentale del territorio di Bovisio Masciago, prevalgono aree boscate e ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione, rispettivamente per il 14% e per il 17% circa, come ad esempio in corrispondenza del T. Garbogera (v. **Foto 37**).



Foto 37 - Alternanza del bosco con vegetazione arbustiva in corrispondenza del T. Garbogera

8.1.1. Carta dell'uso del suolo (Tav. A5)

La sintesi di quanto illustrato al precedente paragrafo (Uso del suolo – Dusaf 7.0) è rappresentata nella **Tav. A5** “**Carta di uso del suolo**”, redatta in scala 1: 5.000 per tutto il territorio comunale, utilizzando la base cartografica fornita del Comune di Bovisio Masciago.

La legenda della carta è stata compilata utilizzando le classi di uso del suolo di cui al **Paragrafo 8.1**.

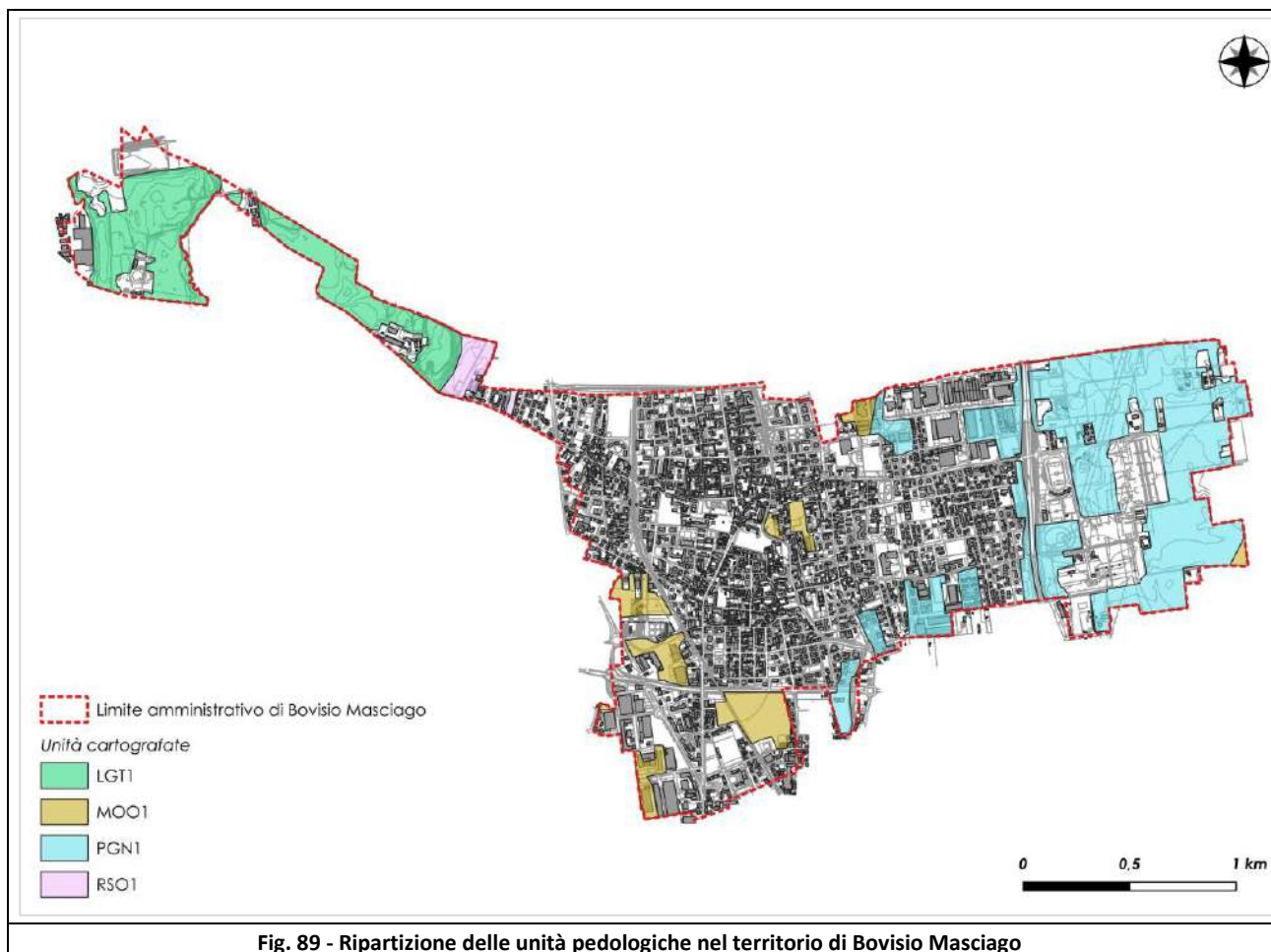
8.2. Elementi pedologici e di paesaggio (Tav. A5a)

Per la caratterizzazione pedologica dei suoli è stata utilizzata la “**Base informativa suoli**” redatta dall’ERSAF (Ente Regionale per i servizi all’Agricoltura e alle Foreste), disponibile in formato digitale sul Geoportale della Regione Lombardia, elaborato a scala provinciale (suddivisione del territorio lombardo in 38 aree).

La classificazione dei suoli fa riferimento ai sottordini della Soil Taxonomy come taxa di riferimento.

I suoli individuati, di seguito descritti, sono riportati in soprassegno, con retino, nella “*Carta degli elementi pedologici e del paesaggio*” (v. **Tav. A5a**).

Le unità pedologiche nel Comune di Bovisio Masciago sono rappresentate nella **Fig. 89**.



UNITÀ CARTOGRAFICA LGT1

Rappresenta i suoli presenti sulla porzione di “*Terrazzo delle Groane*”, ad esclusione delle vallecole dei Torrenti Lombra e Garbogera. Si ritrova nel pedo-paesaggio dei rilievi isolati appartenenti a lembi di terrazzi antichi e, in genere, isolati nella pianura, dove rappresenta le superfici di terrazzo più antiche, mindeliane.

Comprende anche le aree laterali della superficie modale del “*Terrazzo di Cesano*” (Terrazzo delle Groane), caratterizzate da forte erosione e rimaneggiamento antropico, con quota media di 208 m. slm e pendenza media pari a 0,5%. È caratterizzata dalla presenza di potenti coperture di materiali fini (limi eolici), su ghiaie e ciottoli, molto alterati, di origine fluvio-glaciale.

L'uso del suolo prevalente è il prato permanente, con boschi cedui ed il seminativo avvicendato.

I suoli LGT1 sono profondi o moderatamente profondi, limitati da orizzonti compatti (fragipan), con scheletro assente, tessitura moderatamente fine, reazione acida, saturazione molto bassa, talvolta bassa in profondità, drenaggio mediocre, talvolta lento, permeabilità bassa e AWC molto alta.

Unità di paesaggio: Sistema RA2

Superfici più rappresentative - modali - e meglio conservate del pianalto, caratterizzate da una morfologia subpianeggiante o ondulata.

Taxa pedologico: Fragic Glossudalfs fine silty, mixed, superactive, mesic.

UNITÀ CARTOGRAFICA MOO1

Quest'unità rappresenta il suolo che ricopre le alluvioni del Torrente Seveso nella zona urbanizzata di Bovisio Masciago. È presente nelle aree non coperte e/o modificate dall'urbanizzazione.

Il pedo-paesaggio di appartenenza è quello dell'alta pianura ghiaiosa, sulla superficie modale del "*Livello fondamentale della Pianura*", con quota media di 193 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3%.

Si rinviene in gran parte della pianura ghiaiosa ad est del Torrente Seveso, fino al solco vallivo della Molgora.

Il substrato è costituito da sabbie argillose con ghiaia scarsamente calcaree; la pietrosità superficiale è da moderata a elevata.

La destinazione prevalente di queste aree è il seminativo, anche se il substrato ghiaioso costituisce un fattore limitante per le lavorazioni e per l'approvvigionamento idrico.

I suoli MOO1 sono molto profondi, su substrato ghiaioso calcareo, scheletro abbondante, a tessitura moderatamente grossolana, con reazione acida in superficie, subacida in profondità, saturazione molto bassa, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Unità di paesaggio: Sistema LG1

Superficie rappresentativa - modale - dell'"*Alta Pianura ghiaiosa*", a morfologia sub-pianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided). In prossimità dei principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.

Taxa pedologico: Typic Dystrudepts loamy skeletal, mixed, superactive, mesic.

UNITÀ CARTOGRAFICA PGN1

L'unità identifica i suoli che ricoprono i depositi fluvioglaciali ubicati in sinistra idrografica del Torrente Seveso. Tale unità è localizzata nell'"*Alta Pianura ghiaiosa*" dove si ritrova, nella porzione più meridionale dell'area di riferimento, con quota media di 149 m. s.l.m. e pendenza media del 0,2%, su un substrato ghiaioso e ciottoloso in matrice sabbiosa, non calcareo, di origine fluvioglaciale.

L'uso del suolo prevalente è il prato permanente asciutto, con moderata diffusione del seminativo.

I suoli PGN1 sono molto profondi, a tessitura da moderatamente grossolana a media con scheletro abbondante, a reazione subacida, saturazione bassa in superficie e alta in profondità; CSC media e molto bassa in profondità, AWC bassa, drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità di paesaggio: Sistema LG1

Superficie rappresentativa - modale - dell'"Alta Pianura ghiaiosa", a morfologia sub-pianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided). In prossimità dei principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.

Taxa pedologico: Mollic Hapludalfs loamy skeletal, mixed, superactive, mesic

UNITÀ CARTOGRAFICA RSO1

L'unità identifica i suoli presenti in corrispondenza delle superfici di transizione che separano ambiti morfologici tra loro differenti; in particolare nel territorio di Bovisio Masciago individua la porzione dei suoli compresa tra le alluvioni del Torrente Seveso e il Terrazzo delle Groane.

Il pedo-paesaggio è quello della superficie rappresentativa dell' "Alta Pianura ghiaiosa" su superfici antiche prive di dislivelli morfologici significativi in continuità con quelle modali, con quota media di 177 m. slm e pendenza media del 0,4%; suoli sviluppatasi su depositi colluviali o alluvio colluviali nelle fasce alla base dei versanti su substrati ghiaiosi a matrice sabbioso limosa, non calcarei.

L'uso del suolo prevalente è il prato permanente asciutto.

I suoli RSO1 sono molto profondi su ghiaie a matrice sabbioso limosa, non calcaree e mediamente alterate, con coperture fini di origine colluviale (60-120 cm) nelle fasce alla base dei versanti, scheletro comune fino a 100 cm, abbondante al di sotto, con tessitura media in superficie e media o moderatamente grossolana in profondità. Reazione subacida, in genere neutra oltre 1 metro; saturazione: bassa o molto bassa in superficie, bassa o media in profondità, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Unità di paesaggio: Sistema LG2

Superfici antiche, morfologicamente prive di dislivelli morfologici significativi, in continuità con quelle modali e caratterizzate da materiali tendenzialmente fini, frutto di una spinta alterazione in posto dei materiali d'origine.

Taxa pedologico: Ultic Hapludalfs fine loamy, mixed, active, mesic.

9. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

9.1. Inquadramento generale della pianura padana

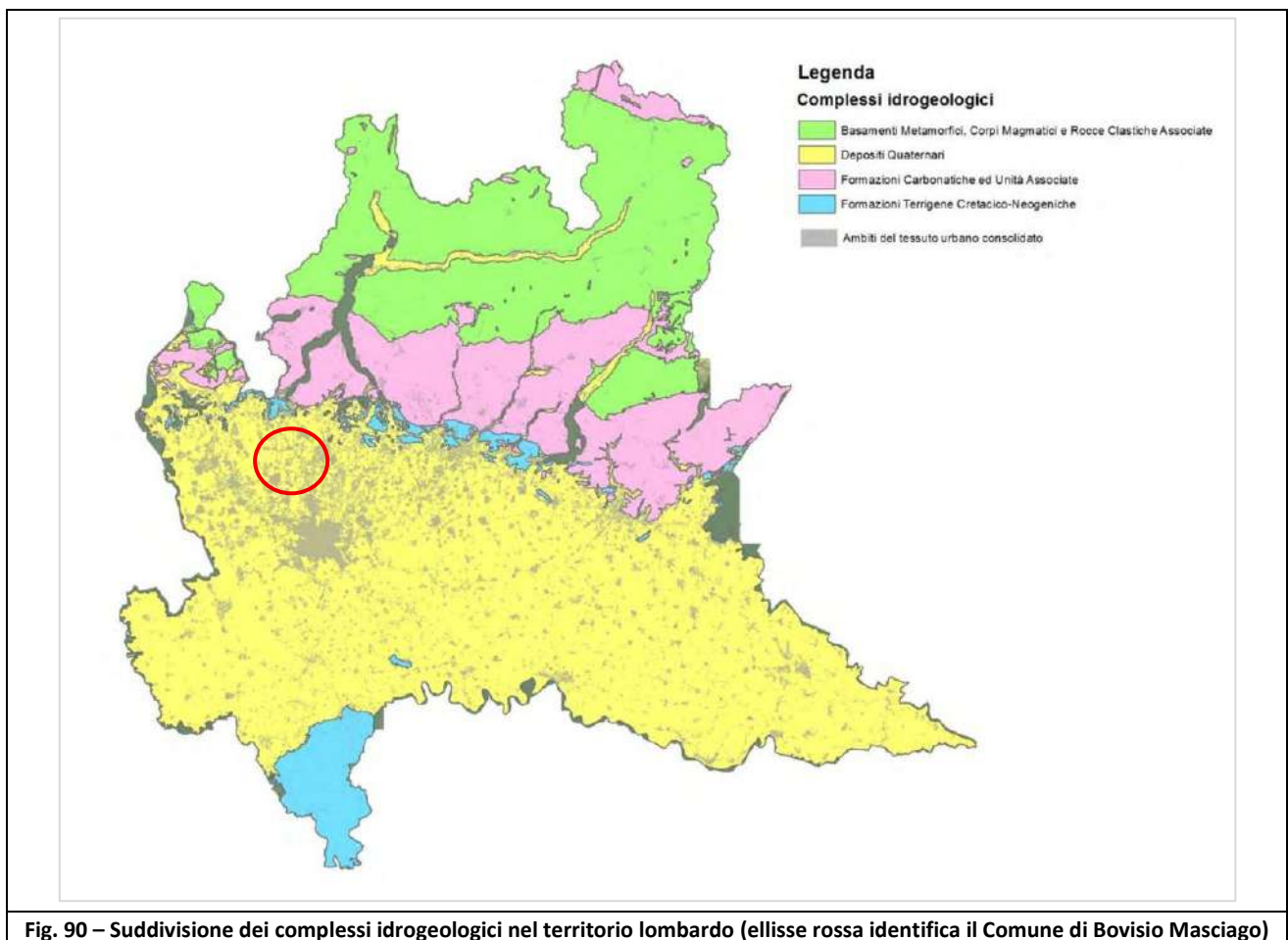
La struttura idrogeologica² della Pianura Padana è caratterizzata da falde profonde, separate per lunghi tratti da quelle superficiali tramite livelli argillosi.

Lo spessore degli acquiferi sfruttabili arriva fino a circa 200 m dal p.c.

Le falde profonde, per effetto dei livelli poco permeabili che non favoriscono il ricambio con quelle superficiali, sono soggette a fenomeni di degrado qualitativo per la presenza di: ferro, manganese, ammoniaca e, meno frequentemente, acido solfidrico e arsenico.

Verso la foce del Fiume Po, si osserva la progressiva riduzione dello spessore dei livelli permeabili e, di conseguenza, anche un minore degrado delle acque profonde per effetto della circolazione dell'acqua.

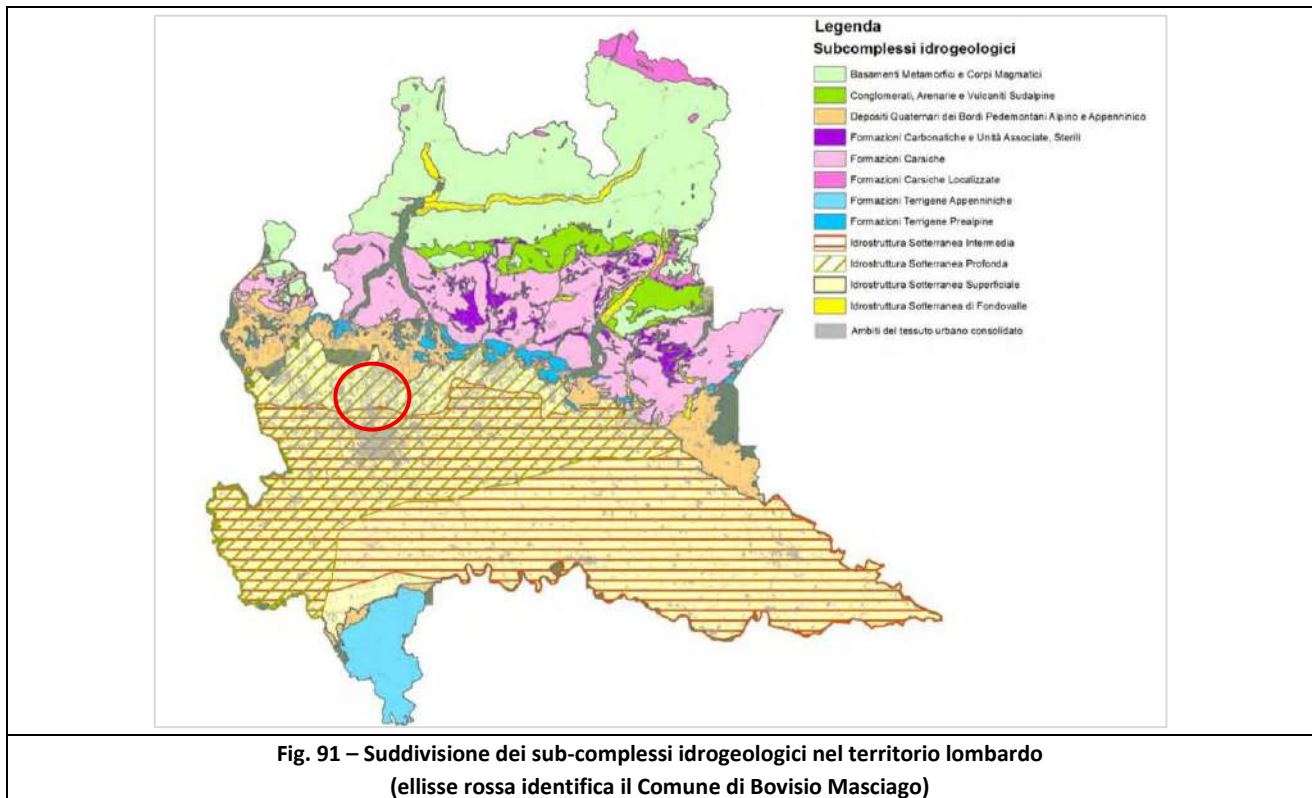
La suddivisione dei corpi idrici è effettuata con un approccio gerarchico che, a partire dall'identificazione dei complessi idrogeologici (v. **Fig. 90**) attraverso ulteriori suddivisioni, porta all'individuazione di sub-complessi idrogeologici.



² P.T.U.A. 2017

Il territorio di Bovisio Masciago ricade nel complesso idrogeologico denominato “*Depositi Quaternari*” e nei sub-complexi idrogeologici di seguito indicati (v. **Fig. 91**).

- “*Idrostruttura sotterranea superficiale*”.
- “*Idrostruttura sotterranea profonda*”.



Gli acquiferi sono classificati sulla base dei regimi di flusso quantitativo e dell’individuazione dei flussi quantitativamente significativi.

Un flusso è definito *significativo* qualora la sua interruzione determini una riduzione rilevante dello stato ecologico di un corpo idrico superficiale o di un ecosistema terrestre direttamente dipendente dalle acque sotterranee.

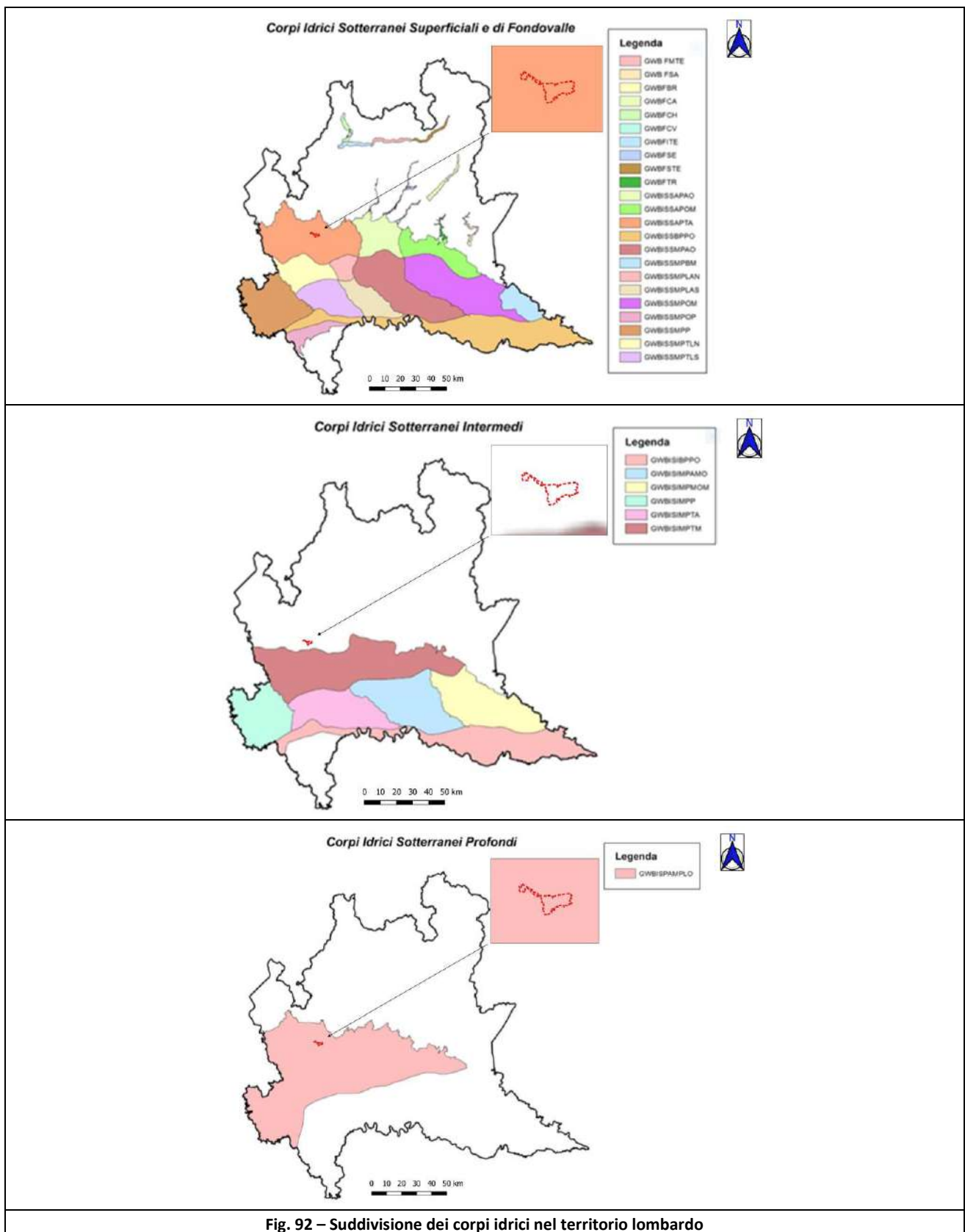
Ai fini della valutazione della quantità significativa, si assume come soglia un volume prelevabile pari a 10 m³/giorno (corrispondente a una portata media di 0,11 l/s), ovvero un flusso di acque sotterranee idoneo a soddisfare il fabbisogno idrico di circa 50 abitanti; questo in conformità a quanto previsto dall’art. 1, comma 1 e dall’Allegato 1 del D.Lgs. 30/2009.

Sulla base di tali criteri, gli acquiferi di limitata estensione, nonché quelli caratterizzati da condizioni di circolazione idrica locale (quali acquiferi superficiali o orizzonti di circolazione locale), non sono considerati idrogeologicamente rilevanti ai fini della classificazione.

La delimitazione dei Corpi Idrici Sotterranei (CI) è stata effettuata adottando i seguenti criteri principali:

- presenza di limiti idrogeologici significativi, quali: corsi d’acqua o discontinuità strutturali;
- differenze nello stato di qualità ambientale delle acque sotterranee.

Nel territorio di Bovisio Masciago ricade il corpo idrico superficiale (**GWBISSAPTA**) e il corpo idrico profondo (**GWBISPAMPLO**), v. Fig. 92.



9.2. Inquadramento idrogeologico della Provincia di Monza e Brianza

Il sottosuolo della provincia di Monza e Brianza si caratterizza, nella porzione superficiale, per la presenza di orizzonti a litologia prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, con elevati valori di permeabilità e spessore.

Procedendo in profondità, le progressive variazioni litologiche dovute alla prevalenza di terreni a tessitura fine (argille, limi e sabbie fini) determinano una riduzione della permeabilità. In queste condizioni, gli orizzonti acquiferi risultano limitati a lenti isolate di materiale relativamente permeabile e di spessore modesto.

La struttura idrogeologica, tradizionalmente descritta dagli autori sulla base delle caratteristiche di permeabilità, ha in passato portato all'identificazione di tre principali unità idrostratigrafiche aventi le caratteristiche di seguito indicate.

- Primo acquifero (Gruppo Acquifero A): costituito da ghiaie e sabbie prevalenti, con subordinate frazioni di limi e orizzonti ghiaioso-sabbiosi, localmente cementati. Questi sedimenti sono riconducibili ai depositi alluvionali recenti e antichi e fluvioglaciali würmiani (pleistocene sup.) che costituiscono il "*Livello Fondamentale della Pianura*" (LFP). In questa unità è contenuta la parte superiore dell'acquifero tradizionale, caratterizzato da valori relativamente elevati di conducibilità idraulica, compresi tra 10^{-3} e 10^{-4} m/s.

A seguito dell'alta permeabilità degli orizzonti superficiali, la ricarica della falda avviene per infiltrazione dalla superficie delle acque meteoriche e di scorrimento superficiale. Le caratteristiche dell'acquifero sono quelle tipiche di una falda freatica libera, non confinata.

- Secondo acquifero (Gruppo Acquifero B): costituito da ghiaie e sabbie limose e orizzonti conglomeratici. Questi litotipi vengono tradizionalmente attribuiti ai depositi fluvioglaciali antichi del Mindel e del Riss (Pleistocene inf.) che in superficie danno luogo ai caratteristici "*Terrazzi a ferretto*" della fascia pedemontana e collinare della Brianza. La prevalenza di matrice fine nonché la locale cementazione dei litotipi riduce significativamente la permeabilità dell'acquifero che presenta valori di conducibilità idraulica pari a circa 10^{-4} - 10^{-5} m/s, cioè di un ordine di grandezza inferiore a quelli del primo acquifero.

Questo acquifero può contenere una falda libera o, in presenza di orizzonti poco permeabili al tetto, localmente semiconfinata, generalmente in collegamento con quella soprastante. Laddove le differenze di carico piezometrico tra le due falde risultano più significative, possono verificarsi scambi idrici tra gli acquiferi per il fenomeno di drenaggio.

- Terzo acquifero (Gruppo Acquifero C): caratterizzato da terreni a tessitura prevalentemente fine, quali limi e argille con livelli di sabbie fini. Questi depositi vengono attribuiti in letteratura alle cosiddette argille villafranchiane. A causa della netta prevalenza di litotipi a granulometria fine, i valori di conducibilità idraulica nelle lenti sabbiose sono pari a circa 10^{-4} - 10^{-6} m/s. Le stesse lenti sabbiose sono sede di falde confinate e protette.

In ragione della particolare collocazione geografica del territorio che interessa la Provincia di Monza e Brianza, in posizione intermedia tra i primi rilievi prealpini e la bassa pianura padana, la struttura idrogeologica del sottosuolo risulta, rispetto alle aree di pianura più meridionali, particolarmente articolata.

Per una descrizione schematica e un'analisi dell'assetto idrogeologico, è dunque necessario suddividere l'area della Brianza in quattro settori principali, così individuabili (v. **Fig. 93**):

- *Area occidentale e del Terrazzo delle Groane*;
- *Area centrale (dorsale di Monza) e del bacino del Lambro*;
- *Area orientale e del bacino dell'Adda*;
- *Cintura metropolitana (Nova Milanese, Muggiò, Brugherio, Agrate Brianza e Cavenago Brianza)*.

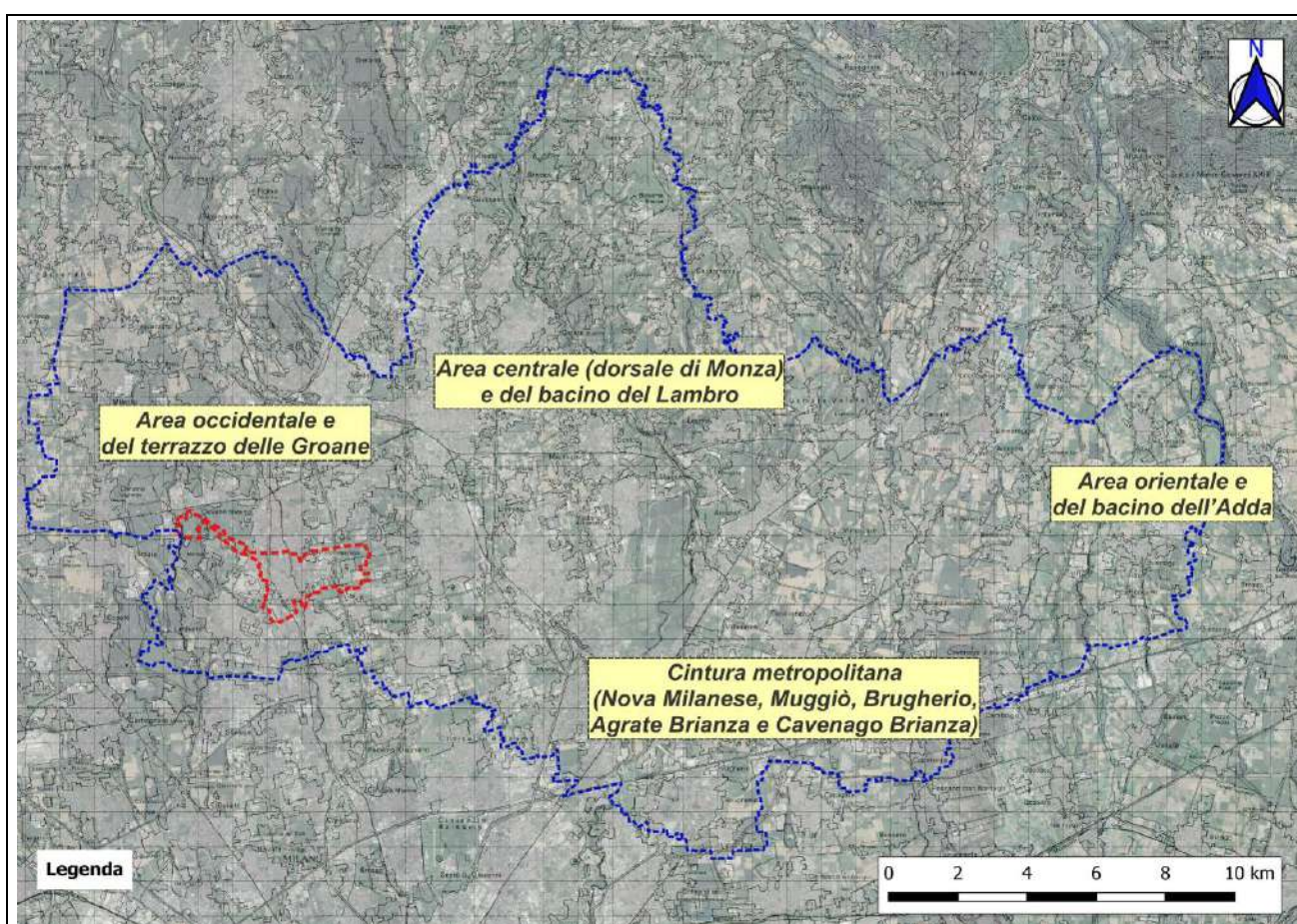


Fig. 93 – Suddivisione dei corpi idrici della provincia di Monza e Brianza

Il territorio di Bovisio Masciago ricade nell'*Area occidentale e del Terrazzo delle Groane*.

Area occidentale e del Terrazzo delle Groane

In questa porzione di territorio, il sottosuolo risulta contraddistinto da una discreta omogeneità strutturale, con i principali acquiferi che si sviluppano con buona continuità areale.

L'unità ghiaioso-sabbiosa-limosa, indicativamente corrispondente al *Secondo acquifero* (Gruppo acquifero B), forma il sottosuolo dell'area sino ad una profondità media di circa 25–30 m, mostrando estrema eterogeneità nei caratteri litologici, con frequenti variazioni granulometriche sia laterali che verticali. In superficie, si caratterizza per la spinta alterazione pedogenetica (ferretto *vetusol*) che può interessare spessori fino a 5 m, soprattutto in corrispondenza del "*Terrazzo delle Groane*" (parte più occidentale dei Comuni di Lentate sul Seveso, Barlassina, Seveso, Bovisio Masciago e Cesano Maderno).

Dal punto di vista idrogeologico, questa unità presenta mediamente scarsa permeabilità e risulta generalmente insatura.

Fanno eccezione alcune situazioni locali dove la presenza di lenti argillose o conglomeratiche che raccolgono le acque di infiltrazione dalla superficie può dar luogo alla formazione di piccole falde sospese.

La sottostante unità conglomeratica si rinviene a partire da circa 25 m fino a circa 100 m dal p.c.

La parte superiore risulta formata da conglomerati e arenarie passanti a ghiaie e sabbie, stratigraficamente correlate da alcuni autori con i depositi fluviali del "*Ceppo*"; la parte inferiore (presente tra 70 e 100 m di profondità) è certamente riconducibile ad episodi deposizionali più antichi, ma di incerta attribuzione stratigrafica. Questa unità costituisce la roccia serbatoio dell'acquifero tradizionale, la cui base si rinviene con continuità in tutta l'area in esame a una profondità di circa 100 m dal p.c.

Il livello freatico della falda contenuta nell'acquifero in esame può variare tra i 50 e i 60 m dal p.c., in relazione alle oscillazioni stagionali e alla posizione geografica (soggiacenze maggiori si misurano verso ovest nell'area di Cesano Maderno, un poco inferiori verso est nell'area di Desio).

Al di sotto del livello di falda è possibile individuare, a circa 70 m di profondità, un orizzonte di spessore variabile da 5 a 10 m limoso-argilloso. La discreta continuità di questo livello, rinvenibile nell'area più occidentale (indicativamente tra Seveso, Cesano Maderno e Bovisio Masciago) in gran parte delle perforazioni, scompone l'acquifero tradizionale in due falde, normalmente indicate come prima falda libera (tra 50–60 m e 70 m) e seconda falda semiconfinata (tra 75-80 m e 100 m).

Questi acquiferi corrisponderebbero, secondo lo schema di classificazione regionale descritto nel precedente paragrafo, al *Secondo acquifero* (Gruppo acquifero B).

Oltre i 100 m e fino ad almeno 135 m di profondità, si sviluppa un complesso di terreni costituito in prevalenza da limi e argille, talora sabbiose, di colore giallo e grigio in facies di ambiente lacustre-palustre (c.d. Villafranchiane auct.). Questi terreni vengono attribuiti all'unità sabbioso-argillosa in facies continentale; procedendo verso il basso stratigrafico si assiste ad una variazione di facies con passaggio ai depositi di transizione di ambiente litorale dell'unità argillosa, caratterizzata dalla presenza di sedimenti limoso-argillosi di colore grigio con fossili.

All'interno dell'unità sabbioso-argillosa continentale e nella porzione sommitale dell'unità argillosa marina, alternati ai sedimenti a granulometria più fine, si rinvengono comunque livelli sabbiosi che formano una serie di acquiferi, sede di falde confinate, separati dalla superficie e dalla falda soprastante da spessi e continui livelli limoso-argillosi. Questi acquiferi vengono normalmente indicati come acquiferi profondi e corrispondono, a scala regionale, al *Terzo acquifero* (Gruppo acquifero C).

Più verso oriente, nell'area di Seregno e Desio, la struttura idrogeologica risulta molto simile, nonostante l'assenza in superficie degli orizzonti di alterazione, caratteristici del "*Terrazzo delle Groane*" (cd. Terrazzi mindeliani).

Anche in questa porzione di territorio, solo il *Secondo* e *Terzo acquifero* (Gruppo acquifero B e Gruppo acquifero C descritti nell'area lombarda) risultano sede di falde acquifere libere, semiconfinate o confinate.

9.3. Struttura idrogeologica del territorio di Bovisio Masciago

La struttura idrogeologica del territorio di Bovisio Masciago può essere così sintetizzata e riconducibile agli acquiferi che caratterizzano il territorio della Provincia di Monza e Brianza (v. **Fig. 94**):

Primo acquifero (gruppo Acquifero A)

Alla sommità, i terreni hanno una priorità nella componente granulare (ghiaie e sabbie) su quella fine ed è facile ricondurli all'unità ghiaioso-sabbiosa. In essa è contenuta la falda freatica la cui alimentazione è consentita per infiltrazione dalla superficie, in modo diffuso, o lungo le maggiori e più incise aste fluviali, in modo concentrato.

Secondo acquifero (gruppo Acquifero B)

A circa 35 – 45 m di profondità, si incontrano più frequentemente intercalazioni conglomeratiche ed arenacee, mentre più in profondità banchi limosi o sabbioso-limosi che persistono sino a 80-90 m.

Tali depositi sono facilmente riconducibili alle unità "conglomeratica" e "ghiaioso-sabbioso-limosa", che si manifestano in coesistenza tra loro o con frequenti passaggi eteropici. In queste unità è contenuto il "*Secondo acquifero*" o acquifero semiconfinato che, insieme al primo acquifero, costituisce il cosiddetto "*Acquifero tradizionale*".

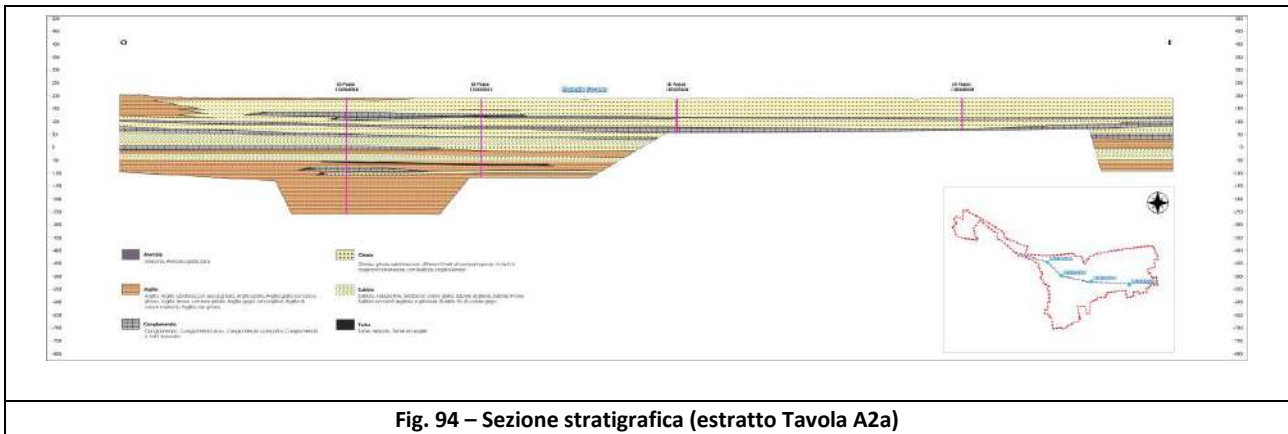
Terzo Acquifero (gruppo Acquifero C)

Da 80 m a 140 m si osserva la comparsa di consistenti livelli a granulometria fine (limi e argille gialle) intercalati da orizzonti di sabbie medio-fine e livelli torbosi, riconducibili all'unità sabbioso-argillosa. Le falde contenute in questa unità sono chiamate "falde profonde". Oltre i 140 m predominano incontrastate la granulometria fini (argilla plastica grigia) dell'unità argillosa.

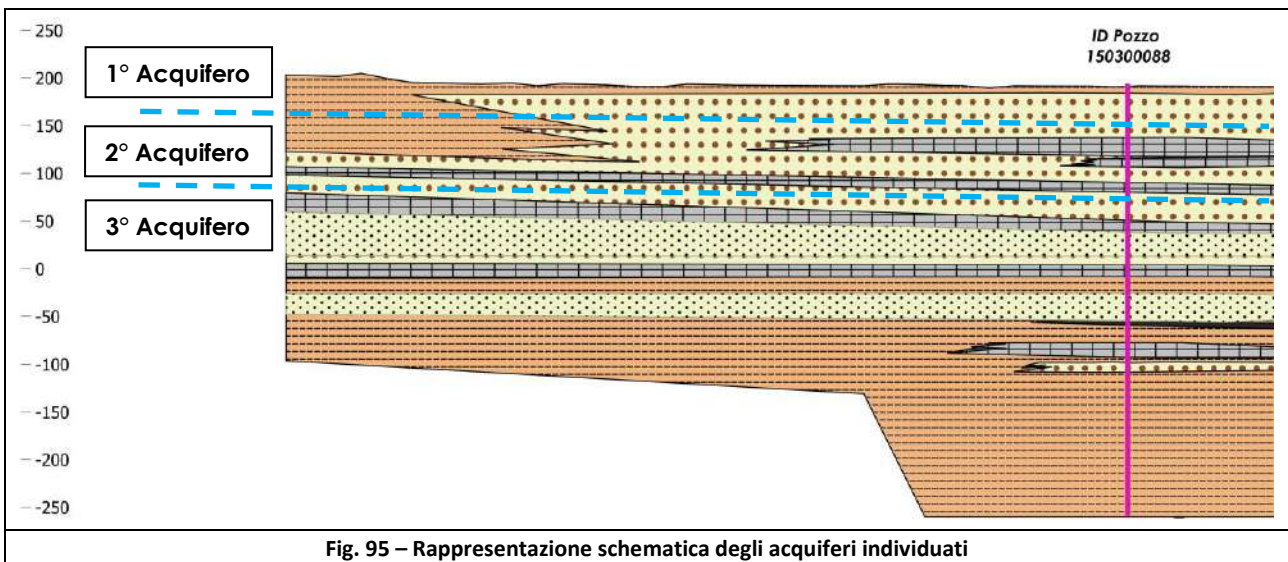
Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE



Gli acquiferi individuati sono schematicamente rappresentati in Fig. 95.



9.4. Pozzi e piezometri

Nel territorio comunale di Bovisio Masciago sono presenti n. 81 tra pozzi e piezometri (dato ricavato dal SIF della Provincia di Monza e Brianza), di cui n. 9 pubblici e n. 72 privati (v. Fig. 96).

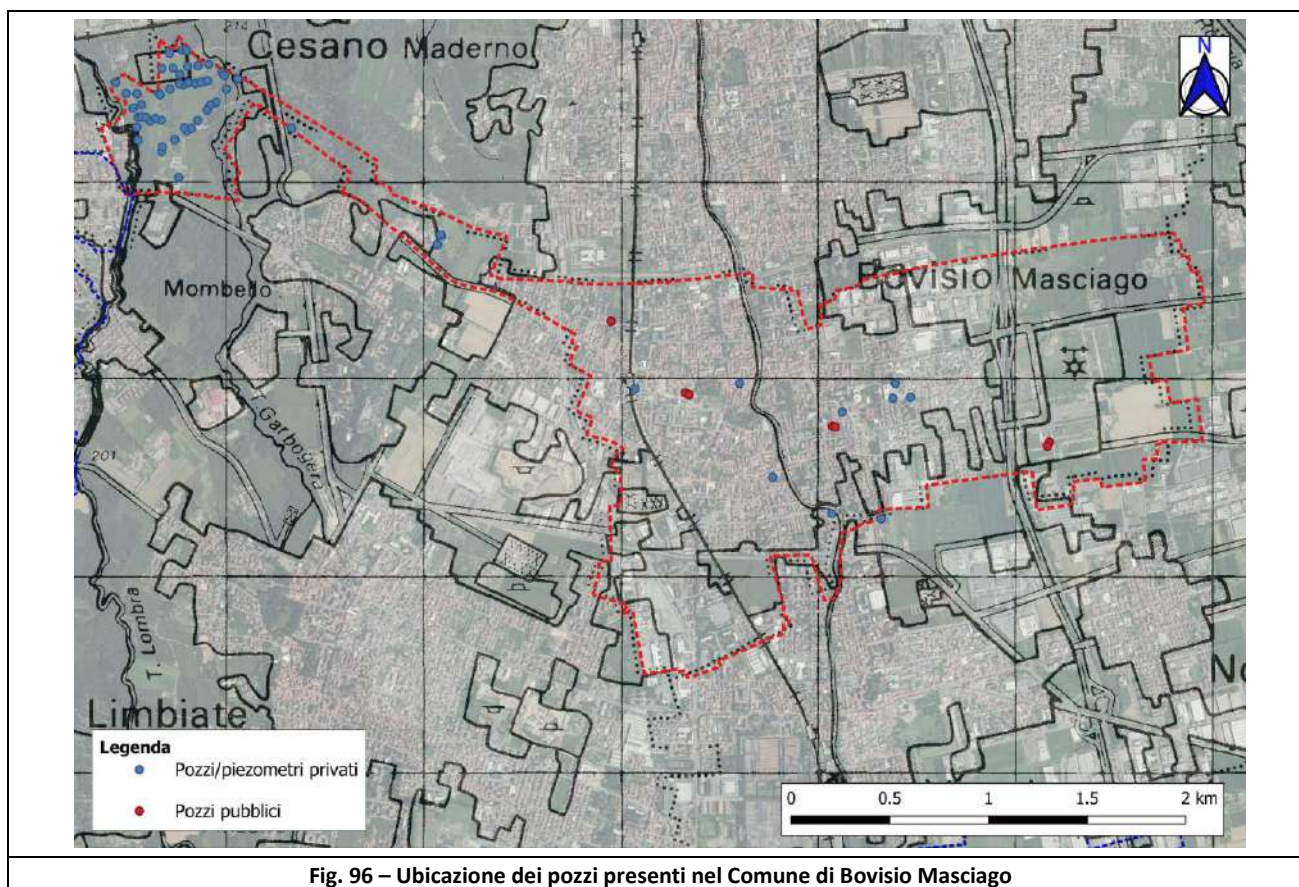


Fig. 96 – Ubicazione dei pozzi presenti nel Comune di Bovisio Masciago

Si riporta, di seguito, il database relativo ai pozzi/piezometri presenti sul territorio comunale.

Objectid	codsif	Indirizzo	tipoprop	tipo	stato	qtrif	statoiter
1	150300010	P.ZZA SAN MARTINO	PRIVATA	POZZO	CHIUSO	186	PERFORATO
2	150300013	STAZIONE	PRIVATA	POZZO	CHIUSO	189	PERFORATO
3	150300016	VIA MARCONI 5 CASCINA BIRAGHI	PRIVATA	POZZO	CHIUSO	188	PERFORATO
4	150300017	VIA VENEZIA 33	PRIVATA	POZZO	CHIUSO	190	PERFORATO
5	150300019	VIA COMASINELLA 1	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	186	PERFORATO
6	150300024	VIA MONTE BIANCO 1-CASCINA RIVETTI	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	213.58	PERFORATO
7	150300026	VIA MOMBELLINO 3	PRIVATA	POZZO	CHIUSO	207	PERFORATO
8	150300029	ZONA 6 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
9	150300031	ZONA 3 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
10	150300035	ZONA QUAGLIODROMO ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
11	150300036	ZONA 6 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
12	150300037	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
13	150300038	ZONA 6 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
14	150300039	ZONA 6 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
15	150300040	ZONA 3 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
16	150300041	ZONA 6 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	216	PERFORATO

Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE

17	150300042	ZONA 6 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	215	PERFORATO
18	150300043	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	220	PERFORATO
19	150300044	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
20	150300046	ZONA QUAGLIODROMO ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
21	150300047	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
22	150300050	ZONA 6 ENICHEM (falda sconosciuta)	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
23	150300052	ZONA 6 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
24	150300053	ZONA RIVETTI	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	215	PERFORATO
25	150300054	ZONA RIVETTI	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	215	PERFORATO
26	150300055	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
27	150300056	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
28	150300057	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
29	150300058	ZONA RIVETTI	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	215	PERFORATO
30	150300059	ZONA RIVETTI	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	215	PERFORATO
31	150300060	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	217	PERFORATO
32	150300061	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	218	PERFORATO
33	150300062	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	216	PERFORATO
34	150300063	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	216	PERFORATO
35	150300064	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	216	PERFORATO
36	150300065	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	216	PERFORATO
37	150300066	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
38	150300067	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
39	150300068	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	216	PERFORATO
40	150300069	ZONA 3 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
41	150300070	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	220	PERFORATO
42	150300071	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	220	PERFORATO
43	150300072	ZONA QUAGLIODROMO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
44	150300073	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
45	150300074	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	220	PERFORATO
46	150300075	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	220	PERFORATO
47	150300076	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
48	150300077	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
49	150300078	ZONA 3 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
50	150300079	ZONA 6 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
51	150300080	ZONA 6 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	217	PERFORATO
52	150300081	ZONA 3 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	220	PERFORATO
53	150300082	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	219	PERFORATO
54	150300083	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
55	150300084	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
56	150300086	ZONA 5 ENICHEM - prima falda	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
57	150300087	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	218	PERFORATO
58	150300105	VIALE DELLE INDUSTRIE	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	214	PERFORATO
59	150300106	VIALE DELLE INDUSTRIE	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	214	PERFORATO
60	150300107	VIA ASIAGO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	185.6	PERFORATO
61	150300108	MOMBELLINO SNC	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	208	PERFORATO

Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE

62	150300110	MOMBELLINO SNC	PRIVATA	POZZO	ATTIVO	208	PERFORATO
63	150300032	ZONA 5 ENICHEM	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	0	PERFORATO
64	150300033	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	0	PERFORATO
65	150300034	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	0	PERFORATO
66	150300045	ZONA 5 ENICHEM - falda sospesa	PRIVATA	PIEZOMETRO	CHIUSO	0	PERFORATO
67	150300048	ZONA 6 NON TROVATO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	0	PERFORATO
68	150300049	ZONA 6 NON TROVATO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	0	PERFORATO
69	150300051	ZONA 6 NON TROVATO	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	0	PERFORATO
70	1080100091	VIA TOLMINO 56	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	237	PERFORATO
71	1080100092	VIA EZIO VANONI 6	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	2369	PERFORATO
72	1080100093	VIA EZIO VANONI 6	PRIVATA	PIEZOMETRO	ATTIVO	238.678	PERFORATO
73	150300001	VIA ROMA 17	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	195	PERFORATO
74	150300002	VIA ROMA 17	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	189	PERFORATO
75	150300003	VIA COMASINELLA	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	195	PERFORATO
76	150300004	VIA COMASINELLA	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	189	PERFORATO
77	150300020	VIA BERTACCIOLA 102	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	190	PERFORATO
78	150300021	VIA BERTACCIOLA 102	PUBBLICA	POZZO	CHIUSO	190	PERFORATO
79	150300088	VIA BELLINI I COL. prof 80m	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	190	PERFORATO
80	150300089	VIA BELLINI - II COL. prof.126 m	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	190	PERFORATO
81	150300090	VIA BELLINI - III COL. prof.162 m	PUBBLICA	POZZO	ATTIVO	190	PERFORATO

Fasce di rispetto

Nel 2019 è stato condotto lo studio *“Ridefinizione della fascia di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile”* dei pozzi di seguito elencati, redatto su incarico dell’Amministrazione comunale dalla dott.ssa G. Sacchi, ai sensi dell’art. 94 del D. Lgs. 152/2006 e della DGR 6/15137 del 27 giugno 1996 *“Direttive per l’individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni d’acque sotterranee (pozzi e sorgenti) destinate al consumo umano”* (v. Fig. 97).

- Cod. SIF: 150300088;
- Cod. SIF: 150300089;
- Cod. SIF: 150300090;
- Cod. SIF: 150300001;
- Cod. SIF: 150300002;
- Cod. SIF: 150300003;
- Cod. SIF: 150300004;
- Cod. SIF: 150300020.

In detto studio, ricadendo il territorio di Bovisio Masciago in condizione di *“falda vulnerabile”*, secondo le indicazioni metodologiche riportate nella D.G.R. n. 6/15137 del 27 giugno 1996, per la ripermimetrazione della fascia di rispetto è stato applicato il critério temporale, con isocrona di riferimento pari a 60 gg.

Le nuove fasce di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile sono in vigore, avendo ottenuto parere favorevole dall’ATO della Provincia di Monza e della Brianza, a partire dalla pubblicazione del BURL n. 48 del 25 novembre 2020.

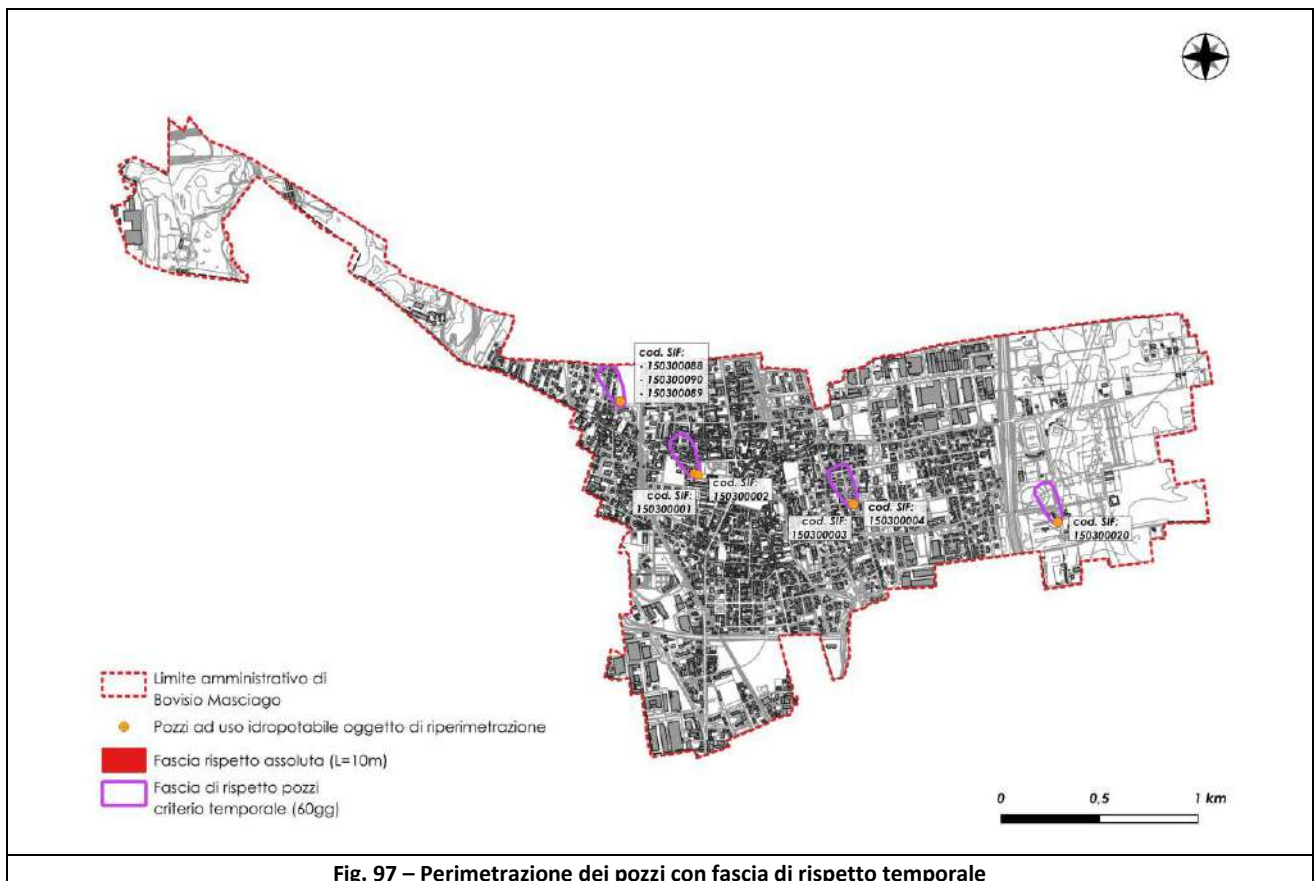


Fig. 97 – Perimetrazione dei pozzi con fascia di rispetto temporale

9.5. Caratteristiche della permeabilità

Le condizioni di permeabilità e il valore del tasso di infiltrazione dei terreni è stato definito nello “*Studio della permeabilità e infiltrazione nel suolo*”, redatto dall’Università di Milano Bicocca - Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra, nell’ambito nella convenzione con BrianzAcque a supporto dello “*Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico*”.

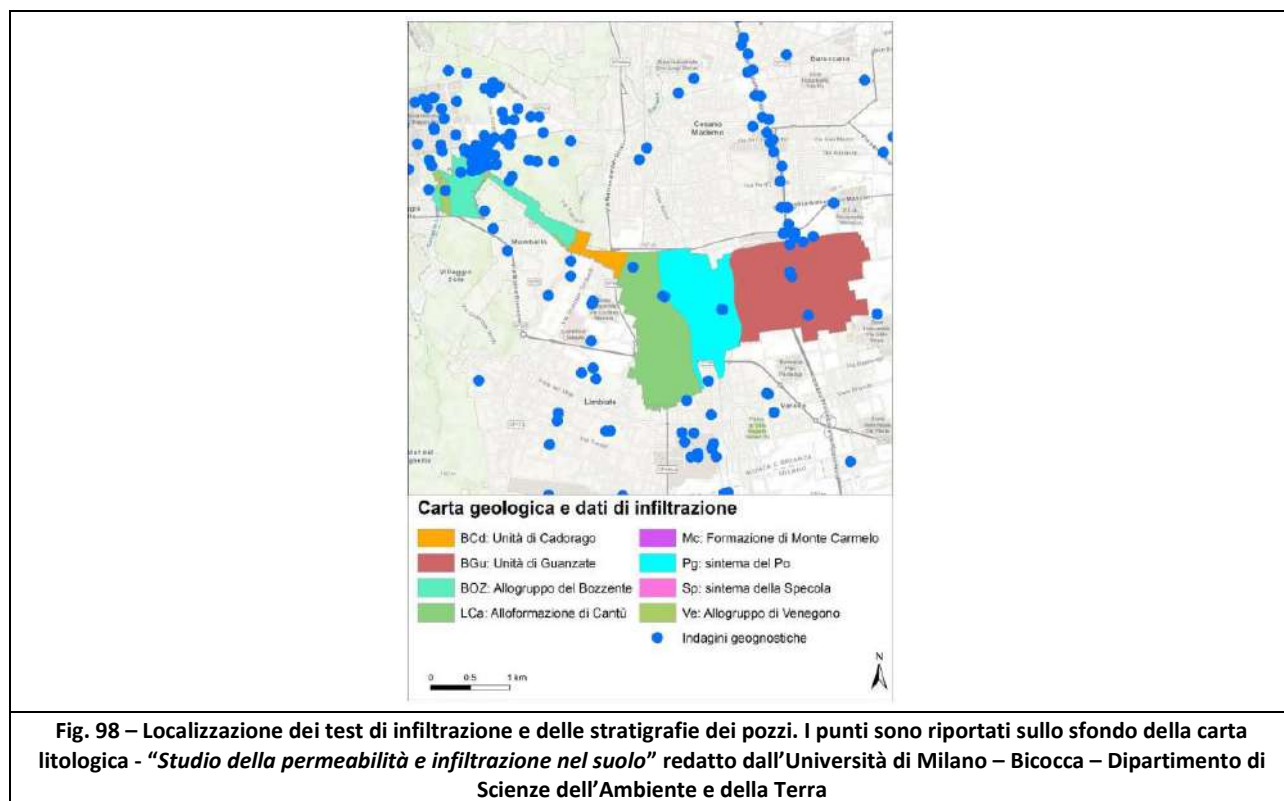
In particolare, una volta effettuata la zonazione del territorio comunale in unità litologiche e aree di limitazione all’infiltrazione (v. **Tab. 14**), è stato definito, per il terreno superficiale e profondo, un valore di tasso di infiltrazione in condizioni sature alle diverse unità litologiche, con assegnazione di valori di conducibilità caratteristici alle diverse unità litologiche, riclassificate opportunamente in idrofacies (v. **Tab. 15** e **Tab. 16**).

Unità geologica	Sigla CARG	Caratteristiche geotecniche
Unità di Cadorago	BCd	Diamicton massivi a supporto di matrice: till di ablazione. Diamicton massivi a supporto di matrice, sovraconsolidati: till alloggiamento. Ghiaie medio fini a supporto di matrice, diamicton massivi a supporto di matrice: depositi di contatto glaciale. Ghiaie medio grossolane massive, debolmente stratificate a supporto sia di matrice sia clastico, sabbie medio fini massive con clasti: depositi fluvioglaciali. Limi argillosi laminati: depositi glaciolacustri.
Unità di Guanzate	BGu	Diamicton massivi a supporto di matrice: depositi glaciali. Ghiaie massive e localmente isorientate a supporto di matrice: depositi fluvioglaciali.
Allogruppo del Bozzente	BOZ	Ghiaie grossolane massive o con rozza stratificazione e intercalazione di orizzonti sabbiosi; localmente cementate: depositi fluviali e fluvioglaciali. Limi sabbiosi laminati: depositi glaciolacustri.
Alloformazione di Cantù	LCa	Ghiaie grossolane massive e stratificate a supporto sia di matrice sia clastico. Sabbie stratificate e laminate con strutture di trazione e massive, alternate a limi sabbiosi con accenni di laminazione incrociata. Sabbie limose debolmente argillose. Grossolane alternanze di livelli limoso argillosi e livelli sabbiosi. Sabbie grossolane laminate passanti a sabbie limose massive verso l'alto, con ghiaie. Sabbie limose da fini a grossolane: depositi fluvioglaciali. Diamicton massivi a supporto sia di matrice sia di clasti: till di ablazione. Diamicton a supporto di matrice, sovraconsolidati: till di alloggiamento. Sabbie fini con ripple da corrente (tipo B). Sabbie a laminazione incrociata. Sabbie da fini a medie, a laminazione incrociata concava. Sabbie fini in strati centimetrici orizzontali passanti a sabbie fini limose, letti di ghiaie e sabbie a stratificazione inclinata: depositi di delta. Limi spesso laminati, ma anche massivi, e sabbie per lo più massive. Sono frequenti i dropstones: depositi glaciolacustri.
Formazione di Monte Carmelo	Mc	Limi e limi argillosi massivi. Indurito: loess fortemente pedogenizzato.
Sintema del Po	Pg	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 e di conoide dominati da debris flow. Argille e torbe: depositi lacustri.
Sintema della Specola	Sp	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.
Allogruppo di Venegono	Ve	Limi debolmente argillosi con clasti debolmente alterati sparsi, colore 10YR– 5YR: loess colluviati. Limi debolmente sabbiosi, ghiaie fini e sabbie grossolane, ghiaie poligeniche poco alterate, limi argillosi con clasti sparsi: depositi fluviali. Ghiaie massive a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi di colore 7.5YR, ghiaie massive a supporto di clasti: depositi di versante.

Tab. 14 – Caratteristiche litologiche delle unità presenti nel comune di Bovisio Masciago (da Note Illustrative carta geologica d’Italia 1:10.000, foglio Seregno) – “Studio della permeabilità e infiltrazione nel suolo”, Università di Milano Bicocca – Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra

Nel Comune di Bovisio Masciago sono disponibili sondaggi o test di infiltrazione per le unità geologiche dell'Allogruppo di Venegono, dell'Allogruppo del Bozzente, dell'Alloformazione di Cantù, del Sintema del Po e dell'Unità di Guanzate (v. Fig. 98).

Alle altre Unità, in assenza di prove e di sondaggi specifici, è stato attribuito un potenziale di infiltrazione medio derivato dai dati disponibili per Comuni limitrofi della Provincia di Monza e Brianza.



Conducibilità idraulica degli strati superficiali di terreno

Unità geologica	Valori di conducibilità idraulica [m/s]	Hydrofacies
Allogruppo di Venegono	3,02 E ⁻⁰⁵	M
Allogruppo di Venegono	2,22 E ⁻⁰⁵	SG
Allogruppo di Venegono	1,24 E ⁻⁰⁷	CM
Allogruppo del Bozzente	1,24 E ⁻⁰⁷	CM
Allogruppo del Bozzente	1,24 E ⁻⁰⁷	CM
Allogruppo del Bozzente	4,43 E ⁻⁰⁶	SMC
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Alloformazione di Cantù	4,52 E ⁻⁰³	GS
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Unità di Guanzate	2,22 E ⁻⁰³	SG
Unità di Guanzate	1,80 E ⁻⁰⁵	SMC
Unità di Guanzate	3,02 E ⁻⁰⁵	GSM
Unità di Guanzate	2,57 E ⁻⁰⁵	MC
Unità di Guanzate	2,56 E ⁻⁰³	GC

Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE

Alloformazione di Cantù	4,52 E ⁻⁰³	GS
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Tab. 15 – Stima della conducibilità idraulica degli strati superficiali di terreno da indagini geognostiche – “Studio della permeabilità e infiltrazione nel suolo” redatto dall’Università di Milano Bicocca Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra		

Conducibilità idraulica a 3 metri di profondità da indagini geognostiche

Unità geologica	Valori di conducibilità idraulica [m/s]	Hydrofacies
Allogruppo di Venegono	3,02 E ⁻⁰⁵	M
Allogruppo di Venegono	2,22 E ⁻⁰⁵	SG
Allogruppo di Venegono	1,24 E ⁻⁰⁷	CM
Allogruppo del Bozzente	1,24 E ⁻⁰⁷	CM
Allogruppo del Bozzente	1,24 E ⁻⁰⁷	CM
Allogruppo del Bozzente	4,43 E ⁻⁰⁶	SMC
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Alloformazione di Cantù	4,52 E ⁻⁰³	GS
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Unità di Guanzate	2,22 E ⁻⁰³	SG
Unità di Guanzate	1,80 E ⁻⁰⁵	SMC
Unità di Guanzate	3,02 E ⁻⁰⁵	GSM
Unità di Guanzate	2,57 E ⁻⁰⁵	MC
Unità di Guanzate	2,56 E ⁻⁰³	GC
Alloformazione di Cantù	4,52 E ⁻⁰³	GS
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Alloformazione di Cantù	5,50 E ⁻⁰⁹	C
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Sintema del Po (Unità Postglaciale)	4,52 E ⁻⁰³	GS
Tab. 16 – Stima della conducibilità idraulica a 3 metri di profondità da indagini geognostiche - “Studio della permeabilità e infiltrazione nel suolo”, Università di Milano Bicocca – Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra		

Potenziale di infiltrazione

L'associazione dei valori di potenziale di infiltrazione derivanti dai test di infiltrazione e dalle indagini geognostiche alle unità geologiche ha permesso di stimare un valore di riferimento per ogni unità e di procedere alla mappatura del potenziale di infiltrazione.

Nella seguente tabella è mostrata l'attribuzione ad ogni unità litologica del valore del potenziale di infiltrazione.

Unità geologica	Sigla	Potenziale di infiltrazione superficiale	Potenziale di infiltrazione profondo (2-4 m)
Unità di Cadorago	BCd	L	N
Unità di Guanzate	BGu	M	H
Allogruppo del Bozzente	BOZ	VL	VL
Alloformazione di Cantù	LCa	VL	VL
Formazione di Monte Carmelo	Mc	VL	VL
Sintema del Po	Pg	H	H
Sintema della Specola	Sp	L	L
Allogruppo di Venegono	Ve	L	L

Tab. 17 – Potenziale di infiltrazione delle unità superficiali e profonde (2-4 m) - "Studio della permeabilità e infiltrazione nel suolo", Università di Milano Bicocca – Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra

9.6. Qualità delle acque

La qualità delle acque del sistema idrogeologico in cui ricade il Comune di Bovisio Masciago è desunta nel rapporto di ARPA Lombardia “Stato delle acque sotterranee in Regione Lombardia - Rapporto sessennale 2014-2019”, ed. giugno 2021 - Corpi Idrici sotterranei”.

Il territorio di Bovisio Masciago ricade nel corpo idrico superficiale (**GWBISSAPTA**) e profondo (**GWBISPAMPLO**); i relativi punti di monitoraggio sono riportati nella **Tab. 18**.

CORPO IDRICO	N. PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA RETE QUALI-QUANTITATIVA
GWBISSAPTA	112
GWBISPAMPLO	59
Tab. 18 – Punti di monitoraggio della rete quali-quantitativa	

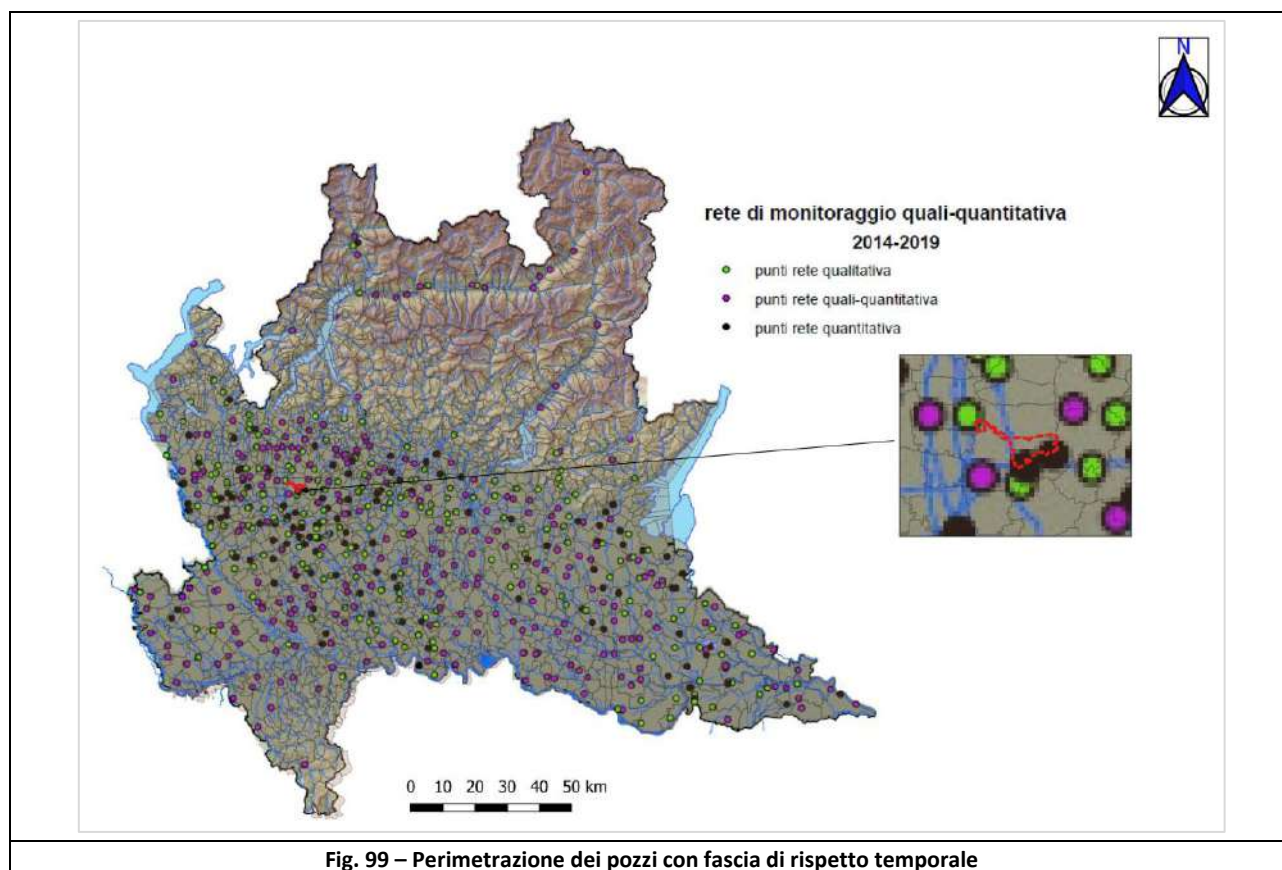


Fig. 99 – Perimetrazione dei pozzi con fascia di rispetto temporale

9.6.1. Stato qualitativo delle acque sotterranee

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 Decreto Ministeriale 6 luglio 2016.

In Regione Lombardia, nel corso del sessennio 2014-2019, le principali sostanze chimiche con un valore di concentrazione maggiore di quello di soglia sono indicate nella seguente tabella.

Sostanze chimiche
Ione Ammonio (NH ₄ ⁺)
Tetracloroetilene
Triclorometano
Tricloroetilene + Tetracloroetilene
Tricloroetilene
Arsenico
Cromo VI
Bentazone
Diclorobenzammide 2,6
Atrazina
AMPA
Atrazina-desetil
Terbutilazina (incluso metabolita)
Nitrat
Tab. 19 – Sostanze chimiche monitorate

In particolare, facendo riferimento agli Standard di Qualità per i composti indicati dalla Tabella 2 della parte A dell'Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009, così come modificato e integrato dal Decreto Ministeriale 6 luglio 2016, in relazione ai punti della rete di monitoraggio qualitativo, si evidenziano le sostanze più frequenti, come indicato nelle figure seguenti.

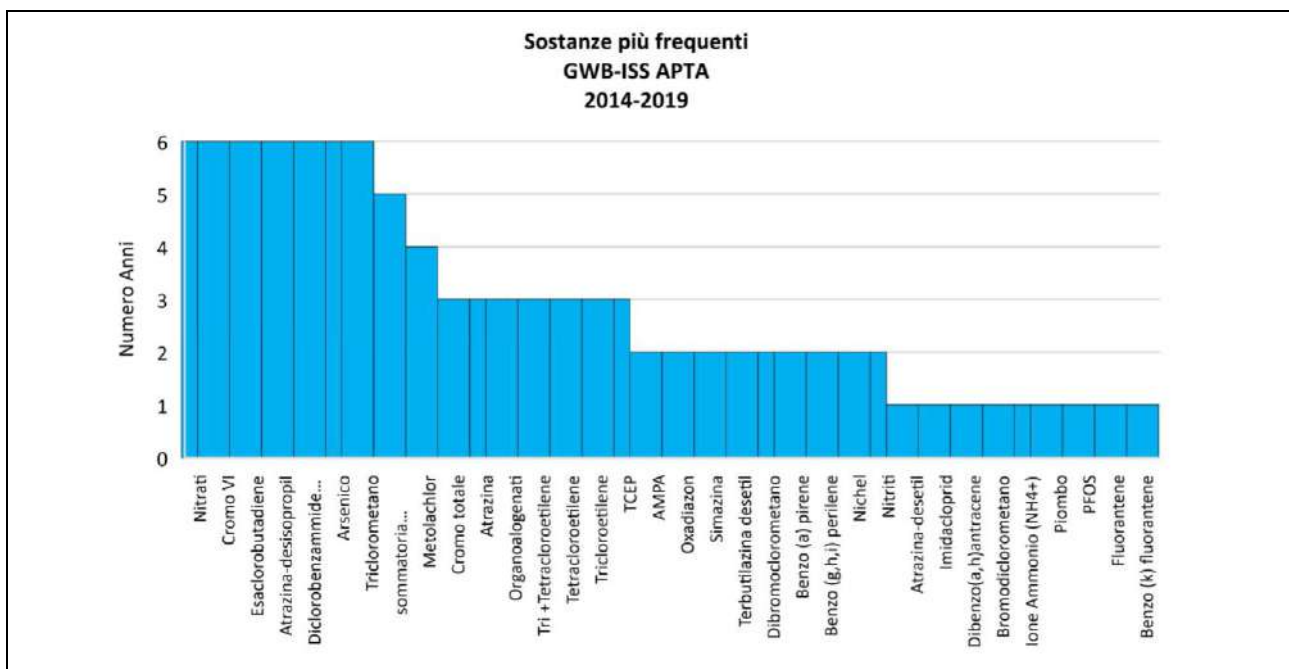


Fig. 100 – Sostanze più frequenti – Acquifero GWBISSAPTA

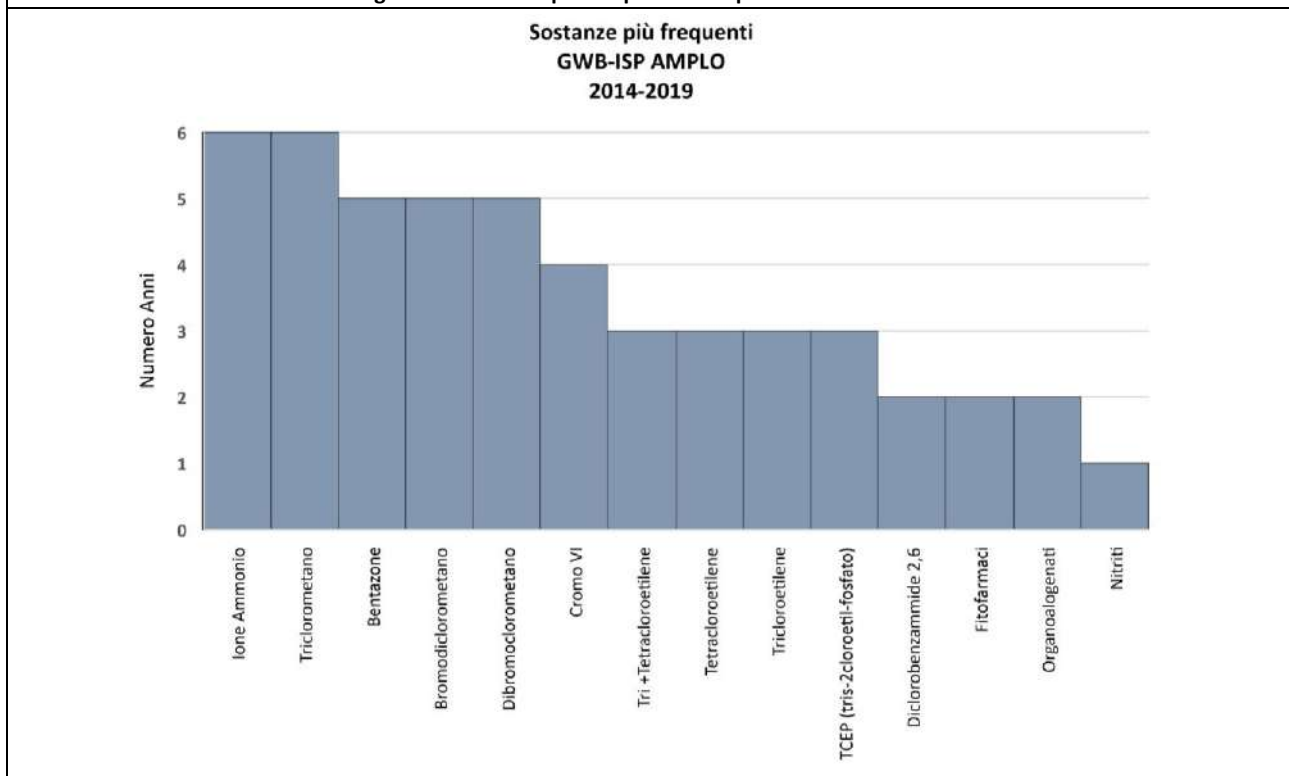


Fig. 101 – Sostanze più frequenti – Acquifero GWBISPAMPLO

Corpo idrico sotterraneo	Stato chimico 2014-2019	Stato Chimico 2014-2019 con VFN
GWB-ISS APTA	NON BUONO	NON BUONO
GWB-ISP AMPLO	NON BUONO	NON BUONO

Tab. 20 – Stralcio della Tabella 5 – Corpi idrici sotterranei – Stato Chimico 2014-2019

Sono riportati i corpi idrici in cui ricade il territorio di Bovisio Masciago

9.7. Piezometria

Lo stato quantitativo della falda piezometrica è stato ricostruito in conformità ai dati pubblicati sul Geoportale della Regione Lombardia.

Le informazioni piezometriche presentate derivano da due campagne di monitoraggio, effettuate nei mesi di maggio e settembre 2014, relative tanto agli acquiferi superficiali (freatici), quanto agli acquiferi profondi (semiconfinati e confinati).

In relazione al territorio del Comune di Bovisio Masciago, le linee isopiezometriche riferite agli acquiferi superficiali e profondi sono esposte nella figura sottostante, conformemente alle metodologie di rilevamento e rappresentazione cartografica stabilite dalle normative regionali e nazionali in materia.

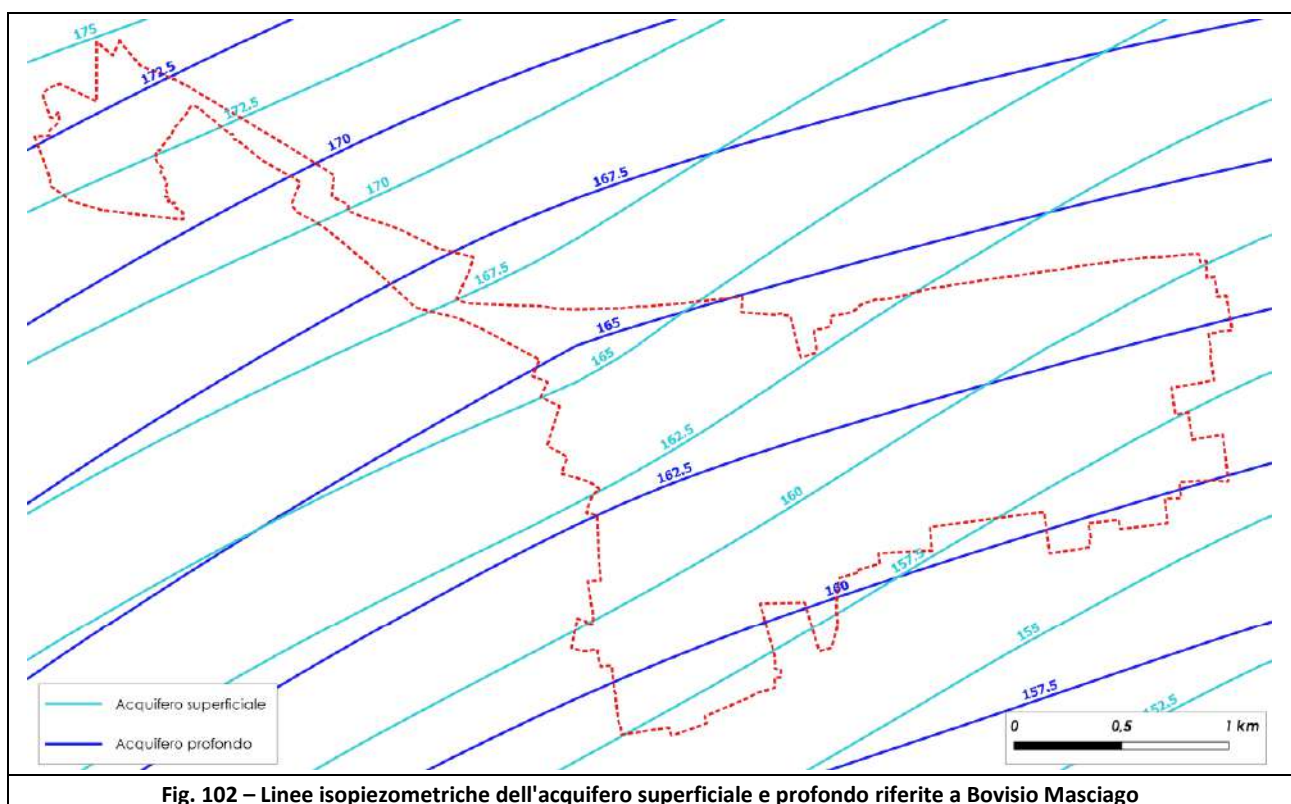


Fig. 102 – Linee isopiezometriche dell'acquifero superficiale e profondo riferite a Bovisio Masciago

Nella parte occidentale del territorio di studio, tra il “*Terrazzo delle Groane*” (Seveso, Cesano Maderno, Bovisio Masciago e Varedo) e i “*depositi di Pianura*” di Seregno, Desio e Varedo, il livello freatico risulta molto profondo rispetto al piano campagna, con valori di soggiacenza elevati, mediamente compresi tra i 40 e i 50 m di profondità.

In termini assoluti, la superficie piezometrica si attesta a quote comprese tra i 157 e i 175 m s.l.m. per l' *Acquifero superficiale* e tra i 160 e i 172,5 m s.l.m. per l' *Acquifero profondo*.

9.8. Carta degli elementi idrogeologici (Tav. A6)

La sintesi degli elementi sopra illustrati è rappresentata nella Tav. A6 “*Carta degli elementi idrogeologici*”, redatta in scala 1: 5.000 per tutto il territorio comunale, utilizzando la base cartografica fornita del Comune di Bovisio Masciago.

Sono stati evidenziati e riportati nella cartografia gli elementi idrogeologici.

Sono state indicate le fasce di rispetto dei pozzi:

- zona di tutela assoluta $R = 10$ m;
- zona di rispetto con criterio geometrico ($R=200$ m) relativi ai comuni di Limbiate e Cesano Maderno che ricadono, in parte nel territorio di Bovisio Masciago;
- zona di rispetto con criterio temporale (60gg).

Nella carta vengono inoltre fornite indicazioni sulla distribuzione dei terreni di copertura, secondo le caratteristiche di permeabilità descritte al *Paragrafo 9.5*.

9.9. Vulnerabilità della falda (Tav. A6a)

Per vulnerabilità all'inquinamento si intende la facilità o meno con cui le sostanze contaminanti si possono introdurre, propagare e persistere in un determinato acquifero.

Pertanto, la vulnerabilità all'inquinamento delle falde idriche deve essere affrontata e valutata sotto tre diversi aspetti: *introduzione, propagazione e persistenza* degli inquinanti nel sottosuolo (*Margat-Monition, 1970*).

A parità di sostanze inquinanti, gli ultimi due fattori sono legati a cause naturali; il primo, invece, è principalmente dovuto all'attività antropica.

Con il termine *introduzione* si intende la maggiore o minore facilità con cui l'inquinante raggiunge la falda; per *propagazione* si intende la possibilità della sostanza contaminante di muoversi in falda per effetto del gradiente idraulico e delle caratteristiche della roccia serbatoio, oltre che per effetto dei fenomeni di diffusione molecolare (la cui influenza è generalmente trascurabile), di dispersione cinematica e di convezione.

Con il termine *persistenza* si intende la capacità di un contaminante di permanere nell'acquifero per periodi di tempo variabili. Tale fenomeno è funzione principalmente delle caratteristiche di ricarica e di ricambio della falda, nonché dei processi di biodegradazione, trasformazione chimico-fisica e, ove applicabile, di decadimento radioattivo cui le sostanze contaminanti possono essere soggette.

In sintesi, la maggiore o minore vulnerabilità degli acquiferi alla contaminazione (naturale o dovuta a cause esterne) dipende quindi da più fattori, che spesso si combinano tra loro.

La “*probabilità di inquinamento naturale*” della falda è funzione principalmente della litologia e delle caratteristiche idrogeologiche che ne derivano: porosità efficace, permeabilità (verticale e orizzontale) e velocità di deflusso delle acque (quest'ultima condizione legata anche al carico piezometrico).

Per quanto concerne la “*persistenza della contaminazione*”, a parità di sostanza inquinante, essa dipende chiaramente dal maggiore o minore ricambio all'interno dell'acquifero e quindi dal tempo di rinnovamento delle acque.

Gli acquiferi porosi hanno inoltre una maggiore capacità di depurazione rispetto a quelli fessurati, ma la persistenza degli inquinanti è più lunga.

Un altro parametro, importante ai fini della valutazione della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee, è rappresentato dallo spessore della zona di aerazione.

È infatti evidente che una zona di aerazione di grande spessore dà maggiori garanzie circa lo sviluppo, già nella fase di percolazione delle acque verso la falda, dei fenomeni di depurazione naturale.

Negli acquiferi porosi e a permeabilità mista, gli spessori della zona di aerazione sono generalmente modesti, ad esclusione di quelli a più elevata permeabilità, dove non si ha un vero e proprio adattamento della morfologia piezometrica a quella esterna.

Occorre considerare anche la copertura impermeabile che ha funzione di protezione degli acquiferi: una falda confinata è certamente più protetta di una libera perché, indipendentemente dalla sua profondità, sono molto limitate le possibilità di inquinamento locale per percolazione.

Nella valutazione del “*grado di vulnerabilità*” hanno un peso preponderante i fattori di seguito indicati.

- L'idro-litologia (tipo e grado di permeabilità verticale e orizzontale) che determina la velocità di percolazione dell'inquinante e l'azione di attenuazione (capacità d'epurazione, i.e. filtrazione, adsorbimento, degradazione chimica e biologica, ecc.), insita nei diversi terreni.
- Il tipo e lo spessore di un'eventuale copertura a bassa permeabilità che costituisca un elemento di protezione per l'acquifero sottostante.
- La soggiacenza della superficie piezometrica media dell'acquifero (i.e. spessore della zona insatura) che è direttamente proporzionale all'azione di attenuazione dell'inquinante operata dai terreni.
- La posizione della superficie piezometrica (indisturbata o depressa da eventuali captazioni), in relazione ai corsi d'acqua, naturali e artificiali, veicolatori di inquinanti.

Stima della vulnerabilità mediante l'applicazione del metodo DRASTIC

Per la stima della vulnerabilità ambientale dell'area è stato usato il metodo **DRASTIC**, adottato dall'Agenzia Federale per l'Ambiente Statunitense (*United States Environmental Protection Agency, EPA*) e messo a punto da *Aller et al. (1987)*.

Tale metodo consta di un sistema parametrico, multivariato, basato sull'attribuzione di punteggi e pesi a diversi fattori che influenzano la vulnerabilità dell'acquifero e che consente la valutazione del potenziale inquinamento di aree omogenee (denominate *setting*), caratterizzate da differenti condizioni territoriali e ambientali, nonché da peculiari caratteristiche idrogeologiche.

La metodologia utilizza un sistema a punteggi e pesi (PCSM), calcolati mediante un approccio di tipo deterministico, scaturiti dall'osservazione approfondita di numerose situazioni e, in parte, attribuiti secondo valutazioni soggettive (anche se guidate da appositi diagrammi).

La metodologia non si pone l'obiettivo di individuare in maniera assoluta la vulnerabilità del sito, bensì di ottenere dei parametri comparativi che possano fornire delle indicazioni sia sulle caratteristiche ambientali e territoriali delle aree considerate, che sulla loro vocazione, in relazione alla pericolosità per l'inquinamento della falda.

Il termine **DRASTIC** è un acronimo, formato dalle lettere iniziali dei termini inglesi che individuano i sette parametri ambientali presi come indicatori della vulnerabilità (v. **Fig. 103**).

1. **D** Depth to water (profondità della falda);
2. **R** Net Recharge (ricarica netta della falda);
3. **A** Acquifer media (litologia dell'acquifero);
4. **S** Soil media (tipo di suolo);
5. **T** Topography (acclività della superficie topografica);
6. **I** Impact of the vadose zone media (impatto della zona non satura);
7. **C** hydraulic Conductivity (conducibilità idraulica dell'acquifero).

Applicazione del metodo

A ciascuno dei sette parametri viene attribuito un punteggio compreso fra 1 e 10; successivamente si moltiplica il punteggio ottenuto per un peso, variabile in funzione dell'uso del suolo.

In particolare, si distinguono **aree non interessate** da attività agricola di tipo intensivo (Drastic normale) da **aree interessate** da un'attività agricola di tipo intensivo (Drastic agricolo), per le quali si ipotizza la presenza diffusa di fitofarmaci e concimi chimici.

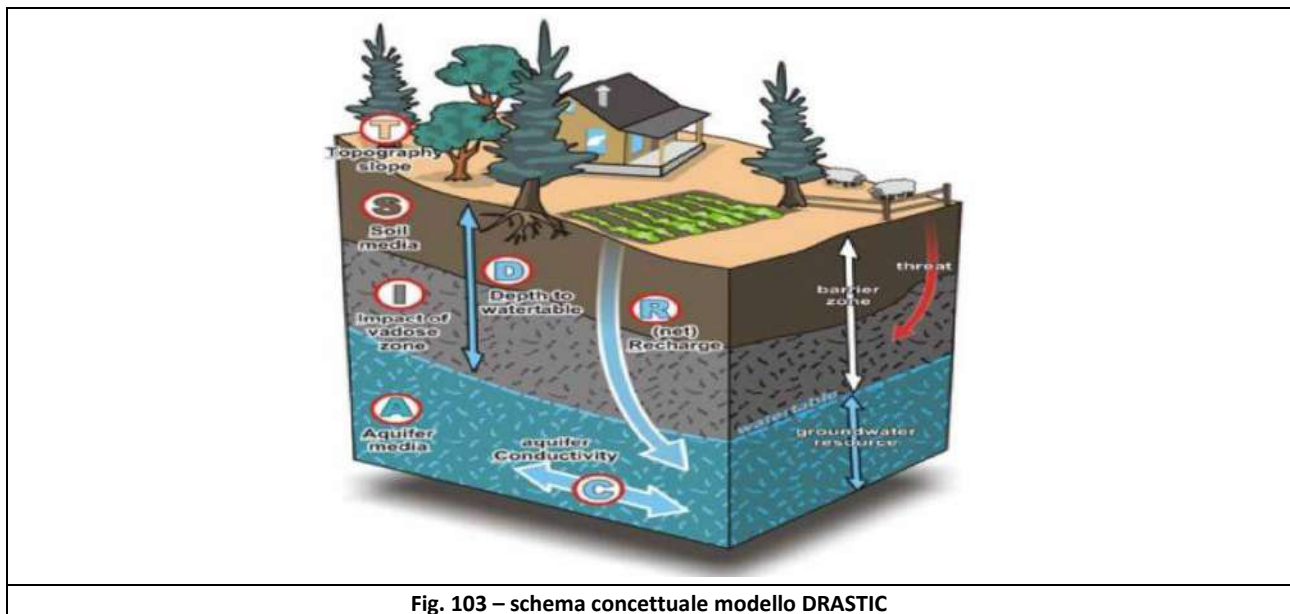


Fig. 103 – schema concettuale modello DRASTIC

Il peso in relazione alla destinazione d'uso del suolo è mostrato nella **Tab. 21**.

	DRASTIC [Peso dei parametri]	DRASTIC AGRICOLO [Peso dei parametri]
D	5	5
R	4	4
A	3	3
S	2	5
T	1	3
I	5	4
C	3	2
Tab. 21 - Peso in relazione alla destinazione d'uso del suolo		

Il valore della vulnerabilità che ne consegue sarà dato da un **INDICE DRASTIC (ID)**

$$ID = D_w D_R + R_w R_R + A_w A_R + S_w S_R + T_w T_R + I_w I_R + C_w C_R$$

dove:

- $D_R, R_R, A_R, S_R, T_R, I_R, C_R$ è la magnitudo dei parametri: il punteggio da attribuire al singolo parametro sulla base delle caratteristiche dell'area esaminata;
- $D_w, R_w, A_w, S_w, T_w, I_w, C_w$ è il peso dei parametri.

Per calcolare il grado di vulnerabilità della falda si è proceduto come di seguito descritto.

D_R - Depth to water (profondità della falda)

La soggiacenza indica la profondità (p) dal piano campagna della tavola d'acqua (superficie freatica) nel caso di acquiferi freatici, o del tetto dell'acquifero stesso nel caso di falde in pressione.

Tale profondità corrisponde allo spessore della zona aerata, ossia alla distanza che un inquinante deve percorrere dalla superficie, attraverso il non saturo, per raggiungere l'acquifero.

Maggiore è la soggiacenza, più alto è il tempo di arrivo dell'inquinante in falda e più intensi sono, quindi, i processi di attenuazione dell'inquinante stesso.

Ne consegue che più alto è il valore della soggiacenza, minore è il punteggio assegnato e, quindi, minore è la vulnerabilità all'inquinamento della falda.

La soggiacenza si ottiene dalla differenza fra la quota topografica e la quota piezometrica.

Nel comune di Bovisio Masciago, la soggiacenza varia tra un valore minimo di 18 m ad un valore massimo di 51 metri circa.

Le aree antropizzate hanno una soggiacenza media di 29,7 mentre, mentre le aree agricole e terreni boscati e seminaturali (con e senza uso di fitofarmaci) hanno una soggiacenza media di circa 34 metri.

In **Fig. 104** è riportato il grafico con la funzione regressiva assunta per il calcolo dell'indice.

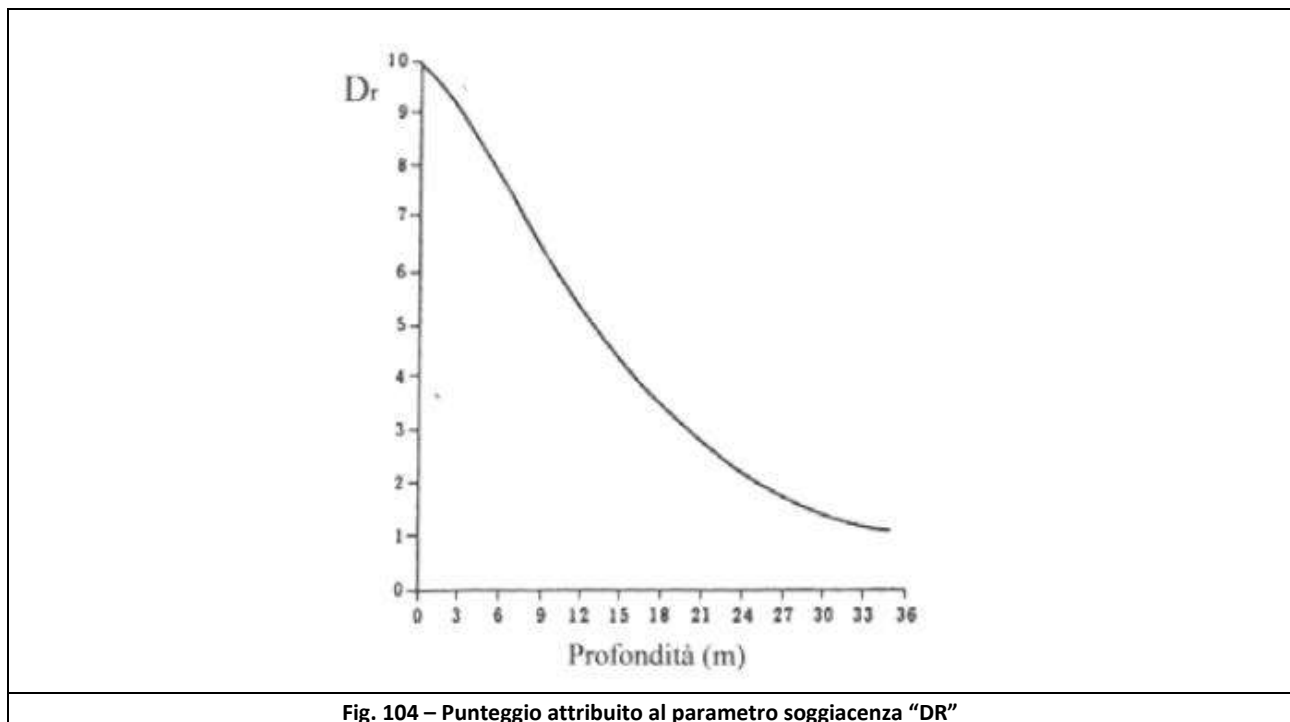


Fig. 104 – Punteggio attribuito al parametro soggiacenza “DR”

Di seguito (v. **Fig. 105**), viene proposta la mappa della soggiacenza per il territorio comunale di Bovisio Masciago. Gli intervalli di profondità in legenda fanno riferimento ai valori di *Aller et al. (1987)*.

Tale mappa, in formato raster, è stata ricavata come differenza tra la superficie topografica (Fonte: Grigliato 1x1 LIDAR DTM – MASE) e la superficie piezometrica (Fonte: interpolazione isopieze anno 2014).

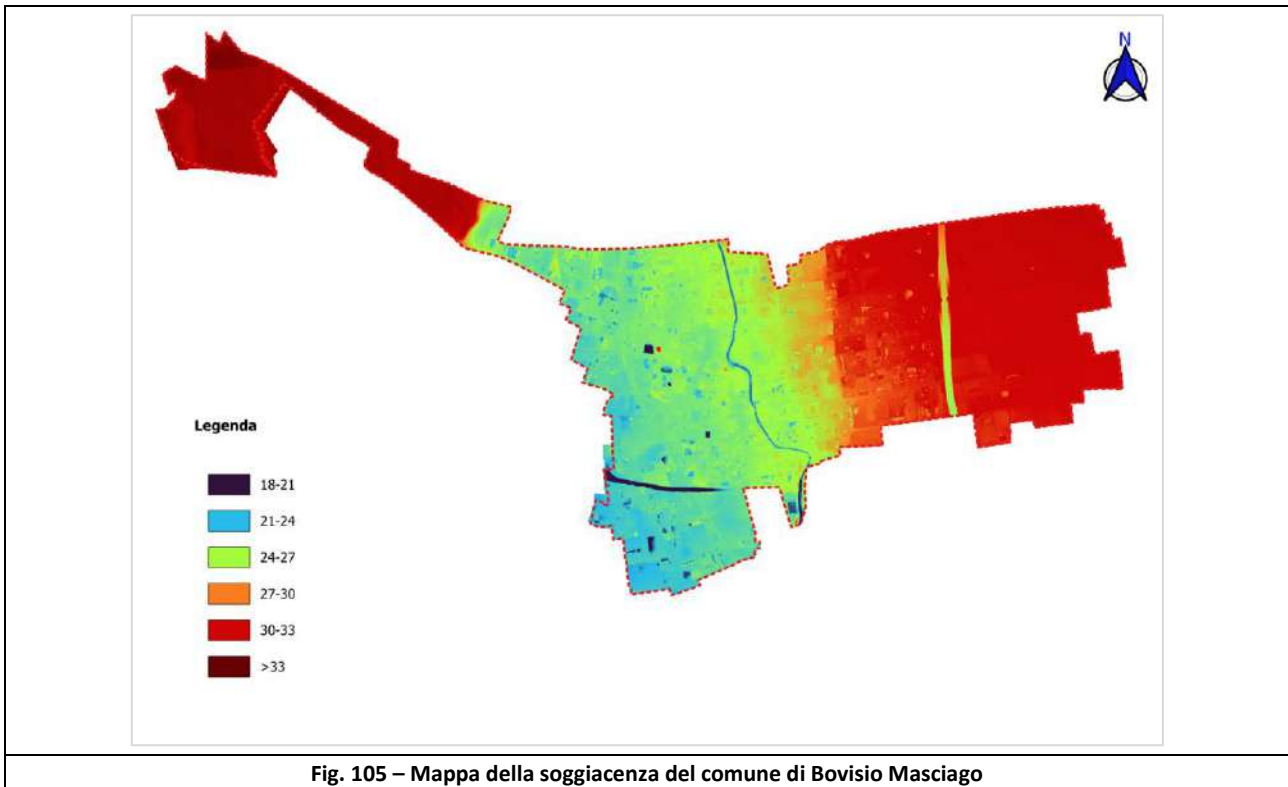


Fig. 105 – Mappa della soggiacenza del comune di Bovisio Masciago

La mappa ottenuta è stata vettorializzata e le celle sono state aggregate a maglia 100x100 (il valore di ciascuna cella è stato definito come la media dei valori delle celle 1x1 ivi ricadenti).

È stata quindi applicata la funzione descritta in precedenza (v. Fig. 104), ottenendo la mappa illustrata in Fig. 106.

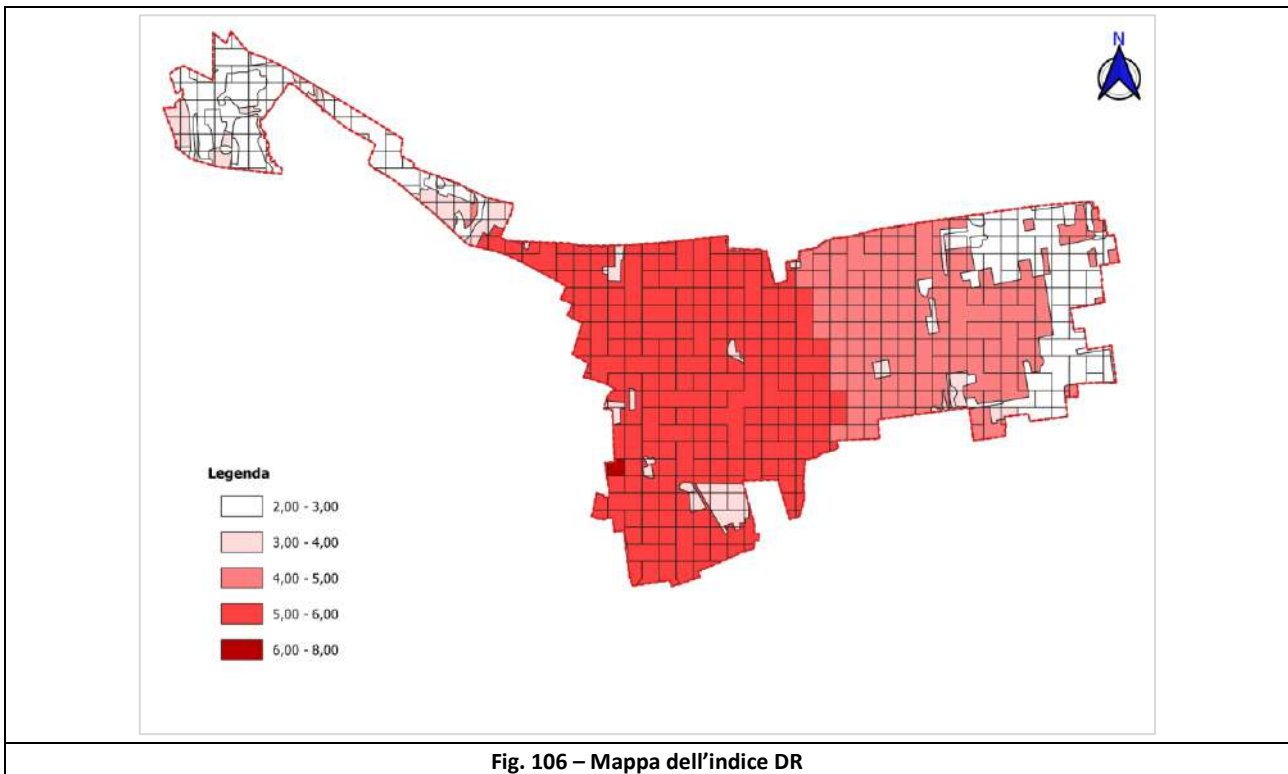


Fig. 106 – Mappa dell'indice DR

R - Net Recharge (ricarica netta della falda)

L'infiltrazione efficace è intesa come la quantità di acqua meteorica di infiltrazione che raggiunge l'acquifero. L'acqua rappresenta l'agente di trasporto dei contaminanti dalla superficie alla falda; quindi, tanto maggiore è la quantità d'acqua, più alta è la possibilità di trasporto degli inquinanti.

Sulla base dell'analisi meteorologica relativa al quinquennio 2018-2022 (v. *Paragrafo 5*), per il Comune di Bovisio Masciago, è stimabile un valore medio di pioggia pari a **1.060 mm/annui**.

A partire da tale valore, per la determinazione dell'infiltrazione di acqua nel sottosuolo sono stati presi a riferimento i criteri di cui al "Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7 - 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)".

All'art. 11 il Regolamento recita:

"[...] la valutazione delle perdite idrologiche per il calcolo dell'idrogramma netto di piena in arrivo nell'opera di laminazione o nell'insieme delle opere di laminazione può essere effettuata anche in via semplificata adottando i seguenti valori standard del coefficiente di deflusso, in luogo del calcolo dell'infiltrazione come da Allegato F:

- *pari a 1 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi;*
- *pari a 0,7 per i tetti verdi, i giardini pensili e le aree verdi sovrapposti a solette comunque costituite, per le aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del presente regolamento e per le pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili di strade, vialetti, parcheggi;*
- *pari a 0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo".*

A partire dal coefficiente di deflusso è stato stabilito un coefficiente di infiltrazione (v. **Tab. 22**).

	coefficiente di deflusso	coefficiente di infiltrazione
Le sotto-aree interessate da tetti, coperture, e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi	1	0,1
Tetti verdi, i giardini pensili e le aree verdi sovrapposti a solette comunque costituite, per le aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del presente regolamento e per le pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili di strade, vialetti, parcheggi;	0,7	0,3
Sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo	0,3	0,7
Tab. 22 – Coefficienti di deflusso e di infiltrazione		

Sulla base delle informazioni contenute nel dato "Uso e Copertura del Suolo 2021 (Dusaf 7.0)", sono state distinte le zone urbanizzate (impermeabilizzate e semi-permeabili) da quelle naturali e agricole (permeabili).

Si osserva che le "Aree agricole e ambienti boscati e seminaturali" (verde agricolo, verde privato, colture a prato, ecc.) occupano il 3.4 % del territorio comunale, mentre la restante superficie (96.7%) è ricoperta da edifici, infrastrutture, aree impermeabilizzate, ecc.. (Aree Urbanizzate).

Al valore di infiltrazione, ottenuto dal prodotto tra il valore medio annuo di pioggia e i coefficienti di infiltrazione attribuiti alle diverse porzioni di territorio su base DUSAF, è stata applicata la funzione regressiva riportata in **Fig. 107, per ricavare** il valore dell'indice RR.

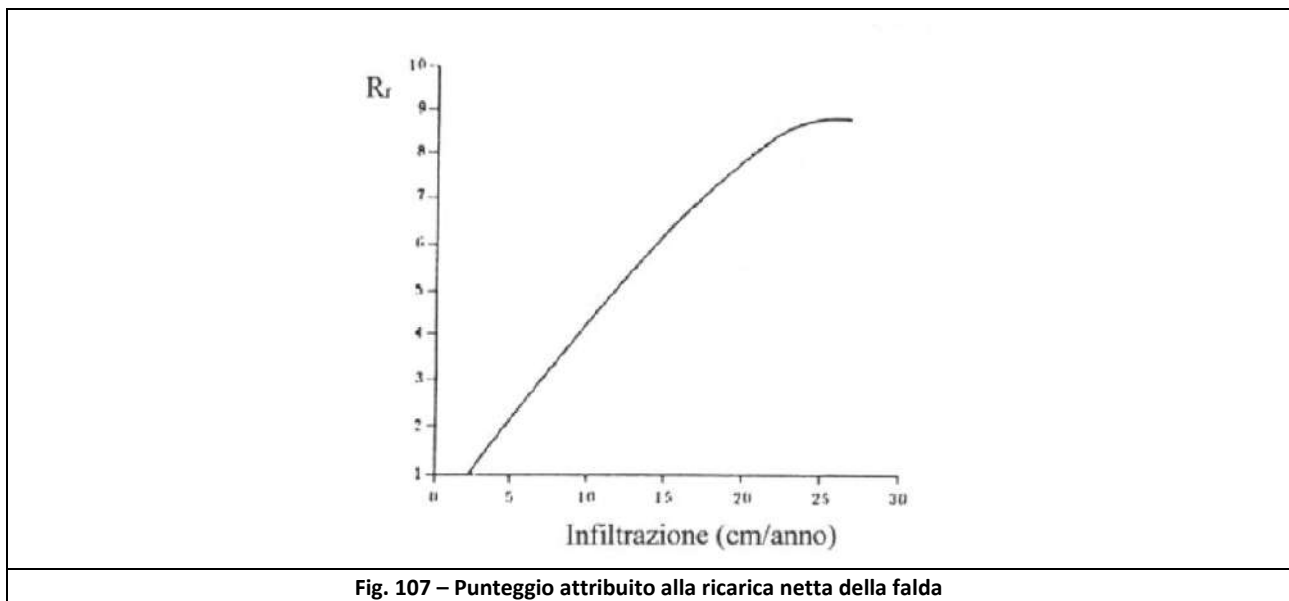
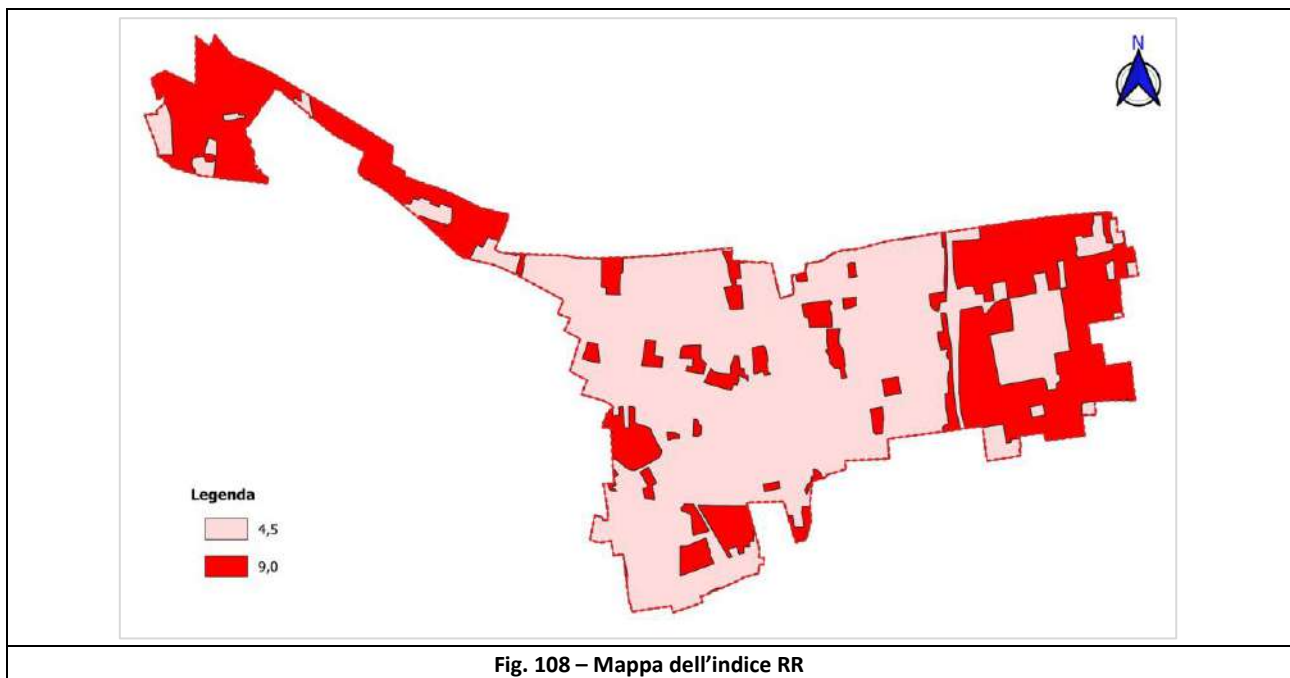


Fig. 107 – Punteggio attribuito alla ricarica netta della falda

In **Fig. 108** è riportata la mappa dell'indice RR calcolato.

È possibile notare come l'indice presenti valori maggiori in corrispondenza delle aree naturali, semi-naturali o agricole; mentre nell'urbanizzato abbia valori inferiori.



A - Acquifer media (litologia dell'acquifero)

L'acquifero esercita il controllo sulla lunghezza del percorso seguito dall'inquinante (da cui dipendono i fenomeni di autodepurazione) e sulla direzione da esso seguita (influenzata dalle variazioni granulometriche e dall'andamento delle fratture). In genere, se maggiore è la dimensione del materiale costituente l'acquifero, più alta è la permeabilità e, di conseguenza, maggiore ne risulta la vulnerabilità.

Nel Comune di Bovisio Masciago, la falda è contenuta in alternanze di conglomerati, ghiaie e sabbie; il valore dell'**indice A** relativo alle ghiaie e sabbie varia da un minimo di 6 a un massimo di 9 ed è distribuito sul territorio comunale come di seguito indicato:

- zone limitrofe al T. Seveso, in cui si ha un deposito alluvionale a fini prevalenti, cui si attribuisce un valore di 6;
- settore del "Terrazzo delle Groane" presenta sedimenti alla sovrastati da uno strato di limi argillosi rossastri ("ferretto"), al quale è assegnato un valore di 7 ;
- restanti zone con deposito alluvionale a ghiaie prevalenti, viene attribuito un punteggio di 9.

In **Tab. 23** sono riepilogati i punteggi attribuiti alle diverse porzioni di territorio e litologie dell'acquifero.

Porzioni del territorio comunale	Valore indice A _R
Zone limitrofe al T. Seveso - alternanze di conglomerati, ghiaie e sabbie	6
Aree agricole e terreni boscati e seminaturali - sedimenti alla sovrastati da uno strato di limi argillosi rossastri ("ferretto")	7
Aree antropizzate - zone con deposito alluvionale a ghiaie prevalenti	9

Tab. 23 – Valori dell'indice in funzione della litologia dell'acquifero

In **Fig. 109** è rappresentata la correlazione tra punteggi dell'indice **A** e la litologia dell'acquifero, mentre in **Fig. 110** si riporta la mappa dell'indice calcolato sul territorio del Comune di Bovisio Masciago.

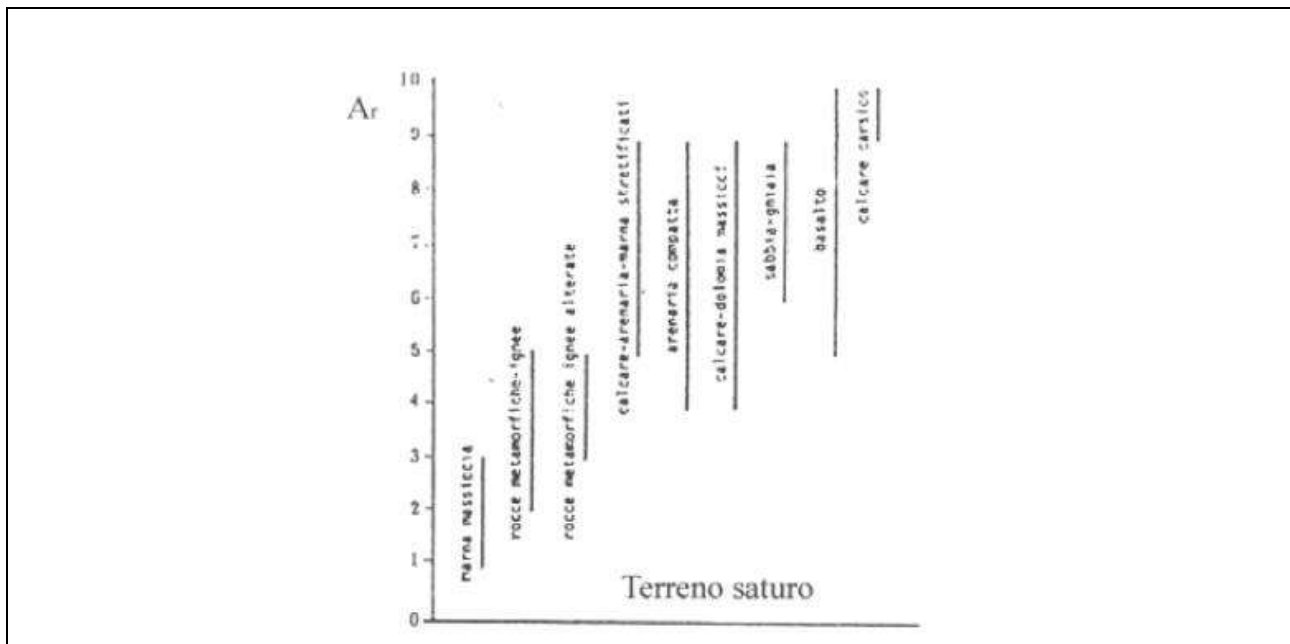


Fig. 109 – Punteggio attribuito alla litologia dell'acquifero

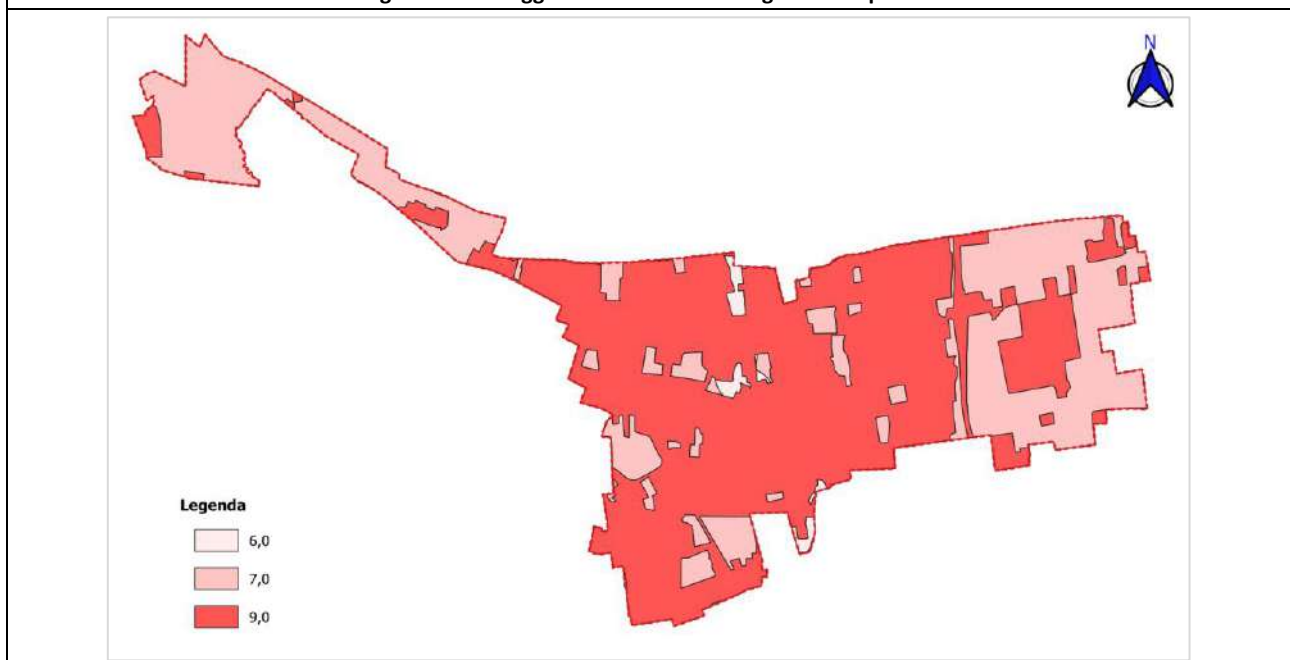


Fig. 110 – Punteggio attribuito alla litologia dell'acquifero nel Comune di Bovisio Masciago

S - Soil media (tipo di suolo)

Il suolo comprende la porzione superficiale di copertura (zona di evapotraspirazione della zona non satura), caratterizzata da un'intensa attività biologica. Tale porzione di suolo, influenzando sulla quantità e qualità dell'acqua che filtra nei livelli sottostanti, incide sulla possibilità di un inquinante di muoversi verticalmente.

In genere, maggiore è la percentuale di argilla, più alta è l'azione di attenuazione dell'inquinante e minore è la vulnerabilità.

Il tipo di suolo del territorio di Bovisio Masciago varia da argilloso, a sabbioso, a ghiaioso; nel settore del "Terrazzo delle Groane" prevalgono limi argillosi rossastri, mentre nelle aree limitrofe al T. Seveso prevale la matrice sabbiosa. Per l'attribuzione dei punteggi dell'indice **S**, sono state considerate le informazioni contenute nello "Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico", redatto da BrianzAcque nell'aprile 2021.

Nell'ambito dello studio è stata ricostruita la "Carta del potenziale di infiltrazione subsuperficiale (2-4 m)" 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.

Le classi di conducibilità idraulica e il potenziale di infiltrazione definiti nell'ambito dello studio sono riportati nella seguente **Tab. 24**.

A ciascuna di esse è stato attribuito un punteggio funzionale al calcolo dell'indice per il tipo di suolo (*soil media*).

Potenziale di infiltrazione	Conducibilità idraulica satura di riferimento (m/s)	Valore dell'indice S_R
VH	$>10^{-2}$	Non presente
H	$10^{-2} - 10^{-3}$	20
M	$10^{-3} - 10^{-4}$	8
L	$10^{-4} - 10^{-5}$	6
VL	$< 10^{-5}$	4
Territorio impermeabilizzato		1

Tab. 24 – Potenziale di infiltrazione delle unità profonde

L'attribuzione dei suddetti punteggi è stata fatta in conformità alla funziona prevista dal metodo DRASTIC, come illustrato in **Fig. 111**.

La distribuzione spaziale dell'indice **S** sull'intero territorio è rappresentata in **Fig. 112**.

Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE

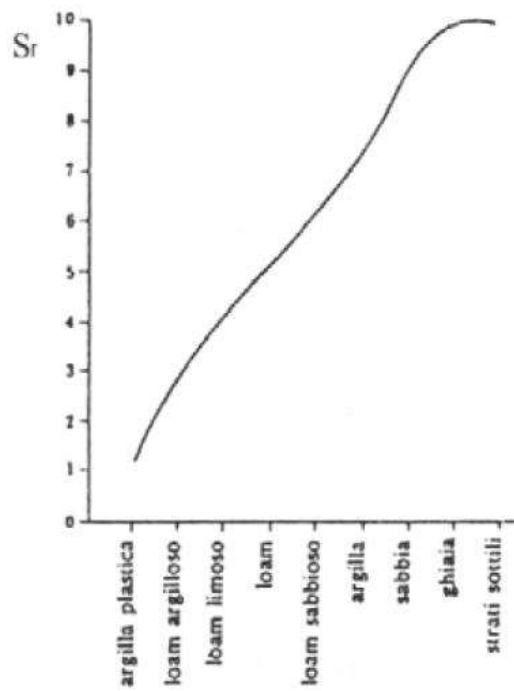


Fig. 111 – Punteggio attribuito al tipo di suolo

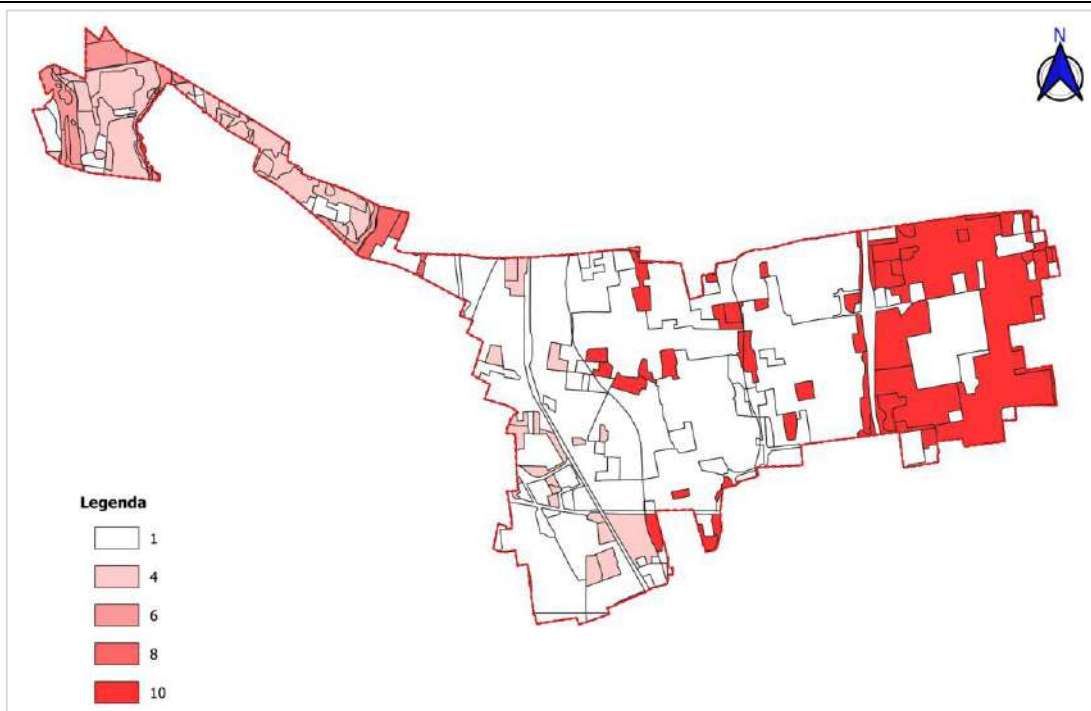


Fig. 112 – Punteggio attribuito al tipo di suolo nel Comune di Bovisio Masciago

T - Topography (acclività della superficie topografica)

La morfologia del territorio influisce sul tempo di stazionamento e sulla velocità di flusso dell'acqua piovana che cade sul terreno, determinando la maggiore o minore possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche e degli inquinanti. In generale, minore è la pendenza della superficie topografica, maggiore è la vulnerabilità.

Il territorio di Bovisio Masciago presenta essenzialmente due aree pianeggianti, collegate da una scarpata che ha pendenza variabile dal 3% al 20%.

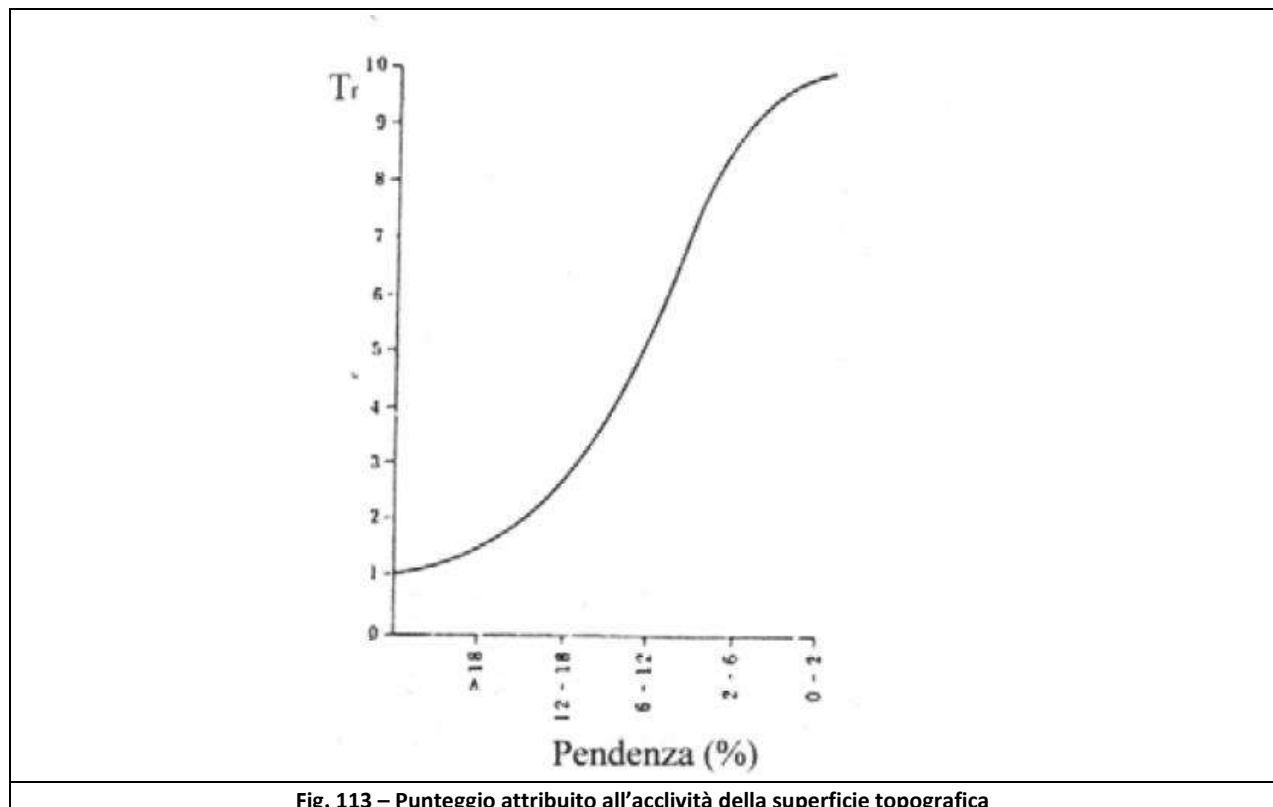
Il punteggio assegnato in funzione delle classi di pendenza è riportato nella seguente **Tab. 25**.

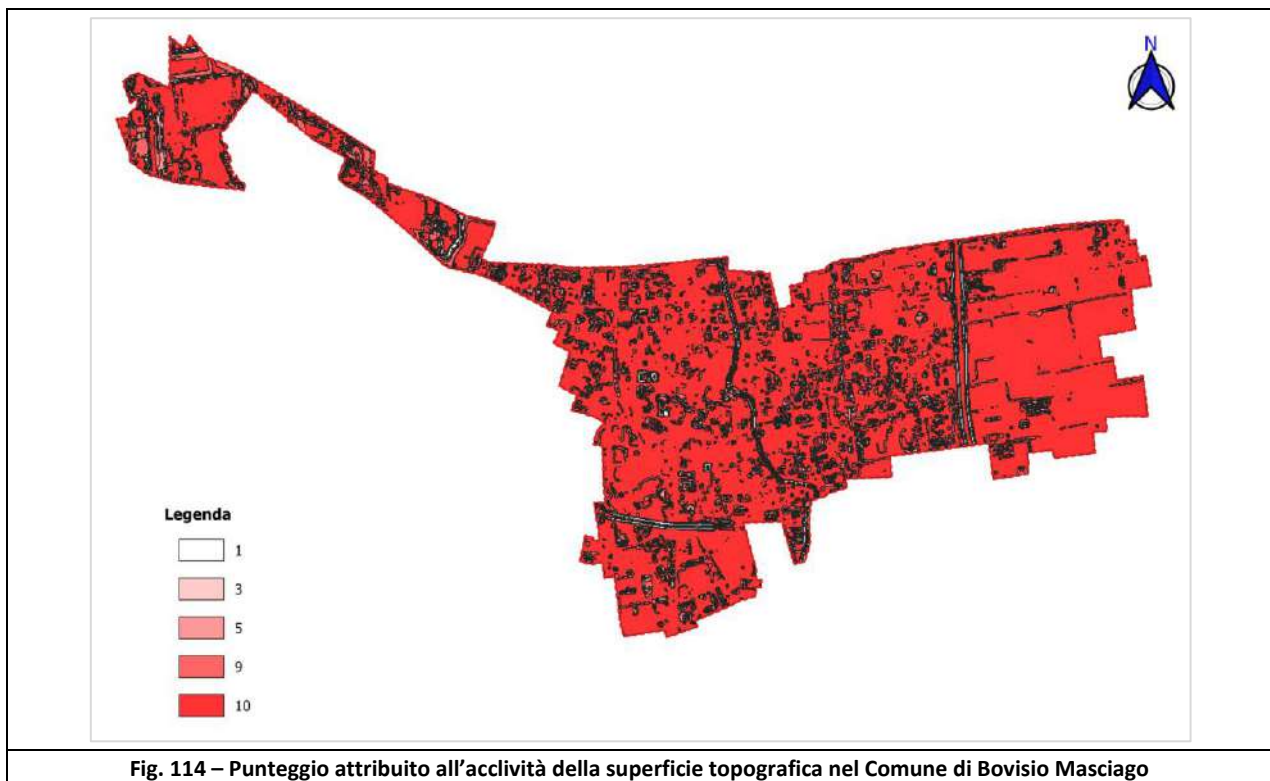
La funzione regressiva utilizzata per l'attribuzione dei punteggi è riportata in **Fig. 113**.

Acclività	Valore dell'indice T_R
0-2	10
2-6	9
6-12	5
12-18	3
≥ 18	1

Tab. 25 – Punteggio attribuito all'acclività della superficie topografica

In **Fig. 114** è riportata la distribuzione, sul territorio comunale, dell'indice **T**, sulla base della pendenza calcolata sul dato "DTM 5X5 - Modello digitale del terreno (ed. 2015)".





I - Impact of the vadose zone media (impatto della zona non satura)

La zona non satura corrisponde alla zona compresa tra il suolo e la superficie dell’acquifero, dove agiscono processi quali: biodegradazione, filtrazione meccanica, reazioni chimiche, dispersione, ecc.

Essa costituisce un elemento di protezione dell’acquifero la cui efficacia dipende dalla permeabilità degli strati di materiale che la compongono e dalla sua capacità di dirigere i flussi.

Nel territorio analizzato, la zona insatura è costituita prevalentemente da ghiaie e sabbie con livelli argillosi e limosi.

L’**indice I** varia da un minimo di **6**, in corrispondenza del “Terrazzo della Groane” nella parte est del territorio comunale ad un massimo di **9**, in corrispondenza del centro.

I valori sono riportati in **Tab. 26**.

Porzioni omogenee del territorio	Valore dell’indice I _R
Terrazzo della Groane - depositi sabbiosi	6
Centro abitato del Comune - depositi ghiaiosi	9

Tab. 26 – Punteggio attribuito all’impatto della zona non satura

In **Fig. 115** è riportato il grafico per la definizione dei punteggi in base alle caratteristiche della zona insatura.

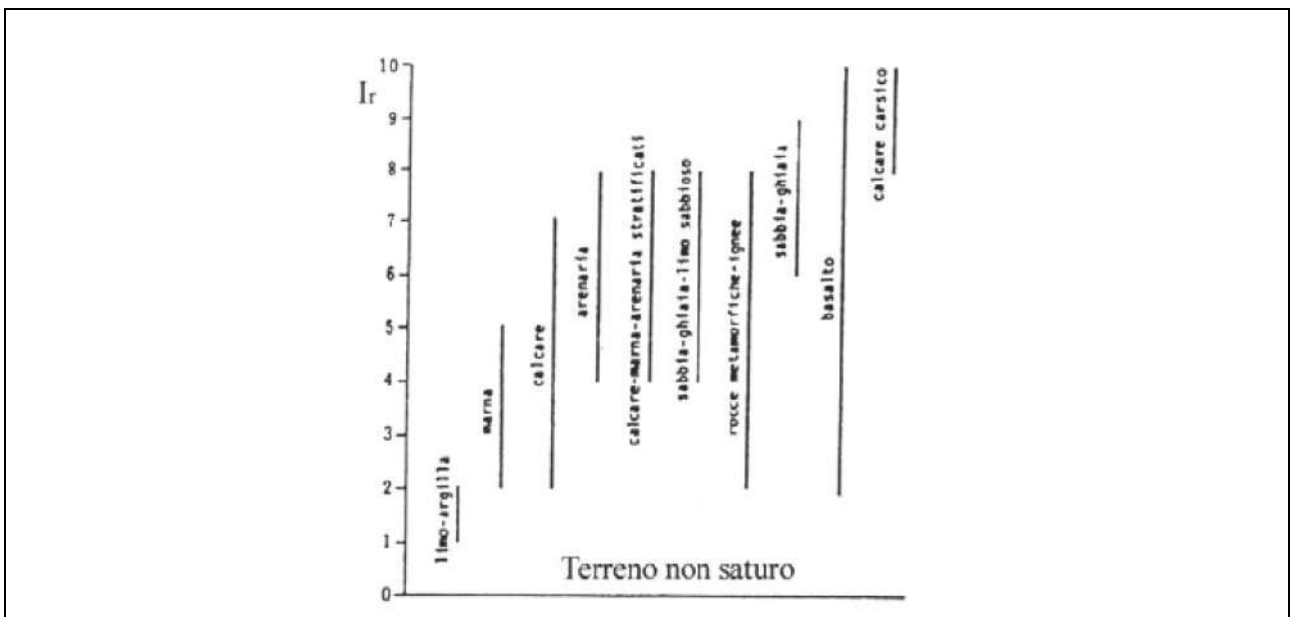


Fig. 115 – Punteggio attribuito all’impatto della zona non saturo

In Fig. 116 è riportata la distribuzione dell’indice I, nel territorio del Comune di Bovisio Masciago.

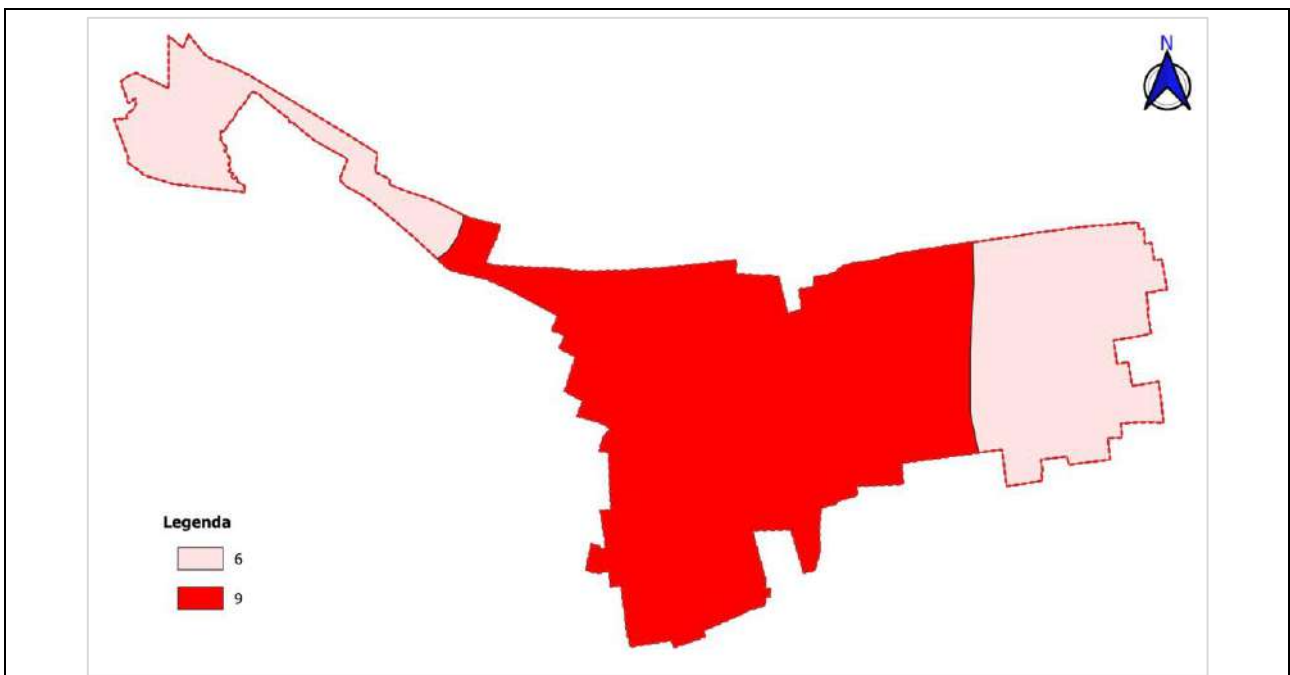


Fig. 116 – Punteggio attribuito all’impatto della zona non saturo nel Comune di Bovisio Masciago

C – Hydraulic Conductivity (conducibilità idraulica dell'acquifero)

La conducibilità idraulica dell'acquifero controlla la velocità con cui l'acqua fluisce nell'acquifero in presenza di un determinato gradiente idraulico.

Essa dipende da numerosi fattori: la granulometria, la disposizione reciproca dei granuli, la presenza o meno di più piani di stratificazione, ecc.

La conducibilità idraulica influisce, inoltre, sui processi di filtrazione e migrazione nella zona satura di un inquinante; in generale, ad un'alta conducibilità idraulica, corrisponde un'elevata vulnerabilità.

I valori di permeabilità dell'acquifero sono stati desunti da prove su pozzi; la media dei valori risulta essere $1 \cdot 10^{-1}$ cm/sec, ritenuta alta, a confermare l'elevata produttività dell'acquifero.

Il valore dell'indice C attribuito all'intero territorio comunale è 9.

Nella seguente **Fig. 117** è illustrato il grafico della funzione regressiva utilizzata per l'attribuzione dei punteggi.

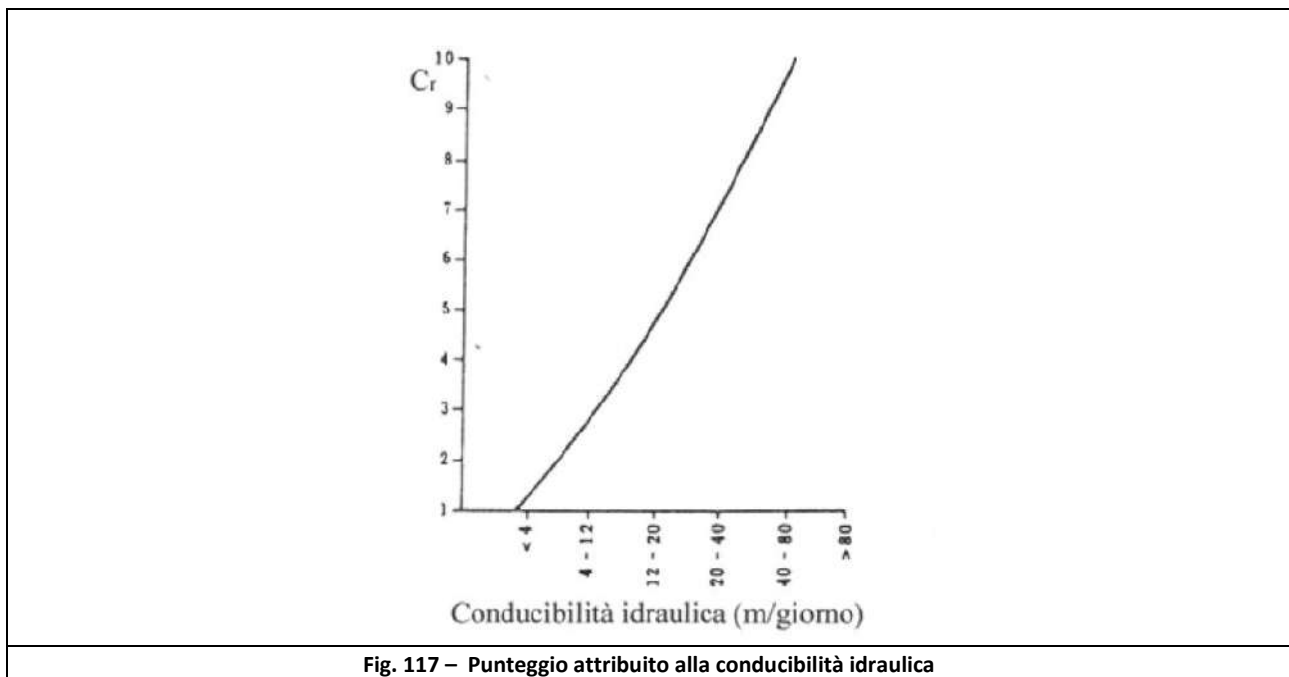


Fig. 117 – Punteggio attribuito alla conducibilità idraulica

Calcolo degli indici di vulnerabilità:

Come già descritto in precedenza, il valore della vulnerabilità della falda è dato da un **INDICE DRASTIC (ID)**:

$$ID = D_w D_R + R_w R_R + A_w A_R + S_w S_R + T_w T_R + I_w I_R + C_w C_R$$

dove:

- $D_R, R_R, A_R, S_R, T_R, I_R, C_R$ è la magnitudo dei parametri: il punteggio da attribuire al singolo parametro sulla base delle caratteristiche dell'area esaminata;
- $D_w, R_w, A_w, S_w, T_w, I_w, C_w$ è il peso dei parametri.

Vengono utilizzati due set di pesi da attribuire a ciascuno dei sette parametri presi in esame: uno relativo al modello generale (industriale) e uno adatto alla potenzialità di contaminazione da pesticidi per i suoli ad alta Produttività Agricola (Pesticide Model).

Parametro	Pesi modello generale	Pesi modello agricolo
Soggiacenza (D)	5	5
Ricarica Netta (R)	4	4
Acquifero (A)	3	3
Suolo (S)	2	5
Topografia (T)	1	3
Litologia Insaturo (I)	5	4
Conducibilità idraulica Acquifero (C)	3	2

Tab. 27 – Pesi modello generale e modello agricolo

Al fine di differenziare le porzioni di territorio in cui applicare il modello generale e il modello agricolo, è stato utilizzato il dato “*Uso e Copertura del Suolo 2021 (Dusaf 7.0)*”.

Nella seguente **Tab. 28** è riportata la classificazione DUSAF del territorio comunale.

<p>Aree antropizzate Sono individuate tutte le aree residenziali con presenza di edifici, piazzali, parcheggi, che a vario grado presentano un elevato grado di copertura del suolo e un basso indice di infiltrazione. Identifica tutte le aree a carattere produttivo (artigianale, industriale, ecc.) con presenza di edifici, piazzali, caratterizzati da un elevato grado di copertura del suolo e un basso indice di infiltrazione, ma distinti dal tessuto residenziale per l’attività di lavorazione, trattamento, trasporto, ecc. di sostanze che a vario titolo possono essere pericolose per la falda. Sono state incluse anche le principali vie di comunicazione, in considerazione del potenziale sversamento di sostanze inquinanti in caso di incidenti, danneggiamenti, ecc. Sono individuate le aree a verde ad uso non agricolo (parchi, giardini, aree in disuso non coltivate, orti privati, ecc.), non soggette ad impiego periodico dei fertilizzanti e/o fitofarmaci.</p>	<p>AA (Aree Antropizzate)</p>
<p>Territori boscati e ambienti seminaturali Sono individuate le aree boscate e le aree con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione.</p> <p>Aree umide Sono individuate le aree umide interne.</p> <p>Corpi idrici Sono individuate le aree interne.</p>	<p>ANF (Aree senza uso Fitofarmaci)</p>
<p>Aree agricole Aree agricole e territori boscati e ambienti seminaturali con uso di fitofarmaci</p>	<p>AF (Aree con potenziale uso Fitofarmaci)</p>
<p>Tab. 28 – Suddivisione del territorio comunale finalizzata all’applicazione dei modelli DRASTIC</p>	

La maggior parte del territorio comunale ricade nella classe “aree antropizzate”, mentre le porzioni distali, orientali e occidentali del territorio sono classificate come “aree agricole o seminaturali” (v. **Fig. 117**).

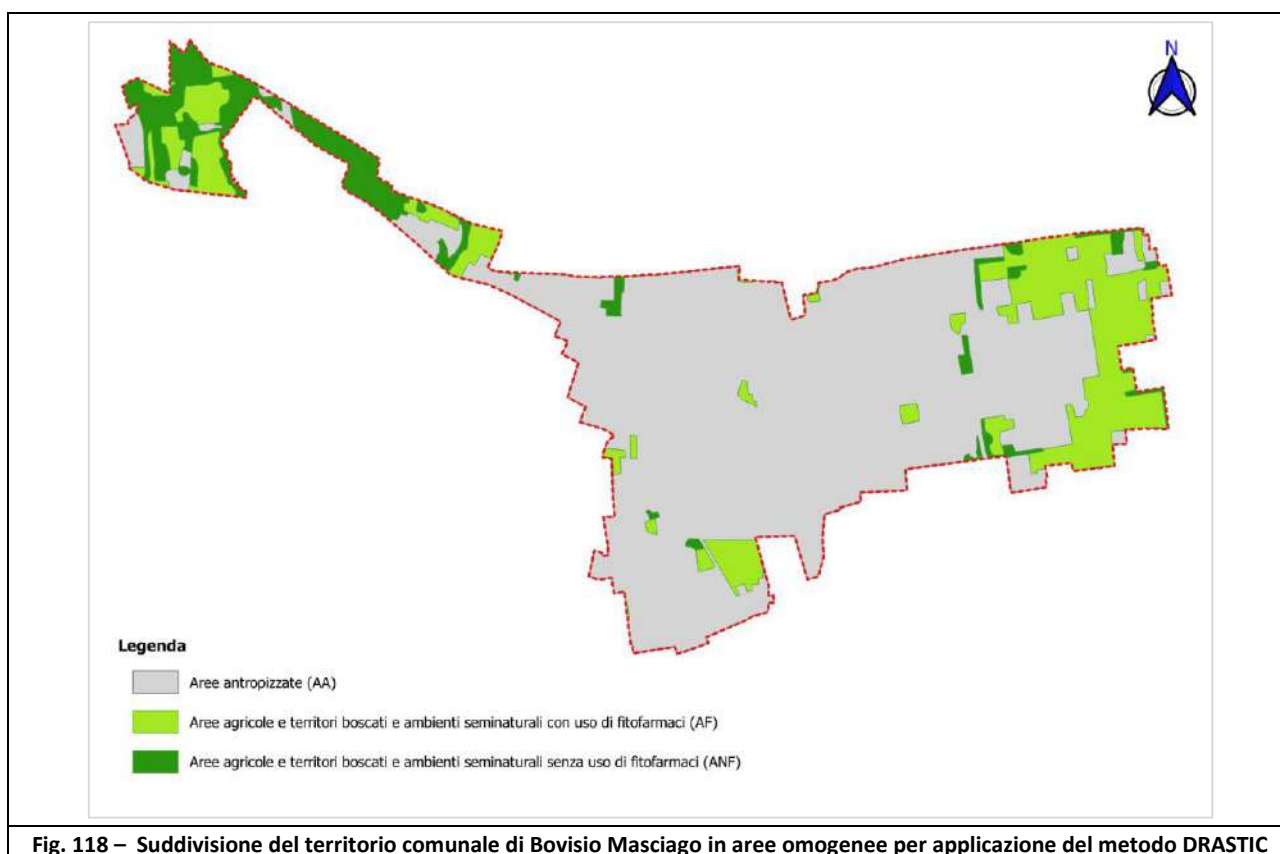


Fig. 118 – Suddivisione del territorio comunale di Bovisio Masciago in aree omogenee per applicazione del metodo DRASTIC

In funzione dell'indice **DRASTIC (ID)**, si definiscono le classi di vulnerabilità del territorio di comunale (v. **Tab. 29**).

Grado di vulnerabilità	Intervallo di punteggio	Scala cromatica
Basso	91 ÷ 136	
Medio	136 ÷ 181	
Alto	181 ÷ 226	
Molto alto	226 ÷ 271	

Tab. 29 – Classificazione dell'Indice DRASTIC

La **Fig. 119** mostra la distribuzione dell'indice DRASTIC e vulnerabilità della falda distribuita sul territorio comunale di Bovisio Masciago; si individuano le seguenti classi:

- **Basso** – verde chiaro
- **Medio** – giallo chiaro
- **Alto** – arancione
- **Molto alto** – rosso

Si osserva quanto di seguito riportato:

- **Prevalenza della classe “Indice Medio”**: la maggior parte del territorio appare colorata in **giallo chiaro**, indicando un livello **medio** di vulnerabilità della falda.
- **Presenza diffusa di aree a vulnerabilità “Molto alta”**: le zone in **rosso**, distribuite in modo irregolare e frammentato, ma frequente su tutto il territorio.

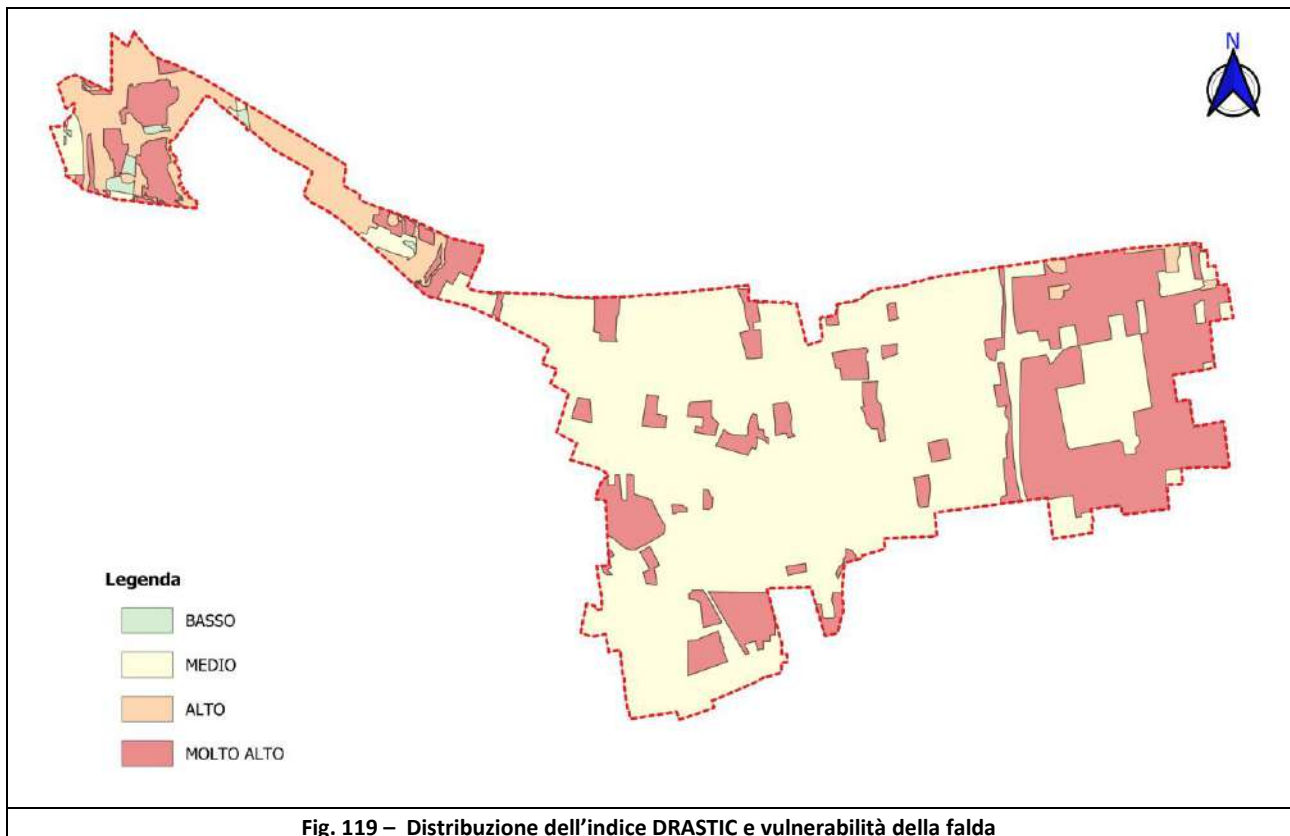


Fig. 119 – Distribuzione dell'indice DRASTIC e vulnerabilità della falda

10. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO (Tav. A7)



Fig. 120 - Reticolo idrografico del territorio di Bovisio Masciago

Il reticolo idrografico principale di Bovisio Masciago si sviluppa, da nord a sud, lungo tutto il territorio comunale.

Il T. Seveso, che sfocia nel Naviglio Martesana, attraversa il centro urbanizzato di Bovisio Masciago; mentre il T. Lombra, che sfocia nel T. Pudica e il T. Garbogera, che sfocia nella Roggia Castello, sono situati nella parte occidentale del Comune di Bovisio Masciago.

Il reticolo idrografico minore è rappresentato solo dal Rio Valletto che scorre da est verso ovest e sfocia nel T. Lombra.

10.1. Reticolo Idrografico Principale

10.1.1. Torrente Lombra

<i>Num. Progr.</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Foce o sbocco</i>	<i>Tratto classificato come principale</i>	<i>Acqua Pubblica Iscrizione elenco</i>
MB002	Torrente Lombra	Pudiga	Tutto il corso	n° 19

Il Torrente Lombra scorre nella porzione nordoccidentale del Comune di Bovisio Masciago, per una lunghezza di circa 0.5 km ed è un elemento idrografico di primaria importanza.

Si articola su di un terreno costituito prevalentemente da depositi di versante e, in misura minore, da depositi fluviali pleistocenici appartenenti al *Supersistema di Venegono* (v. **Foto 38**).

Il torrente nasce a Lentate sul Seveso, nel Parco delle Groane, dove viene con continuità ricaricato da rogge e fontanili.

Dopo aver attraversato Cogliate, Barlassina, Ceriano Laghetto, Limbiate, Bovisio Masciago e Solaro, giunge a Senago e si unisce al Torrente Cisnara, per dare origine al Torrente Pudiga.

L'alveo varia tra la quota di 219 m s.l.m. fino a q. 163 m s.l.m, in corrispondenza della confluenza nel Torrente Pudiga a Senago.

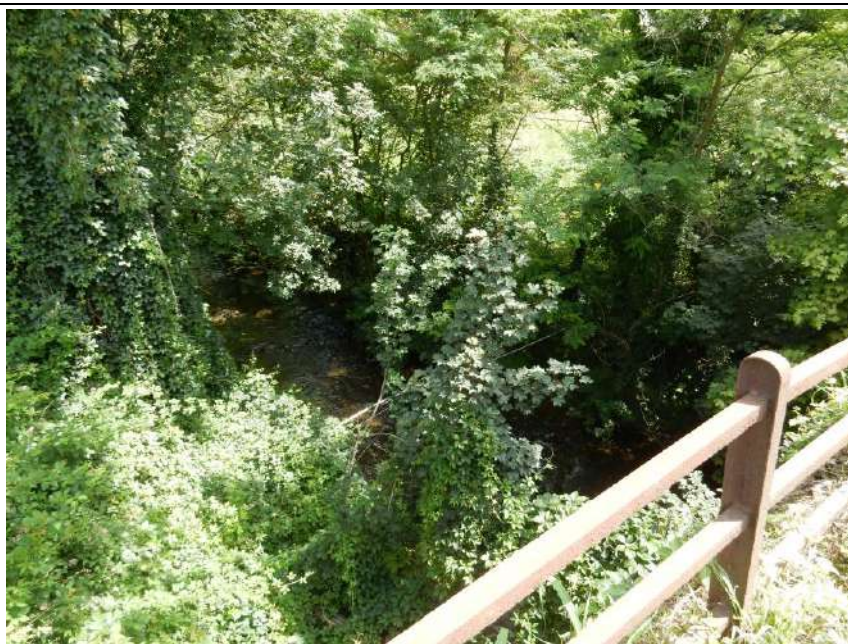


Foto 38 - Alveo del Torrente Lombra lungo la via Tonale al confine con il Comune di Limbiate

Sono vigenti:

- la fascia di rispetto di 10 m (limite dell'edificazione) ai sensi del R.D. n. 523 del 1904, art. 96, comma f;
- le prescrizioni contenute all'interno delle N.d.A. del PTUA; il tratto del Torrente Lombra, che si sviluppa nel territorio comunale di Bovisio Masciago, è contenuto nell'elenco dei corpi idrici riportati nell'allegato 1 dell'Elaborato 1 del PTUA, classificato come IT03N00804100201801LO (PTUA - aggiornamento luglio 2017).

10.1.2. Torrente Garbogera

Num. Progr.	Denominazione	Foce o sbocco	Tratto classificato come principale	Acqua Pubblica Iscrizione elenco
MB004	Torrente Garbogera	Roggia Castello	Tutto il corso	n° 20

Il Torrente Garbogera scorre nella porzione settentrionale del Comune di Bovisio Masciago, per una lunghezza di circa 0.85 km ed è un elemento idrografico di primaria importanza.

Esso scorre su terreni costituiti da depositi fluvioglaciali pleistocenici appartenenti al *Sintema del Po*, al *Supersintema di Venegono* e al *Sintema della Specola* (v. **Foto 39**).

Attualmente, il Torrente Garbogera ha origine da uno stagno artificiale, presso l'azienda agricola "la Botanica" a Birago di Lentate; raggiunta la riserva Naturale della Brughiera di Seveso assume poco alla volta l'aspetto della valle di Groana, con andamento sinuoso e un solco vallivo sempre più evidente.

Raggiunto il territorio di Cesano Maderno percorre diversi tratti intubati, per poi tornare a cielo aperto a valle della ferrovia FNM Saronno-Seregno.

Il Torrente Garbogera confluisce nel sistema fognario milanese fino giungere alla Roggia Castello, nelle vicinanze del Castello Sforzesco ("*Idrografia Cesanese: corsi d'acqua naturali e artificiali di oggi e di ieri*").

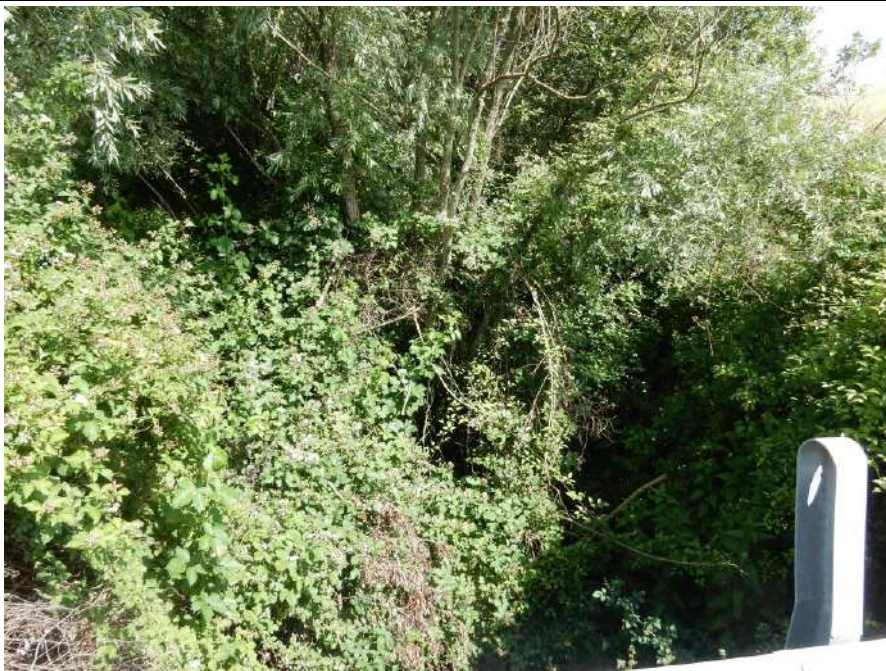


Foto 39 - Alveo del Torrente Garbogera; si osservi la notevole presenza di vegetazione

Sono vigenti:

- la fascia di rispetto di 10 m (limite dell'edificazione) ai sensi del R.D. n. 523 del 1904, art. 96, comma f;
- le prescrizioni contenute all'interno delle N.d.A. del PTUA; il tratto del Torrente Lombra, che si sviluppa nel territorio comunale di Bovisio, è presente nell'elenco dei corpi idrici riportati nell'allegato 1 dell'Elaborato 1 del PTUA, classificato come IT03N008044003021LO (PTUA - aggiornamento luglio 2017).

10.1.3. Torrente Seveso

Num. Progr.	Denominazione	Foce o sbocco	Tratto classificato come principale	Acqua Pubblica Iscrizione elenco
MB006	Torrente Seveso	Naviglio Martesana	Tutto il corso	n° 30

Il Torrente Seveso, elemento idrografico di primaria importanza, scorre, per una lunghezza di circa 1.7 km, nella porzione centrale del Comune di Bovisio Masciago.

Trattasi di un corso d'acqua a carattere torrentizio lungo ca. 52 km che si snoda tra le province di Como, Monza e Brianza e Milano; nasce nel territorio del comune di San Fermo della Battaglia (CO), in prossimità del confine svizzero con il Canton Ticino, sul versante meridionale del Sasso di Cavallasca, in provincia di Como, a q. ca. 490 m s.l.m, nel Parco Regionale Spina Verde (v. **Foto 41**).

Il tratto compreso tra la sorgente e la confluenza col Fosso Lusèrt (tra i Comuni di Montano Lucino, Villaguardia e Grandate) è caratterizzato da pendenze piuttosto elevate, da numerosi affluenti di piccole dimensioni, spesso asciutti (Valle Grande e Roggia di Lucinasco in sponda destra e Roggia Valdono e Roggia Mora in sponda sinistra) e da un ambiente naturale ben conservato.

Procedendo verso sud, il T. Seveso, in sponda sinistra, riceve le acque del Rio Acquanegra, in comune di Vertemate con Minoprio e le acque della Valle di S. Antonio, in comune di Cantù.

In sponda destra, è presente un piccolo affluente (Valle di Minoprio) che si innesta nel T. Seveso al confine tra Vertemate con Minoprio e Cantù.

Il T. Seveso nel comune di Carimate riceve le acque del torrente Serenza (affluente sinistro); nel Comune di Cesano Maderno confluiscono: il T. Certesa, in sponda sinistra e il Torrente Comasinella, in sponda destra.

Verso sud, passando all'ambito della pianura asciutta a nord di Milano, il bacino del Seveso perde progressivamente ogni caratteristica di naturalità. Il torrente scorre con pendenze quasi nulle e sempre in alveo artificiale.

Poco oltre l'ingresso nel Comune di Paderno Dugnano, il T. Seveso interseca il Canale Villoresi che lo sovrappassa; circa 1 km più a sud, a Palazzolo, è presente, in sponda destra, l'opera di presa del Canale Scolmatore di nord – ovest (CSNO) che, in situazioni di piena, scolma parzialmente le acque del Seveso per poi, successivamente, recapitarle in parte nel Lambro meridionale, attraverso il Deviatore del fiume Olona e, in parte, solo in casi eccezionali, nel Fiume Ticino ad Abbiategrasso.

All'interno di Bovisio Masciago, il torrente scorre su depositi fluvioglaciali pleistocenici appartenenti al *Sintema del Po* (v. **Foto 41**).

Si precisa, infine, che il Torrente Seveso è di competenza AIPO, così come riportato nella seguente tabella.

Denominazione	Tratto di competenza	Reticolo di appartenenza
Torrente Seveso	Dall'origine in Comune di Cavallasca (CO), allo sbocco nel Naviglio Martesana	Allegato A – CO020, MI016, MB006



**Foto 40 - Sorgente del Torrente Seveso in prossimità del confine con la Svizzera
("Idrografia Cesanese: corsi d'acqua naturali e artificiali di oggi e di ieri")**



Foto 41 - Alveo del Torrente Seveso lungo la passerella che collega Via Monte Grappa e il parco di via Edison

10.2. Reticolo Idrografico Minore

10.2.1. Rio Valletto

Nel Comune di Bovisio Masciago è individuato un solo torrente appartenente al reticolo idrico minore di competenza comunale: il Rio Valletto.

COD_RIM1	NOME_RIM	FOCE
03108010_0001	Valletto	Lombra

Il corso d'acqua Rio Valletto nasce nel Comune di Cesano Maderno, scorre lungo il margine nord-occidentale del territorio di Bovisio Masciago e sfocia, nel Torrente Lombra, in Comune di Limbiate (v. **Foto 42**).



Foto 42 - Alveo del Torrente Rio Valletto; si noti la presenza di fitta vegetazione

11. PAI (PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO) E PGRA (PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE)

11.1. Premessa

Il "Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Bacino del Fiume Po" (PAI) è stato approvato con D.P.C.M. del 24 maggio 2001.

In Regione Lombardia, il processo di attuazione del PAI in ambito urbanistico ha avuto avvio con la D.G.R. VII/7365 del 11 dicembre 2001; il quadro normativo regionale di riferimento è stato successivamente oggetto di continui aggiornamenti, fino all'emanazione della vigente D.G.R. IX/2616 del 2011.

Con l'introduzione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) è stata poi approvata la D.G.R. X/6738 del 19 giugno 2017 che integra e specifica i contenuti della D.G.R. IX/2616, in relazione alle modalità di attuazione e di recepimento del PGRA negli strumenti urbanistici comunali.

Il T. Seveso è stato incluso nei corsi d'acqua interessati dalle fasce fluviali del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), a seguito della pubblicazione della "*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 del segretario generale del Bacino del Fiume Po n. **484 del 30 dicembre 2020**.

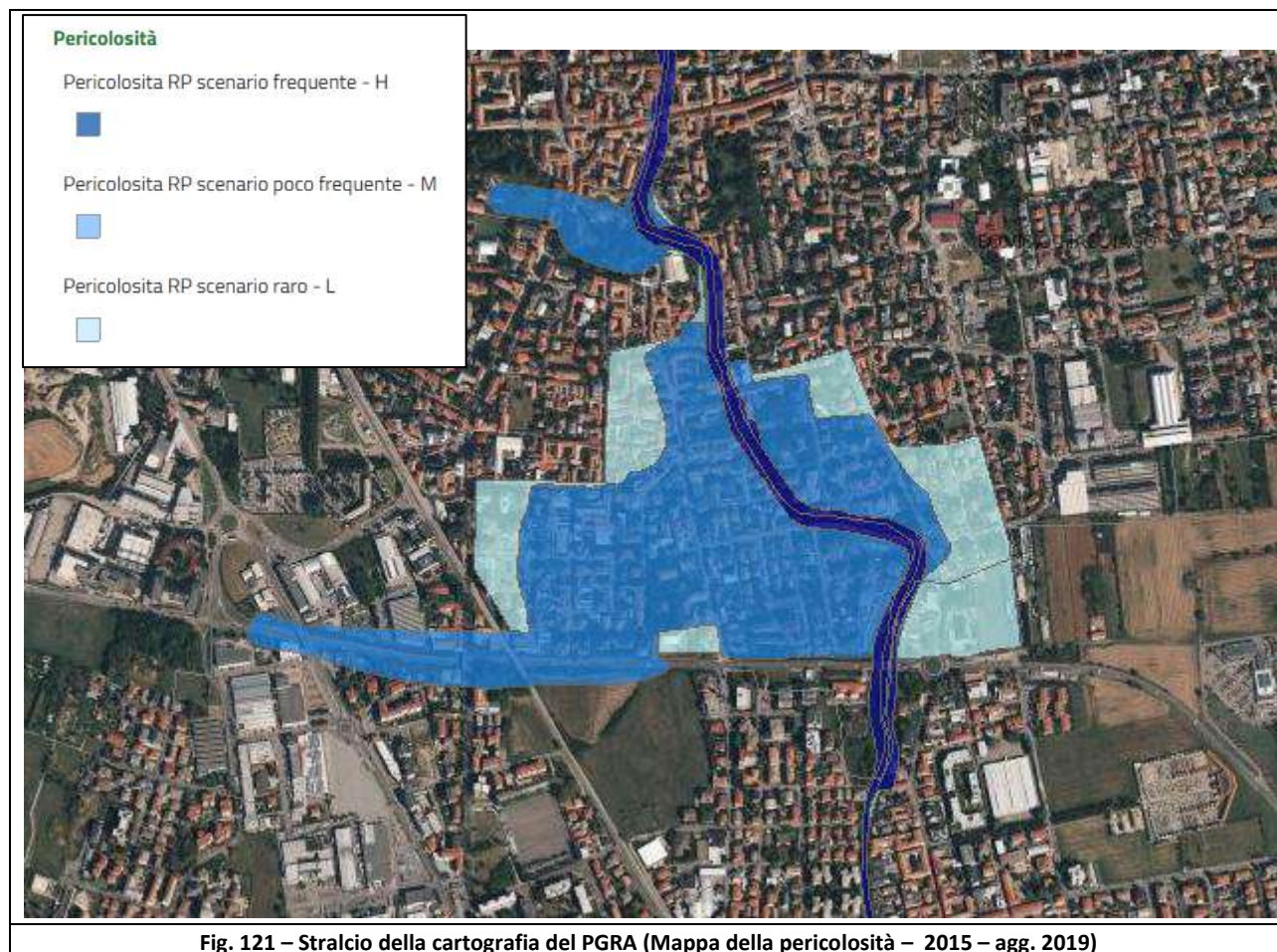
Prima dell'approvazione della suddetta variante, le aree allagabili del T. Seveso risultavano già individuate nella cartografia di Piano del PGRA approvato nel 2015, in quanto il Piano recepisce anche le aree allagabili definite nell'ambito della componente geologica dei Piani di Governo del Territorio, come riportato nell'*Allegato 2 "Elenco comuni lombardi con l'indicazione degli ambiti territoriali di riferimento, della presenza di aree allagabili e della loro tipologia/origine"* della DGR X/6738 del 19 giugno 2017.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, ai sensi dell'art. 3, comma 1 del D.P.C.M. 27 ottobre 2016, costituisce stralcio funzionale del Piano di Bacino del distretto idrografico padano (PAI) e assume valore di Piano territoriale di settore.

Con l'approvazione della D.G.R. X/6738 del 19 giugno 2017, il Comune di Bovisio Masciago ha recepito le disposizioni del PGRA mediante lo studio redatto, dall'ing. D. Luciani, nel 2019: "**Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della DGR n. X/6738 del 19/06/2017 - Attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione ai sensi dell'art. 58 delle N.d.A. del PAI, Ambito territoriale di riferimento reticolo principale (RP)**".

11.2. Piano di gestione del rischio di alluvione

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è stato attuato in Regione Lombardia con la D.G.R. X/6738 del 19 giugno 2017. Il Piano ha la finalità 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.



Il PGRA individua le aree potenzialmente esposte a pericolosità da alluvione, stima il grado di rischio cui sono esposti gli elementi che ricadenti all'interno delle aree "allagabili", individua le "Aree a Rischio Significativo (ARS)" e definisce un sistema coordinato di misure finalizzate alla riduzione del rischio. Tali misure sono articolate in azioni di: prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità e analisi da attuarsi in modo integrato. Il Comune di Bovisio Masciago ricade nell'ARS denominata "Città di Milano – Reticolo Nord Milano".

Il territorio della Regione Lombardia è suddiviso nei seguenti "ambiti territoriali":

- ❖ Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP)- (in cui ricade il T. Seveso);
- ❖ Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);
- ❖ Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP);
- ❖ Aree costiere lacuali (ACL).

Le mappe contengono la delimitazione delle aree allagabili, in relazione a diversi scenari di evento a differente pericolosità:

- aree **P3 (H)** nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree **P2 (M)** nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree **P1(L)** nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare;

Le mappe di rischio classificano gli elementi esposti che ricadono nelle aree allagabili, secondo 4 livelli di rischio crescente:

- R1 - rischio moderato o nullo;
- R2 - rischio medio;
- R3 - rischio elevato;
- R4 - rischio molto elevato.

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

- **delimitano le aree allagabili lungo i corsi d'acqua del Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP) non interessati dalla perimetrazione delle fasce fluviali nel PAI** (fattispecie in cui ricadeva il T. Seveso prima della pubblicazione della *“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”*);
- aggiornano la delimitazione delle aree allagabili dei corsi d'acqua già interessati dalle fasce fluviali nel PAI;
- individuano le aree allagabili negli ambiti del reticolo secondario di pianura (RSP) e delle aree costiere lacuali (ACL) non considerati nel PAI;
- aggiornano localmente le delimitazioni delle aree allagabili del reticolo secondario collinare e montano (RSCM) rispetto a quelle contenute nell’Elaborato 2 del PAI, così come proposto dai Comuni;
- classificano gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili secondo quattro livelli di rischio.

Applicazione delle norme in ambito comunale

I Comuni prendono atto dei contenuti del PGRA, con particolare riferimento: alle mappe di pericolosità e rischio, alle informazioni associate relative alle caratteristiche degli eventi alluvionali e alla normativa vigente per le aree interessate.

Nel caso del Comune di Bovisio Masciago, come rappresentato nella cartografia del PGRA (edizione 2015 e prima revisione 2019 – v. **Fig. 120**), sono cogenti le seguenti disposizioni:

- a) nelle aree interessate da alluvioni frequenti (**aree P3/H**), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dal “Titolo II – Norme per le fasce fluviali” delle Norme di Attuazione (N.d.A.) del PAI;
- b) nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (**aree P2/M**), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dal “Titolo II – Norme per le fasce fluviali”, delle N.d.A. del PAI;
- c) nelle aree interessate da alluvioni rare (**aree P1/L**), si applicano le disposizioni previste per la fascia C, di cui all’art. 31 delle N.d.A. del PAI.

Si precisa che l'applicazione della normativa del PGRA è stata superata in seguito all'istituzione delle fasce fluviali del PAI sul torrente Seveso, approvate con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 484 del 30 dicembre 2020 (v. Paragrafo 11.3).

Per le aree classificate a rischio molto elevato (R4), i Comuni sono inoltre **tenuti a effettuare una valutazione di maggior dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali**, secondo le metodologie indicate nell'Allegato 4 alla D.G.R. IX/2616/2011 e ad aggiornare di conseguenza i Piani di protezione civile comunali.

In ottemperanza a tali disposizioni, il Comune di Bovisio Masciago ha effettuato nel 2019 lo studio "**Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della DGR n. X/6738 del 19/06/2017 - Attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione ai sensi dell'art. 58 delle N.d.A. del PAI, Ambito territoriale di riferimento reticolo principale (RP)**".

Gli esiti di tale studio hanno costituito, ai sensi della D.G.R. X/6738 del 19 giugno 2017, l'aggiornamento periodico delle mappe del PGRA (v. Fig. 122).



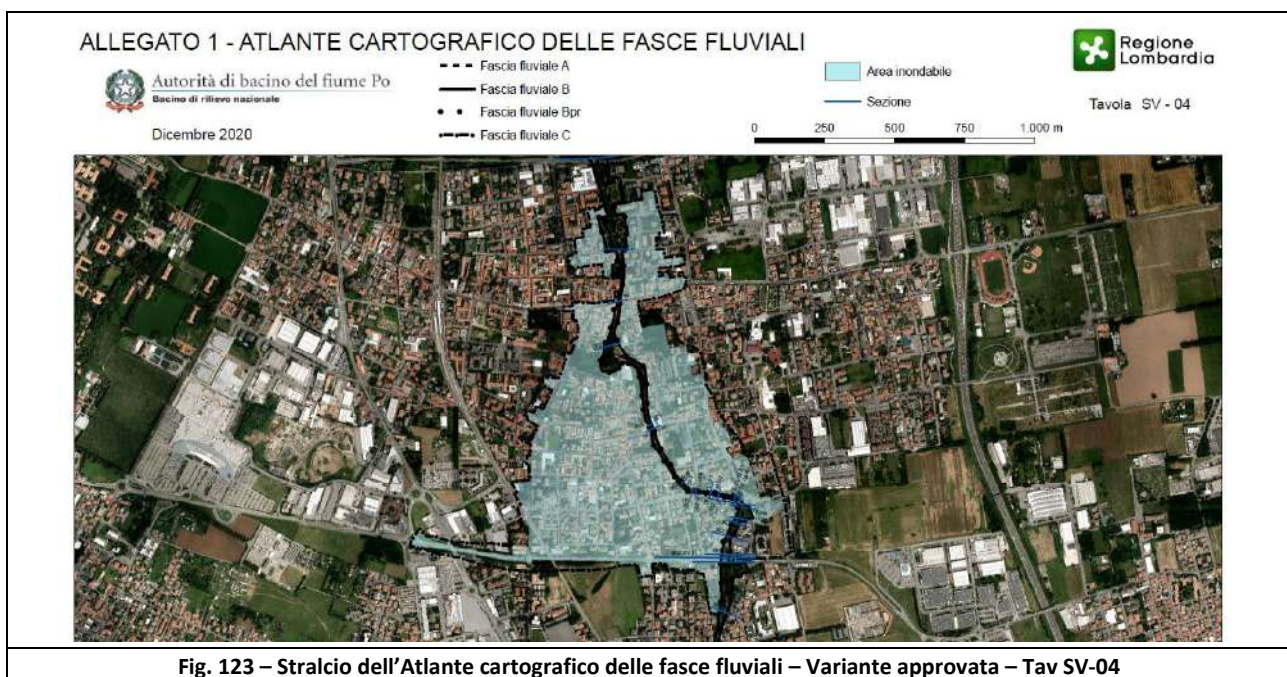
Fig. 122 – Stralcio della cartografia del PGRA (Mappa della pericolosità – agg. 2022)

11.3. Istituzione delle fasce fluviali

Con Decreto del Segretario Generale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po n. **484 del 30 dicembre 2020**, ai sensi dell’art. 57, comma 4 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI), è stata approvata 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*”.

La variante è finalizzata all’adeguamento dell’Elaborato n. 8 del PAI al nuovo quadro conoscitivo derivante dalle “*Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni*” (PGRA) del Distretto idrografico del fiume Po.

Ai sensi dell’art. 5 del decreto di approvazione, nelle aree interessate dalla variante trovano integralmente applicazione le disposizioni relative alle Fasce fluviali contenute dell’Elaborato n. 7 - Norme di Attuazione del PAI vigente, le quali sostituiscono, per tali ambiti, le precedenti disposizioni relative alle aree allagabili del PGRA, individuate ai sensi del Titolo V delle già citate N.d.A. del PAI.



La delimitazione delle fasce fluviali e delle aree inondabili è rappresentata nella **Tav. A11 “Carta PAI-PGRA”**.

Come specificato nella Relazione Tecnica a supporto della “*Variante*”, la piena di riferimento assunta per la definizione dell’assetto di progetto è quella con **tempo di ritorno pari a 100 anni**, in luogo della piena con tempo di ritorno di 200 anni, generalmente adottata per la gran parte dei corsi d’acqua del Bacino del Po.

Tale scelta deriva dalla necessità di garantire un adeguato livello di protezione rispetto agli eventi di piena più ricorrenti e dalla constatazione che le caratteristiche del territorio, fortemente urbanizzato, non consentono più la realizzazione di opere strutturali idonee al contenimento delle piene con tempi di ritorno maggiori.

Gli effetti degli eventi di intensità superiore dovranno pertanto essere gestiti prevalentemente mediante strumenti di protezione civile.

Nel territorio comunale di Bovisio Masciago risultano individuate fasce fluviali di seguito descritte, così come definite dalla Variante al PAI (v. **Relazione tecnica del progetto di variante**).

La fascia “A” – Fascia di deflusso della piena – art. 29 delle N.d.A. del PAI: La fascia A è delimitata sulla base del criterio idraulico (porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente) e morfologico (insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena).

La fascia “B” – Fascia di esondazione – art. 30 delle N.d.A. del PAI: Com'è noto 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'involuppo delle:

- aree allagabili per la piena di riferimento con T_R 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.

La fascia “Limite di progetto tra la fascia B e la Fascia C” – Fascia di esondazione – art. 31 delle N.d.A. del PAI: I limiti B di progetto si attuano mediante la realizzazione degli interventi di laminazione (opere strategiche OS in Allegato 2 dello studio) e, in alcuni limitati casi, mediante la realizzazione di interventi locali di contenimento dei livelli di piena (opere locali OL in Allegato 2 dello studio). In Allegato 2 (v. **Fig. 124**), oltre alla rappresentazione cartografica dei limiti B di progetto connessi alla realizzazione delle diverse opere, è riportato l'elenco dei comuni interessati da tali limiti.

L'attuazione dei limiti B di progetto è finalizzata alla mitigazione delle condizioni di rischio elevato o molto elevato, che comportano com'è noto la possibilità di gravi danni o la perdita di vite umane. Tali condizioni sono presenti in modo distribuito lungo l'asta fluviale e concentrate in corrispondenza di centri abitati e degli insediamenti produttivi allagabili per la piena di riferimento con T_R 100 anni e in alcuni casi anche per la piena con T_R 10 anni. L'individuazione di tali limiti B di progetto deriva dall'affinamento delle analisi di mappatura della pericolosità idraulica e del rischio già effettuate nell'ambito del PGRA, anche a seguito delle inondazioni verificatesi nel corso degli eventi alluvionali più recenti.

La fascia “C” – Area di inondazione per piena catastrofica – art. 31 delle N.d.A. del PAI: La fascia C è stata individuata sulla base dell'area allagabile per T_R 500 anni aggiornata nell'ambito della presente variante.

Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE

ALLEGATO 2 - ATLANTE DI INQUADRAMENTO DELL'ASSETTO DI PROGETTO



Autorità di bacino del fiume Po
Bacino di rilievo nazionale

Sponda destra

— Fascia B

••••• Fascia Bpr

Sponda sinistra

— Fascia B

••••• Fascia Bpr

Opera strategica

OS = limite di progetto connesso con opera strategica a monte

OL = limite di progetto connesso con opera locale



Regione Lombardia

TAVOLE: SV - 03 - 04 - 05

Dicembre 2020



Ortofoto 2018 – Fonte/Proprietà: Agenzia per le erogazioni in agricoltura (AGEA)



Fig. 124 – Stralcio dell'Allegato 2 della Variante del Torrente Seveso. Sono riportate nel territorio di Bovisio Masciago: 26 OS sponda sinistra; 27-OS sponda destra; 28 OS sponda sinistra.

OS = limite di progetto connesso con opera strategica a monte.

Si evince che all'interno del territorio di Bovisio Masciago non sono previste opere di mitigazione del rischio idraulico.

Il "progetto di variante" prevede che gli effetti della mitigazione derivino da opere strategiche poste a monte del corso del torrente.

Come previsto dall'iter di approvazione della "Variante", è stata accolta la proposta di modifica del Comune di Bovisio Masciago (v. **Tab. 30**).

Numero osservazione	Soggetto che ha presentato l'osservazione	Atti regionali	Proposta modifica fasce	Proposta accolta/non accolta	Tavola di riferimento variante
8	Bovisio Masciago	Z1.2020.0013753 del 8 maggio 2020	Si propongono modifiche ai limiti di fascia C in maniera coerente con una proposta di modifica alle aree allagabili	Accolta	SV04

Tab. 30– Osservazione presentata dal Comune di Bovisio Masciago e accolta dall'ADBPO

Sintesi dell'osservazione (estratto dell'Allegato 4 - Relazione sulle osservazioni pervenute al Progetto di Variante al PAI)

Dall'analisi fatta dal Comune di Bovisio Masciago emergono, da una parte, nuove condizioni di rischio idraulico e dall'altra aree che non risultano interessate da allagamento, diversamente da quanto individuato dal PGRA.

Il Comune evidenzia:

- *la non allagabilità della zona posta tra P.za Biraghi e la Chiesa e pertanto ne chiede lo stralcio dalla proposta di fascia C individuata nell'elaborato SV04;*
- *l'individuazione di un nuovo ambito soggetto a esondazioni più consistenti che interessa la zona a monte del ponte di v. Madonnina, sia in destra che in sinistra idrografica;*
- *che in alcune urbane poste a sud-ovest dell'edificato, il rischio riscontrato è molto elevato limitatamente agli assi viari esistenti.*

Come si evince dalla **Fig. 124** e dalla **Tav. A11**, tutta la zona abitata del Comune di Bovisio Masciago è delimitata dalla fascia "Limite di progetto tra la fascia B e la Fascia C".

Il Comune di Bovisio Masciago in sede di redazione della variante del PGT recepisce i risultati del **Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della DGR n. X/6738 del 19/06/2017 - Attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione ai sensi dell'art. 58 delle N.d.A. del PAI, Ambito territoriale di riferimento reticolo principale (RP)**.

I risultati sono stati utilizzati per l'attribuzione delle classi di fattibilità geologica nelle fasce fluviali ricadenti nel "centro edificato", secondo quanto previsto dalla **Tabella 1bis** della D.G.R. IX/2616/2011 (v. **Tab. 31**).

Componente geologica, idrogeologica e sismica

Ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011

RELAZIONE GENERALE

	Classe	norme
Fascia A all'esterno dei centri edificati	4	artt. 29, 38, 38 bis, 38 ter, 39 e 41 N.d.A. del PAI
Fascia B all'esterno dei centri edificati	3	consentiti solo gli interventi previsti dagli artt. 30, 38, 38bis, 38 ter, 39 e 41 delle N.d.A. del PAI
Fasce A e B all'interno dei centri edificati	da attribuire sulla scorta degli studi idraulici per la valutazione del rischio realizzati con il metodo approfondito di cui all'Allegato 4	Fino ad avvenuta valutazione delle condizioni di rischio si applicano anche all'interno dei centri edificati le norme riguardanti le fasce A e B
Territori di fascia C delimitati con segno grafico indicato come "limite e progetto tra la fascia B e la Fascia C"	da attribuire sulla scorta degli studi idraulici per la valutazione del rischio realizzati con il metodo approfondito di cui all'Allegato 4	Fino ad avvenuta valutazione delle condizioni di rischio si applicano le norme riguardanti la fascia B fino al limite esterno della fascia C
Fascia C	Da attribuire in base alle problematiche riscontrate	Da definire nell'ambito dello studio, fermo restando quanto stabilito dall'art. 31 delle N.d.A. del PAI
Tab. 31– Classe di fattibilità per le aree ricadenti all'interno delle fasce fluviali (Tab. 1bis della DGR IX/2616/2011).		

Si riportano, per completezza, nel seguito i criteri adottati per la zonazione della pericolosità idraulica e la zonazione del rischio nello *Studio di dettaglio* (v. **Parr. 11.4 e 11.5**).

11.4. Zonazione della pericolosità idraulica

Ai sensi della **DGR IX/2616/2011**, la pericolosità idraulica prevede 4 classi a grado crescente, in funzione della velocità della corrente e dell'altezza dei tiranti.

L'abaco illustrato in Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

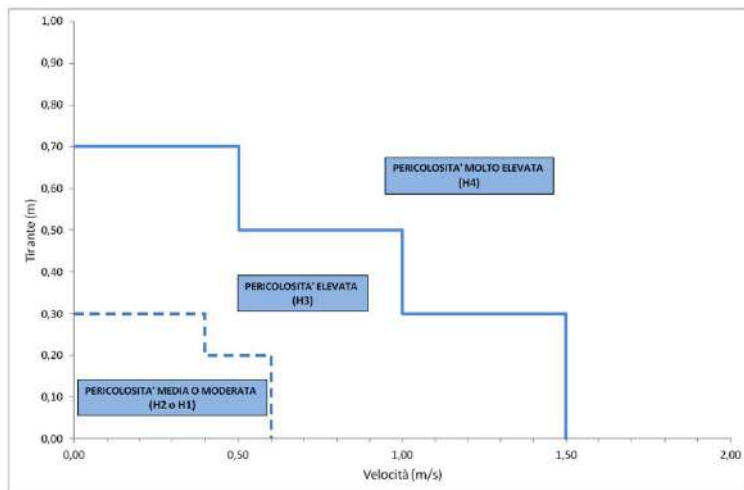


Fig. 125 – Abaco rappresentante i diversi livelli di pericolosità idraulica

La classificazione della pericolosità idraulica del territorio di Bovisio Masciago è illustrata nella **Fig. 126** e nella tavola **A10a Carta di sintesi - Pericolosità idraulica**.

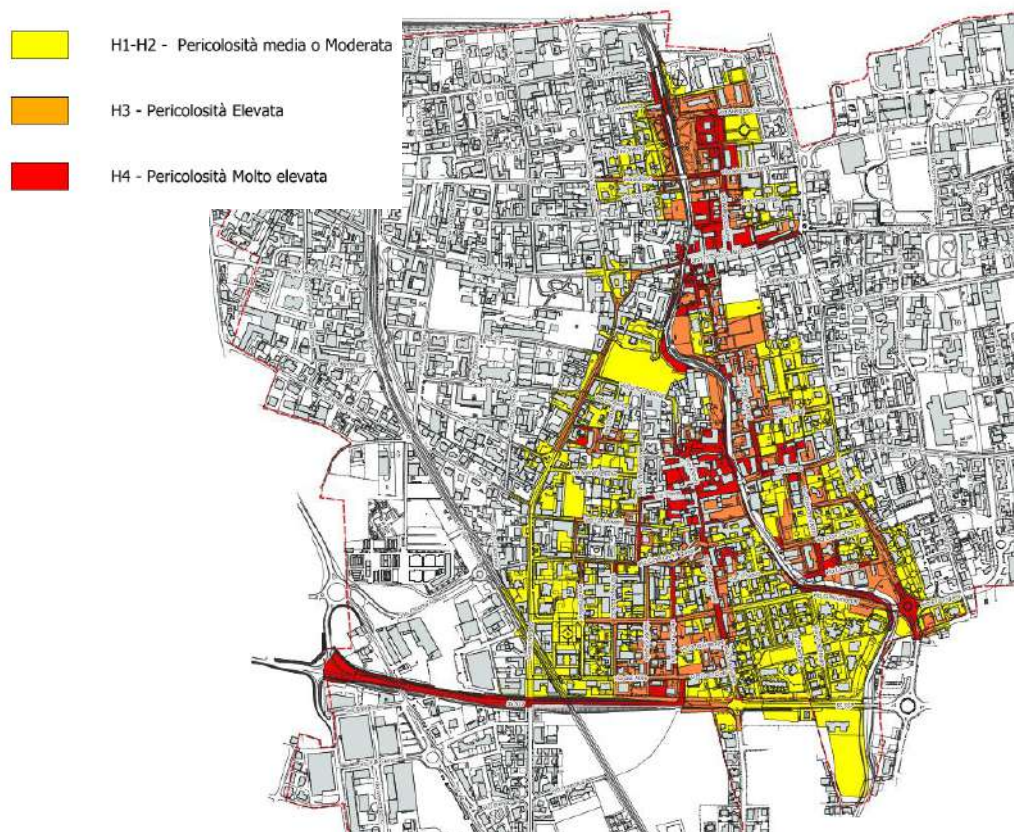


Fig. 126 – Stralcio della pericolosità idraulica del territorio di Bovisio Masciago

11.5. Zonazione del rischio

In funzione delle aree a diversa pericolosità idraulica (H), si procede a una suddivisione in zone a diverso livello di rischio attuale e potenziale (ossia conseguente a eventuali successive utilizzazioni delle aree), la cui quantificazione dovrà essere effettuata mettendo in relazione la pericolosità (H), l'entità degli elementi a rischio - o danno potenziale - (E) e la vulnerabilità degli stessi (V) secondo la relazione di natura qualitativa:

$$R = H \times E \times V$$

Le classi del danno potenziale sono determinate in funzione degli elementi a rischio contenuti. Si veda in proposito la seguente tabella:

CLASSE D4		CLASSE D3		CLASSE D2		CLASSE D1	
1111	Tessuto residenziale denso	133	Cantieri	211	Seminativi	134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	12124	Cimiteri	1411	Parchi e giardini	231	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
1121	Tessuto residenziale discontinuo	132	Discariche	221	Vigneti	311	Boschi di latifoglie
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	131	Cave	222	Frutteti e frutti minori	312	Boschi conifere
1123	Tessuto residenziale sparso	2113	Culture orticole	223	Oliveti	313	Boschi misti
11231	Cascine	2114	Culture floro-vivaistiche	3114	Castagneti da frutto	314	Rimboschimenti recenti
1424	Aree archeologiche	2115	Orti familiari	213	Risale	331	Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
12122	Impianti di servizi pubblici e privati			2313	Marcite	321	Praterie naturali d'alta quota
12111	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali			1412	Aree verdi incolte	322 - 324	Cespuglieti
12112	Insedimenti produttivi agricoli			2241	Pioppeti	332	Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
12121	Insedimenti ospedalieri			2242	Altre legnose agrarie	333	Vegetazione rada
12123	Impianti tecnologici					411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori					3113	Formazioni ripariali
123	Aree portuali					3222	Vegetazione dei greti
12125	Aree militari obliterate					3223	Vegetazione degli argini sopraelevati
124	Aeroporti ed eliporti					511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
1421	Impianti sportivi					5121	Bacini idrici naturali
1423	Parchi divertimento					5123	Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda
1422	Campeggi e strutture turistiche e ricettive					5122	Bacini idrici artificiali
						335	Ghiacciai e nevi perenni

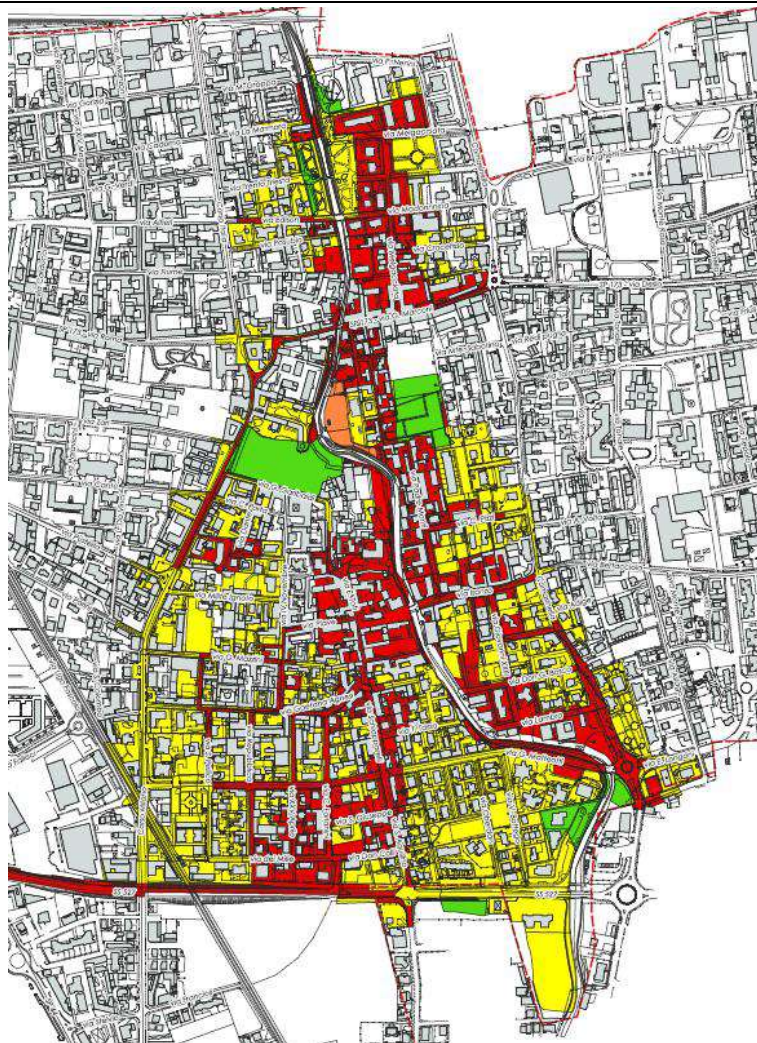
Reti stradali	
D4	Reti primarie: autostrade, strade statali/regionali, strade provinciali
D3	Reti secondarie: strade comunali

Tab. 32 – Classificazione degli elementi a rischio (estratto da II A. Mappatura della pericolosità e valutazione del rischio)

Ponendo la vulnerabilità pari a 1, il rischio idraulico deriva dall'intersezione tra pericolo (H) e danno potenziale (E), come di seguito illustrato nell'abaco di Fig. 127.

	H4	H3	H2	H1
E4	R4	R4	R2	R2
E3	R3	R3	R2	R1
E2	R2	R2	R1	R1
E1	R1	R1	R1	R1

Fig. 127 – Abaco rappresentante i diversi livelli di rischio



Classificazione del rischio



R1 - moderato, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;



R2 - medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;



R3 - elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;



R4 - molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio-economiche.

Fig. 128 – Stralcio della carta del rischio

La classificazione del rischio idraulico del territorio di Bovisio Masciago è illustrata nella **Fig. 128** e nella tavola **A10c**

Carta di sintesi - Rischio idraulico.

11.6. Attribuzione delle classi di fattibilità

L'attribuzione delle classi di fattibilità geologica nelle aree allagabili del t. Seveso è stata effettuata secondo i dettami definiti dall'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011: "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione".

Come previsto dai criteri regionali, le aree caratterizzate da livelli di rischio pari a R4 sono da ritenersi incompatibili con qualunque tipo di urbanizzazione e in esse dovranno essere escluse nuove edificazioni.

Nella *Carta della fattibilità geologica* si attribuisce **Classe 4**.

Le aree caratterizzate da rischio **R3 (Rischio elevato)** possono ritenersi compatibili con l'urbanizzazione a seguito della realizzazione di opere di mitigazione del rischio o mediante accorgimenti costruttivi che impediscano danni a beni e strutture e/o che consentano la facile e immediata evacuazione dell'area inondabile da parte di persone e beni mobili. Si dovrà inoltre verificare che la realizzazione delle opere di mitigazione non interferisca negativamente con il deflusso e con la dinamica del corso d'acqua.

Nella *Carta della fattibilità geologica* si attribuisce **Classe 3**.

Le aree caratterizzate da rischio **R1 e R2 (Rischio moderato e medio)** sono da ritenersi compatibili con prescrizioni. Si tratta di aree non isolate, ma contigue ad altre aree allagabili con valore di rischio uguale o superiore.

Nella *Carta della fattibilità geologica* si attribuisce **Classe 3**.

Le classi attribuite, per le aree allagabili, sono in accordo con le indicazioni della *tabella 1* della D.G.R. IX/2616/2011 di seguito riportata (v. **Tab. 33**).

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	
Descrizione	Classe
Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con Tr superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche	3
Tab. 33 – Classificazione delle fattibilità geologica per le aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	

Si riporta di seguito la sintesi della correlazione tra classi di rischio e classi di fattibilità geologica adottate nelle aree allagabili del t. Seveso nel territorio del Comune di Bovisio Masciago (v. **Tab. 34**).

RISCHIO	CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	PRESCRIZIONI
R1	Classe 3	X
R2	Classe 3	X
R3	Classe 3	X
R4	Classe 4	X
Tab. 34 – Correlazione tra classi di fattibilità geologica e classi di rischio nelle aree allagabili del t. Seveso		

Tutti gli interventi ricadenti nel perimetro delle aree allagabili devono essere dotati di un "Piano di emergenza" (art. 31, comma 2 delle N.d.A. del PAI), finalizzato all'attivazione delle necessarie procedure di Protezione Civile (v. **Elab. B "Norme geologiche di Piano"**).

12. INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Con l'approvazione del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 "*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)*" e successive modifiche nel 2018, nel 2019 e nel 2025 con R.R. n.3 del 28 marzo 2025, sono stati definiti i criteri e le metodologie finalizzati a perseguire **l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni di uso del suolo.**

Il Regolamento si occupa della gestione delle acque meteoriche non contaminate, con la finalità di far diminuire il deflusso verso le reti di drenaggio urbano e da queste verso i corsi d'acqua già in condizioni critiche, riducendo così l'effetto degli scarichi urbani sulle portate di piena dei corsi d'acqua stessi.

Il Regolamento Regionale detta una nuova disciplina per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni di quelle esistenti, nonché per le infrastrutture stradali.

Il Regolamento deve essere applicato su tutto il territorio lombardo, in modo diversificato a seconda della criticità dell'area in cui si ricade: aree a criticità alta (aree A), media (aree B) e bassa (aree C).

Per i comuni che, come individuato nell'Allegato C del R.R. 7/2017, ricadono in **area A – ad elevata criticità idraulica** sono previsti i seguenti adempimenti:

- adeguamento del Regolamento edilizio al Regolamento Regionale;
- redazione (facoltativa, nelle more di redazione dello studio comunale di cui al punto successivo) del "*Documento semplificato del rischio idraulico comunale*", che individua in forma semplificata le condizioni di pericolosità idraulica presenti sul territorio e le conseguenti situazioni di rischio, sulla base delle quali sviluppare le necessarie misure strutturali e non strutturali di prevenzione e contenimento;
- redazione dello "*Studio comunale di gestione del rischio idraulico*" (include i fenomeni esondativi connessi alla rete di drenaggio urbano) che contenga la rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale e definisca puntualmente gli interventi di mitigazione da attuarsi;
- approvazione degli studi effettuati con atti del Consiglio Comunale;
- adeguamento del PGT agli esiti dello Studio comunale di gestione del rischio idraulico nei tempi di cui all'art. 5, comma 3 della l.r. 31/2014, con il recepimento delle aree soggette ad allagamento, di cui all'articolo 14, comma 7, lettera a), numero 2 e all'articolo 14, comma 8, lettera a), numero 1, nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT e prevedendo le misure strutturali di cui all'articolo 14, comma 7, lettera a), numeri 5 e 6 nel Piano dei Servizi del PGT.

Il Comune di Bovisio Masciago, in ottemperanza alle prescrizioni sopra riportate, dispone di:

- **Documento semplificato del rischio idraulico comunale** redatto, da ing. K. Pinotti e geol. G. Sacchi nel 2018, ai sensi del Regolamento Regionale n. 7 del 23.11.2017 *“Criteri e metodi per il rispetto dell’invarianza idraulica ed idrologica”*.
- **Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico:** in seguito all’entrata in vigore del *“Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 - Criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica”* (di seguito R.R. 7/2017), la documentazione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Bovisio Masciago (MB) viene integrata, secondo quanto previsto dal *“Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi dell’art. 58 bis della legge regionale del 11 marzo 2005 n. 12”*, con le risultanze e le indicazioni dello **“Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico”**, redatto da BrianzaAcque nel 2021.

Gli studi sono recepiti nella *“Componente geologica, idrogeologica e sismica”* e seguiranno l’iter di adozione/approvazione del *“Nuovo Documento di Piano e della variante al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio”*, ai sensi dell’art. 13 della L. R. n. 12 del 11 marzo 2005 e ss. mm. e i.

12.1. Studio comunale di gestione del rischio idraulico

Lo *“Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico”* del Comune di Bovisio Masciago è stato redatto da BRIANZACQUE S.r.l., in qualità di gestore del ciclo idrico integrato dell’intero territorio provinciale di Monza e Brianza, che, nel 2021 a seguito della sottoscrizione di un protocollo di intesa con l’ATO della Provincia di Monza e Brianza, ha assunto il ruolo di soggetto estensore del suddetto *“Studio”*.

Il documento fornisce una rappresentazione delle condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale, riconducibili principalmente all’ insufficienza delle reti di drenaggio urbano e individua le conseguenti misure strutturali e non strutturali finalizzate al controllo e alla riduzione delle suddette condizioni di rischio in conformità a quanto previsto dall’ art. 14, comma 3 del R.R. 7/2017 e s.m.i.

In particolare, lo studio redatto da BRIANZACQUE S.r.l. contiene:

- 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);
- le aree soggette ad allagamento (per insufficienza della rete fognaria);
- la mappatura delle aree vulnerabili come indicate nel PGT (componente geologica-idrogeologica-sismica) e nel PGRA (piano gestione rischio alluvioni);

- l'indicazione (e dimensioni di massima) delle misure strutturali (vasche di laminazione, vie di drenaggio acque eccezionali), individuate con eventuale collaborazione del gestore ed indicazioni delle misure non strutturali a scala comunale (estensione misure di invarianza a zone già urbanizzate, gestione acque in aree agricole, difese passive), da recepire nei piani di emergenza comunale;
- l'individuazione aree da riservare a misure strutturali (in considerazione anche del Piano d'Ambito);
- l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo; 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 (occhi pollini), aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati.

Gli allagamenti per lo scenario allo stato di fatto derivano da calcoli idrologici e modellazioni idrauliche eseguite per tempi di ritorno 10, 50 e 100, anni come definito dal R.R. 7/2017.

Gli allagamenti con tempo di ritorno di 10 anni sono stati rappresentati nella Tav. A10 "Carta di sintesi" e nella Tav. A12 "Carta della fattibilità geologica".

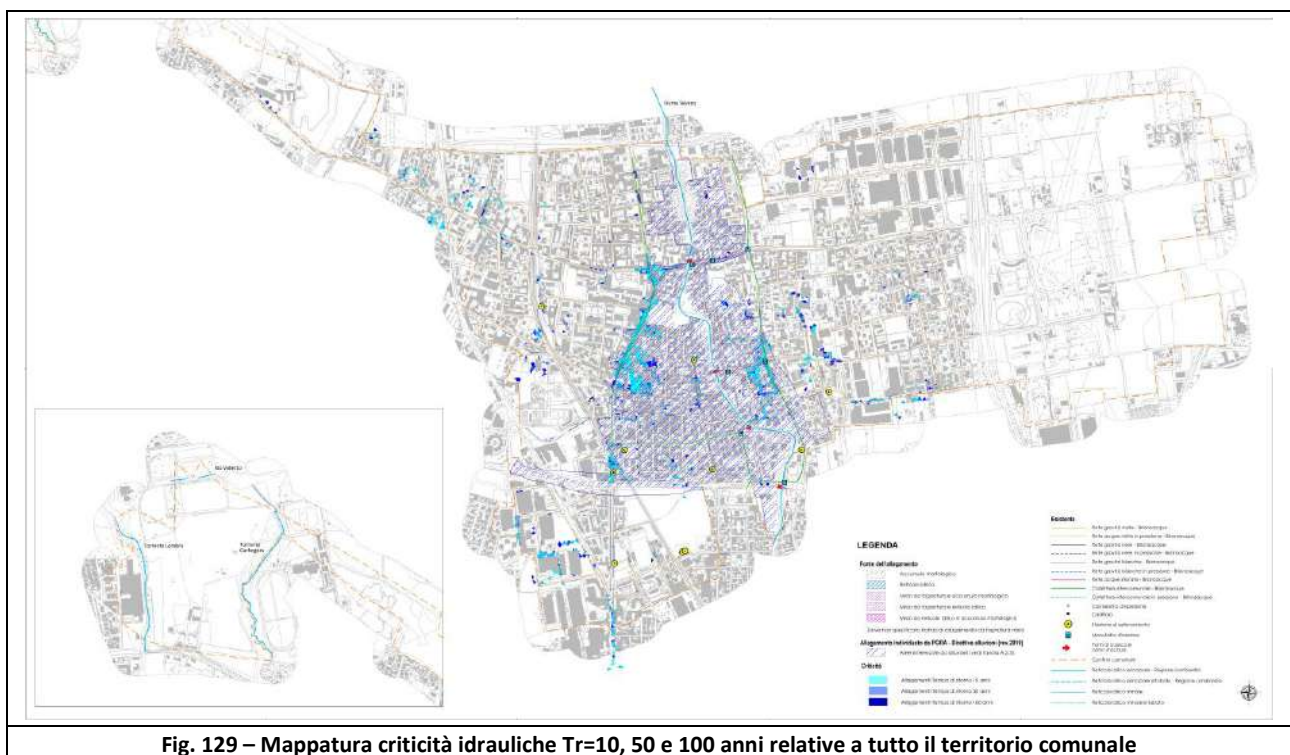
12.2. Sintesi delle criticità idrauliche

Lo studio è stato sviluppato mediante l'esecuzione di diverse simulazioni idrauliche, considerando i tempi di ritorno previsti dalla normativa vigente (10, 50 e 100 anni).

Per ciascun tempo di ritorno, le aree critiche individuate dalle simulazioni relative agli eventi di criticità della rete fognaria sono state sovrapposte a quelle derivanti dalle simulazioni degli eventi critici del reticolo idrico.

Tale procedura ha consentito di ottenere una mappatura complessiva corrispondente alla somma delle superfici allagate risultanti dalle due tipologie di simulazione.

Di seguito sono riportate le aree del territorio comunale maggiormente soggette a fenomeni di allagamento, così come risultanti dalla modellazione idraulica effettuata (v. Fig. 129, Fig. 130, Fig. 131, Fig. 132).



→ Zona Centro – Corso Milano

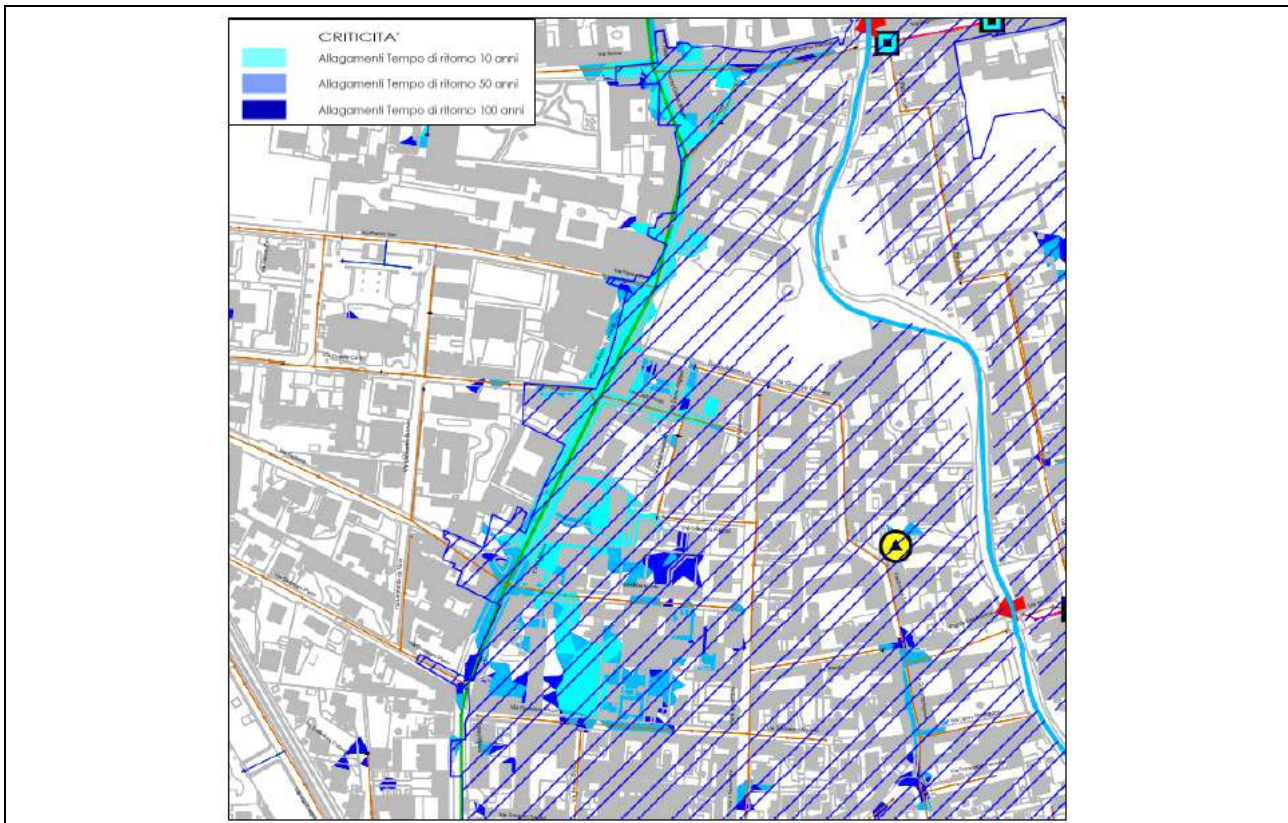


Fig. 130 – Zona centro – Corso Milano: Mappatura criticità idrauliche Tr=10, 50 e 100 anni

→ Zona Centro – Via Isonzo e Via Comasinella

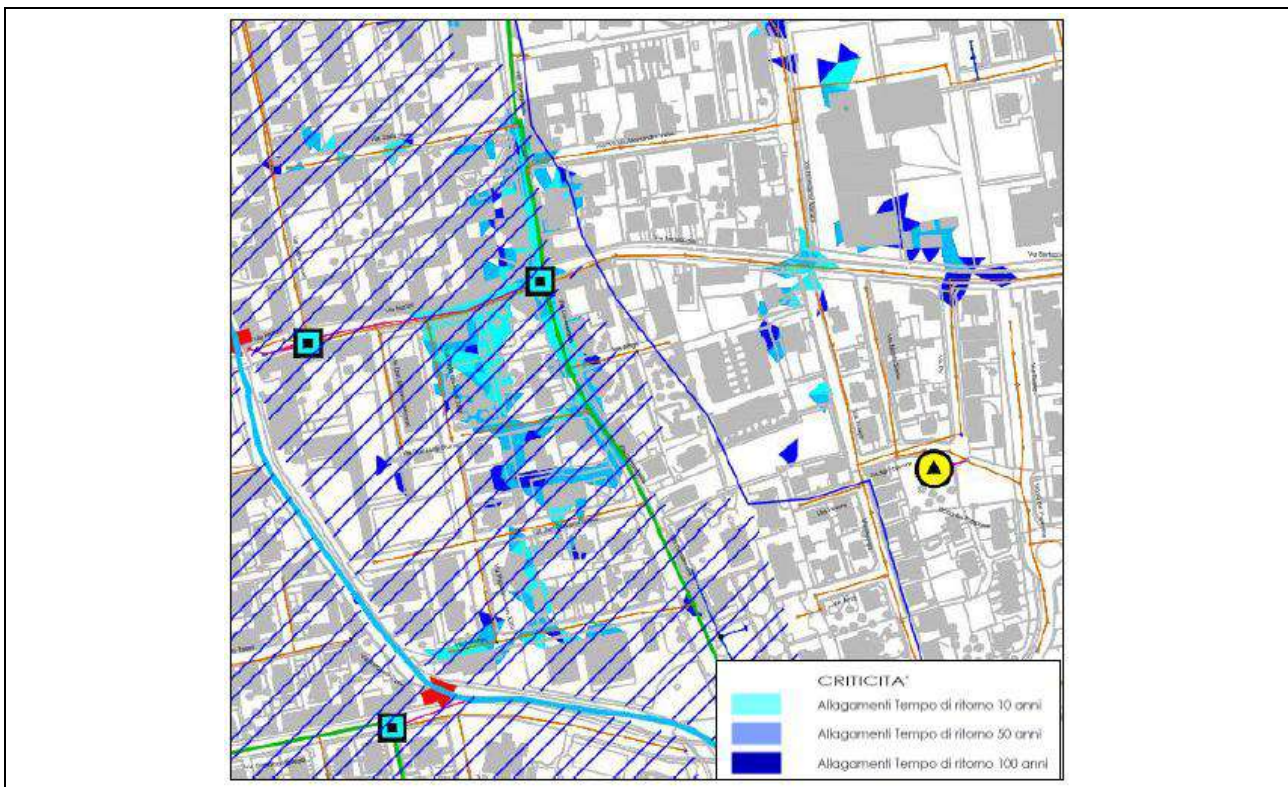
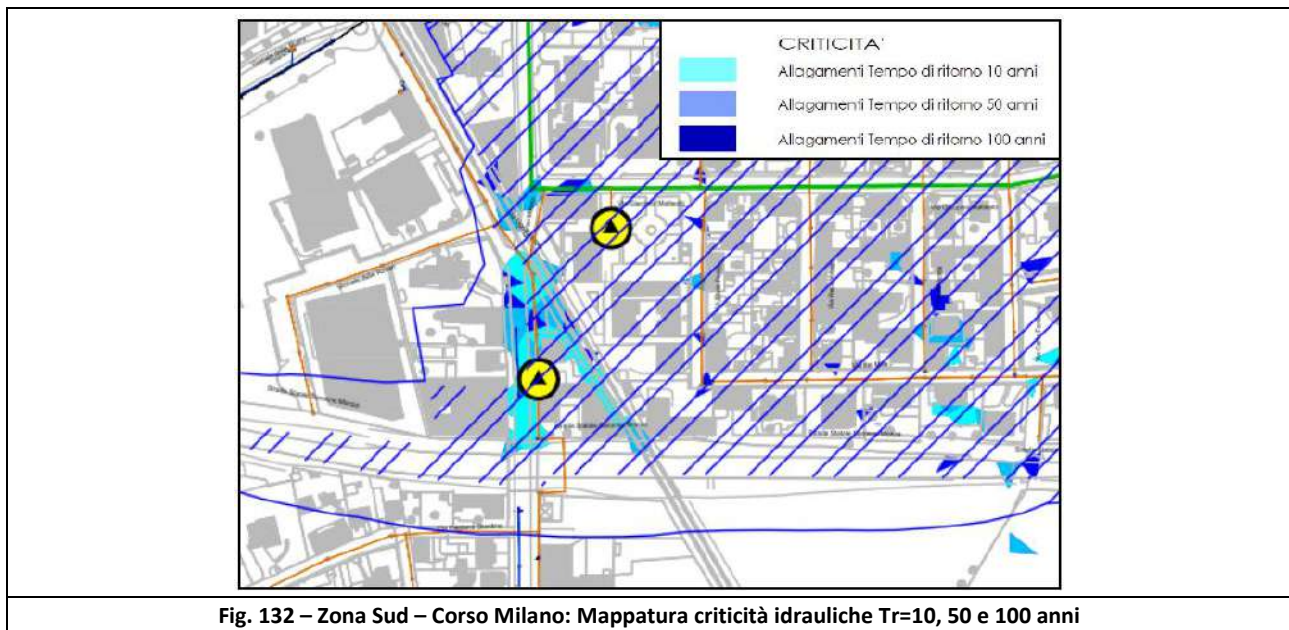


Fig. 131 – Via Isonzo – Via Comasinella: Mappatura criticità idrauliche Tr=10, 50 e 100 anni

→ Zona Sud – Corso Milano



12.3. Definizione delle mappe di pericolosità

Sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, ottenuti i valori di tirante e velocità, sono state mappate le aree in funzione della loro pericolosità idraulica, secondo le classi definite in precedenza, per i tre tempi di ritorno previsti dalla normativa $T_r= 10, 50$ e 100 anni:

- H1 o H2, pericolosità media o moderata
- H3, pericolosità elevata
- H4, pericolosità molto elevata

I risultati di tale elaborazione sono riportati nelle figure seguenti.

— Estratto della Tav. A.2.7.1 "Planimetria della pericolosità idraulica (Tr=10anni)

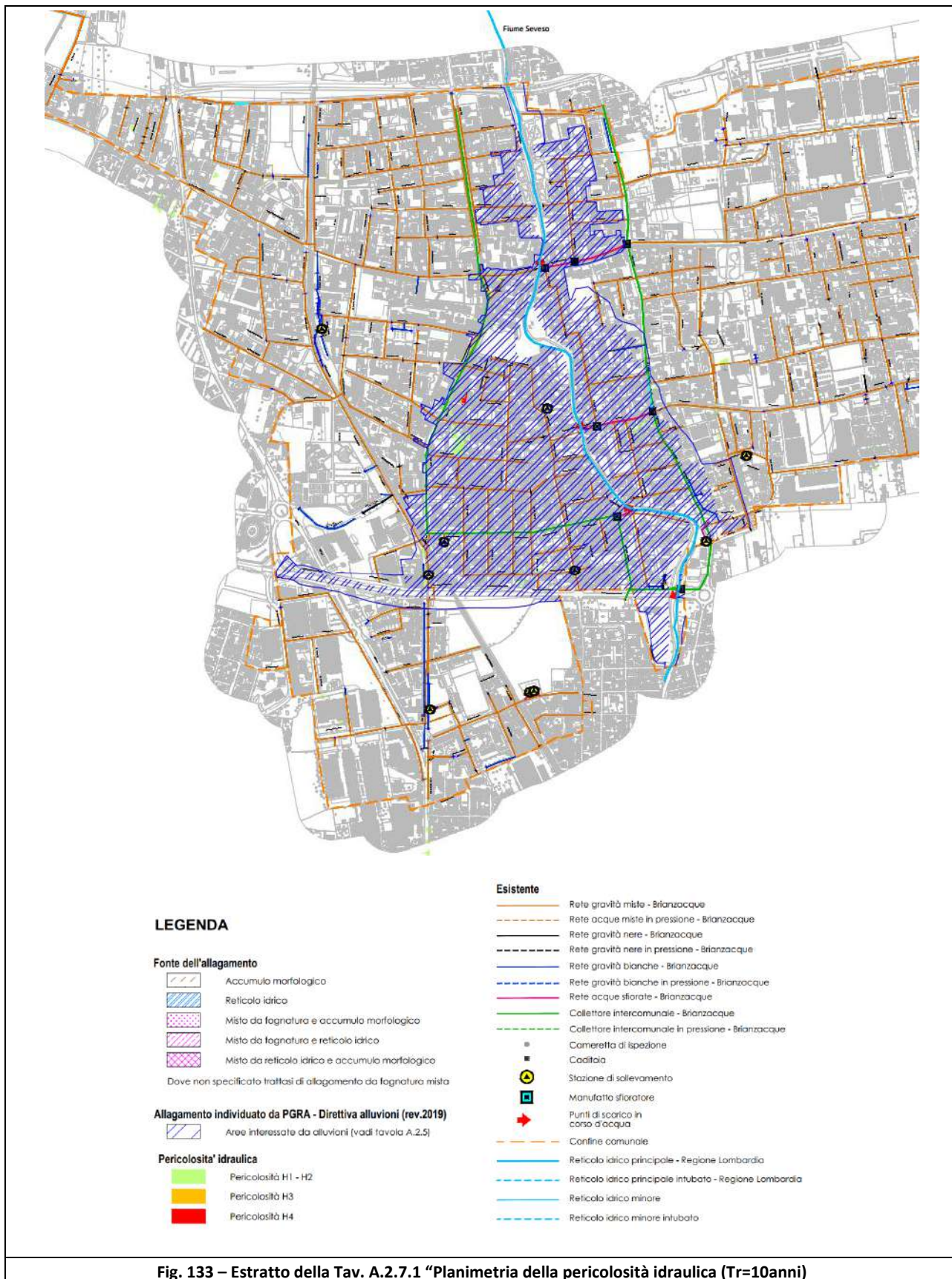


Fig. 133 – Estratto della Tav. A.2.7.1 "Planimetria della pericolosità idraulica (Tr=10anni)

— Estratto della Tav. A.2.7.2 "Planimetria della pericolosità idraulica (Tr=50anni)

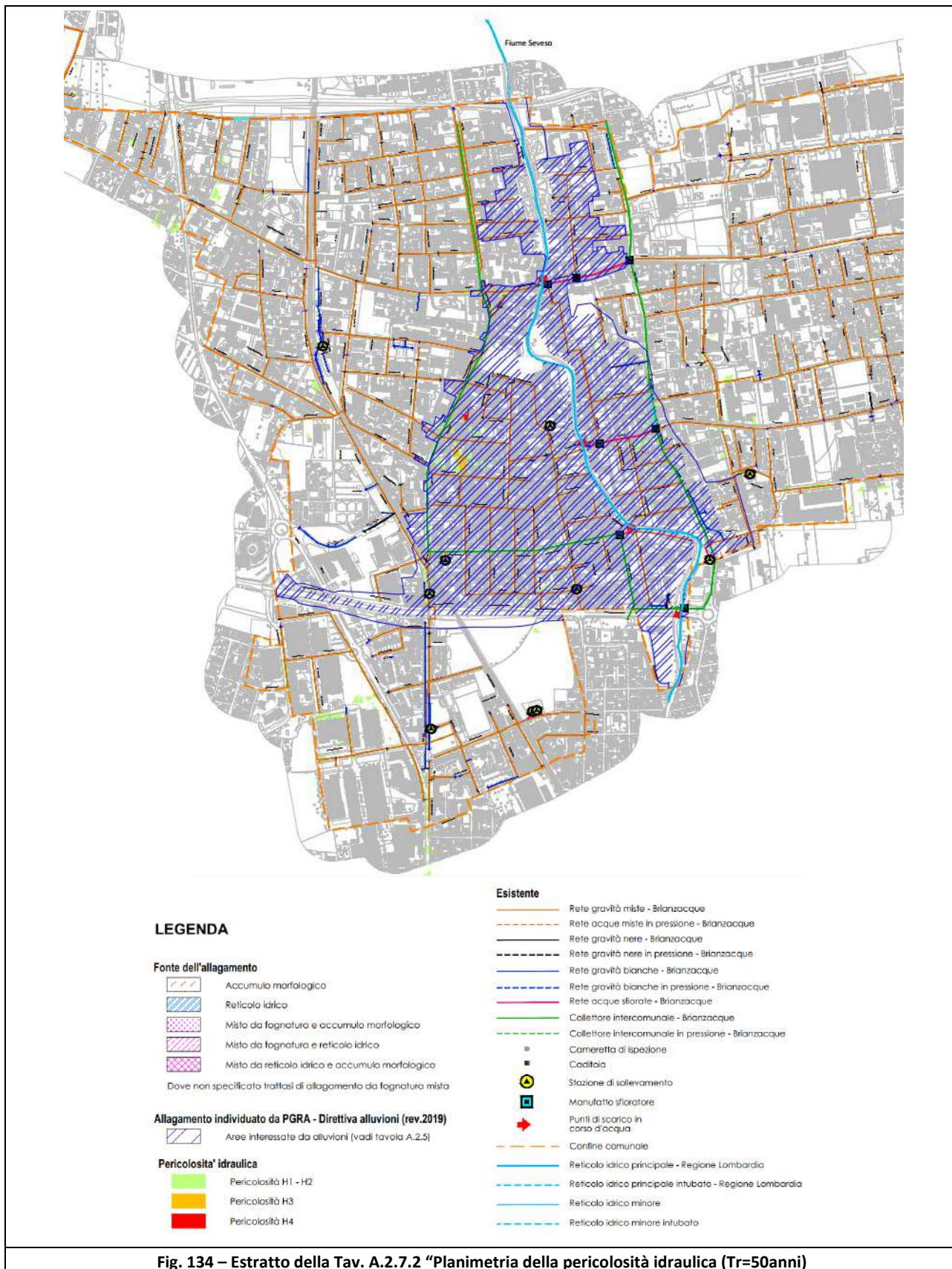


Fig. 134 – Estratto della Tav. A.2.7.2 "Planimetria della pericolosità idraulica (Tr=50anni)

— Estratto della Tav. A.2.7.3 "Planimetria della pericolosità idraulica (Tr=100anni)

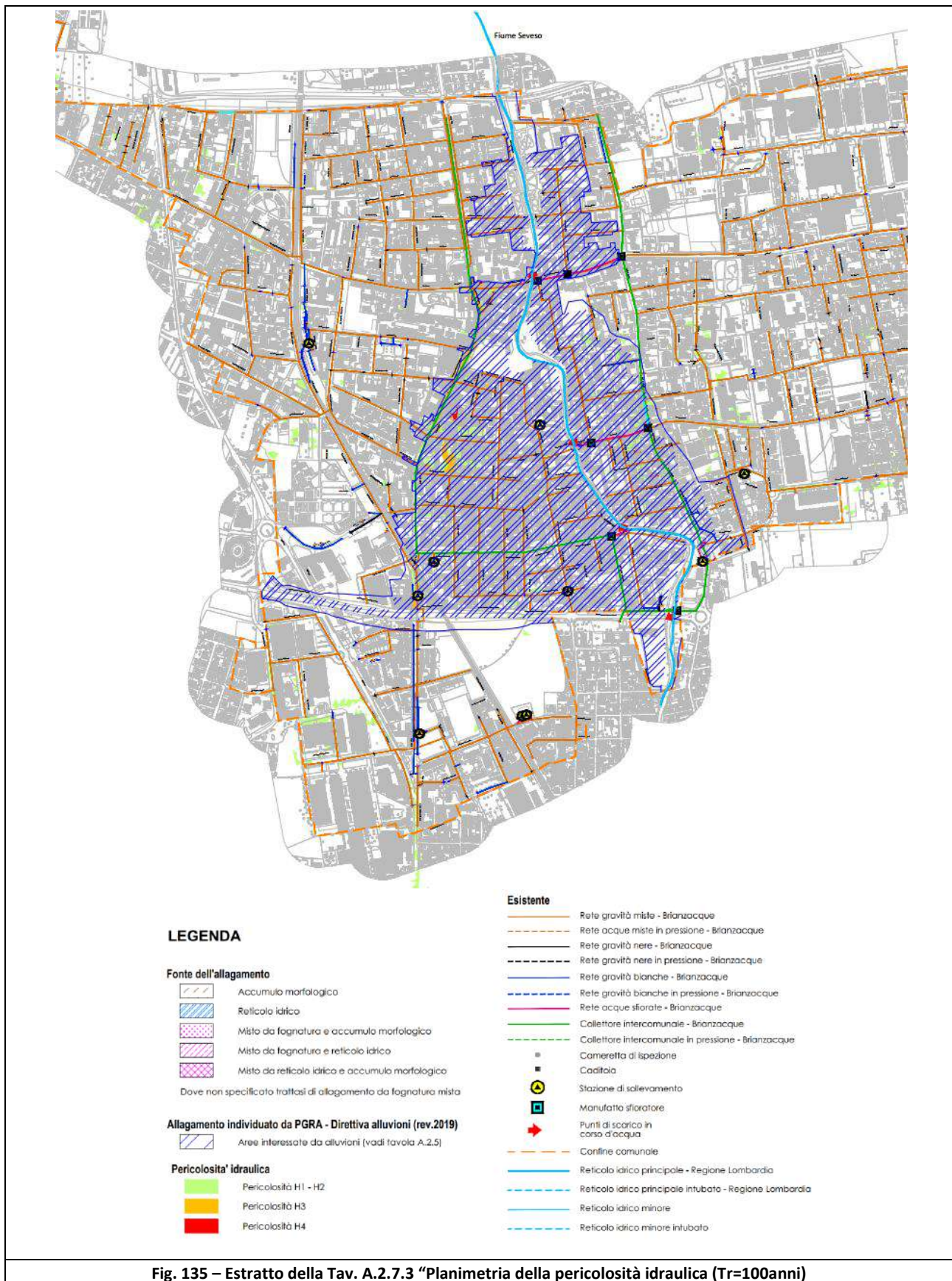


Fig. 135 – Estratto della Tav. A.2.7.3 "Planimetria della pericolosità idraulica (Tr=100anni)

12.4. Attribuzione delle classi di fattibilità alle aree individuate nello “Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico”

Gli esiti dello “Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico” sono di seguito sintetizzati:

- Le criticità del reticolo fognario con Tr 10, Pericolosità da H1 a H4 (v. Fig. 133) sono recepite nella *Carta di sintesi* e nella *Carta di fattibilità*;
- Le criticità del reticolo fognario con Tr 50 e Tr 100 (v. Fig. 134 e Fig. 135) dovranno essere recepite come scenari di allagamento per rischio idraulico nel Piano di protezione civile del Comune di Bovisio Masciago;
- Le criticità dovute alla conformazione morfologica del territorio sono assenti;
- Le criticità del reticolo idrico minore sono assenti.

In base alle condizioni di pericolosità idraulica, associata alla vulnerabilità e al valore di esposizione, sono individuate le situazioni di rischio sulle quali applicare le misure strutturali e non strutturali ritenute più idonee.

Gli interventi strutturali hanno l’obiettivo di ridurre la pericolosità da H3/H4 fino a H2/H1 e non di azzerarla, tollerando sempre una pericolosità residua H1/H2.

- Valutazione delle misure strutturali per le aree con pericolosità H3 e H4 (vasche, drenaggi, manutenzioni, ecc.) derivanti dagli esiti dello studio di modellazione idraulica.
- Indicazione delle misure non strutturali per le aree con pericolosità H2 e H1, in questo caso si considera la pericolosità “residua” compatibile con lo stato dei luoghi e non si ipotizzano misure strutturali.

La zonazione del rischio

La zonazione del rischio è effettuata mettendo in relazione la pericolosità (H), l’entità degli elementi a rischio o danno potenziale (E) e la vulnerabilità degli stessi (V) secondo la nota relazione

$$R = H \times E \times V$$

Le classi di danno potenziale sono desunte dall’Allegato 4 della D.G.R. IX/2616 del 2011 e riportate nella seguente tabella.

Danno potenziale	Elementi a rischio
Grave (E4)	Centri urbani, beni architettonici, storici, artistici, insediamenti produttivi, principali infrastrutture viarie, servizi di elevato valore sociale
Medio (E3)	Aree a vincolo ambientale e paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune, infrastrutture viarie secondarie
Moderato (E2)	Aree agricole di elevato pregio (vigneti, frutteti)
Basso (E1)	Seminativi

In accordo con i criteri adottati dalla D.G.R. IX/2616/2011, la vulnerabilità è pari a 1 per ogni categoria di elemento a rischio.

Considerato che il campo di applicazione delle procedure previste dall'Allegato 4 della DGR IX/2616/2011 non comprende la fattispecie del reticolo fognario, , gli eventi di allagamento ad esso riconducibili sono valutati attribuendo un grado di rischio massimo pari a R3, anche in presenza di condizioni di pericolosità H3/H4.

Tali condizioni risultano pertanto sempre compatibili con qualunque grado di urbanizzazione.

Il principio alla base di tale impostazione risiede nel fatto che la rete fognaria costituisce un impianto tecnologico progettato per un tempo di ritorno $Tr = 10$ anni, per il quale si assume un funzionamento privo di allagamenti in condizioni ordinarie. Eventuali criticità sono considerate risolvibili mediante interventi puntuali di adeguamento e potenziamento della rete, come riportato in Tabella 33, nella quale sono elencati gli interventi individuati sulla base delle modellazioni idrauliche effettuate.

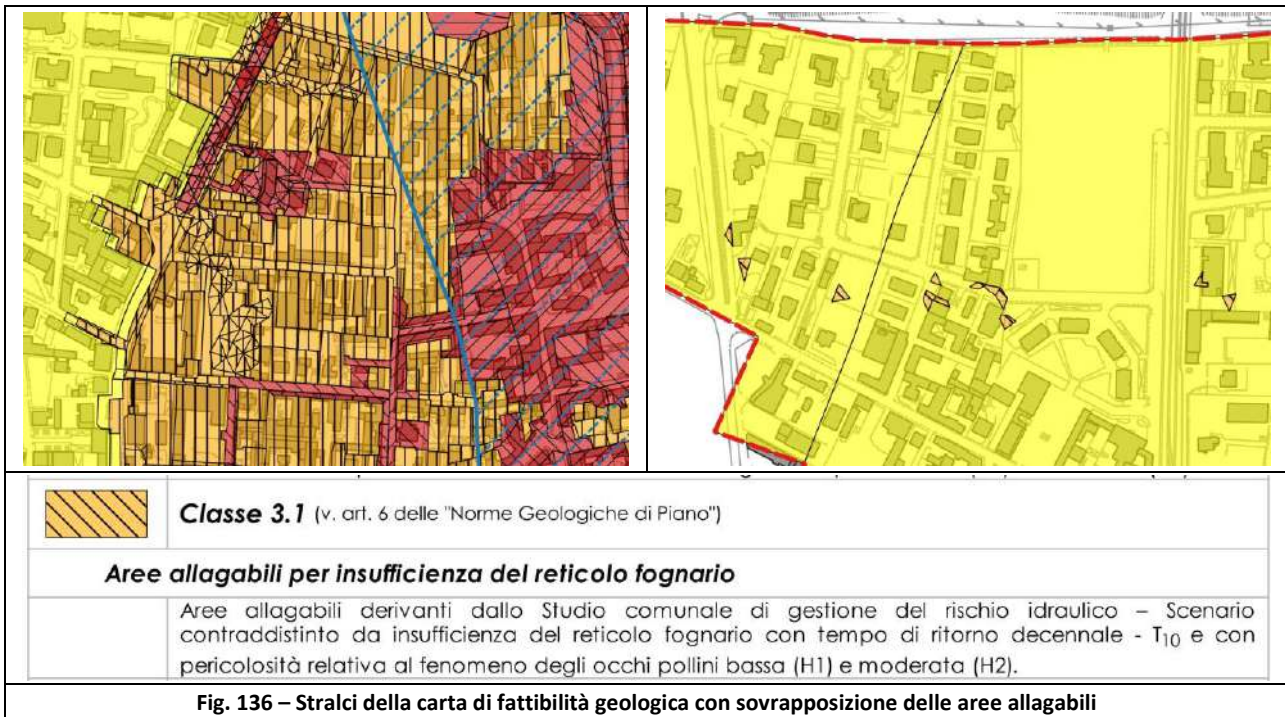
Nel caso di sovrapposizione tra le aree allagabili per insufficienza del reticolo fognario e quelle individuate dai piani sovraordinati (PAI/PGRA), non si procede a una riclassificazione delle aree, ma si applica la normativa più restrittiva prevista dai suddetti strumenti di pianificazione.

Nel territorio comunale di **Bovisio Masciago** si rileva che una parte delle aree soggette ad allagamento per insufficienza della rete fognaria risulta sovrapposta alle **aree allagabili del Torrente Seveso**.

In tali ambiti, le **classi di fattibilità geologica** sono determinate applicando i criteri metodologici dell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011, in quanto la **pericolosità idraulica del Torrente Seveso** è da considerarsi **prevalente** rispetto a quella associata al reticolo fognario.

Le aree esterne al perimetro delle aree allagabili individuate dal PAI presentano invece condizioni di pericolosità H1/H2, alle quali è stata attribuita la classe di fattibilità geologica 3.

In **Fig. 136** è riportato lo stralcio cartografico delle classi di fattibilità geologica applicate ad areali con e senza sovrapposizione delle aree allagabili del T. Seveso.



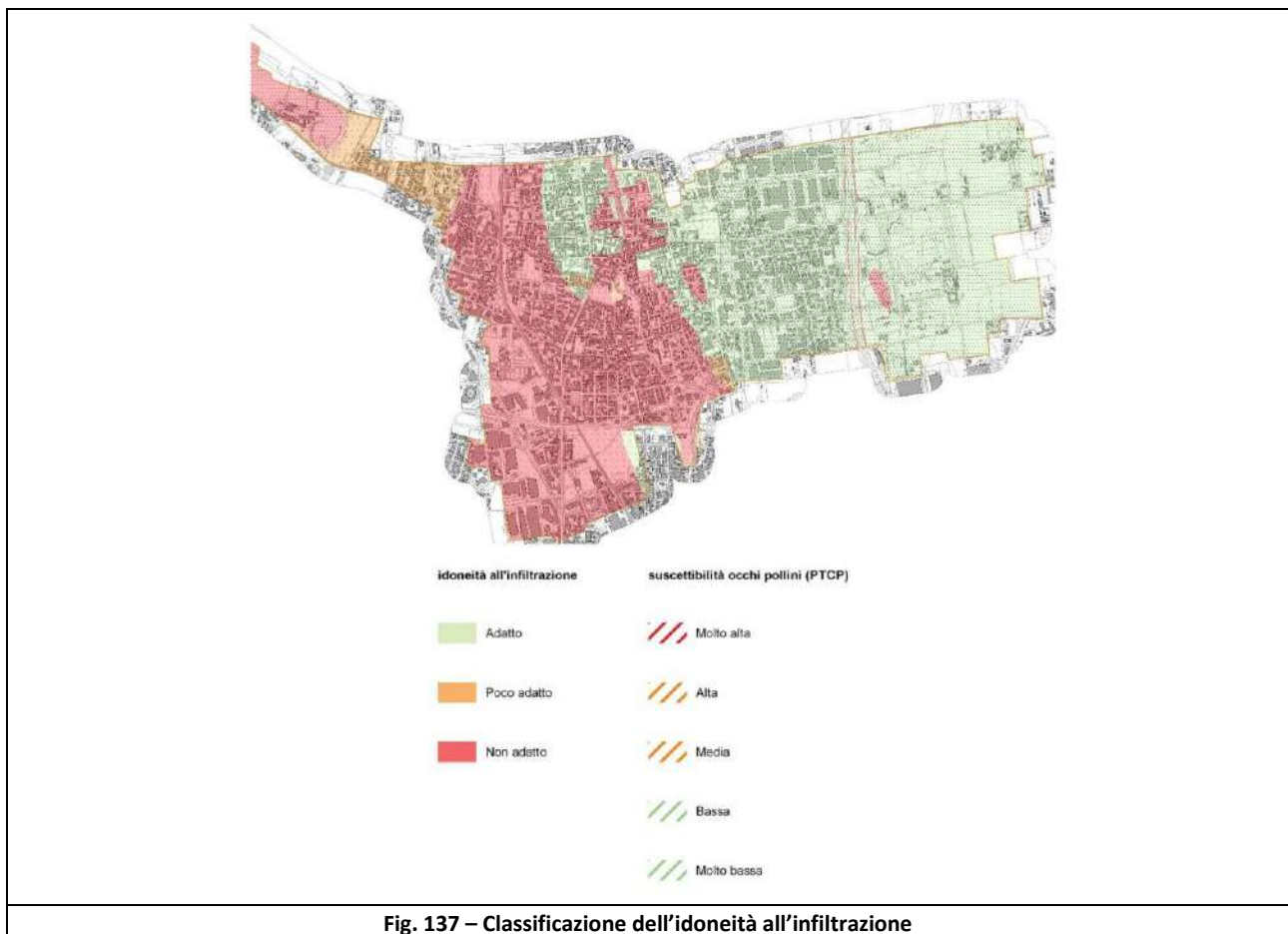
12.5. Aree poco adatte o non adatte all'infiltrazione

Le porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione, richiamate dall'art. 14 comma 7, lettera a punto 6bis del R.R. n°7/2017 e s.m.i., costituiscono il primo riferimento per la valutazione della fattibilità di opere di smaltimento delle acque meteoriche mediante infiltrazione nei primi strati del sottosuolo.

Con riferimento alla **Tav. A.2.4** dello studio richiamato in premessa, parte integrante degli atti di P.G.T., il tematismo in oggetto (v. **Fig. 137**) è stato elaborato mediante la combinazione della "Carta del potenziale di infiltrazione naturale in superficie" (Tav. C.2.1), rielaborata in 3 diverse classi di idoneità ("adatta", "poco adatta" e "non adatta"), con le aree escluse dalla possibilità di infiltrazione in ragione della presenza di vincoli territoriali, così come individuati dal PGT e dagli altri strumenti pianificatori vigenti.

Le aree non idonee all'infiltrazione risultano correlate alla presenza dei seguenti fattori:

- 1) Litologie caratterizzate da potenziale di infiltrazione molto basso che interessano gran parte del settore occidentale del territorio comunale e che sono riconducibili all'*Allogrupo del Bozzente*, all'*Alloformazione di Cantù* e a limitati affioramenti della *Formazione di Monte Carmelo*;
- 2) Aree di rispetto di pozzi ad uso idropotabile;
- 3) Aree allagabili del Torrente Seveso, individuate mediante studio di dettaglio ai sensi della D.G.R. X/6738 del 19 giugno 2017;
- 4) Aree caratterizzate da elevata pendenza, prevalentemente localizzate lungo il reticolo principale e secondario.



12.6. Definizione delle misure strutturali

Le misure strutturali previste nello "*Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico*" (v. *Paragrafo 9.2 della Relazione Tecnica*) comprendono interventi specifici finalizzati alla risoluzione puntuale delle criticità individuate mediante la modellazione idraulica effettuata.

Gli interventi strutturali si pongono l'obiettivo di ridurre la pericolosità idraulica da H3 ed H4 sino alle classi H1/H2 (bassa pericolosità), sulla base dei seguenti criteri progettuali:

- Opere strutturali previste sulla rete di fognatura: progettate con tempo di ritorno di progetto pari a 10 anni (in coerenza con le normative di riferimento);
- Opere strutturali per riduzione la pericolosità residua H3-H4: finalizzate alla risoluzione degli allagamenti residui successivi alla realizzazione delle opere strutturali sul sistema fognario, progettate con tempo di ritorno pari a 50 anni e con verifica della pericolosità residua, con tempo di ritorno pari a 100 anni. Tali interventi verranno valutati in base alle disponibilità territoriali, alle esigenze dell'Amministrazione comunale e ad una valutazione di massima del rischio.

L'obiettivo della progettazione dell'insieme delle opere strutturali è la riduzione della pericolosità idraulica, entro i livelli H1-H2 sull'intero territorio comunale.

La pericolosità residua di esondazione sarà, eventualmente, successivamente gestita attraverso l'adozione di misure non strutturali.

Gli interventi di progetto vengono classificati come segue:

- Laminazione;
- Infiltrazione;
- Laminazione combinata con infiltrazione;
- Adeguamento della rete fognaria;
- Adeguamento dell'alveo fluviale.

L'esito dello studio di gestione del rischio idraulico prevede:

- n. 12 interventi sul reticolo fognario;
- n. 1 adeguamento degli sfioratori;
- n. 1 intervento di regimazione (**Intervento BV 01**) delle acque meteoriche su Viale Matteotti (detto intervento, già in corso durante la redazione dello "Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico", è stato completato nel 2023).

Gli interventi sopra citati, sono sintetizzati nella **Tab. 35**.

CODIFICA INTERVENTO	Descrizione	Tipo di intervento	Ordine di priorità	Importo complessivo intervento
INTERVENTO DI REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE IN CORSO DI PROGETTAZIONE	Deimpermeabilizzazione di Viale Matteotti, per garantire il drenaggio delle acque di pioggia	-	-	€ 1'533'353.15
INTERVENTO BV-01	Costruzione dorsale comunale e vasca di laminazione in Via Asiago per alleggerimento collettore intercomunale su Via Comasinella	IDR	1°	€ 2'324'000.00
INTERVENTO BV-02	Adeguamento rete Via Napoleone Bonaparte tra SP44 e ferrovia	IDR	2°	€ 835'000.00
INTERVENTO BV-03	Dismissione sollevamento linea Via dei Mille e via Don Colli e innesto diretto al collettore intercomunale	IDR	3°	€ 220'000.00
INTERVENTO BV-04	Vasca Volano nel parcheggio di Via Fermo Zari	IDR/STR	4°	€ 2'317'000.00
INTERVENTO BV-05	Potenziamento rete via Tagliamento	IDR	5°	€ 325'000.00
INTERVENTO BV-06	Potenziamento rete Via Galileo Galilei	IDR	6°	€ 251'000.00
INTERVENTO BV-07	Adeguamento Via Bainsizza	IDR	7°	€ 166'000.00
INTERVENTO BV-08	Risanamento strutturale condotta via Tolmino	STR	8°	€ 84'000.00
INTERVENTO BV-09	Adeguamento rete Via Forlanini, Via Agnesi e Via IV Novembre	IDR	9°	€ 515'000.00
INTERVENTO BV-10	Potenziamento rete Via Napoleone Bonaparte fino a incrocio Via Pusterla	IDR	10°	€ 176'000.00
INTERVENTO BV-11	Adeguamento rete Via del Foppone	IDR	11°	€ 270'000.00
INTERVENTO BV-12	Potenziamento rete Via Schiapparelli	IDR	12°	€ 210'000.00
ADEGUAMENTO SFIORATORI	Intervento di adeguamento manufatti di sfioro	AMB	-	€ 220'000.00
Tab. 35 – Descrizione degli interventi previsti sul reticolo fognario comunale (estratto dalla relazione tecnica dello "Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico")				

12.7. Definizione delle misure non strutturali

Con riferimento al territorio comunale di Bovisio Masciago si ritiene che le misure non strutturali da privilegiare siano riconducibili alle seguenti macrocategorie (v. *Paragrafo 9.3 della Relazione Tecnica*) :

- **incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica** anche sul tessuto edilizio esistente, al fine di ridurre il contributo meteorico convogliato nelle reti di fognatura mista;
- **incentivazione alla separazione delle acque meteoriche** nelle zone densamente urbanizzate, estendendo tali interventi anche al tessuto edilizio esistente;
- **adozione di buone pratiche** (*Best Practices*) nella gestione delle aree agricole, finalizzate alla regimazione e al trattenimento in loco delle acque meteoriche, evitando il loro deflusso verso la viabilità e il sistema fognario.

Il Piano di Protezione Civile dovrà recepire le criticità idrauliche riportate nella Tav. "A.2.6 - *Planimetria delle criticità idrauliche*" dello "Studio comunale di Gestione del Rischio Idraulico" e prevedere specifiche procedure operative che, in funzione dei livelli di allerta meteo diramata da Regione Lombardia, comprendano:

- l'individuazione puntuale delle aree soggette a esondazione, con la comunicazione ai residenti delle relative misure di autoprotezione atte a contenere gli effetti degli allagamenti e a prevenire danni alle proprietà private, in particolare ai locali interrati (ad es. installazione di barriere temporanee);
- la definizione di procedure di controllo e di azioni attivabili in tempi rapidi per l'ottimizzazione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque, al fine di garantirne la massima efficienza operativa (ad es. verifica e pulizia di tombotti e di fossi di guardia stradali);
- il censimento, il presidio e la verifica periodica dell'efficienza dei recettori delle acque meteoriche (fossi di guardia, tombini, canalette);
- la previsione di sistemi di monitoraggio specifici delle esondazioni, mediante aste idrometriche o sistemi di misura automatici, finalizzati alla segnalazione tempestiva alla popolazione di situazioni di pericolo e alla riduzione delle interferenze delle esondazioni con le aree maggiormente e con infrastrutture sensibili, quali i sottopassi stradali;
- l'attivazione delle procedure di protezione civile, quali l'allerta della popolazione, il presidio idraulico e l'installazione di barriere temporanee.

13. INQUADRAMENTO AMBIENTALE E ANTROPICO (Tav. A8)

13.1. Premessa

La Tav. A8 “*Carta degli elementi antropici*” è stata redatta adottando la base cartografica fornita dal Comune di Bovisio Masciago in scala 1: 5.000 per tutto il territorio comunale, seguendo i criteri della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 e riportando le principali opere di difesa per la mitigazione del rischio idrogeologico e altri elementi antropici.

In particolare, nel territorio del Comune di Bovisio Masciago sono presenti i seguenti elementi antropici, di interesse geologico:

- idrometri per il monitoraggio del livello del Seveso;
- soglia;
- sottomurazione;
- argine;
- scogliera;
- tombotto.

L’ubicazione delle opere è stata desunta dalla consultazione del catasto delle opere di difesa della Regione Lombardia (ODS).

13.2. Siti contaminati

Nella porzione nordoccidentale del territorio di Bovisio Masciago, in destra idrografica del T. Lombra e in prossimità con Ceriano Laghetto, è ubicato un “sito contaminato” contenuto nell’elenco dei “*Siti bonificati e siti contaminati*” presente nel Geoportale di Regione Lombardia.

La seguente **Fig. 138** riporta l’ubicazione del sopracitato sito con le relative caratteristiche.



Object_ID	322
Codice Sito	MI030.0004
Denominazione	Relub
Comune	Bovisio - Masciago
Provincia	Monza e della Brianza
Classificazione	Contaminato
Tipologia	Aree industriali dismesse
Fig. 138 – Sito contaminato presente nel settore nordoccidentale di Bovisio Masciago (riquadro rosso)	

13.3. Radon

In data 28 giugno 2023 Regione Lombardia ha pubblicato sul Bollettino Ufficiale n. 26 la DGR n. XII/508, recante una *“Prima individuazione delle aree prioritarie a rischio Radon in Lombardia”*, in conformità a quanto richiesto dal D. Lgs. 101/2020.

Il radon è un gas inerte e radioattivo di origine naturale generato dal decadimento del radio, a sua volta prodotto dal decadimento dell'uranio; negli ambienti chiusi può raggiungere concentrazioni particolarmente elevate.

L'esposizione prolungata al radon è associata a un aumento statisticamente significativo del rischio di tumore polmonare, motivo per cui l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) lo classifica tra le sostanze cancerogene per l'uomo.

Sono stati individuati come aree prioritarie i Comuni nei quali la stima della percentuale di edifici che presentano, al piano terra, una concentrazione media annua di radon superiore a 300 Bq/m³ risulta maggiore del 15%. In tali contesti, gli esercenti che svolgono attività lavorative in ambienti situati al piano seminterrato o al piano terra sono tenuti a effettuare misurazioni della concentrazione media annua di radon nell'aria e a adottare interventi di risanamento qualora i valori rilevati superino i 300 Bq/m³.

La seguente figura riporta la classificazione delle maglie di campionamento in funzione della percentuale di superamento dei Livelli di Riferimento (LR).

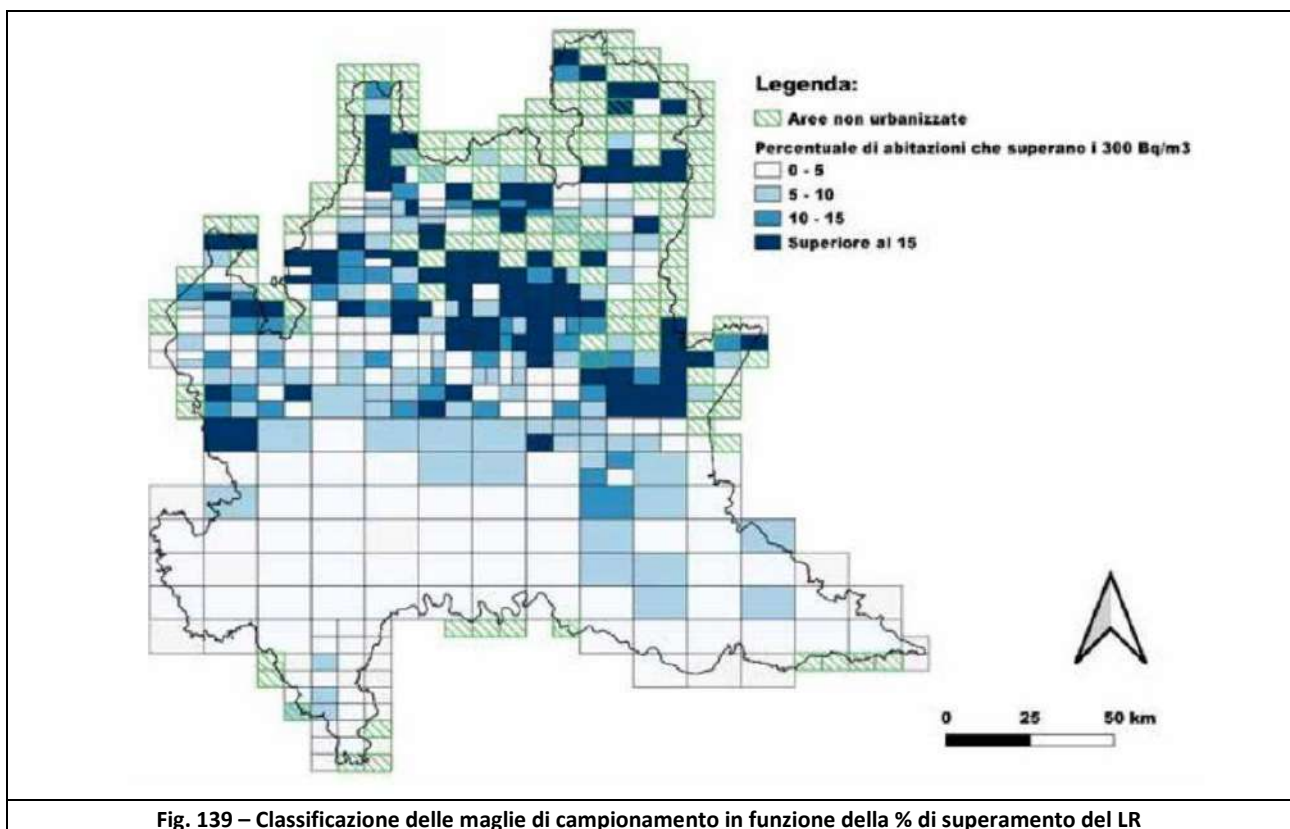


Fig. 139 – Classificazione delle maglie di campionamento in funzione della % di superamento del LR

Il Comune di Bovisio Masciago non rientra tra i Comuni classificati come “aree prioritarie a rischio radon”; ciò nonostante, restano applicabili le misure di prevenzione previste dalle “Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor”, di cui alla D.G.R. n. 12678 del 21 dicembre 2011.

FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE

La fase di sintesi/valutazione comprende:

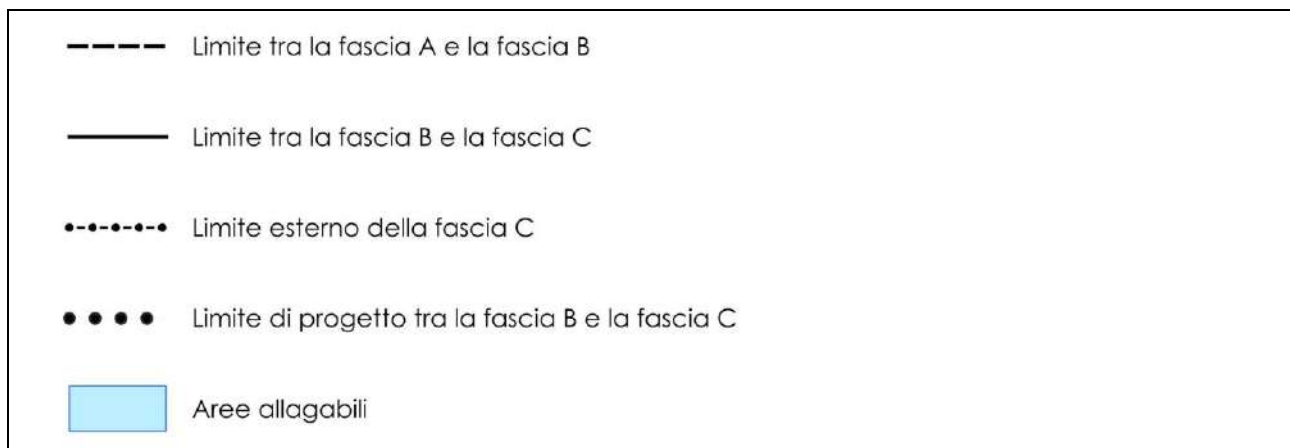
- la “*Carta dei vincoli*” che individua le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico;
- la “*Carta di sintesi*” che propone la zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

14. CARTA DEI VINCOLI

La “*Carta dei vincoli*” è stata redatta per tutto il territorio comunale alla scala 1: 5.000 e rappresenta tutte le limitazioni di uso derivanti dalla normativa cogente e dai piani sovraordinati.

Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della legge 183/89 – Piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI)

Sono riportate le fasce fluviale del torrente Seveso derivanti dall’approvazione, ai sensi dell’art. 57, comma 4 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI), della “*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*”, che costituiscono adeguamento dell’Elaborato n. 8 del PAI.



Vincoli di polizia idraulica, ai sensi del R.D. n. 523 del 1904 e della D.G.R. n. XII/3668 del 16.12. 2024

Sono indicati i limiti delle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore, ai sensi del R. D. n. 523 del 1904, normati dalla D.G.R. XII/3668 del 16 dicembre 2024.

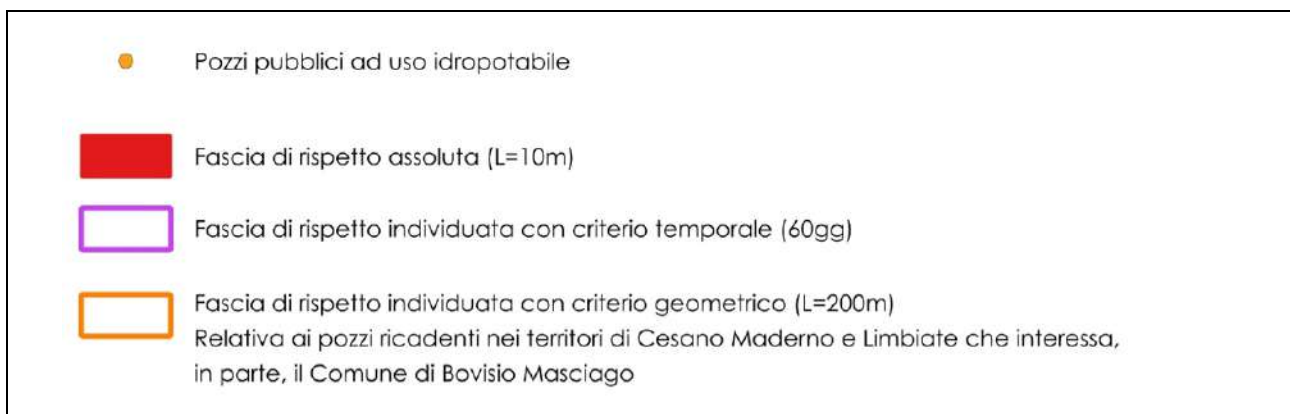


Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Sono riportati i limiti della Zona di Tutela Assoluta (10 m) e i limiti della zona di rispetto (200 m) dei pozzi pubblici presenti nel territorio di Bovisio Masciago, definiti ai sensi dell'art. 94 del D. Lgs. 152/2006.

La zona di rispetto è distinta secondo il criterio temporale (60 gg) e il criterio geometrico (L = 200 m).

Il criterio temporale è stato applicato per i pozzi ricadenti nel territorio comunale di Bovisio, mentre la fascia di 200 m è relativa a pozzi di Comuni limitrofi (Cesano Maderno e Limbiate).



Recupero di vani e locali seminterrati esistenti (LR 7 del 10 marzo 2017)

Sono individuati e approvati i limiti delle aree allagabili all'interno delle quali, per la presenza di rischio idrogeologico e in attuazione di quanto previsto dalla L.R. n. 7 del 10 marzo 2017, è precluso il recupero dei vani e dei locali seminterrati esistenti.



Ambiti esclusi dall'applicazione per rischio idrogeologico (art.4 - ambiti di esclusione) del recupero dei vani e locali seminterrati esistenti (L.R. n. 7 del 10 marzo 2017) desunti da:

- "Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico" redatto ai sensi del RR 7/2017 - art.14, comma 7;
- "Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della D.G.R. n. X/6738 del 19/06/2017".
Attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione ai sensi dell'art. 58 delle N.d.A. del PAI - Ambito territoriale di riferimento Reticolo Principale (RP)

15. CARTA DI SINTESI

La “Carta di sintesi” individua le aree omogenee del territorio comunale sotto il profilo della pericolosità geologica e geotecnica, nonché della vulnerabilità idraulica e idrogeologica, in relazione ai fenomeni che concorrono alla determinazione delle condizioni di rischio.

Le suddette aree sono rappresentate mediante poligoni ed elementi lineari; qualora si verifichi la sovrapposizione di più ambiti, il valore finale è determinato dall’involuppo delle aree di influenza del grado di pericolosità di tutti gli elementi presenti.

Per ciascun tematismo è riportata la corrispondente voce nella legenda della carta.

Aree pericolose dal punto di vista dell’instabilità dei versanti

Sono individuate le aree potenzialmente soggette a fenomeni di instabilità riconducibili alla presenza di terreni fini, in corrispondenza del ciglio di scarpata.

Nel territorio di Bovisio Masciago tali ambiti risultano circoscritti all’area del Parco Mombello, ricompresa nel perimetro del Parco delle Groane.



Pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni fini



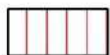
Area a pericolosità potenziale legata alla presenza di ciglio di scarpata morfologica

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Sono indicate le aree caratterizzate da vulnerabilità dell’acquifero utilizzato a scopo idropotabile e le aree a elevata permeabilità con vulnerabilità potenziale della falda.



Area di tutela degli acquiferi ad uso idropotabile



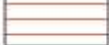


Aree con permeabilità elevata e con vulnerabilità potenziale della falda

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Sono individuati diversi ambiti che caratterizzano il territorio di Bovisio Masciago:




- Aree adiacenti i corsi d'acqua: da mantenere libere al fine di garantire l'accessibilità e consentire gli interventi di manutenzione, presenti lungo l'intero reticolo idrografico;
- Aree soggette a ristagno idrico: costituite da modesti areali localizzati lungo il confine settentrionale del territorio comunale, all'interno del Parco delle Groane;
- Aree di pertinenza fluviale: costituite dalle zone limitrofe al torrente Lombra, ricomprese nel Parco delle Groane;
- Aree allagabili individuate nello "Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico" e nel "Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della DGR X/6738/2017" del torrente Seveso.

-  Aree adiacenti ai corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione
-  Aree spggette a ristagno idrico
-  Area di pertinenza fluviale

Classi di pericolosità delle aree allagabili desunte dallo "Studio Comunale di Gestione del Rischio Idraulico" redatto ai sensi del RR 7/2017 - art.14, comma 7

-  H2
-  H3
-  H4

Classi di pericolosità delle aree allagabili derivanti dal "Documento di valutazione di dettaglio delle condizioni di pericolosità e rischio locali ai sensi della D.G.R. n. X/6738 del 19/06/2017". Attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione ai sensi dell'art. 58 delle N.d.A. del PAI Ambito territoriale di riferimento Reticolo Principale (RP)




-  H2
-  H3
-  H4

Ambiti esclusi dall'applicazione per rischio idrogeologico (art.4 - ambiti di esclusione) del recupero dei vani e locali seminterrati esistenti (L.R. n. 7 del 10 marzo 2017)

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

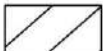


Sono individuati i seguenti ambiti:

- Area di cava inattiva compresa nel perimetro del Parco delle Groane;
- Area con riporti ricompresa nel perimetro del Parco delle Groane;
- Aree con problematiche legate al drenaggio, tipicamente associate a terreni ferrettizzati caratterizzati da elevata permeabilità superficiale.

	Aree di cava/miniera a cielo aperto inattiva
	Area con riporti
	Aree con difficoltà di drenaggio e depositi poco consistenti

Suscettività agli sprofondamenti

È riportata la classificazione dell'intero territorio comunale in base alla suscettività agli sprofondamenti, secondo i criteri e le linee guida stabiliti dalla D.G.R. n. XI/7564 del 15 dicembre 2022; sono distinte aree del territorio comunale in **bassa, moderata e media suscettività**.

	Media - H3
	Moderata - H2
	Bassa - H1

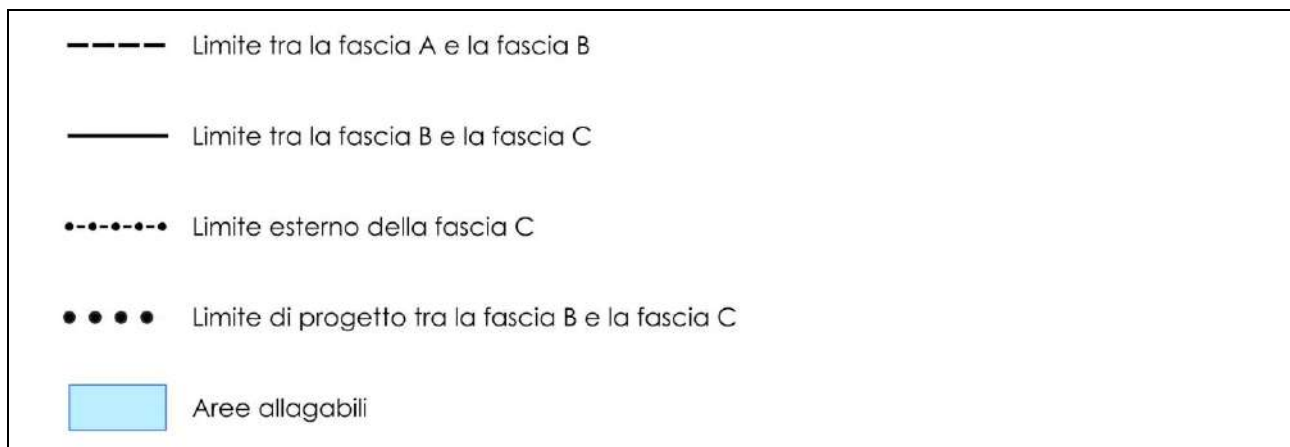
16. CARTA PAI-PGRA

La “Carta PAI-PGRA” è estesa a tutto il territorio comunale di Bovisio Masciago ed è stata redatta alla scala 1:5.000, utilizzando la Carta Tecnica Regionale.

Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della legge 183/89 – piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI)

Sono riportate le fasce fluviale del torrente Seveso, così come definite a seguito dell’approvazione, ai sensi dell’art. 57, comma 4 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) della “*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*”.

Tale aggiornamento ha adeguamento l’Elaborato n. 8 del PAI al quadro conoscitivo derivante dalle integrazioni introdotte dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del Distretto idrografico del fiume Po.



FASE DI PROPOSTA

La fase di proposta è definita mediante la redazione della *“Carta di fattibilità geologica”* e delle *“Norme Geologiche di Piano”* (v. Elaborato B).

Tale fase prevede l'adozione di modalità standardizzate per l'attribuzione della classe di fattibilità agli ambiti omogenei individuati nella fase di sintesi, in relazione alla pericolosità geologica e geotecnica e alla vulnerabilità idraulica e idrogeologica; questo al fine di garantire criteri di omogeneità e obiettività nella valutazione tecnico-scientifica.

17. CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

La *“Carta di fattibilità geologica”* è stata redatta per tutto il territorio alla scala 1:5.000 (v. Tav. A12 *“Fattibilità geologica”* in scala 1:5.000).

La *“Carta di fattibilità geologica”* è stata elaborata sulla base della valutazione integrata di:

- cartografia analitica,
- fattori geo ambientali, territoriali, antropici
- vincoli fisico-ambientali riportati nello strumento urbanistico.

In particolare, la carta è stata ottenuta dalla combinazione della *“Carta di sintesi”*, della *“Carta dei vincoli”* e della *“Carta PAI-PGRA”*.

L'analisi congiunta degli elaborati sopra citati ha consentito di sviluppare un processo diagnostico finalizzato alla zonizzazione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica.

Al mosaico della fattibilità sono state, inoltre, sovrapposte, mediante apposito retino "trasparente", le aree soggette ad amplificazione sismica locale, desunte dalla *“Carta di pericolosità sismica locale”*.

La *“Carta di fattibilità geologica”* è dunque una carta che fornisce le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio e deve essere consultata congiuntamente alle *“Norme Geologiche di Piano”*, alla *“Carta dei Vincoli”* e alla *“Carta PAI-PGRA”*.

Le *“Norme Geologiche di Piano”* contengono le prescrizioni relative a:

- interventi urbanistici;
- studi ed indagini da effettuare;
- approfondimenti richiesti;
- opere di mitigazione del rischio;
- controlli dei fenomeni in atto o potenziali;
- obbligatorietà di predisposizione di sistemi di monitoraggio;
- Piani di Emergenza.

L'attribuzione della classe di fattibilità è stata effettuata in conformità alle prescrizioni della Tabella 1 della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011.

Nelle aree omogenee caratterizzate dalla compresenza di più fenomeni di pericolosità o vulnerabilità, è stata attribuita la classe di fattibilità più severa, associando prescrizioni che tengono conto della contemporanea presenza dei diversi fattori di rischio evidenziati.

L'efficienza, la funzionalità e la congruità delle opere di difesa presenti sono state considerate ai fini della riduzione della classe di pericolosità in specifici ambiti, laddove le opere di mitigazione siano collaudate e siano ritenute efficaci ed efficienti.

Conformemente a quanto indicato dalla Regione Lombardia, sono state distinte quattro classi di fattibilità, in funzione delle caratteristiche geologico-ambientali, della pericolosità dei fenomeni agenti e degli scenari di rischio conseguenti.

Le prescrizioni regionali forniscono indicazioni generali, in ordine: alle destinazioni d'uso, alle cautele generali da adottare per le opere di nuova edificazione o per interventi sull'esistente, agli studi ed alle indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso e alle precauzioni necessarie per il controllo e la riduzione del rischio.

La finalità della Carta di fattibilità geologica è quella di costituire uno strumento cartografico di riferimento per la definizione della vocazione del territorio, con particolare riguardo all'edificazione e alle opere di urbanizzazione, indicando le condizioni di compatibilità e di rispetto del contesto geo-ambientale.

La dicitura "fattibilità con limitazioni di vario grado" vuole significare che il cambiamento di destinazione d'uso potrà essere effettuato, ma dovrà tenere conto del tipo ed entità delle limitazioni riscontrate.

Le opere, di un certo rilievo, di nuova realizzazione dovranno, per poter essere approvate dagli enti preposti, essere accompagnate da un approfondimento tecnico delle problematiche evidenziate; in particolare quelle che ricadono in classe di fattibilità 3.

17.1. Classi di fattibilità geologica

Le Classi di fattibilità per le azioni di Piano individuate dalla Regione Lombardia sono di seguito descritte.

Classe 1 (bianca) – Fattibilità senza particolari limitazioni

Art. 3 delle Norme Geologiche di Piano

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui alla normativa nazionale (NTC 2018).

Non attribuita nel territorio di Bovisio Masciago.

Classe 2 (gialla) – Fattibilità con modeste limitazioni

Art. 4 delle Norme Geologiche di Piano

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Sono comprese le aree con sono comprese le aree con pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1), moderata (H2) e media (H3).



Classe 2

Classe 3 (arancione) – Fattibilità con consistenti limitazioni

Art. 5 delle Norme Geologiche di Piano

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

In classe 3 sono annoverate:

- le aree allagabili contraddistinte da insufficienza del reticolo fognario con tempo di ritorno decennale - T_{10} ;
- le aree comprese tra la "Fascia C" e la Fascia "Limite di Progetto tra la fascia B e la fascia C";
- le aree con pericolosità, relativa al fenomeno degli occhi pollini, bassa (H1) e moderata (H2).



Classe 3

Classe 3.1 – Aree allagabili per insufficienza del reticolo fognario

Art. 6 delle Norme Geologiche di Piano

ree allagabili individuate nello “Studio comunale di gestione del rischio idraulico” (BrianzAcque S.r.l., anno 2021) – Scenario contraddistinto da insufficienza del reticolo fognario con tempo di ritorno decennale - T_{10} , con pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1) e moderata (H2).



Classe 3.1

Classe 3.2 – Aree con grado di rischio idraulico compreso tra basso (R1) e medio (R2)

Art. 7 delle Norme Geologiche di Piano

Aree comprese tra la “Fascia C” e la Fascia “Limite di Progetto tra la fascia B e la fascia C” (PAI), con grado di rischio idraulico compreso tra assente e medio (R2) e con pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1).



Classe 3.2

Classe 3.3 – Aree con grado di rischio idraulico elevato (R3)

Art. 8 delle Norme Geologiche di Piano

Aree comprese tra la “Fascia C” e la Fascia “Limite di Progetto tra la fascia B e la fascia C” (PAI), con grado di rischio idraulico elevato (R3) e con pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1).



Classe 3.3

Classe 4 (rossa) – Fattibilità con gravi limitazioni

Art. 9 delle Norme Geologiche di Piano

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi compresi gli interrati; sono ammesse opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 3 del DPR 380/2001 – lettere a), b), c):

- a. "Interventi di manutenzione ordinaria": gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti.
- b. "Interventi di manutenzione straordinaria": le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino la volumetria complessiva degli edifici e non comportino mutamenti urbanisticamente rilevanti delle destinazioni d'uso implicanti incremento del carico urbanistico. Nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria sono ricompresi anche quelli consistenti nel frazionamento o accorpamento delle unità immobiliari con esecuzione di opere, anche se comportanti la variazione delle superfici delle singole unità immobiliari nonché del carico urbanistico purché non sia modificata la volumetria complessiva degli edifici e si mantenga l'originaria destinazione d'uso. Nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria sono comprese anche le modifiche ai prospetti degli edifici, legittimamente realizzati, necessarie per mantenere o acquisire l'agibilità dell'edificio, ovvero per l'accesso allo stesso, che non pregiudichino il decoro architettonico dell'edificio; questo purché l'intervento risulti conforme alla vigente disciplina urbanistica ed edilizia e non abbia ad oggetto immobili sottoposti a tutela, ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
- c. "Interventi di restauro e di risanamento conservativo": gli interventi edilizi rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano anche il mutamento delle destinazioni d'uso, purché con tali elementi compatibili, nonché conformi a quelle previste dallo strumento urbanistico generale e dai relativi piani attuativi. Tali interventi comprendono: il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso e l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio.

Sono consentiti gli adeguamenti alla normativa antisismica.

In classe 4 sono annoverate:

- aree comprese tra la “Fascia C” e la Fascia “Limite di Progetto tra la fascia B e la fascia C” (PAI), tra cui:
 - Pericolosità idraulica H3 e rischio idraulico *molto elevato* (R4);
 - Pericolosità idraulica H4 e rischio idraulico *molto elevato* (R4);
- aree comprese nella fascia A (PAI) – alveo attivo del T. Seveso e le porzioni pertinentziali con funzione golenale;
- aree con pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1).



Classe 4

Classe 4.1 – Aree con pericolosità idraulica H3 e rischio idraulico molto elevato (R4)

Art. 10 delle Norme Geologiche di Piano

Aree comprese tra la “Fascia C” e la Fascia “Limite di Progetto tra la fascia B e la fascia C” (PAI), con pericolosità idraulica H3 e rischio idraulico molto elevato (R4) e con pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1).



Classe 4.1

Classe 4.2 – Aree con pericolosità idraulica H4 e rischio idraulico molto elevato (R4)

Art. 11 delle Norme Geologiche di Piano

Aree comprese tra la “Fascia C” e la Fascia “Limite di Progetto tra la fascia B e la fascia C” (PAI), pericolosità idraulica H4 e rischio idraulico molto elevato (R4) e con pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1).

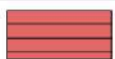


Classe 4.2

Classe 4.3 – Aree comprese nella fascia A del PAI

Art. 12 delle Norme Geologiche di Piano

Aree comprese nella fascia A del PAI – alveo attivo del T. Seveso e porzioni pertinentziali con funzione golenale, pericolosità relativa al fenomeno degli occhi pollini bassa (H1).



Classe 4.3