



Dott. Geologo Andrea Brambati

Corso Lodi, 26 - 20135 Milano

Tel.: +39 348 3939629

E-mail: andreambrambati@alice.it

PEC: andreambrambati@epap.sicurezza postale.it



COMUNE DI PESCHIERA BORROMEO
(Città metropolitana di Milano)

Variante generale al Piano di Governo del Territorio in attuazione L.R. 11/03/2005, n. 12

**Aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica
ai sensi D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011 e s.m.i.**

RELAZIONE GEOLOGICA ILLUSTRATIVA



Il Sindaco:
Dott.ssa Caterina Molinari

Estensore del Documento:
Dott. Geologo Andrea Brambati



DATA: MAGGIO 2020

PARTE I – INTRODUZIONE

- 1.1. Premesse
- 1.2. Obiettivi del lavoro
- 1.3. Attività svolte e risultati prodotti
- 1.4. Quadro normativo
- 1.5. Criteri Ambientali Minimi
- 1.6. Studi e dati geografici di riferimento
- 1.7. Terminologia utilizzata

PARTE II – RAPPORTI TRA L.R. 12/2005 E PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

- 2.1. Il Piano Territoriale Regionale (PTR)
- 2.2. Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- 2.3. La Rete Ecologica Regionale (RER)
- 2.4. La Rete Natura 2000
- 2.5. Il Piano di Tutela e il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTA-PTUA)
- 2.6. Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
- 2.7. Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
- 2.8. Il Progetto Strategico di Sottobacino del Lambro Settentrionale
- 2.9. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
 - 2.9.1. Nuovo quadro normativo di riferimento
 - 2.9.2. Adattamento del PTCP ai contenuti della L.R. 31/2014
 - 2.9.3. Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica
 - 2.9.4. Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica
 - 2.9.5. Aree assoggettate a tutela
 - 2.9.6. Difesa del suolo
- 2.10. Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano
- 2.11. Il Piano Cave Provinciale 2019 - 2029

PARTE III – SINTESI DEL QUADRO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

- 3.1. Inquadramento meteoclimatico
- 3.2. Geologia generale e caratteri litologici
 - 3.2.1. Allogruppo di Besnate indifferenziato
 - 3.2.2. Alloformazione di Cantù
 - 3.2.3. Unità Postglaciale
- 3.3. Geologia applicata
- 3.4. Caratteri geomorfologici
- 3.5. Struttura idrogeologica
 - 3.5.1. Classificazione dei Gruppi Acquiferi
 - 3.5.2. Pozzi ad uso idropotabile

- 3.5.3. *Verifica della disponibilità della risorsa idrica sotterranea*
- 3.5.4. *Piezometria locale*
- 3.5.5. *Conducibilità idraulica*
- 3.5.6. *Stato qualitativo delle acque sotterranee*
- 3.5.7. *Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero*
- 3.6. **Il reticolo idrografico**
 - 3.6.1. *Reticolo principale: il fiume Lambro*
 - 3.6.2. *Reticolo di bonifica*
 - 3.6.3. *Reticolo minore e privato*
 - 3.6.4. *I fontanili*
 - 3.6.5. *Fasce di rispetto*
- 3.7. **La rete fognaria comunale**
- 3.8. **L'impianto di depurazione**
- 3.9. **Rischio idraulico e idrogeologico**
 - 3.9.1. *Analisi storica*
 - 3.9.2. *Assetto attuale e di progetto del F. Lambro*
 - 3.9.3. *Valutazione delle condizioni di rischio idraulico del F. Lambro*
 - 3.9.4. *Il Documento semplificato del rischio idraulico comunale*
 - 3.9.5. *Analisi delle problematiche idrauliche e idrogeologiche della rete fognaria*
 - 3.9.6. *Calcolo volumi di laminazione per manufatti di sfioro con scarico in corpo idrico*
- 3.10. **Misure di invarianza idraulica e idrologica**
- 3.11. **Siti interessati da procedure di bonifica ambientale**
 - 3.11.1. *Stabilimenti a rischio di incidente rilevante*
 - 3.11.2. *Piattaforme ecologiche / centri di raccolta*
 - 3.11.3. *Impianti di trattamento rifiuti*

PARTE IV – DEFINIZIONE DELLA COMPONENTE SISMICA

- 4.1. **Risposta sismica locale**
- 4.2. **Inquadramento metodologico**
- 4.3. **Individuazione della pericolosità sismica**
- 4.4. **1° livello di approfondimento**
- 4.5. **Indagini sismiche pregresse**
 - 4.5.1. *Via Caduti di Nassiriya, loc. San Bovio*
 - 4.5.2. *Via Galvani, loc. Mezzate*
 - 4.5.3. *Via Giuseppe di Vittorio, loc. Zelo Foramagno*
 - 4.5.4. *Via Umbria, loc. San Bovio*
- 4.6. **Indagine sismica effettuata: via Liguria**
- 4.7. **2° livello di approfondimento**
- 4.8. **Valutazione dei parametri sismici sito-specifici (approccio semplificato)**
- 4.9. **Analisi della suscettibilità a liquefazione**
 - 4.9.1. *Profondità media stagionale della falda*
 - 4.9.2. *Resistenza meccanica del terreno di fondazione*
 - 4.9.3. *Distribuzione granulometrica dei terreni di fondazione*

4.9.4. Accelerazioni massime attese

PARTE V – CONCLUSIONI

- 5.1. La fattibilità geologica
- 5.2. Ambiti di pericolosità: Carta dei vincoli
 - 5.2.1. Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile
 - 5.2.2. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del F. Po – fasce fluviali
 - 5.2.3. Polizia idraulica
 - 5.2.4. Altri vincoli sovraordinati
- 5.3. Sintesi degli elementi conoscitivi
- 5.4. Riduzione dell'esposizione al gas radon
- 5.5. Valutazioni finali

APPENDICI

N°	Titolo
1	Schede pozzi pubblici
2	Sondaggi e stratigrafie pozzi privati
3	Sondaggi attrezzati a piezometri e trincee
4	Prove penetrometriche
5	Rapporti di prova analisi chimico-fisiche acque destinate al consumo umano
6	Asseverazione (Allegato 6 alla D.G.R. 19 giugno 2017, n. X/6738)

ALLEGATI

N°	Titolo
1	Normativa Geologica di Attuazione

TAVOLE

N°	Titolo	Scala
1	Geologia e geomorfologia	1:10.000
2	Reticolo idrografico	1:10.000
3	Caratteristiche idrogeologiche	1:20.000
4a	Carta PAI – PGRA - nord	1:5.000
4b	Carta PAI – PGRA - sud	1:5.000
5a	Carta dei vincoli - nord	1:5.000
5b	Carta dei vincoli - sud	1:5.000
6a	Carta di sintesi - nord	1:5.000
6b	Carta di sintesi - sud	1:5.000
7a	Carta della fattibilità geologica - nord	1:5.000
7b	Carta della fattibilità geologica - sud	1:5.000
8	Carta della pericolosità sismica locale	1:10.000

1.1. Premesse

Il Comune di Peschiera Borromeo (MI) si è dotato di uno studio a supporto della pianificazione urbanistica a partire dal 2006, quando fu redatto dalla Società SGP Servizi di Geo-ingegneria e Progettazione S.r.l. di Pavia un primo rapporto tecnico che contiene un inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico del territorio, sintetizzando alcune problematiche ambientali e esprimendo una prima valutazione sulla fattibilità geologica.

Tale studio è stato aggiornato nell'ottobre del 2012 dallo Studio Geologico GSM – Geo and Speleo Matters Consulting di Diano S. Pietro (IM) in collaborazione con GeoSFerA Studio Associato di Geologia, andando a costituire la Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T.

Successivamente, ai sensi e per gli effetti dell'art. 13 - comma 2 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12 e s.m.i., la Giunta comunale:

- ✓ con propria deliberazione n. 118 del 30/05/2018 ha dato avvio al procedimento di redazione del nuovo Documento di Piano e delle varianti al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi, quali atti costituenti il P.G.T. unitamente alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- ✓ con Deliberazione n. 1 del 11/01/2019 ha definito le “*Linee programmatiche e obiettivi della variante generale al P.G.T.*”, ove si specifica che *il suolo, risorsa non rinnovabile, è bene comune di fondamentale importanza per l'equilibrio ambientale, la salvaguardia della salute, la produzione agricola finalizzata all'alimentazione umana e/o animale, la tutela degli ecosistemi naturali e la difesa dal dissesto idrogeologico*. Gli elementi caratterizzanti le linee programmatiche di cui sopra sono:
 - il consumo zero di suolo agricolo e il tendenziale raggiungimento dell'obiettivo di occupazione netta di terreno pari a zero;
 - la valorizzazione dell'urbanizzato esistente, e nello specifico del patrimonio edilizio, quale unico ambito di trasformazione della città;
 - l'utilizzo del '*bilancio ecologico del suolo*', come da art. 2 comma 1 lettera d) della L.R. 31/2014, quale principale strumento di regolazione gli interventi di utilizzazione del suolo comportanti suo consumo, da porsi pari a zero così da ottenere consumo di suolo pari a zero;
 - l'abitabilità del territorio quale realizzazione della città pubblica come ampia, diversificata e flessibile dotazione di servizi;
 - l'implementazione della qualità ambientale in termini di accrescimento della sua biodiversità.

Il P.G.T. definisce, attraverso il Documento di Piano, l'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio (L.R. 12/2005 art. 8, comma 1, lettera c), individua, per mezzo del Piano delle Regole, le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica eventualmente presenti sul territorio comunale e determina le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate (L.R. 12/2005 art. 10, comma 1, lettera d).

La presente Relazione Geologica Illustrativa:

- ✓ è stata redatta ai sensi della Legge Regione Lombardia n. 12/2005 a supporto della suddetta Variante generale al Piano di Governo del Territorio, su incarico conferito dall'Amministrazione comunale di Peschiera Borromeo (Città metropolitana di Milano, Codice Istat 15171 - Codice belfiore G488) con Determinazione n. 1058 del 03/12/2019;
- ✓ rappresenta uno studio geologico ai sensi della Deliberazione di Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 “*Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374*”, pubblicata sul BURL n. 50 Serie Ordinaria del 15 dicembre 2012, e della D.G.R. XI/2120 del 9 settembre 2019 “*Aggiornamento dell’allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la*

definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n. 2616”;

- ✓ provvede all'aggiornamento dello studio geologico precedente realizzato nel 2012, relativamente a:
 - recepimento con confronto critico dei dati contenuti nel GeoPortale di Regione Lombardia;
 - raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata (es. P.T.R. Regione Lombardia, P.T.C.P. Città metropolitana di Milano vigente e P.T.M. attualmente in fase di redazione, in particolare con riferimento all'art. 37 “*ambiti a rischio idrogeologico*”, all'art. 38 “*ciclo delle acque*” delle N.T.A. P.T.C.P. e alla Tav. 7 P.T.C.P. “*difesa del suolo*”);
 - recepimento/adeguamento alle disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA – revisione 2019) di cui alla D.G.R. 19 giugno 2017 n. X/6738 come integrate dalla D.G.R. n. 470 del 2 agosto 2018 (BURL SO 32 del 08/08/2018);
 - recepimento dell'Individuazione Reticolo Idrico Minore – documento di Polizia Idraulica e relative fasce di rispetto redatto ai sensi D.G.R. n. VII/7868 e s.m.i. del 25/01/2002, documentazione agli atti comunali prot. n. 28524 del 06/09/2019;
 - verifica e recepimento delle determinazioni condotte nello studio “*Valutazione delle condizioni di rischio idraulico del fiume Lambro in Comune di Peschiera Borromeo, ai sensi dell'All. 4 della D.G.R. IX/2616/2011 e della D.G.R. X/6738/2017*”, redatto per conto dell'Amministrazione comunale di Peschiera Borromeo dallo Studio Idrogeotecnico S.r.l. - Società di Ingegneria nel luglio 2019 (documento agli atti comunali prot. n. 28523 del 06/09/2019, v. Delibera di Giunta Com.le n. 200 del 25/10/2019);
 - aggiornamento della componente sismica ai sensi della nuova classificazione dei comuni lombardi contenuta nella D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129;
 - redazione della carta PAI-PGRA, in adempimento alle disposizioni della delibera sopra citata;
 - revisione delle carte dei vincoli, di sintesi, della fattibilità geologica e della pericolosità sismica locale;
 - aggiornamento della Normativa Geologica di Attuazione.

Sulla scorta dei dati e dei criteri geologico-morfologici, idrogeologici e idraulici descritti, l'intero territorio comunale è stato analizzato e classificato con adeguato dettaglio. In particolare è stato possibile definire le caratteristiche del territorio, illustrate nella seguente cartografia allegata a corredo della relazione:

- ✓ cartografia tematica e analitica relativa alla distribuzione dei parametri di tipo geologico s.l. e vincolistica, più precisamente: parametri di tipo geologico e geomorfologico (***Tavola 1***), reticolo idrografico (***Tavola 2***), idrogeologico (***Tavola 3***);
- ✓ ***Tavola 4 - Carta PAI – PGRA***, aggiorna la cartografia inerente le fasce PAI sul F. Lambro e riporta le aree allagabili come presenti nelle mappe di pericolosità del PGRA, ricavate attraverso il GeoPortale di Regione Lombardia - Direttiva Alluvioni revisione 2019;
- ✓ ***Tavola 5 - Carta dei vincoli***, riporta le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico;
- ✓ ***Tavola 6 - Carta di sintesi***, finalizzata al riconoscimento dello stato di fatto del territorio, riporta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità;
- ✓ ***Tavola 7 - Carta della fattibilità geologica***, con l'attribuzione del valore di classe di fattibilità all'intero territorio comunale;
- ✓ ***Tavola 8 - Carta della pericolosità sismica locale***, con l'attribuzione degli scenari PSL e la perimetrazione delle situazioni tipo Z2a, Z3a e Z4a in grado di determinare effetti sismici locali.

Per la cartografia tematica e analitica di inquadramento relativa alla distribuzione dei parametri di tipo geologico-morfologico, litologico e idrogeologico s.l., si fa riferimento al pregresso e citato studio geologico comunale del 2012, in quanto gli specifici contenuti della variante non prevedono ulteriori approfondimenti e sotto tali aspetti non risulta vi siano state modificazioni di rilievo nell'ultimo decennio.

Per quanto riguarda invece l'evoluzione storica e recente della falda freatica superficiale, si riportano gli esiti derivanti dalle analisi condotte nell'ambito del presente aggiornamento del PGT. Vengono anche aggiornati i tematismi riguardanti lo stato qualitativo delle acque sotterranee, la rete fognaria e il rischio idraulico comunale (invarianza idraulica).

La cartografia di cui sopra, unitamente alla presente Relazione Geologica Illustrativa e alla Normativa Geologica di Attuazione, ha lo scopo di fornire all'Amministrazione comunale la base conoscitiva dello stato fisico del territorio e di verificare la congruità delle scelte di pianificazione e programmazione degli interventi previsti.

Nel seguito della relazione si forniranno pertanto:

- ✓ la definizione del quadro normativo in materia di relazioni tra interventi urbanistici e aspetti geologici, idrogeologici e sismici;
- ✓ un quadro geologico e idrogeologico del settore urbano nel quale ricade l'area in oggetto al Piano (per ulteriori informazioni utili di carattere geologico e idrogeologico si rimanda al citato "*Studio geologico, idrogeologico e sismico di supporto al Piano di Governo del Territorio*", redatto in conformità alla L.R. 12/2005 dallo Studio Geologico GSM);
- ✓ un'analisi della componente sismica finalizzata alla valutazione della pericolosità sismica locale;
- ✓ le relative conclusioni, che forniscono valutazioni e prescrizioni inerenti gli interventi sull'area.

Nell'*Allegato 1* alla relazione è riportata la *Normativa Geologica di Attuazione*, che ai sensi dell'art. 10, comma 1, lettera d della L.R. 12/2005 e della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011 è parte integrante del Piano delle Regole.

1.2. Obiettivi del lavoro

La definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del territorio di Peschiera Borromeo ha avuto come obiettivo quello di fornire, in raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata, le prescrizioni e le norme d'uso di prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, nonché di fornire all'amministrazione gli strumenti più adatti per l'esercizio del governo del territorio; i risultati dello studio forniscono pertanto un'analisi degli equilibri naturali del territorio esaminato, supporto indispensabile per lo sviluppo della pianificazione territoriale e per la valorizzazione delle risorse dell'ambiente stesso.

Le attività svolte hanno permesso la formulazione di un giudizio di sostenibilità geologica e l'obiettivo è stato inoltre identificato nella necessità di fornire indicazioni concernenti le misure da adottare, nonché le indagini da effettuare successivamente, onde adeguare l'uso del territorio alle norme di prevenzione del dissesto potenziale, di mitigazione dei possibili impatti e di salvaguardia delle risorse.

Lo studio qualitativo, nonché la classificazione finale dell'intero territorio comunale, tengono conto di tutte le conoscenze attualmente disponibili in merito alle componenti geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche e sismiche.

L'Amministrazione comunale ha provveduto a fornire tutta la documentazione cartografica di base, quella tematica, gli studi affini effettuati sulle aree o su aree e problematiche assimilabili, i dati e le informazioni utili alla redazione del rapporto finale e di cui era in possesso.

Per ciò che concerne la relazione, le attività hanno avuto inizio con la fase di raccolta di dati e documentazione esistente, concernente le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrologiche e idrogeologiche dell'area comunale. Per la ricostruzione delle caratteristiche del territorio si è considerato, oltre al contributo derivante dall'analisi di foto aeree, anche quello fornito dagli studi ed indagini effettuate in precedenza da altri professionisti e dalle pubblicazioni a carattere scientifico, che nell'insieme hanno costituito la base di lavoro.

Dall'insieme di queste attività è stato possibile elaborare la presente relazione, i cui contenuti sono conformi alla normativa regionale in materia (D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616).

Le valutazioni sintetiche finali relative alla fattibilità geologica sono espresse dall'allegato cartografico corrispondente redatto in scala 1:5.000.

Per l'inquadramento del territorio sono stati utilizzati i dati già contenuti nello studio della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio vigente (2012), opportunamente verificati e aggiornati.

1.3. Attività svolte e risultati prodotti

La metodologia proposta si fonda, in linea con quanto previsto delle vigenti norme regionali, su quattro distinte fasi di lavoro: fase di analisi, comprendente la ricerca storica e bibliografica e la compilazione della cartografia di inquadramento, fase di approfondimento/integrazione, fase di sintesi/valutazione e fase di proposta, fasi che vengono più in dettaglio descritte nel seguito.

Fase di analisi

La fase di analisi prevede:

- ✓ ricerca storica e bibliografica;
- ✓ realizzazione di una cartografia di inquadramento finalizzata alla caratterizzazione del territorio comunale dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrologico e idrogeologico;
- ✓ identificazione degli elementi litologici e geologico-tecnici ricavati da carte ufficiali pubblicate e/o dalla letteratura scientifica;
- ✓ identificazione degli elementi geomorfologici e di dinamica geomorfologica;
- ✓ identificazione degli elementi idrografici, idrologici e idraulici;
- ✓ identificazione degli elementi idrogeologici.

Fase di approfondimento/integrazione

La fase di approfondimento/integrazione, a partire dalla documentazione di cui alla fase precedente, costituisce il valore aggiunto operato dal professionista e deve comprendere anche l'analisi della sismicità del territorio. La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno "Studio-Pilota" redatto dal Politecnico di Milano – Dip. di Ingegneria Strutturale, reso disponibile sul SIT regionale. La procedura di valutazione prevede tre livelli di approfondimento:

- ✓ *1° Livello*: consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti;
- ✓ *2° Livello*: si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche e riguarda le costruzioni il cui uso prevede normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali; industrie con attività non pericolose, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione non provoca situazioni di emergenza;
- ✓ *3° Livello*: si applica in fase progettuale agli scenari qualitativi suscettibili di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni, nonché per le aree suscettibili di amplificazioni sismiche che sono caratterizzate da un valore di F_a superiore al valore di soglia corrispondente così come ricavato dall'applicazione del 2° livello. Il livello 3° si applica anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

Fase di sintesi/valutazione

La fase di sintesi/valutazione è definita tramite la carta dei vincoli, che individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico, e la carta di sintesi, che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico/geotecnica e della vulnerabilità idraulica/idrogeologica.

Fase di proposta

La fase di proposta è definita attraverso la redazione della carta della fattibilità e delle norme geologiche di attuazione. Tale fase prevede modalità standardizzate di assegnazione della classe di fattibilità agli ambiti omogenei per pericolosità geologica/geotecnica e vulnerabilità idraulica/idrogeologica individuati nella fase di sintesi, al fine di garantire omogeneità e obiettività nelle valutazioni di merito tecnico. Alle classi di fattibilità individuate si aggiungono gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale, che non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del PGT.

1.4. Quadro normativo

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

- ✓ O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*”;
- ✓ Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 “*Disposizioni attuative dell’art. 2, commi 2, 3 e 4, dell’ordinanza del presidente del consiglio dei ministri n.3274 del 20 marzo 2003, recante primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 252 del 29 ottobre 2003;
- ✓ D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005 “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio in attuazione art. 57 L.R. 12/05*”, pubblicata il 19 gennaio 2006;
- ✓ O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 “*Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*”, pubblicata l’11 maggio 2006 sulla Gazzetta Ufficiale n. 108;
- ✓ D.M. 14 gennaio 2008 «*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*»;
- ✓ D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008 “*Aggiornamento dei «Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12», approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566*”, pubblicata il 12 giugno 2008;
- ✓ D.G.R. n. VIII/8515 del 26 novembre 2008 “*Modalità per l’attuazione della Rete Ecologica Regionale in raccordo con la programmazione territoriale degli Enti locali*”.
- ✓ D.L. n. 49 del 23 febbraio 2010 “*Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione*”;
- ✓ D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011 “*Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374*”, pubblicata sul BURL n. 50 Serie Ordinaria del 15 dicembre 2012;
- ✓ D.G.R. X/2129 del 11 luglio 2014 “*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)*”, pubblicata sul BURL n. 29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014;
- ✓ L.R. 33/2015 “*Disposizioni in materia di costruzioni in zona sismica*”;
- ✓ D.G.R. X/4549 del 10 dicembre 2015 “*Direttiva 2007/60/CE contributo Regione Lombardia al piano di gestione del rischio alluvioni relativo al distretto idrografico Padano in attuazione dell’art. 7 del D.Lgs. 49/2010*”;
- ✓ L.R. n. 4 del 15 marzo 2016 “*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d’acqua*”, pubblicata sul BURL n. 11, suppl. del 18 marzo 2016;
- ✓ D.G.R. n. X/5001 del 30 marzo 2016 “*Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)*”;
- ✓ D.P.C.M. 27 ottobre 2016 “*Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico Padano*”;
- ✓ D.G.R. 10/6738 del 19 giugno 2017 “*Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle norme di attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n. 5 dal Comitato istituzionale dell’autorità di bacino del fiume Po*”, pubblicata sul BURL n. 25 Serie Ordinaria del 21 giugno 2017;
- ✓ D.M. 11 ottobre 2017 “*Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*”;

- ✓ R.R. n. 7 del 23 novembre 2017 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”;
- ✓ D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20 febbraio 2018;
- ✓ D.G.R. XI/2120 del 9 settembre 2019 “Aggiornamento dell’allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n. 2616”;
- ✓ D.G.R. XI/2122 del 9 settembre 2019 "Approvazione del bilancio idrico regionale quale aggiornamento dell’elaborato 5 del Programma di tutela e uso delle acque approvato con d.g.r. 6990/2017”;
- ✓ L.R. n. 18 del 26 novembre 2019 “Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Modifiche e integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio) e ad altre leggi regionali”;
- ✓ D.M. 30 aprile 2020 “Approvazione delle linee guida per l’individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi di cui all’articolo 94-bis, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, nonché delle varianti di carattere non sostanziale per le quali non occorre il preavviso di cui all’articolo 93”.

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

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

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

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

- ✓ ogni Piano di Governo del Territorio (P.G.T.) dovrà in ogni caso essere accompagnato da studio conforme ai criteri di cui alla D.G.R. IX/2616;
- ✓ per ciò che concerne le relazioni tra P.G.T. e Studio Geologico, la D.G.R. regionale indicata in apertura specifica che:
 - tutti i comuni sono comunque tenuti ad aggiornare i propri studi geologici ai sensi della più recente D.G.R. relativamente alla componente sismica (in linea con le disposizioni nazionali introdotte dall’O.P.C.M. 3274, da cui scaturiscono le nuove classificazioni sismiche del territorio su base comunale) ed all’eventuale aggiornamento delle carte dei vincoli, di sintesi e di fattibilità,
 - ai sensi dell’art. 8, comma 1, lettera c) della L.R. 12/05, nel Documento di Piano del P.G.T. deve essere definito l’assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio ai sensi dell’art. 57,

comma 1, lettera a); considerato l'iter di approvazione previsto dall'art. 13 della stessa L.R. 12/05, al fine di consentire alle Province la verifica di compatibilità della componente geologica del P.G.T. con il proprio P.T.C.P., il Documento di Piano deve contenere lo studio geologico nel suo complesso,

- le fasi di sintesi/valutazione e di proposta (rappresentate dalle Carte di sintesi, dei vincoli, di fattibilità geologica e dalle relative prescrizioni) costituiscono parte integrante anche del Piano delle Regole nel quale, ai sensi dell'art. 10, comma 1, lettera d della L.R. 12/05, devono essere individuate le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica, nonché le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate,
 - allo scopo di migliorare la fruibilità della documentazione dello Studio Geologico, sarebbe possibile ed utile programmare la predisposizione di elaborati unitari, comprensivi sia degli elementi presenti nel precedente studio e già conformi ai nuovi criteri, sia di quelli aggiornati;
- ✓ relativamente alla già citata O.P.C.M. 3519, con la quale è stata approvata una nuova classificazione di pericolosità del territorio nazionale, è necessario tenere conto della possibile parziale riclassificazione sismica da parte delle regioni, prevedibile in un arco di tempo di alcuni mesi, e della possibili conseguenze sulla pianificazione comunale.

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

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

Scopi della più recente direttiva regionale sono:

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

1.5. Criteri Ambientali Minimi

Per Criteri Ambientali Minimi si intendono i requisiti ambientali volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale, tenendo conto della disponibilità di mercato. Essi sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal piano per la sostenibilità ambientale.

A tal proposito, i criteri ambientali si definiscono “minimi” perché la loro applicazione deve consentire la diffusione di tecnologie ambientali e di prodotti preferibili nel rispetto della *green economy*, inducendo all'accettazione delle nuove richieste della Pubblica Amministrazione.

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti. Gli interventi manutentivi devono prevedere l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti. Le prestazioni ambientali devono riferirsi sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna delle opere.

I CAM si possono utilizzare per appalti di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici, per i progetti relativi alla fase esecutiva e per la gestione dei cantieri. Essi sono contenuti nell'Allegato al **D.M. Ambiente del 11/10/2017**. Sulla **Gazzetta Ufficiale n. 90 del 4 aprile 2020**, inoltre, sono stati pubblicati nuovi Criteri Ambientali Minimi per la tutela del territorio. In base a quanto stabilito dal decreto pubblicato in Gazzetta Ufficiale, i criteri minimi ambientali si applicano a:

- ✓ servizi di progettazione di nuove aree verdi o riqualificazione di aree già esistenti - soluzioni di impianti che riducano il consumo delle risorse e l'emissione di CO₂ e che soddisfino criteri di sostenibilità individuando le migliori pratiche ambientali per la gestione del cantiere;
- ✓ servizi di gestione e manutenzione del verde pubblico - elaborazione di un piano di manutenzione e gestione delle aree verdi oggetto di gara mirato a soddisfare le reali esigenze di intervento sul territorio, valorizzando il patrimonio verde attraverso l'adozione di tecniche, pratiche e prodotti efficaci e sostenibili;
- ✓ fornitura di prodotti per la gestione del verde pubblico (prodotti fertilizzanti e impianti di irrigazione) - specie vegetali coltivate con tecniche di difesa fitosanitaria integrata con impianti d'irrigazione atti a ridurre i consumi idrici e fertilizzanti contenenti sostanze naturali.

L'attuale revisione ha pertanto l'obiettivo di incrementare e valorizzare il patrimonio del verde pubblico, sul quale la nuova economia green deve puntare. Considerati i noti e importanti benefici dell'ambiente sulla salute umana, questo nuovo approccio si focalizza sulla gestione del verde, intesa sia come manutenzione dell'esistente sia come realizzazione del nuovo. Tutto ciò è necessario per garantire:

- ✓ efficienza e risparmio nell'uso delle risorse;
- ✓ riduzione dell'uso di sostanze pericolose;
- ✓ riduzione quantitativa dei rifiuti prodotti.

1.6. Studi e dati geografici di riferimento

Al fine della conoscenza e dell'inquadramento generale del territorio di Peschiera Borromeo, la ricerca di informazioni bibliografiche si è basata sulla raccolta della documentazione esistente presso:

- ✓ Archivi comunali;
- ✓ Provincia di Milano, SIF – Sistema Informativo Falda, SIA – Sistema Informativo Ambientale, Punti di controllo cave;
- ✓ Regione Lombardia (CARG, Studi idraulici, consultazione on line del Sistema Informativo Territoriale – SIT, Banca dati geologica del sottosuolo, ecc.);
- ✓ Gruppo CAP Holding S.p.A. di Assago (MI);
- ✓ Parco Agricolo Sud Milano;
- ✓ ERSAF - Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste;
- ✓ Aziende private;
- ✓ Università Statale di Milano;
- ✓ AGISCO - Anagrafe e Gestione Integrata dei Siti Contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia, anno 2019;
- ✓ Banca dati dello scrivente Dott. Geologo Andrea Brambati, 2017 – 2020, Milano.

La consultazione del **SIT – Sistema Informativo Territoriale** della Regione Lombardia ha permesso di raccogliere alcune informazioni legate ai tematismi “Basi Ambientali della Pianura” relative al territorio di Peschiera Borromeo, per quello che riguarda le caratteristiche geomorfologiche, litologiche, pedologiche e idrologiche del territorio. La raccolta dei dati che sono stati utilizzati nella fase di analisi è avvenuta tramite il Servizio di Download di Dati Geografici della Regione Lombardia. Il tematismo della litologia è rappresentato da areali che derivano dall'interpretazione delle caratteristiche litologiche del substrato pedologico, rilevato durante la realizzazione della carta dei suoli lombardi (progetto realizzato dall'Ente regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia – ERSAL).

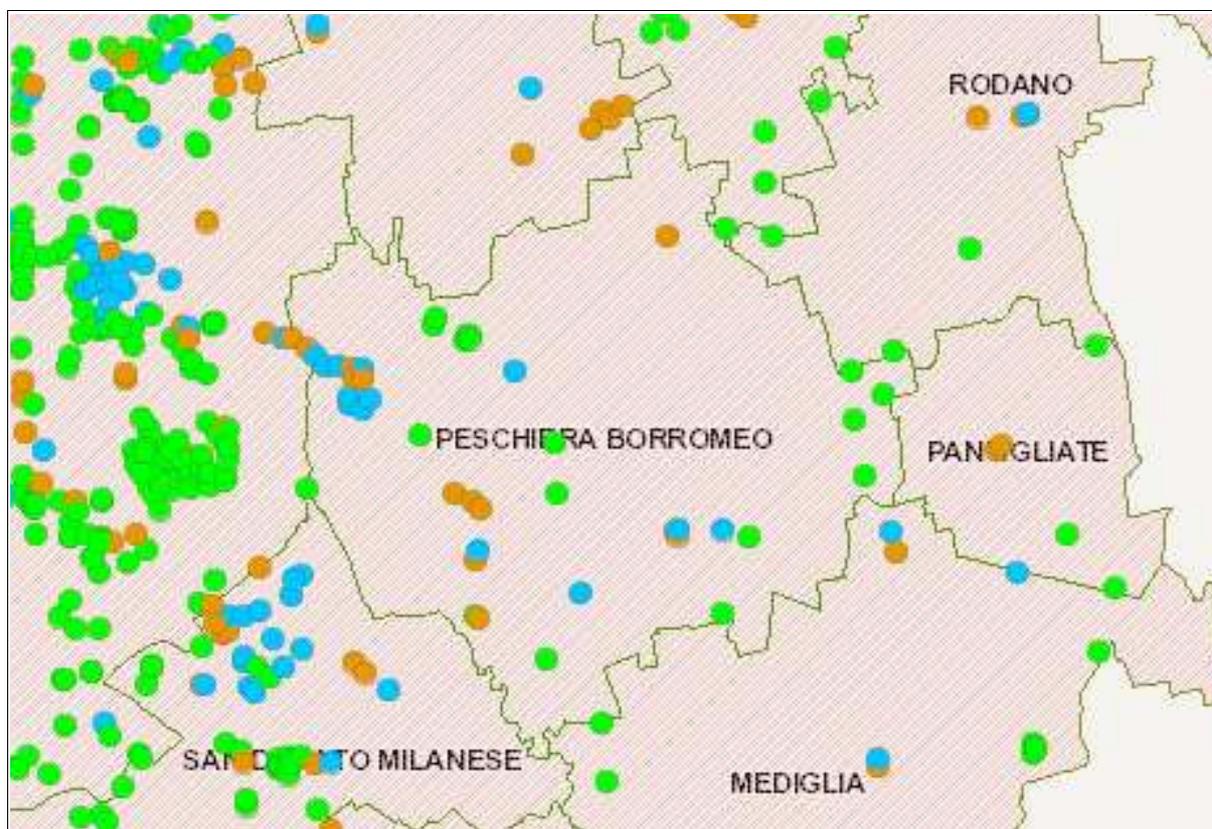


Immagine tratta dal visualizzatore della Banca dati geologica del sottosuolo.

La “**Banca dati geologica sottosuolo**” (v. figura alla pagina precedente), pubblicata all’interno del portale cartografico regionale, permette di visualizzare quota, profondità e stratigrafia di pozzi e indagini geognostiche realizzati sul territorio lombardo. Essa contiene indagini suddivise tra indagini dirette (pozzi e sondaggi in prevalenza) e indagini indirette (prove penetrometriche), distribuite sulle varie province. Di ciascuna indagine è possibile visualizzare e consultare i dati relativi all’ubicazione, alla quota e profondità. E’ inoltre presente una funzionalità che - interrogando il punto di indagine - permette di visualizzare la stratigrafia dell’indagine e di pubblicarla in .pdf. Per le indagini indirette è disponibile la scansione dell’originale della prova. La stratigrafia delle indagini dirette riporta esclusivamente il dato geologico (numero di strati attraversati, spessore e descrizione litologica degli stessi). La descrizione litologica corrisponde a quella riportata nella stratigrafia originaria compilata dal soggetto che ha eseguito materialmente l’opera. Non sono riportate informazioni relative, alla proprietà dell’opera (pubblica o privata), all’uso (idropotabile, irriguo, agricolo ecc.), agli schemi di completamento (tipologia e struttura tubazioni, presenza, profondità e tipologia filtri, attrezzature di estrazione dell’acqua installate).

La ricerca si è basata inoltre sull’analisi e il confronto con la seguente documentazione relativa agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale su scala sovracomunale:

- ✓ Piano Territoriale Regionale (PTR)
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- ✓ Rete Ecologica Regionale (RER)
- ✓ Rete Natura 2000
- ✓ Piano di Tutela e il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTA-PTUA)
- ✓ Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)
- ✓ Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
- ✓ Progetto Strategico di Sottobacino del Lambro Settentrionale
- ✓ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
- ✓ Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano
- ✓ Piano Cave Provinciale 2019 - 2029

Nella fase di analisi, infine, è stata effettuata una ricerca bibliografica e una raccolta della documentazione tecnica di carattere generale disponibile, riguardante gli aspetti geologici, idrogeologici e sismici del territorio di Peschiera Borromeo e di seguito elencata:

- ✓ Caratteri fisici e geologici della provincia di Milano – Annali della Sperimentazione Agraria, anno 17, n. 32 (Desio, 1938);
- ✓ Indagine sugli acquiferi della Lombardia Centro Settentrionale – Istituto di Ricerca sulle Acque (A.A.V.V., 1976);
- ✓ Lineamenti geologico agrari della media e bassa Lombardia - Geologia Tecnica (De Wrachien e Previtali, 1976);
- ✓ L’Italia Geologica – Longanesi (Flores e Pieri, 1981);
- ✓ Proposta di normativa per l’istituzione delle fasce di rispetto delle opere di captazione di acque sotterranee (CNR - G.N.D.C.I - Francani V., Civita M., 1988);
- ✓ Primo bilancio idrogeologico della pianura milanese – Acque Sotterranee – anno 1, n. 1 (A.A.V.V., 1984);
- ✓ Prove geotecniche in sito (Cestari F., 1990);
- ✓ Alpi e Prealpi Lombarde (Società Geologica Italiana, 1990);
- ✓ Legenda unificata per la carta della vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici sotterranei / *Unified legend for the aquifer pollution vulnerability maps* (Pitagora Edit., Bologna, 13 p., Civita M., 1990);
- ✓ Carta del censimento dei dissesti della Regione Lombardia – Tavole D3IV, D3II, D2IV, D4II, D4I, C2IV in scala 1: 25.000 (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Regione Lombardia, Università degli Studi di Milano, 1991);
- ✓ La valutazione della vulnerabilità degli acquiferi - Atti 1° Convegno nazionale "Protezione e gestione delle acque sotterranee: Metodologie, Tecnologie ed Obiettivi" (Marano e Civita, 1991);
- ✓ Metodologie di comparazione e comparazione di metodologie per la valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all’inquinamento - 1° Convegno nazionale dei giovani ricercatori di geologia

- applicata. Gargnano (BS), 22-23 ottobre 1991. Supplemento n. 93 di Ricerca scientifica ed educazione permanente (Civita M., De Regibus C., Marini P., 1992);
- ✓ Acque potabili, Parametri chimici, chimicofisici e indesiderabili (Funari E., Bastone A., Volterra L., 1992);
 - ✓ Progetto “Carta Pedologica” – I suoli della Pianura Milanese Settentrionale (ERSAL – Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia, 1993);
 - ✓ I suoli del Parco Agricolo Sud Milano (ERSAL – Regione Lombardia, 1993);
 - ✓ Determinazione del rischio sismico ai fini urbanistici in Lombardia (Regione Lombardia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1995);
 - ✓ Perimetrazione delle aree a rischio idraulico ai sensi della Legge 267/98 per il Fiume Lambro tra Villasanta e San Donato Milanese (1999);
 - ✓ Indagine sulla qualità delle acque superficiali nella provincia di Milano (Provincia di Milano, 1999);
 - ✓ Le risorse idriche sotterranee nella provincia di Milano (Provincia di Milano, 2000);
 - ✓ Studio idraulico di adeguamento al PAI contenuto nella Relazione Illustrativa della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Comune di Peschiera Borromeo (S.G.P. Servizi di Geo-Ingegneria);
 - ✓ Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia (S.EL.CA., Firenze, Regione Lombardia & ENI-Agip, 2002);
 - ✓ Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali dell’ambito idrografico di pianura Lambro - Olona – F. Olona (C. Lotti & Associati – Autorità di Bacino del Fiume Po, aprile 2003);
 - ✓ Suoli e paesaggi della provincia di Milano, Lodi, Como, Lecco e Varese, Cremona, Bergamo, Brescia, Mantova, Pavia (Regione Lombardia e Ersal, 2004);
 - ✓ Studio di Fattibilità per la sistemazione idraulica del F. Lambro (Autorità di Bacino del Fiume Po, 2004);
 - ✓ Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo (Regione Lombardia, Quaderni della Ricerca n. 144 - marzo 2012);
 - ✓ Studio geologico, idrogeologico e sismico di supporto al Piano di Governo del Territorio (Studio Geologico GSM – Geo and Speleo Matters Consulting in collaborazione con GeoSFerA Studio Associato di Geologia, ottobre 2012);
 - ✓ Programma di previsione e prevenzione dei rischi - Rischio idraulico e idrogeologico, Vol. 1.2 (Provincia di Milano, 2013);
 - ✓ Relazione Tecnica e Regolamento di Polizia Idraulica ai sensi della Deliberazione di giunta regionale 23 ottobre 2015 - n. x/4229 “Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di Polizia Idraulica” (Studio Idrogeotecnico Associato, novembre 2015);
 - ✓ Nuova edificazione residenziale in loc. San Bovio, via Umbria snc: Relazione Geologica ai sensi D.G.R. 2616/2011 e D.M. 14/01/2008 (Dott. Geologo Andrea Brambati, maggio 2017);
 - ✓ Piano Urbanistico Attuativo relativo all’Ambito di Trasformazione ATU 5 - Zelo Foramagno: Valutazione di compatibilità idraulica, Relazione Geologica, Relazione Geotecnica (Dott. Geologo Andrea Brambati, settembre 2017);
 - ✓ Interventi presso lo Stabilimento S.i.r.p.i. S.p.A., via Achille Grandi n° 8, Comune di Peschiera Borromeo: indagini e analisi geo-ambientali su acque sotterranee e terreni (Dott. Geologo Andrea Brambati, 2016 – 2017 – 2018 – 2019);
 - ✓ Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile (Daniele Masseroni, Federico Massara, Claudio Gandolfi, Gian Battista Bischetti con la collaborazione di CAP Holding S.p.A., febbraio 2018);
 - ✓ Campagna di monitoraggio della portata afferente al depuratore di Peschiera Borromeo: Relazione Tecnica (CAP Holding S.p.A., aprile 2018);
 - ✓ Campagna di monitoraggio della portata afferente al depuratore di Peschiera Borromeo: Monitoraggio fisso periodi settembre 2018 – febbraio 2019, marzo 2019 – maggio 2019, giugno 2019 – agosto 2019 (CAP Holding S.p.A.);
 - ✓ SCIA ai sensi D.P.R. n° 380/2011 art. 23 comma 1 lettera c, D.Lgs. 25/11/2016 n. 222 e allegati per la realizzazione di un fabbricato residenziale in Comune di Peschiera Borromeo, via Caduti di Nassiriya: Relazione Geologica ai sensi paragrafo 6.2.1 NTC 2018 e D.G.R. 2616/2011, Relazione Geotecnica ai sensi paragrafo 6.2.2 NTC 2018 (Dott. Geologo Andrea Brambati, marzo 2019);
 - ✓ Interventi di potenziamento impianto di depurazione di Peschiera: verifica di rischio idraulico (CAP Holding S.p.A., marzo 2019);

- ✓ Modellazione idraulica rete fognaria comunale: Relazione Tecnica (CAP Holding S.p.A., maggio 2019);
- ✓ Linee guida per la redazione degli studi comunali di gestione del rischio idraulico (CAP Holding S.p.A., luglio 2019);
- ✓ Studio di valutazione delle condizioni di rischio idraulico del fiume Lambro in Comune di Peschiera Borromeo, ai sensi dell'All. 4 della D.G.R. IX/2616/2011 e della D.G.R. X/6738/2017 (Studio Idrogeotecnico S.r.l. - Società di Ingegneria, luglio 2019);
- ✓ SCIA ai sensi D.P.R. N° 380/2011 art. 23 comma 1 lettera c, D.Lgs. 25/11/2016 n. 222 e allegati per la realizzazione di un fabbricato residenziale in Comune di Peschiera Borromeo, via Caduti di Nassiriya: Progetto di invarianza idraulica e idrologica ai sensi R.R. 7/2017 e R.R. 8/2019 (Dott. Geologo Andrea Brambati, 20 settembre 2019);
- ✓ Piano Urbanistico Attuativo ai sensi degli artt. 12 e 14 della L.R. n° 12 dell'11 marzo 2005 e s.m.i. relativo all'Ambito di Trasformazione ATU 7 – Mezzate: Relazione Geologica (R1 + R3) ai sensi paragrafo 6.2.1 NTC 2018 e D.G.R. 2616/2011, Relazione Geotecnica (R2) ai sensi paragrafo 6.2.2 NTC 2018, Relazione Tecnica di verifica ai fini dell'invarianza idraulica e idrologica ai sensi R.R. 7/2017 e R.R. 8/2019 (Dott. Geologo Andrea Brambati, novembre 2019);
- ✓ Criticità fognatura comunale (CAP Holding S.p.A., gennaio 2020);
- ✓ Campagna di campionamento bonifica area ex E1 ref. protocollo n. 18117 Comune di Peschiera B. 2010: campionamenti precollauda Enti ottobre, novembre e dicembre 2019 - monitoraggio falda acquifera / piezometri, monitoraggio terreno / cumulo, monitoraggio con carotaggio terreno (Studio Emme 2 S.r.l. e Dott. Geologo Andrea Brambati, gennaio 2020);
- ✓ Valutazione Ambientale Strategica della variante generale al PGT: documento di scoping (arch. Fabrizio Monza, febbraio 2020);
- ✓ Documento semplificato di rischio idraulico – bozza (CAP Holding S.p.A., marzo 2020);
- ✓ Raccolta delle modalità di intervento nel paesaggio del Parco Agricolo Sud Milano: opere idrauliche, interventi di carattere ambientale, interventi di mitigazione legati alle strutture edilizie;
- ✓ Dati geografici di riferimento contenuti nel Sistema Informativo Territoriale Regionale e resi disponibili attraverso il GeoPortale della Lombardia.

1.7. Terminologia utilizzata

Acque di prima pioggia

Le acque corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, a una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta acque meteoriche.

Acque di seconda pioggia

La parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia.

Acque meteoriche di dilavamento

La parte delle acque di una precipitazione atmosferica che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti.

Acque pluviali

Le acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'art. 3 del R.R. n. 4 del 24 marzo 2006 “*Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'art. 52, comma 1, lettera a) della L.R. 12 dicembre 2003, n. 26*”, che sono soggette alle norme previste nel medesimo regolamento.

Acque reflue domestiche

Acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi, derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche.

Acque reflue industriali

Qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento.

Acque reflue urbane

Acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato.

Dissesto

Processo evolutivo di natura geologica o idraulica che determina condizioni di pericolosità a diversi livelli di intensità.

Drenaggio urbano sostenibile

Sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.

Edifici e opere rilevanti di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 “*Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003*”: categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

Edifici:

- ✓ Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori;
- ✓ Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere;
- ✓ Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'Allegato 1, elenco B, punto 1.3 del Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21.10.2003 (edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale – musei, biblioteche, chiese);
- ✓ Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.);

- ✓ Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio* suscettibili di grande affollamento.

** Il centro commerciale viene definito (D.Lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).*

Opere infrastrutturali:

- ✓ Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade “strategiche“ provinciali e comunali non comprese tra la “grande viabilità“ di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate “strategiche“ nei piani di emergenza provinciali e comunali;
- ✓ Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane);
- ✓ Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
- ✓ Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica;
- ✓ Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.);
- ✓ Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali;
- ✓ Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione);
- ✓ Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi;
- ✓ Opere di ritenuta di competenza regionale.

Edifici e opere strategiche di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 “*Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003*”.
Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

Edifici:

- ✓ Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Regionale * ;
- ✓ Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Provinciale * ;
- ✓ Edifici destinati a sedi di Amministrazioni Comunali * ;
- ✓ Edifici destinati a sedi di Comunità Montane * ;
- ✓ Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.);
- ✓ Centri funzionali di protezione civile;
- ✓ Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
- ✓ Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione;
- ✓ Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali ** ;
- ✓ Centrali operative 118.

** prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

*** limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

Elemento a rischio

Popolazione, proprietà, attività economica, ecc. esposta a rischio in una determinata area.

Evento meteorico

Una o più precipitazioni, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verificano o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento.

Interventi di tutela e opere di mitigazione del rischio da prevedere in fase progettuale

Complesso degli interventi e delle opere di tutela e mitigazione del rischio, di seguito elencate:

- ✓ opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque meteoriche superficiali e sotterranee;
- ✓ interventi di recupero morfologico e/o di funzione e/o paesistico ambientale;
- ✓ opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti;
- ✓ dimensionamento delle opere di difesa passiva/attiva e loro realizzazione prima degli interventi edificatori;
- ✓ predisposizione di sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti a rischio di inquinamento da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di intervento (piezometri di controllo della falda a monte e a valle flusso dell'insediamento, indagini nel terreno non saturo per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, ecc.);
- ✓ interventi di bonifica ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", qualora venga accertato lo stato di contaminazione dei suoli;
- ✓ Collettamento degli scarichi idrici e/o dei reflui in fognatura.

Invarianza idraulica

Principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione.

Invarianza idrologica

Principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione.

Pericolosità

Probabilità di occorrenza di un certo fenomeno di una certa intensità in un determinato intervallo di tempo ed in una certa area.

Pericolosità sismica locale

Previsione delle variazioni dei parametri della pericolosità di base e dell'accadimento di fenomeni di instabilità dovute alle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito; è valutata a scala di dettaglio partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento) e analizzando i caratteri geologici, geomorfologici e geologico-tecnici del sito. La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale è contenuta nell'Allegato 5 alla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei piani di governo del territorio".

Polizia idraulica

Comprende tutte le attività che riguardano il controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, allo scopo di salvaguardare le aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua e mantenere l'accessibilità al corso d'acqua stesso.

Portata specifica massima ammissibile allo scarico

Portata (espressa in litri al secondo) massima ammissibile allo scarico nel ricettore per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

Ricettore

Corpo idrico naturale o artificiale o rete di fognatura, nel quale si immettono le acque meteoriche disciplinate dal R.R. n. 7 del 23/11/2017 di Regione Lombardia, come modificato dal R.R. n. 8 del 19/04/2019.

Rischio

Entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento.

Studi e indagini preventive e di approfondimento

Insieme degli studi, rilievi, indagini e prove in sito e in laboratorio, commisurate alla importanza ed estensione delle opere in progetto e alle condizioni al contorno, necessarie alla verifica della fattibilità dell'intervento in

progetto, alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo e a indirizzare le scelte progettuali ed esecutive per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e con le rocce, ottimizzando la progettazione sia in termini di costi che di tempi. Gli studi e le indagini a cui si fa riferimento sono i seguenti:

- ✓ Indagini geognostiche: indagini con prove in sito e laboratorio, comprensive di rilevamento geologico di dettaglio, assaggi con escavatore, prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica, indagini geofisiche in foro, indagini geofisiche di superficie, caratterizzazione idrogeologica ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 “*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*”.
- ✓ Valutazione di stabilità dei fronti di scavo e dei versanti: valutazione preliminare, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 “*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*”, della stabilità dei fronti di scavo o di riporto a breve termine, in assenza di opere di contenimento, determinando le modalità di scavo e le eventuali opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità del pendio durante l’esecuzione dei lavori. Nei terreni/ammassi rocciosi posti in pendio, o in prossimità a pendii, oltre alla stabilità localizzata dei fronti di scavo, deve essere verificata la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell’assetto definitivo di progetto, considerando a tal fine le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, nonché i sovraccarichi determinati dalle opere da realizzare, evidenziando le opere di contenimento e di consolidamento necessarie a garantire la stabilità a lungo termine. Le indagini geologiche devono inoltre prendere in esame la circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica.

Nelle AREE IN DISSESTO, per una maggiore definizione della pericolosità e del rischio, possono essere utilizzate le metodologie riportate nell’Allegato 4 alla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374 “*Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico*”.

- ✓ Verifica di Compatibilità Idrogeologica: Valutazione tecnica (a firma di un geologo) per la verifica della compatibilità dell’opera in progetto con la presenza di acque sotterranee captate ad uso idropotabile.
- ✓ Recupero morfologico e ripristino ambientale: studio volto alla definizione degli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, che consentano di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d’uso conforme agli strumenti urbanistici.
- ✓ Compatibilità idraulica: studio finalizzato a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione secondo i criteri dell’Allegato 4 alla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374 “*Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico*” e della Direttiva “*Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all’interno delle fasce A e B*” approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell’11 maggio 1999, aggiornata con deliberazione n. 10 del 5 aprile 2006.
- ✓ Indagini preliminari sullo stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento di Igiene comunale (o del Regolamento di Igiene Tipo regionale) e/o dei casi contemplati nel D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “*Norme in materia ambientale*”: insieme delle attività che permettono di ricostruire gli eventuali fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee). Nel caso di contaminazione accertata (superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione – CSC) devono essere attivate le procedure di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “*Norme in materia ambientale*”, comprendenti la redazione di un Piano di caratterizzazione e di un Progetto Operativo degli interventi di Bonifica, in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito.

Superficie scolante impermeabile

Superficie risultante dal prodotto tra la superficie scolante totale per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale.

Superficie scolante impermeabile dell'intervento

Superficie risultante dal prodotto tra la superficie interessata dall’intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale.

Superficie scolante totale

La superficie, di qualsiasi tipologia, grado di urbanizzazione e capacità di infiltrazione, inclusa nel bacino afferente al ricettore sottesa dalla sezione presa in considerazione.

Vulnerabilità

Attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento.

Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero

Insieme delle caratteristiche dei complessi idrogeologici che costituiscono la loro suscettività specifica a ingerire e diffondere un inquinante idrico o idroveicolato.

Zona di tutela assoluta dei pozzi a scopo idropotabile

E' costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e a infrastrutture di servizio (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "*Norme in materia ambientale*", art. 94, comma 3).

Zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile

E' costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "*Norme in materia ambientale*", art. 94, comma 4).

In sede di analisi dei vincoli, si sono considerati nel corso dello studio e nella relativa cartografia le principali limitazioni d'uso del territorio derivanti dalle normative in vigore di contenuto prettamente geologico, in conformità con la D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011, tra cui i vincoli derivanti dal PTCP e le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (aree di tutela assoluta e di rispetto, comprese le porzioni di aree di salvaguardia relative ai pozzi dei comuni limitrofi, qualora ricadano all'interno del comune), ai sensi del D.Lgs. 258/2000, art. 5, comma 4.

Nella **Tavola 5 - Carta dei vincoli**, redatta in scala 1:5.000, come prevede l'art. 2.1 della D.G.R. IX/2616 del 2011 sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, limitatamente ed esclusivamente agli aspetti di tutela e salvaguardia del territorio sotto il profilo geologico, idrogeologico e idraulico. Sulla base di quanto esposto ai paragrafi seguenti, per quanto attiene la pianificazione sovraordinata, si è verificata la coerenza della variante con le previsioni del PTCP, con gli indirizzi del PPR e del PTR sotto il profilo paesaggistico, del PTUA e infine con le disposizioni del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio sotto il profilo culturale.

2.1. Il Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato nel 2010 dal Consiglio regionale e modificato dagli aggiornamenti annuali, nonché dall'Integrazione ai sensi della L.R. 31/2014 (dicembre 2015), costituisce atto fondamentale di indirizzo, agli effetti territoriali, della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province, come previsto dall'art. 19, comma 1, della L.R. n. 12 del 2005, Legge per il governo del territorio.

La Regione, con il PTR, sulla base dei contenuti del programma regionale di sviluppo e della propria programmazione generale e di settore, indica elementi essenziali del proprio assetto territoriale e definisce altresì, in coerenza con quest'ultimo, i criteri e gli indirizzi per la redazione degli atti di programmazione territoriale di province e comuni. La nuova legislatura regionale, con la D.G.R. n. 367 del 4 luglio 2013, ha dato avvio ad un percorso di revisione del PTR. I documenti ad oggi approvati per avviare tale processo di revisione sono i seguenti:

- ✓ Allegato A - "*Piano Territoriale Regionale - Un'occasione di rilancio in tempo di crisi*", nel quale sono individuati primi elementi di indirizzo;
- ✓ Allegato B - "*Avviso di avvio del percorso di revisione del PTR*", pubblicato sul BURL, Serie Avvisi e Concorsi, n. 28 del 10 luglio 2013, nel quale sono indicate le modalità di presentazione delle proposte preventive.

Per quanto attiene agli aspetti paesaggistici, il PTR ha natura ed effetti di piano territoriale paesistico. Le prescrizioni attinenti alla tutela del paesaggio contenute nel PTR sono cogenti per gli strumenti di pianificazione dei comuni, delle città metropolitane, delle province e delle aree protette e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti di pianificazione.

Le disposizioni dei piani urbanistici generali comunali assumono specifica valenza paesistica qualora l'organo preposto all'approvazione o all'espressione di parere riconosca l'effettiva capacità dello strumento urbanistico di garantire un adeguato grado di riconoscimento e tutela dei valori paesistici, articolando e meglio specificando la disciplina paesistica vigente.

Il compito di certificare la valenza paesistica del PGT, in sede di approvazione dello stesso, dovrebbe comportare le seguenti verifiche:

- ✓ accertare la rispondenza al Piano del Paesaggio, disponendo le modifiche eventualmente necessarie;
- ✓ certificare il livello di definizione delle valutazioni e indicazioni di natura paesistica contenute nel PGT, in particolare dichiarando se questo attenga a un livello di definizione maggiore del Piano Territoriale di

Coordinamento della Provincia, o quanto meno equivalga a questo, e conseguentemente diventi o meno il riferimento normativo per la valutazione dei progetti anche sotto il profilo paesistico;

- ✓ eventualmente aggiornare ed integrare il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia, per la parte paesistica, accogliendovi le indicazioni a specifica valenza paesistica del PGT stesso (ovvero disponendo il rinvio a quest'ultimo).

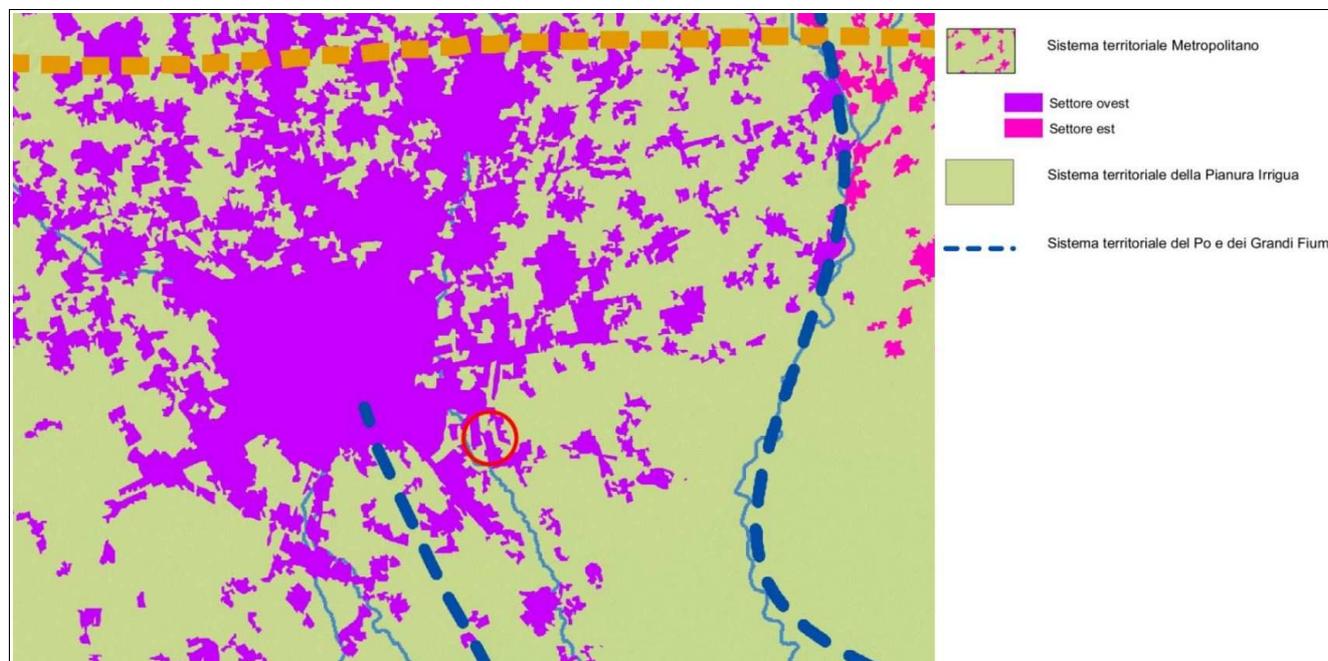
Il PTR costituisce atto fondamentale di indirizzo della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province. Inoltre, in applicazione dell'art. 19, comma 2 lett. b della L.R. 12/2005 sul governo del territorio, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico, in linea con la "Convenzione Europea del paesaggio" e con il D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio". In merito al primo aspetto, il Documento di Piano del PTR definisce gli obiettivi di sviluppo socio economico della Lombardia, individuando i tre seguenti macro-obiettivi per la sostenibilità:

- ✓ rafforzare la competitività dei territori della Lombardia, dove la competitività è intesa quale capacità di una regione di migliorare la produttività relativa dei fattori di produzione, aumentando in maniera contestuale la qualità della vita dei cittadini. La competitività di una regione è connessa alla localizzazione di competenze specifiche ed alla valorizzazione delle peculiarità del contesto locale, ovvero dalla presenza di risorse di qualità in grado di attrarre e trattenere altre risorse;
- ✓ riequilibrare il territorio lombardo, attraverso la riduzione dei disequilibri territoriali e la valorizzazione dei punti di forza del territorio, a compensazione dei punti di debolezza;
- ✓ proteggere e valorizzare le risorse della Regione, considerando l'insieme delle risorse ambientali, paesaggistiche, economiche, culturali e sociali che costituiscono la ricchezza della Regione e che devono essere preservate e valorizzate, anche quali fattori di sviluppo.



Nei confronti dei PGT comunali, il PTR assume la stessa valenza prevista per i piani provinciali. La presenza di previsioni del PTR prevalenti sulla strumentazione urbanistica di province e comuni, comporta per tali Enti effetti procedurali rilevanti relativamente all'approvazione dei rispettivi piani (PTCP o PGT), che devono essere adeguati a tali previsioni come condizione di legittimità degli stessi, in particolare i PGT interessati sono assoggettati ad una verifica regionale di corretto recepimento delle previsioni del PTR (L.R. 12/05, art 13, comma 8).

Analizzando i documenti allegati alle varie sezioni del PTR (relazioni e cartografie), si ritiene che gli elementi con ricaduta geologica e idrogeologica affrontati dal PTR siano stati considerati in maniera sufficientemente dettagliata all'interno del presente studio. Nello specifico, il Comune di Peschiera Borromeo può essere ricondotto prevalentemente al **Sistema territoriale metropolitano est**. Esso risulta ricompreso nell'ATO (Ambito Territoriale Omogeneo) "Milano e cintura metropolitana".



Stralcio Tavola 4 – I sistemi territoriali del PTR.

Gli obiettivi che il PTR suggerisce, a partire dal livello regionale fino alla pianificazione di livello locale, per il Sistema Metropolitano (che è, come detto, il sistema territoriale di riferimento per il Comune di Peschiera Borromeo) sono i seguenti.

Rif.	Obiettivo	Obiettivo PTR
ST1.1	Tutelare la salute e la sicurezza dei cittadini riducendo le diverse forme di inquinamento ambientale	7,8,17
ST1.2	Riequilibrare il territorio attraverso forme di sviluppo sostenibili dal punto di vista ambientale	14,17
ST1.3	Tutelare i corsi d'acqua come risorsa scarsa migliorando la loro qualità	16,17
ST1.4	Favorire uno sviluppo e riassetto territoriale di tipo policentrico mantenendo il ruolo di Milano come principale centro del nord Italia	2,13
ST1.5	Favorire l'integrazione con le reti infrastrutturali europee	2,12,24
ST1.6	Ridurre la congestione da traffico privato potenziando il trasporto pubblico e favorendo modalità sostenibili	2,3,4
ST1.7	Applicare modalità di progettazione integrata tra paesaggio urbano, periurbano, infrastrutture e grandi insediamenti a tutela delle caratteristiche del territorio	3,4,5,9,14,19,20,21
ST1.8	Riorganizzare il sistema del trasporto merci	2,3
ST1.9	Sviluppare il sistema delle imprese lombarde attraverso la cooperazione verso un sistema produttivo di eccellenza	11,23,24
ST1.10	Valorizzare il patrimonio culturale e paesistico del territorio	5,12,18,19,20
ST1.11	Creare le condizioni per la realizzazione ottimale del progetto di riqualificazione delle aree dell'ex sito espositivo e derivare benefici di lungo periodo per un contesto ampio	2,9,11,12,20,21

Secondo il Comunicato Regionale n. 29 del 25 febbraio 2010, i comuni sono tenuti a trasmettere in Regione, ai termini dell'art. 13 comma 8 della L.R. 12/2005, il PGT adottato (o sua variante) qualora interessati da obiettivi prioritari di interesse regionale e sovra-regionale. Ai sensi della D.C.R. n. XI/766 del 26 novembre 2019, il Comune di Peschiera Borromeo non rientra nell'elenco dei comuni tenuti all'invio dei PGT (o sua variante) in Regione (L.R. 12/05 art. 13 comma 8). All'interno del territorio comunale non sono presenti vincoli derivanti dai perimetri delle infrastrutture strategiche di interesse regionale (vasche di laminazione) contenute nella Tab. *“Progetti di riferimento per le previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo”* dell'elaborato SO1 *“Obiettivi prioritari di interesse regionale e sovra regionale - Obiettivi prioritari per la difesa del suolo”* del PTR.

Per gli obiettivi infrastrutturali prioritari di interesse regionale e sovra-regionale (art. 20 - comma 4 della L.R. 12/2005), viene identificato il **prolungamento della metropolitana M3 da San Donato Milanese a Paulo**, intervento che interesserà anche il Comune di Peschiera Borromeo. Il prolungamento della suddetta linea 3 viene recepito anche dal PGT del Comune di Milano, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 34 del 14/10/2019 e divenuto efficace a seguito della pubblicazione sul BURL Serie Avvisi e Concorsi n. 6 del 05/02/2020. In particolare, facendo proprie le previsioni del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, si definisce il prolungamento della M3 dalla fermata San Donato, capolinea attuale posto al confine di Milano, alla fermata San Donato Est, nelle immediate vicinanze del territorio di Peschiera Borromeo.

Seppur comportamenti meno riflessi sul territorio di Peschiera Borromeo, si segnala anche la previsione del prolungamento della linea 4 della metropolitana dal capolinea di Forlanini Aeroporto al nuovo hub intermodale di Segrate Porta Est.

2.2. Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) individua all'art. 16 della Normativa di Piano l'intero territorio regionale come ambito di valenza paesaggistica, pertanto lo stesso è interamente soggetto alla disciplina normativa del Piano, a prescindere dall'esistenza di provvedimenti espliciti di tutela paesaggistica ex art. 136 del D.Lgs. n. 42 del 22/01/2004 e s.m.i. o di aree tutelate ex art. 142 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

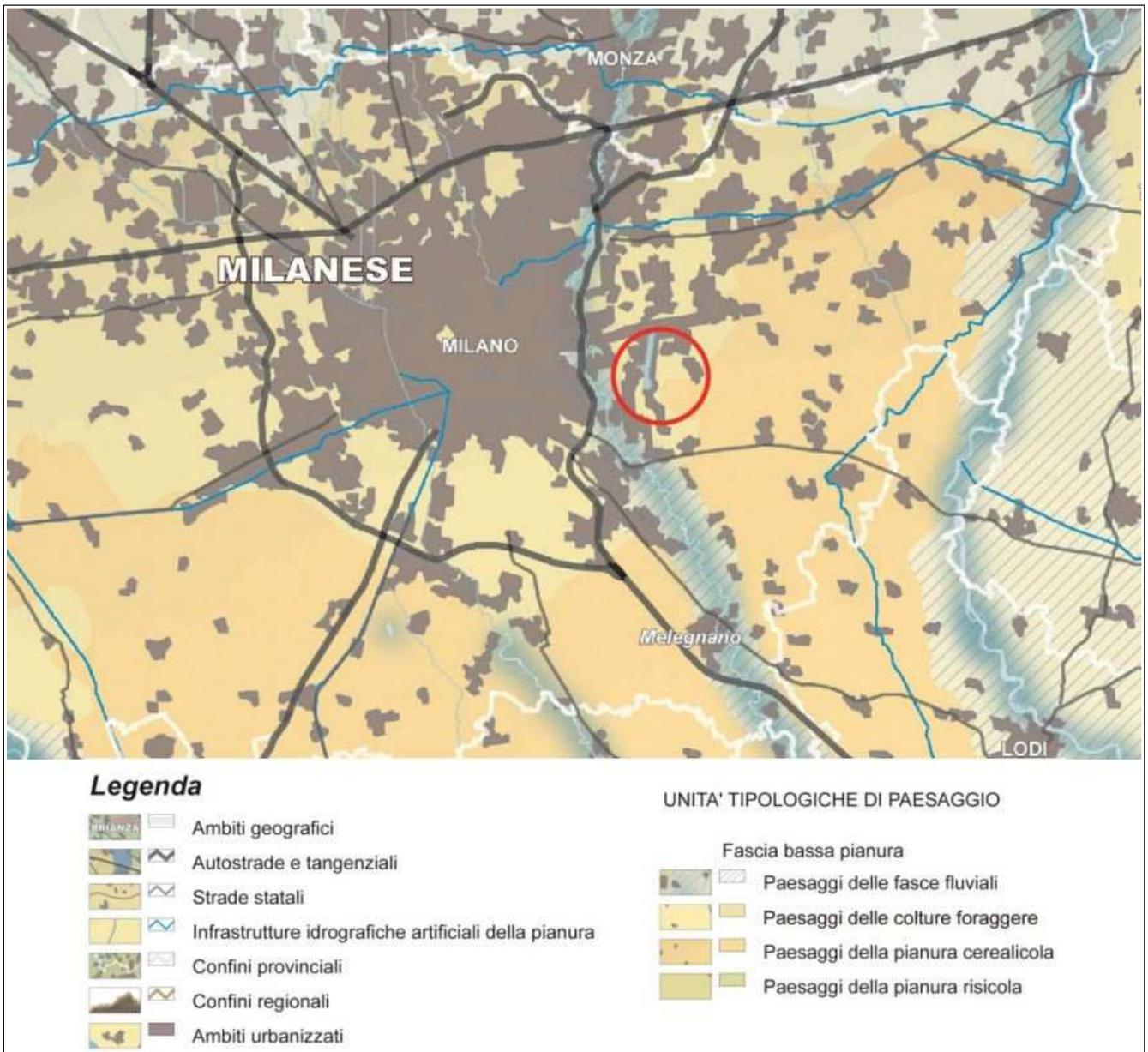
A tale scopo, si rimanda agli artt. 16 bis (Prescrizioni generali per la disciplina dei beni paesaggistici), 20 (Rete idrografica naturale), 24 (Rete verde regionale), 25 (Individuazione e tutela dei Centri, Nuclei e Insediamenti Storici), 26 (Riconoscimento e tutela della viabilità storica e d'interesse paesaggistico), 27 (Belvedere, visuali sensibili e punti di osservazione del paesaggio lombardo), 28 (Riqualificazione paesaggistica di aree ed ambiti degradati o compromessi e contenimento dei processi di degrado).

Il 13/03/2019 è stata pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Avvisi e Concorsi n. 11, la variante al PTR in adeguamento alla L.R. n. 31 del 28/11/2014 "*Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e la riqualificazione del suolo degradato*" (B.U.R.L. n. 49 del 01/12/2014). L'integrazione al PTR individua i criteri per l'attuazione delle politiche di riduzione del consumo di suolo.

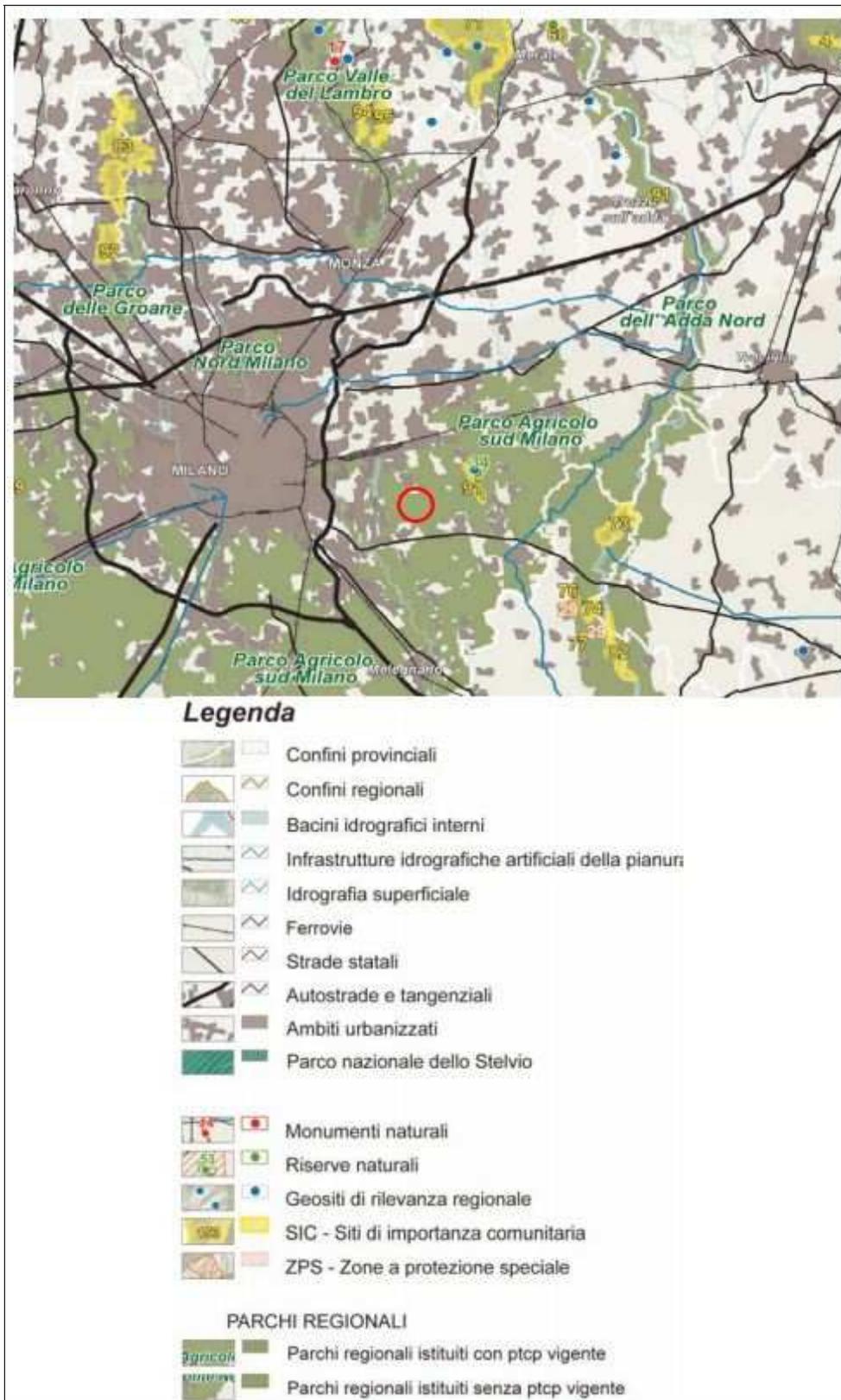
Il Comune di Peschiera Borromeo rientra nell'Unità tipologica di paesaggio "**Bassa pianura**", all'interno del paesaggio della "**Pianura cerealicola**". Il paesaggio della bassa pianura viene distinto nella cartografia a seconda degli orientamenti colturali prevalenti: foraggero nella parte occidentale della bassa pianura, cerealicola in quella centrale e orientale. Esso si estende con grande uniformità in quasi tutta la bassa pianura lombarda. Nel territorio si leggono: caratteristiche tipologiche e gerarchiche nella distribuzione e complessità del reticolo idraulico; presenza di filari e alberature, ma anche boscaglie residuali che assumono forte elemento di contrasto e differenziazione del contesto; reticolo viario della maglia poderale e struttura dell'insediamento in genere basato sulla scala dimensionale della cascina isolata, del piccolo nucleo di strada, del centro ordinatore principale; vari elementi diffusivi di significato storico e sacrale. La bassa pianura quindi presenta grande ricchezza e diversità di elementi insediativi forse non immediatamente percepibili nella difficoltà degli orizzonti visuali di pianura, ma in sé consistenti e fortemente strutturati.

Dal punto di vista vincolistico e della tutela, per il territorio del Comune di Peschiera Borromeo si rileva la presenza del **Parco Agricolo Sud Milano**, così come risulta dalla Tavola C – Istituzioni per la tutela della natura e dalla Tavola D – Quadro di riferimento degli indirizzi di tutela e di operatività immediata.

Infine il PPR segnala, tra le architetture, i monumenti o gli altri beni isolati di particolare rilevanza paesaggistica, il **Castello di Peschiera Borromeo**.



Stralcio Tavola A – Ambiti geografici e Unità tipologiche di paesaggio.



Stralcio Tavola C – Istituzioni per la tutela della natura.



Legenda

- Confini provinciali
- Confini regionali
- Bacini idrografici interni
- Idrografia superficiale
- Ferrovie
- Strade statali
- Autostrade e tangenziali
- Ambiti urbanizzati
- Parco nazionale dello Stelvio
- Parchi regionali istituiti

AREE DI PARTICOLARE INTERESSE AMBIENTALE-PAESISTICO

- Ambiti di elevata naturalità - [art. 17]
- Ambito di specifico valore storico ambientale - [art. 18]
- Ambito di salvaguardia e riqualificazione dei laghi di Mantova [art. 19, comma 2]
- Laghi insubrici. Ambito di salvaguardia dello scenario lacuale [art. 19, comma 4 - vedi anche Tavole D1a - D1b - D1c - D1d]
- Ambito di specifica tutela paesaggistica del fiume Po - [art. 20, comma 8]
- Ambito di tutela paesaggistica del sistema vallivo del fiume Po [art. 20, comma 9]
- Naviglio Grande e Naviglio di Pavia - [art. 21, comma 3]
- Naviglio Martesana - [art. 21, comma 4]
- Canali e navigli di rilevanza paesaggistica regionale - [art. 21, comma 5]
- Geositi di interesse geografico, geomorfologico, paesistico, naturalistico, idrogeologico, sedimentologico - [art. 22, comma 3]
- Geositi di interesse geologico-stratigrafico, geominerario, geologico-strutturale, petrografico e vulcanologico - [art. 22, comma 4]
- Geositi di interesse paleontologico, paleoantropologico e mineralogico - [art. 22, comma 5]
- Oltrepò pavese - ambito di tutela - [art. 22, comma 7]
- Siti riconosciuti dall'UNESCO quali patrimonio mondiale, culturale e naturale dell'Umanità - [art. 23]

Stralcio Tavola D – Quadro di riferimento degli indirizzi di tutela e di operatività immediata.

2.3. La Rete Ecologica Regionale (RER)

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

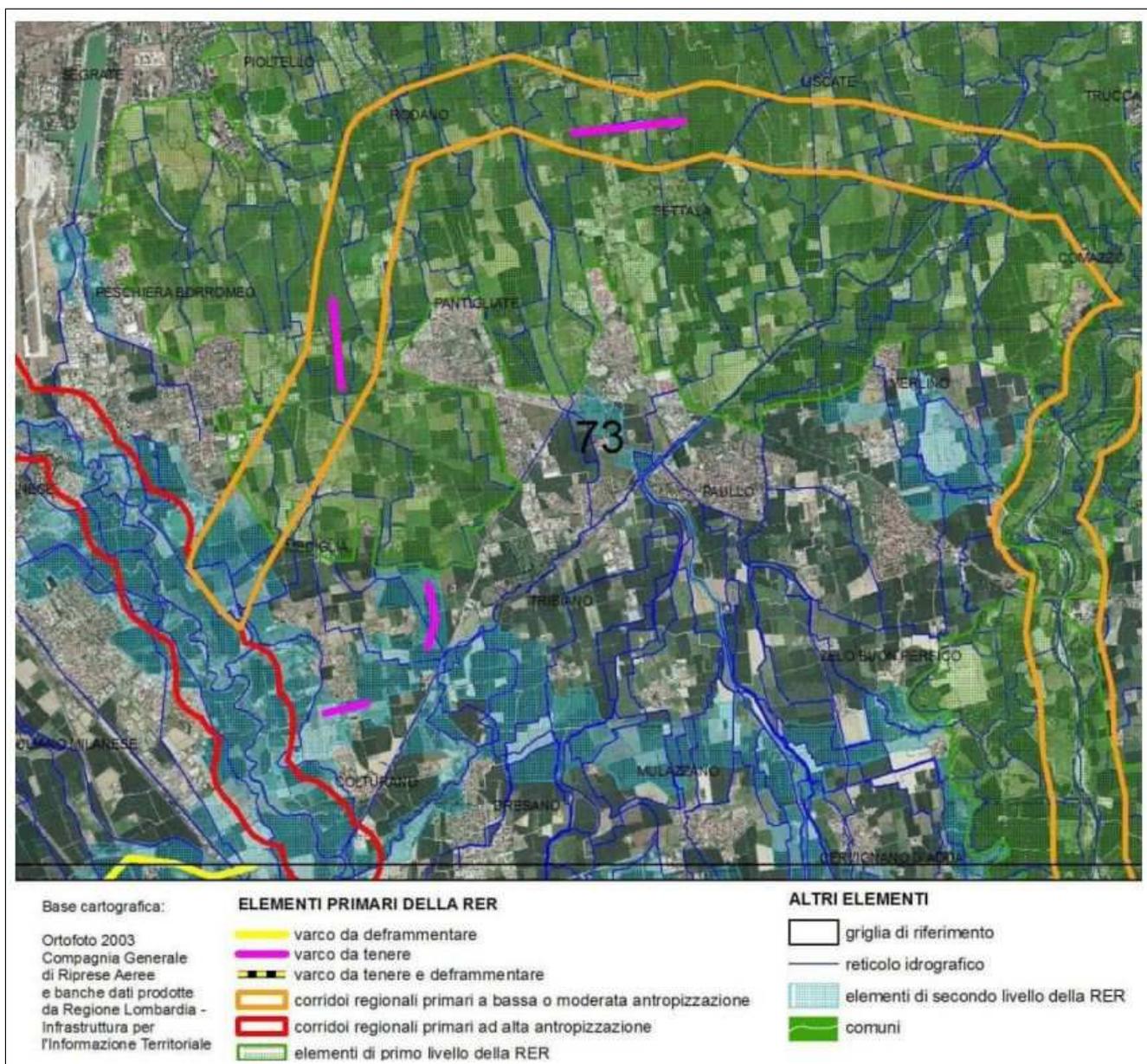
Il territorio di Peschiera Borromeo rientra all'interno del **Settore 73 – Medio Adda**, che interessa le Province di Milano, Lodi e Cremona, ed è delimitato a ovest dalla Città di Milano, a sud da Melegnano, a est da Rivolta d'Adda e a nord da Melzo. La principale area sorgente di biodiversità è costituita dal fiume Adda, che percorre il settore orientale dell'area. Altri elementi ricchi di naturalità sono costituiti dalla Riserva Naturale Sorgenti della Muzzetta, dal fiume Lambro, in particolare nei dintorni di Melegnano, e da aree agricole ben conservate, ricche di fontanili, comprese nel Parco Agricolo Sud Milano. I principali elementi di frammentazione sono costituiti, oltreché dall'urbanizzato, dall'autostrada A1 e dalla strada statale 415.

All'interno del Comune di Peschiera Borromeo, gli elementi della RER presenti sono:

- ✓ *corridoi regionali primari ad alta antropizzazione;*
- ✓ *elementi di primo livello della RER;*
- ✓ *elementi di secondo livello della RER.*

Il **F. Lambro** in particolare, oltre a porsi, in buona parte, come confine fisico tra il Comune di Milano e quello di Peschiera Borromeo, viene individuato dal PGT di Milano quale infrastruttura blu, oltre a costituire un corridoio regionale primario ad alta antropizzazione.

Tra le criticità, è segnalata la presenza di **cave di dimensioni anche significative nei pressi di Peschiera Borromeo**. Per esse le indicazioni della RER prevedono quanto segue: "*Necessario il ripristino della vegetazione naturale al termine del periodo di escavazione. Le ex cave possono svolgere un significativo ruolo di stepping stone qualora fossero oggetto di oculati interventi di rinaturalizzazione, in particolare attraverso la realizzazione di aree umide con ambienti prativi e fasce boscate ripariali*". A tal fine, si rimanda alla D.G.R. n. X/495 del 25 luglio 2013 "*Linee guida per il recupero delle cave nei paesaggi lombardi in aggiornamento dei piani di sistema del piano paesaggistico regionale*".



Stralcio Tavola Settore 73 – Medio Adda – Rete Ecologica Regionale.

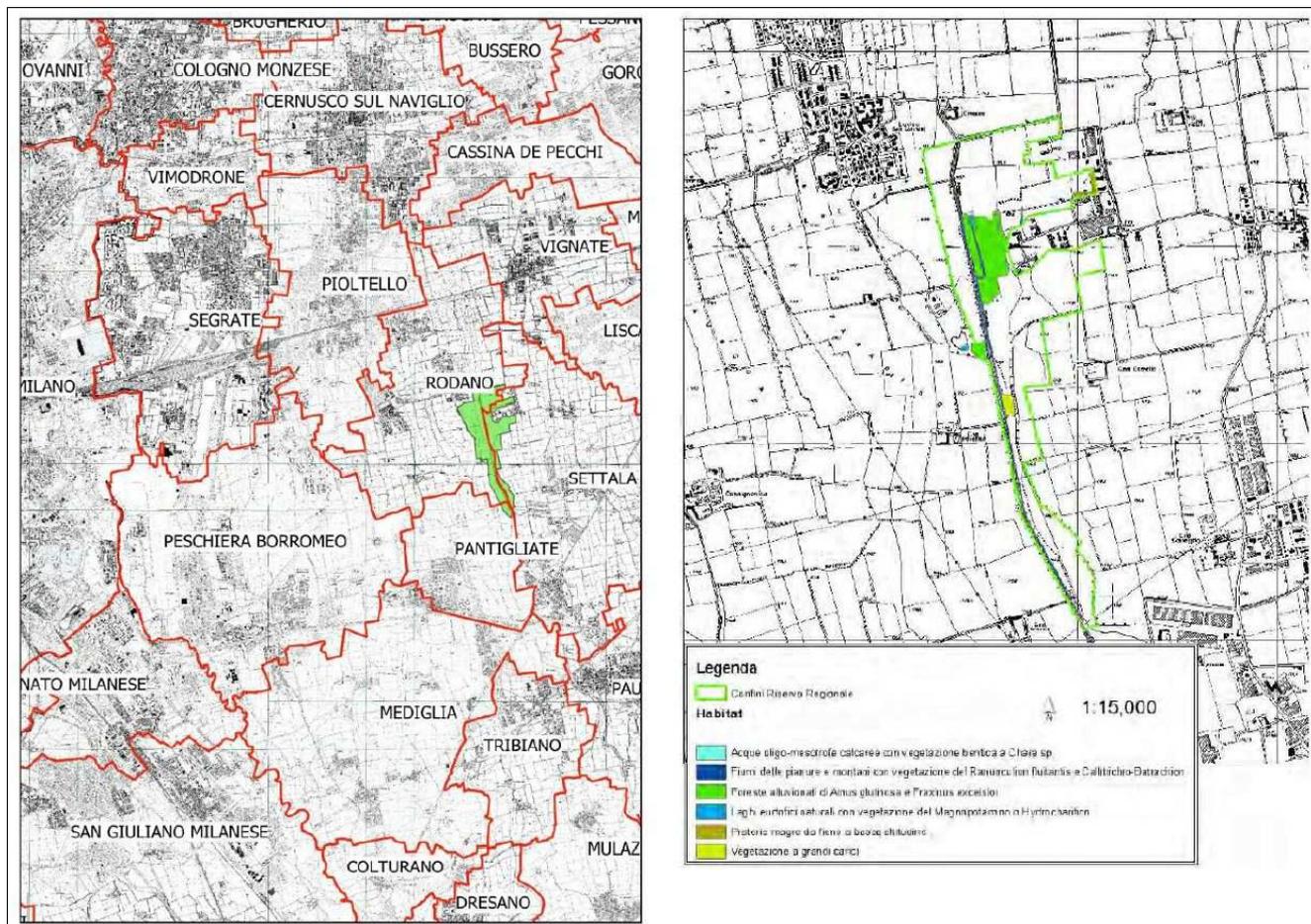
2.4. La Rete Natura 2000

Con la Direttiva Habitat 1992/42/CEE è stata istituita la rete ecologica europea “Natura 2000”, un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie sia animali e vegetali di interesse comunitario, la cui funzione è quella di garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità sul continente europeo. L’insieme di tutti i siti definisce un sistema relazionato da un punto di vista funzionale, al quale afferiscono le aree a elevata naturalità identificate dai diversi paesi membri e i territori ad esse contigui indispensabili per garantirne la connessione ecologica.

La Rete Natura 2000 è costituita da Zone di Protezione Speciale (ZPS), Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Le ZPS sono istituite ai sensi della Direttiva Uccelli 1979/409/CEE al fine di tutelare i siti in cui vivono le specie ornitiche di cui all’Allegato 1 della Direttiva e per garantire la protezione delle specie migratrici nelle zone umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar). I SIC sono istituiti ai sensi della Direttiva Habitat al fine di mantenere o ripristinare un habitat naturale (Allegato 1 della Direttiva) o una specie (Allegato 2 della Direttiva) in uno stato di conservazione soddisfacente. Le ZSC sono l’evoluzione dei proposti SIC, quelle individuate a seguito della redazione dei piani di gestione predisposti e approvati dalle comunità locali attraverso le deliberazioni dei comuni in cui ricadono le zone.

Il territorio comunale di Peschiera Borromeo non è direttamente interessato dalla presenza degli elencati siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS, ai sensi delle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE).

L’area tutelata più vicina è il SIC Sorgenti della Muzzetta (IT2050009) nei Comuni di Settala e Rodano, che dista quasi 2 km dal confine comunale di Peschiera Borromeo. Come anche confermato dall’Amministrazione comunale, le minacce per gli habitat non trovano diretto riscontro con eventuali attività antropiche riferibili al territorio di Peschiera Borromeo e, in generale, le impostazioni strategiche e urbanistiche della variante non presentano potenziali interferenze.



2.5. Il Piano di Tutela e il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTA-PTUA)

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

Il PTA è formato da:

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

Il PTUA 2016 di Regione Lombardia è stato approvato con D.G.R. n. 6990 del 31 luglio 2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia n. 36, Serie Ordinaria, del 4 settembre 2017. Esso costituisce la revisione del PTUA 2006, approvato con D.G.R. n. 2244 del 29 marzo 2006, ed è costituito dai seguenti documenti:

- ✓ Relazione generale
- ✓ Elaborato 1: Caratterizzazione, monitoraggio e classificazione dei corpi idrici superficiali
- ✓ Elaborato 2: Caratterizzazione, monitoraggio e classificazione dei corpi idrici sotterranei
- ✓ Elaborato 3: Analisi pressioni e impatti
- ✓ Elaborato 4: Registro aree protette
- ✓ Elaborato 5: Bilancio Idrico e usi delle acque
- ✓ Elaborato 6: Analisi economica
- ✓ Norme tecniche di attuazione
- ✓ Misure di piano
- ✓ Cartografia
- ✓ Database di piano
- ✓ Rapporto ambientale
- ✓ Studio di Incidenza
- ✓ Sintesi non tecnica

Le attività di studio effettuate nell'ambito della revisione del PTUA hanno permesso una ridelimitazione e riclassificazione dei Corpi Idrici negli ambiti di pianura e fondovalle del territorio Lombardo. Tale approfondimento è stato condotto attraverso l'identificazione di una rete di monitoraggio quantitativa degli acquiferi lombardi di pianura (integrativa a quella già esistente e gestita da ARPA Lombardia) e la successiva realizzazione di due campagne di misura piezometrica, nonché attraverso la ricostruzione del modello concettuale della struttura idrogeologica nei settori di fondovalle e di pianura.

L'individuazione dei corpi idrici sotterranei del settore di pianura è stata condotta attraverso l'identificazione delle principali idrostrutture, ossia del sistema di relazioni tra i complessi idrogeologici tridimensionali, omogenei al loro interno, identificati per le modalità con cui si attua la circolazione idrica, e per i limiti che le separano dai complessi adiacenti. All'interno di ciascuna idrostruttura sono stati individuati limiti il più possibile oggettivi e riconoscibili (ad esempio corsi d'acqua drenanti di rilevanza regionale o spartiacque idrogeologici) tali da permettere la definizione di corpi idrici sotterranei utili per le successive programmazioni d'uso.

La definizione dei limiti drenanti è stata condotta, in analogia a quanto già effettuato in sede di redazione del PTUA 2006 attraverso la ricostruzione delle linee isopiezometriche e l'intersezione delle stesse con i db topografici (punti quotati della Carta Tecnica Regionale e del Progetto Lidar - *Light Detection and Raging*) e con i livelli delle stazioni idrometrografiche della rete Arpa Lombardia.

La definizione degli spartiacque idrogeologici di interesse regionale è invece stata fatta individuando preliminarmente gli spartiacque con il metodo *watershed map* (soglia a 12.000 celle) del software Surfer 12,

nelle diverse condizioni piezometriche (marzo 2003, aprile-maggio 2014 e settembre 2014), e identificando tra di essi gli spartiacque mantenutisi sostanzialmente stabili nel tempo. A livello regionale sono stati quindi individuati:

- ✓ 4 complessi idrogeologici
- ✓ 12 subcomplessi idrogeologici
- ✓ 20 Corpi Idrici individuati nella zona di pianura e precisamente:
 - 13 CI nell'idrostruttura sotterranea superficiale di pianura
 - 6 CI nell'idrostruttura sotterranea intermedia di pianura
 - 1 CI nell'idrostruttura sotterranea profonda di pianura
- ✓ 10 CI individuati in 8 diversi fondovalle (5 individuati già in precedenza - Valtellina, Val Chiavenna, Val Camonica, Val Trompia e Val Sabbia e 3 di nuova identificazione - Val Brembana, Val Seriana e Val Cavallina).

Tabella 6 - Nuovi complessi idrogeologici definiti

<i>Complessi idrogeologici</i>	<i>Subcomplessi idrogeologici</i>
Depositi Quaternari	<i>ISS</i> Idrostruttura Sotterranea Superficiale
	<i>ISI</i> Idrostruttura Sotterranea Intermedia
	<i>ISP</i> Idrostruttura Sotterranea Profonda
	<i>ISF</i> Idrostruttura Sotterranea di Fondovalle
	<i>DQ</i> Depositi Quaternari dei Bordi Pedemontani Alpino e Appenninico
Formazioni Carbonatiche ed Unità Associate	<i>FC</i> Formazioni Carsiche
	<i>FCL</i> Formazioni Carsiche Localizzate
	<i>FCS</i> Formazioni Carbonatiche e Unità Associate, Sterili
Formazioni Terrigene Cretacico-Neogeniche	<i>FTA</i> Formazioni Terrigene Appenniniche
Formazioni Terrigene Cretacico-Neogeniche	<i>FTP</i> Formazioni Terrigene Prealpine
Basamenti Metamorfici, Corpi Magmatici e Rocce Clastiche Associate	<i>BM</i> Basamenti Metamorfici e Corpi Magmatici
Basamenti Metamorfici, Corpi Magmatici e Rocce Clastiche Associate	<i>CAV</i> Conglomerati, Arenarie e Vulcaniti Sudalpine

I confini delle principali idrostrutture dei settori di pianura sono stati identificati nel contatto tra la piana lombarda e le forme di origine glaciale pedemontane (sistemi morenici), desunti dalla cartografia geomorfologica di Regione Lombardia. In corrispondenza di tali limiti infatti si osservano, nel sottosuolo, importanti variazioni litologiche (presenza di depositi glaciali, interglaciali e di aree di affioramento del substrato roccioso) che interrompono la continuità laterale dei complessi idrogeologici di pianura.

La caratterizzazione verticale degli acquiferi di pianura è stata effettuata attraverso una maglia di sezioni regolari, suddivise, in corrispondenza dei principali corsi d'acqua che dividono il settore di pianura in direzione NO - SE (Ticino, Adda e Oglio), in 4 settori geografici:

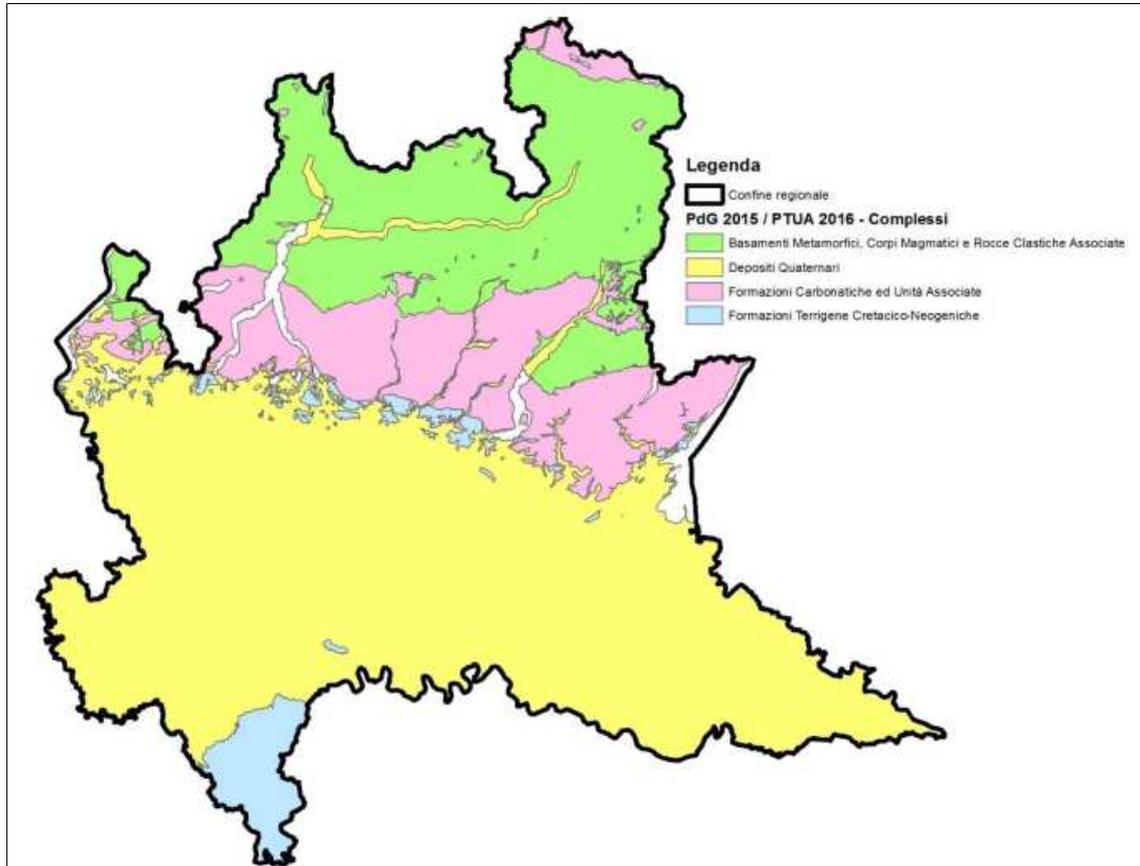
- ✓ Pavese;
- ✓ Ticino Adda;
- ✓ Adda Oglio;
- ✓ Oglio Mincio.

Attraverso le sezioni idrogeologiche è stato ricostruito l'andamento verticale dei principali corpi idrici sotterranei. Per la definizione delle unità idrostratigrafiche è stata adottata la classificazione di Regione Lombardia, Eni Divisione Agip, 2002, che identifica i seguenti complessi idrogeologici:

- ✓ **Gruppo Acquifero A** (Olocene-Pleistocene Medio);
- ✓ **Gruppo Acquifero B** (Pleistocene Medio);

✓ **Gruppo Acquifero C (Pleistocene Medio).**

Il Gruppo Acquifero D non è analizzato in quanto, essendo posto normalmente a profondità superiori ai 300 m da p.c., non riveste interesse ai fini della presente classificazione.



Complessi idrogeologici sotterranei - Allegato 2 PTUA 2016.

Le sezioni idrogeologiche riportano le stratigrafie dei pozzi ed i limiti di idrostruttura proposti e, per confronto:

- ✓ i limiti, ricostruiti attraverso l'andamento delle basi dei complessi idrogeologici, dei Gruppi Acquiferi di Regione Lombardia e ENI, rivisti;
- ✓ i limiti dell'acquifero superficiale come identificato nel PTUA.

Sono quindi state identificate 3 idrostrutture principali di seguito elencate dall'alto verso il basso:

- ✓ ISS (Idrostruttura Sotterranea Superficiale), sede dell'acquifero libero, comprendente il Gruppo Acquifero A e B, nei settori di alta pianura Lombarda, e la porzione superiore del Gruppo Acquifero A nella media e bassa;
- ✓ ISI (Idrostruttura Sotterranea Intermedia), sede di acquiferi da semiconfinati a confinati, comprendente la porzione profonda del Gruppo Acquifero A e il Gruppo Acquifero B presente nella media e bassa pianura;
- ✓ ISP (Idrostruttura Sotterranea Profonda), sede di acquiferi confinati comprendente il Gruppo Acquifero C nei settori di alta e media pianura in cui esso è conosciuto tramite indagini dirette e captato.

I limiti tra idrostrutture sono stati posti in corrispondenza del tetto dell'aquitard/aquiclude di separazione tra le due idrostrutture, in genere in corrispondenza del tetto di un livello significativamente spesso e continuo di argille e/o limi.

Il **bilancio idrico** in particolare costituisce la base su cui costruire le azioni per perseguire gli obiettivi di qualità e quantità e, più in generale, tutte le politiche di sviluppo del territorio che incidono sull'ambiente e

sull'uso della risorsa idrica. L'elaborato 5 relativo al bilancio idrico è stato aggiornato con D.G.R. n. 2122 del 9 settembre 2019 (pubblicata sul BURL n. 37, Serie Ordinaria, del 13 settembre 2019) e con D.G.R. n. 2583 del 2 dicembre 2019 (pubblicata sul BURL n. 49, Serie Ordinaria, del 6 dicembre 2019). Esso contiene le indicazioni sulle portate antropizzata e naturalizzata in chiusura ai copri idrici in termini di mc/s, nel caso di Peschiera Borromeo riferite al fiume Lambro per il periodo di riferimento 2001-2015.

Q _{media} annua	Q _{media} gen.	Q _{media} feb.	Q _{media} mar.	Q _{media} apr.	Q _{media} mag.	Q _{media} giu.	Q _{media} lug.	Q _{media} ago.	Q _{media} set.	Q _{media} ott.	Q _{media} nov.	Q _{media} dic.
10,74	12,53	13,03	10,77	11,38	14,22	8,3	6,91	7,09	6,56	6,91	16,85	14,56

Comune di Peschiera Borromeo: portate naturalizzate medie mensili e media annua in chiusura al F. Lambro.

Q _{media} annua	Q _{media} gen.	Q _{media} feb.	Q _{media} mar.	Q _{media} apr.	Q _{media} mag.	Q _{media} giu.	Q _{media} lug.	Q _{media} ago.	Q _{media} set.	Q _{media} ott.	Q _{media} nov.	Q _{media} dic.
21,56	23,84	25,16	22,16	21,31	25,48	17,80	16,70	16,69	15,97	18,10	29,58	26,15

Comune di Peschiera Borromeo: portate antropizzate medie mensili e media annua in chiusura al F. Lambro.

La portata antropizzata è il valore di portata nelle condizioni attuali di utilizzo della risorsa idrica; la portata naturalizzata rappresenta il valore di portata naturale stimata a partire da un dato misurato, depurato dagli effetti antropici (ad esempio i prelievi).

Sulla base dell'esame dell'Allegato 3 al PTUA, la cui specifica tematica è la "Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici di pianura", di seguito vengono riportati i principali aspetti in termini di bilancio idrico e classificazione quantitativa dell'area di Peschiera Borromeo. La ricostruzione del bilancio idrico della pianura lombarda effettuata nel PTUA è basata sull'utilizzo di 5 modelli di flusso in moto stazionario che rappresentano i 5 bacini idrogeologici in cui è stata suddivisa la pianura lombarda. Tale suddivisione deriva dalla considerazione che i grandi fiumi lombardi (Sesia, Ticino, Adda, Oglio, Mincio), con la loro azione prevalentemente drenante, rappresentano dei limiti idrogeologici naturali, determinando una separazione della circolazione sotterranea. Gli acquiferi modellati nell'ambito del PTUA sono il "primo acquifero" (acquifero freatico superficiale presente entro 40-45 m di profondità) e il "secondo acquifero" (acquifero semiconfinato sottostante, presente entro una profondità variabile tra 80 e 120 m). Inoltre i 5 bacini sono stati suddivisi in zone acquifere omogenee denominate settori. Il territorio di Peschiera Borromeo ricade nel **Bacino 3 Adda – Ticino, settore 18**. Il bacino è delimitato dal Fiume Ticino a ovest, dal Fiume Po a sud, dal Fiume Adda a est e dalla comparsa dei primi corpi morenici delle province di Como, Lecco e Varese a nord. La seguente figura, ripresa dall'Allegato 3 al PTUA, illustra il bacino 3 Adda - Ticino e i relativi settori in cui è stato suddiviso.

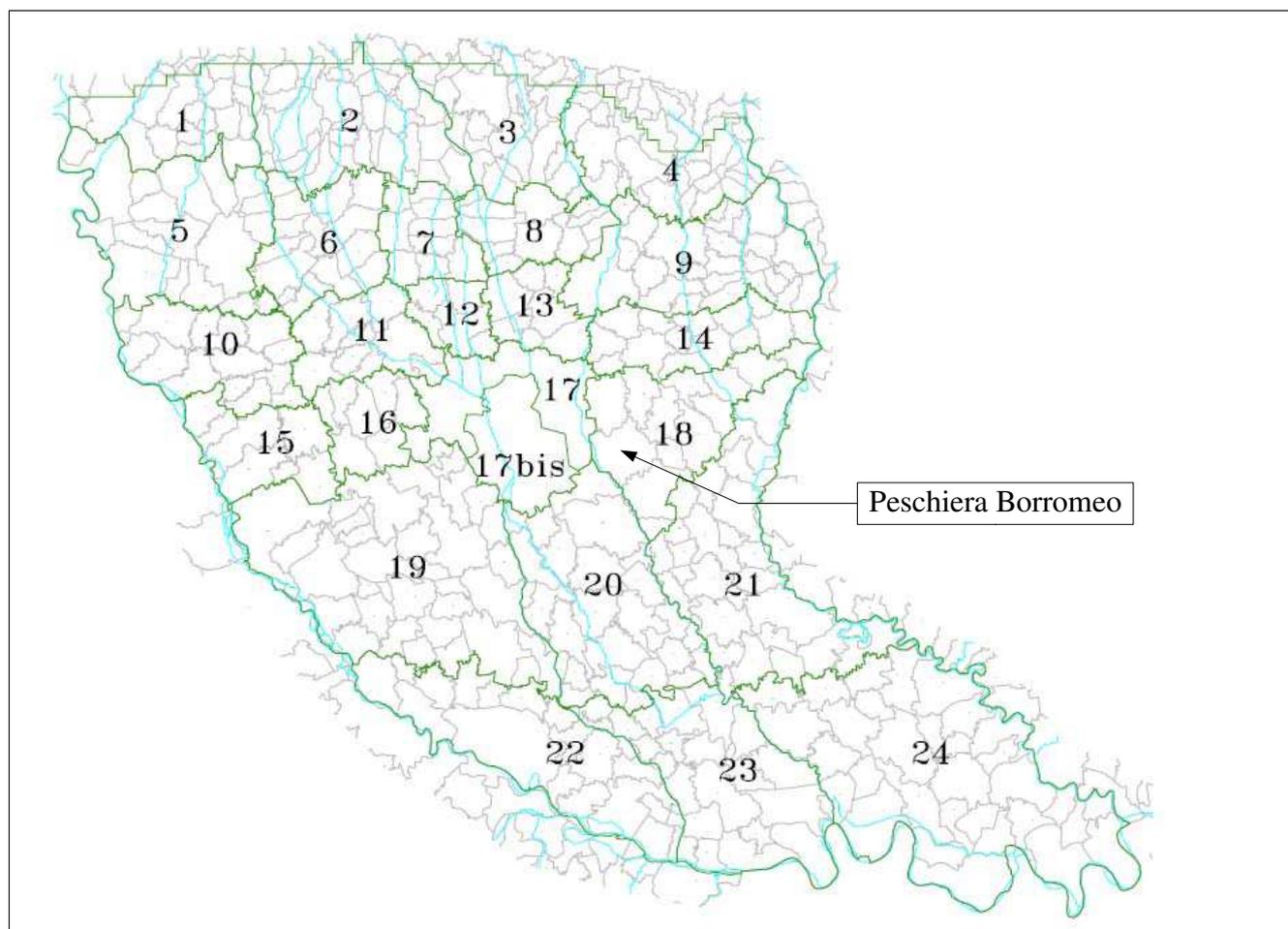
Complessivamente, per tale bacino, è stato calcolato un prelievo idrico da pozzo di 26.75 mc/s e una ricarica pari a 50.51 mc/s. Le principali caratteristiche del settore 18 nel quale rientra il territorio di Peschiera Borromeo, per quanto riguarda gli aspetti descrittivi e gli aspetti quantitativi, sono riassunte nelle seguenti schede desunte dall'Appendice 1 dell'Allegato 3 al PTUA "Schede sintetiche dei bacini idrogeologici di pianura e relativi settori".

Il settore 18 si ubica in corrispondenza della media pianura, in una fascia altimetrica compresa tra 130 m s.l.m. e 90 m s.l.m. La struttura idrogeologica è caratterizzata da due acquiferi, l'acquifero tradizionale e quello superficiale, separati da un acquitard compreso tra le quote di 90 e 55 m s.l.m. La trasmissività media oscilla tra $6 \cdot 10^{-2}$ m²/s e $3 \cdot 10^{-2}$ m²/s.

Per quanto concerne gli aspetti quantitativi, gli elementi principali e determinanti per il bilancio sono i prelievi da pozzo e i fontanili che rappresentano rispettivamente il 30 e il 15% delle uscite totali. Meno incisivo risulta l'effetto drenante del fiume Adda e del Lambro, pari rispettivamente all'8 e al 7% delle uscite totali del bilancio di massa. Il settore risulta tuttavia caratterizzato da un'elevatissima ricarica (circa 25 l/s per kmq) determinata dalla rilevante permeabilità dei terreni superficiali, dall'esteso apporto irriguo e dall'infiltrazione del deflusso

superficiale in corrispondenza del limite con i terreni poco permeabili dei settori di monte. Il settore si colloca nella **classe quantitativa A** e non presenta particolari problemi se non quelli conseguenti all'innalzamento della falda, l'uso delle acque sotterranee è pertanto sostenibile ed è anche possibile incrementare in modo controllato i consumi senza comportare squilibri del bilancio.

La cartografia del PTUA riporta altresì le tempistiche per il raggiungimento dell'obiettivo di buono stato chimico per i corpi idrici superficiali e la rete di monitoraggio del sessennio 2014 - 2019. In Comune di Peschiera Borromeo è segnalata la Stazione con codice N00804451o1 presso il ponte di via Vittorini. Il Lambro ha stato ecologico scarso e stato chimico buono (anni classificazione 2012-2014). In particolare, nelle acque del Lambro risultano elevate le concentrazioni di N-NH₄⁺ e di N-NO₃⁻. Gli obiettivi sono il mantenimento dello stato chimico buono e il raggiungimento dello stato ecologico buono al 2027.



Il Bacino 3 Adda – Ticino e i relativi 24 settori in cui è stato suddiviso.

Peschiera Borromeo rientra inoltre tra i comuni il cui territorio è parzialmente ricompreso in zona vulnerabile da nitrati (v. Allegato 1 all'Elaborato 4 – Registro aree protette).

Per quanto concerne invece le acque sotterranee, il PTUA designa le aree di salvaguardia delle acque sotterranee ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006, suddivise in:

- ✓ zone di riserva;
- ✓ aree di ricarica della falda.

La Tavola 11A “*Registro delle aree protette*” definisce le aree destinate alla protezione delle acque destinate al consumo umano e inserisce il territorio comunale di Peschiera Borromeo, per quanto riguarda le acque sotterranee provenienti dall'Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS), in un'**area di ricarica**.

Nelle considerazioni svolte sugli aspetti quantitativi del bilancio, si è più volte sottolineata l'importanza dell'entità della ricarica, proporzionale alla permeabilità dei terreni superficiali e alla fittezza e importanza della rete idrica di superficie, naturale e irrigua. In base a tali considerazioni, è risultato di particolare evidenza come un'ampia regione che occupa una parte importante dell'alta pianura presenti una specifica predisposizione a favorire l'alimentazione delle falde acquifere fino a notevole profondità, tanto che ne trattengono le loro risorse gli acquiferi e quelli profondi.

Per le acque sotterranee provenienti dalle Idrostrutture Sotterranee Intermedia (ISI) e Profonda (ISP) non sono segnalate zone di riserva o aree di ricarica della falda.

SETTORE 18			
Il settore in esame si ubica in corrispondenza della media pianura, a quota compresa tra 130 m s.l.m. a Nord e 90 m s.l.m. a Sud, collocandosi nella parte orientale dell'area di studio. Il limite orientale è definito dal fiume Adda, quello occidentale parzialmente dal fiume Lambro.			
Superficie:	163.2 km ²		
Elenco dei comuni:	Cassano d'Adda*	Pantigliate	Segrate
	Colturano	Peschiera Borromeo*	Settala
	Liscate	Pioltello	Vignate
	Mediglia	Pozzuolo Martesana	
	Melzo	Rodano	
(*) l'area comunale è parzialmente compresa nel settore			
Acquifero tradizionale:	differenziato.		
Base acquifero tradizionale:	tra 80 e -40 m s.l.m.. Da 60 a 130 dal piano campagna		
L'orizzonte di separazione tra la falda superficiale e la falda confinata dell'acquifero tradizionale risulta compreso all'incirca tra le quote di 90 e 55 m s.l.m..			
Tramissività media (zona Ovest)	6 · 10 ⁻²	m ² /s	
Tramissività media (zona Est)	3 · 10 ⁻²	m ² /s	
Piezometria:	95-130	m s.l.m.	
Oscillazione del livello piezometrico (1993-1997)			
Stazione di Rodano			

SETTORE 18

Prelievo medio areale	11.5 l/s km ²
------------------------------	--------------------------

Elementi del bilancio idrico:**Entrate:**

Afflusso della falda da monte	Settore n. 14	1,91	(m ³ /s)
Afflusso laterale		0,50	(m ³ /s)
Infiltrazione (piogge efficaci + irrigazioni)		4,01	(m ³ /s)

TOTALE		6,42	(m ³ /s)
---------------	--	------	---------------------

Uscite:

Deflussi laterali da Ovest	Settore n. 20	0,32	(m ³ /s)
Deflussi laterali da Est	Settore n. 21	2,36	(m ³ /s)
Prelievi da pozzo		1,89	(m ³ /s)
Fontanili		0,91	(m ³ /s)
Drenaggio del fiume Adda		0,48	(m ³ /s)
Drenaggio del fiume Lambro		0,46	(m ³ /s)

TOTALE		6,42	(m ³ /s)
---------------	--	------	---------------------

Classe Quantitativa:**(Prelievi/Ricarica = 0,47)**

A

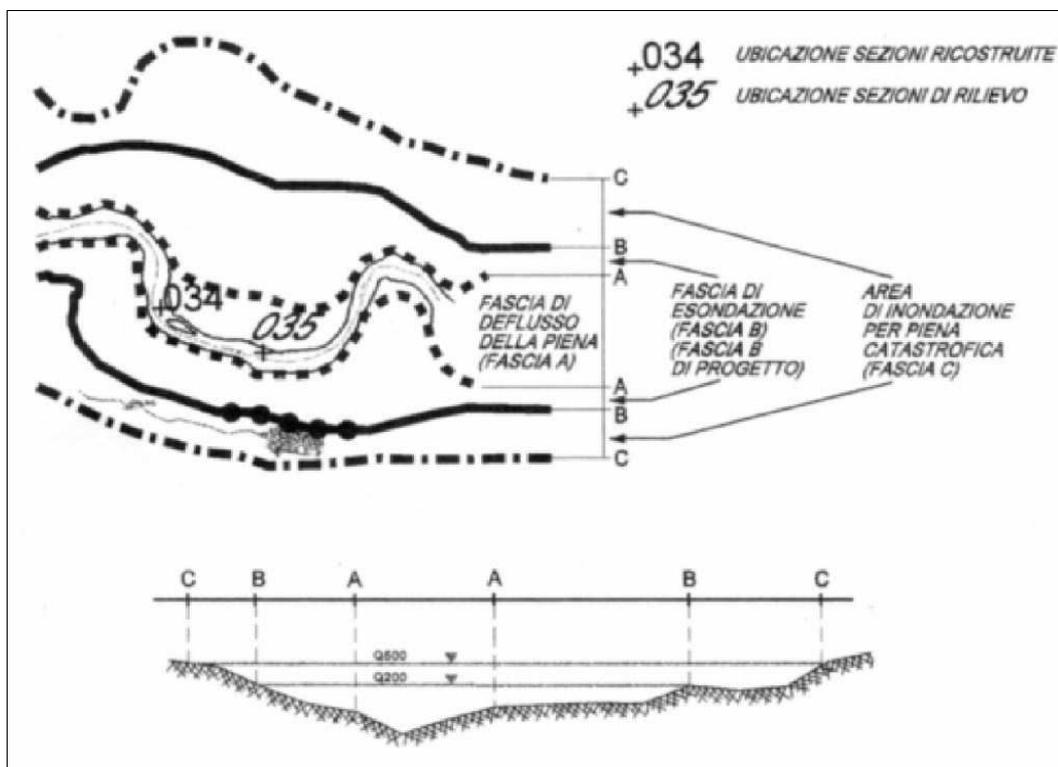
Situazione attuale di compatibilità tra disponibilità ed uso della risorsa. Uso sostenibile delle acque sotterranee senza prevedibili e sostanziali conseguenze negative nel breve-medio periodo.

Classificazione stato quantitativo secondo D.Lgs. 152

A

2.6. Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po (PAI), redatto dall'Autorità di bacino del fiume Po ai sensi della Legge 18 maggio 1989 n. 183, art. 17 comma 6-ter, è stato approvato con D.P.C.M. del 24 maggio 2001; con la pubblicazione del D.P.C.M. di approvazione sulla G.U. n. 183 del 8 agosto 2001 il Piano è entrato definitivamente in vigore e dispiega integralmente i suoi effetti normativi.



Schema esplicativo per la delimitazione delle fasce: pianta e sezione. In caso di coincidenza della fascia A/C con la fascia B/B di progetto, ai fini della rappresentazione grafica, è indicata la sola fascia B.

Nella **Tavola 4 - Carta PAI – PGRA**, redatta in scala 1:5.000 sull'intero territorio comunale, sono riportate le seguenti delimitazioni delle fasce fluviali del F. Lambro, desunte dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI):

- ✓ limite tra la Fascia A e la Fascia B,
- ✓ limite tra la Fascia B e la Fascia C,
- ✓ limite esterno della Fascia C,
- ✓ limite Fascia B di progetto.

Il PAI persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico. Per i corsi d'acqua principali di pianura e fondovalle sono definite fasce di pertinenza fluviale che individuano le aree soggette a diversi gradi di pericolosità. Per ognuna delle fasce sono definite specifiche norme di uso del suolo e specifici divieti:

- ✓ la **fascia A**, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, cui corrisponde una portata di calcolo pari a quella di piena relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni e ridotta del 20%. Più precisamente risulta la porzione d'alveo nella quale defluisce l'80% della portata di piena relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni, con la verifica che le portate esterne a tale porzione di alveo abbiano una velocità di deflusso non superiore a 0,4 m/s;
- ✓ la **fascia B**, che delimita la porzione di alveo nella quale scorre la portata di piena corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni; i limiti spesso coincidono con quelli di fascia A, in particolare quando la presenza di arginature e rifacimenti spondali determinano una variazione della conformazione originaria della geometria e della morfologia dell'alveo;

- ✓ il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "**limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C**", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del presente Piano per il tracciato di cui si tratta.
- ✓ la **fascia C** che delimita una parte di territorio che può essere interessata da eventi di piena straordinari, tanto che le portate di riferimento risultano quella massima storicamente registrata, se corrispondente ad un tempo di ritorno superiore a 200 anni, oppure quella relativa ad un tempo di ritorno pari a 500 anni.

Ai sensi dell'art. 39 comma 2 delle NdA del PAI, qualora all'interno dei centri edificati comunali ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, se necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

La direttiva "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 con D.G.R. 28 maggio n. 8/7374", approvata con D.G.R. IX/2616/2011, stabilisce che la valutazione delle condizioni di rischio nelle aree classificate come fascia A e B ricadenti all'interno dei centri edificati si intende raggiunta a condizione che sia effettuata secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 ai Criteri stessi "Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione". Le risultanze delle valutazioni diventano efficaci al momento della conclusione dell'iter approvativo del Piano di Governo del Territorio; fino ad allora, o in assenza di tale valutazione, si applicano anche all'interno dei centri edificati le norme riguardanti le fasce A e B.

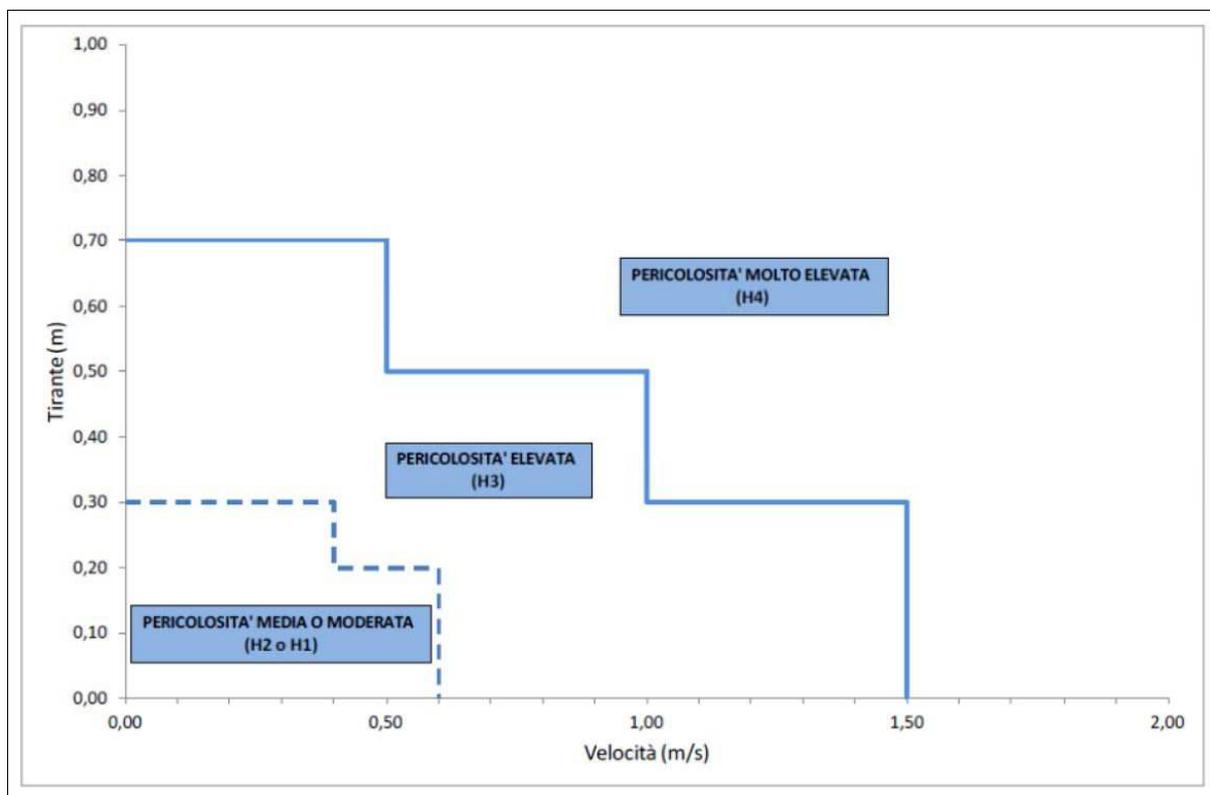
Il suddetto Allegato 4 alla D.G.R. IX/2616/2011 fornisce indicazioni per gli studi finalizzati alla valutazione e alla zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione nonché a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali, o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione.

Le metodologie proposte si basano sulla conoscenza dei valori delle altezze d'acqua e delle velocità della corrente che si verificano in corrispondenza di portate con determinato tempo di ritorno; l'Allegato richiede quindi di verificare l'esistenza e l'affidabilità di studi già realizzati in grado di fornire tali informazioni con il grado di dettaglio necessario.

Nel presente studio, come indicato nelle premesse, sono state verificate e utilizzate le determinazioni condotte nello studio "Valutazione delle condizioni di rischio idraulico del fiume Lambro in Comune di Peschiera Borromeo, ai sensi dell'All. 4 della D.G.R. IX/2616/2011 e della D.G.R. X/6738/2017", redatto per conto dell'Amministrazione comunale di Peschiera Borromeo dallo Studio Idrogeotecnico S.r.l. - Società di Ingegneria nel luglio 2019. Il documento è agli atti comunali prot. n. 28523 del 06/09/2019 (v. Delibera di Giunta Com.le n. 200 del 25/10/2019).

Sulla base dei risultati ottenuti in termini di altezze e velocità d'acqua, desunti da studi esistenti o determinati mediante i nuovi approfondimenti condotti tramite l'analisi idrologica e la verifica idraulica, l'Allegato indica infine la metodologia da seguire per la valutazione della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte d'uso del suolo. La valutazione deve basarsi sull'individuazione della pericolosità e dei rischi ai quali è soggetta l'area di indagine e che devono essere mitigati tramite la definizione di interventi.

Per la classificazione dei diversi livelli di pericolosità si utilizza il grafico seguente, che fornisce le condizioni di pericolosità in funzione del tirante idrico (m) e della velocità della corrente (m/s) al margine (lato fiume) della zona di interesse.



Zonazione della pericolosità (v. Paragrafo 3.4, Allegato 4, D.G.R. n° IX/2616 del 30/11/2011).

Il grafico individua tre condizioni a differente livello di pericolosità:

- ✓ pericolosità molto elevata (H4) con velocità > 1,5 m/s e tirante > 0,7 m;
- ✓ pericolosità elevata (H3) con velocità compresa tra 0,5 e 1,5 m/s e tirante compreso tra 0,3 e 0,7 m;
- ✓ pericolosità medio o moderata con velocità compresa tra 0 e 0,6 m/s e tirante compreso tra 0 e 0,3.

Partendo dalle aree a diversa pericolosità, la quantificazione del rischio deve 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, come riportato alla tabella seguente.

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

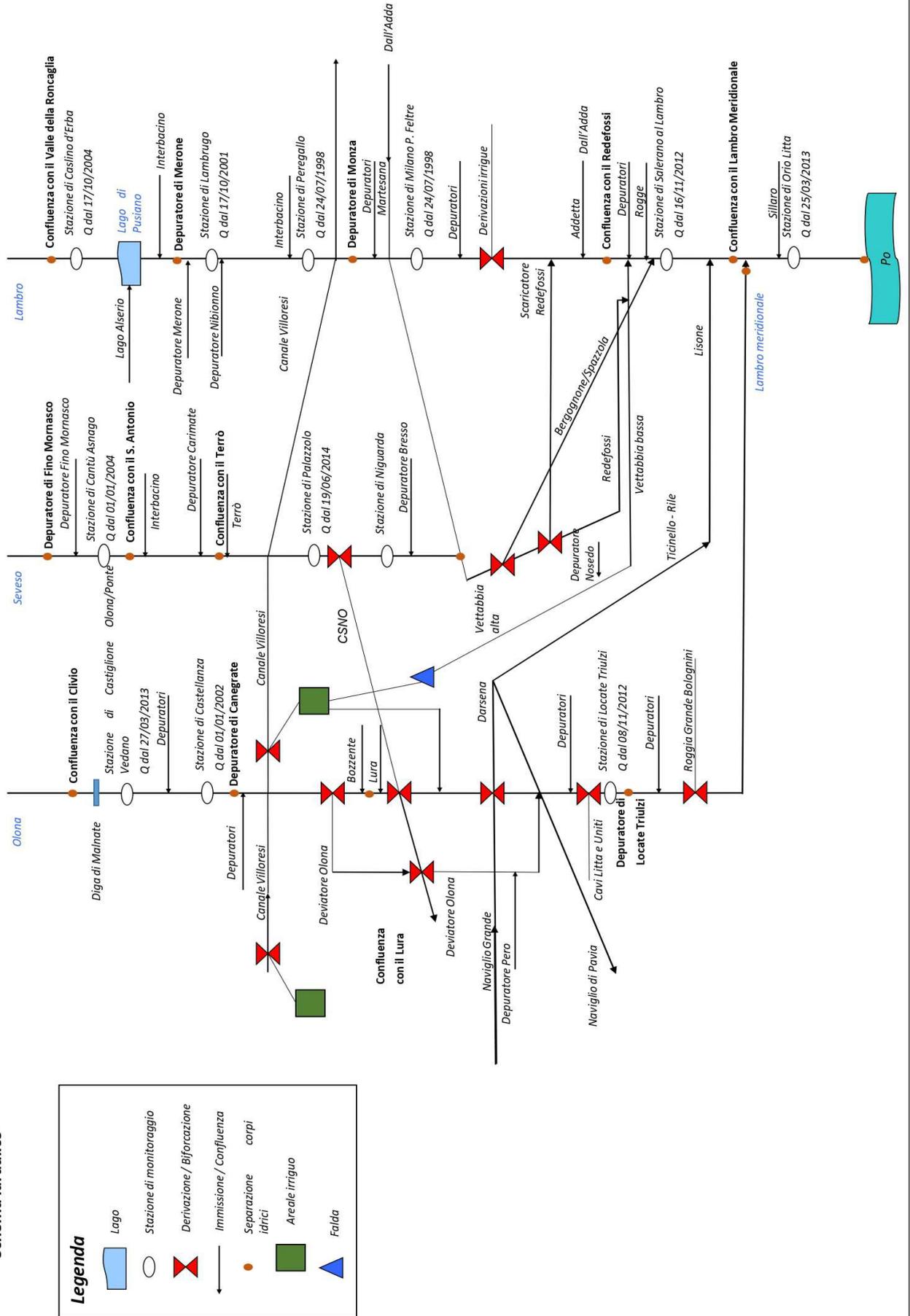
Classi di danno potenziale (v. Paragrafo 3.5, Allegato 4, D.G.R. n° IX/2616 del 30/11/2011).

Le aree caratterizzate da livello di rischio R4 sono incompatibili con qualunque tipo di urbanizzazione e in esse dovrà escludersi ogni nuova edificazione; nella carta di fattibilità delle azioni di piano a tali aree deve essere attribuita la classe 4.

Le aree caratterizzate da livello di rischio R3 possono ritenersi compatibili con l'urbanizzazione a seguito della realizzazione di opere di mitigazione del rischio o tramite 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. Nella carta di fattibilità delle azioni di piano a tali aree deve essere attribuita la classe 3.

LAMBRO-SEVESO-OLONA

Schema idraulico



Schema idraulico del bacino idrografico Lambro-Seveso-Olona (ARPA Lombardia).

2.7. Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), adottato con Deliberazione n. 4 nella seduta del 17 dicembre 2015 e approvato con Deliberazione n. 2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, è lo strumento operativo previsto dal D.Lgs. 49/2010, in attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Per il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare, è stato predisposto il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po, brevemente PGRA-Po. Il PGRA-Po è stato predisposto dalle amministrazioni competenti per la difesa del suolo e la protezione civile nel Distretto Padano, in coordinamento tra loro e con gli enti sovra-regionali competenti per le due materie. Per il Distretto Padano gli autori sono l'Autorità di Bacino del Po, le Regioni Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, la Provincia Autonoma di Trento e il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile. Il PGRA-Po contiene in sintesi:

- ✓ la mappatura delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, classificate in base alla pericolosità (aree allagabili) e al rischio, con particolare riferimento alle situazioni a maggiore criticità;
- ✓ il quadro attuale dell'organizzazione del sistema di protezione civile in materia di rischio alluvioni;
- ✓ le misure da attuare per ridurre il rischio nelle fasi di prevenzione e protezione e nelle fasi di preparazione, ritorno alla normalità ed analisi.

Le mappe di pericolosità evidenziano le aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali secondo gli scenari di bassa probabilità (P1 - alluvioni rare con T=500 anni), di media probabilità (P2- alluvioni poco frequenti T=100-200 anni) e alta probabilità (P3 - alluvioni frequenti T=20-50 anni), distinte con tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento. Le mappe identificano ambiti territoriali omogenei distinti in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti ad esso associati, secondo la seguente classificazione:

- ✓ Reticolo idrografico principale (RP);
- ✓ Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM);
- ✓ Reticolo idrografico secondario di pianura artificiale (RSP);
- ✓ Aree costiere lacuali (ACL).

Nella **Tavola 4 - Carta PAI – PGRA**, redatta in scala 1:5.000 sull'intero territorio comunale, sono riportate le seguenti aree allagabili appartenenti all'ambito territoriale RP del F. Lambro, desunte dal PGRA Direttiva alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2019:

- ✓ aree P3 interessate da alluvioni frequenti (scenario H),
- ✓ aree P2 interessate da alluvioni poco frequenti (scenario M),
- ✓ aree P1 interessate da alluvioni rare (scenario L).

Nell'ambito della redazione del PGRA è stata condotta una specifica attività volta a verificare le esigenze di aggiornamento degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti (Piano per l'Assetto Idrogeologico – PAI e PAI Delta) allo scopo di armonizzarli con il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni – PGRA. Con Deliberazione 5/2015, nella seduta del 17 dicembre 2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del F. Po adotta il Progetto di Variante alle Norme di Attuazione del PAI e del PAI Delta. Con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 5 del 7 dicembre 2016 è stata successivamente adottata la Variante, articolata come segue:

- ✓ PARTE PRIMA: introduzione del Titolo V delle NA del PAI, recante “*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)*”;
- ✓ PARTE SECONDA: introduzione della Parte III delle NA del PAI Delta, recante “*Norme in materia di coordinamento tra il PAI Delta e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)*”.

Di seguito si richiamano sinteticamente alcuni articoli desunti dall'Allegato 1 alla sopracitata Deliberazione C.I. n. 5 del 7 dicembre 2016 (nuovo Titolo V), significativi dal punto di vista urbanistico.

- ✓ l'art. 57, comma 1 sancisce che le mappe di pericolosità e rischio contenute nel PGRA costituiscono integrazione del quadro conoscitivo del PAI;
- ✓ art. 57, comma 3 sancisce che le suddette Mappe PGRA costituiscono quadro di riferimento per la verifica delle previsioni e prescrizioni del PAI con riguardo, in particolare, all'Elaborato n. 2 (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo), all'Elaborato n. 3 (Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico) nonché per la delimitazione delle Fasce fluviali di cui alle Tavole cartografiche del PSFF en dell'Elaborato 8 del Piano;
- ✓ l'art. 58, comma 1 e 2 demanda alle Regioni, ai sensi dell'art. 65, comma 6 del D.Lgs. n. 152/2006, l'emanazione, entro 90 giorni dalla data di entrata in vigore del presente Titolo V, di disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico (integrative rispetto a quelle già assunte con DGR VII/7365/2001, ora sostituita dalla vigente DGR IX/2616/2011) coordinate con quelle assunte in materia di Protezione civile ai sensi della legge 12 luglio 2012, n. 100;
- ✓ all'art. 59 innesca, ove necessario, una nuova fase di adeguamento degli strumenti urbanistici, una valutazione dettagliata delle condizioni di rischio all'interno dei centri edificati che si trovano a ricadere entro le aree allagabili e, conseguentemente, una fase di verifica e eventuale aggiornamento della pianificazione di emergenza.

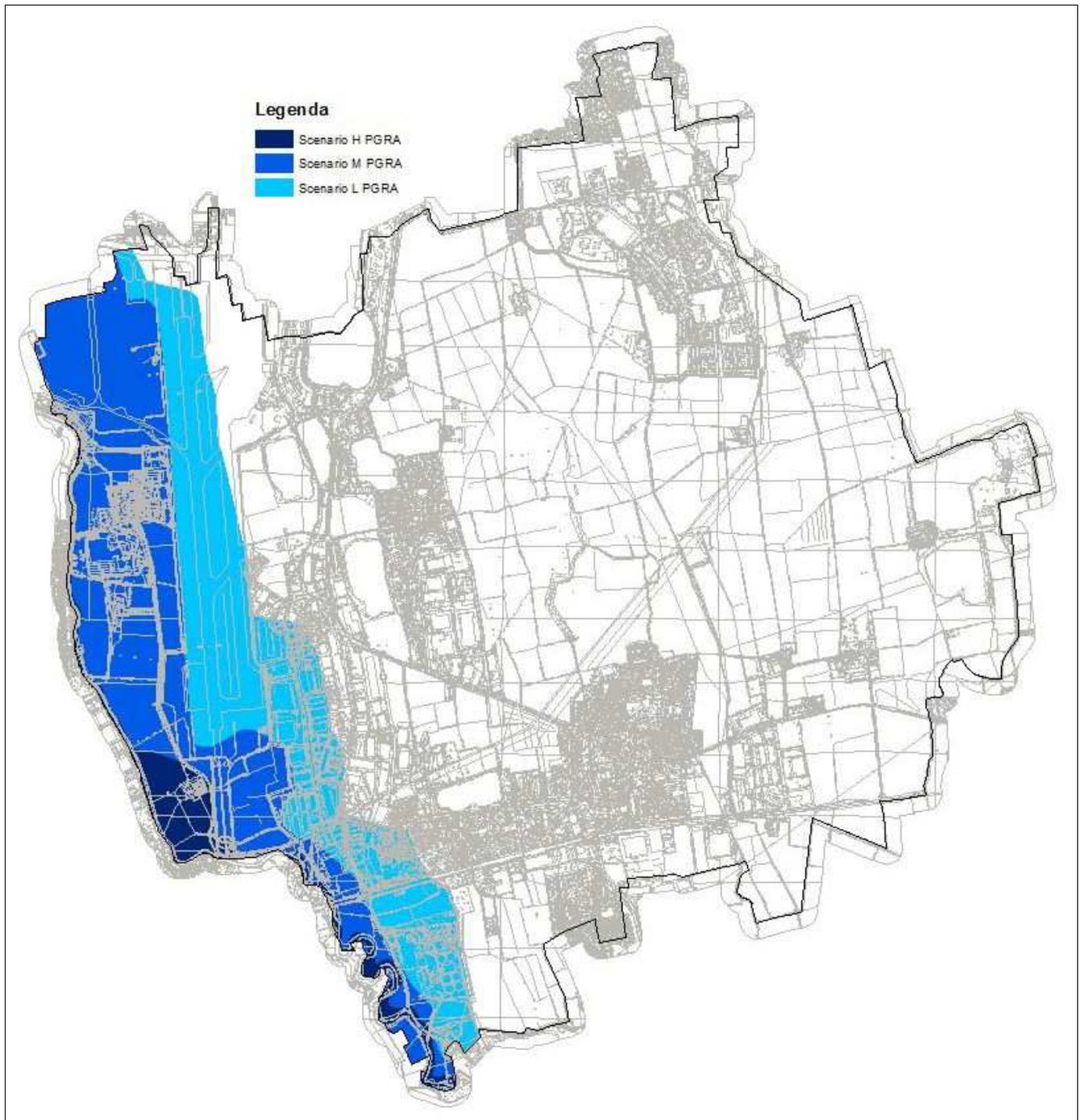
Regione Lombardia, con D.G.R. X/6738 del 19/06/2017, ha approvato le "*Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla Variante adottata in data 07.12.2016 con deliberazione n. 5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po*".

Le disposizioni di cui al punto 3 dell'Allegato A alla suddetta D.G.R. costituiscono integrazione a quelle dei Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica approvati con D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011, relativamente all'attuazione della variante normativa al PAI nel settore urbanistico alla scala comunale.

L'allegato A alla D.G.R. X/6738/17, al punto 3.1.4, introduce le disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA per i corsi d'acqua già interessati, nella pianificazione di bacino vigente, dalla delimitazione delle fasce fluviali, quale risulta il Fiume Lambro. In questi corsi d'acqua, alle perimetrazioni di fascia fluviale vigenti si sono sovrapposte nuove perimetrazioni di aree allagabili, che non sostituiscono le fasce, ma ne rappresentano un aggiornamento ed una integrazione.

Per quanto concerne la normativa, fino all'adozione delle specifiche varianti PAI a scala di asta fluviale (con le relative norme di salvaguardia) che porteranno alla revisione delle fasce fluviali vigenti, entrambe le perimetrazioni (fascia fluviale e aree allagabili) rimangono in vigore. In caso di sovrapposizione deve essere applicata la classificazione e di conseguenza la norma più restrittiva. In particolare la norma prevede che:

- ✓ nelle aree interessate da alluvioni frequenti P3/H si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale A del PAI;
- ✓ nelle aree interessate da alluvioni frequenti P2/M si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale B del PAI;
- ✓ nelle aree interessate da alluvioni frequenti P1/L si applichino le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia fluviale C del PAI.



Scenari di pericolosità idraulica – Fonte: Direttiva Alluvioni 2007/60/CE Revisione 2019.

Per quanto concerne le procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, ai sensi dell'art. 59 delle N.d.A. del PAI (introdotto con il nuovo Titolo V), tutti i comuni, ove necessario, provvedono ad adeguare i rispettivi strumenti urbanistici conformandoli alla normativa sopraindicata. In particolare, nelle aree allagabili per la piena frequente (P3/H), poco frequente (P2/M) e rara (P1/L):

- ✓ i Comuni applicano da subito la normativa sopraindicata sulle aree allagabili così come presenti nelle mappe di pericolosità del PGRA, modificando di conseguenza le previsioni degli strumenti urbanistici comunali che risultassero in contrasto, ed aggiornando conseguentemente i Piani di Emergenza Comunali;
- ✓ entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato (ovvero entro le aree che risultano già edificate nell'Ortofoto AGEA 2015 pubblicata sul GeoPortale della Regione Lombardia) i Comuni

sono tenuti a verificare e, ove necessario, aggiornare la valutazioni dettagliate delle condizioni di pericolosità e rischio locali già svolte in passato;

- ✓ entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato (ovvero entro le aree che risultano già edificate nell'Ortofoto AGEA 2015 pubblicata sul GeoPortale della Regione Lombardia) nelle more del completamento/aggiornamento della valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali di cui al punto 2. e del suo recepimento nello strumento urbanistico comunale, è facoltà del Comune applicare, anche all'interno degli edificati esistenti, le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M (fasce A e B) o richiedere che gli interventi edilizi siano supportati da uno studio di compatibilità idraulica che, partendo dalla valutazione delle condizioni di pericolosità e rischio già svolta (qualora presente) e recepita nel PGT, ne approfondisca gli esiti utilizzando come dati tecnici di input tutte le informazioni del PGRA. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza);
- ✓ entro i territori compresi tra un limite B di progetto e un limite di fascia C delle fasce fluviali vigenti: se si è proceduto in passato a svolgere una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, questa valutazione deve essere verificata e, ove necessario, aggiornata tenendo conto dell'estensione dell'area allagabile contenuta nelle mappe di pericolosità del PGRA e dei relativi dati associati;
- ✓ entro e non oltre i termini stabiliti dall'art. 5 della L.R. 31/2014 per l'adeguamento del Piano di Governo del Territorio (PGT), i Comuni procedono con il recepimento delle aree allagabili e relative norme (incluse quelle di dettaglio derivanti dalla valutazione del rischio svolta sugli edificati esistenti che si trovano a ricadere entro le aree allagabili P3/H e P2/M) nello strumento urbanistico comunale secondo le modalità già definite per le fasce fluviali nelle N.d.A. del PAI nonché nella D.G.R. IX/2616/2011, parte II, paragrafo 5.1, punti 1 e 2.

2.8. Il Progetto Strategico di Sottobacino del Lambro Settentrionale

Il Progetto Strategico di Sottobacino del Lambro Settentrionale, approvato con D.G.R. n. XI/2724 del 23/12/2019, nasce dalla necessità di (ri)dare al fiume il suo spazio, inteso come spazio “fisico” da preservare e come spazio “simbolico da riconoscere e riattivare”. Esso integra il Programma di Tutela e Uso delle Acque, il Piano di gestione del Rischio Alluvioni, le programmazioni territoriali e/o di settore e le progettualità locali.

Il documento consta di:

- ✓ il Quaderno di Sottobacino, che illustra il processo di costruzione del Progetto Strategico di Sottobacino del Lambro Settentrionale, definisce le finalità e i temi, propone gli indirizzi di intervento e prevede una panoramica delle azioni strategiche e progettuali;
- ✓ i Quaderni Territoriali, che si riferiscono ai 6 ambiti territoriali individuati e forniscono elementi a supporto dell'azione locale:
 - Ambito Sorgenti del Lambro
 - Ambito Brianza
 - Ambito Lambro Collinare
 - Ambito Lambro Urbano
 - Ambito Pianura Irrigua Milanese
 - Ambito Pianura Irrigua Lodigiana
- ✓ gli Allegati, che includono:
 - Indirizzi di Intervento
 - Cartografia degli Indirizzi
 - Schede progettuali
 - Schede strategiche

All'altezza del territorio di Peschiera Borromeo, il fiume Lambro fa il suo ingresso nella parte mediana dell'ambito della Pianura irrigua milanese. Qui scorre in un tessuto urbanizzato delimitato anche dalla strada Paullese, che interrompe la continuità della pianura agricola e il sistema irriguo a cui appartengono anche il colatore Addetta e la roggia Muzzetta con le sue sorgenti e le chiuse leonardesche. A valle del depuratore di Peschiera Borromeo, il fiume scorre a est del centro urbano di San Donato Milanese, lambendo l'oasi Levadina. Il susseguirsi dell'Oasi Levadina e delle anse del fiume Lambro in Comune di San Donato e Peschiera Borromeo rivestono una grande importanza e una grande potenzialità per quanto concerne la realizzazione del corridoio ecologico del Lambro.



San Donato, nodo paullese e anse naturali del Lambro.

Il territorio evidenziato alla figura precedente mette in evidenza il sistema di anse fluviali e ecosistemi da salvaguardare e rafforzare, quale supporto alla connessione ecologica nord sud, circondati da strutture industriali che frammentano e tagliano il territorio riducendone la potenzialità ecologica. In sponda sinistra, in particolare, le anse sono ricomprese nel territorio del Comune di Peschiera Borromeo e si sviluppano su terreni agricoli di proprietari privati.

Oltre a quanto sopra, per il Comune di Peschiera Borromeo il Progetto Strategico di Sottobacino del fiume Lambro prevede le seguenti azioni:

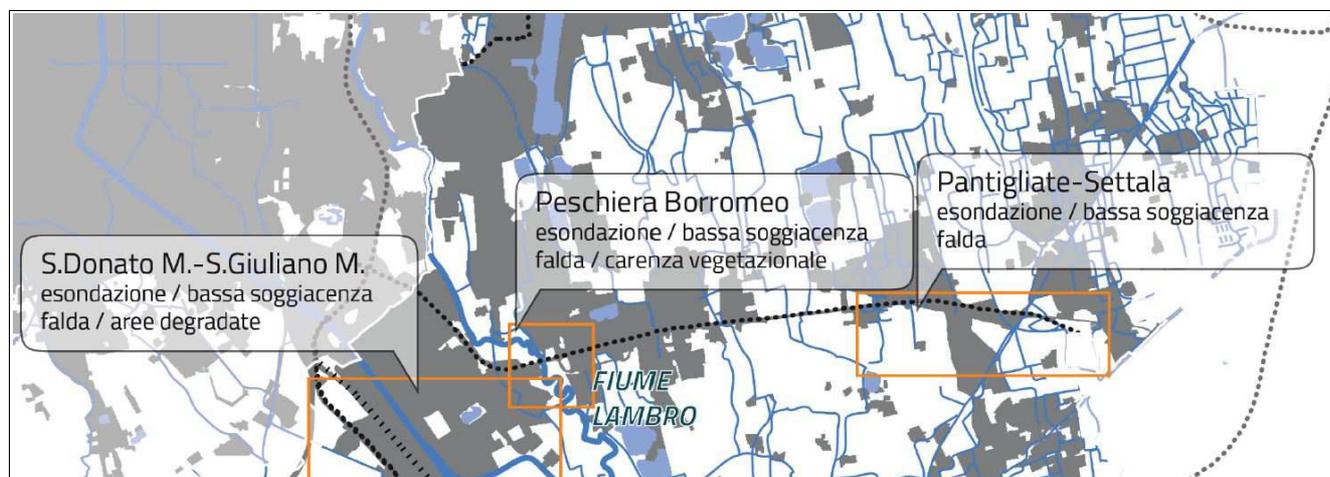
- ✓ valorizzazione connessioni da/verso Segrate direzione nord sud;
- ✓ integrazione siepi e filari e rafforzamento vegetazionale ambito da laghetto azzurro verso Carengione.

Criticità e restituzione dello spazio al fiume

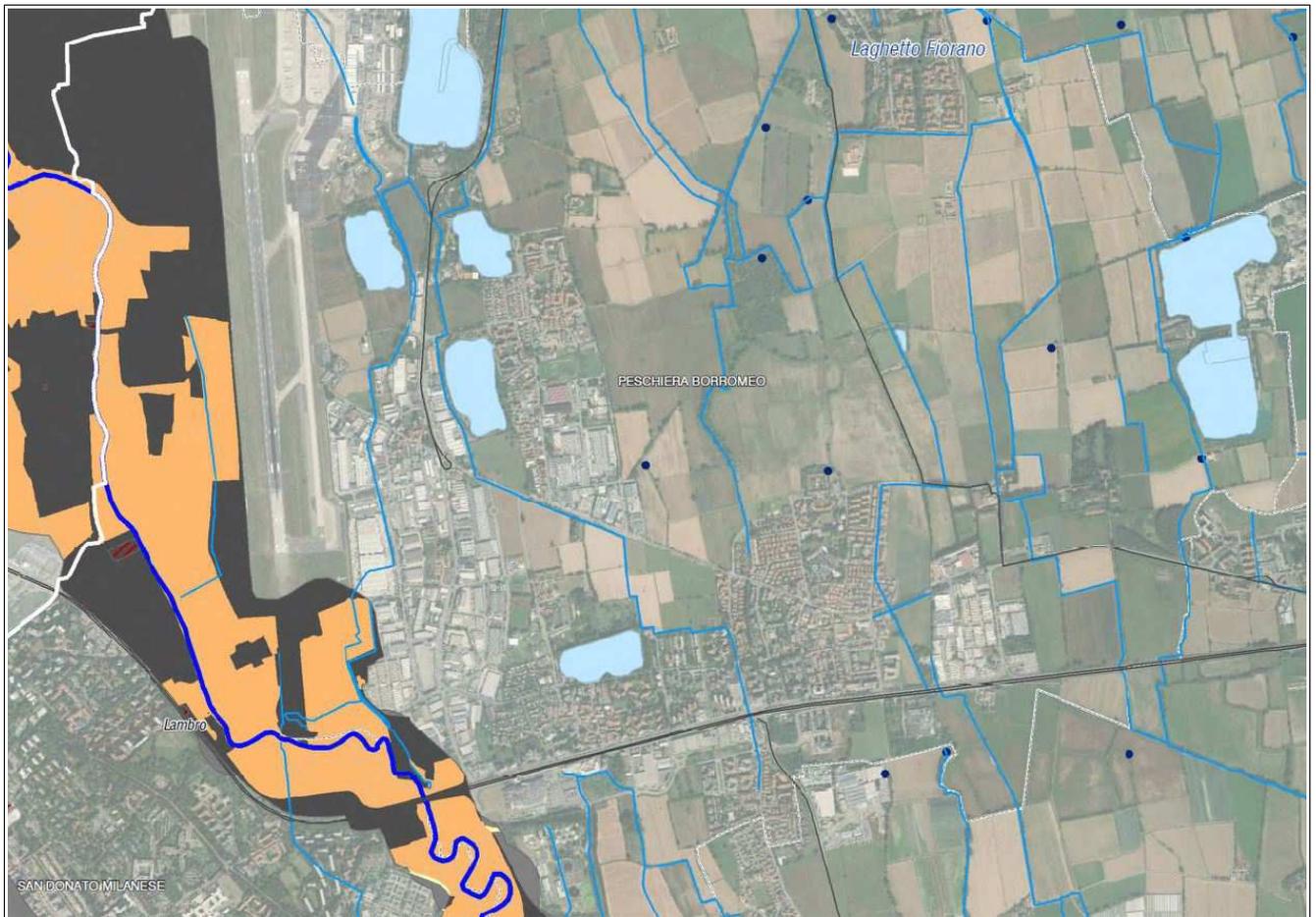
All'interno dell'ambito Pianura irrigua milanese le aree soggette a fenomeni di esondazione e più in generale di pericolosità idraulica, si localizzano in maniera particolarmente significativa nei tessuti urbanizzati di Segrate, Peschiera Borromeo, Rodano e Cassina de Pecchi. Gli indirizzi del Progetto Strategico di Sottobacino del fiume Lambro prevedono scelte urbanistiche che privilegino soluzioni rispettose del fiume e interventi di tutela delle aree libere e di riqualificazione di ambiti prossimi al corso d'acqua. I nuovi strumenti urbanistici generali possono incentivare la delocalizzazione dei manufatti edilizi e includere tra le opere di urbanizzazione primaria gli interventi per favorire le funzioni ecologico-ambientali del corso d'acqua, realizzare infrastrutture verdi, consolidare ecotoni ripari vegetati continui e realizzare interventi di riapertura dei corsi d'acqua tombinati. Anche la possibilità di arretrare, sostituire o eliminare tratti di difese spondali entro condizioni di sicurezza consente di ridare al fiume una corretta dinamica fluviale e idro-morfologica.

Gestione sostenibile delle acque meteoriche

Gli spazi agricoli e di interesse naturalistico estesi tra la strada Rivoltana e la strada Paultese sono caratterizzati da buone condizioni naturali di permeabilità dei sottosuoli. Gli stessi detengono un alto valore ambientale e ecologico, anche in ragione della prossimità all'urbanizzato e alle infrastrutture, è pertanto necessario non prevedere interventi con consumo di suolo naturale, limitando le trasformazioni al recupero di manufatti esistenti e alla deimpermeabilizzazione degli spazi aperti. Gli ambiti urbanizzati su sottosuoli con caratteristiche naturali non buone di permeabilità si localizzano nella fascia dei fontanili della pianura irrigua nei territori tra Peschiera Borromeo e Settala. A questi si aggiungono una significativa presenza di territori con bassa soggiacenza delle falde, attorno al tracciato della strada Paultese. Qui è necessario definire sistemi di laminazione superficiale, contenendo gli eccessi delle acque meteoriche e promuovendone il riuso. Nei nuovi strumenti urbanistici generali potrà essere sostenuta la realizzazione di sistemi di ritenzione e deflusso delle acque meteoriche. Negli spazi aperti su sottosuoli non permeabili o con bassa soggiacenza della falda occorre inoltre riattivare la capacità di laminazione della rete irrigua e di scolo prevedendo soluzioni di ritenzione idraulica e incrementando le aree umide in cui recapitare le acque meteoriche o irrigue.



Progetto Strategico di Sottobacino del fiume Lambro: criticità.



Ambiti urbanizzati prossimi ai corsi d'acqua

-  Ambiti urbanizzati entro cui aumentare lo spazio e la visibilità del fiume
-  Ambiti urbanizzati in aree a pericolosità di esondazione media o alta entro cui aumentare lo spazio del fiume e favorire la delocalizzazione delle funzioni

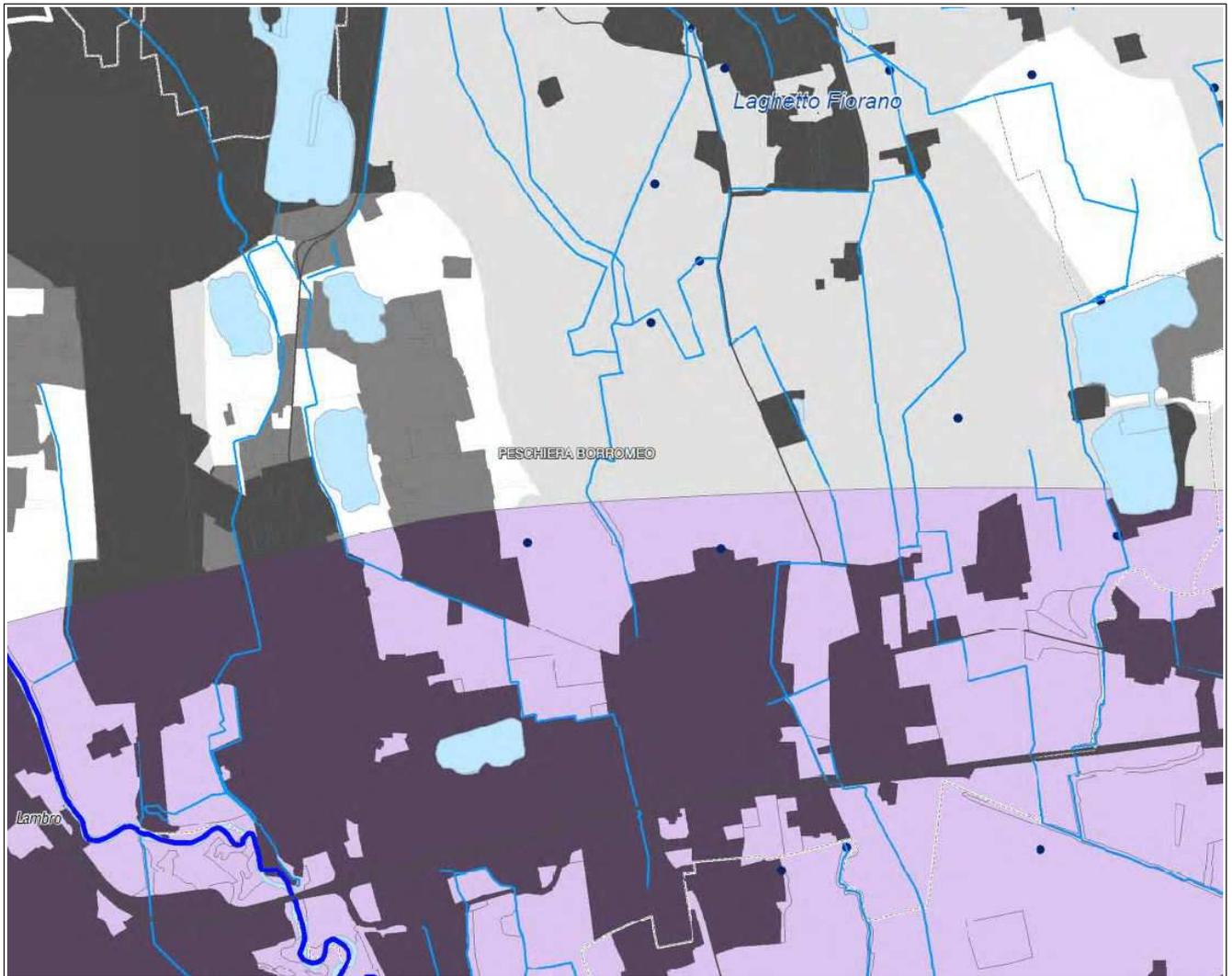
Ambiti non urbanizzati prossimi ai corsi d'acqua

-  Ambiti non urbanizzati entro cui preservare le aree libere e valutare interventi di mitigazione del rischio
-  Ambiti non urbanizzati in aree a pericolosità di esondazione media o alta entro cui valutare interventi di mitigazione del rischio

Spazi degradati

-  Aree degradate da riqualificare valutando laddove possibile forme di divagazione del corso d'acqua

Ambito Pianura irrigua milanese: Stralcio Tav. Restituzione dello spazio al fiume.



Ambiti urbanizzati

-  Ambiti urbanizzati in aree con media o alta permeabilità naturale dei sottosuoli entro cui favorire l'infiltrazione in loco
-  Ambiti urbanizzati in aree con bassa permeabilità naturale dei sottosuoli entro cui introdurre soluzioni di stoccaggio e riutilizzo

Ambiti non urbanizzati

-  Ambiti non urbanizzati in aree con media o alta permeabilità naturale dei sottosuoli entro cui evitare interventi di trasformazione
-  Ambiti non urbanizzati in aree con bassa permeabilità naturale dei sottosuoli entro cui potenziare le reti e le canalizzazioni

Presenza di bassa soggiacenza della falda

-  Ambiti urbanizzati entro cui introdurre soluzioni di stoccaggio e riutilizzo e favorire il drenaggio superficiale dove il livello della falda lo consenta
-  Ambiti non urbanizzati entro cui potenziare le reti e le canalizzazioni, e favorire il drenaggio superficiale dove il livello della falda lo consenta

Presenza di dissesto idrogeologico

-  Ambiti con alta presenza potenziale di occhi pollini entro cui evitare l'infiltrazione di acque meteoriche e riattivare o rendere più efficiente la rete irrigua
-  Ambiti con pericolosità media e alta di frana entro cui evitare l'infiltrazione di acque meteoriche e riattivare o rendere più efficiente la rete irrigua

Stralcio della Tavola "Gestione sostenibile delle acque meteoriche".

Continuità ecologico-ambientale, rinaturalizzazione e qualità

Nel tratto di Lambro in territorio di Peschiera Borromeo il fiume presenta uno stato idro-morfologico carente sotto il punto di vista della continuità. Qui è necessario intervenire per il ripristino della continuità fluviale favorendo la naturale azione di erosione e divagazione del fiume. Occorre valutare la possibilità di rimuovere le opere di difesa spondale esistenti non indispensabili alla sicurezza, prevedendo, per quelle da mantenere, la rinaturalizzazione e la mitigazione, anche parziale, delle parti in alveo incidenti sulla continuità del corso d'acqua.



Progetto Strategico Sottobacino Lambro Settentrionale - Ambito Pianura irrigua milanese: stralcio della Tavola "Continuità ecologico-ambientale, rinaturalizzazione e qualità" (v. Legenda pag. seguente).

Varchi di Connessione	
	Varchi da mantenere nei quali limitare il consumo di suolo e l'alterazione degli habitat
	Varchi da mantenere e deframmentare nei quali limitare il consumo di suolo e ripristinare la continuità ecologica
	Varchi da deframmentare nei quali limitare gli effetti di infrastrutture e insediamenti
Elementi della Rete Ecologica Regionale e ambiti prossimi ai corsi d'acqua	
	Elementi della Rete Ecologica Regionale entro cui inserire fasce ecotonali, facilitare il transito della fauna, evitare dispersione urbana e ridurre l'impatto delle aree urbanizzate sui corpi idrici.
	Ambiti prossimi ai corsi d'acqua entro cui potenziare le connessioni ecologiche tra le aree verdi e tra i corridoi fluviali.
Tracciati ferroviari e stradali	
	Tracciati ferroviari in superficie entro cui incrementare la continuità ecologica
	Tracciati stradali in superficie entro cui incrementare la continuità ecologica
Ponti, attraversamenti e opere di difesa idraulica	
	Ponti e attraversamenti entro cui incrementare la permeabilità e la continuità ecologica
	Ponti e attraversamenti con criticità elevata entro cui integrare gli interventi strutturali di manutenzione e messa in sicurezza con interventi di rinaturalizzazione/ripristino della continuità ecologica
	Opere di difesa idraulica in alveo e in sponda entro cui introdurre soluzioni alternative, anche naturali, o di mitigazione
Tratti con stato ecologico 'non buono' per fattori morfologici (IQM)	
	Tratti con fattore limitante 'continuità' entro cui intervenire per il ripristino della continuità fluviale
	Tratti con fattore limitante 'morfologia' entro cui ridurre l'artificializzazione delle sponde e del alveo
	Tratti con fattore limitante 'vegetazione' entro cui potenziare la vegetazione spondale
Scarichi, depuratori, reti fognarie e sfioratori	
	Scarichi e depuratori entro cui valutare la possibile realizzazione di aree di fitodepurazione / ottimizzare la gestione degli scarichi industriali nella rete fognaria
	Reti fognarie non collettate entro cui provvedere al collettamento e alla chiusura / conversione dello scarico
	Scarichi di attività produttive entro cui verificare il rispetto delle normative e provvedere alla messa a norma
	Sfioratori entro cui verificare l'adeguamento al r.r.6/19 e monitorare il corretto funzionamento
Aree con stato chimico non buono del corpo idrico sotterraneo	
	Piezometri con stato chimico 'non buono' della falda - inquinanti prevalentemente di origine agricola entro cui svolgere attività di monitoraggio e valutare la riduzione dell'uso di fertilizzanti minerale e di fitofarmaci
	Piezometri con stato chimico "non buono" della falda - inquinanti di origine industriale entro cui svolgere attività di monitoraggio e sviluppare attività conoscitive di analisi dei fattori legati alle attività che determinano lo stato chimico della falda

Ambito della Pianura irrigua milanese: Legenda Tav. Continuità ecologico-ambientale, rinaturalizzazione e qualità.

2.9. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del territorio provinciale, indirizza la programmazione socio-economica della Provincia e ha efficacia paesaggistico-ambientale; il Piano inoltre raccorda le politiche settoriali di competenza provinciale e indirizza e coordina la pianificazione urbanistica comunale.

Gli obiettivi che si pone il PTCP sono numerosi e strutturati su più livelli: i **macro obiettivi** che sono elencati all'articolo 3 delle NTA del PTCP, e gli **obiettivi specifici** per i sistemi territoriali o per i temi, che sono elencati alle norme introduttive di ogni sistema o tema.

Si riportano di seguito i macro obiettivi:

- ✓ Macro-obiettivo 01 - Compatibilità paesistico-ambientale delle trasformazioni.
Verificare le scelte localizzative del sistema insediativo assicurando la tutela e la valorizzazione del paesaggio, dei suoi elementi connotativi e delle emergenze ambientali, la difesa del suolo nonché la tutela dell'agricoltura e delle sue potenzialità, cogliendo le opportunità di inversione dei processi di degrado in corso.
- ✓ Macro-obiettivo 02 - Razionalizzazione e sostenibilità del sistema della mobilità e sua integrazione con il sistema insediativo.
Verificare la coerenza tra le dimensioni degli interventi e le funzioni insediate rispetto ai diversi livelli di accessibilità, valutati in relazione alla presenza e alla capacità del trasporto pubblico e privato di persone, merci e informazioni, e verificare la sostenibilità ambientale ed economica delle specifiche eventuali maggiori esigenze indotte dalle previsioni insediative.
- ✓ Macro-obiettivo 03 - Potenziamento della rete ecologica.
Favorire la realizzazione di un sistema di interventi di conservazione e di potenziamento della biodiversità e di salvaguardia dei varchi inedificati, fondamentali per la rete e per i corridoi ecologici.
- ✓ Macro-obiettivo 04 - Policentrismo, riduzione e qualificazione del consumo di suolo.
Favorire la densificazione della forma urbana, il recupero delle aree dismesse o degradate, il completamento prioritario delle aree libere intercluse e in genere di quelle comprese nel tessuto urbano consolidato. Compattare la forma urbana con la ridefinizione dei margini urbani e con la localizzazione dell'eventuale espansione in adiacenza al tessuto urbano consolidato esistente e su aree di minor valore agricolo e ambientale. Escludere o, comunque, limitare al massimo i processi di saldatura tra diversi centri edificati e gli insediamenti lineari lungo le infrastrutture.
- ✓ Macro-obiettivo 05 - Innalzamento della qualità dell'ambiente e dell'abitare.
Favorire un corretto rapporto tra insediamenti e servizi pubblici o privati di uso pubblico anche attraverso l'incremento delle aree per servizi pubblici, in particolare a verde. Tutelare i valori identitari e culturali dei luoghi. Favorire la riqualificazione ambientale delle aree degradate e il sostegno alla progettazione urbana e architettonica di qualità e alla progettazione edilizia ecosostenibile e bioclimatica. Favorire l'impiego di tecniche urbanistiche compensative e perequative di livello comunale e sovracomunale per il perseguimento del macro-obiettivo.
- ✓ Macro-obiettivo 06 - Incremento dell'housing sociale in risposta al fabbisogno abitativo e promozione del piano casa.
Favorire la diversificazione dell'offerta insediativa al fine di rispondere alla domanda di housing sociale per i nuclei familiari che non possono accedere al libero mercato immobiliare. Favorire interventi di housing sociale di elevata qualità urbana e architettonica integrati con il tessuto urbano esistente e motori virtuosi per il recupero delle periferie. Prevedere il reperimento di aree da destinare ad interventi di housing sociale e l'introduzione negli strumenti di pianificazione locale di meccanismi urbanistici che favoriscano la realizzazione degli interventi stessi.

Come indicato dalla D.G.R. IX/2616/2011, si è proceduto alla consultazione e allo sviluppo critico dei tematismi del PTCP ritenuti di interesse per il presente studio. Nel seguito si riassumono gli elementi di maggiore interesse individuati nel territorio esaminato.

2.9.1. Nuovo quadro normativo di riferimento

La Provincia di Milano ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), adeguato alla L.R. 12/2005, il 17 dicembre 2013, con Delibera di Consiglio n. 93. Il PTCP ha acquistato efficacia il 19 marzo 2014, con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e Concorsi n. 12, secondo quanto prescritto all'art. 17, comma 10 della L.R. 12/2005. Due varianti successive per errori materiali (2014 e 2015) hanno apportato modifiche ad alcuni elaborati testuali.

Con Delibera di Giunta Provinciale n. 318 del 28 ottobre 2014, la Provincia di Milano ha approvato i “*Criteri e indirizzi per l'attività istruttoria provinciale in ordine alla valutazione di compatibilità degli strumenti urbanistici comunali con il PTCP*”. A far data dalla pubblicazione del PTCP 2014 sono state approvate dalla Regione Lombardia diverse leggi inerenti i temi dell'urbanistica e del territorio e gli strumenti urbanistici comunali, con particolare attenzione al controllo del consumo di suolo. Nelle more dell'adeguamento del Piano Territoriale della città Metropolitana alla normativa vigente, si è reso necessario un aggiornamento dei criteri e degli indirizzi in ordine alla valutazione di compatibilità degli strumenti urbanistici comunali, che tenga conto del nuovo quadro normativo di riferimento.

Con la Legge 7 aprile 2014, n. 56 “*Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni*”. la Città metropolitana è subentrata alla Provincia di Milano dal 1° gennaio 2015, esercitandone le funzioni.

La L.R. 28 novembre 2014, n. 31 “*Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e la riqualificazione del suolo degradato*”, modificata dalla successiva L.R. 26 maggio 2017, n. 16, ha introdotto nuovi criteri per la pianificazione urbanistica comunale. In particolare, la L.R. 31/14 “*detta disposizioni affinché gli strumenti di governo del territorio, nel rispetto dei criteri di sostenibilità e di minimizzazione del consumo di suolo, orientino gli interventi edilizi prioritariamente verso le aree già urbanizzate, degradate o dismesse ..., sottoutilizzate da riqualificare o rigenerare, anche al fine di promuovere e non compromettere l'ambiente, il paesaggio, nonché l'attività agricola*”.

La L.R. 26 maggio 2017 n. 15 “*Legge di semplificazione 2017*” ha modificato l'art. 20 della L.R. 12/2005 prevedendo che la verifica di compatibilità rispetto ai contenuti del Piano Territoriale Regionale d'Area dei Navigli Lombardi, approvato con D.C.R. n. 72 del 16 novembre 2010, deve essere effettuata dalla Città Metropolitana di Milano nell'ambito della valutazione di Compatibilità con il PTCP, di cui all'articolo 13, comma 5 della L.R. 12/2005.

La Città metropolitana ha avviato nel luglio 2017 la predisposizione del **Piano Territoriale Metropolitan** (PTM). Contestualmente è stata avviata la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), integrata con la Valutazione di Incidenza (VInCA), individuando le autorità procedente e competente. Sono stati determinati i soggetti competenti in materia ambientale, gli enti e gli altri soggetti territorialmente interessati al percorso concertativo.

Le Linee Guida per la redazione del PTM sono state approvate all'unanimità dal Consiglio metropolitano nel settembre 2018, inviate a tutti i comuni e pubblicate sul sito di Città metropolitana. Con Decreto del Sindaco metropolitano R.G. n. 19/2020 del 05/02/2020, la proposta tecnica del PTM e del Rapporto Ambientale è stata depositata ai fini della VAS e la richiesta di VincA e dei “pareri obbligatori” sono state inoltrate a Regione Lombardia e agli Enti gestori dei Siti Rete Natura 2000.

2.9.2. Adattamento del PTCP ai contenuti della L.R. 31/2014

In applicazione dei principi della L.R. 31/2014, “*il Piano Territoriale Regionale (PTR) precisa le modalità di determinazione e quantificazione degli indici che misurano il consumo di suolo*” (art. 2), ai quali si devono adeguare il Piano Territoriale Metropolitan e i PGT comunali (art. 5). Il percorso di adeguamento previsto dalla Legge Regionale è stato avviato. Attualmente, la Città Metropolitana si trova tuttavia ad esprimere la

valutazione di compatibilità degli strumenti urbanistici comunali, ai sensi della L.R. 12/2005, con riferimento al PTCP vigente, che per gli aspetti di seguito evidenziati inerenti il consumo di suolo non risulta del tutto allineato alla L.R. 31/2014. Nelle more del percorso di adeguamento, si rende pertanto necessario adattare, laddove possibile, i contenuti del PTCP alle disposizioni della Legge Regionale inerenti il consumo di suolo, al fine superare e risolvere gli aspetti disallineati.

Per **consumo di suolo** il PTCP intende la superficie di un nuovo ambito di trasformazione che determina *“riduzione delle zone a destinazione agricola o a verde, comunque denominate, del vigente strumento urbanistico”* (art. 70, comma 1, lettera b delle NdA). Differentemente, la L.R. 31/2014, nell'art. 2 definisce *“consumo di suolo: la trasformazione, per la prima volta, di una superficie agricola da parte di uno strumento di governo di territorio”*. Il concetto di consumo di suolo è sensibilmente diverso nei due casi perchè la normativa vigente lo considera tale esclusivamente quando la riduzione interessa zone a destinazione agricola. Conseguentemente la normativa di PTCP sul consumo di suolo risulta applicabile nei casi in cui lo strumento urbanistico preveda una riduzione di aree agricole.

Per quanto concerne l'ammissibilità di consumo di nuovo suolo, in tema di consumo di suolo gli indirizzi del PTCP per i PGT comunali concorrono al raggiungimento degli obiettivi specifici per il sistema insediativo territoriale. Al fine di orientare le trasformazioni urbanistiche, la normativa del PTCP ammette che gli strumenti urbanistici comunali possano introdurre nuovo consumo di suolo solo nel caso in cui siano contemporaneamente soddisfatte le precondizioni definite nell'art. 70, comma 4, delle NdA e cioè: la previsione di riuso di almeno il 40% delle aree degradate o dismesse, il miglioramento della concentrazione degli insediamenti e l'attuazione di almeno l'80% della superficie territoriale degli ambiti di trasformazione vigenti.

Per la quantificazione del consumo di suolo ammesso, il PTCP definisce al comma 4 dell'art. 71 delle NdA i parametri di riferimento e le relative quote percentuali di incremento massimo non ripetibile nel periodo di vigenza dello strumento urbanistico generale (comma 5 dell'art. 70 delle NdA), da intendersi come periodo di validità del Documento di Piano.

La L.R. 31/2014, al comma 3 dell'art. 2 specifica che *“gli strumenti comunali di governo del territorio non possono disporre nuove previsioni comportanti ulteriore consumo del suolo sino a che non siano state del tutto attuate le previsioni di espansione e trasformazione”* vigenti alla data di entrata in vigore della legge stessa.

Fino al conseguente completamento del percorso di adeguamento alla L.R. 31/2014, il comma 4 dell'art. 5 dispone che *“i comuni possono approvare varianti generali o parziali del documento di piano e piani attuativi in variante al documento di piano, assicurando un bilancio ecologico del suolo non superiore a zero, computato ai sensi dell'articolo 2, comma 1”*, e riferito alle previsioni del PGT vigente alla data di entrata in vigore della legge stessa (1 dicembre 2014). Fanno eccezione *“le varianti finalizzate all'attuazione degli accordi di programma a valenza regionale, all'ampliamento di attività economiche già esistenti nonché le varianti di cui all'articolo 97 della l.r. 12/2005”* (SUAP in variante), per le quali è consentito il consumo di nuovo suolo che *“concorre al rispetto delle soglie regionali e provinciali di riduzione”* dello stesso.

Per **bilancio ecologico del suolo** la L.R. 31/2014 intende: *“la differenza tra la superficie agricola che viene trasformata per la prima volta dagli strumenti di governo del territorio e la superficie urbanizzata e urbanizzabile che viene contestualmente ridestinata nel medesimo strumento urbanistico a superficie agricola”* (art. 2, comma 1 lettera b). Più avanti, lo stesso comma 4 dell'art. 5 richiede che la relazione del Documento di Piano illustri *“le soluzioni prospettate, nonché la loro idoneità a conseguire la massima compatibilità tra i processi di urbanizzazione in atto e l'esigenza di ridurre il consumo di suolo e salvaguardare lo sviluppo delle attività agricole, anche attraverso puntuali comparazioni circa la qualità ambientale, paesaggistica e agricola dei suoli interessati”*.

In conclusione, in materia di consumo di suolo, in base alle disposizioni della L.R. 31/2014 e del PTCP bisogna precisare che, in caso di previsioni di nuovi ambiti di trasformazione che interessino aree a destinazione agricola, ferma restando la necessità di verificare il “bilancio ecologico del suolo” ai sensi della Legge Regionale, dovranno altresì, ai fini della dimostrazione del concorso delle nuove previsioni comunali al raggiungimento degli obiettivi ed indirizzi di sostenibilità ai sensi dell'art. 2 commi 3 e 4, delle NdA del PTCP,

essere verificate le precondizioni al consumo di suolo del PTCP e comunque ogni trasformazione dovrà essere adeguatamente motivata sia in riferimento all'art. 5 ,comma 4 della L.R. 31/2014 che agli artt. 70 e 71 delle NdA del PTCP.

2.9.3. *Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica*

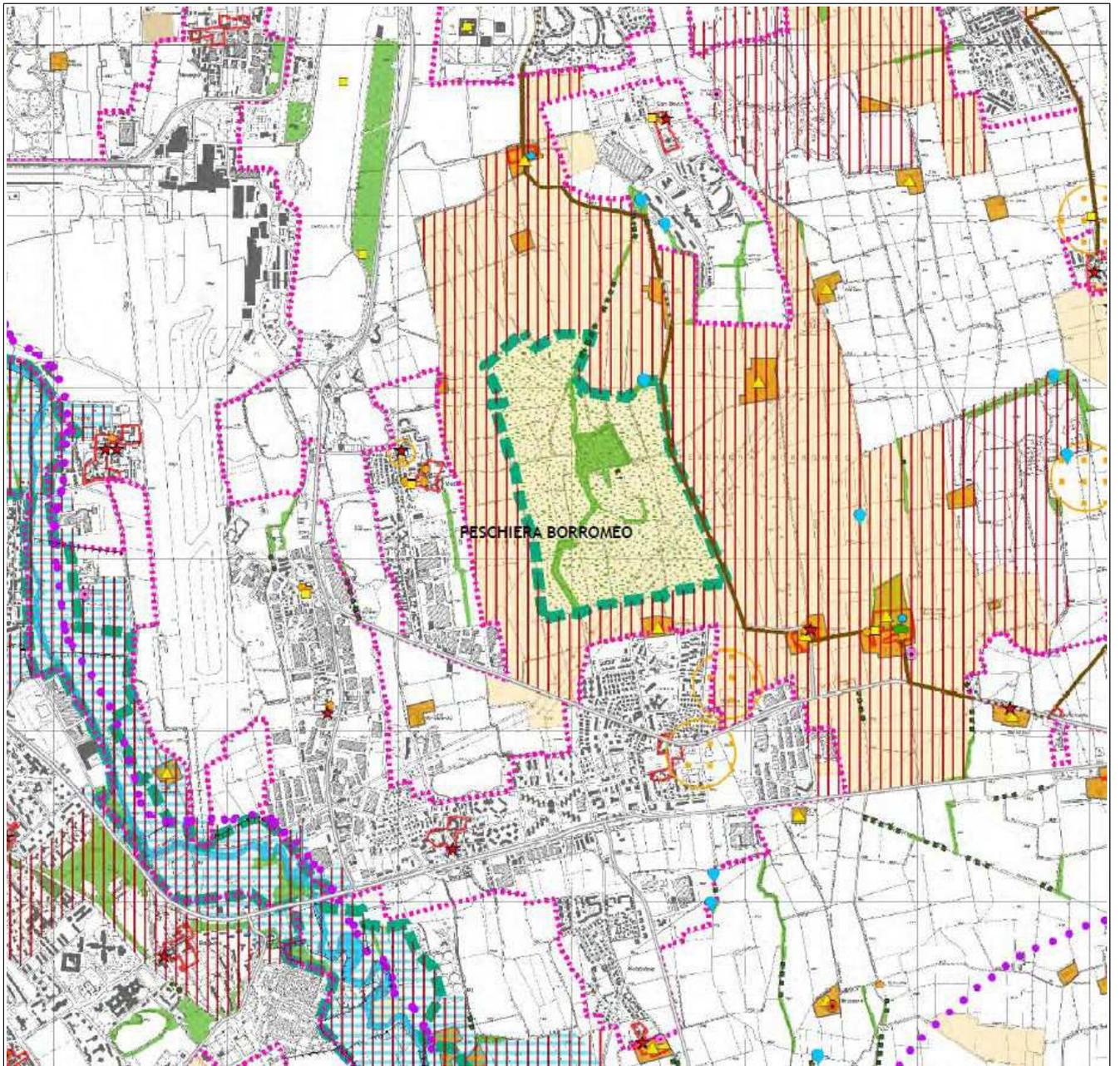
Dal confronto con la Tavola 2 – sezione 2 “*Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica*” emerge che il territorio di Peschiera Borromeo è interessato dagli elementi appartenenti alle seguenti categorie:

- ✓ **AMBITI ED ELEMENTI DI PREVALENTE VALORE STORICO E CULTURALE**
 - Ambiti di rilevanza paesistica (art. 26)
 - Fontanili (art. 29)
 - Aree a rischio archeologico (art. 30)
 - Nuclei di antica formazione (art. 31)
- ✓ **AMBITI ED ELEMENTI DI PREVALENTE VALORE NATURALE**
 - Ambiti di rilevanza naturalistica (art. 20)
 - Orli di terrazzo (art. 21)
 - Aree boscate (art. 51)
 - Parco regionale (Parco Agricolo Sud Milano)
- ✓ **AMBITI ED ELEMENTI DI PREVALENTE VALORE SIMBOLICO SOCIALE FRUITIVO E VISIVO-PERCETTIVO**
 - Mulini (art. 34)

Nella Tavola 2, inoltre, si evince che il territorio comunale appartiene quasi interamente all'Unità tipologica di Paesaggio della **Media pianura irrigua e dei fontanili**, normata dalle disposizioni dell'art. 19 delle NTA del PTCP per la tutela e valorizzazione dei suoi caratteri distintivi, per la quale gli indirizzi del PTCP sono quelli di tutelare, valorizzare e riqualificare la rete idrografica naturale e artificiale.

I **fontanili attivi** censiti dal PTCP all'interno del territorio comunale di Peschiera Borromeo, appartenenti al sistema dell'infrastrutturazione idrografica artificiale, sono i seguenti:

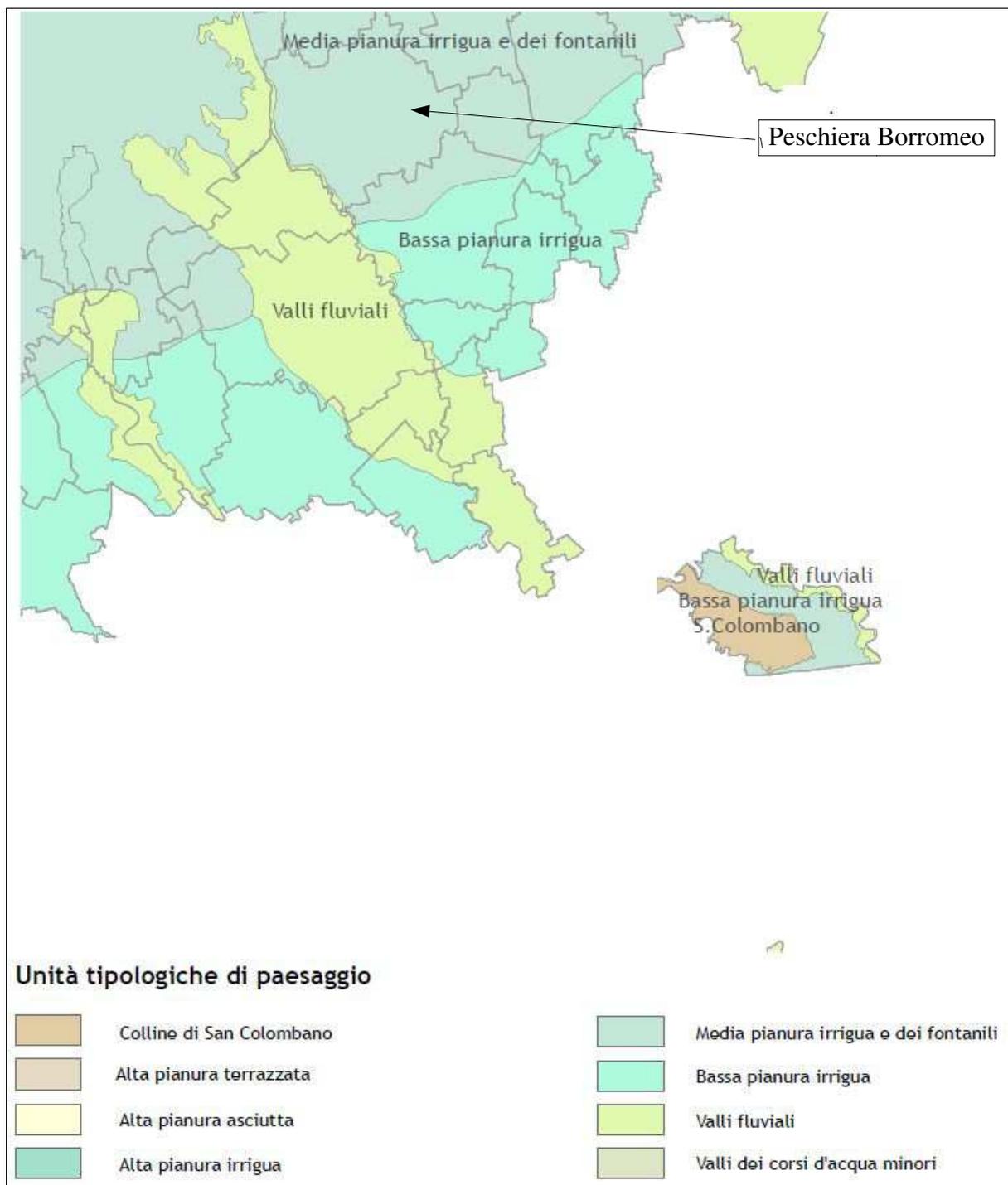
- ✓ **F.le Ceriano**
- ✓ **F.le Gambarone**
- ✓ **F.le Borsani**
- ✓ **F.le Nuovo della Bettola**



Stralcio Tavola 2 – sez. 2 “Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica” del PTCP (v. legenda pag. seguente).

Legenda	Ambiti ed elementi di prevalente valore storico e culturale	Ambiti ed elementi di prevalente valore simbolico sociale fruitivo e visivo-percettivo (art. 34)
<ul style="list-style-type: none"> Unità tipologiche di paesaggio (art. 19) Ambiti ed elementi di prevalente valore naturale Sistemi ed elementi di particolare rilevanza geomorfologica (art. 21) Orti di terrazzo Crinali Sistema dell'idrografia naturale Corsi d'acqua (art. 24) Fasce di rilevanza paesistica - fluviale (art. 23) Geositi (art. 22) Geologico - stratigrafico Geomorfologico Idrogeologico Arete di rilevanza ambientale Ambiti di rilevanza naturalistica (art. 20) SIC (art. 49) ZPS (art. 49) Parchi naturali istituiti e proposti Riserve naturali Parchi locali di interesse sovramunicipale riconosciuti (art. 50) Parchi locali di interesse sovramunicipale in fase di riconoscimento o proposti (art. 50) Parchi regionali Arete boscate di pregio (art. 51) Arete boscate (art. 51) 	<ul style="list-style-type: none"> Ambiti di rilevanza paesistica (art. 26) Siti e ambiti di valore archeologico (art. 30) Area a vincolo archeologico Area a rischio archeologico Sistemi dell'idrografia artificiale Navigli storici (art. 27) Canali (art. 27) Fontanili (art. 29) Manufatti idraulici (art. 29) Sistemi del paesaggio agrario tradizionale Insedamenti rurali di rilevanza paesistica (art. 32) Insedamenti rurali di interesse storico (art. 29) Pioppeti Ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica (art. 28) Sistemi fondamentali della struttura insediativa storica di matrice urbana Nuclei di antica formazione (art. 31) Giardini e parchi storici (art. 32) Architetture militari (art. 32) Architettura religiosa (art. 32) Architettura civile non residenziale (art. 32) 	<ul style="list-style-type: none"> Luoghi della memoria storica Località Capo Pieve Monastero o convento di fondazione anteriore al XIV secolo Grangia Mulino da grano o pila da riso Luoghi delle battaglie militari Sito unesco Sistema della viabilità storica-paesaggistica Tracciati guida paesaggistici Strade panoramiche Percorsi di interesse storico e paesaggistico Punti osservazione del paesaggio lombardo Visuali sensibili del paesaggio lombardo Limiti amministrativi Confine provinciale Confini comunali

Legenda Tavola 2 – sezione 2 “Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica” del PTCP.

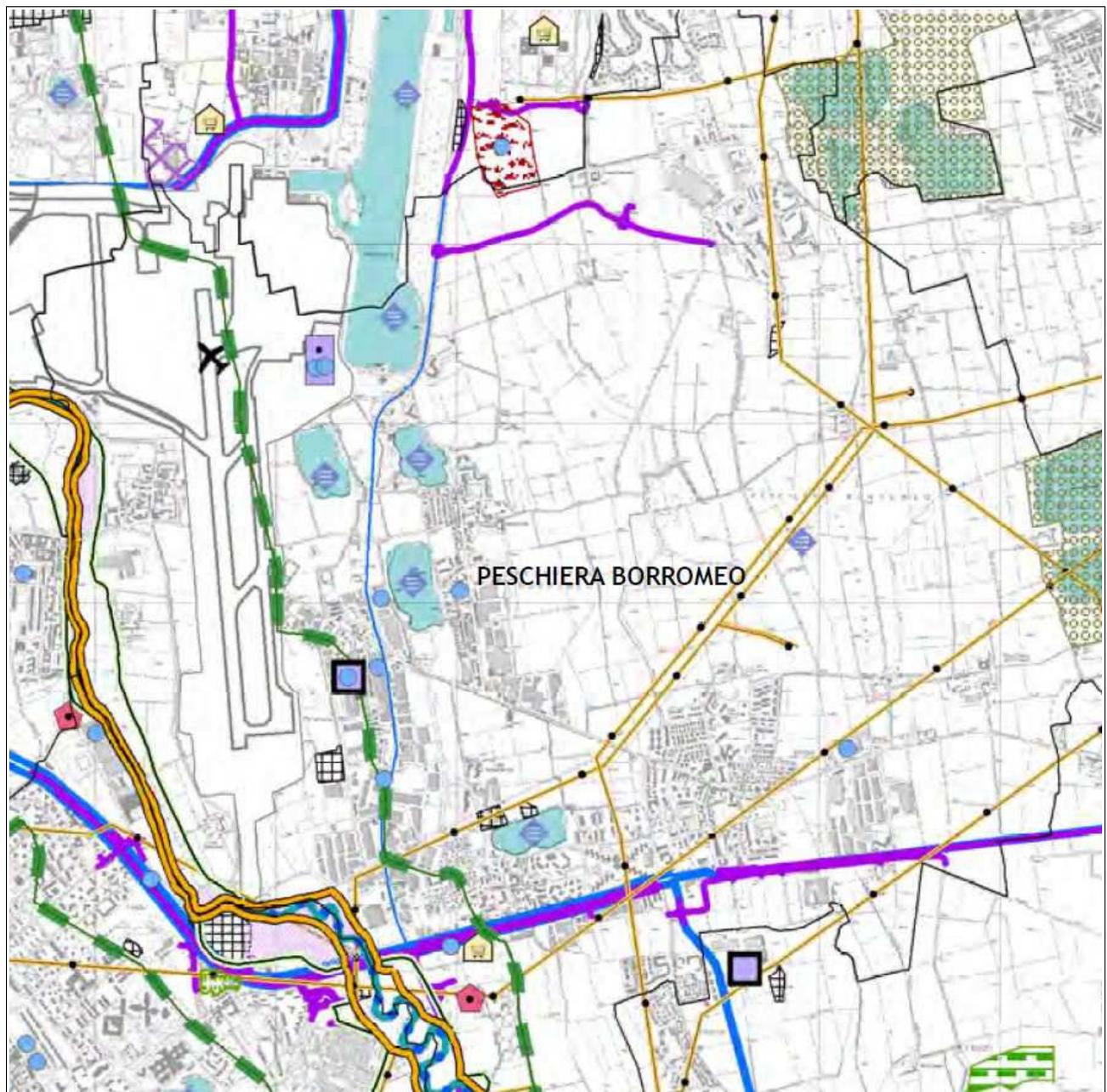


Unità tipologiche di paesaggio.

2.9.4. *Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica*

La Tavola 3 del PTCP "*Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica*", in scala 1:50.000, evidenzia la presenza di aree e ambiti di degrado e compromissione paesaggistica in essere o a rischio di degrado, generalmente normati dall'art. 35 delle Norme di Attuazione. Le criticità riscontrate all'interno del territorio comunale di Peschiera Borromeo sono le seguenti:

- ✓ centri commerciali, ambiti soggetti a usi impropri, cave abbandonate e cessate specificatamente normate dall'art. 41 delle Nda;
- ✓ limiti fasce PAI;
- ✓ depuratore;
- ✓ aeroporto di Linate;
- ✓ complessi industriali a rischio di incidente e altri siti contaminati.



Stralcio Tav. 3 "*Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica*" (v. legenda successiva).

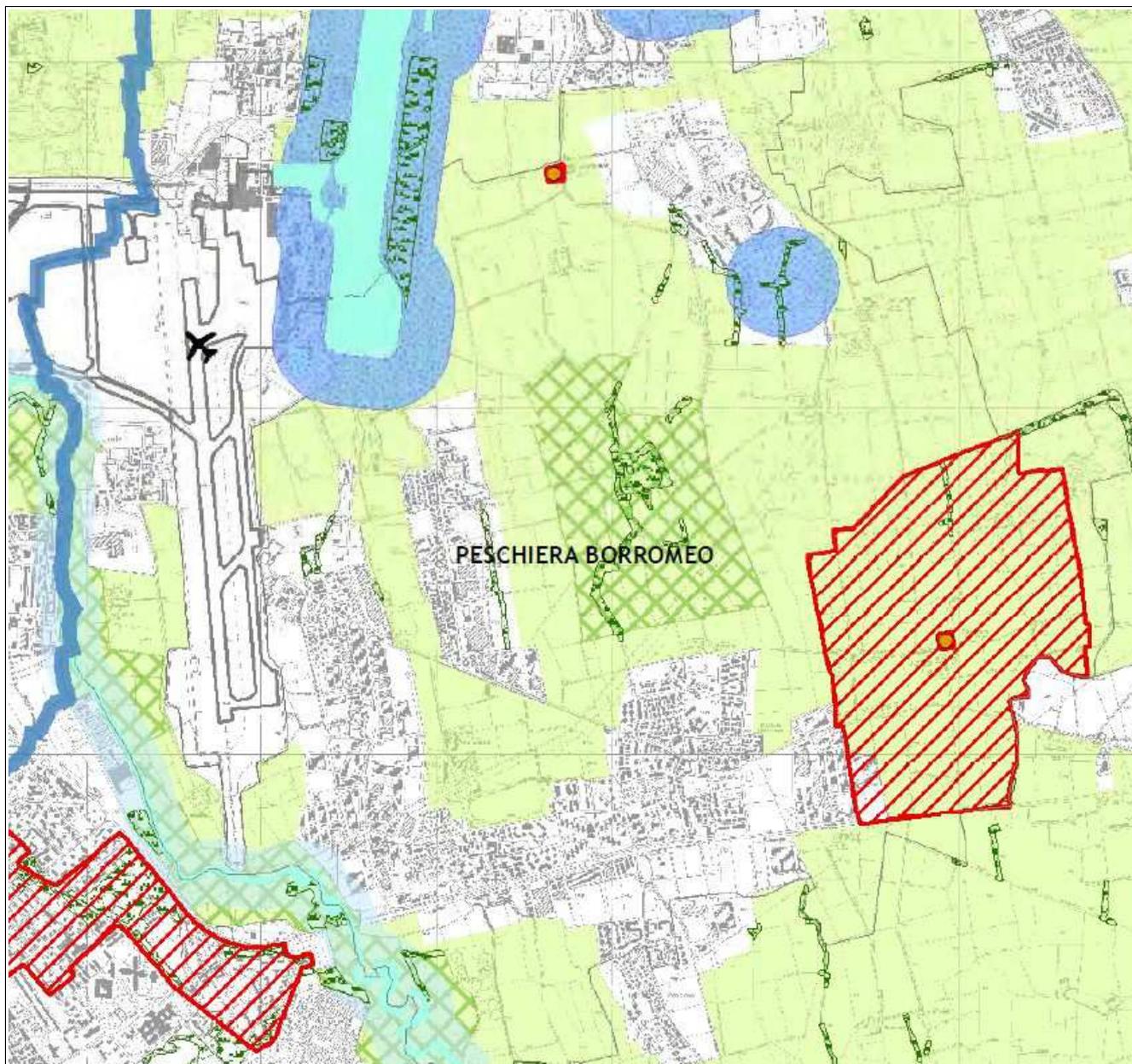
Legenda	Criticità ambientali
AMBITI, SISTEMI ED ELEMENTI DI DEGRADO O COMPROMISSIONE PAESAGGISTICA (art. 35)	Ambiti di degrado in essere
Processi di pianificazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani	<ul style="list-style-type: none">  Corsi d'acqua fortemente inquinati  Siti contaminati di interesse nazionale  Altri siti contaminati
Ambiti di degrado in essere	Dissesti idrogeologici e avvenimenti calamitosi e catastrofici
<ul style="list-style-type: none">  Elettrodotti  Attività di escavazione, coltivazione e trattamento inerti  Discariche autorizzate rifiuti speciali  Altre discariche  Ambiti soggetti a usi impropri 	Ambiti di degrado in essere <ul style="list-style-type: none">  Aree di esondazione  Vincolo idrogeologico
Elementi esistenti con potenziali effetti detrattori	Ambiti a rischio di degrado
<ul style="list-style-type: none">  Infrastrutture stradali esistenti  Infrastrutture ferroviarie esistenti  Metropolitane (solo tratte in superficie)  Infrastrutture aeroportuali esistenti  Termovalorizzatori  Impianti di depurazione  Impianti smaltimento rifiuti  Centri commerciali  Complessi industriali a rischio di incidente  Complessi industriali a rischio di incidente rilevante 	<ul style="list-style-type: none">  Aree con potenziale dissesto  Limite fascia PAI a  Limite fascia PAI b  Limite fascia PAI c
Ambiti a rischio di degrado oggetto di attenzioni particolari nel PTCP	Trasformazione della produzione agricola e zootecnica
<ul style="list-style-type: none">  Infrastrutture stradali in progetto/potenziamento (carreggiate separate - carreggiata semplice)  Infrastrutture ferroviarie in progetto/potenziamento  Metropolitane di progetto (solo in superficie)  Nuovi ambiti di attività di escavazione, coltivazione e trattamento inerti  Aree a rischio di conurbazione e saldatura dell'urbanizzato che compromettono la funzionalità ecologica 	Ambiti di degrado in essere <ul style="list-style-type: none">  Aree sterili, tare e incolti (> 10.000 mq) Elementi esistenti con potenziali effetti detrattori <ul style="list-style-type: none">  Aree a colture intensive su piccola scala (serre, colture orticole, ecc.)
	Sottoutilizzo, abbandono e dismissione
	Ambiti di degrado in essere
	<ul style="list-style-type: none">  Cave abbandonate/cesstate  Aree dismesse

Legenda Tavola 3 "Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica".

2.9.5. Aree assoggettate a tutela

Tra le aree tutelate presenti nella Tavola 5 del PTCP “*Ricognizione delle aree assoggettate a tutela*”, nel territorio di Peschiera Borromeo figurano i seguenti elementi appartenenti a:

- ✓ **AMBITI, AREE, SISTEMI ED ELEMENTI ASSOGGETTATI A SPECIFICA TUTELA DAL CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO (D.LGS. 42/04)**
 - Beni di interesse storico-architettonico (D.Lgs. 42/04 artt. 10 e 116; già L. 1089/39);
 - Bellezze d'insieme (D.Lgs. 42/04 art. 136, comma 1, lettere c) e d) e art. 157; già L. 1497/39);
 - Territori contermini ai laghi (D.Lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera b); già L. 431/85);
 - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici (D.Lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c); già L. 431/85);
 - Parco regionale Agricolo Sud Milano, istituito con L.R. n. 24 del 23 aprile 1990;
 - Foreste e boschi (D.Lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera g);
- ✓ **SISTEMA DELLE AREE PROTETTE**
 - Parchi naturali proposti - Carengione (L. 394/91).



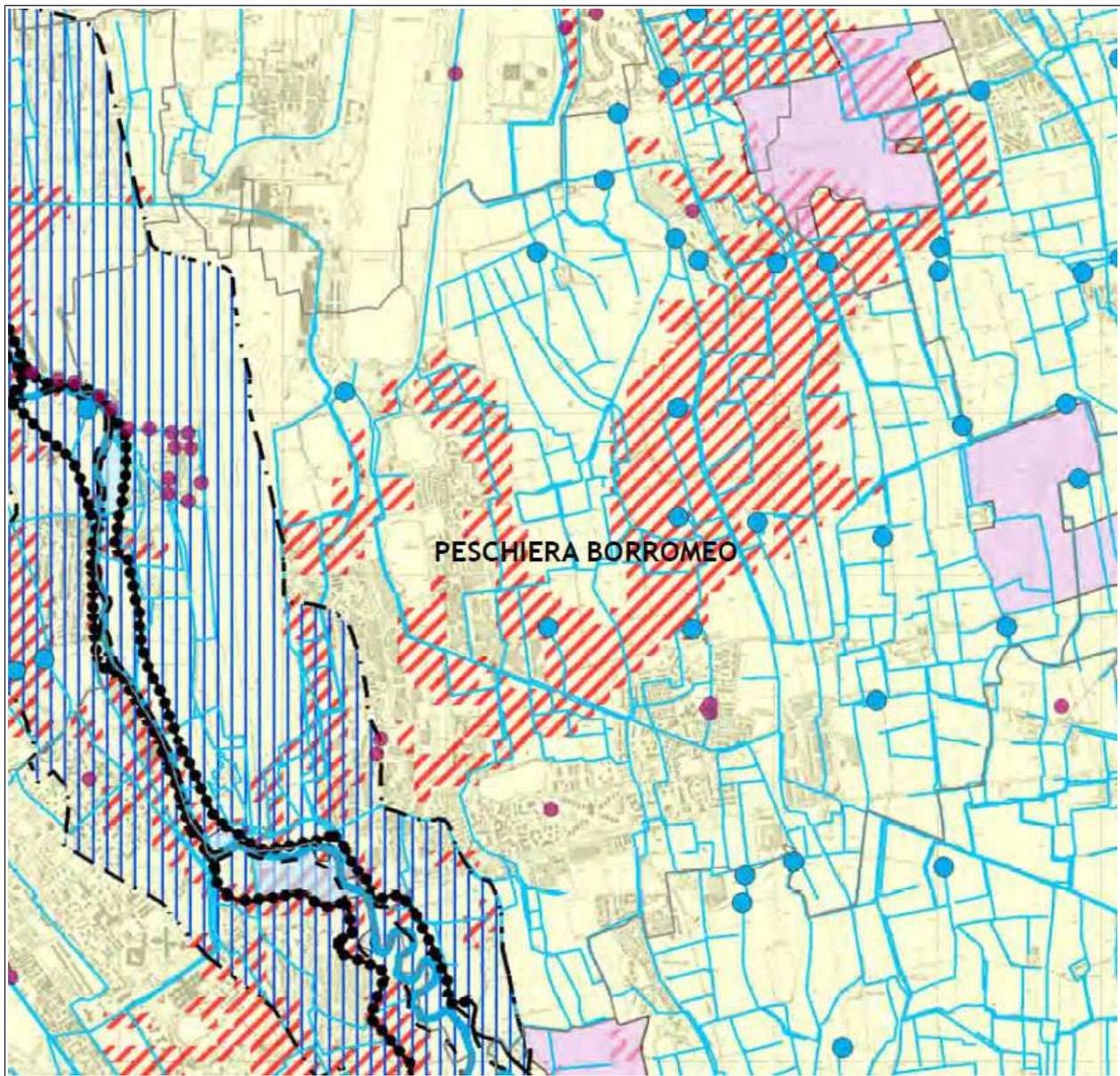
Stralcio Tavola 5 del PTCP “*Ricognizione delle aree assoggettate a tutela*” (v. legenda pag. seguente).

	Beni di interesse storico-architettonico [DLgs. 42/04 artt. 10 e 116; già L 1089/39]
	Beni di interesse archeologico [DLgs. 42/04 art. 10; L. 1089/39]
	Bellezze individue [DLgs. 42/04 art. 136, comma 1 lettere a) e b) e art. 157; già L 1497/39]
	Bellezze d'insieme [DLgs. 42/04 art. 136, comma 1, lettere c) e d) e art. 157; già L 1497/39]
	Territori contermini ai laghi [DLgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera b); già L 431/85]
	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde [DLgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c); già L 431/85]
	Parchi regionali [DLgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera f); già L 431/85]
	Riserve regionali [DLgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera f); già L 431/85]
	Foreste e boschi [DLgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera g)]
Ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela dalla rete Natura 2000	
	Siti di Interesse Comunitario [SIC - Direttiva 92/43/CEE "Habitat"]
	Zone di Protezione Speciale [ZPS - Direttiva 79/409/CEE "Uccelli"]
Siti patrimonio mondiale dell'Unesco [World Heritage Convention, 1972 - PPR, art. 23]	
	Chiesa di Santa Maria delle Grazie e Cenacolo Vinciano
Sistema delle aree protette	
	Parchi naturali istituiti [L 394/91]
	Parchi naturali proposti [L 394/91]

Legenda Tavola 5 del PTCP "Ricognizione delle aree assoggettate a tutela".

2.9.6. Difesa del suolo

Il PTCP definisce l'assetto idrogeologico del territorio ponendosi l'obiettivo di prevenire i fenomeni di dissesto attraverso una pianificazione urbanistica orientata al ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, al recupero degli ambiti fluviali, al risanamento delle acque superficiali e sotterranee, alla programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e consolidazione dei terreni. A tal fine, ha recepito il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, integrandolo a scala di dettaglio e disciplinando la tutela dei corsi d'acqua e la difesa dal rischio di inondazione. L'analisi della Tav. 7 "Difesa del Suolo" evidenzia che il territorio di Peschiera Borromeo, in riferimento al ciclo delle acque (art. 38), ricade principalmente nei macrosistemi idrogeologici "ambiti di rigenerazione prevalente della risorsa idrica" e "ambiti golenali". Sono presenti alcuni settori classificati come "ambiti degli acquiferi a vulnerabilità molto elevata".

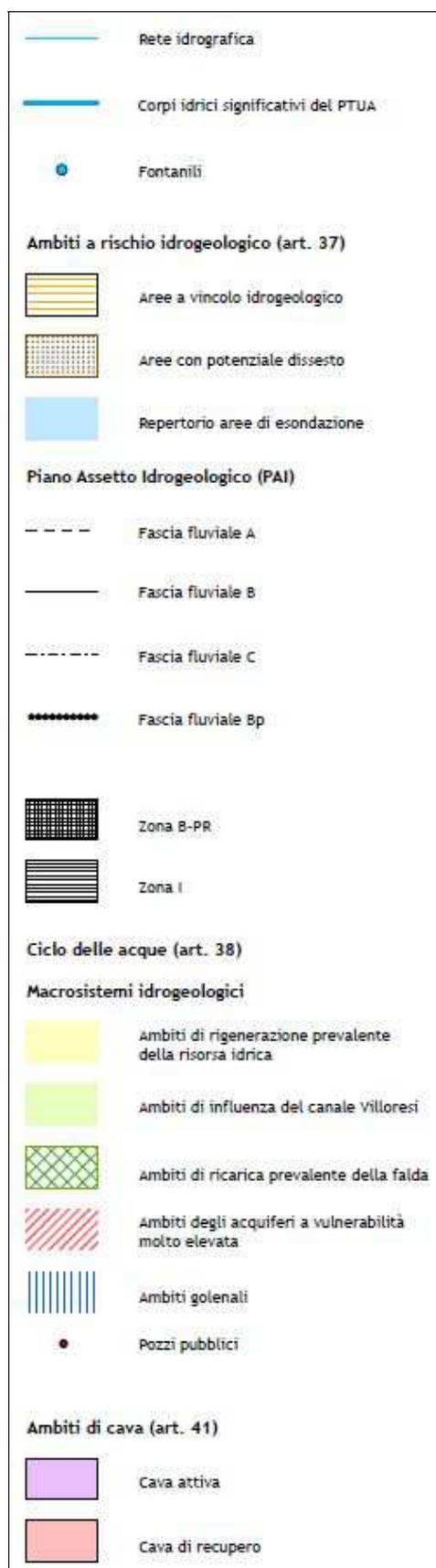


Stralcio Tavola 7 del PTCP "Difesa del suolo" (v. legenda pag. seguente).

L'art. 38 delle Norme di Attuazione del PTCP, oltre ai macro-obiettivi precedentemente citati, indica ulteriori obiettivi ed indirizzi per il ciclo delle acque, in particolare:

- ✓ **Obiettivi (comma 2):**
 - prevedere soluzioni progettuali che regolino il deflusso dei drenaggi urbani verso i corsi d'acqua, anche individuando aree in grado di fermare temporaneamente le acque nei periodi di crisi e bacini multifunzionali fitodepuranti;
 - prevedere, ove possibile negli impianti di depurazione di progetto, l'adozione del trattamento terziario e di processi di fitodepurazione o di lagunaggio;
 - promuovere il risparmio idrico, la distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo e interventi di riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche nei nuovi insediamenti.
- ✓ **Indirizzi (comma 3):**
 - favorire l'immissione delle acque meteoriche nel reticolo idrico superficiale. Nelle eventuali trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali è necessario valutare le alterazioni al regime delle acque sotterranee e verificare i relativi effetti anche nelle aree limitrofe, eventualmente introducendo adeguati correttivi al progetto di intervento;
 - negli Ambiti degli acquiferi a vulnerabilità molto elevata è necessario approfondire ed evidenziare

anche nella relazione geologica del PGT la tematica della permeabilità dei suoli ed introdurre eventuali limitazioni o condizionamenti alle trasformazioni stesse.



Legenda Tavola 7 del PTCP "Difesa del suolo".

2.10. Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano

Il Parco Regionale di cintura metropolitana Parco Agricolo Sud Milano, istituito con L.R. n. 24 del 23 aprile 1990, oggi sostituita dalla L.R. n. 16 del 2007, è affidato in gestione alla Città metropolitana di Milano e comprende le aree agricole e forestali di 60 comuni, per un totale di 47.000 ettari. Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano è stato approvato il 3 agosto 2000 con D.G.R. 7/818 del 3 agosto 2000 (N.T.A.), pubblicata sul BURL n. 239 del 21 settembre 2000 – 2° Supplemento Straordinario al n° 38.

Il Parco Agricolo Sud Milano occupa, all'interno di Peschiera Borromeo, una superficie di 1,437 ha, pari al 61% del territorio comunale.

I contenuti generali del PTC del parco riguardano l'articolazione del territorio in zone, distinte attraverso le diverse caratteristiche paesaggistiche, antropiche e di utilizzo, previste dal relativo regime di tutela e per questo gestite con criteri differenti. A questo scopo sono stati individuati tre principali ambiti agricoli, tutti presenti all'interno del territorio di Peschiera Borromeo:

✓ **Territori agricoli di cintura metropolitana (art. 25 NA).**

Si tratta delle aree che per collocazione, compattezza e continuità, nonché per l'elevata produttività sono destinate all'esercizio e alla conservazione della funzione agricolo-produttiva, assunte quale settore strategico prioritario per la caratterizzazione e la qualificazione del Parco. Per detti ambiti il PTC del Parco detta all'art. 25 delle norme di attuazione un'apposita disciplina, sostanzialmente volta alla conservazione dell'integrità e della compattezza di detti ambiti e del relativo patrimonio edilizio rurale esistente, definendo altresì gli interventi edilizi ammessi in relazione allo svolgimento dell'attività agricola, nonché le norme per la trasformazione d'uso degli edifici e delle strutture rurali. Per quanto riguarda il territorio di Peschiera Borromeo, si tratta di parte dei territori più orientali e meridionali del territorio comunale, sostanzialmente coincidenti con lo spazio agricolo centrale che include al suo interno il sistema delle cascate.

✓ **Territori agricoli di cintura urbana (art. 26 NA).**

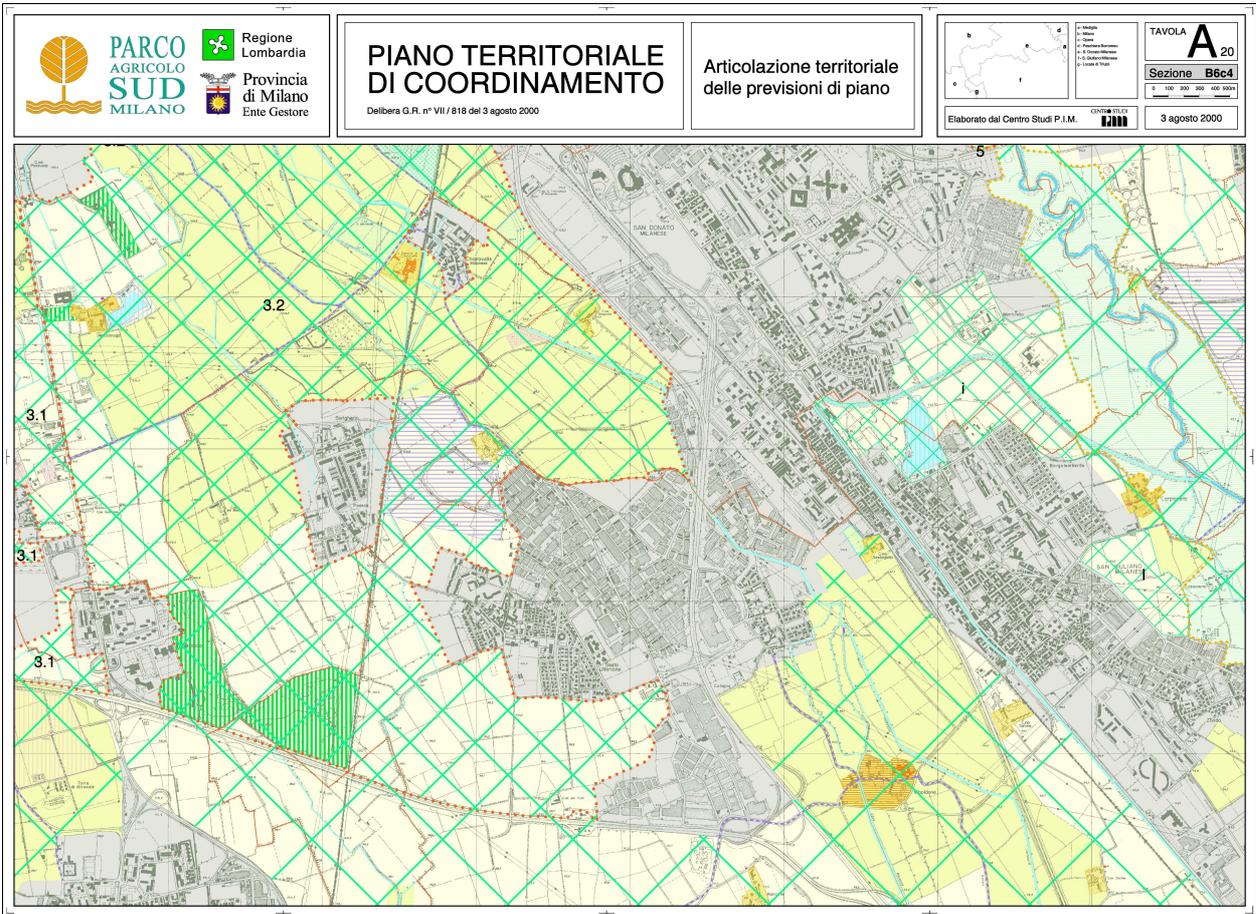
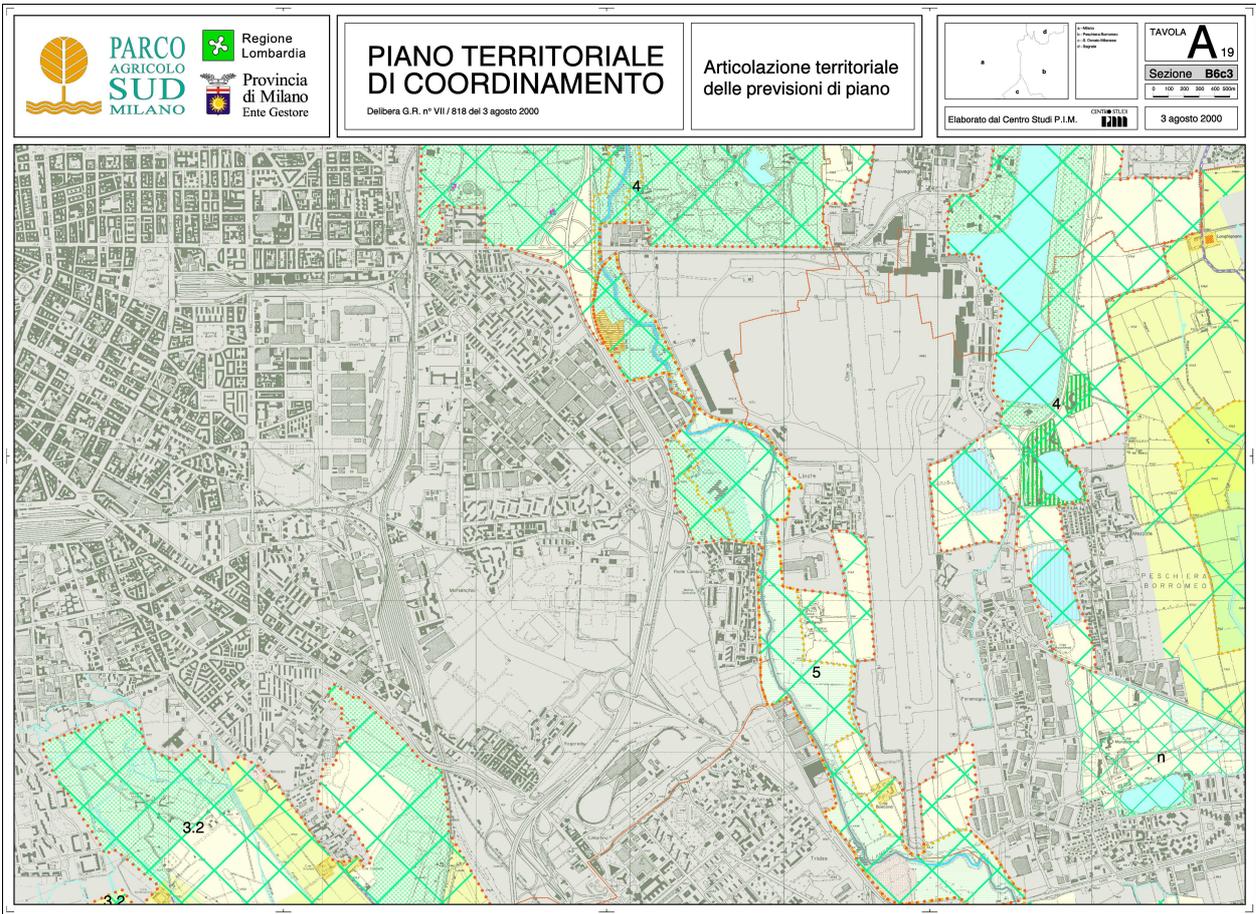
Si tratta dei territori per i quali il PTC del Parco, in considerazione della loro collocazione intermedia tra l'agglomerato dell'area milanese e i vasti territori agricoli di cintura metropolitana, dispone la redazione di appositi piani di cintura di iniziativa dell'Ente gestore di concerto con i comuni interessati. Le finalità perseguite per tali ambiti sono volte alla salvaguardia, al recupero paesistico ambientale e di difesa dell'attività agricola produttiva con la realizzazione di interventi anche legati alla fruizione delle aree del parco quali aree a verde, attrezzature sociali e ricreative, impianti sportivi e funzioni di interesse generale. Relativamente a Peschiera Borromeo, rientrano in tale seconda categoria i territori contigui all'Idroscalo, nonché quelli posti nella porzione settentrionale la valle del Lambro.

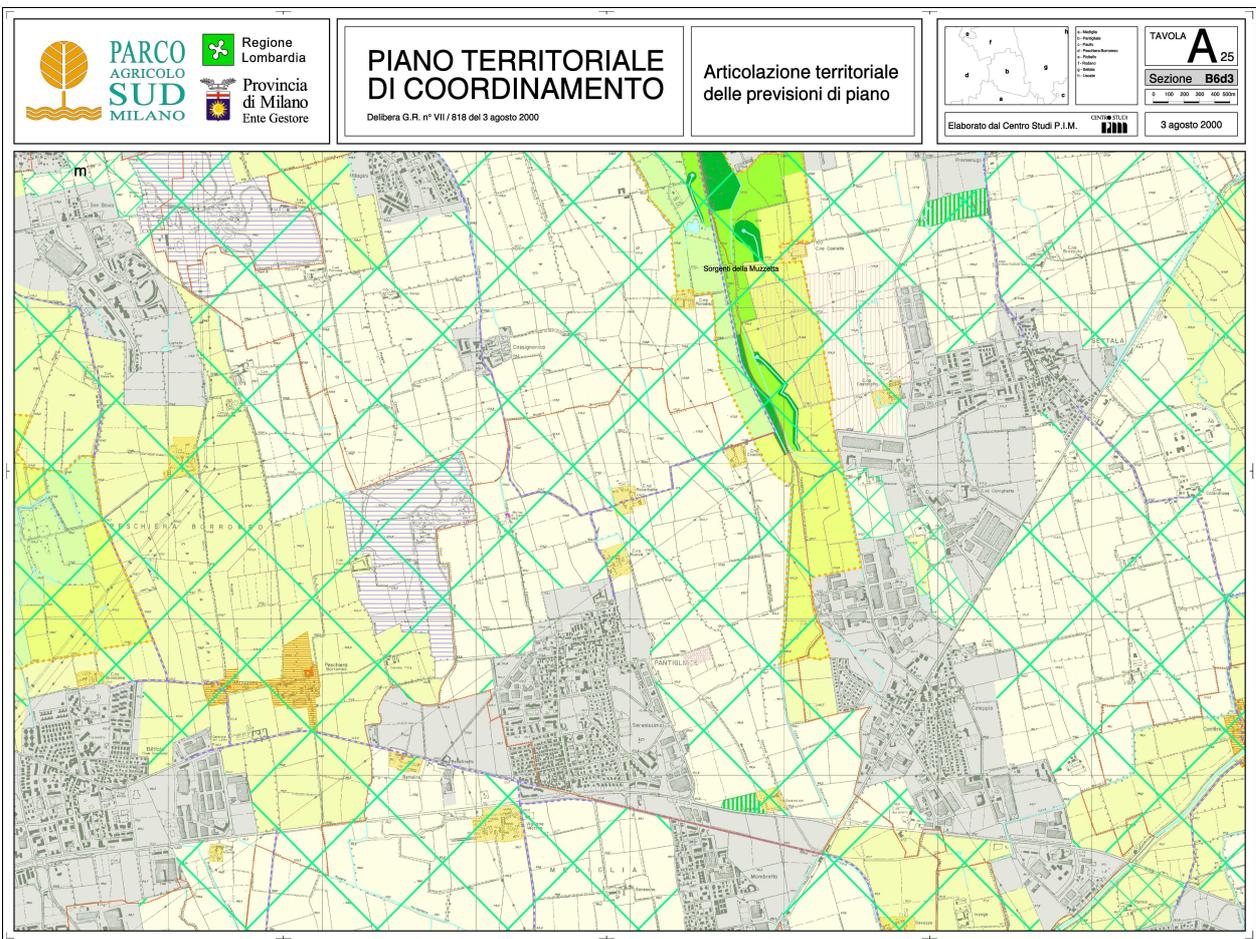
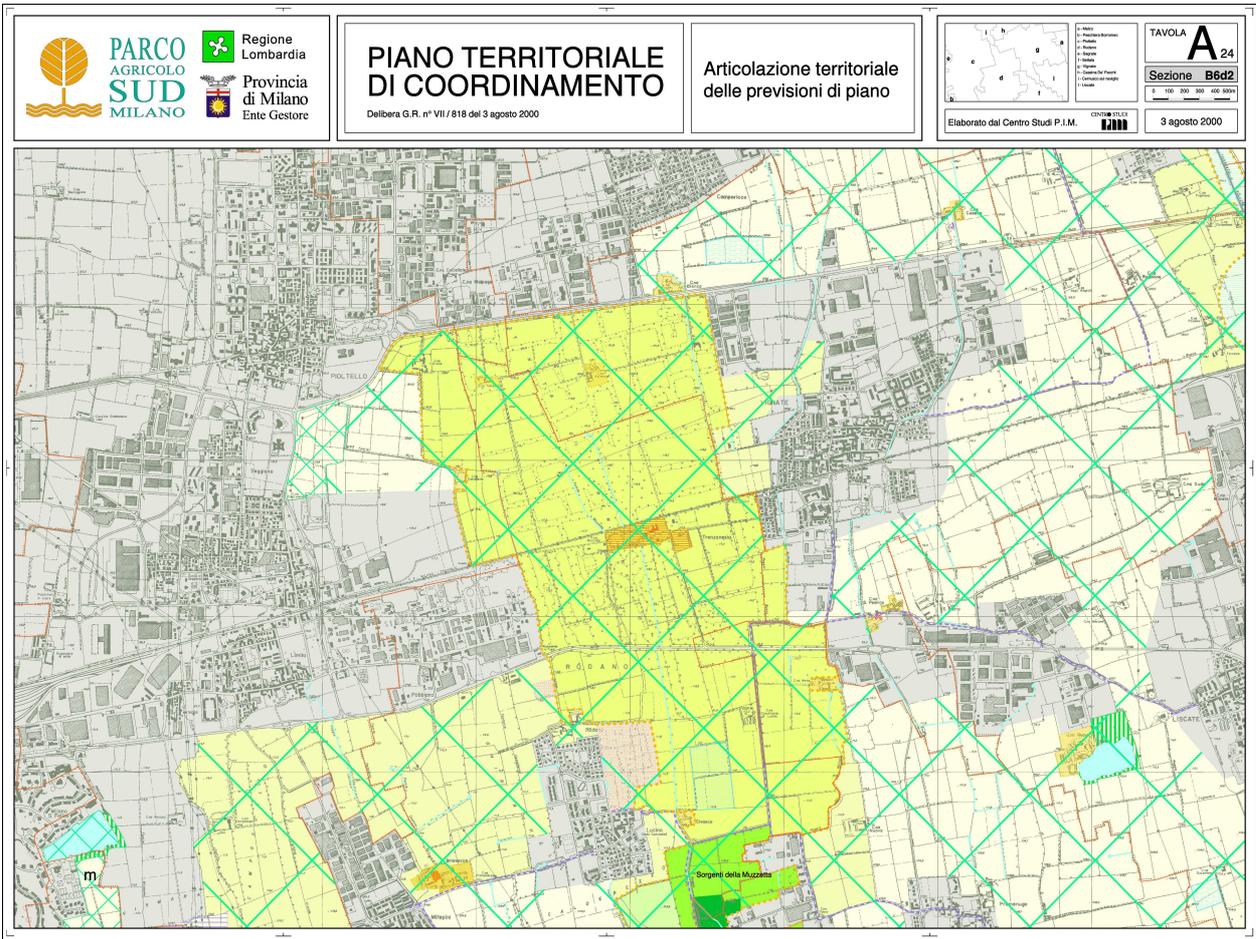
✓ **Territori di collegamento tra città e campagna – Ambiti della fruizione (art. 27 NA).**

Interessano le aree definite di collegamento tra città e campagna le quali, per la loro collocazione costituiscono fasce di raccordo tra i territori di cintura metropolitana e le conurbazioni, esterne al parco. La finalità perseguita dal piano è essenzialmente quella della fruizione di tali aree da parte del pubblico in funzione ricreativa, educativa, culturale e sociale, nel rispetto dell'ambiente naturale e dell'attività agricola. Rientra in tale terza partizione generale, la porzione di territorio comunale compresa tra le conurbazioni di Zeloфорamagno e Bettola a sud di via 25 Aprile, nonché le aree a nord di San Bovio.

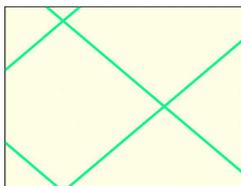
In coerenza con le linee programmatiche del PGT di Peschiera Borromeo citate nelle Premesse (v. Paragrafo 1.1.), volte alla valorizzazione e alla salvaguardia dei terreni agricoli esistenti, si sottolinea il riconoscimento, da parte del PGT di Milano, delle aree destinate all'agricoltura (differenziate tra aree agricole di livello comunale e ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico, mutuati dal PTCP). Nello specifico si evidenziano gli ambiti agricoli localizzati a ovest del quartiere di Ponte Lambro e per i quali è stata proposta l'inclusione all'interno del Parco Agricolo Sud Milano, mediante modifica del perimetro del medesimo.

Nel seguito si riportano degli stralci riferiti al territorio di Peschiera Borromeo della cartografia del PTC del Parco (fonte dati: sito ufficiale della Città metropolitana di Milano).





Partizione generale del territorio del parco



Territori agricoli di cintura metropolitana (art. 25)



Territori agricoli e verde di cintura urbana-ambito dei Piani di cintura urbana (art. 26)



Territori di collegamento tra città e campagna - fruizione (art. 27)

Ambiti delle tutele ambientali, paesistiche e naturalistiche

- Riserve naturali istituite e proposte (art. 28, 29, 30)
- Aree di rispetto delle riserve naturali istituite e proposte (art. 28, 29, 30)
- Zona di interesse naturalistico (art. 31)
- Zona di transizione agricolo/naturalistico (art. 32)
- Zona di protezione delle pertinenze fluviali (art. 33)
- Zona di tutela e valorizzazione paesistica (art. 34)

Ambiti della fruizione

- Zona attrezzata per la fruizione (art. 35)
- Sub-zona parchi urbani (art. 36)
- Sub-zona impianti sportivi e ricreativi (art. 36)
- Sub-zona cave cessate (art. 37)
- Specchio d'acqua
- Aree**
- Aree di coltivazione cave (art. 45)
- Area a rischio archeologico (art. 46)
- Aree in abbandono o in uso improprio (art. 47)

Elementi puntuali di tutela

- Nuclei rurali di interesse paesistico (art. 38)
- Nuclei di grande valore storico-monumentale (art. 38)
- Insediamenti rurali di interesse paesistico (art. 39)
- Emergenze storico-architettoniche (art. 40)
- Manufatti della storia agraria (art. 40)
- Marcite e prati marcoriti (art. 44)
- Percorso di interesse storico-paesistico (art. 43)
- Fontanili e rogge (art. 41, 42)
- Zone umide (art. 41)
- Navigli, canali (art. 42)
- Fiumi (art. 42)

Proposta di Parco naturale (art. 1)

Piani di cintura urbana (art. 26)

Confine comunale Territori esterni al parco

2.11. Il Piano Cave Provinciale 2019 - 2029

Il Piano Cave 2019-2029, settore merceologico sabbia e ghiaia, della Città metropolitana di Milano è stato adottato con Deliberazione del Consiglio metropolitano Rep. n. 11 del 14/03/2019 e trasmesso alla Regione Lombardia per la sua approvazione.

Il Piano Cave è lo strumento con il quale si attua la pianificazione in materia di attività estrattiva e che determina i tipi e quantità di sostanze di cava estraibili, le modalità di escavazione e le norme tecniche da osservare nell'esercizio dell'attività estrattiva. Esso individua:

- ✓ gli Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) per la coltivazione delle sostanze minerarie di cava;
- ✓ le cave cessate in cui la ripresa dell'attività estrattiva è consentita esclusivamente per interventi di recupero ambientale (Rg);
- ✓ le destinazioni finali delle aree al termine della coltivazione e ne detta i criteri per il ripristino.

In Comune di Peschiera Borromeo, come in tutto il territorio della Città metropolitana di Milano, i materiali inerti estratti sono ghiaia, sabbia e argilla, mentre non sono presenti materiali lapidei. In particolare risultano presenti sul territorio comunale, o comunque influenti su di esso, i seguenti Giacimenti e Ambiti Territoriali Estrattivi:

Comune	Giacimento	Vincoli	Note
Peschiera Borromeo	G25	Parco Agricolo Sud Milano	Area a ovest di attività estrattiva pregressa in connessione con il Parco-Bosco della Besozza Vicinanza residenze A sud ambiti agricoli di pregio
Peschiera Borromeo	G27	Parco Agricolo Sud Milano Corridoio ecologico primario	Ambiti agricoli di pregio Vicinanza residenze

Ambito Territoriale Estrattivo (ATE)	Comuni	Zona Omogenea	Modalità coltivazione	Volumi di Piano (mc)	Superficie (ha)
ATEg25-C1	Peschiera Borromeo, Pioltello, Rodano	Adda Martesana	In falda	4.070.000	70,22
ATEg25-C2	Peschiera Borromeo, Pioltello, Rodano	Adda Martesana	In falda	2.230.000	34,46
ATEg26	Pantigliate, Peschiera Borromeo	Sud Est	In falda	3.380.000	86,30

L'Ambito Territoriale Estrattivo ATEg25 si trova al confine fra i Comuni di Peschiera Borromeo, Pioltello e Rodano in un contesto prevalentemente agricolo, ed è localizzato nel Parco Agricolo Sud Milano in prossimità di un Corridoio ecologico regionale primario. A una distanza inferiore a 500 m sono localizzati tre pozzi pubblici ad uso potabile e l'ATE ricade in un ambito degli acquiferi a vulnerabilità molto elevata. Il nucleo residenziale di San Bovio si trova a una distanza dal perimetro di cava compresa fra 100 e 500 m.

La cava C1 è ubicata prevalentemente nel Comune di Pioltello, ai confini con Rodano e Peschiera Borromeo. Si tratta dell'attuazione e completamento del progetto già approvato e dell'ampliamento, in continuità verso est, con attribuzione di un volume complessivo di 3.400.000 metri cubi. Il perimetro dell'ATEg25-C1 riprende la precedente pianificazione con locali adeguamenti alle partiture catastali e limitati stralci per la divisione dalla limitrofa cava C2. Per il giudizio di compatibilità ambientale sia della cava C1 che della cava C2, si rimanda al Decreto VIA n. 1205 del 12/02/2010, per l'approvazione del progetto al Provvedimento R.G. n. 7234 del 25/07/2011.

I titolari sono Holcim Aggregati Calcestruzzi S.r.l. per la cava C1 e Alceste Cantoni S.r.l. per la cava C2.

	Piano Cave		
	SCHEMA DI IDENTIFICAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE ESTRATTIVO		
	SETTORE SABBIA E GHIAIA	ATEg25-C1	ZONA OMOGENEA <i>Adda Martesana</i>

DATI GENERALI

DATI GEOGRAFICI

COMUNI INTERESSATI	Pioltello
LOCALIZZAZIONE	Cascina Camposoglio
CTR 1:10.000 - SEZIONI	B6d2 - B6d3

DATI TERRITORIALI

SUPERFICIE ATE	47,25 ha
PARTICELLE CATASTALI	Comune di Pioltello Fg. n. 15 Mapp. n. 175, 177, 56, 57, 40, 183, 172, 170, 184p - Fg. n. 16 Mapp. n. 144, 141, 138, 127, 125, 122, 171, 123, 150, 13, 14p, 181p, 151p, 161p, 176p.
VINCOLI	Ambito estrattivo localizzato nel Parco Agricolo Sud Milano, in prossimità di un Corridoio ecologico regionale primario. Ad una distanza inferiore a 500m sono localizzati tre pozzi pubblico ad uso potabile. Ambito estrattivo in area a rischio archeologico.
CONTESTO TERRITORIALE E INFRASTRUTTURALE	L'ambito estrattivo si trova in Comune di Pioltello, al confine con Peschiera Borromeo e Rodano, in un contesto prevalentemente agricolo, classificato come Ambiti Agricoli di Interesse Strategico, ai sensi dell'art. 60 del PTCP di Città Metropolitana di Milano. L'area di cava fa territorialmente riferimento alle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) Sorgenti della Muzzetta. Il nucleo residenziale di San Bovio, località Millepini di Rodano, in parte a destinazione artigianale-produttiva, in parte residenziale, si trovano ad una distanza dal perimetro di cava compresa fra 100 e 500m. Itinerario prioritario di accessibilità di collegamento con lo svincolo di Pioltello-Rodano sulla SP14, che si sviluppa lungo la strada di accesso all'ambito appositamente creata di recente, oltre che lungo un tratto di SP 182dir e di viabilità comunale della zona industriale della frazione Millepini di Rodano.

PREVISIONE DI PIANO

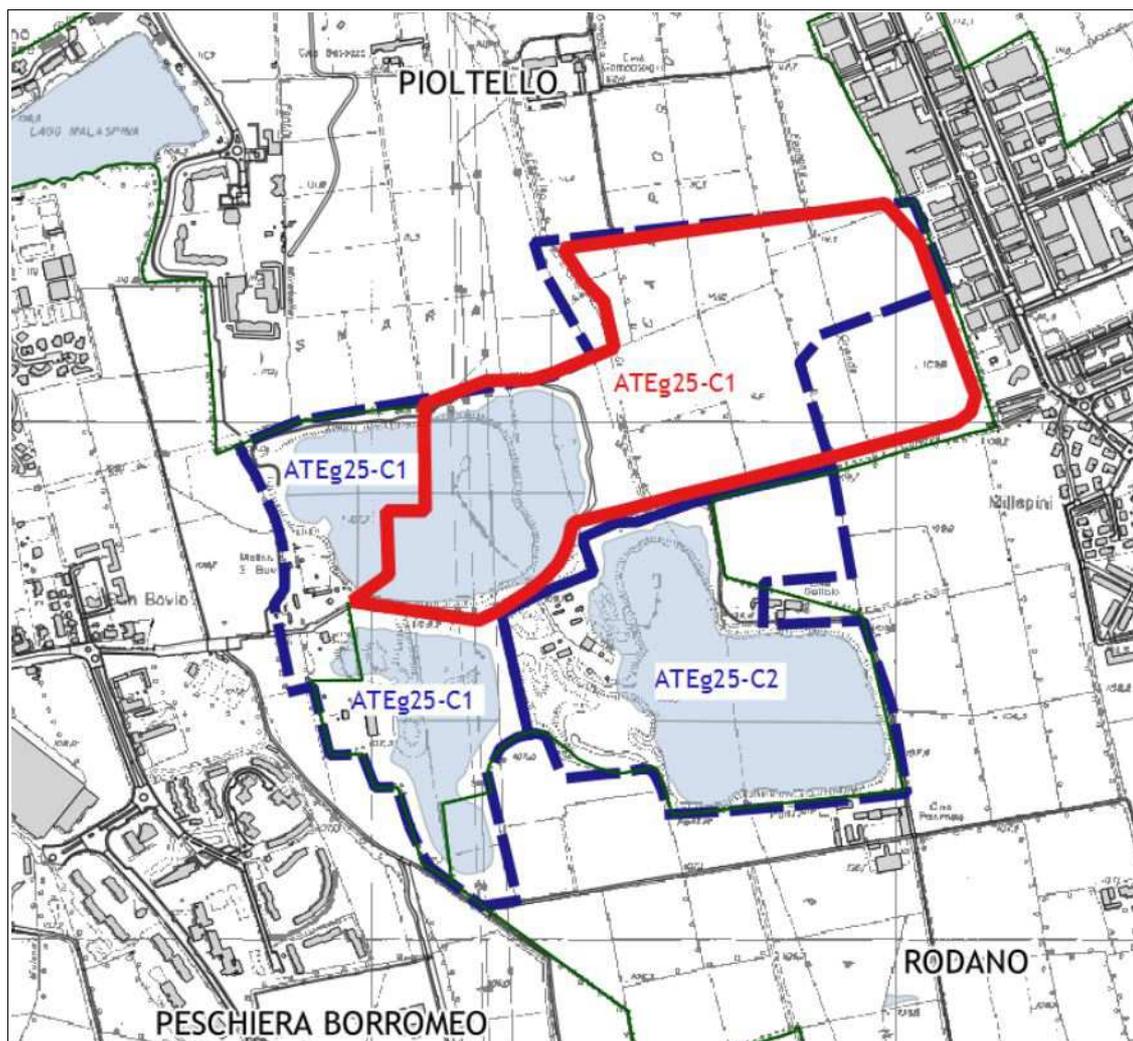
SUPERFICIE AREA ESTRATTIVA	25,94 ha
VOLUME DI PIANO	3.400.000 m ³
PROFONDITÀ MASSIMA DI SCAVO	42 m
DURATA	10 anni
MODALITÀ DI COLTIVAZIONE	in falda

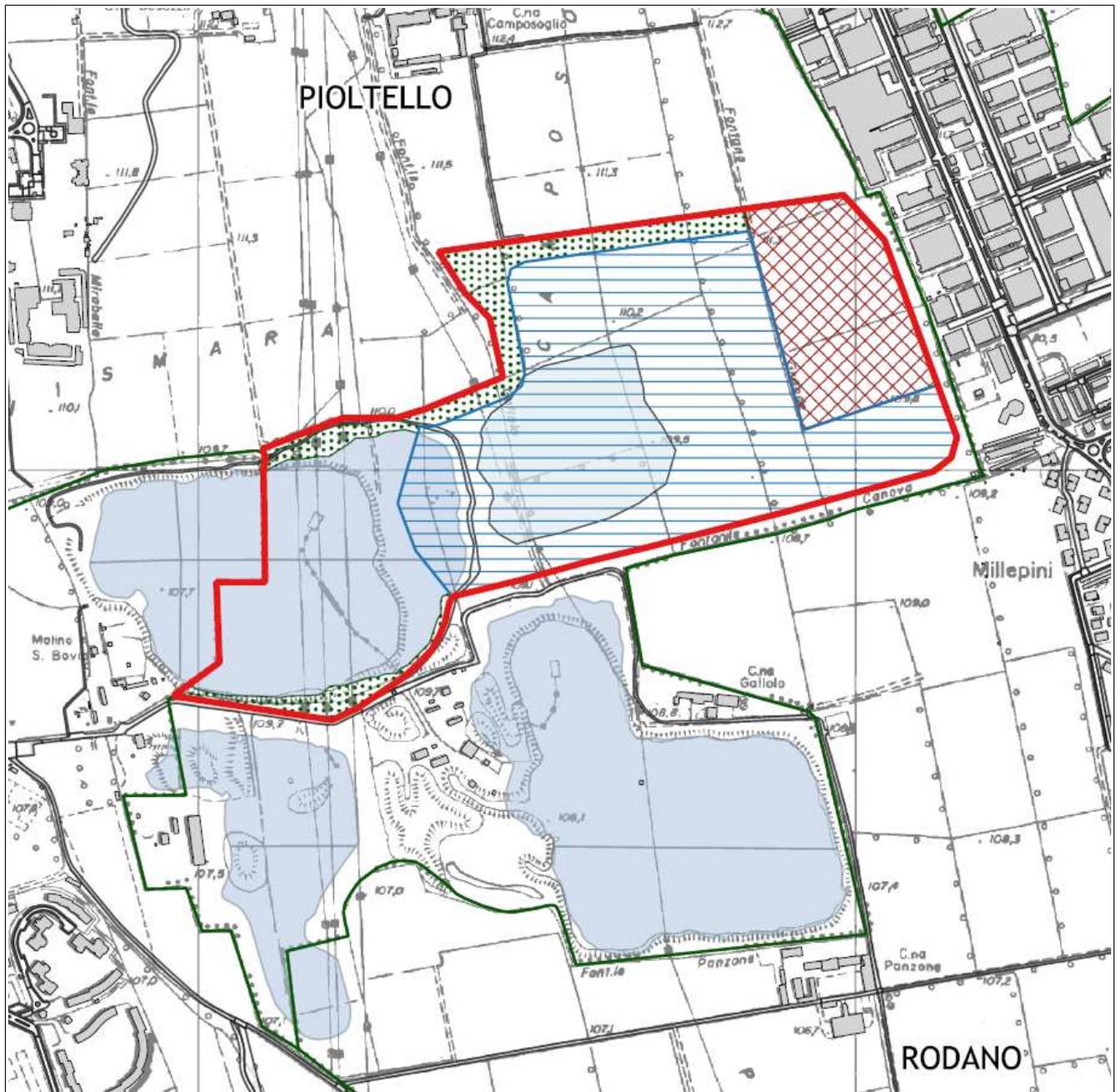
PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA COLTIVAZIONE

PARAMETRI GEOMETRICI	//
ULTERIORI PRESCRIZIONI	<ul style="list-style-type: none"> - il progetto di coltivazione e recupero ambientale dovrà essere sottoposto a Screening di Incidenza - l'attività estrattiva dovrà essere condotta attraverso la formazione delle fronti di cava che consentano il progressivo ripristino - la coltivazione delle scarpate finale fuori acqua (tra il piano campagna ed il gradone sommerso) dovrà essere eseguita, per garantire le condizioni di sicurezza previste dalle verifiche di stabilità delle scarpate, utilizzando mezzi meccanici (pale ed escavatori) atti a realizzare la geometria prevista nelle sezioni tipo - delimitazione in luogo con sistemi idonei dell'area di operatività della draga al fine di evitare eccessivi avvicinamenti alle scarpate finali - ottimizzare la gestione delle fasi organizzative per ridurre il consumo di suolo anche temporaneo - adottare opportune cautele affinché durante le operazioni di escavazione non venga intaccato il setto limoso-argilloso che localmente separa l'acquifero superficiale da quello intermedio - nei progetti di cui agli artt. 9 e 10 della Normativa Tecnica dovranno essere definite le modalità più favorevoli, a tutela dell'abitato Millepini, di accesso dei mezzi di cava alla SP14 Rivoltana

PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RECUPERO AMBIENTALE

DESTINAZIONE FINALE	- recupero ad uso naturalistico/fruitivo finalizzato alla costruzione di un paesaggio funzionale alla connettività ambientale verso le aree circostanti tipicamente agricole e in coordinamento con gli indirizzi pianificatori del Comune e delle realtà di recupero circostanti esistenti come il Bosco della Besozza
TIPOLOGIA RECUPERO	- a fossa
RECUPERO IN FASE DI COLTIVAZIONE	- anticipare gli interventi di recupero ambientale lungo le porzioni di perimetro dell'ATE per le quali non è prevista una potenziale espansione futura di progetto
ULTERIORI PRESCRIZIONI	<ul style="list-style-type: none"> - verifica con il Parco della conformità del progetto di recupero al PTC - ricadendo l'ambito estrattivo in prossimità dell'aeroporto di Milano Linate in area di attenzione rispetto al rischio di impatto fra aeromobili e fauna selvatica, il progetto di recupero dovrà riferirsi alle Linee Guida 2018-02 ENAC - interventi mitigativi e compensativi durante la coltivazione anche con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica volti a preservare le visuali di percezione paesaggistica e mitigare gli impatti percettivi - completamento del recupero delle aree interessate dalle singole fasi di coltivazione durante la coltivazione della fase successiva - recupero e restituzione alla destinazione finale prevista entro il periodo di validità del Piano con tempi certi attuazione - impianti e aree produttive da dismettere al termine dell'attività estrattiva





Ambito Territoriale Estrattivo ATEg25 – cava C1.

	Piano Cave		
	SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE ESTRATTIVO		
	SETTORE SABBIA E GHIAIA	ATEg25-C2	ZONA OMOGENEA <i>Adda Martesana</i>

DATI GENERALI

DATI GEOGRAFICI

COMUNI INTERESSATI	Pioltello, Rodano
LOCALIZZAZIONE	Cascina Gallolo
CTR 1:10.000 - SEZIONI	B6d3

DATI TERRITORIALI

SUPERFICIE ATE	33,86 ha
PARTICELLE CATASTALI	Comune di Pioltello Fg. n. 16 Mapp. n. 19, 207, 208, 215, 216, 209, 22, 64, 68, 54, 53, 55, 11, 63, 57, 56, 52, 51, 218, 217, 222, 223, 225, 227p, 220, 224, 207, 206, 61, 59, 58, 25, 50p, 212, 210, 213, 214. Comune di Rodano Fg. n. 5 Mapp. n. 11p.
VINCOLI	Ambito estrattivo localizzato nel Parco Agricolo Sud Milano, in prossimità di un Corridoio ecologico regionale primario. Ad una distanza inferiore a 500m sono localizzati tre pozzi pubblico ad uso potabile. Ambito estrattivo in area a rischio archeologico.
CONTESTO TERRITORIALE E INFRASTRUTTURALE	L'ambito estrattivo si trova al confine fra i Comuni di Pioltello e Rodano, in un contesto prevalentemente agricolo, classificato come Ambiti Agricoli di Interesse Strategico, ai sensi dell'art. 60 del PTCP di Città Metropolitana di Milano. L'area di cava fa territorialmente riferimento alla ZSC Sorgenti della Muzzetta. Il nucleo residenziale di San Bovio, località Millepini di Rodano, in parte a destinazione artigianale-produttiva, in parte residenziale, si trovano ad una distanza dal perimetro di cava compresa fra 100 e 500m. Itinerario prioritario di accessibilità di collegamento con lo svincolo di Pioltello-Rodano sulla SP14, che si sviluppa lungo la strada di accesso all'ambito appositamente creata di recente, oltre che lungo un tratto di SP 182dir e di viabilità comunale della zona industriale della frazione Millepini di Rodano.

PREVISIONE DI PIANO

SUPERFICIE AREA ESTRATTIVA	23,48
VOLUME DI PIANO	1.100.000 m ³
PROFONDITÀ MASSIMA DI SCAVO	42 m
DURATA	10 anni
MODALITÀ DI COLTIVAZIONE	in falda

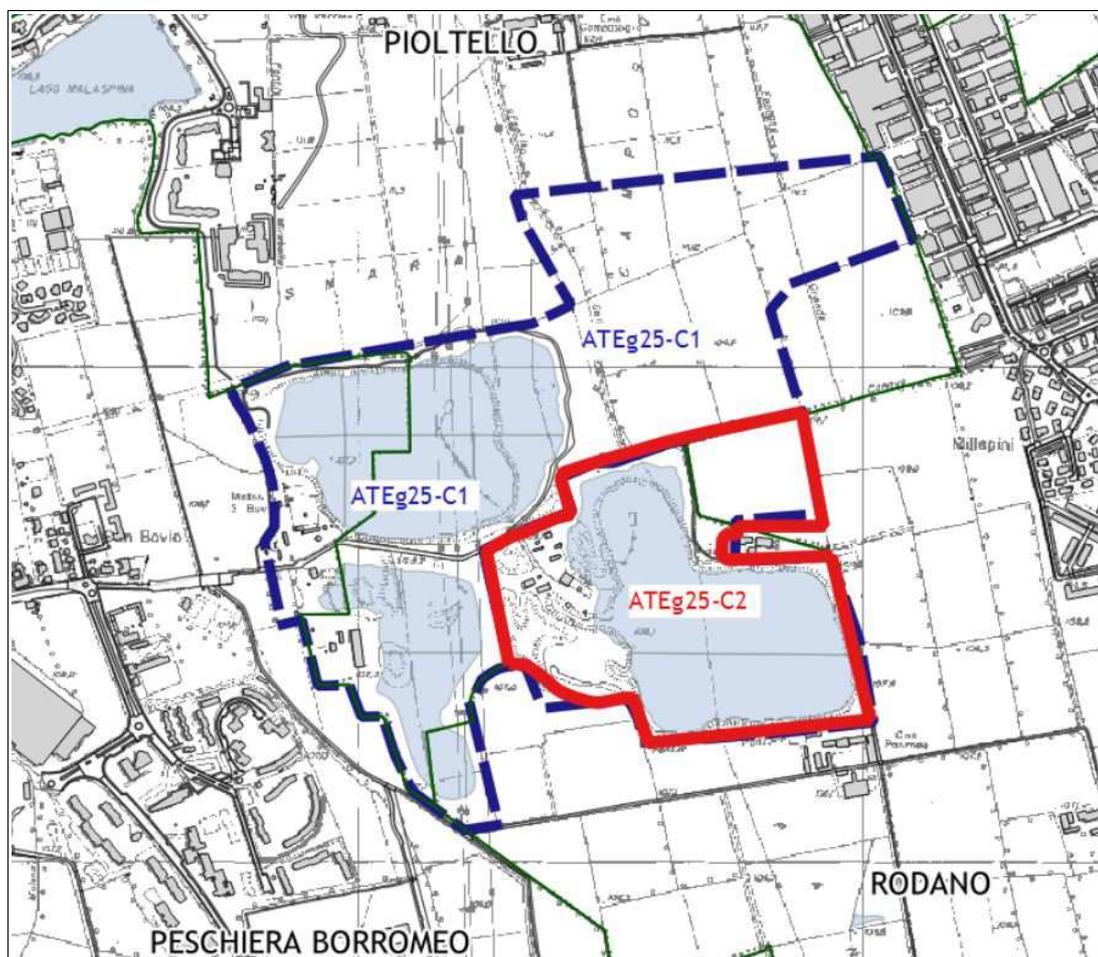
PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA COLTIVAZIONE

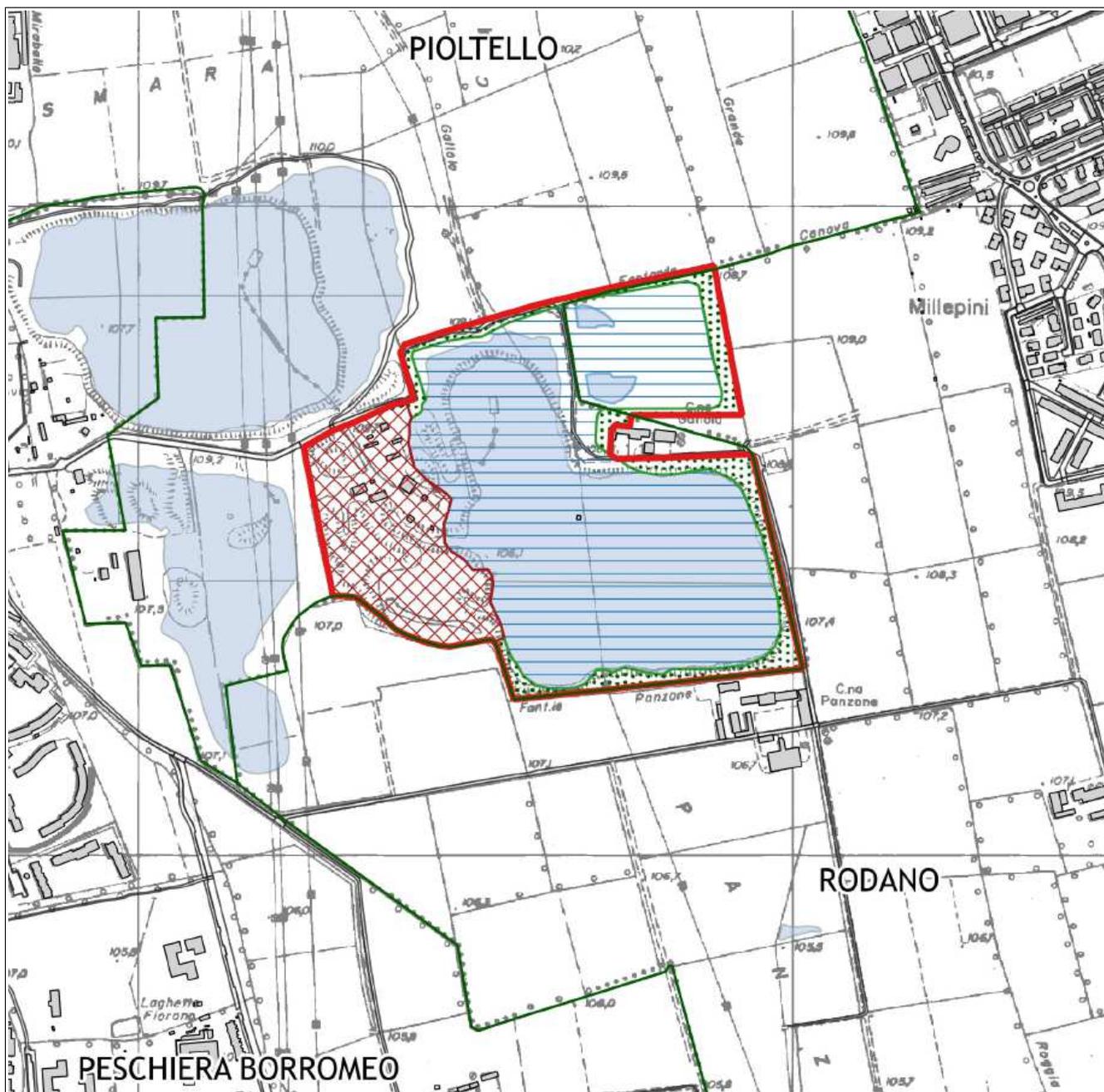
PARAMETRI GEOMETRICI	//
ULTERIORI PRESCRIZIONI	<ul style="list-style-type: none"> - il progetto di coltivazione e recupero ambientale dovrà essere sottoposto a Valutazione di Incidenza - la coltivazione delle scarpate finale fuori acqua (tra il piano campagna ed il gradone sommerso) dovrà essere eseguita, per garantire le condizioni di sicurezza previste dalle verifiche di stabilità delle scarpate, utilizzando mezzi meccanici (pale ed escavatori) atti a realizzare la geometria prevista nelle sezioni tipo - delimitazione in luogo con sistemi idonei dell'area di operatività della draga al fine di evitare eccessivi avvicinamenti alle scarpate finali - l'attività estrattiva dovrà essere condotta attraverso la formazione delle fronti di cava che consentano il progressivo ripristino - ottimizzare la gestione delle fasi organizzative per ridurre il consumo di suolo anche temporaneo - adottare opportune cautele affinché durante le operazioni di escavazione non venga intaccato il setto limoso-argilloso che localmente separa l'acquifero superficiale da quello intermedio - monitoraggio periodico della stabilità delle fronti di scavo, verso monte e verso valle, in corrispondenza di C.na Gallolo in relazione all'ampliamento del lago esistente: dovrà essere valutata, previo verifica della stabilità delle fronti di cava, la possibilità di riduzione dell'area estrattiva e della profondità di scavo al fine di aumentare la fascia di terreno a protezione degli immobili esistenti - nei progetti di cui agli artt. 9 e 10 della Normativa Tecnica dovranno essere definite le

modalità più favorevoli, a tutela dell'abitato Millepini, di accesso dei mezzi di cava alla SP14 Rivoltana.

PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RECUPERO AMBIENTALE

DESTINAZIONE FINALE	- recupero ad uso naturalistico/fruitivo finalizzato alla costruzione di un paesaggio funzionale alla connettività ambientale verso le aree circostanti tipicamente agricole e in coordinamento con gli indirizzi pianificatori dei Comuni e delle realtà di recupero circostanti esistenti
TIPOLOGIA RECUPERO	- a fossa - il progetto di recupero dovrà essere concordato, nelle sue modalità e tempistiche di attuazione, con il Parco Agricolo Sud Milano, ente gestore del ZSC Sorgenti della Muzzetta
RECUPERO IN FASE DI COLTIVAZIONE	- anticipare gli interventi di recupero ambientale lungo le porzioni di perimetro dell'ATE per le quali non è prevista una potenziale espansione futura di progetto
ULTERIORI PRESCRIZIONI	- interventi mitigativi e compensativi durante la coltivazione anche con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica volti a preservare le visuali di percezione paesaggistica e mitigare gli impatti percettivi - ricadendo l'ambito estrattivo in prossimità dell'aeroporto di Milano Linate in area di attenzione rispetto al rischio di impatto fra aeromobili e fauna selvatica, il progetto di recupero dovrà riferirsi alle Linee Guida 2018-02 ENAC - completamento del recupero delle aree interessate dalle singole fasi di coltivazione durante la coltivazione della fase successiva - recupero e restituzione alla destinazione finale prevista entro il periodo di validità del Piano con tempi certi attuazione. - impianti e aree produttive da dismettere al termine dell'attività estrattiva





Ambito Territoriale Estrattivo ATEg25 – cava C2.

L'Ambito Territoriale Estrattivo ATEg26 si trova al confine fra i Comuni di Pantigliate e Peschiera Borromeo in un contesto prevalentemente agricolo, è localizzato nel Parco Agricolo Sud Milano e risulta attraversato da un Corridoio ecologico regionale e provinciale primario. L'ambito è parzialmente compreso nell'area a vincolo paesaggistico, ai sensi del D.Lgs. 42/04, relativa al Castello di Peschiera Borromeo. A una distanza inferiore a 500 m è localizzato un pozzo pubblico ad uso potabile. Si tratta dell'attuazione e completamento del progetto già approvato con l'attribuzione di un limitato ampliamento, in continuità a est, con assegnazione di un volume complessivo di 1.500.000 metri cubi. Per il giudizio di compatibilità ambientale si rimanda al Decreto VIA n. 10780 del 22/10/2009, per l'approvazione del progetto al provvedimento R.G. n. 8732 del 04/08/2010. Il titolare della cava è la F.Ili Manara & C. S.r.l.

 Città metropolitana di Milano	Piano Cave	
	SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE ESTRATTIVO	
	SETTORE SABBIA E GHIAIA	ATEg26
		ZONA OMOGENEA
		<i>Sud Est</i>

DATI GENERALI

DATI GEOGRAFICI

COMUNI INTERESSATI	Pantigliate, Peschiera Borromeo
LOCALIZZAZIONE	Cascina Fornace
CTR 1:10.000 - SEZIONI	B6d3

DATI TERRITORIALI

SUPERFICIE ATE	76,60 ha
PARTICELLE CATASTALI	Comune di Pantigliate Fg. n. 1 Mapp. n. 68p, 25p, 79p, 80, 73, 26. Comune di Peschiera Borromeo Fg. n. 32 Mapp. n. 10, 19, 22, 16, 4, 11, 30, 17, 48, 12, 49, 50, 2, 20, 21, 28, 29, 31, 46, 47 - Fg. n. 45 Mapp. n. 14p, 17, 16p, 21, 52, 55, 18, 65, 68, 74, 70, 66, 50, 72, 54, 42, 22, 23, 27, 24, 28, 43, 7, 11, 10, 59, 9, 30, 44, 36p, 15, 51, 40, 57, 25 - Fg. n. 44 Mapp. n. 18, 19, 20, 23, 24, 33.
VINCOLI	Ambito estrattivo localizzato nel Parco Agricolo Sud Milano, attraversato da un Corridoio ecologico regionale e provinciale primario. L'ambito è parzialmente compreso nell'area a vincolo paesaggistico, ai sensi del D. Lgs. 42/04, relativa al Castello di Peschiera Borromeo. Ad una distanza inferiore a 500m è localizzato un pozzo pubblico ad uso potabile.
CONTESTO TERRITORIALE E INFRASTRUTTURALE	L'ambito estrattivo si trova al confine fra i Comuni di Pantigliate e Peschiera Borromeo, in un contesto prevalentemente agricolo, classificato come Ambiti Agricoli di Interesse Strategico, ai sensi dell'art. 60 del PTCP di Città Metropolitana di Milano. L'area di cava fa territorialmente riferimento alla ZSC Sorgenti della Muzzetta. Gli insediamenti di Pantigliate, più prossimi al perimetro dell'ambito (entro la distanza di 500m), sono prevalentemente a carattere residenziale. Itinerario prioritario di accessibilità di collegamento con lo svincolo di Pantigliate sulla SPex55415, che si sviluppa, fino all'incrocio con Via Colombo/Via Milano, lungo viabilità di proprietà della società titolare del sito di cava, concessa per il pubblico utilizzo a seguito da Accordo con i Comuni di Mediglia e Pantigliate e con gestione del sedime stradale regolata da apposita Convenzione tra le Amministrazioni comunali e le aziende operanti all'interno dell'ATE.

PREVISIONE DI PIANO

SUPERFICIE AREA ESTRATTIVA	29,46 ha
VOLUME DI PIANO	1.500.000 m ³
PROFONDITÀ MASSIMA DI SCAVO	40 m
DURATA	10 anni
MODALITÀ DI COLTIVAZIONE	in falda

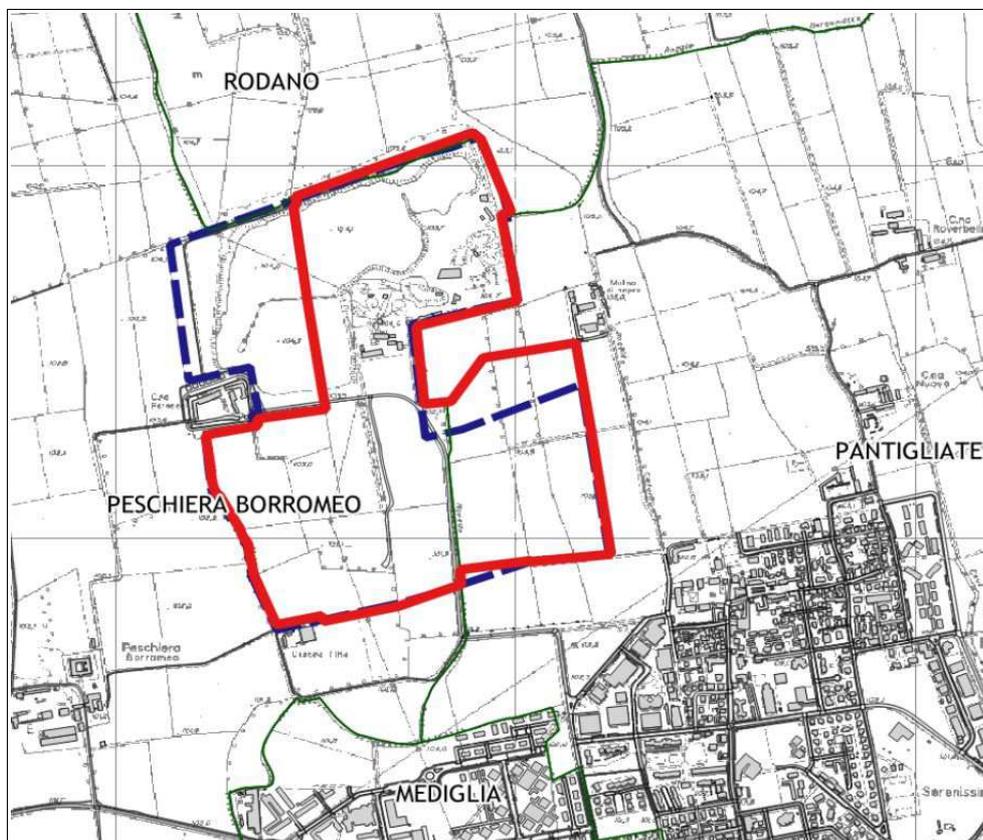
PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA COLTIVAZIONE

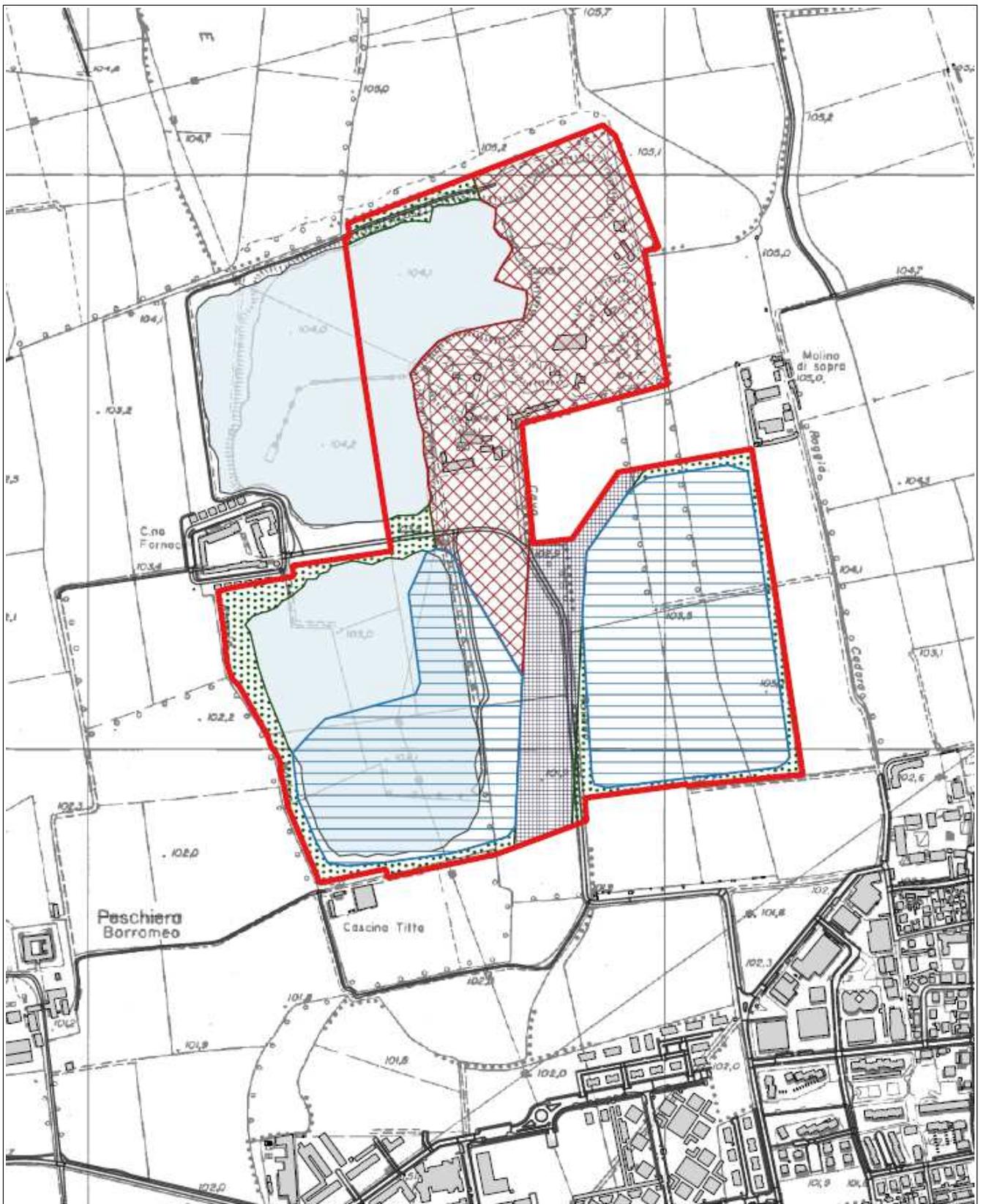
PARAMETRI GEOMETRICI	//
ULTERIORI PRESCRIZIONI	<ul style="list-style-type: none"> - il progetto di coltivazione e recupero ambientale dovrà essere sottoposto a Valutazione di Incidenza - l'attività estrattiva dovrà essere condotta attraverso la formazione delle fronti di cava che consentano il progressivo ripristino - la coltivazione delle scarpate finale fuori acqua (tra il piano campagna ed il gradone sommerso) dovrà essere eseguita, per garantire le condizioni di sicurezza previste dalle verifiche di stabilità delle scarpate, utilizzando mezzi meccanici (pale ed escavatori) atti a realizzare la geometria prevista nelle sezioni tipo - delimitazione in luogo con sistemi idonei dell'area di operatività della draga al fine di evitare eccessivi avvicinamenti alle scarpate finali - ottimizzare la gestione delle fasi organizzative per ridurre il consumo di suolo anche temporaneo - assicurare la fascia di rispetto dal metanodotto che attraversa l'ambito estrattivo - attuare la riprofilatura delle scarpate con riporto di terreno vegetale, cappellaccio e rifiuti di estrazione

PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RECUPERO AMBIENTALE

DESTINAZIONE FINALE	- recupero ad uso naturalistico/fruttivo finalizzato alla costruzione di un paesaggio funzionale alla connettività ambientale verso le aree circostanti tipicamente agricole e in coordinamento con gli indirizzi pianificatori dei Comuni e del Parco Agricolo Sud Milano; il
---------------------	--

	Piano Cave		
	SCHEMA DI IDENTIFICAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE ESTRATTIVO		
	SETTORE SABBIA E GHIAIA	ATEg26	ZONA OMOGENEA <i>Sud Est</i>
	recupero dovrà essere indirizzato al raggiungimento degli obiettivi di valorizzazione individuati per il territorio circostante		
TIPOLOGIA RECUPERO	<ul style="list-style-type: none"> - a fossa - il progetto di recupero dovrà essere concordato, nelle sue modalità e tempistiche di attuazione, con il Parco Agricolo Sud Milano, ente gestore della ZSC Sorgenti della Muzzetta 		
RECUPERO IN FASE DI COLTIVAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - anticipare le opere di mascheramento lungo il perimetro esterno dell'ATE e gli interventi di recupero ambientale lungo le porzioni dell'ambito per le quali non è prevista una potenziale espansione futura di progetto nonché attuare lungo i lati Est e Sud dell'ambito, in corrispondenza dell'area di espansione verso Pantigliate, interventi mirati per la mitigazione delle polveri e del rumore, da definirsi in fase di progettazione 		
ULTERIORI PRESCRIZIONI	<ul style="list-style-type: none"> - verifica con il Parco della conformità del progetto di recupero al PTC - ricadendo l'ambito estrattivo in prossimità dell'aeroporto di Milano Linate in area di attenzione rispetto al rischio di impatto fra aeromobili e fauna selvatica, il progetto di recupero dovrà riferirsi alle Linee Guida 2018-02 ENAC - mantenimento della connessione ecologica interferita anche attraverso la realizzazione e la manutenzione di una fascia arboreo-arbustiva da realizzarsi fin dalle prime fasi di coltivazione - interventi mitigativi e compensativi durante la coltivazione anche con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, volti a preservare le visuali di percezione paesaggistica e mitigare gli impatti percettivi delle aree, degli insediamenti rurali e del Castello di Peschiera Borromeo, da definirsi con il Parco Agricolo Sud Milano e i Comuni interessati - recupero all'utilizzazione finale prevista delle aree interessate da attività estrattiva in corso e pregressa in Comune di Peschiera Borromeo entro la prima fase di coltivazione delle aree in Comune di Pantigliate - completamento del recupero delle nuove aree in Comune di Pantigliate interessate dalle singole fasi di coltivazione durante la coltivazione della fase successiva - recupero e restituzione alla destinazione finale prevista entro il periodo di validità del Piano con tempi certi attuazione - impianti e aree produttive da dismettere al termine dell'attività estrattiva 		

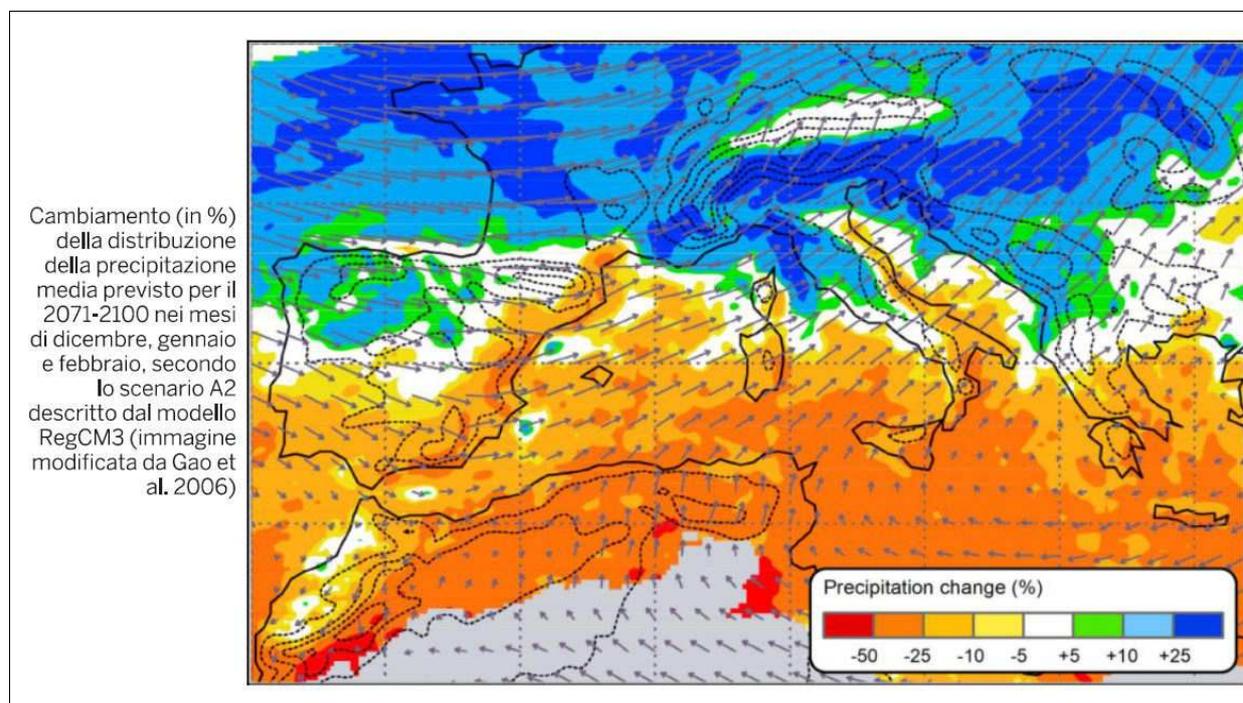




Ambito Territoriale Estrattivo ATEg26.

3.1. Inquadramento meteoroclimatico

I cambiamenti climatici in atto negli ultimi anni stanno portando a una variazione del regime delle precipitazioni, con un minor numero di giorni piovosi e un maggior numero di eventi di precipitazioni intense, che potrebbero agire aumentando la frequenza e intensità degli eventi idrogeologici pericolosi.

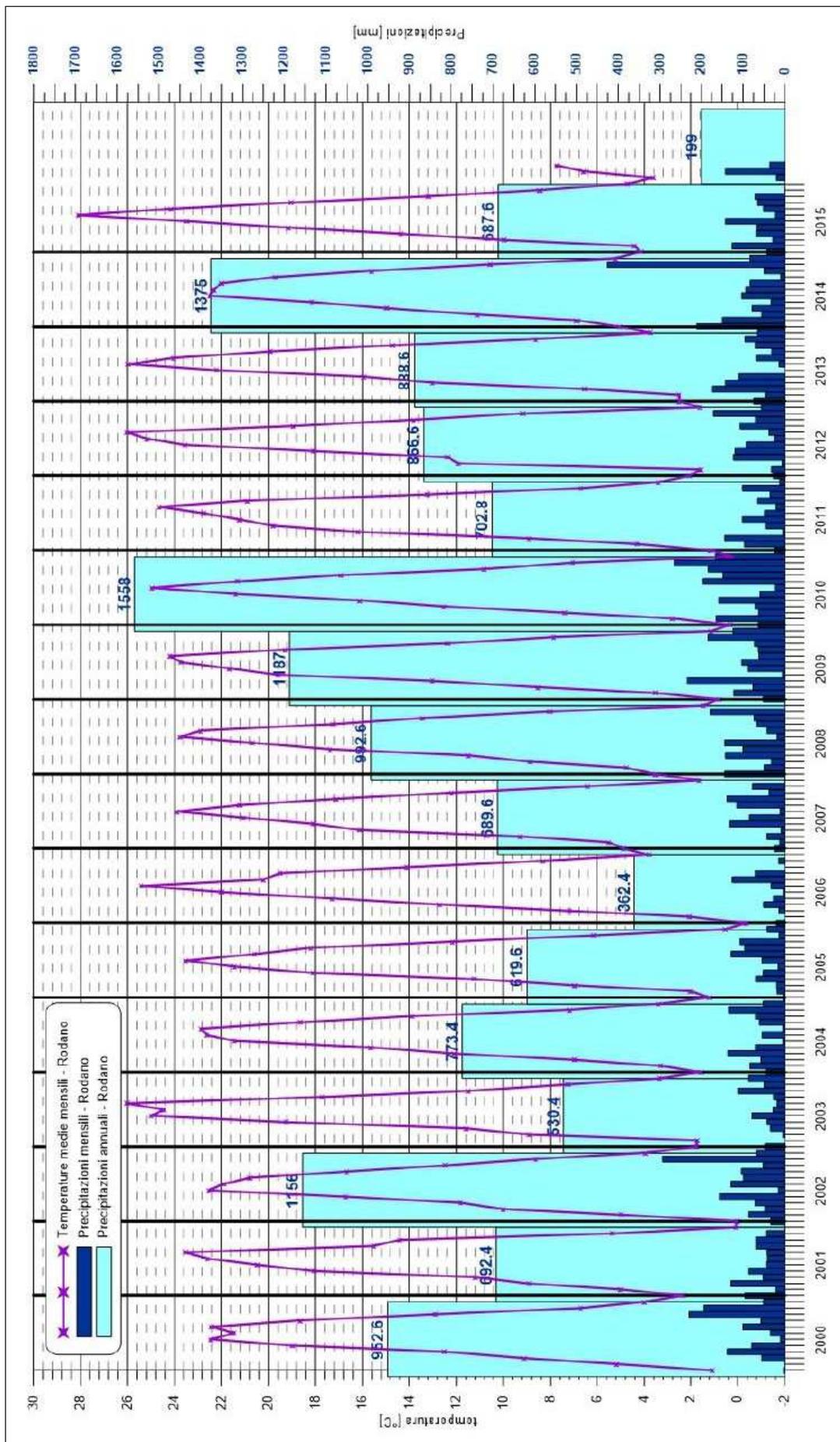


In concomitanza di eventi meteorologici estremi può avvenire una crisi idraulica nel centro abitato, con allagamenti e danni negli scantinati e nelle zone più depresse o prive di scolo dei piani terra e forte ostacolo alla viabilità in genere. I forti temporali possono inoltre comportare rischi elevati nei luoghi all'aperto ad elevata concentrazione di persone e beni come sagre paesane, manifestazioni culturali e musicali, mercatini ecc. I rischi possono essere amplificati dalla vicinanza a corsi d'acqua, alberi, impianti elettrici, impalcature, palchi per manifestazioni.

I temporali forti sono definiti come temporali a volte di lunga durata (fino a qualche ora) caratterizzati da intensi rovesci di pioggia o neve, ovvero intensità orarie comprese tra 40 e 80 mm/h (in casi rari anche superiori agli 80 mm/h), spesso grandine (occasionalmente di diametro superiore ai 2 cm), intense raffiche di vento, occasionalmente trombe d'aria, elevata densità di fulmini.

Altro aspetto da non trascurare è l'incremento delle portate meteoriche scaricate nei corsi d'acqua dalle aree fortemente urbanizzate, a causa dell'impermeabilizzazione del suolo, che ha portato, negli ultimi decenni, ad esaltare i fenomeni di piena di fiumi e torrenti che, in caso di inadeguatezza delle capacità di deflusso, provocano esondazioni diffuse e danni ingenti anche con precipitazioni di non rilevante intensità.

Per ridurre le criticità, e comunque non peggiorare la situazione, è quindi necessario adottare una nuova politica di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano, tale da garantire che le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non siano maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione (principio di invarianza idraulica).



Andamento mensile delle precipitazioni e delle temperature – Stazione ARPA di Rodano.

Il Comune di Peschiera Borromeo è collocato nella pianura milanese a est del capoluogo di regione. Le principali caratteristiche fisiche di quest'area sono la spiccata continentalità, il debole regime di vento e la persistenza di condizioni di stabilità atmosferica. Dal punto di vista dinamico, la presenza della barriera alpina influenza in modo determinante l'evoluzione delle perturbazioni di origine atlantica, determinando la prevalenza di situazioni di occlusione e un generale disaccoppiamento tra le circolazioni nei bassissimi strati e quelle degli strati superiori.

Il clima che caratterizza il Comune di Peschiera Borromeo è di tipo continentale, caratterizzato 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 particolarmente accentuata durante i mesi più freddi. 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 nella stazione idro-termo-pluviometrica dislocata nel Comune di Rodano (Pluviometro ID 5916 Rodano // via Turati).

I dati utilizzati per le elaborazioni sono quelli contenuti nella banca dati di A.R.P.A. Lombardia (<http://www.arpalombardia.it/meteo>).

L'andamento della temperatura dell'aria mostra i tipici andamenti stagionali dell'area padana, con una marcata escursione termica stagionale. In particolare, nella stagione estiva, la temperatura media oscilla tra i 22 e i 24 °C mentre nella stagione invernale oscilla tra 0 e 2 °C, come si evince dal grafico successivo.

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, il modello di previsione delle precipitazioni di forte intensità e breve durata di ARPA Lombardia, per il Comune di Peschiera Borromeo riporta i seguenti valori:

- ✓ precipitazioni di durata 1 ora con tempo di ritorno 5 anni = 37 mm (in Lombardia varia da 17 a 40 mm);
- ✓ precipitazioni di durata 1 ora con tempo di ritorno 100 anni = 68 mm (in Lombardia varia da 36 a 72 mm);
- ✓ precipitazioni di durata 24 ore con tempo di ritorno 5 anni = 94 mm (in Lombardia varia da 72 a 145 mm);
- ✓ precipitazioni di durata 24 ore con tempo di ritorno 100 anni = 173 mm (in Lombardia varia da 131 a 270 mm).

Le precipitazioni medie annue variano da 976-987,13 mm/anno (Fonte: Regione Lombardia - Carta delle precipitazioni medie annue del territorio lombardo) a 1021 mm/anno per il periodo 2001 – 2015 (Fonte: ARPA Lombardia).

I mesi in assoluto più piovosi sono quelli autunnali e primaverili, mentre i valori minimi sono in gennaio, luglio e settembre. Il regime pluviometrico è pertanto classificabile come sublitoraneo, intermedio fra il tipo padano e quello appenninico (Ottone e Rossetti, 1980).

3.2. Geologia generale e caratteri litologici

Le basi di studio per gli aspetti geologici e litologici dell'area provengono dal precedente studio geologico per la pianificazione comunale, redatto ai sensi della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 dallo Studio Geologico GSM – Geo and Speleo Matters Consulting, in collaborazione con GeoSFerA Studio Associato di Geologia.

Il territorio comunale è interamente costituito da depositi della serie neogenico quaternaria, essendo il substrato roccioso ben al disotto della quota del piano campagna. L'assetto geologico del territorio di Peschiera Borromeo, pertanto, è da ascrivere principalmente alla dinamica fluviale e fluvioglaciale che, a partire dalle glaciazioni quaternarie, ha portato a fenomeni di accumulo di sedimenti ed erosione.

La Pianura Padana comincia a delinarsi come bacino sedimentario a partire dal tardo Cretaceo, a seguito della collisione della placca Adria e di quella Europea; la collisione ha portato alla formazione di due catene montuose, le Alpi (sud-vergenti) e gli Appennini (nord-vergenti), il cui avampaese è costituito, per entrambe le catene, dal bacino padano. A favorire l'accumulo di sedimenti nel bacino padano, tanto da formare una successione potente molte migliaia di metri, è il carico litostatico delle due catene che ha portato alla flessione della crosta continentale, generando la depressione in grado di ospitare la successione sedimentaria (Doglioni, 1993). Il movimento delle placche è ancora attivo, con una direzione NNW-SSE e un tasso di convergenza minore di 1 cm l'anno (Ward, 1994; Anzidei et al., 2001), deformazione che viene accomodata dai fronti sepolti delle due catene.

Con il Messiniano la geometria deposizionale viene controllata per lo più dai sollevamenti e dagli avanzamenti delle falde appenniniche, mentre quelli alpini giocano un ruolo minore; al margine settentrionale, infatti, i movimenti tettonici sono registrati da superfici di erosione molto estese, dalla riattivazione di strutture mioceniche sepolte e della deposizione di livelli detritici fini legati ai movimenti eustatici (Regione Lombardia & ENI Divisione Agip, 2002).

Nel Pliocene il bacino padano viene colmato da sedimenti marini e, a partire dal tardo Pliocene- inizio Pleistocene, avviene il passaggio alla sedimentazione continentale (Regione Lombardia & ENI Divisione Agip, 2002) in concomitanza con l'inizio della lunga sequenza di periodi glaciali e interglaciali che hanno governato il territorio sia da un punto di vista "sedimentologico", influenzando le modalità di deposizione e il materiale trasportato, sia da quello "morfologico".

Le unità affioranti nella zona di Peschiera Borromeo sono costituite sostanzialmente da ghiaie e sabbie di età Pleistocene-Olocene. Il territorio esaminato è situato a sud dei grandi anfiteatri morenici e pianalti dell'alta pianura, durante il Pleistocene quindi nelle fasi di avanzata glaciale la deposizione era legata principalmente agli scaricatori glaciali, mentre durante i periodi interglaciali la deposizione era legata ai processi fluviali.

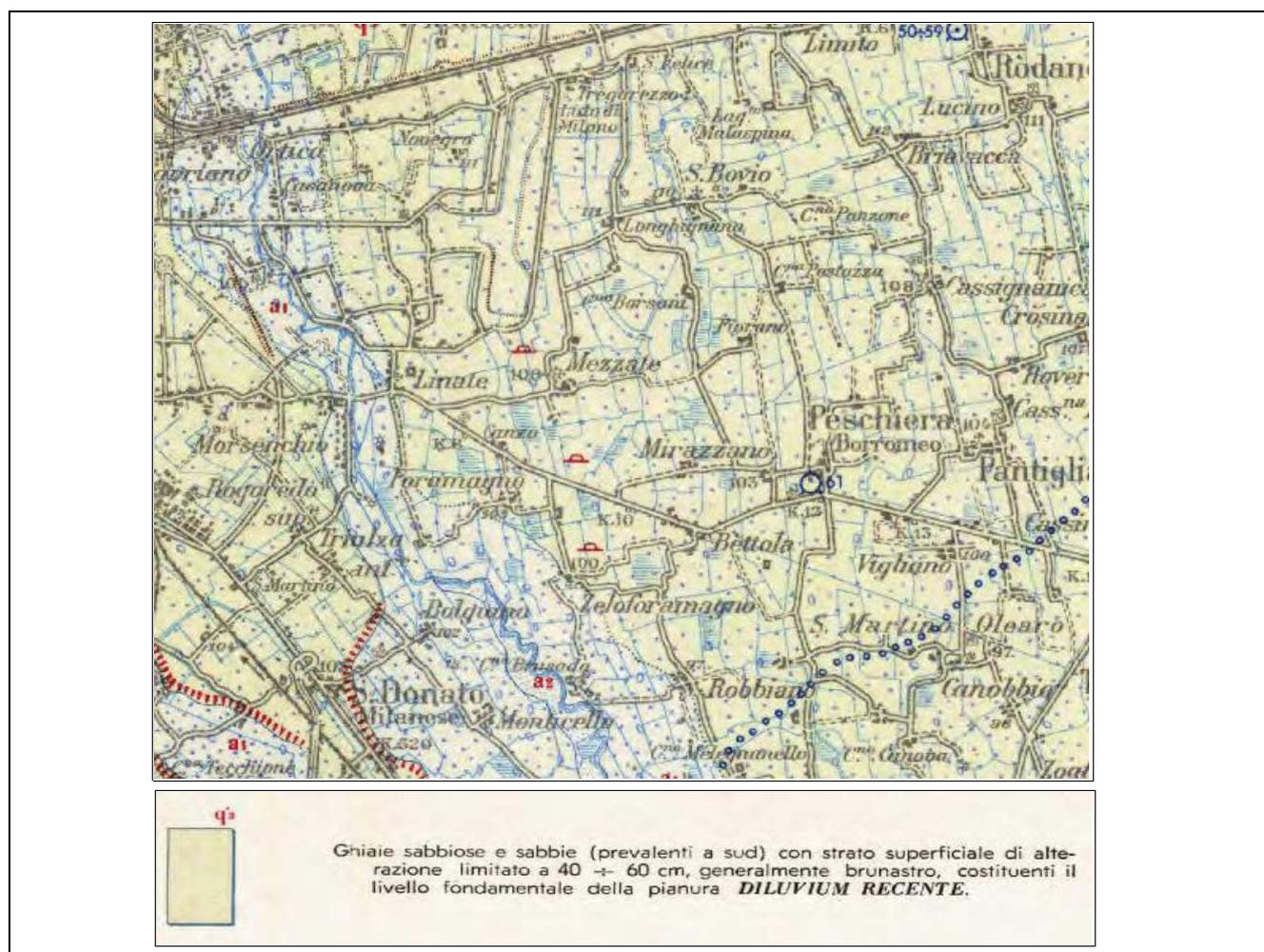
Le caratteristiche geologiche dell'area trovano riscontro negli studi a suo tempo condotti per la realizzazione del "**Foglio n. 45 - Milano**" della Carta Geologica d'Italia e successivamente nella pubblicazione della *Carta Geomorfologica della Pianura Padana* (1997).

La litologia della zona è profondamente influenzata dagli eventi quaternari che hanno determinato la formazione della pianura alluvionale con la deposizione di potenti coltri detritiche di granulometria eterogenea. La provincia di Milano si sviluppa su terreni sabbioso-ghiaiosi che costituiscono il Livello Fondamentale della Pianura Padana. Più generalmente, le formazioni che interessano la Pianura Padana sono raggruppabili nel Quaternario Continentale, che si divide in:

- ✓ Depositi Morenici
- ✓ Diluvium Antico
- ✓ Diluvium Medio
- ✓ Diluvium Recente

L'area appartiene al **Diluvium Recente**, cioè quei depositi che occupano la maggior estensione della Pianura Lombarda e ne costituiscono il cosiddetto "livello principale". La loro caratteristica morfologica principale è una

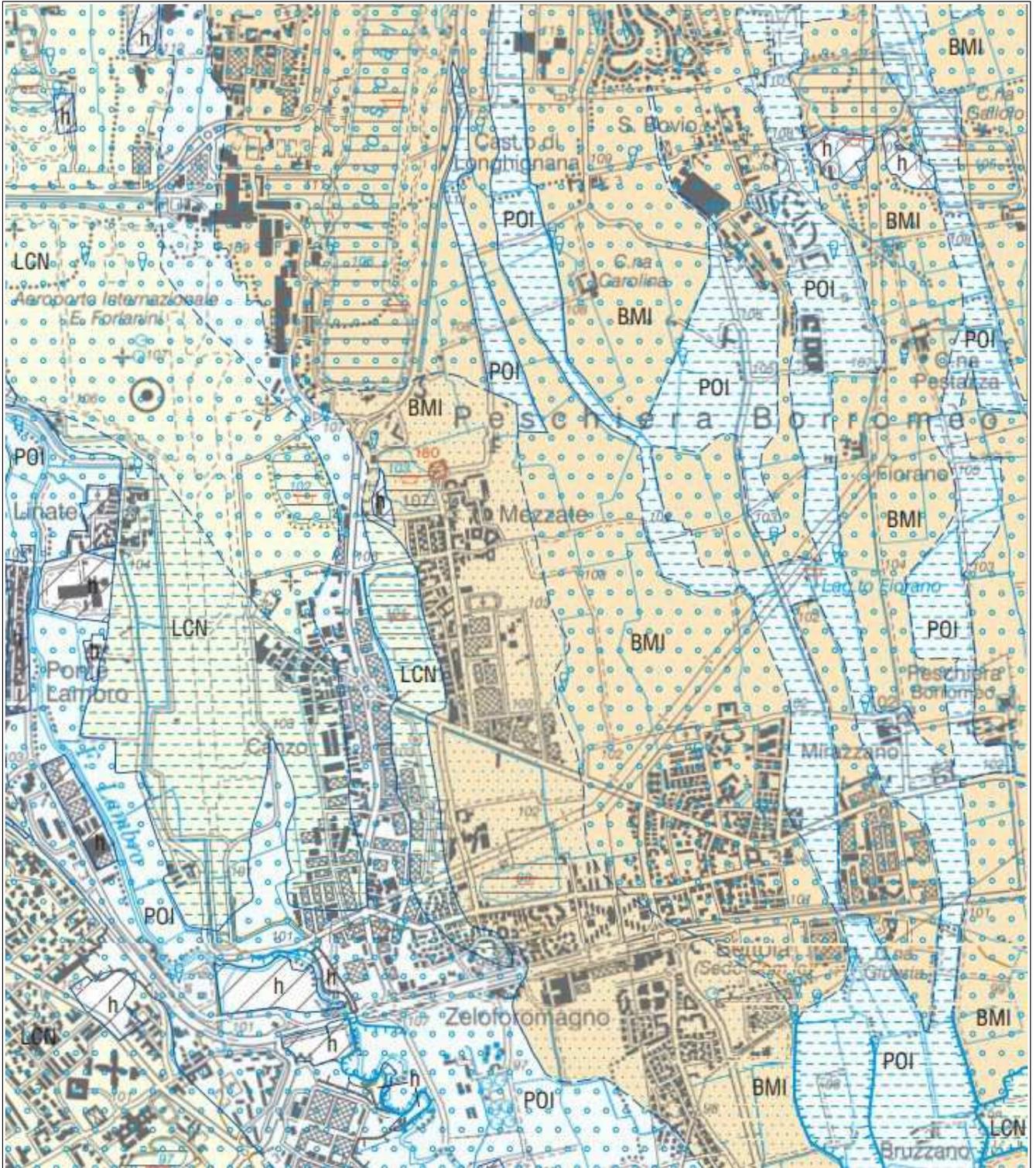
struttura a conoidi appiattiti prodotti dall'azione dei corsi d'acqua post-glaciali, che si dispone in un unico livello debolmente inclinato verso il Po, interrotto dalle incisioni dei corsi d'acqua attuali con i relativi depositi. Il grado di alterazione è più basso rispetto ai diluvium più antichi e si nota una sensibile differenziazione granulometrica tra la zona a nord e quella a sud del limite settentrionale della fascia dei fontanili, la quale si snoda, con andamento est-ovest, da Novara fin poco oltre Brescia; tale limite corrisponde al passaggio tra le sabbie-ghiaie e le sabbie limose.



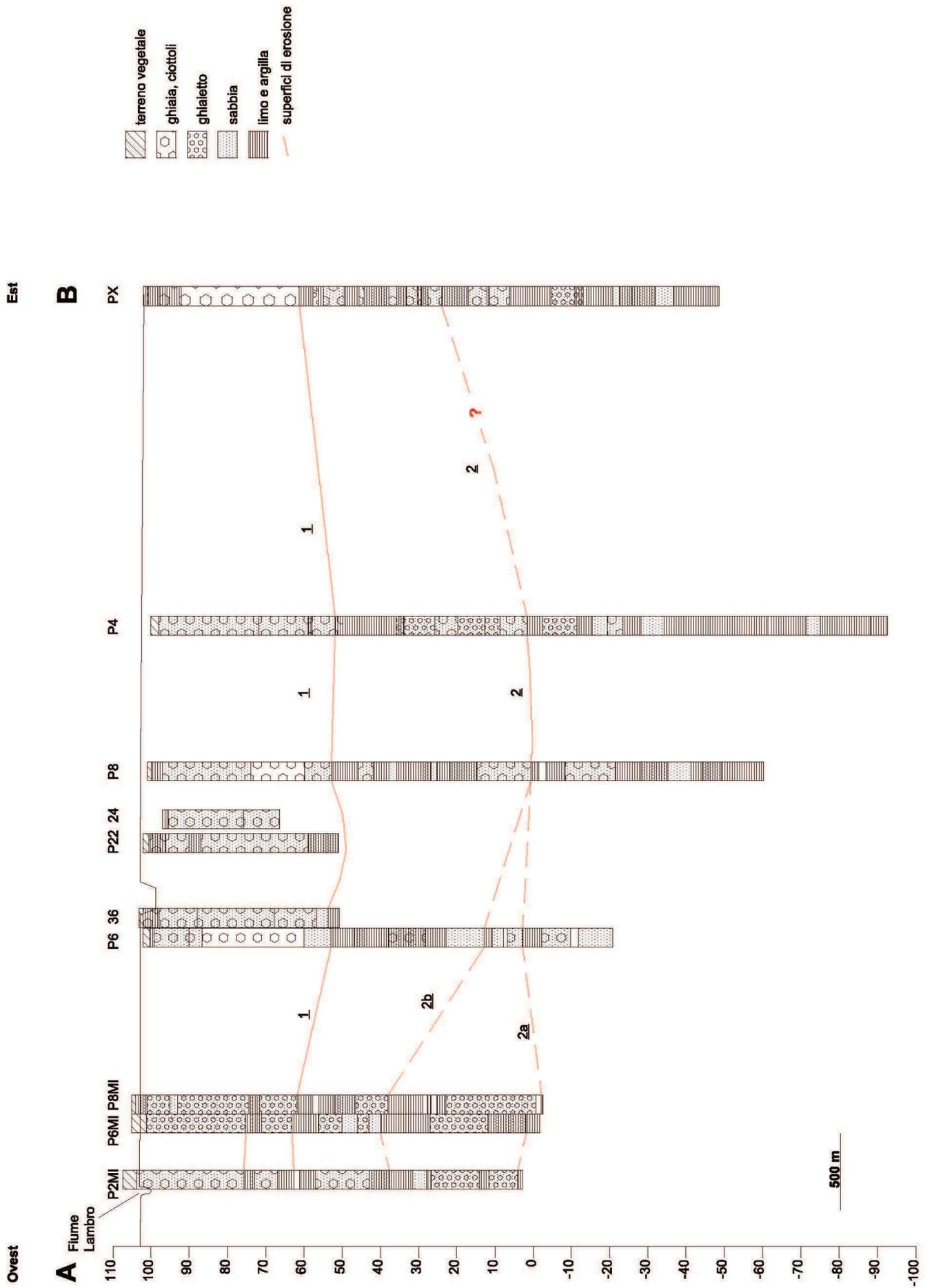
Inquadramento geologico dell'area: stralcio della Carta Geologica d'Italia – Foglio 45.

Una più recente classificazione territoriale, in accordo con le unità formazionali di superficie, è stata adottata dal progetto Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, e nella fattispecie dal "**Foglio 118 - Milano**" del Progetto CARG (Legge 226/1999), con convenzione tra Servizio Geologico Nazionale e Regione Lombardia. Il Foglio è stato realizzato con convenzione tra il Servizio Geologico Nazionale e la Regione Lombardia. La recente pubblicazione della carta permette di considerare questo riferimento bibliografico come la sintesi più completa e aggiornata delle conoscenze geologiche, e come tale è stata utilizzata come riferimento essenziale per la redazione del presente lavoro (v. **Tavola 1 – Geologia e geomorfologia**, in scala 1:10.000). In particolare, all'interno dell'area comunale si possono riscontrare depositi quaternari ascrivibili all'Allogruppo di Besnate, all'Alloformazione di Cantù ed all'Unità Postglaciale, le cui caratteristiche peculiari vengono riportate di seguito:

- ✓ *Be*: Allogruppo di Besnate indifferenziato - ghiaie massive prevalentemente a supporto clastico con intercalazioni sabbiose. Matrice sabbiosa o sabbioso limosa. Ciottoli da subarrotondati a ben arrotondati con dimensioni massime fino a decimetriche.
- ✓ *Lca*: Alloformazione di Cantù - ghiaie a supporto prevalentemente clastico, massive. Clasti da subarrotondati a ben arrotondati.
- ✓ *Pg*: Unità Postglaciale - ghiaia a supporto clastico e di matrice con matrice sabbiosa.



Stralcio del "Foglio 118 - Milano" del Progetto CARG Lombardia.



Sezione geologica del territorio di Peschiera Borromeo (v. traccia in Tavola 1 - Geologia e geomorfologia).

Nella figura alla pagina precedente viene riportata una sezione geologica che attraversa l'intero territorio comunale, tracciata all'altezza di Molino Topicco. La sezione è stata tracciata in senso est - ovest in modo da essere perpendicolare al generale andamento delle strutture (es. paleovalli) che determinano la geometria dei corpi nel sottosuolo più a nord del territorio del comune (Strini, 2001; Bini *et alii*, 2000). In questo modo l'eventuale proseguimento delle paleovalli risulta meglio determinabile rispetto al tracciamento di sezioni diversamente orientate. Data l'assenza di un reticolo di pozzi a distanza sufficientemente ravvicinata, non è stato possibile tracciare sezioni in senso nord - sud.

Le stratigrafie dei pozzi per acqua evidenziano, lungo l'intero spessore della prima unità, la preponderanza di livelli a componente ghiaiosa, mentre i livelli francamente sabbiosi appaiono minoritari.

A ovest, in corrispondenza dei pozzi di Linate, a circa 30 m di profondità è presente un livello di argille giallastre di spessore metrico, abbastanza continuo a livello locale ma che si chiude rapidamente verso est. Questo livello argilloso potrebbe rappresentare ciò che rimane di un paleosuolo. Analogamente è possibile che anche in altre zone all'interno di questa unità vi siano, localmente, lembi non erosi degli antichi paleosuoli, sviluppatasi durante i relativi interglaciali che possono manifestarsi con livelli di ghiaie alterate in matrice limoso-argillosa.

L'eterogeneità dei depositi rende molto difficile la correlazione tra i pozzi in quanto la semplice litologia, in ambito di geologia del Quaternario, non è un elemento sufficiente per dare correlazioni certe. La presenza di numerosi livelli con torba e argille scure fa ritenere verosimile che la sequenza sia il risultato di una deposizione in ambiente distale/transizionale in cui si alternavano episodi a energia scarsa o nulla, con deposizione di argilla ricca in materia organica, e momenti con energia elevata con apporti anche di ghiaia.

Alla luce degli studi più recenti è probabile che l'intero pacco di ghiaie e sabbie comprese tra la superficie topografica e la superficie 1 sia da attribuire alla successione di depositi fluvioglaciali medio-tardo pleistocenici.

I depositi compresi tra la superficie 1 e la superficie 2 possono essere attribuiti a facies a energia variabile legati ad apporti continentali durante il Pleistocene inferiore e che potrebbero essere l'analogo, o la prosecuzione verso sud, dei depositi riconosciuti più a nord nell'Allogruppo di Vimercate.

La superficie di separazione tra gli apporti continentali e le facies di transizione avrebbe l'andamento descritto dalla linea 2-2b.

3.2.1. Allogruppo di Besnate indifferenziato

I depositi appartenenti all'Allogruppo di Besnate sono i più antichi affioranti nel territorio comunale. Essi sono riferibili al Pleistocene medio - superiore che corrisponde, in parte, alla parte più antica del Wurm e a quella più recente del Riss degli autori precedenti.

L'Allogruppo di Besnate, per sua stessa definizione, è una unità di rango gerarchico superiore che comprende numerose unità corrispondenti ad altrettante fasi di avanzata glaciale: il riconoscimento delle diverse unità all'interno dell'Allogruppo di Besnate si basa su criteri morfologici, essendo i caratteri petrografici e di alterazione delle unità sostanzialmente costanti all'interno dell'allogruppo; se nelle zone di anfiteatro, dove i terrazzi possono essere correlati direttamente alle morene corrispondenti, la distinzione è chiara, più a Sud, invece, nelle zone di pianura, l'attribuzione alle singole unità è possibile solo se si riesce a seguire direttamente il terrazzo originato dalle morene.

Data l'origine fluvioglaciale, i depositi appartenenti all'Allogruppo di Besnate mostrano una marcata eterogeneità di facies e di granulometrie; il carattere spesso braided dei sandur porta infatti alla giustapposizione di lenti e livelli ghiaiosi, che si originano dove la corrente è più veloce, con livelli e lenti sabbiose o limose, testimonianti momenti di minore energia nell'evoluzione della piana. Lo stesso divagare dei torrenti fluvioglaciali lungo la piana, inoltre, genera fenomeni di erosione che facilitano il contatto laterale tra litologie marcatamente differenti anche in

depositi di età paragonabile. Per questo motivo l'Allogruppo di Besnate è costituito principalmente da ghiaie, talora grossolane, a supporto generalmente clastico e con matrice sabbiosa, al cui interno possono trovarsi lenti e livelli sabbiosi e sabbioso-limosi con spessore variabile da pochi centimetri fino a metrico. I clasti delle ghiaie sono generalmente da subarrotondati ad arrotondati, con ampio spettro di litologie sia carbonatiche che cristalline.

Localmente, a tetto delle ghiaie, possono essere presenti spessori variabili, con potenze fino a metriche, di depositi con granulometria inferiore (sabbia e limo), testimonianti fasi di energia minore. Un esempio di queste aree è localizzato tra Mezzate e Robbiano.

3.2.2. *Alloformazione di Cantù*

L'Alloformazione di Cantù corrisponde ai sedimenti deposti durante l'ultima fase di avanzata glaciale ed è parte di quella definita precedentemente come Wurm. Nel territorio di Peschiera Borromeo l'Alloformazione di Cantù affiora solo nel settore occidentale, in corrispondenza del Lambro. I depositi sono costituiti, come i precedenti appartenenti all'Allogruppo di Besnate, da materiale fluvioglaciale, ovverosia materiale trasportato da torrenti che si originavano alla bocca dei ghiacciai; la granulometria del materiale è quindi variabile, generalmente, tra la ghiaia, anche grossolana, e la sabbia. Essendo depositi fluvioglaciali si assiste a marcate variazioni laterali e verticali di facies, governate dall'originaria dinamica fluviale. Le ghiaie sono generalmente a supporto clastico, con clasti ben arrotondati e matrice sabbiosa più o meno abbondante. Possono essere presenti anche livelli e lenti di sabbie e sabbie limose.

Nel settore meridionale di affioramento di questa unità si assiste ad un progressivo aumento della frazione sabbiosa che può diventare predominante nelle porzioni superficiali dove sono presenti spessori di 1-2 m di depositi sabbiosi e limosi. Sono occasionalmente presenti glosse decolorate.

3.2.3. *Unità Postglaciale*

Nell'Unità Postglaciale sono presenti tutti i depositi che sono stati deposti dopo le fasi di ritiro del ghiacciaio a seguito dell'ultima fase di espansione. Sebbene tutti i depositi appartengano a un unico episodio interglaciale, l'Olocene, tuttavia la dinamica geomorfologica è stata tale per cui sono identificabili più fasi di erosione/deposizione e più ordini di terrazzi.

L'Unità Postglaciale è presente sul territorio non solo in corrispondenza della valle del Lambro, ma anche lungo alcune valli minori che secano la piana costituita dall'Alloformazione di Cantù e dall'Allogruppo di Besnate, con direzione circa nord sud.

I depositi attribuibili all'Unità Postglaciale hanno sempre spessore ridotto. Essendo depositi fluviali mostrano una certa variabilità granulometrica, passando da sedimenti fini (limi e sabbie) e sedimenti più grossolani (ghiaie). Molto grossolanamente si possono riconoscere aree in cui prevalgono, almeno in superficie, sedimenti a granulometria differente; lungo la valle del Lambro, dal confine nord del territorio comunale fino a circa all'altezza di C.na Boscana, è possibile individuare un'area in cui prevalgono i sedimenti di natura grossolana, mentre sul resto del territorio l'Unità Postglaciale è costituita da sedimenti di natura più fine quali limi e/o sabbie. L'alterazione dei depositi dell'Unità Postglaciale è assente data la recente età dei sedimenti.

3.3. Geologia applicata

Le caratteristiche geotecniche dei terreni al di sotto della superficie topografica possono essere alquanto variabili da quelle dei terreni affioranti, motivo per cui sono state raccolte le informazioni disponibili da precedenti relazioni geologiche e geotecniche realizzate in occasione di interventi sul territorio, raccolte nei precedenti studi geologici comunali di supporto al PRG/PGT (2006 e 2012) e implementate con nuovi dati a disposizione dello scrivente (2016-2019). La dispersione sul territorio delle prove è tale per cui la densità del dato non è sufficiente a caratterizzare in modo sistematico da un punto di vista geotecnico l'area e rendere possibile la redazione di una carta geotecnica; d'altra parte, l'estrema vicinanza delle singole prove eseguite nei diversi siti rende difficilmente leggibile la rappresentazione in carta dei singoli punti di indagine alla scala della cartografia di piano.

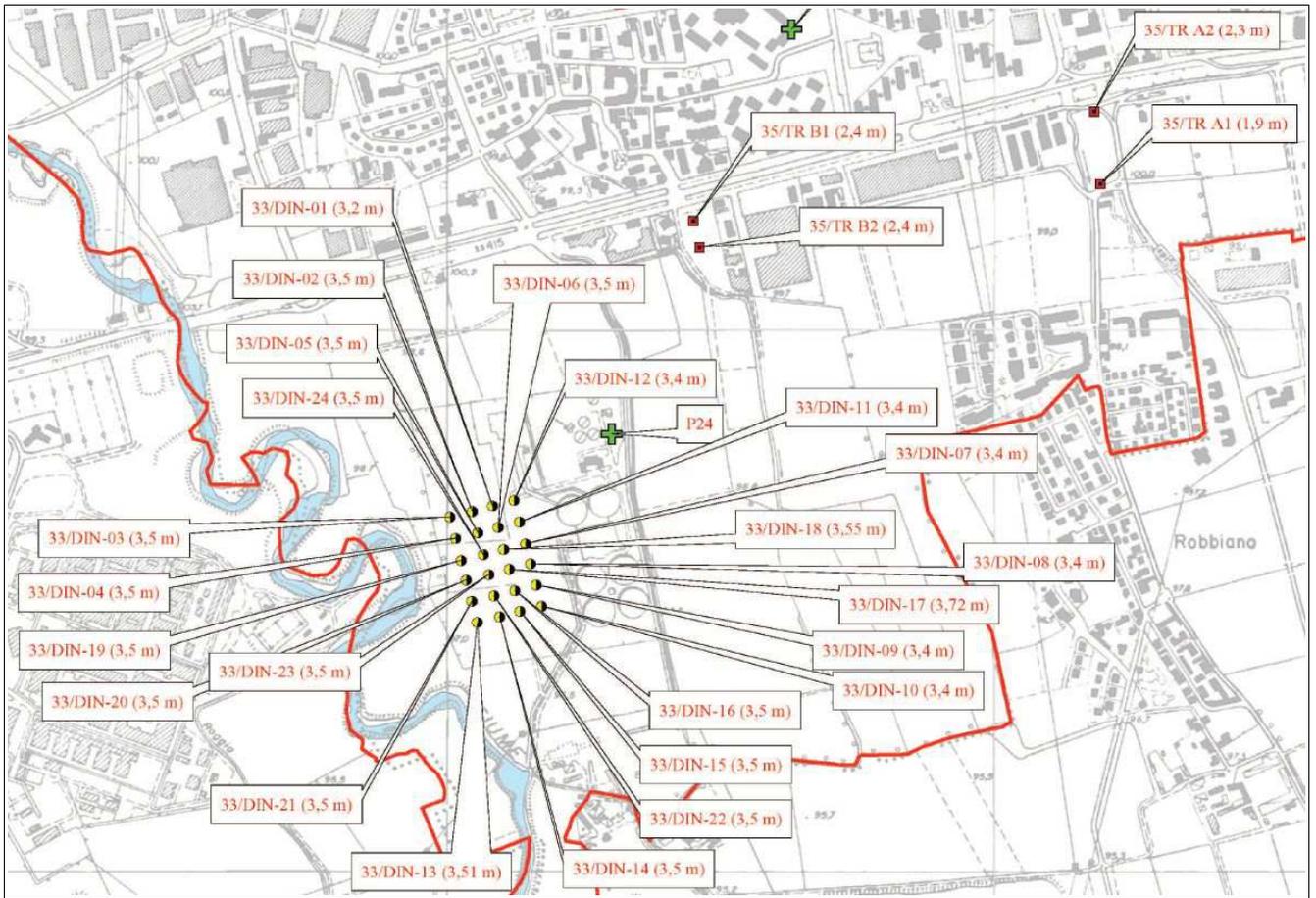
Le informazioni raccolte comprendono i dati derivanti da stratigrafie di pozzi (per acqua e pubblici), trincee, piezometri e prove penetrometriche, così suddivisi:

- ✓ **Appendice 1 - Schede pozzi pubblici**
- ✓ **Appendice 2 - Sondaggi e stratigrafie pozzi privati**
- ✓ **Appendice 3 - Sondaggi attrezzati a piezometri e trincee**
- ✓ **Appendice 4 - Prove penetrometriche**

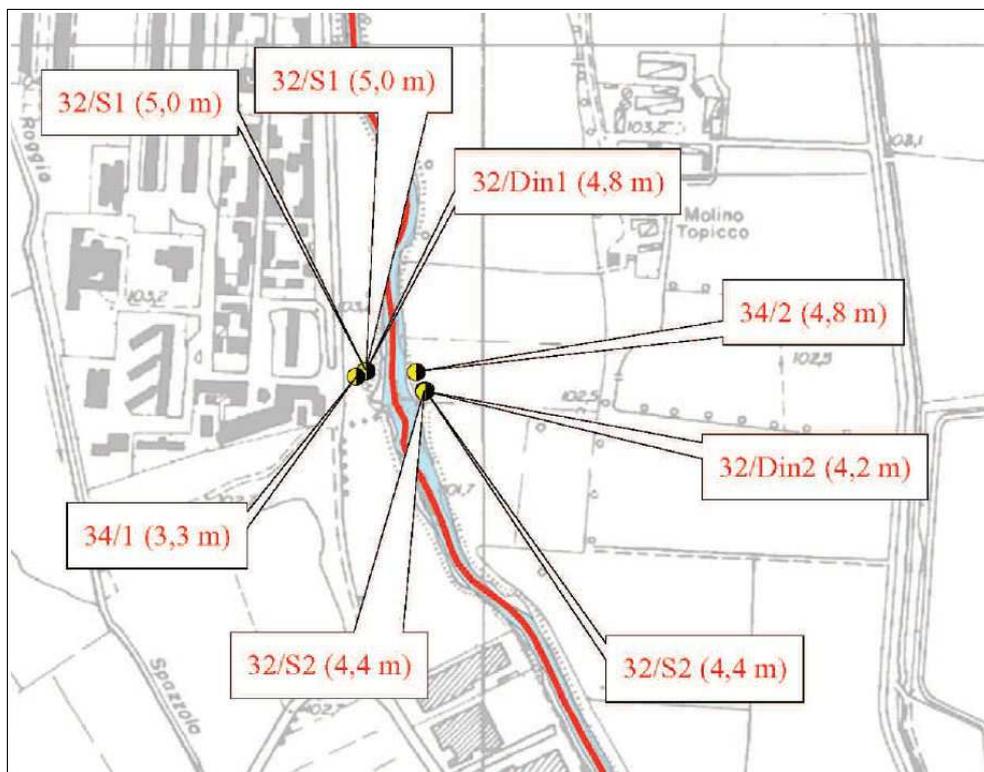
In generale si può osservare una marcata variabilità delle caratteristiche geotecniche; in particolare si osservano occasionalmente livelli con caratteristiche geotecniche estremamente scadenti (resistenza nulla all'avanzamento durante l'esecuzione delle prove penetrometriche) a profondità di 4-10 m, particolarmente evidenti nell'area del depuratore. E' da tenere inoltre presente che le prove hanno evidenziato la presenza della falda superficiale con soggiacenza compresa nei primi metri, la cui interferenza deve essere tenuta in considerazione durante la progettazione e la realizzazione delle opere.

Codice Pozzo	Codice SIF	Proprietario	Indirizzo	Attivo
15	0151710015	SEA s.p.a. - Pot H vigili del fuoco	Aeroporto	si
16	0151710016	SEA s.p.a. - Ind I petrolieri	Aeroporto	si
17	0151710017	SEA s.p.a. - Ind G elettricisti	Aeroporto	si
18	0151710018	Ambrosiana Calcestruzzi ex Cava F.lli Manara	Loc. C.na Fornace - (cava)	si
P22	- - -	Rodex SpA	via XXV Aprile 68	no
24	0151410024	CAP depuratore	via Roma	si
36	0151710036	Monder alim. SpA	via di Vittorio 6	si
37	0151710037	Monder alim. SpA	via di Vittorio 6	si
48	0151710048	Carburanti e succedanei	via F.lli Bandiera 21	si
71	0151710071	Grafiche Eikon s.r.l. ex Jaeger italiana s.p.a.	via 2 Giugno, 62	si
86	0151710086	Cartiere Miliani Fabriano S.p.a.	via Liberazione, 96	si
163	0151710163	Ugitech Italia s.r.l. ex Trafilerie Bedini s.r.l.	via di Vittorio, 34 - 36	si
244	0151710244	Lombarda Calcestruzzi p1	via Galvani	si
268	0151710268	Temporali Mario e Gnocchi Mafalda	San Bovio	si
327	0151710327	Accademia società gestione del risparmio s.p.a.	via Toscana, 12	si
328	0151710328	Accademia società gestione del risparmio s.p.a.	via Toscana, 12	si
329	0151710329	Accademia società gestione del risparmio s.p.a.	via Toscana, 12	si

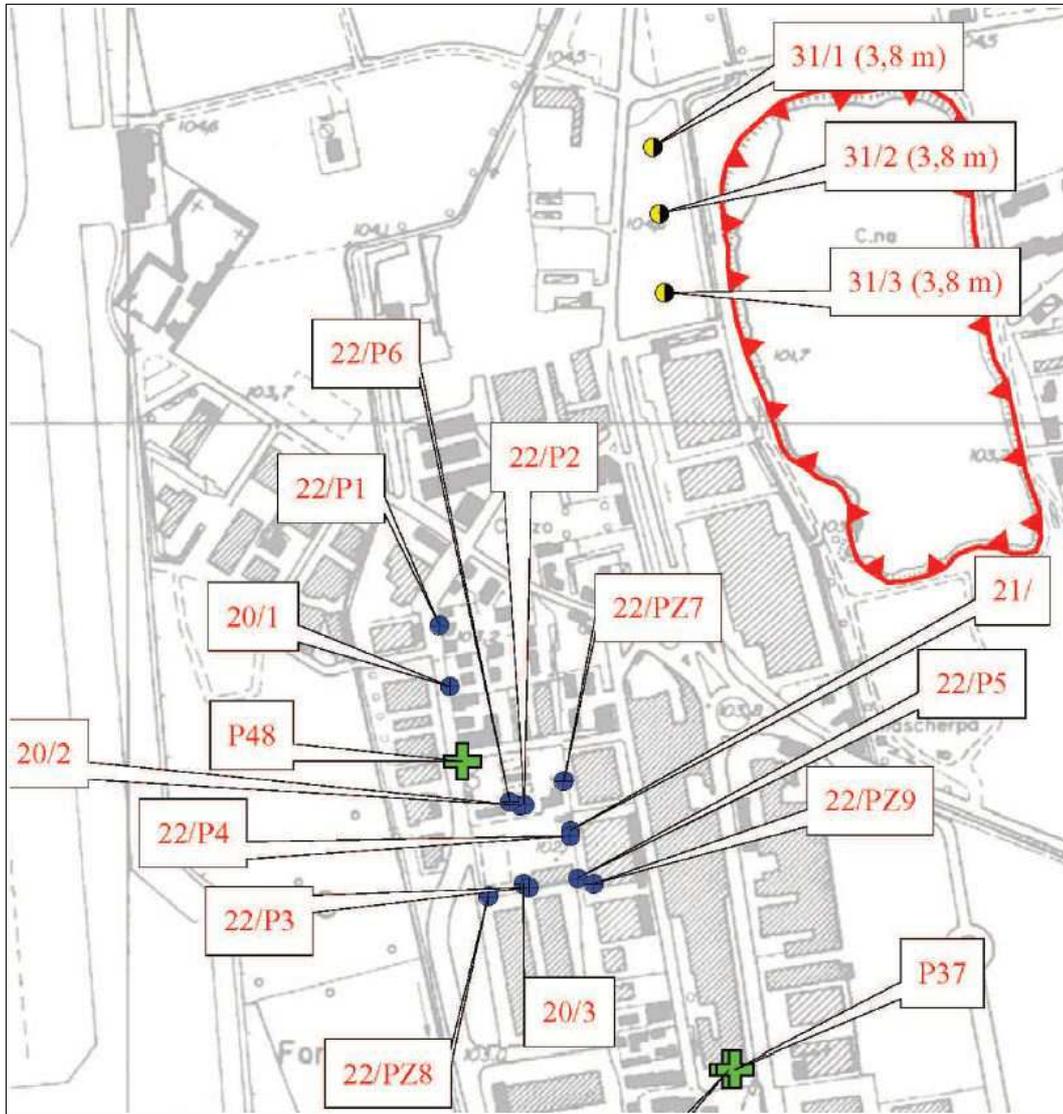
Elenco dei pozzi privati di cui si hanno a disposizione le stratigrafie.



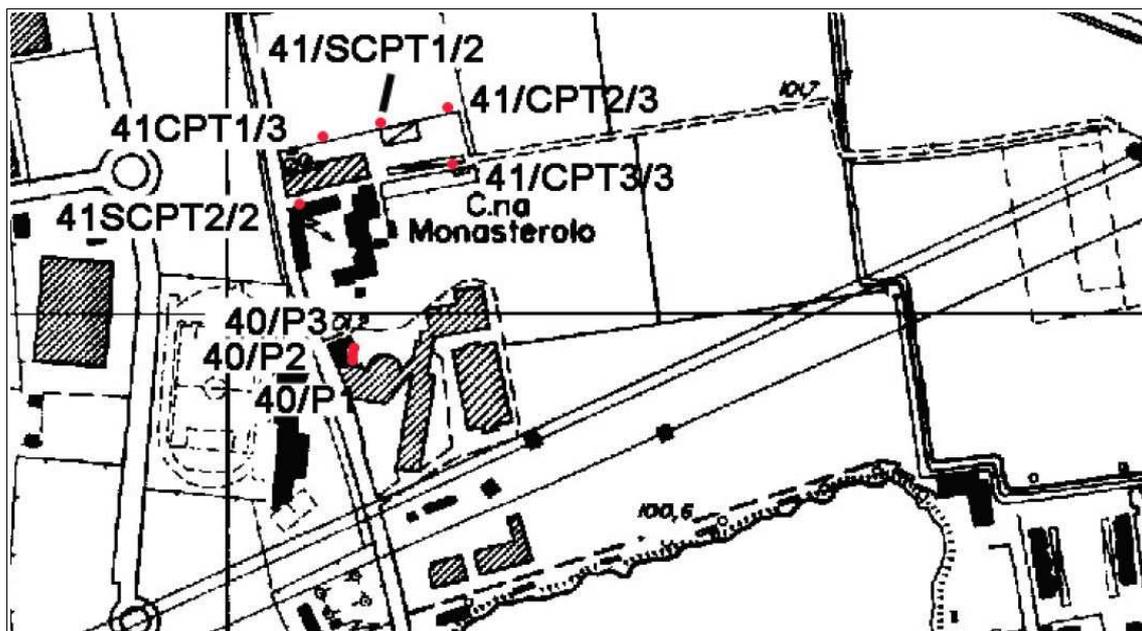
Posizione delle prove nell'area in corrispondenza del depuratore.



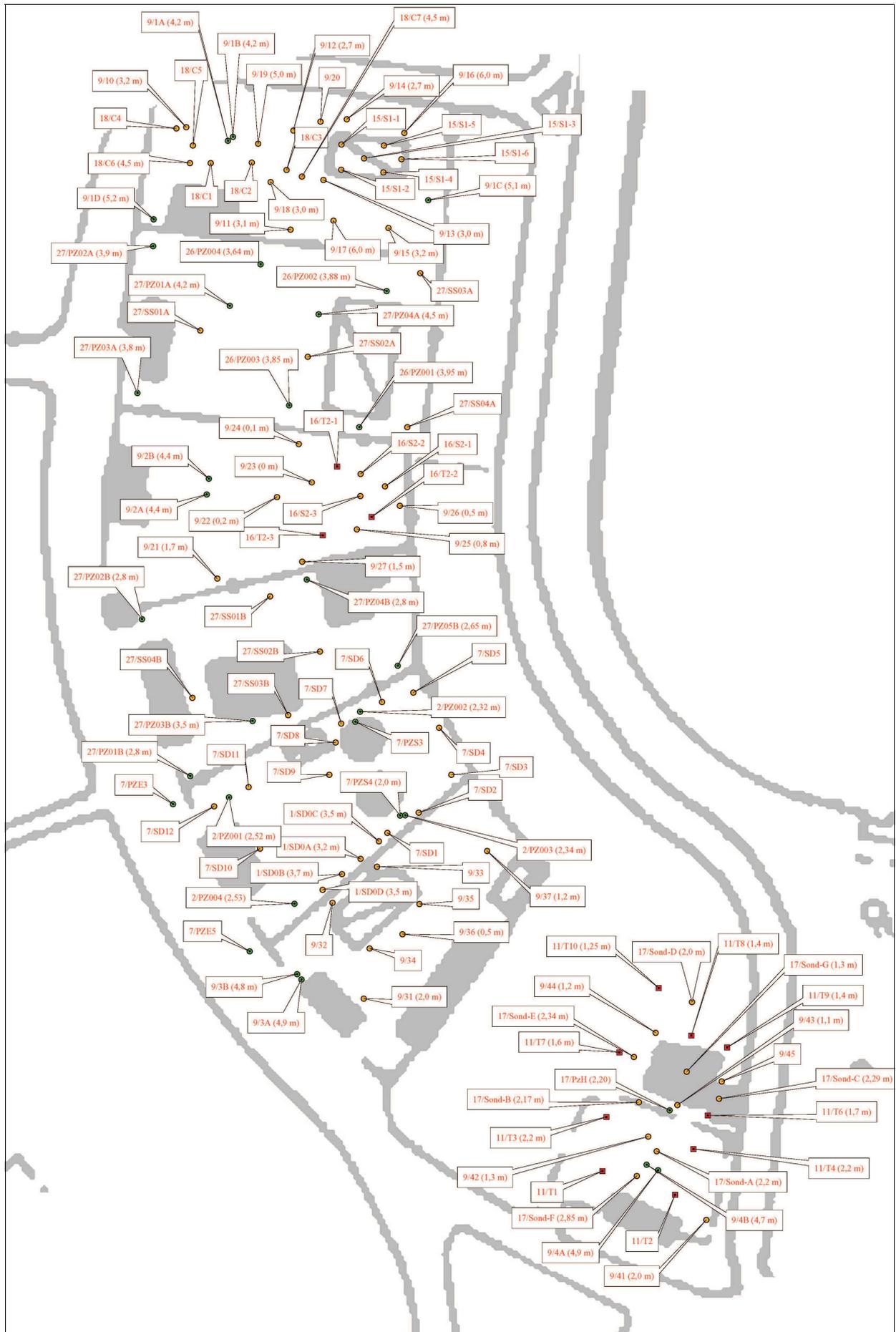
Posizione delle prove nell'area del F. Lambro.



Posizione delle prove nell'area a est dell'aeroporto di Linate.



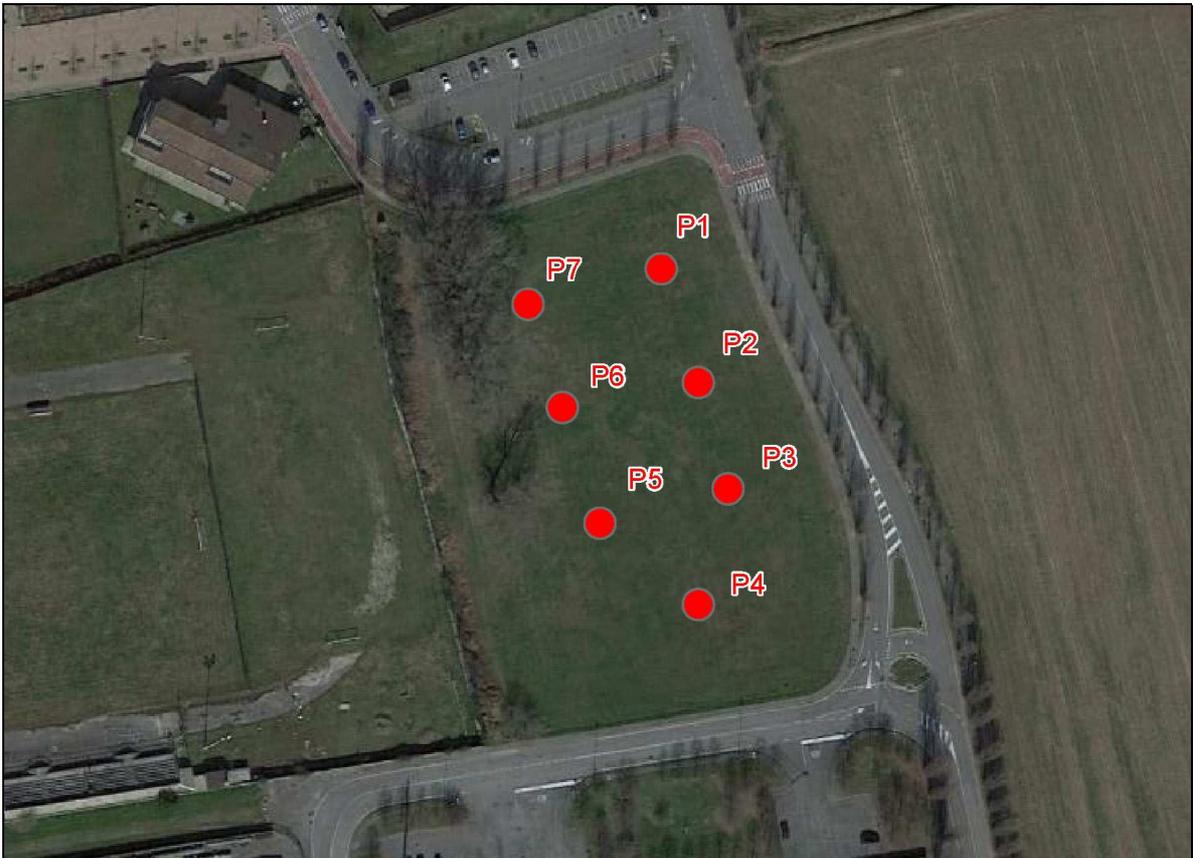
Posizione delle prove in corrispondenza di C.na Monasterolo.



Posizione delle prove in corrispondenza delle zone di stoccaggio carburante dell'aeroporto di Linate.



Posizione delle prove in via Caduti di Nassiriya, loc. San Bovio.



Posizione delle prove in via Galvani, loc. Mezzate.



Posizione delle prove in via Umbria, loc. San Bovio.

3.4. Caratteri geomorfologici

Il territorio di Peschiera Borromeo si sviluppa su una superficie di 23,22 kmq, è caratterizzato da una morfologia pianeggiante con una debole inclinazione dell'1-1,5‰ verso sud - sud est e si colloca a est dell'incisione valliva del Lambro Meridionale.

L'area d'indagine risulta ubicata nel settore meridionale della media pianura milanese. Si osserva una morfologia sub-pianeggiante frutto di processi morfogenetici di carattere fluviale/fluvioglaciale, che hanno portato all'incisione dei depositi più antichi, con conseguente formazione di solchi vallivi. Ancora oggi si osservano delle forme relitte degli antichi apparati fluviali testimoniati dalla geomorfologia esistente. Ulteriori elementi morfologici significativi risultano essere gli ambiti estrattivi di matrice antropica, frequentemente caratterizzati dalla presenza di acquifero libero affiorante nell'area di escavazione.

L'elemento morfologico dominante è dato dal F. Lambro, che lambisce il territorio nel settore occidentale; lungo il corso del fiume sono riconoscibili diversi orli di terrazzo (v. *Tavola 1 – Geologia e geomorfologia*). Le scarpate lungo il F. Lambro sono in genere di entità più modesta rispetto a quelle presenti più a nord, nell'alta pianura, e possono sia sottolineare il contatto tra unità diverse (es. Alloformazione di Cantù e Unità Postglaciale), sia essere incise nella sola Unità Postglaciale.

L'intero territorio comunale, inoltre, è interessato da numerosissimi terrazzi di modeste dimensioni (poche decine di centimetri) derivanti per la maggior parte da attività antropica che, in parte, ha rimodellato scarpate naturali (paleovalvei) originate dai numerosi corsi d'acqua che solcavano le piane fluvioglaciali. Allo stato attuale, però, l'intensa opera di rimodellamento operata dall'uomo rende difficile, se non impossibile, distinguere esattamente i terrazzi di origine antropica da quelli naturali.

Un secondo elemento morfologico di rilievo è dato dai numerosi scavi presenti sul territorio. Lo scavo di entità maggiore è costituito dal bacino dell'Idroscalo e va ricondotto al periodo tra la seconda metà degli anni '20 e la prima metà degli anni '30. Nato, come suggerisce il nome stesso, per l'esercizio aeroportuale, è stato adibito e attrezzato già dai primi anni anche a centro balneare e sportivo. Allo scavo dell'Idroscalo si sono affiancate, nel dopoguerra, anche numerose cave per l'estrazione di ghiaia e sabbia.

Per quanto concerne la dinamica geomorfologica di origine naturale presente sul territorio, trovandosi tutto il comune in area di pianura, essa può essere ascritta alla dinamica fluviale, principalmente localizzata lungo il corso del fiume Lambro. Come tutti i fiumi di pianura, anche il Lambro, per sua natura, tende a divagare alternando, nel tempo, tratti in cui prevale erosione a tratti e aree in cui prevale deposizione. In particolare lo stesso "percorso" del fiume evolve nel tempo; testimonianza di questo è, tipicamente, l'evoluzione dei meandri che tendono a spostarsi con erosione sul lato esterno e deposizione nel lato interno, fino ad avere in ultimo il "taglio del meandro" e l'abbandono del tratto fluviale. Il divagamento dei meandri è particolarmente evidente nel tratto del corso d'acqua compreso tra circa il limite sud dell'aeroporto di Linate e il confine meridionale del Comune di Peschiera Borromeo. Il tratto a monte, infatti, è sostanzialmente rettilineo e appare stabile in base ai documenti esistenti.

3.5. Struttura idrogeologica

In relazione alla componente idrogeologica viene riproposta, senza particolari variazioni di rilievo, la caratterizzazione degli acquiferi posti nel sottosuolo di Peschiera Borromeo riportata nell'analogo documento del PGT 2012, in quanto sotto tale aspetto non risulta vi siano state modificazioni di rilievo nell'ultimo decennio. Per quanto riguarda invece l'evoluzione storica e recente della falda freatica superficiale, si riportano gli esiti derivanti dalle analisi condotte nell'ambito del presente aggiornamento del PGT (v. Paragrafo 3.5.4 e successivi).

Il modello idrogeologico dell'area di studio è stato ricostruito integrando informazioni stratigrafiche e/o caratterizzazioni idrodinamiche reperite o effettuate dagli autori, relative a opere di captazione pubbliche e private, con i dati desunti dagli studi idrogeologici più autorevoli e aggiornati relativi agli acquiferi padani della Regione Lombardia, di seguito sintetizzati. Nella schematizzazione idrostratigrafica si è tenuto conto della suddivisione in unità idrostratigrafiche proposta nel 1995 da Avanzini M., Beretta G.P., Francani V. e Nespoli M. (*Indagine preliminare sull'uso sostenibile delle falde profonde nella Provincia di Milano - C.A.P. - Milano, 1995*), che prevede, dall'alto verso il basso:

- ✓ Unità ghiaioso-sabbiosa, costituita da facies fluviali dell'Olocene-Pleistocene Superiore;
- ✓ Unità sabbioso-ghiaiosa, costituita da facies fluviali del Pleistocene Medio;
- ✓ Unità a conglomerati e arenarie, costituita da facies fluviali del Pleistocene Inferiore;
- ✓ Unità sabbioso-argillosa, costituita da facies continentali e transizionali, riconducibili a Pleistocene Inferiore, al Villafranchiano Superiore e Medio Auctorum p.p.;
- ✓ Unità argillosa, costituita da facies marine riconducibili al Pleistocene Inf. e al Calabriano Auctorum p.p..

Tale suddivisione è stata aggiornata sulla base delle risultanze dello studio *Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia* (Eni Divisione Agip, a cura di Cipriano Carcano e Andrea Piccin - S.EL.CA. - Firenze, 2002) e del relativo Aggiornamento geologico-stratigrafico (marzo 2005). In tale studio si propone un modello geologico del sottosuolo della pianura a scala regionale, che individua quattro Gruppi Acquiferi sovrapposti (A, B, C e D), delimitati alla base dall'interfaccia acqua dolce/acqua salata, come di seguito riportato:

- ✓ Gruppo Acquifero A (Olocene, Pleistocene Superiore – Pleistocene Medio), praticamente corrispondente alla suddetta unità ghiaioso-sabbiosa, costituisce la porzione superiore del cosiddetto Acquifero Tradizionale;
- ✓ Gruppo Acquifero B (Pleistocene Medio), all'incirca corrispondente all'insieme delle suddette unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie, costituisce la porzione inferiore del cosiddetto Acquifero Tradizionale;
- ✓ Gruppo Acquifero C (Pleistocene Inferiore [Siciliano ed Emiliano]), corrispondente alla porzione superiore della suddetta unità sabbioso-argillosa;
- ✓ Gruppo Acquifero D (Pleistocene Inferiore [Santerniano]), corrispondente alla porzione inferiore (Santerniano) della suddetta unità sabbioso-argillosa.

Di seguito si riporta la descrizione delle caratteristiche strutturali dei gruppi acquiferi interessanti il territorio di indagine, come desunta dal primo dei due studi di letteratura consultati; nel Paragrafo 3.3.1. seguente la descrizione viene affinata sulla base dall'esame delle stratigrafie dei pozzi presenti nella zona.

Unità Ghiaioso-sabbiosa (Fluviali Würm, Würm tardivo e alluvioni recenti Auct.) [Gruppo Acquifero A]

L'unità in esame è caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi grossolani con lenti argillose di limitato spessore e estensione areale; nella terminologia di uso corrente viene identificata come "Primo Acquifero" in quanto forma la roccia serbatoio della falda libera del settore milanese. Nel settore di alta pianura l'unità in esame contiene una falda libera, in comunicazione con quella del "Ceppo", unicamente in alcuni settori localizzati riferibili a strutture di "paleoalveo", risultando insatura nelle restanti aree. Solo a partire dalla media pianura difatti, in relazione all'avvicinamento del livello piezometrico alla superficie del terreno, l'unità forma il primo acquifero (Francani e Pozzi, 1981). L'insieme degli acquiferi contenuti in questa unità e in quella successivamente descritta, viene identificato come "Acquifero Tradizionale" in quanto costituisce il corpo idrico sotterraneo contenente la falda tradizionalmente sfruttata dai pozzi dell'area milanese. Nella realtà questo

complesso è formato da un sistema multifalda che viene assimilato a un monostrato acquifero. Questa condizione strutturale assume un carattere ancor più marcato nelle aree di bassa pianura dove, in relazione all'affinamento della granulometria dei terreni, l'unità in esame è caratterizzata già a partire dalla superficie dalla prevalenza di livelli limoso-argillosi ai quali si alternano terreni più grossolani (sabbie e sabbie con ghiaia), che formano acquiferi con falde semi-confinare o confinate.

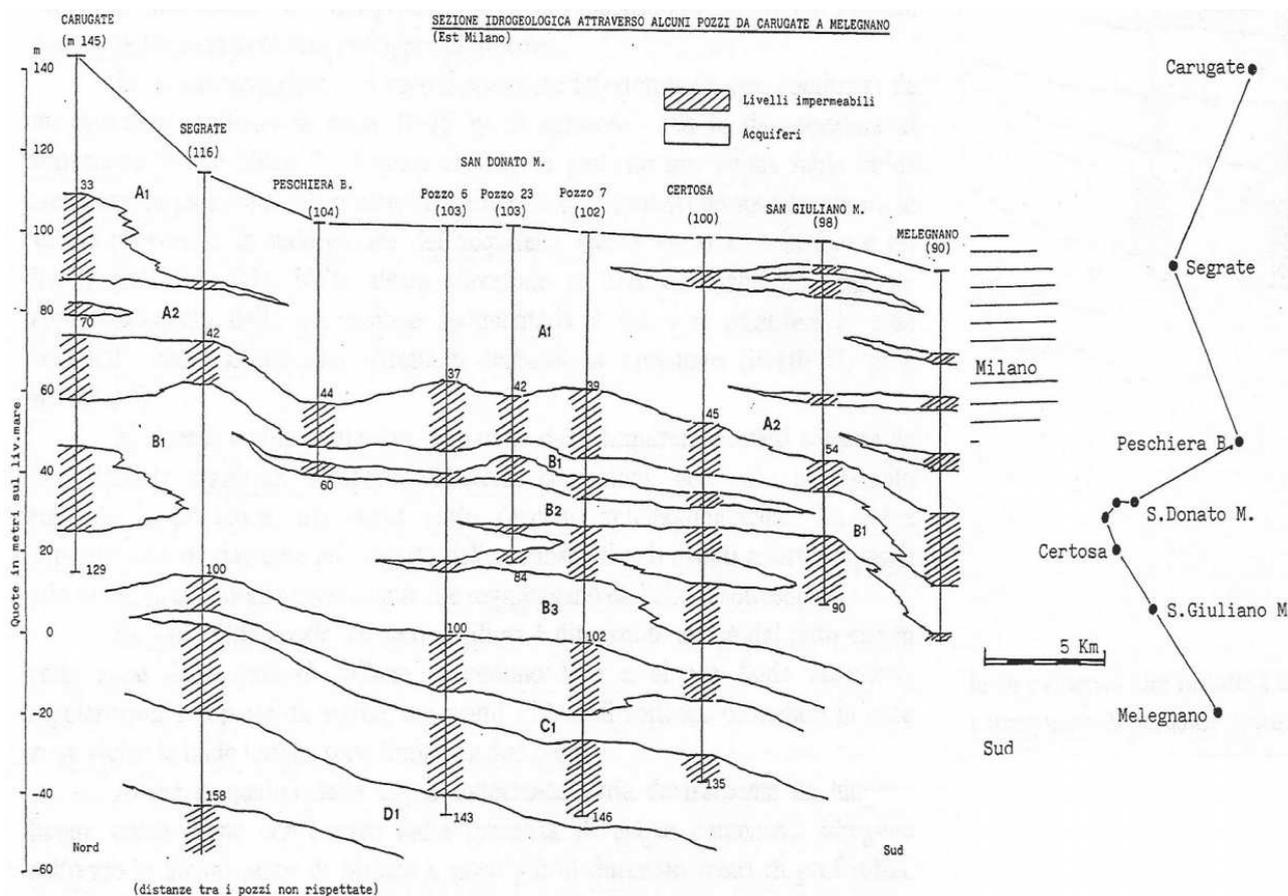
Unità Sabbioso-ghiaiosa (Fluviali Mindel-Riss Auct.) [Gruppo Acquifero B]

Nell'area di Milano questo complesso, attribuito al Pleistocene Medio, forma la parte basale dell'"Acquifero Tradizionale" ed è identificata sotto l'aspetto idrogeologico come "Secondo Acquifero". E' costituita da una alternanza di depositi ghiaioso-sabbiosi, sabbiosi e limosoargillosi, talora con lenti cementate conglomeratiche o arenitiche. Anche in questa unità procedendo verso Sud si verifica una riduzione di granulometria che conferisce caratteri litologici del tutto analoghi a quelli della sottostante unità sabbioso-argillosa in facies continentale. Gli acquiferi contenuti in essa sono separati dalla falda sovrastante da diaframmi scarsamente permeabili costituiti da limi e argille, che limitano gli scambi tra la falda libera del primo acquifero e quella contenuta nel secondo acquifero. Per tali motivi le falde in essa contenute risultano semi-confinare e localmente possono assumere caratteristiche prossime a quelle confinate.

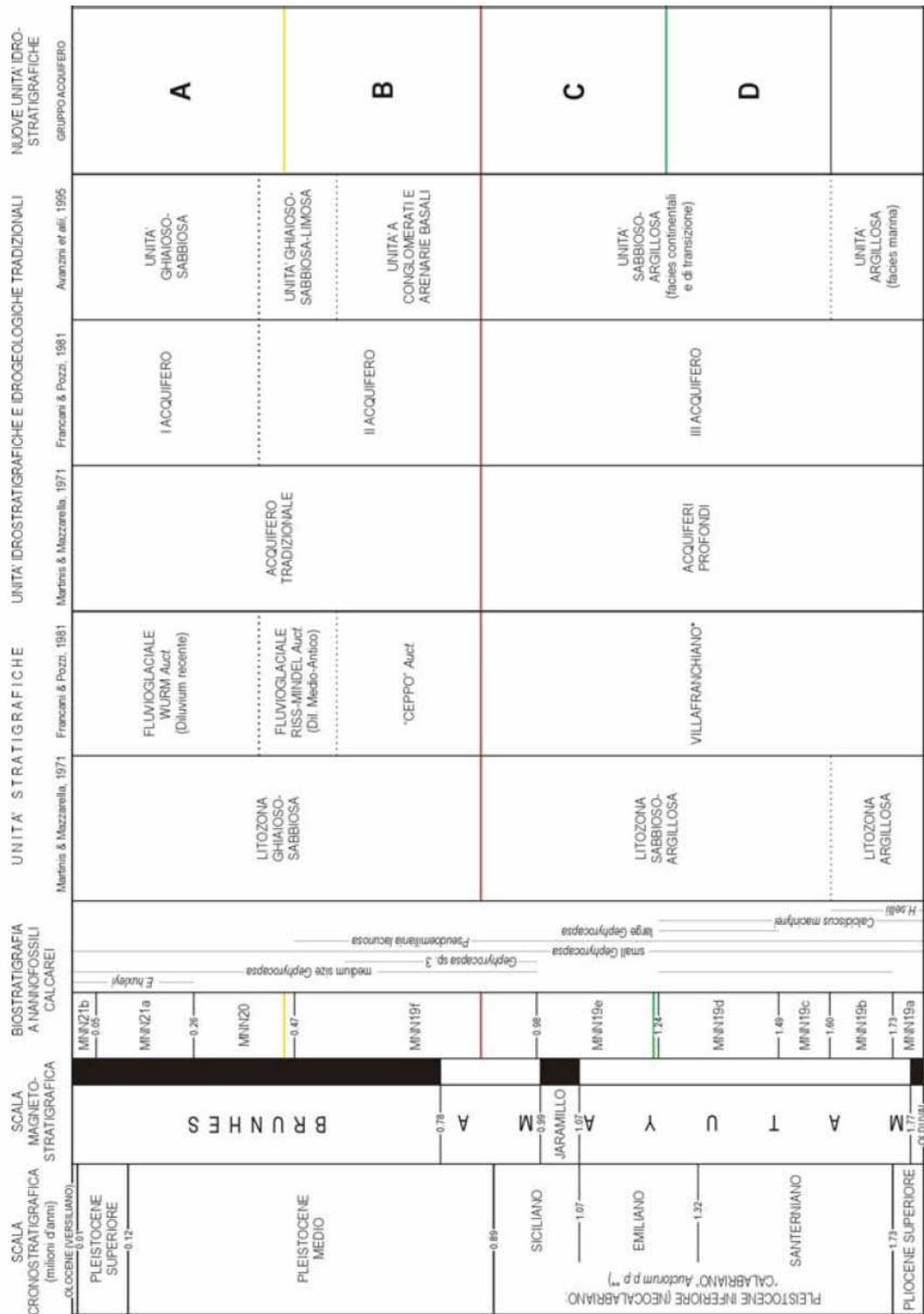
Unità Sabbioso-argillosa [Gruppi acquiferi C-D]

L'unità è costituita in prevalenza da argille e limi di colore grigio e giallo (con frequenti alternanze nella colorazione) con torbe (Pleistocene medio e inferiore), che forma il substrato della falda tradizionalmente sfruttata. A questi litotipi sono intercalate lenti più o meno estese di sabbie, ghiaie e conglomerati che formano acquiferi con falde confinate che vengono identificati con la denominazione di "Terzo Acquifero" o "Acquiferi Profondi".

Per una descrizione dettagliata degli acquiferi del sottosuolo si può fare riferimento alla seguente sezione idrogeologica diretta NE-SW, ricostruita attraverso alcuni pozzi eseguiti a Carugate, Segrate, Peschiera Borromeo, San Donato Milanese, SDM-Certosa, San Giuliano Milanese e Melegnano.



Sezione idrogeologica nord est – sud ovest (Barnaba, 1998).



Schema dei rapporti stratigrafici (modificata da Carcano C. & Piccin A., Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia. Regione Lombardia & Eni Divisione Agip, Firenze, 2002).

3.5.1. *Classificazione dei Gruppi Acquiferi*

Le unità idrogeologiche individuate, la cui distribuzione in profondità è stata confrontata con i dati della pubblicazione ENI - Regione Lombardia, si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema.

Gruppo Acquifero A

E' presente con continuità in tutto il territorio ed è costituito da depositi di ambiente continentale in facies fluvioglaciale/fluviatile di tipo braided. Dal punto di vista litologico sono presenti sedimenti prevalentemente grossolani a elevata porosità e permeabilità (ghiaie a matrice sabbiosa medio grossolana con subordinati intervalli sabbiosi da medi a molto grossolani) con intercalazioni di lenti e livelli limosi e limoso-argillosi generalmente privi di continuità laterale ma con spessori variabili plurimetrici; lo spessore medio dell'unità è di circa 40-45 m con approfondimento a 50-60 m nei settori orientali. L'unità è sede dell'acquifero superiore ("primo acquifero) di tipo libero o localmente semiconfinato, caratterizzato da soggiacenze variabili da <1 a 15 m circa da piano campagna, ed è tradizionalmente captata dai pozzi di captazione a scopo idropotabile di vecchia realizzazione e da pozzi privati.

Gruppo Acquifero B

E' presente con continuità in tutto il territorio esaminato ed è costituito da depositi in facies fluvioglaciale/fluviatile di tipo braided. Litologicamente è composta prevalentemente da sabbie medio-grossolane, sabbie ciottolose e ghiaie a matrice sabbiosa con locali lenti cementate conglomeratiche o arenitiche e con intercalazioni di sedimenti fini limoso-argillosi. L'unità al tetto è separata dalla precedente da livelli scarsamente permeabili con discreta continuità areale che conferiscono agli acquiferi in essa contenuti un carattere di semi-confinamento. Lo spessore complessivo del gruppo è variabile da 40 a 60 m in approfondimento verso sud. La base dell'unità si rinviene nell'area in esame a quote di circa 60/40 m s.l.m. L'unità è sede dell'acquifero superiore ("secondo acquifero") tradizionalmente captato da pozzi di più antica realizzazione, con carattere da libero a semiconfinato. La maggior parte dei pozzi di Peschiera Borromeo captano gli acquiferi contenuti in tale unità tra le profondità complessivamente comprese tra 44 e 95 m da p.c.

Gruppo Acquifero C

E' presente con continuità in tutto il territorio esaminato ed è costituito da depositi in facies continentale/transizionale deltizia. Litologicamente è costituito da sabbie da fini a medie e argille limose con orizzonti torbosi a cui si intercalano livelli ghiaioso-sabbiosi a maggiore permeabilità. Lo spessore complessivo è sconosciuto in quanto il limite inferiore non è stato raggiunto dalle perforazioni dei pozzi più profondi presenti nell'area. Nei livelli permeabili sono presenti acquiferi intermedi e profondi, di tipo confinato, la cui vulnerabilità è mitigata dalla presenza a tetto di strati argillosi arealmente continui, ma non sono da escludere collegamenti e alimentazione da parte dell'acquifero libero superiore ad alta vulnerabilità.

3.5.2. *Pozzi ad uso idropotabile*

La rete idrica del territorio di Peschiera Borromeo è gestita da Amiacque S.r.l., società in cui sono confluite numerose altre aziende di gestione idrica del territorio milanese. Sul territorio comunale insiste anche una centrale di emungimento, con numerosi pozzi, al servizio del Comune di Milano (Centrale Linate). Nella tabella alla pagina seguente sono elencati i pozzi pubblici presenti sul territorio comunale e quelli le cui fasce di rispetto ricadono, almeno in parte, nel Comune di Peschiera Borromeo (indicati con un asterisco).

Per conservare le caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano, il D.Lgs. 152/2006 stabilisce che le regioni individuino le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni e deve:

- ✓ avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione;
- ✓ essere adeguatamente protetta;
- ✓ essere adibita esclusivamente a opere di captazione e infrastrutture di servizio.

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata; può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio per la risorsa.

Il Comune di Peschiera Borromeo ha identificato le zone di tutela assoluta e di rispetto secondo il criterio geometrico dei 10 m (zone di tutela assoluta) e dei 200 m (zona di rispetto).

Cod. Carta	Cod_Prov.	Ragione Sociale	Indirizzo	Quota
P1	151710001	AMACQUE s.r.l.	via Manzoni I angolo v. Monti	100,86
P2	151710002	AMACQUE s.r.l.	via Manzoni II, piscina	100
P3	151710003	AMACQUE s.r.l.	via Toscana angolo via Veneto. Frazione S. Bovio	108
P4	151710004	AMACQUE s.r.l.	via Manzoni III angolo v. Montale	100
P5	151710005	AMACQUE s.r.l.	via di Vittorio I	102
P6	151710006	AMACQUE s.r.l.	via di Vittorio II	102
P8	151710008	AMACQUE s.r.l.	via Madonna di Caravaggio - frazione Zelofoamagno.	100
P2MI	151710201	COMUNE MILANO	P2 - Costeggia il lambro - viale dell'Aviazione	104,8
P11MI	151710209	COMUNE MILANO	P11 - via Baracca	104,8
P12MI	151710210	COMUNE MILANO	p12-via delle rimembranze 20 / via B. Croce	104,8
P6MI	151710204	COMUNE MILANO	P6 - sul sagrato della chiesa - via Rimembranze, 12	104,8
P8MI	151710206	COMUNE MILANO	P8 - via Bonfadini, 35	104,8
13MI	151710211	COMUNE MILANO	P13 - via B. Croce 2	104,8
5MI	151710203	COMUNE MILANO	P5 - via Baracca - viale dell'aviazione	104,8
1MI	151710200	COMUNE MILANO	P1 - via Baracca - viale dell'aviazione	104,8
3MI	151710202	COMUNE MILANO	P3 - via Baracca - viale dell'aviazione	104,8
P4MI*	151460339	COMUNE MILANO	P4 - viale dell'aviazione - Milano	
P14MI*	151460340	COMUNE MILANO	P14 - viale dell'aviazione - Milano	
19MI*	151460345	COMUNE MILANO	P19 - centrale Linate - Milano	
16MI*	151460342	COMUNE MILANO	P16 - via Bonfadini - Milano	
177MI*	-	-	-	
9MI*	151710207	COMUNE MILANO	P9 - situato di fianco all'aeroporto	104,8
10MI	-	COMUNE MILANO	-	
X3*	152050004	AMACQUE s.r.l.	loc. San Felice - Segrate	

Elenco dei pozzi pubblici presenti in Comune di Peschiera Borromeo.

3.5.3. Verifica della disponibilità della risorsa idrica sotterranea

In merito alle modifiche che potrebbero essere indotte sulle falde dagli incrementi di portata dei pozzi idropotabili connessi alle future urbanizzazioni, il fabbisogno, in termini di portata, delle nuove previsioni di PGT è stato confrontato con la portata disponibile allo stato attuale desunta dalla somma delle portate di esercizio dei pozzi del pubblico acquedotto. I dati, come mostrato nel seguito, hanno evidenziato un saldo

positivo tra disponibilità attuale e fabbisogno tendenziale, a indicare che l'acquedotto di Peschiera Borromeo è adeguatamente dimensionato in termini di portate teoriche disponibili.

Ai sensi dell'art. 38 del PTCP, devono essere previsti il riciclo e il riutilizzo delle acque meteoriche in tutti i nuovi insediamenti e in tutte le nuove infrastrutture in progetto.

La verifica per via teorica dei futuri fabbisogni idrici fa riferimento ai criteri di cui alla D.C.R. 15/01/2002 n. VII/402 "Piano regionale di risanamento delle acque settori funzionali pubblici servizi acquedotto, fognatura, collettamento e depurazione" per il dimensionamento dei pubblici acquedotti, nonché alle indicazioni di cui al Programma di Tutela e Uso delle Acque – Appendice F "Direttive in ordine alla programmazione e progettazione dei sistemi acquedotto". In particolare, in accordo ai criteri/direttive sopracitate, si devono considerare le voci di seguito indicate:

- ✓ fabbisogni potabili e sanitari:
 - popolazione residente;
 - popolazione stabile non residente (ospiti di caserme, collegi, ecc. non compresi fra gli abitanti residenti);
 - popolazione fluttuante (soltanto quella con pernottamento, es. alberghi, camping, seconde case, ecc.);
 - popolazione senza pernottamento compresi gli addetti ad attività lavorative;
 - aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo (industriali, artigianali, terziario, commerciali);
- ✓ aree con fabbisogni produttivi delle attività industriali e zootecniche.

La stima dei fabbisogni futuri è stata condotta a partire da valutazioni di massima della popolazione prevista (capacità teorica di abitanti) e delle aree di futuro sviluppo, contenuti nel Documento di Piano del PGT in corso di elaborazione. Essa potrà essere oggetto di successivi affinamenti, ma può fin d'ora essere considerata un utile riferimento per la verifica della congruità delle previsioni di Piano nei confronti della disponibilità della risorsa idrica.

La stima dei fabbisogni è stata elaborata sulla base dei dati urbanistici forniti dal Comune di Peschiera Borromeo in aprile 2019, riferiti alle nuove previsioni del Piano di Governo del Territorio. Il fabbisogno idrico è rappresentato dalla somma dei consumi idrici ad uso civile (domestico e pubblico), industriale e agricolo:

- ✓ popolazione residente al 31/12/2018 = 23.504 unità;
- ✓ dimensionamento P.G.T. 2020: tot. generale abitanti teorici = 30.506 unità (+23% circa);
- ✓ cascine e insediamenti agricoli = 4,492391 ha;
- ✓ aree del tessuto urbano consolidato produttivo = 188,433181 ha.

All'epoca della precedente stesura della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT (2012), le valutazioni di bilancio della disponibilità della risorsa idrica sotterranea si riferivano a uno scenario che prevedeva una stima di 22.774 abitanti residenti al 31/12/2010 + 74 abitanti teorici. Rispetto alla valutazione favorevole del 2012, allo stato attuale risultano ulteriori margini quantitativi.

Di seguito il riepilogo dei dati calcolati:

- ✓ popolazione residente: fabbisogno base per abitante = 200 litri/giorno;
- ✓ incremento del fabbisogno base per incidenza dei consumi urbani e collettivi = 100 litri/giorno;
- ✓ fabbisogno base per abitante in relazione alla classe demografica = 300 litri/giorno;
- ✓ addetti degli insediamenti a uso lavorativo (industriali, artigianali, zootecnici, commerciali) = 44,65 l/sec;
- ✓ coefficiente di incremento C_{24} da applicare ai fabbisogni medi = 1,50 (coefficiente adimensionale);
- ✓ coefficiente C_p da applicare alle portate medie giornaliere del giorno di max. consumo = 1,50;
- ✓ fabbisogno medio = 19.514,34 mc/giorno;
- ✓ giorno di massimo consumo = 28.590,45 mc/giorno;
- ✓ disponibilità attuale: portata totale disponibile (compresa Centrale Linate) = 816,89 l/sec
- ✓ fabbisogno (calcolato sul giorno di max. consumo) = 330,90 l/sec
- ✓ saldo = 486 l/sec.

1	Piani attuativi realizzati	Volume	ab.
	C4 Bettola residenziale	48.361	484
	C6 Bettola residenziale	17.967	180
	C7 Bellaria residenziale	29.501	295
	C8 Bellaria residenziale	74.460	745
	C9 Mezzate residenziale	23.967	240
	C11 San Bovio residenziale	21.313	213
	C3 (fase 1) San Bovio residenziale	198.685	1.987
			4.144
2	Piani attuativi realizzati dopo entrata vigore PGT	Volume	ab.
	C5 Bettola residenziale	30.521	305
	C12 Bellaria residenziale	126.920	1.269
	C1 San Bovio residenziale	40.757	408
	C2 San Bovio residenziale	73.367	734
	C3 (fase 2) San Bovio residenziale	66.228	662
			3.378
3	Altri piani		
	C10 Linate residenziale Non attuato ?	20.091	201
	PR Foramagno		
	PR Mauro		
	PP Mirazzano Castello		
	PR Via IV Novembre Canzo		
	PR Cascina Monasterolo		
	PR Cascina Trasi		
			201
4	Piani attuativi extraresidenziali attuati	SLP	ab
	D1/1 ex D2 Foramagno produttivo 192.278	192.278	
	D1/2 ex D2 Foramagno produttivo 16.755	16.755	
	D1/3 ex D2 Foramagno produttivo 142.360	142.360	
	D2/4 Bellaria produttivo NON ATTUATO	4.095	
	D2/6 Bettola produttivo 9.899	9.899	
	D2/7 Foramagno produttivo 85.758	85.758	
	D2/8 Mezzate produttivo 42.556	42.556	
	D2/9 Canzo produttivo 7.608	7.608	
	D2/10 Canzo produttivo 20.089	20.089	
	D2A Canzo alberghiero 6.836	6.836	
		528.234	
5	Piani attuativi extraresidenziali PARZIALMENTE attuati	SLP	ab
	D2TP San Bovio terziario (parz. attuati)	24.987	
	D2/C Bellaria commerciale (parz. attuati)	38.412	
		63.399	
6	altri Piani attuativi extraresidenziali	SLP	ab
	D2/1 Zelofoamagno produttivo 3.886	3.886	
	D2/2 Canzo produttivo NON ATTUATO	10.875	
	D2/3 Zelofoamagno produttivo 9.391	9.391	
	D2/5 Bettola produttivo 7.800	7.800	
	D2/10 Canzo produttivo 2.559	2.559	
	D2/11 Canzo produttivo NON ATTUATO	2.346	
		36.857	
7	Ambiti di trasformazione/riqualificazione strategica	SLP	ab
	ATU 1 Via Liguria (Piano delle Regole)	6.800	
	ATU 2 ex cartiera (PdC in itinere)	45.000	
	ATU 3 Bellaria Centro (non confermato)	0	
	ATU 4 Bellaria Ovest (non confermato)	0	
	ATU 5 Zelofoamagno (Ricorso TAR)	10.000	
	ATU 6 Mezzate ex Astrea (Piano delle Regole)	4.000	40
	ATU 7 Mezzate Via Galvani (PL in corso per RSA)	7.000	70
	ATU 8 ex Postalmarket	33.000	
	ATU 9 San Bovio (non confermato)	0	
		105.800	110
	TOTALE GENERALE ABITANTI		30.506
	TOTALE GENERALE SLP EXTRARESIDENZIALE	734.290	

I dati teorici, nell'ipotesi che le portate di esercizio delle captazioni restino immutate, evidenziano un saldo di bilancio idrico positivo tra disponibilità attuale e fabbisogno tendenziale, a indicare che l'acquedotto di Peschiera Borromeo è adeguatamente dimensionato in termini di portate teoriche disponibili.

Escludendo dai calcoli la Centrale Linate, si ha una disponibilità di 254,05 l/sec, che porterebbe a un saldo negativo di 76,85 l/sec, motivo per cui sarà necessario mettere in atto delle politiche di risparmio idrico e di razionalizzazione dei prelievi.

In ogni caso, si raccomanda di controllare periodicamente la gestione dei dati da parte del telecontrollo al fine di individuare particolari anomalie nell'emungimento e nella distribuzione idrica. Un monitoraggio dei consumi nelle ore notturne, ad esempio, potrebbe permettere di individuare perdite nella rete idrica. Si sottolinea, infine, che trattasi di una valutazione di massima basata sui dati disponibili, non di una valutazione reale sull'efficienza della rete acquedottistica comunale (o su eventuali criticità) in quanto di competenza dell'ente gestore.

3.5.4. Piezometria locale

Per quanto concerne la piezometria (v. anche *Tavola 3 – Caratteristiche idrogeologiche*), le valutazioni condotte su scala stagionale e pluriennale portano a ritenere che innalzamenti della falda siano prevedibili in relazione agli andamenti stagionali della stessa (falda risalente verso il p.c. nel periodo estivo) e/o in relazione ai dati storici. Il livello di soggiacenza risente infatti dell'andamento della piezometria regionale, ma soprattutto (in tempi brevi) dell'infiltrazione superficiale in caso di precipitazioni. In particolare, si evidenzia una fluttuazione della falda con quote piezometriche maggiori nel mese di marzo e valori più bassi nel mese di settembre.

Il valore di soggiacenza appare di notevole importanza ai fini della vulnerabilità dell'acquifero, in quanto rappresenta lo spessore dello strato insaturo: minore è lo spessore, minore risulta il tempo di arrivo alla falda di un inquinante proveniente dalla superficie e minore risulta il tempo disponibile perchè si svolga l'azione dei processi autodepurativi del terreno.

La mappa seguente relativa alla soggiacenza è stata ricavata dal Progetto PIA del Gruppo CAP (WebGIS Acque di Lombardia – Portale Geologia) e deriva dall'interpolazione dei dati di profondità della falda dal piano campagna relativi agli anni dal 2001 al 2017. Come detto, la condizione di acqua di falda in prossimità della superficie del suolo rappresenta un fattore di rischio maggiore per la qualità delle acque sotterranee (es. possibilità di contaminazione diretta suolo/falda). Il territorio comunale è caratterizzato da valori di soggiacenza inferiori a 7,5 m dal p.c., che diventano minori di 2,5 m in corrispondenza del F. Lambro e della zona di San Bovio, posta a nord est del comune.

IMPIANTO	codice pozzo	DATA VERIFICA	Q L/s	H Bocca Chiusa	Livello Statico a P.C.	Livello Dinamico a P.C.	PROFONDITA' POZZO DA P.C.	DIAMETRO POZZO	DISTANZA TRA P.C. e FLANGIONE metri
Via Manzoni Serbatoio	0151710001	11/06/2013	33,0		3,80	5,00	77,9		
Via Manzoni Serbatoio	0151710002	16/12/2015	55,6		3,50	7,20			
Via Manzoni Serbatoio	0151710004	30/10/2009	34,0		4,30	7,00			
Via Di Vittorio	0151710005	26/11/2019	44,0	105	9,92	16,17	120,0	400	1,37
Via Di Vittorio	0151710006	04/12/2018	58,3	80	5,80	11,50	120,0	400	1,50
Via Toscana san Bovio	0151710003	30/06/2009	15,0		2,00	16,20			
Via Toscana san Bovio	0151710319	01/12/2009	28,0		1,40				
Via San Francesco	0151710008	21/11/2019	51,2	75	5,00	13,05	130,0	440	-0,28

Fonte CAP Holding: dati di esercizio pozzi al cambio pompa, con i valori del livello statico al p.c.

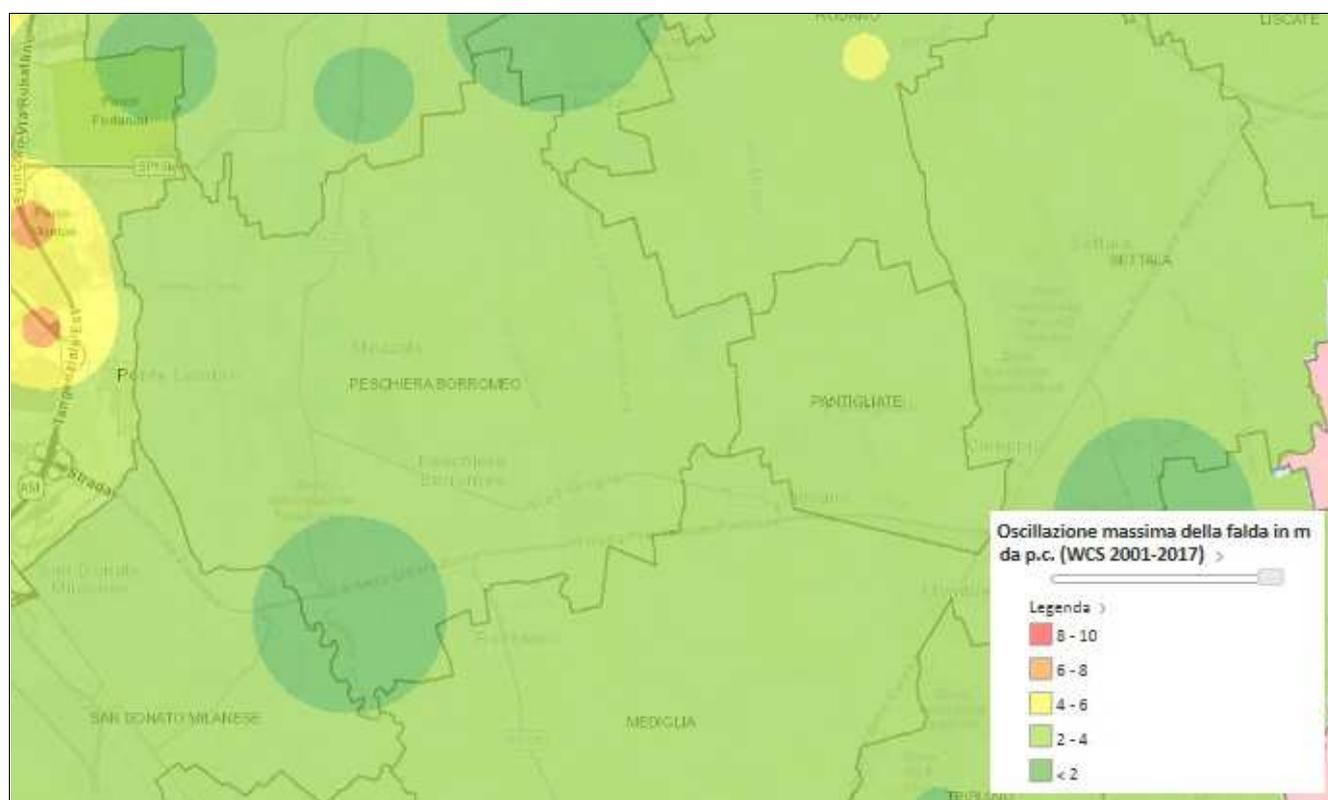
Da registrare che il periodo 2014-2015 per molti pozzi e piezometri circostanti l'aeroporto di Linate ha rappresentato il periodo di minima soggiacenza della falda (massimo livello piezometrico in quota s.l.m.).

Di seguito i valori riscontrati, espressi in m da p.c.:

	19/10/2016	11/07/2017	22/10/2019
Piezometro PZ1 di monte	2,77	2,48	2,83
Piezometro PZ2 di valle	3,77	3,38	3,72
Piezometro PZ3 di valle	3,65	3,35	3,67

Misure della soggiacenza presso l'area dello Stabilimento ex Sirpi S.p.A.

Le oscillazioni temporali a medio-lungo periodo della falda freatica costituiscono una problematica da tenere bene in considerazione soprattutto quando si affrontano tematiche come il corretto uso del territorio in chiave di pianificazione urbanistica. Come per la soggiacenza, anche per quanto riguarda l'oscillazione della falda (v. figura seguente), a una maggiore oscillazione corrisponde una criticità maggiore dal punto di vista della qualità delle acque, ad esempio a causa della possibilità di contaminazione diretta suolo/falda. In base alle informazioni disponibili, risulta che l'oscillazione della falda varia in un intervallo di valori compreso tra 1 e 3 m.



Oscillazione massima della falda freatica (2001-2017, metri).

CODPZ	INDIRIZZO	cod_sif	numpoz	numpoz_TXT	acquifero	X	Y	Z	ANNO	SOGGIACENZA															
										GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC				
0151710000			0	0					1998	3,00	3,10	3,25	3,60	3,60	3,10	3,10	2,85	3,00	3,30	3,20	3,50				
0151710000			0	0					1999	3,60	3,60	3,70	3,80	3,60	3,80	3,70	3,00	3,00	3,15	3,10	3,30				
0151710000			0	0					2000	3,70	4,00	4,15	3,80	3,80	3,70	3,50	3,00	3,30	3,60	3,00	3,15				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1977	1,90	2,00	2,65	2,90	2,75	3,05	2,80	2,65	2,45	2,70	3,00	2,60				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1978	2,50	2,25	2,70	3,00	3,00	2,85	3,00	2,65	2,65	2,80	2,80	2,60				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1979	3,10	2,50	2,50	2,60	3,05	3,00	2,80	2,80	2,80	3,20	2,50	2,50				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1980	2,85	2,45	2,90	2,90	3,10	2,90	2,80	2,90	2,85	2,80	2,70	3,00				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1981	2,70	2,80	3,00	3,30	3,30	3,50	3,20	3,00	2,70	2,80	2,70	2,90				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1982	2,60	2,70	2,80	3,10	2,90	3,40	2,50	2,70	3,00	3,10	2,70	2,50				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1983	2,70	2,70	2,90	2,90	2,90	3,10	3,10	3,00	3,00	3,10	3,40	3,10				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1984	2,70	2,70	2,70	3,00	3,10	2,90	3,10	2,70	3,00	3,00	3,20	3,10				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1985	2,90	3,00	3,00	2,80	3,10	3,20	3,10	3,10	2,90	2,90	3,20	3,00				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1986	3,20	3,00	2,90	3,20	3,30	3,00	3,20	3,00	3,20	3,40	3,60	3,50				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1987	3,00	3,30	3,10	3,40	3,60	3,50	3,40	3,00	2,90	3,10	3,30	3,30				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1988	2,90	2,80	3,00	3,50	3,70	3,60	3,40	3,00	3,00	3,20	3,50	3,50				
001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1989	3,30	3,40	3,20	3,50	3,00	3,20	3,70	3,40	2,90	3,10	3,40	3,70				
171001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1990	3,60	3,50	3,70	4,10	3,70	3,50	4,00	3,00	2,90	3,40	3,50	3,60				
171001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1991	3,70	3,80	3,60	3,70	4,10	4,00	4,00	3,70	3,70	3,40	3,50	3,60				
171001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1992	3,60	4,00	3,90	4,15	4,10	4,00	3,90	3,40	3,00	3,30	3,15	3,40				
171001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1993	3,60	3,70	3,55	3,60	4,00	4,10	3,60	3,20	3,20	2,90	2,90	3,00				
171001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1994	2,90	2,90	3,00	3,30	3,50	3,50	3,40	3,00	3,00	2,60	2,80	2,60				
171001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1995	2,70	2,80	3,00	3,20	3,20	3,10	3,20	3,00	3,10	3,00	3,15	3,10				
171001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1996	2,90	3,00	3,00	3,25	3,40	3,60	3,20	3,00	3,00	3,00	3,15	3,10				
15171,0001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1997	2,90	3,00	3,00	3,30	3,30	3,90	3,30	3,00	2,90	3,40	3,40	3,50				
15171,0001	via Manzoni	0151710001	1	1	B	1524591,7847	5031180,0919	100,52	1997	1,60	1,68	1,97	2,20	2,00	1,60	1,60	1,65	1,90	2,05	1,85	1,85				
0151710024	Depuratore	0151710024	24	24	A	1523294,8668	5029865,2665	96,96	1998	1,60	1,97	1,90	2,15	2,00	1,95										
0151710024	Depuratore	0151710024	24	24	A	1523294,8668	5029865,2665	96,96	1999	1,70	1,97														
15171,0001	Mezzate	0151710024	24	24	A	1523294,8668	5029865,2665	96,96	2001																
15171,0001	Mezzate	0151710024	24	24	A	1523294,8668	5029865,2665	96,96	1997	2,90	2,95	3,05	3,50	3,50	3,40	2,90	2,80	2,80	3,10	3,40	3,20				
15171,0001	Mezzate	0151710024	24	24	A	1523294,8668	5029865,2665	96,96	2001	3,10	3,30	3,40	3,50	3,10	3,10	2,80	2,80	3,00							
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2003																
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2004	3,20	3,10	3,00	3,00	3,00	3,00	2,80	2,90								
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2005	3,10	3,00	3,30	3,30	3,20	3,00	3,00	2,80	2,70							
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2006	3,20	3,10	3,10	3,40	3,20	3,00	4,00	2,90								
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2007	3,93	3,30	4,00	4,40	4,20	4,00	4,00	3,34	3,62	3,57	3,68	3,19				
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2008	3,30	3,10	3,90	3,70	3,60	3,70	3,40	3,34	3,25	3,37	3,39	3,26				
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2009	3,17	3,22	3,09	3,38	3,13	3,15	2,91	3,36	3,12	3,18	2,79					
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2010	3,36	3,08	3,13	2,97	2,98	3,06										
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2011	2,98	2,99	3,11	3,09	3,21	3,06										
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2012	3,16	3,51	3,88	3,38	3,22	3,11	3,12	3,27	3,23	3,38	3,22	3,22				
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2013	3,13	3,28	3,06	3,11	2,78	3,09	2,90	3,17	3,29	3,34	3,26	3,23				
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2014	2,81	3,00	3,05	3,29	3,24	3,03	3,02	3,100	3,22	3,37	2,72	3,21				
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2015	3,17	3,02	3,31	3,40	3,18	3,13	3,11	3,18	3,18	3,22	3,91	3,91				
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2016	3,42	3,32	3,85	3,37	3,19	3,00	3,20	2,99	3,33	3,28	3,19	3,10				
151710197	FEM Mezzate	0151710197	197	197	A	1522946,0000	5030000,0000	98,71	2017	3,48	3,51	3,62	3,71	3,82	3,84	5,20	5,24	3,75	3,45	3,42	3,45				
171/000	Depuratore		1000	1000					1996		1,60	1,75	1,90	1,90	1,55										
F.E.M.	PESCHIERA B.								1990	3,82	4,42	3,92	3,97	4,00	3,75	3,60					3,88	3,64			
F.E.M.	PESCHIERA B.								1991	3,70	3,80	3,73	4,13	4,00	3,88							3,86	4,36		
F.E.M.	PESCHIERA B.								1992	4,44	4,47	4,18	4,57	4,65	4,33		3,48	3,50	3,17	3,68	3,57				
F.E.M.	Mezzate								1993	3,74	3,70	3,87	4,18	4,25	4,38	3,60						3,72	3,00		
F.E.M.	PESCHIERA DEP.								1994							1,60									
F.E.M.	Mezzate								1994	3,28	3,40	3,90													
depuratore	PESCHIERA B.								1995													1,80	1,95	2,03	1,85
MEZZATE	PESCHIERA B.								1995													3,42	3,37	3,43	3,32
F.E.M.	Mezzate								1996	3,10	3,00	3,00	3,45	3,70	3,40	3,20	3,05	3,00	3,15	3,40	3,40	3,30	3,40	3,30	

Valori di soggiacenza.

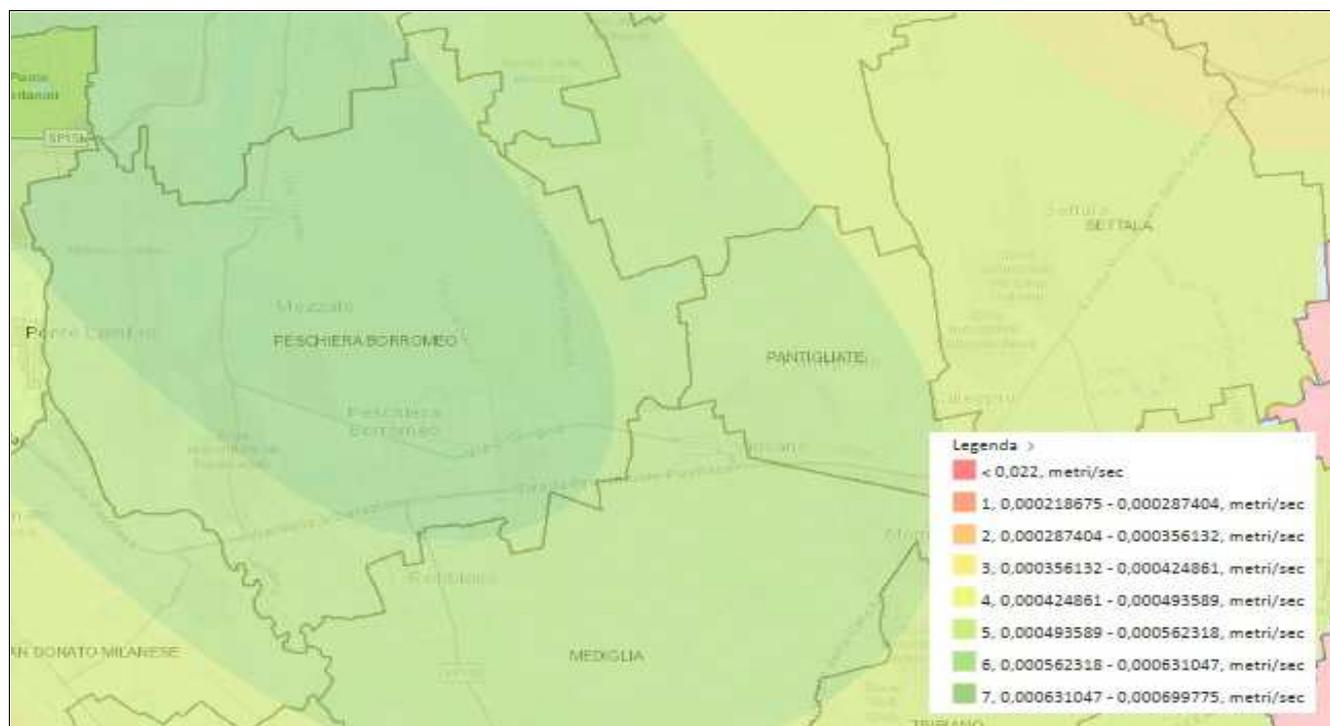
3.5.5. Conducibilità idraulica

I caratteri idraulici dei terreni rivestono particolare significato poiché determinano e condizionano i meccanismi della circolazione idrica sotterranea e di alimentazione delle falde idriche in senso verticale ed orizzontale. Per valutare le caratteristiche idrauliche si è fatto riferimento al parametro conducibilità idraulica della zona vadosa (UHC, in m/s). Sono state elaborate 5 classi di valori di conducibilità, utilizzando il metodo *natural breaks*:

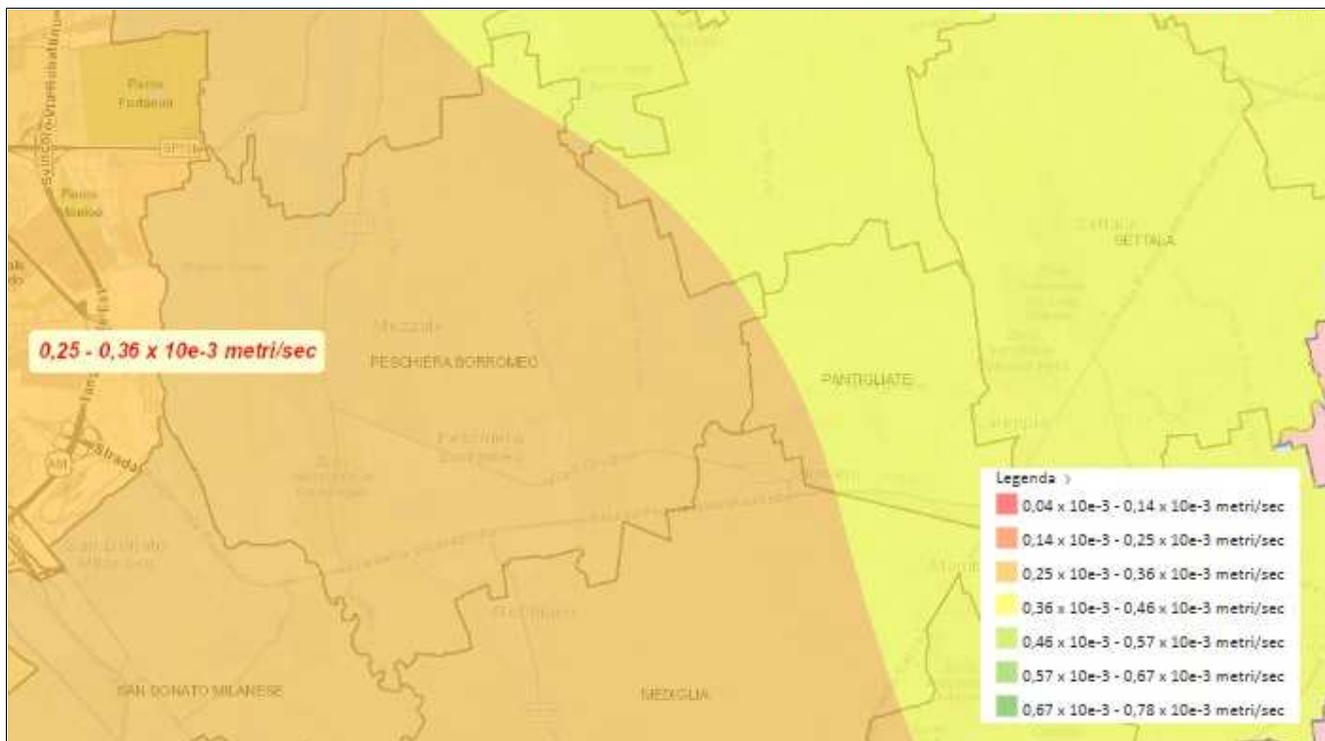
classe	UHC min. (m/s)	UHC max. (m/s)
c1	3.28E-03	7.07E-02
c2	3.39E-04	3.25E-03
c3	2.78E-05	3.35E-04
c4	2.28E-06	2.78E-05
c5	5.01E-08	2.26E-06

Essa è stata calcolata da uno studio dell'Università degli Studi di Milano del 2011 a partire da una base dati di 1597 stratigrafie. Per ognuno di queste è stata ricavata la conducibilità idraulica con il metodo della permeabilità equivalente (Anderson e Woessner, 1992), che tiene conto della conducibilità idraulica e dei relativi spessori dei diversi strati che si trovano nella zona vadosa.

Lo spessore della zona vadosa è stato determinato in ogni punto dalla differenza tra quota topografica e quota piezometrica. I dati puntuali sono stati interpolati mediante il metodo *kriging*, in modo tale da ottenere un raster con celle 50x50 metri. Di seguito si riporta la mappa della conducibilità idraulica K ricavata dal Progetto PIA del Gruppo CAP (WebGIS Acque di Lombardia – Portale Geologia).



Mappa della conducibilità idraulica K della falda freatica (metri/secondo).



Mappa della conducibilità idraulica K della falda confinata profonda (metri/secondo).

3.5.6. Stato qualitativo delle acque sotterranee

I caratteri chimici delle acque sotterranee sono in stretto rapporto con la tipologia e vulnerabilità dell'acquifero captato. Nell'acquifero di tipo libero si determinano, infatti, condizioni di maggiore mineralizzazione delle acque, dovute a cause sia naturali (sistemi termodinamici aperti, maggiore pressione parziale di anidride carbonica dovuta alla presenza di suoli), che artificiali (inquinamenti con immissione di sostanze in grado di alterare direttamente o indirettamente, mediante reazioni chimiche, l'idrochimica naturale); negli acquiferi protetti è evidente una ridotta mineralizzazione rispetto a quella dei sistemi acquiferi più superficiali e basse concentrazioni di alcuni parametri quali i cloruri e i solfati, indicativi del miglior stato di conservazione generale delle falde stesse.

In **Appendice 5** è riportata l'analisi aggiornata dello stato qualitativo delle acque destinate al consumo umano, riferita a tutto il 2019. I rapporti di prova sono stati resi disponibili dal gestore del servizio idrico integrato CAP Holding S.p.A. e sono relativi ai pozzi seguenti:

- ✓ via Manzoni I angolo via Monti, codice 0151710001
- ✓ via Manzoni II – piscina, codice 0151710002
- ✓ via Manzoni III angolo via Montale, codice 0151710004
- ✓ via Toscana angolo via Veneto / frazione San Bovio, codice 0151710003
- ✓ via San Francesco, codice 0151710008

3.5.7. Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, a ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987). Essa dipende sostanzialmente da almeno tre principali processi che si producono all'interno del sistema - sottosuolo esistente al di sotto del punto o/e della zona d'impatto:

- ✓ lo spostamento dell'acqua (o di un inquinante fluido o idroportato) attraverso l'insaturo, sino a raggiungere la superficie piezometrica dell'acquifero sottostante;
- ✓ la dinamica del flusso sotterraneo e di un inquinante fluido o idroportato nella zona di saturazione dell'acquifero sottostante;
- ✓ la concentrazione residua di un inquinante fluido o idroportato al suo arrivo nella zona di saturazione rispetto a quella iniziale, che marca la capacità di attenuazione dell'impatto dell'inquinante del sistema acquifero.

La vulnerabilità intrinseca esprime pertanto la facilità con cui un possibile mezzo inquinante può essere veicolato alle acque di falda, è data dall'interazione tra le caratteristiche dei depositi attraversati dal potenziale inquinante per raggiungere la falda e le caratteristiche della falda stessa ed è funzione delle caratteristiche di seguito esplicitate:

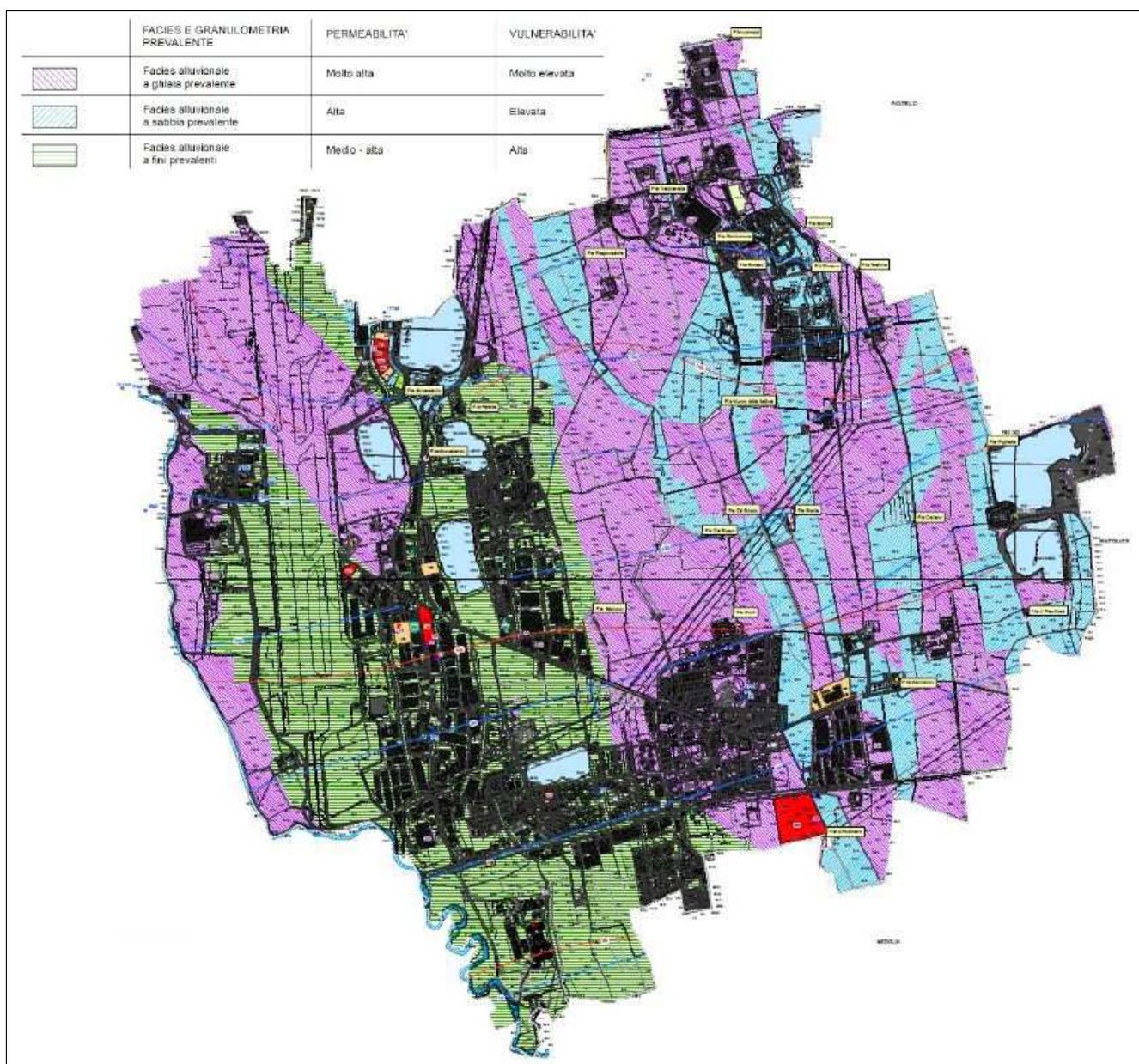
- ✓ "Facies" dei depositi superficiali
I depositi presenti sul territorio comunale sono tutti depositi alluvionali e quindi caratterizzati da marcate variazioni di granulometria anche a piccola scala. Sono tuttavia riconoscibili delle aree in cui i depositi superficiali sono a ghiaie, sabbie o fini prevalenti.
- ✓ Alterazione
L'alterazione dei depositi è un fattore che può influenzare la vulnerabilità dell'acquifero in quanto può modificare la tessitura del deposito. Infatti, in generale, si osserva che all'aumentare dell'alterazione, dipendente, in prima approssimazione, dall'età e dal clima, aumenta la frazione argillosa e fine.
- ✓ Permeabilità
La conducibilità idraulica è la capacità di spostamento dell'acqua sotterranea nel mezzo saturo e, dunque, di un inquinante idroportato o con le stesse caratteristiche di densità dell'acqua sotterranea. La permeabilità dei depositi costituenti l'aerato è funzione della tessitura primaria e delle modificazioni indotte dall'alterazione. Per l'area in oggetto, tuttavia, l'effetto dell'alterazione può essere trascurato in quanto le differenze di alterazione tra le diverse unità, che spaziano dall'Allogruppo di Besnate all'Unità Postglaciale, hanno minore effetto rispetto alle differenze litologiche. Si riconoscono quindi, nell'ambito del territorio, le seguenti classi di permeabilità:
 - permeabilità molto alta: questa classe è assegnata ai depositi alluvionali con ghiaie prevalenti;
 - permeabilità alta: questa classe è assegnata ai depositi alluvionali con sabbie prevalenti;
 - permeabilità medio-alta: questa classe è assegnata ai depositi alluvionali con fini prevalenti.
- ✓ Soggiacenza della falda
Come è noto, si definisce soggiacenza la profondità della superficie piezometrica misurata rispetto al piano campagna. Questo parametro ha una notevole influenza sulla vulnerabilità degli acquiferi: dal suo valore assoluto e dalle caratteristiche idrogeologiche dell'insaturo dipende, in buona misura, il tempo di transito di un qualsiasi inquinante idroportato e la durata delle azioni autodepurative dell'insaturo, in particolare dell'azione ossidante dell'ossigeno atmosferico. Da quanto emerso nelle analisi precedenti, in tutto il territorio comunale la soggiacenza della falda è estremamente ridotta.
- ✓ Caratteristiche dell'acquifero
La tipologia dell'acquifero è il parametro che descrive i processi che avvengono al di sotto della superficie piezometrica, quando un inquinante idroveicolato giunge a mescolarsi con l'acqua sotterranea dopo aver

superato le due linee di difesa costituite dalla copertura e dall'insaturo, con abbattimento di una parte più o meno rilevante della sua concentrazione iniziale. Tali processi sono la dispersione, la diluizione, l'assorbimento e la reattività chimica del mezzo. In tutto il territorio comunale l'acquifero più superficiale è omogeneo, essendo compreso in litologie prevalentemente ghiaiose, caratterizzate da una permeabilità elevata.

✓ Affioramenti della superficie della falda in corrispondenza di scavi (es. cave, idroscalo, fontanili).

✓ Acclività della superficie topografica

L'acclività della superficie topografica influisce sulla valutazione della vulnerabilità intrinseca soprattutto perché da essa dipende la quantità di ruscellamento che si produce a parità di precipitazione e la velocità di spostamento dell'acqua (e, dunque, di un inquinante fluido o idroveicolato) sulla superficie. Per il territorio di Peschiera le classi di pendenza sono state dedotte in ambiente ArcGis da un DEM (*Digital Elevation Model*).



Classi di permeabilità e vulnerabilità in funzione della facies e granulometrie dei depositi.

Data la sostanziale uniformità delle diverse caratteristiche che determinano la vulnerabilità della falda, a meno della granulometria, la matrice che determina la vulnerabilità viene così determinata:

Facies e granulometria prevalente	Permeabilità primaria	Vulnerabilità
Facies alluvionale a ghiaie prevalenti	Molto alta	Molto elevata
Facies alluvionale a sabbie prevalenti	Alta	Elevata
Facies alluvionale a fini prevalenti	Medio alta	Alta

3.6. Il reticolo idrografico

Nel territorio di Peschiera Borromeo il reticolo idrografico si presenta costituito da una rete di cavi, rogge e canali molto fitta, a cui si interdigita il reticolo idrografico dei fontanili generati dalle risorgive presenti. Esse si manifestano in questa porzione di territorio soprattutto per due motivi:

- ✓ il primo è dovuto all'emergenza della falda che nel territorio è generalmente sub-superficiale;
- ✓ il secondo motivo è dato dalle condizioni idrogeologiche del terreno che in questa fascia della pianura diminuisce sensibilmente la granulometria diminuendo al tempo stesso la permeabilità, la falda si trova così in condizioni di innalzarsi per mantenere lo stesso gradiente.

Come riportato in *Tavola 2 – Reticolo idrografico*, in scala 1:10.000, oltre alla presenza del F. Lambro e della porzione meridionale del lago artificiale dell'Idroscalo, meritano di essere ricordate le rogge Lirone (emissaria dell'Idroscalo), Responsale e Molina, corsi d'acqua minori in sinistra del F. Lambro.

3.6.1. Reticolo principale: il fiume Lambro

Il Reticolo principale è stato individuato consultando l'Allegato A alla D.G.R. n. IX/4287 del 25/10/2012, da cui risulta come l'unico corso d'acqua ricadente in Comune di Peschiera Borromeo sia il F. Lambro. Esso viene identificato dalla RER quale corridoio primario ad alta antropizzazione; anche la Rete Ecologica Provinciale individua un elemento di connessione importante, indicando il corso d'acqua quale principale corridoio ecologico fluviale. Il Lambro si sviluppa lungo il margine occidentale del territorio comunale per un tratto di lunghezza all'incirca pari a 6 km. Nasce a circa 950 m s.l.m. presso Pian del Rancio, nel Comune di Magreglio (Como). Il corso d'acqua ha un percorso totale di 130 km e raccoglie le acque di un territorio ampio 1.950 km². Il corso d'acqua prelacuale si sviluppa in direzione nord sud per un primo tratto fino a Canzo, successivamente in direzione est ovest sino a Ponte Lambro e quindi nuovamente in direzione nord sud fino all'immissione nel lago di Pusiano. All'uscita dal lago di Pusiano il corso d'acqua riprende andamento nord sud fino a Villasanta prima di attraversare il Parco di Monza, presentando un fondovalle prevalentemente incassato. Verso sud, dal Parco di Monza fino alle porte di Milano, si caratterizza da un corso ricco di anse e meandri, in un ampio alveo di massima piena delimitato da un terrazzamento continuo ed evidente soprattutto in sponda destra. In questo tratto le sponde del fiume sono cinte quasi ininterrottamente da insediamenti abitativi e produttivi. Più a valle, nella zona a est di Milano, il corso d'acqua presenta alveo ordinario pressoché rettilineo, compreso tra arginature artificiali. L'ambito fluviale del Lambro, dalle sue origini alla foce, è suddivisibile, dal punto di vista geomorfologico, in quattro principali settori caratterizzati da situazioni morfologiche omogenee: settore settentrionale, settore centrale, settore meridionale, San Colombano al Lambro. Il F. Lambro in Comune di Peschiera Borromeo ricade nel settore centrale per la quasi totalità del suo percorso e nella porzione nord del settore meridionale per il tratto distale. Le peculiarità di questi due settori sono descritte nel seguito.

Settore Centrale (da Monza a Peschiera Borromeo).

In questo settore si assiste a un generale mutamento dei caratteri morfologici della valle del Lambro rispetto al settore settentrionale, in cui il fiume è inserito nel contesto pedemontano della Brianza caratterizzato da morfologie controllate dalla geometria del substrato roccioso prequaternario affiorante o subaffiorante e/o dei depositi glaciali di età quaternaria (cordoni morenici, pianalti, piane fluvioglaciali). Il corso d'acqua nel settore centrale, infatti, dall'area pedemontana entra nell'ambito della media pianura milanese e va ad incidere i depositi fluvioglaciali wurmiani del livello fondamentale della pianura attribuibili alla più recente espansione glaciale. La piana alluvionale assume ampiezza crescente progressivamente verso sud, dove il Lambro attraversa aree a intensa urbanizzazione quali Monza, Sesto San Giovanni, Milano, Segrate e Peschiera Borromeo. L'assetto morfologico naturale dell'ambito fluviale è stato alterato nel corso degli anni con interventi antropici sempre più prossimi al corso d'acqua che ne hanno condizionato l'evoluzione e il regime idraulico. La crescente urbanizzazione associata agli interventi di artificializzazione dell'alveo ha progressivamente ridotto la capacità di laminazione del Lambro con il conseguente incremento del rischio di esondazione. Più in dettaglio si riconoscono, da nord a sud, significative situazioni morfologiche riferite alle aree di seguito elencate:

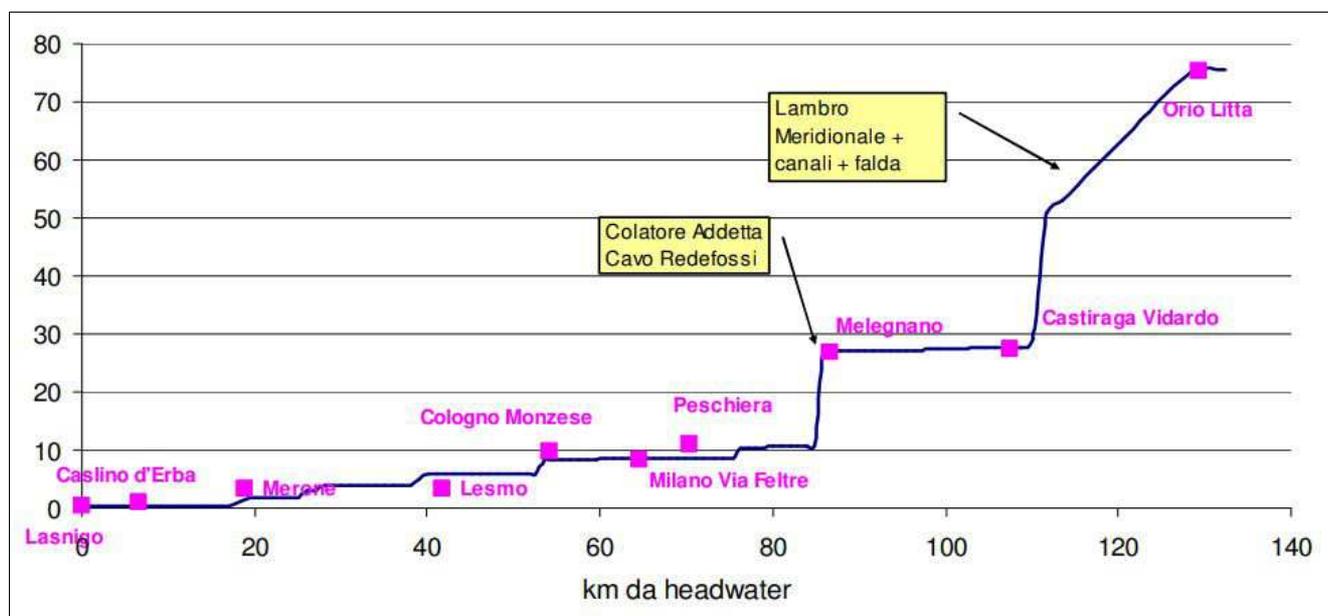
- ✓ area estesa dal Parco di Monza fino a Brugherio, in cui la piana alluvionale, di estensione maggiore rispetto alle porzioni più settentrionali, risulta ben definita da ordini di terrazzi generalmente continui con

dislivello di pochi metri; in particolare sono ben distinguibili i terrazzi di raccordo con la pianura in corrispondenza del Parco di Monza e nella porzione meridionale del comune stesso in sponda idrografica destra. Il corso d'acqua ha un andamento sinuoso a tratti meandriforme con alveo attivo poco incassato rispetto alla piana. In corrispondenza del centro urbano di Monza tali evidenze morfologiche risultano parzialmente o totalmente mascherate dalla presenza continua di insediamenti residenziali che hanno determinato un restringimento dell'alveo di piena impedendo la naturale espansione del corso d'acqua;

- ✓ area compresa tra Sesto San Giovanni e Cologno Monzese, corrispondente alla zona più densamente urbanizzata, in cui sia l'ambito fluviale sia le fasce di pianura immediatamente circostanti hanno subito radicali mutamenti connessi a un massiccio intervento antropico. Esempi in tal senso si rilevano in località San Maurizio al Lambro (Brugherio), in cui l'alveo attivo del fiume si situa tra i rilevati delle discariche Falck (ex bacini di cava con falda freatica affiorante) e il rilevato stradale costituito dalla bretella di collegamento tra Tangenziale Est e A4; immediatamente a sud delle discariche si sviluppa la Cava Melzi in prossimità della sponda destra, mentre in sinistra idrografica l'urbanizzato di Cologno Monzese si spinge a ridosso delle sponde stesse con una conseguente riduzione dell'alveo di piena. Il corso d'acqua conserva, analogamente all'area precedentemente descritta, un andamento sinuoso poco incassato rispetto alla piana circostante, a eccezione del tratto posto in adiacenza alla Tangenziale Est che risulta rettificato. Argini in terra o muri di contenimento sono presenti lungo il corso a difesa delle sponde. La presenza di rilevati stradali in aree prossime all'alveo attivo (Peduncolo, Tangenziale Est) rappresenta un ostacolo in senso sia longitudinale sia trasversale all'espansione delle piene, costituendo dei veri e propri argini artificiali;
- ✓ area a valle dell'abitato di Cologno Monzese, estesa fino alla zona del Parco Lambro (Milano); il corso d'acqua, sempre inserito in un ambito metropolitano, attraversa il contesto periferico posto a est di Milano caratterizzato da una minore densità edificatoria in cui gli insediamenti, per lo più residenziali, non sono direttamente addossati all'alveo. Sono presenti infatti aree agricole periferiche e aree attrezzate a verde pubblico che possono costituire aree libere per l'eventuale laminazione delle piene (es. il Parco Lambro). Il corso d'acqua presenta un andamento pressoché rettilineo; la piana alluvionale, localmente terrazzata (a monte di C.na Gobba), può risultare tutta alluvionabile con una minore predisposizione nelle porzioni caratterizzate da risalto morfologico. Anche in questo settore i terrapieni della via Rizzoli, limitatamente alla porzione settentrionale in sponda sinistra, e la Tangenziale Est, in sponda destra, rappresentano un argine al contenimento dei livelli idrici di piena;
- ✓ area compresa tra la via Feltre e la linea ferroviaria Milano-Treviglio (ex Maserati di Lambrate): si tratta di una zona a forte urbanizzazione in cui gli edifici di tipo produttivo e in minor misura residenziale sono localizzati a ridosso dell'alveo che risulta incanalato artificialmente in sponde di calcestruzzo;
- ✓ area situata a valle della linea ferroviaria ed estesa fino a San Donato Milanese (Loc. Triulzo) - Peschiera Borromeo (C.na Boscana): il fiume Lambro riprende la sua fisionomia naturale con andamento leggermente sinuoso ed alveo poco inciso. L'ambito fluviale va ad interessare aree con destinazione agricola, parchi urbani (Forlanini) e limitati agglomerati di tipo residenziale (Ortica, Monluè, Ponte Lambro) e produttivo (insediamenti nei pressi di via Mecenate e di San Donato Milanese nord), in corrispondenza dei quali le edificazioni si sviluppano in prossimità delle sponde determinando situazioni di costrizione dell'alveo.

Settore Meridionale (porzione N da Peschiera Borromeo/San Donato Milanese a Melegnano)

A valle del settore centrale a densa urbanizzazione l'ambito fluviale ritorna ad essere geomorfologicamente ben definito, inserito in un contesto di pianura terrazzata a destinazione più marcatamente agricola localmente interrotta da importanti centri urbani (San Giuliano Milanese, Melegnano). Il corso d'acqua assume andamento di tipo meandriforme con alveo da poco a ben inciso passando dalla sponda interna del meandro, ove avviene sedimentazione, alla sponda esterna caratterizzata da massima erosione laterale. Questa morfologia fluviale evidenzia una mobilità dell'alveo in ambito di dinamica fluviale attiva; ne sono testimonianza anche più o meno ampie e più o meno recenti che conferiscono un aspetto particolare al territorio. Mentre nelle porzioni nord di San Donato Milanese non vi sono chiare evidenze morfologiche e l'ambito fluviale interferisce con i rilevati stradali, nelle zone a valle della S.S. 415 estese fino a Melegnano l'ambito di piana alluvionale assume ampiezze variabili e si raccorda alla pianura tramite discontinui ordini di terrazzo/scarpa esterni il cui dislivello localmente supera i 3 m (Mediglia). In questi settori l'alveo di piena risulta delimitato da orli di terrazzo di altezza non superiore a 2 m che con carattere generalmente continuo fiancheggiano il fondovalle. Localmente in sponda idrografica destra (Mediglia) l'alveo di piena si estende fino al principale terrazzo di raccordo alla pianura.



Lambro Settentrionale: andamento delle portate in m³/s (scenario mediano annuo – ARPA Lombardia).

3.6.2. Reticolo di bonifica

Il territorio comunale di Peschiera Borromeo rientra nel comprensorio del Consorzio Est Ticino Villoresi, ma al suo interno non sono attualmente presenti corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico di bonifica di competenza consortile.

3.6.3. Reticolo minore e privato

Il Reticolo Idrografico Minore, sul quale è stata istituita la fascia di rispetto, comprende i seguenti canali e fontanili:

FONTANILI			
Num	Denominazione	Num	Denominazione
27	Fontanile Marocco	39	Fontanile Mirabella
28	Fontanile Trebbianella	40	Fontanile Vismara
30	Fontanile Ponti	41	Fontanile Fiorano
32	Fontanile Nuovo della Bettola	42	Fontanile Testone
33	Fontanile Gambarone	43	Fontanile Ceriano
35	Fontanile di Mirazzano	44	Fontanile Gambarino
36	Fontanile di Robbiano	46	Fontanile di Peschiera
37	Fontanile Lomazzi	48	Fontanile Fontana Bassa
38	Fontanile Galbera		

ROGGE, CAVI, CANALI	
Num	Denominazione
2	Roggia Cornice
8	Cavo Lirone
22	Roggia Bagarotta

Il reticolo privato è costituito da canali artificiali nei quali le acque (pubbliche) vi sono artificialmente ed appositamente immesse in base a singoli atti di concessione ai sensi del T.U. 1775/1933. In Peschiera Borromeo insiste una roggia derivata direttamente dal Naviglio Martesana (corso d'acqua appartenente al demanio idrico fluviale la cui gestione è stata trasferita con D.G.R. 9 marzo 2011 n. 1419 al Consorzio di Bonifica Est Ticino–Villoresi), denominata **Roggia Renata**. Tale roggia rappresenta utenza del Naviglio Martesana con titolarità di concessione riconducibile al Consorzio Est Ticino–Villoresi.

Al sistema irriguo di derivazione dalla Martesana appartengono anche altre rogge, cavi, canali e alcune aste di fontanili derivanti e/o alimentati dalla roggia sopradetta, tra cui il **Cavo Marocco di Robbiano**, il **Cavo Borromeo** ed il **Fontanile Monasterolo**. Per effetto della Sentenza n. 91/2004 (punto 4) le utenze del Naviglio Martesana, qualora riconosciute come oggetto di scorrimento di acque pubbliche, si configurano come canali privati e pertanto non assoggettati al R.D. 368/1904.

Le rogge che derivano direttamente dal F. Lambro con percorsi entro il territorio di Peschiera Borromeo e dotate di regolare concessione ai sensi del T.U. 1775/1933, sono la **Roggia Gibellina**, la **Roggia Piora** e la **Roggia Cavetto**. Nel corso delle campagne effettuate da ARPA Lombardia dal 2011 al 2013 sui sedimenti superficiali del F. Lambro, sono emerse tracce di sostanze a rischio tossico. In particolare, si sono riscontrati i seguenti valori per la Roggia Gibellina:

- ✓ cromo = 0,01 mg/kg
- ✓ nichel = 0,00 mg/kg
- ✓ piombo = 0,01 mg/kg
- ✓ zinco = 0,14 mg/kg

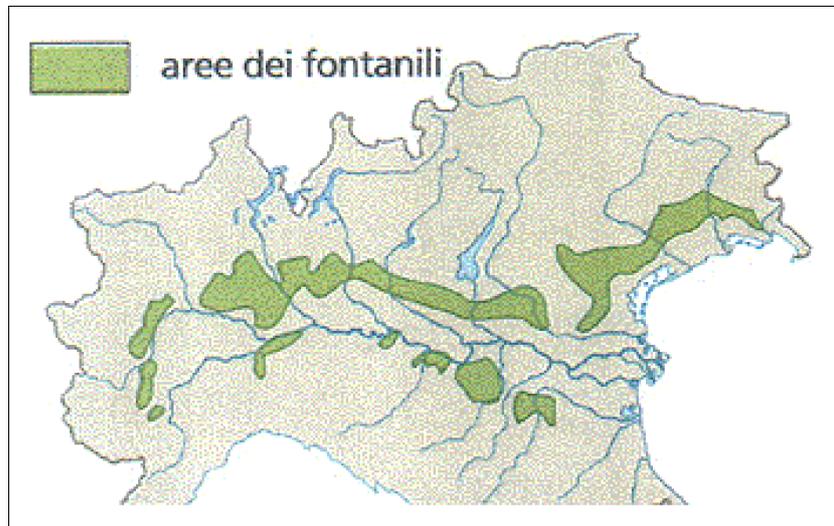
Le analisi ecotossicologiche effettuate sui campioni di sedimento hanno rilevato contaminazione chimica anche nella Roggia Piora.

Di particolare importanza risulta anche il **Cavo Lirone**. Esso ha origine a partire dal manufatto partitore presente a valle dell'attraversamento della S.P. Rivoltana all'altezza dell'ingresso all'aeroporto di Linate. La gestione del manufatto partitore è oggi effettuata dall'ufficio Manutenzione dell'aeroporto di Linate su indicazione degli agricoltori che utilizzano le acque in Comune di Peschiera Borromeo. L'alveo è oggetto di flussi di acque derivate dalla Martesana e convogliate mediante il Canale Adduttore B verso l'ex Cavo Novegro e da scarichi provenienti dalle superfici impermeabili dell'aeroporto di Linate, attuati in virtù di convenzioni risalenti ai primi anni 50' tra Aeroporto di Linate, Provincia di Milano (che forniva attraverso il Canale Adduttore B acque irrigue di provenienti dalla Martesana) e agricoltori. La regolazione del partitore da cui origina il corso d'acqua ha fondamentale importanza per evitare esondazioni presso il centro abitato di Peschiera Borromeo. In caso di piena le acque provenienti dal cavo Novegro vengono deviate nel cavo Cornice che scorre sul lato nord della pista dell'aeroporto in direzione ovest. Tale recapito riceve anche le acque di piena di tutto il settore a monte dell'aeroporto (comprendente parte del Parco Forlanini) e le canalizza verso il Lambro.

Si evidenzia inoltre che il tratto terminale della **Roggia Boschina** in corrispondenza del depuratore costituisce un canale alimentato dalle acque di scarico del depuratore stesso e pertanto non è stato classificato come reticolo minore.

3.6.4. I fontanili

Come detto, dal punto di vista geomorfologico Peschiera Borromeo si colloca nell'area della media pianura. Tale zona coincide con la fascia dei fontanili, elementi idrografici artificiali "naturalizzati" che consistono in emergenze della falda idrica superficiale e sono presenti in una fascia continua limitata a ovest dal Ticino e a est dall'Adda, delimitata a nord dalla linea ideale che congiunge i primi fontanili e termina a sud dove questi si organizzano in corsi d'acqua permanenti, originando un reticolo idrografico di tipo meandriforme.



Più in dettaglio, per fontanile si intende uno scavo artificiale del suolo eseguito con l'intento di captare e contenere in un sistema di canali irrigui artificiali le acque di falda, poste in passato a pochi metri di profondità nel sottosuolo. I fontanili sono costituiti da una testa, di forma circolare e di varie dimensioni, con sponde da poco a mediamente acclivi (40°-50°), dalla quale l'acqua che vi risale viene convogliata in un canale principale detto asta, inizialmente della stessa dimensione e profondità della testa, poi via via sempre meno profondo, fino a raggiungere il piano campagna dove si dirama in varie rogge, cavi o canaletti.

Sul fondo permeabile della testa emergono acque, in corrispondenza delle quali storicamente sono stati infissi tubi in cemento o in ferro "Bocche o Occhi di fontanile" fino ad una profondità compresa tra i 4-12 m a seconda delle condizioni idrogeologiche locali, per sfruttare il fenomeno della salienza e aumentare l'afflusso di acque e di conseguenza la portata del fontanile.

La testa dei fontanili attivi è naturalmente circondata da macchie di vegetazione igrofila. Il Parco Agricolo Sud Milano per le teste di fontanile prevede interventi di carattere ambientale con le seguenti funzioni ecologiche:

- ✓ *area di sosta e di rifugio per la fauna (vertebrata e invertebrata);*
- ✓ *implementazione della biodiversità animale e vegetale;*
- ✓ *implementazione dell'entomofauna (soprattutto farfalle e imenotteri impollinatori di piante spontanee e coltivate).*

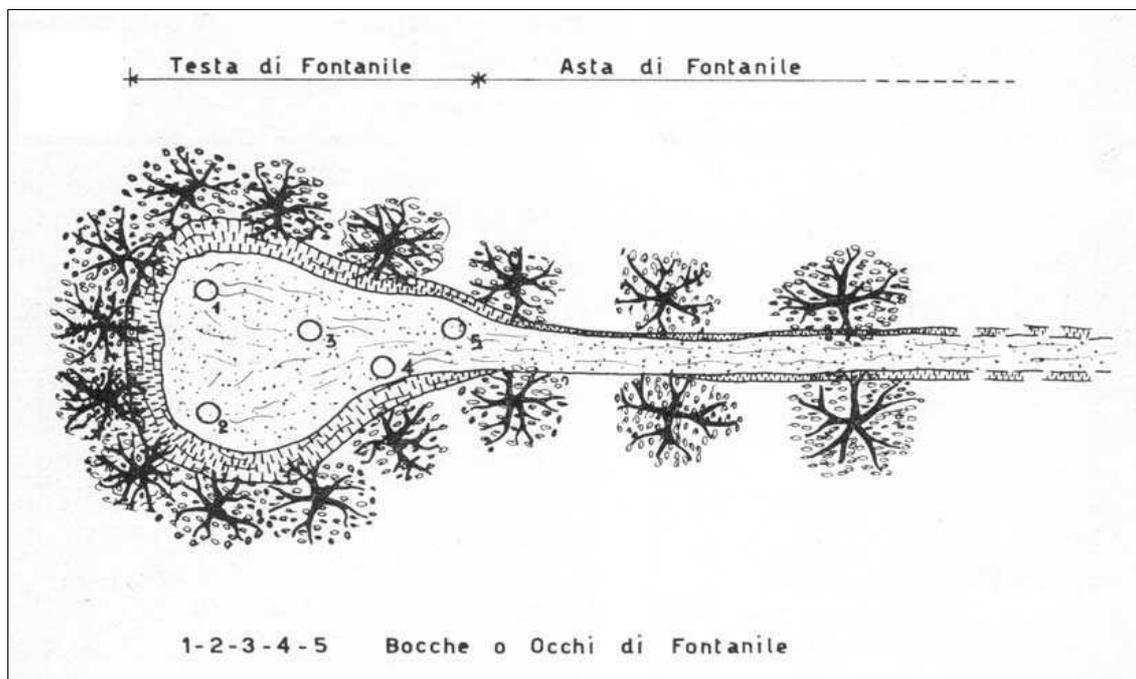
Struttura: alternanza di specie in modo da creare un gruppo eterogeneo; disposizione delle piante secondo uno schema irregolare. Piante arboree con distanza minima di 2,5 m e massima di 4 m tra un esemplare e l'altro; piante arbustive con distanza minima di 1.5 e massima di 2.5 tra una esemplare arbustivo e l'altro.

La densità minima dell'impianto arboreo è di 2.000 piante per ettaro, prevedendo una percentuale di essenze arbustive tra il 30-50%.

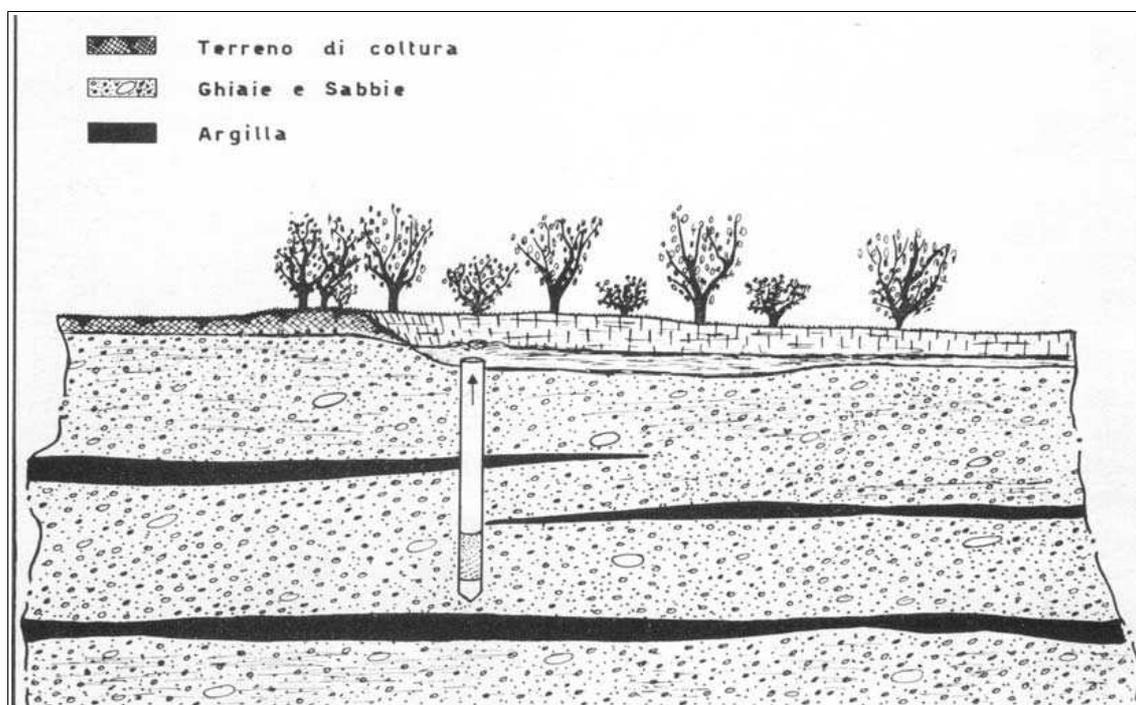
L'asta, invece, è la parte del fontanile che si diparte dalla testa e che ha la funzione di incanalare e favorire il deflusso delle acque provenienti da monte. Di fatto costituisce un canale imbutiforme con sponde da mediamente a molto acclivi (>50°) che permette di convogliare le acque della testa verso il sistema di rogge e canali minori (es. marcite), utilizzati per l'irrigazione dei terreni di coltura.

L'interesse dei fontanili è dato non solo dalla presenza di notevoli quantità d'acqua sorgiva, disponibile per l'irrigazione, ma anche dal fatto che durante tutto l'anno l'acqua mantiene grosso modo la stessa temperatura oscillando tra i 10 e i 14 °C, con escursioni termiche annuali che superano raramente i 4 °C. La temperatura delle acque dei fontanili ha infatti importanza preminente nell'irrigazione. Le acque eccessivamente fredde possono causare danni alle colture, in special modo ai seminati. L'acqua dei fontanili comunque non si limita ad essere usata solamente per questo tipo di coltura, ma in generale presenta caratteristiche chimico-fisiche ottimali per le irrigazioni in genere.

In riferimento allo stato di attività, la maggior parte delle teste di fontanile osservate sul territorio si presentano asciutte e/o abbandonate. In minor misura è stata rilevata la presenza di acqua nella testa con portata ridotta, non sufficiente ad alimentare utenze irrigue per cattiva manutenzione. Le aste dei fontanili inattivi sono spesso riutilizzate come canali di irrigazione alimentate dal Naviglio Martesana e/o come recapito di acque di scolo.



Pianta di un fontanile.



Sezione di un fontanile.

3.6.5. Fasce di rispetto

Il Documento di Polizia idraulica del Comune di Peschiera Borromeo, redatto nel novembre 2015 dal Dott. Geologo Efrem Ghezzi dello Studio Idrogeotecnico Associato di Milano, ai sensi della D.G.R. n. X/4229 del 23 ottobre 2015 “*Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica*”, e agli atti comunali con prot. n. 28524 del 06/09/2019, è stato approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 63 del 17/12/2019. Esso, in sintesi, prevede quanto segue.

Reticolo principale.

L'individuazione della fascia di rispetto per il fiume Lambro ha tenuto in considerazione l'alveo naturale attivo nella sua attuale configurazione. La fascia di rispetto è stata tracciata con criterio geometrico in riferimento al R.D. 523/1904 ed è da intendersi estesa fino ad una distanza di 10 m rispetto alla sommità della sponda incisa che delimita l'alveo attivo ed è stata allargata nel tratto terminale del fiume a comprendere i meandri.

Reticolo minore.

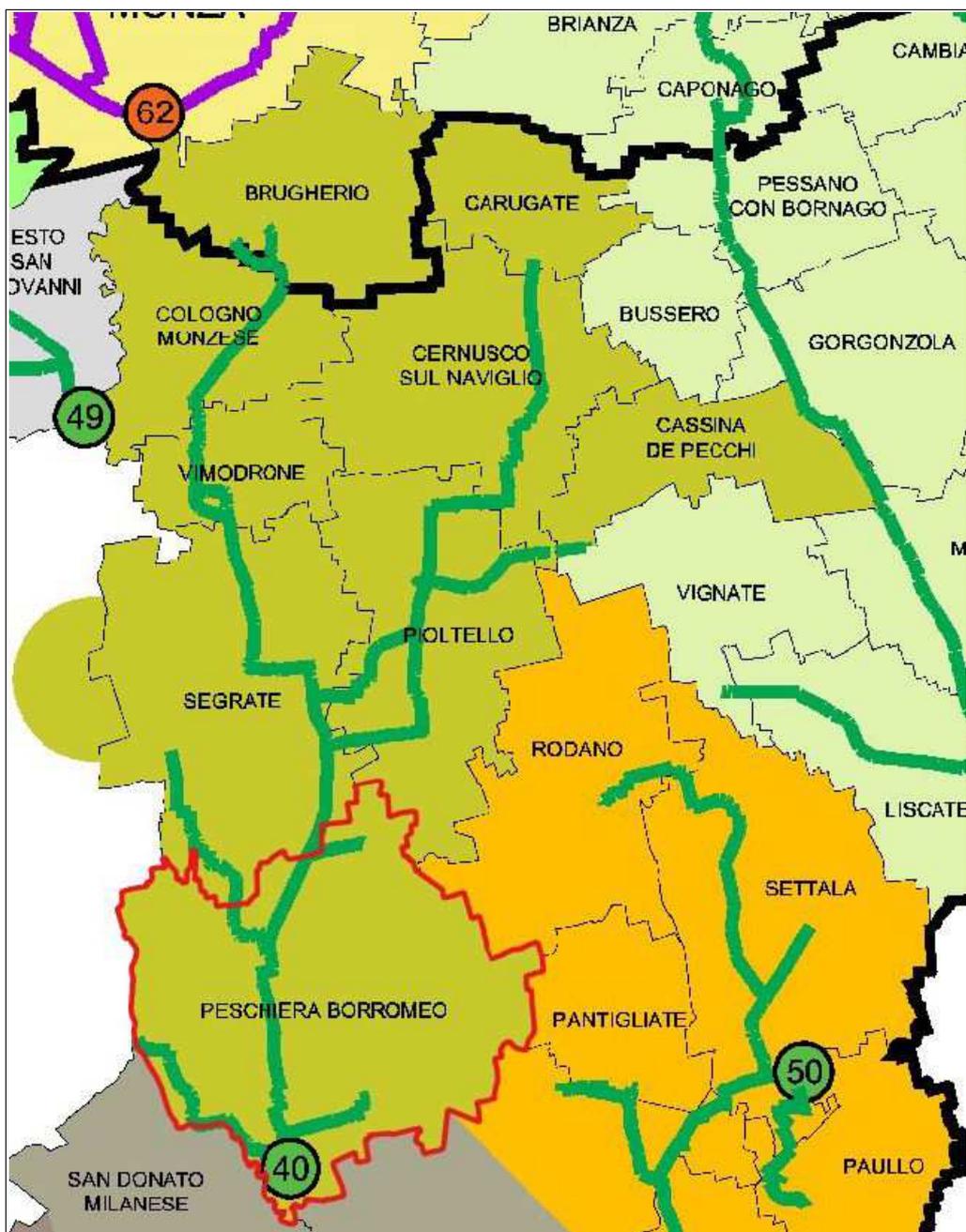
L'individuazione della fascia di rispetto per il reticolo minore ha tenuto principalmente in considerazione l'aspetto legato alla necessità di garantire azioni di manutenzione idraulica e salvaguardia ambientale rispetto alla componente del rischio di esondazione, che per i fontanili e le rogge/canali risulta poco rilevante. Il criterio di identificazione della fascia è consistito nel tracciamento di un offset (sia per i tratti a cielo aperto che per quelli intubati) pari a:

- ✓ 10 m rispetto al ciglio del canale o sommità della sponda incisa per le aste e le teste dei fontanili;
- ✓ 6 m rispetto al ciglio del canale o sommità della sponda incisa per le rogge, i cavi e i canali classificati di II ordine;
- ✓ 5 m rispetto al ciglio del canale o sommità della sponda incisa per le rogge, i cavi e i canali classificati di III ordine.

3.7. La rete fognaria comunale

Le informazioni tecniche relative alla rete fognaria di Peschiera Borromeo e all'impianto di depurazione (v. anche Paragrafo 3.8 seguente) sono state fornite dall'ente gestore CAP Holding S.p.A.

La rete di fognatura di Peschiera Borromeo convoglia le acque raccolte all'interno di n. 3 collettori consortili che trasportano i reflui raccolti al depuratore situato in località C.na Brusada adiacente via Roma.



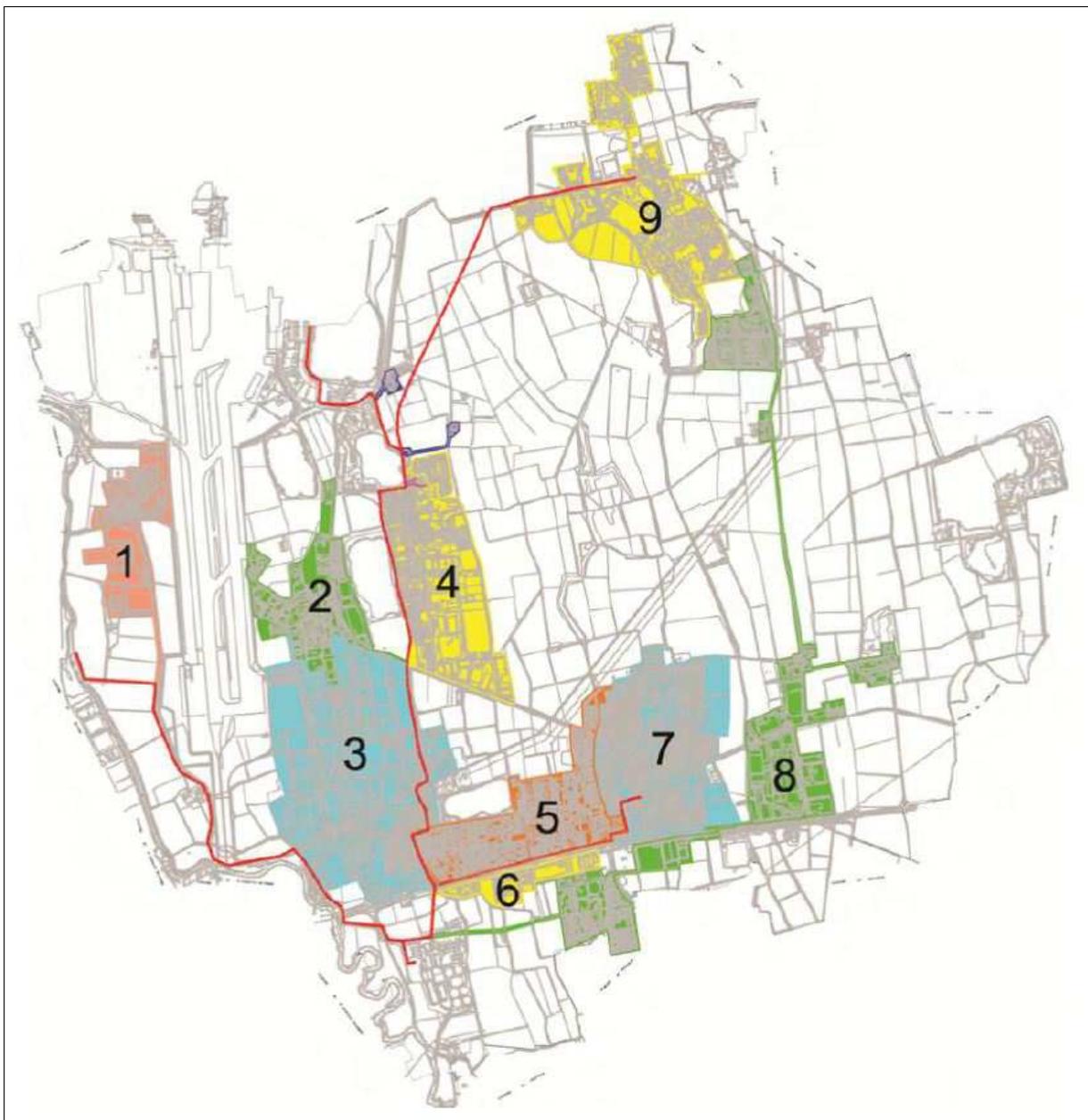
Macrobacino di afferenza del comune di Peschiera Borromeo.

Il territorio comunale di Peschiera Borromeo si può suddividere in n. 9 bacini di raccolta principali. In particolare:

- ✓ Il **bacino di raccolta 1** è costituito da una rete fognaria che raccoglie le acque reflue della frazione di Linate e la convoglia nel collettore in corrispondenza della cameretta n° 1129.

- ✓ Il **bacino di raccolta 2** è caratterizzato dalla presenza di una rete fognaria che raccoglie le acque reflue della frazione di Canzo e la convoglia nel punto di innesto al collettore n° 2663.
- ✓ Il **bacino di raccolta 3** presenta una rete fognaria che convoglia le acque reflue raccolte in più punti nel collettore. In particolare:
 - le acque reflue della località Foromagnolo vengono convogliate nel punto di innesto al collettore n° 2640;
 - nel punto di innesto n° 2645 confluiscono le acque reflue della zona industriale di Via Einaudi, via Mattei, parte di via Di Vittorio e parte di via Mameli;
 - nella cameretta n° 2002 confluiscono gli scarichi della nuova lottizzazione di via Carducci;
 - nel punto di innesto n. 2631 confluiscono le acque reflue di via Einaudi;
 - nella cameretta n° 1884 confluiscono le acque reflue di via I° Maggio, parte di via Di Vittorio zona sud, parte di via Milano, via W. Tobagi e via Lirone;
 - nel punto di innesto n. 2729 confluisce il tratto di la fognatura di via Nino Bixio;
 - nel punto di innesto n. 2633 confluisce il tratto di la fognatura di via della Liberazione.
- ✓ Il **bacino di raccolta 4** è costituito da una rete fognaria che raccoglie le acque reflue della località Mezzate e le convoglia nel collettore in più punti, più precisamente:
 - nel punto di innesto n° 2647 confluisce la fognatura di via Trento;
 - nel punto di innesto n° 2662 confluisce la fognatura di via La Malfa;
 - nella cameretta n° 706 confluisce la fognatura dell'abitato compreso tra via La Malfa e l'oratorio;
 - nel punto di innesto n° 2622 confluiscono le acque reflue di via Turati, via della Resistenza, via Curiel, via Buzzoni, via Morandi, via Miglioli e via De Gasperi;
 - nel punto di innesto n° 2632 si innesta la fognatura di via P. Nenni;
 - nel punto di innesto n° 2676 confluiscono le acque reflue raccolte dalle tratte di fognatura mista di via Ponchielli, parte di via della Resistenza e parte di via Puccini;
 - nel punto di innesto n° 2669 di via XXV aprile vengono recapitate le acque reflue della zona industriale posta a sud di Mezzate, delle aree di recente lottizzazione di piazza della Costituzione, di via Galvani e via Mazzola e le restanti tratte di via della Resistenza, via Puccini, via Marconi e via Volta.
- ✓ Il **bacino di raccolta 5** è caratterizzato dalla presenza di una rete fognaria che raccoglie le acque reflue della zona residenziale delimitata da via Carducci, via A. Moro, la S.S. n° 415 "Paulese" e, a sud, del laghetto azzurro. I punti in cui si innesta la rete fognaria del bacino nel collettore sono i seguenti:
 - la cameretta n° 1503 in cui confluisce la fognatura di via A. Moro, parte di via Matteotti e via Pio la Torre;
 - i punti di innesto n° 2666, n° 2638 e n° 2644 in cui confluiscono tratti di fognatura di vie limitrofe a Via della Liberazione;
 - il punto di innesto n° 2650 in cui confluisce la fognatura di via San Francesco d'Assisi e parte di via madonna di Caravaggio;
 - il punto di innesto n° 2670 in cui confluisce la rete fognaria di via De Amicis, parte di via Madonna di Caravaggio, via S. Caterina, via G. Brodolini e via S. Allende;
 - la cameretta n° 2542 in cui confluisce parte della rete fognaria di Via Gramsci e di Via Carducci;
 - la cameretta n° 1991 e il punto di innesto n° 2681 nei quali confluisce parte della rete fognaria di via Togliatti;
 - il punto di innesto n° 2640 in cui confluiscono le acque reflue di via Matteotti e via Carducci.
- ✓ Il **bacino di raccolta 6** è costituito dalla zona industriale posta a sud della S.S. n° 415 "Paulese" caratterizzata da fognatura di tipo misto che recapita le acque reflue nel collettore in corrispondenza del punto di innesto n° 2655.
- ✓ Il **bacino di raccolta 7** presenta una rete fognaria che raccoglie le acque reflue della località Bettola mediante il collettore che ha origine in via Matteotti. In particolare:

- nella cameretta n° 1296 confluiscono le tratte di fognatura provenienti da via Matteotti, via Diaz, via M. L. King, via Manzoni e via Monti ed i relativi rami di confluenza, nonché le tratte di fognatura provenienti da via Giovanni XXIII, via XXV Aprile, via D. Alighieri e i relativi rami di confluenza;
 - nel punto di innesto n° 2649 confluisce la fognatura di via Filzi;
 - nel punto di innesto n° 2674 viene convogliata la fognatura di via della Liberazione e parte di via Giovanni XXIII.
- ✓ Il **bacino di raccolta 8** comprende diverse frazioni e località, le cui acque reflue confluiscono nel collettore nel punto di innesto n° 2648. In particolare, appartengono al bacino 8:
 - parte della frazione di San Bovio, e precisamente la nuova lottizzazione a sud-est dell'urbanizzato;
 - le frazioni di Mirazzano e Bellaria;
 - la zona industriale compresa tra via 2 giugno, via Liguria, e via della liberazione.
 - ✓ Il **bacino di raccolta 9** presenta una rete fognaria che raccoglie le acque reflue della frazione di San Bovio e parte della frazione di San Felice e le convoglia al collettore nella cameretta n° 15 di via Trieste.



Bacini di raccolta.

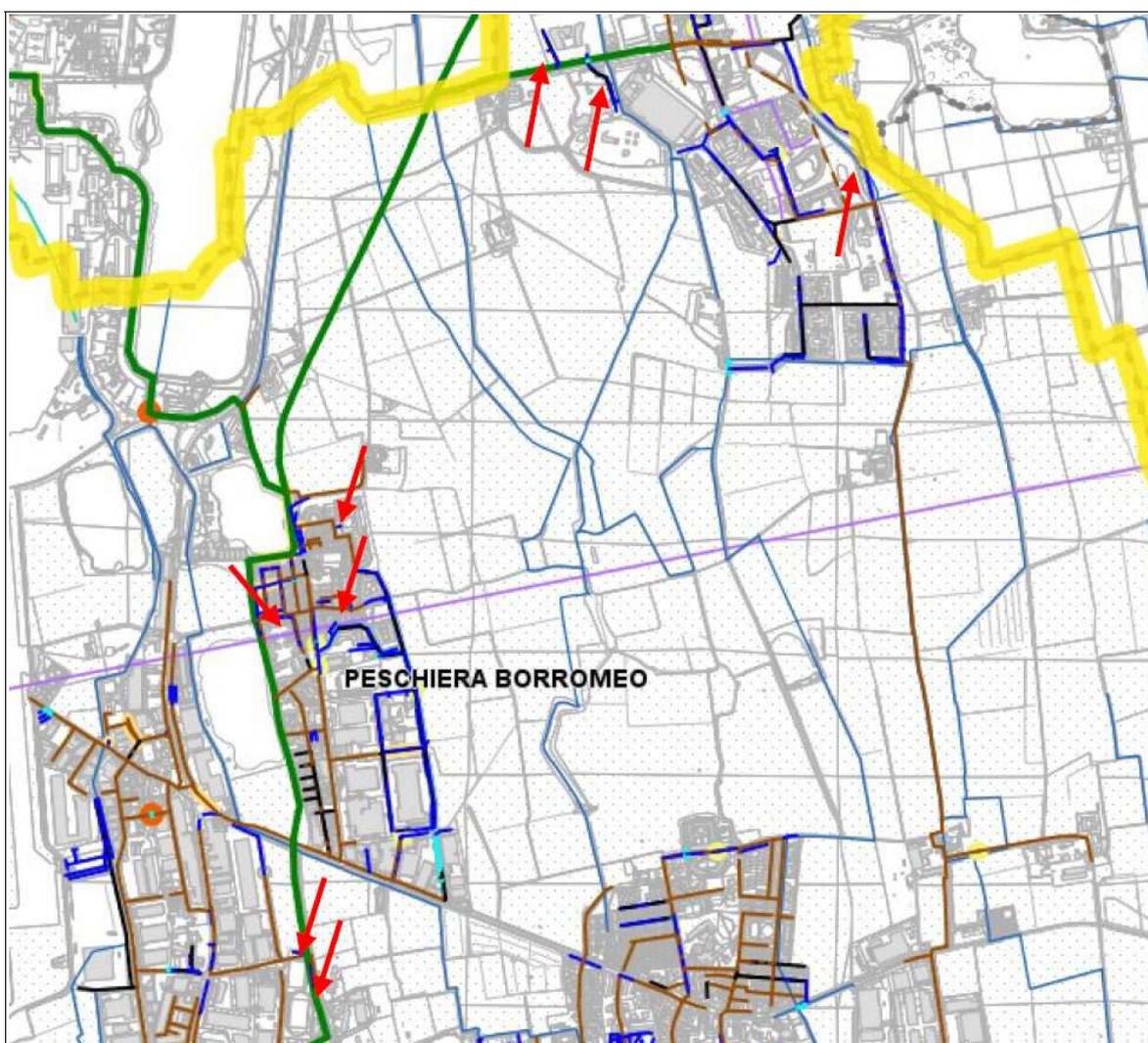
La rete fognaria di Peschiera Borromeo risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale, per una lunghezza complessiva di 79.947 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (Fonte: Sistema Informativo Territoriale - SIT - CAP Holding, 2019):

- ✓ di tipo mista per il 58,0% del totale;
- ✓ adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 30,4 % del totale;
- ✓ adibita alla raccolta delle acque nere per il 10,2 % del totale;
- ✓ adibita ad altre funzioni (sfioro, scarico da depuratore) per il 1,4 % del totale;
- ✓ n. di caditoie: 5.000 (Censimento Servizio fognatura CAP, 2019).

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili, per un totale di 12.830 m.

Gli interventi sulla fognatura possono essere realizzati direttamente dai privati. In questo caso il gestore si occuperà di esprimere parere tecnico preventivo in merito al progetto esecutivo e di effettuare il collaudo tecnico funzionale delle opere, preordinato alla presa in carico (esclusivamente per reti nere e miste). In alternativa è possibile chiedere un preventivo a CAP Holding per la progettazione e la realizzazione delle opere (comprensivo di direzione lavori, aspetti di sicurezza e collaudo tecnico funzionale) direttamente al Settore Servizi Tecnico Commerciali - Ufficio Estensione Reti e Progetti Speciali. Le tariffe in vigore sono indicate nell'elenco prezzi approvato dall'Ufficio d'Ambito della Città metropolitana di Milano.

In Comune di Peschiera Borromeo, infine, sono presenti 12 pozzi disperdenti e 58 tubi drenanti, non sono invece presenti vasche volano e/o di laminazione gestite o meno dal Gruppo CAP.



Identificazione pozzi perdenti.

3.8. L'impianto di depurazione

L'impianto di depurazione è localizzato a sud del territorio comunale presso via Roma snc, in loc. C.na Brusada nelle immediate adiacenze del F. Lambro, che rappresenta il corpo idrico ricettore delle acque trattate. L'impianto è entrato in esercizio nel 1982 e attualmente occupa una superficie di 185.276,34 m². Esso è realizzato su due linee acque per il trattamento dei reflui provenienti rispettivamente dai comuni appartenenti all'agglomerato AG01517101: Brugherio (MB), Carugate, Cassina de' Pecchi, Cernusco sul Naviglio, Cologno Monzese, Peschiera Borromeo, Pioltello, Segrate e Vimodrone (linea 1) e dai quartieri orientali del Comune di Milano (Ponte Lambro), oltre alla frazione Linate di Peschiera Borromeo (linea 2).

L'impianto ha una potenzialità di progetto di 436.100 A.E, come richiesto dal Gruppo CAP nell'istanza di rinnovo dell'Autorizzazione allo Scarico a Città Metropolitana di Milano del 2019. Il carico generato dall'agglomerato è di 419.988 A.E., la portata media delle acque reflue in ingresso di 216.000 m³/g.

Il fango separato dai processi di trattamento viene trattato con un innovativo sistema che ne permette il suo riutilizzo in agricoltura come fertilizzante. La stima della percentuale media di acque parassite per l'intero agglomerato risulta non significativa.



La presenza di radioattività nelle acque reflue è dovuta principalmente all'utilizzo di sostanze radioattive non sigillate nelle strutture sanitarie: i radiofarmaci, che sono somministrati ai pazienti a scopo diagnostico o terapeutico, vengono parzialmente escreti e possono confluire nelle reti fognarie cittadine, sia in quelle collegate alle strutture sanitarie che in quelle delle abitazioni dei pazienti dimessi dopo i trattamenti. Le strutture sanitarie operano infatti all'interno di specifici ambiti legislativi (D.L. 1995) che consentono lo scarico, in quantità controllate, di sostanze radioattive nell'ambiente e regolamentano le modalità di dimissione dei pazienti dopo i trattamenti. Gli impianti di depurazione delle acque rappresentano pertanto un punto di accumulo dei reflui radio-contaminati e per tale motivo sono previsti controlli specifici su tutto il territorio lombardo. Il monitoraggio dell'impianto di depurazione di Peschiera Borromeo è stato effettuato da ARPA Lombardia, che ha campionato le acque in ingresso (reflui fognari), le acque in uscita (acque depurate) e i fanghi di depurazione. Nel caso del depuratore di Peschiera Borromeo è stata misurata la presenza di iodio 131 con concentrazione media di 0,47 Bq/kg. Lo I-131 è uno tra i principali radionuclidi utilizzati a scopo sanitario

nelle attività di medicina nucleare. Il livello di radioattività riscontrato è estremamente contenuto e rappresenta una frazione molto piccola del valore limite di 1000 Bq/kg previsto dalla normativa vigente (D.L. 1995).

In riferimento alla sostenibilità del carico urbanistico di piano, ai sensi dell'art.14 comma 5 bis, delle Norme di Attuazione del PTCIP, gli sviluppi urbanistici del PGT dovranno avvenire all'interno delle previsioni in scala di agglomerato indicate nel Piano d'Ambito dell'Ufficio d'Ambito della Città metropolitana di Milano.

Il ciclo di trattamento del depuratore di Peschiera Borromeo è costituito dalle seguenti linee.

✓ **Linea acque 1**

Si configura come un trattamento biologico a fanghi attivi seguito da trattamento terziario per la rimozione di solidi sospesi, BOD e azoto. E' costituita da:

- grigliatura grossolana coperta e deodorizzata e by-pass generale dell'impianto situato a monte di tale sezione;
- sollevamento e grigliatura fine coperta e deodorizzata;
- dissabbiatura e disoleatura, dotati anch'essi di copertura e aspirazione degli odori;
- decantazione primaria: due unità a pianta circolare. A valle si trova il by-pass di emergenza del trattamento biologico;
- ossidazione a fanghi attivi;
- decantazione secondaria: 4 decantatori circolari; il fango biologico recuperato viene ricircolato in ossidazione e contestualmente viene defosfatato mediante dosaggio di cloruro di alluminio;
- trattamento terziario di affinamento: è un trattamento in due stadi mediante filtrazione a biomasse adese DN (denitrificazione) e N (nitrificazione);
- disinfezione finale realizzata mediante acido peracetico.

✓ **Linea acque 2**

Costituita da un trattamento biologico a biomasse adese in due stadi, è composta da:

- grigliatura grossolana, ubicata in locale deodorizzato;
- sollevamento iniziale dei reflui e grigliatura fine, dotata di copertura e deodorizzazione;
- dissabbiatura e disoleatura: dotata di copertura e aspirazione degli odori;
- decantazione primaria tramite sistema a pacchi lamellari;
- trattamento biologico con sistema a biomasse adese comprendente un primo stadio di pre-denitrificazione e un secondo stadio di nitrificazione;
- disinfezione finale mediante raggi UV.

✓ **Linea fanghi**

- pre-ispessimento: coperto e collegato all'unità di aspirazione e deodorizzazione dell'aria;
- ispessimento dinamico dei fanghi di supero biologici;
- digestione anaerobica primaria;
- digestione anaerobica secondaria;
- post-ispessimento;
- disidratazione con centrifughe e dosaggio di reagenti per rendere il prodotto finito recuperabile come fertilizzante;
- i fanghi disidratati sono stoccabili eventualmente in cassoni movimentabili in edificio coperto e deodorizzato.

✓ **Linea biogas**

Il biogas prodotto è utilizzato in tre motori, uno per la produzione di aria per la sezione biologica della linea 1 e di calore per il riscaldamento dei digestori e due per la produzione di energia elettrica che viene ceduta alla rete. Il gas è stoccato in due gasometri e quello non utilizzato viene bruciato tramite due torce.

✓ **Linea aria**

Sono previsti diversi impianti per l'abbattimento delle emissioni odorigene a servizio dei pretrattamenti e trattamenti primari delle due linee e del trattamento terziario della linea 1. Quella dei pre-ispessitori fanghi avviene con deodorizzazione chimico-fisica e biologica (biofiltri), mentre quelle della disidratazione fanghi e post-ispessimento tramite scrubber con dosaggio di ipoclorito di sodio (lavaggi ad umido).

3.9. Rischio idraulico e idrogeologico

3.9.1. Analisi storica

Il Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (SICI), ideato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalla Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), gestito dall'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (IRPI) del CNR, fornisce dati e informazioni sul dissesto idrogeologico, in particolare sugli eventi storicamente registrati avvenuti in Italia. Le informazioni di cui al presente paragrafo provengono da archivi diversi, alcuni prodotti e gestiti direttamente dal CNR-GNDCI e dal CNR-IRPI, altri messi a disposizione da altri Enti di ricerca e da Enti locali. Il Progetto AVI - Catalogo delle informazioni sugli Eventi di Piena sul territorio italiano individua nella Provincia di Milano 362 eventi di piena storicamente registrati (in altrettante località) avvenuti nel periodo compreso tra il 1810 ed i giorni nostri.

Storicamente il F. Lambro ha causato fenomeni di alluvionamento sul territorio di Peschiera Borromeo, ad esempio nel 1947 e nel 1951. Negli ultimi decenni il territorio, tuttavia, è mutato profondamente, pertanto prendere a paragone episodi di allagamento risalenti a prima degli anni '60 e '70 non è corretto, in quanto molto spesso non sussistono più le condizioni morfologiche e idrauliche di allora. Infatti nel frattempo sono state realizzate numerose opere per la protezione idraulica del territorio (es. deviatore Redefossi), mentre di contro l'aumentata pressione antropica sul territorio ha accentuato alcune criticità preesistenti. In particolare la maggiore impermeabilizzazione dei suoli ha incrementato le portate di deflusso superficiale, in concomitanza di eventi piovosi intensi, accentuando la frequenza degli allagamenti.

In Comune di Peschiera Borromeo il citato Progetto AVI registra i seguenti n. 3 eventi di piena storici legati al F. Lambro:

- ✓ **evento del 04/05/1984** - oltre a Peschiera Borromeo, colpì i comuni di Cologno Monzese (dove il livello raggiunto dall'acqua fu di 30 centimetri), Melegnano, Milano, Monza, San Donato Milanese e San Giuliano Milanese. Provocò gravi danni all'agricoltura (seminativi) e ai beni (edifici civili e centri abitati);
- ✓ **evento del 28/04/1986**, meno grave e durato due giorni, interessò l'area di Linate e provocò danni all'agricoltura (seminativi);
- ✓ **evento del 23/09/1993** – oltre a Peschiera Borromeo, interessò i comuni di Milano (dove fece 41 mm di pioggia in 4 ore), Mediglia e Melegnano. Provocò gravi danni agli abitati, ai depositi e ai ponti, danni lievi a strade, elettrodotti, reti e ospedali.

Un altro evento significativo è quello legato alla **crisi idrogeologica del novembre 2002**, durante la quale il territorio comunale fu messo a dura prova da livelli idrometrici particolarmente elevati e prolungati nel tempo. Dal momento che il Catalogo AVI si spinge sino al 2000, non compaiono notizie relativamente al suddetto evento di piena del 2002. Inoltre, è molto probabile che in concomitanza di eventi di piena da parte del F. Lambro siano avvenuti allagamenti anche sui corsi d'acqua minori, che in genere trovano poco spazio sulla cronaca giornalistica, che rappresenta la fonte impiegata nella costruzione del Catalogo AVI.

In Comune di Peschiera Borromeo un'ampia fetta di territorio in sinistra Lambro (zone agricole) risulta perimetrata in Fascia A del PAI. Il centro abitato di Linate, buona parte del sedime aeroportuale (piste comprese) e il settore sud-occidentale di Peschiera Borromeo ricadono all'interno della Fascia C di esondazione per piena catastrofica. Il ponte stradale tra Linate e Ponte Lambro (via Vittorini) rappresenta un ostacolo al deflusso della corrente, in quanto l'intradosso non dispone di franco rispetto alla piena T200 (-151 cm), andando in pressione e creando rigurgito a monte (Sez. LA70 AdBPo). Risulta inadeguato anche il vicino ponte di attraversamento di servizi (Sez. LA70.1 AdBPo). A valle della ex SS. 415 "Paullese" sono a rischio di allagamento il depuratore (Fascia C) e Cascina Brusada.

A seguito degli eventi del 2002, che hanno interessato anche altri corsi d'acqua, sono stati condotti studi e analisi per meglio definire il precedente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, che sono sfociati poi nella *"Variante al PAI approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001, Fasce Fluviali del Fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi"*, approvata con D.P.C.M. il 04/12/2004 e entrata in vigore con la pubblicazione sulla G.U. Il 10/02/2005.

Nella citata variante al PAI, tra le altre cose, sono state calcolate le portate per le piene con diversi tempi di ritorno nelle sezioni limitrofe o insistenti sul territorio di Peschiera Borromeo:

Sezione	Localizzazione	TR10	TR200	TR500
LA72.4	Ponte via Forlanini - Milano	155	205	225
LA70	Ponte via Vittorini - Milano	115	205	225
LA67	Traversa di Bolgiano - Milano	115	210	230
LA60	Traversa a monte Dev. Redefossi	125	215	240

Nello studio idraulico di adeguamento al PAI, redatto dalla Società S.G.P. Servizi di Geo-ingegneria e Progettazione S.r.l., la zonazione del rischio idraulico è stata effettuata seguendo i criteri contenuti nell'Allegato 4 alla D.G.R. 1566/2005 e sviluppando una simulazione del deflusso di piena con il codice di calcolo HEC-RAS 3.1.1. Il valore di portata di piena utilizzato nelle simulazioni è riferito ad un tempo di ritorno di 200 anni e risulta pari a 415 m³/s. Tale portata è riferita alla traversa di Bolgiano, a valle delle principali immissioni delle acque drenate dalle superfici impermeabilizzate dell'area metropolitana milanese.

Una volta calcolati i livelli idrici per la piena è stata eseguita la delimitazione delle aree potenzialmente esondabili attraverso il confronto tra i livelli dell'acqua e le quote del terreno (v. figura alla pagina precedente). I risultati ottenuti indicano come l'ampia fascia, di larghezza pari a circa 1.5 km in sinistra idrografica, sia contraddistinta da condizioni di esondabilità. In tali aree sono comprese la frazione Linate, la quasi totalità del sedime aeroportuale, i quartieri occidentali del centro abitato, alcuni nuclei agricoli e insediamenti industriali della piana alluvionale prossima al Lambro.

Sono state inoltre valutate le condizioni di rischio dei territori ricadenti in fascia C del PAI e successivamente è stata effettuata la zonazione del territorio comunale a livello di fattibilità geologica tenendo conto dei risultati ottenuti dalla simulazione idraulica effettuata.

3.9.2. Assetto attuale e di progetto del F. Lambro

L'elemento fisiografico naturale più consistente a Peschiera Borromeo, come detto, è costituito dal F. Lambro, incassato in più ordini di terrazzi nella parte meridionale del territorio comunale. Le opere principali di laminazione previste a monte del tratto in cui il corso d'acqua attraversa il territorio del Comune di Peschiera Borromeo hanno le caratteristiche che sono descritte in sintesi nel seguito.

Opera di regolazione del Lago Pusiano

L'intervento di regolazione del Lago Pusiano, mediante recupero del nodo idraulico "Cavo Diotti", risulta attualmente realizzato con collaudo in data 17 luglio 2017. Tale opera consente una gestione del lago in modo che durante l'evento di piena si raggiunga il massimo livello d'invaso, pari a circa 262 m s.l.m. Il suddetto livello convoglia nel F. Lambro una portata al colmo pari a circa 16 m³/s, a fronte della portata duecentennale nell'assetto precedente di 48 m³/s, pertanto si ha una cospicua riduzione delle portate al colmo in uscita.

Vasca di laminazione sul torrente Gandaglio di Molteno

L'opera di laminazione è costituita da un'area ad allagamento controllato compresa tra il torrente Gandaglio e il fosso del Pascolo, a monte del Comune di Molteno, atta a circoscrivere i fenomeni di esondazione in un'area definita e controllabile. Tale area è munita di opere che consentono una corretta gestione in occasione degli eventi di piena. La vasca ha un volume complessivo pari a 350.000 m³. Nel luglio 2018 la vasca risultava in fase di realizzazione per un primo lotto, con un secondo lotto in fase avanzata di progettazione.

Vasca di laminazione sul torrente Bevera di Molteno

L'intervento previsto a Molteno sul torrente Bevera, secondo quanto riportato da AIPO nel luglio 2018, risulta progettato con bando di gara per l'esecuzione in fase di pubblicazione. La vasca ha un volume complessivo di

1.060.000 m³ ricavabili nella sede dell'attuale cava in località Brenno della Torre di Costa Masnaga. L'opera di sbarramento e regolazione dell'intero sistema, con bocca di uscita tarata per un massimo di 22,5 m³/s, è già stata realizzata nell'ambito di un primo lotto. Nella configurazione finale la vasca, unitamente al sistema di laminazione sul Torrente Gandaglio precedentemente descritto, assicura una laminazione tale per cui la portata al colmo con un tempo di ritorno duecentennale riferibile allo stato precedente la realizzazione degli interventi, pari a 57 m³/s, viene ridotta a 22,5 m³/s.

Vasca di laminazione di Inverigo

L'area di espansione di Inverigo, localizzata marginalmente anche nel Comune di Nibionno, non si configura come una vera e propria cassa di espansione, ma consiste nella regimazione e salvaguardia ai fini idraulici dell'unica area di esondazione di rilievo attualmente esistente ai fini della laminazione lungo l'asta del Lambro. Il volume di laminazione utile che si ottiene con tale opera di regolazione è pari a circa 800.000 m³. Tale sistema consente di limitare la portata defluente a valle da 135 m³/s a 65 m³/s in occasione dell'evento di piena duecentennale di riferimento.

Area di laminazione di Monza in località Cascinazza

Gli interventi di sistemazione idraulica sul tratto cittadino del F. Lambro a Monza, previsti nel progetto preliminare di AIPO "*Lavori di sistemazione idraulica lungo il Fiume Lambro nel centro abitato di Monza in Comune di Monza (MB-E-1)*", comportano l'incremento della capacità di portata del corso d'acqua, aumentando di conseguenza la portata massima veicolata verso valle da 160 m³/s a 200 m³/s nella configurazione di progetto. Per non aumentare i deflussi verso valle in zone già soggette a esondazione (Cologno Monzese e in particolare la località San Maurizio al Lambro), si è resa quindi necessaria la progettazione di una vasca di laminazione a monte del ponte dell'autostrada A4 in località Cascinazza, tale da garantire l'invarianza idraulica a valle di Monza rispetto all'incremento delle portate smaltite nella nuova configurazione di progetto. L'area interessata dalla realizzazione di tale opera, ad attuale utilizzo agricolo, è posta in sinistra idraulica del F. Lambro. Il volume di invaso previsto alla quota di massima regolazione è pari a 1.500.000 m³ ed è stato suddiviso in due settori rispettivamente da 250.000 m³ e 1.250.000 m³.

3.9.3. Valutazione delle condizioni di rischio idraulico del F. Lambro

Il documento "*Valutazione delle condizioni di rischio idraulico del fiume Lambro in Comune di Peschiera Borromeo, ai sensi dell'All. 4 della D.G.R. IX/2616/2011 e della D.G.R. X/6738/2017*", redatto per conto dell'Amministrazione comunale di Peschiera Borromeo dallo Studio Idrogeotecnico S.r.l. - Società di Ingegneria nel luglio 2019, è agli atti comunali prot. n. 28523 del 06/09/2019 (v. Delibera di Giunta Com.le n. 200 del 25/10/2019). Il documento aggiorna lo studio di valutazione del rischio idraulico del F. Lambro nelle porzioni di territorio comunale interessate dalla perimetrazione delle aree allagabili secondo il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).

La valutazione è stata condotta secondo le metodologie contenute nell'Allegato 4 "*Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione*" alla D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011 "*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 della L.R. n. 12 dell'11/3/2005*", approvati con D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 e successivamente modificati con D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008, per un tempo di ritorno di 200 anni.

Le elaborazioni effettuate hanno definito il grado di pericolosità idraulica (H) ritenuta adeguata alla caratterizzazione dei fenomeni di esondazione interessanti l'ambito di piana alluvionale del F. Lambro. Sulla base della nuova classificazione della pericolosità è stata riclassificata, da un punto di vista della fattibilità geologica, la piana alluvionale del F. Lambro.

Lo studio si è articolato nelle seguenti fasi procedurali:

- ✓ analisi degli studi idraulici pregressi allo scopo di acquisire dati di carattere tecnico utili all'elaborazione dello studio (valori di portata, assetto idraulico dei corsi d'acqua, aree inondabili ecc.);

- ✓ rilievo geomorfologico di dettaglio del corso d'acqua, delle sponde fluviali e della viabilità in corrispondenza del centro commerciale "Galleria Borromea" di recente realizzazione, supportato dalla base aerofotogrammetrica del comune di Peschiera Borromeo e dal rilievo LIDAR del F. Lambro;
- ✓ rilievo topografico delle sezioni idrauliche di interesse con aggancio delle quote all'aerofotogrammetrico comunale;
- ✓ rilievo del profilo fluviale per un tratto sufficiente alla definizione della pendenza media dell'asta;
- ✓ determinazione, sulla base dei dati idrologici ed idraulici degli studi sopramenzionati, delle portate al colmo per un tempo di ritorno di 200 anni e degli idrogrammi;
- ✓ modellazione idraulica bidimensionale in condizioni di moto vario;
- ✓ definizione della pericolosità idraulica incrociando i valori di velocità della corrente a quelli del tirante ottenuti dalla simulazione idraulica bidimensionale;
- ✓ individuazione delle aree di rischio (R);
- ✓ aggiornamento della fattibilità geologica nella piana allagabile del F. Lambro.

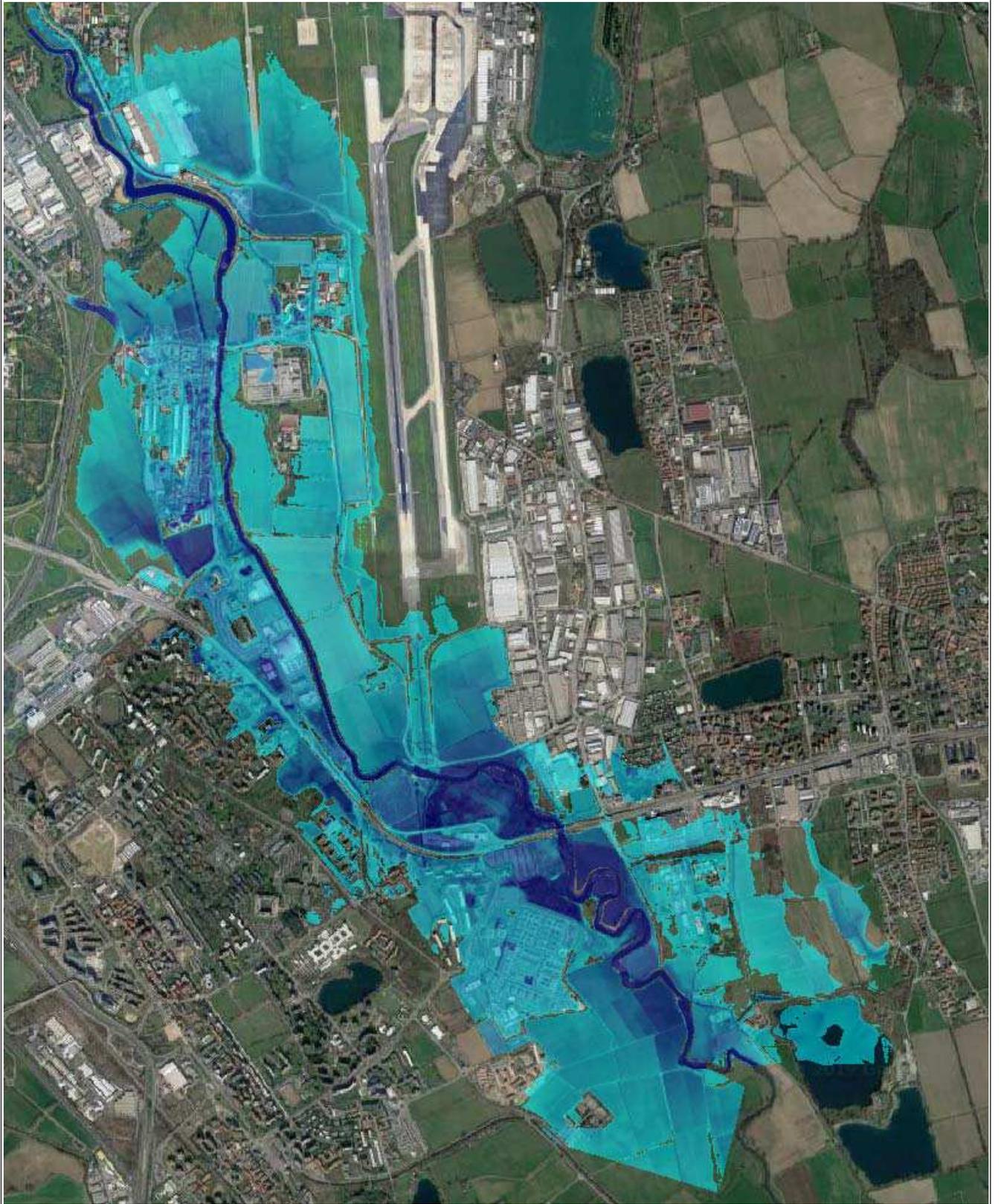
Per ricostruire il comportamento idrodinamico del F. Lambro e definire i tiranti idrici che si instaurano lungo il corso d'acqua e nelle aree golenali a esso collegate, è stato implementato un modello idraulico monodimensionale accoppiato a un modello bidimensionale delle aree golenali. Il tempo di ritorno di riferimento è $T = 200$ anni.

Il modello bidimensionale è stato implementato mediante l'uso del software HEC-RAS 5.0.3 sviluppato dall'*U.S. Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center*. La simulazione bidimensionale, effettuata con tempi di ritorno duecentennali, ha permesso di definire le condizioni di esondazione che si verificano nelle aree golenali e di confrontare i tiranti con le quote dell'area oggetto di studio.

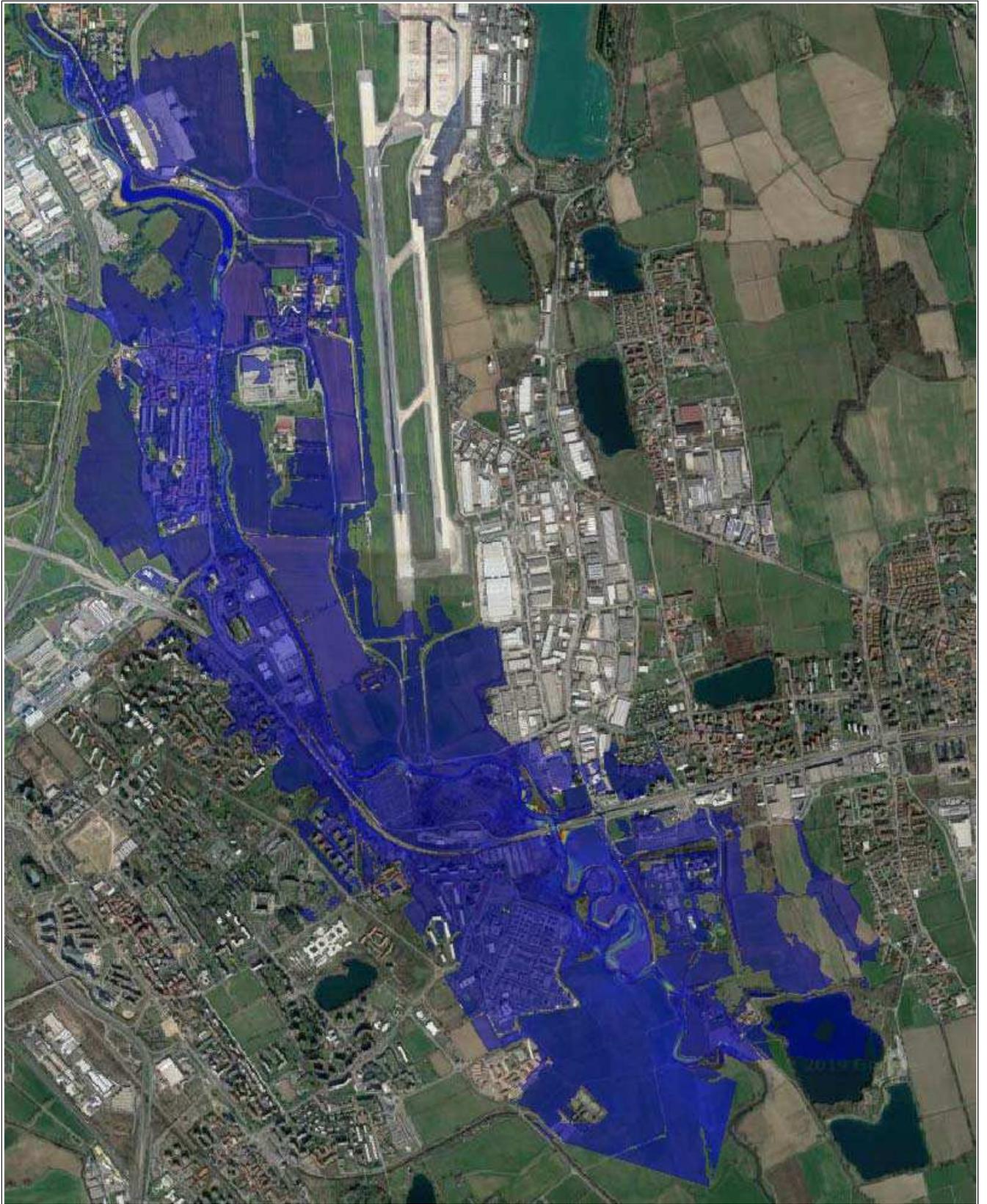
La modellazione idraulica bidimensionale mostra come il Comune di Peschiera Borromeo sia interessato da allagamenti diffusi lungo tutto il corso del fiume sul territorio comunale. In particolare l'esondazione si sviluppa da monte verso valle interessando sia aree agricole sia aree residenziali/industriali, tra cui:

- ✓ le aree appartenenti all'aeroporto di Linate, ubicate nella porzione settentrionale del territorio comunale;
- ✓ il quartiere residenziale ubicato a nord del magazzino di Poste Italiane;
- ✓ la porzione nord occidentale del magazzino di Poste Italiane;
- ✓ l'area industriale compresa tra via Milano e via Di Vittorio;
- ✓ il quartiere residenziale, a est dell'area industriale sopraccitata, compreso tra le vie Togliatti, Bixio e Primo Maggio;
- ✓ il Centro Commerciale "Galleria Borromea" nella porzione meridionale e occidentale;
- ✓ il depuratore.

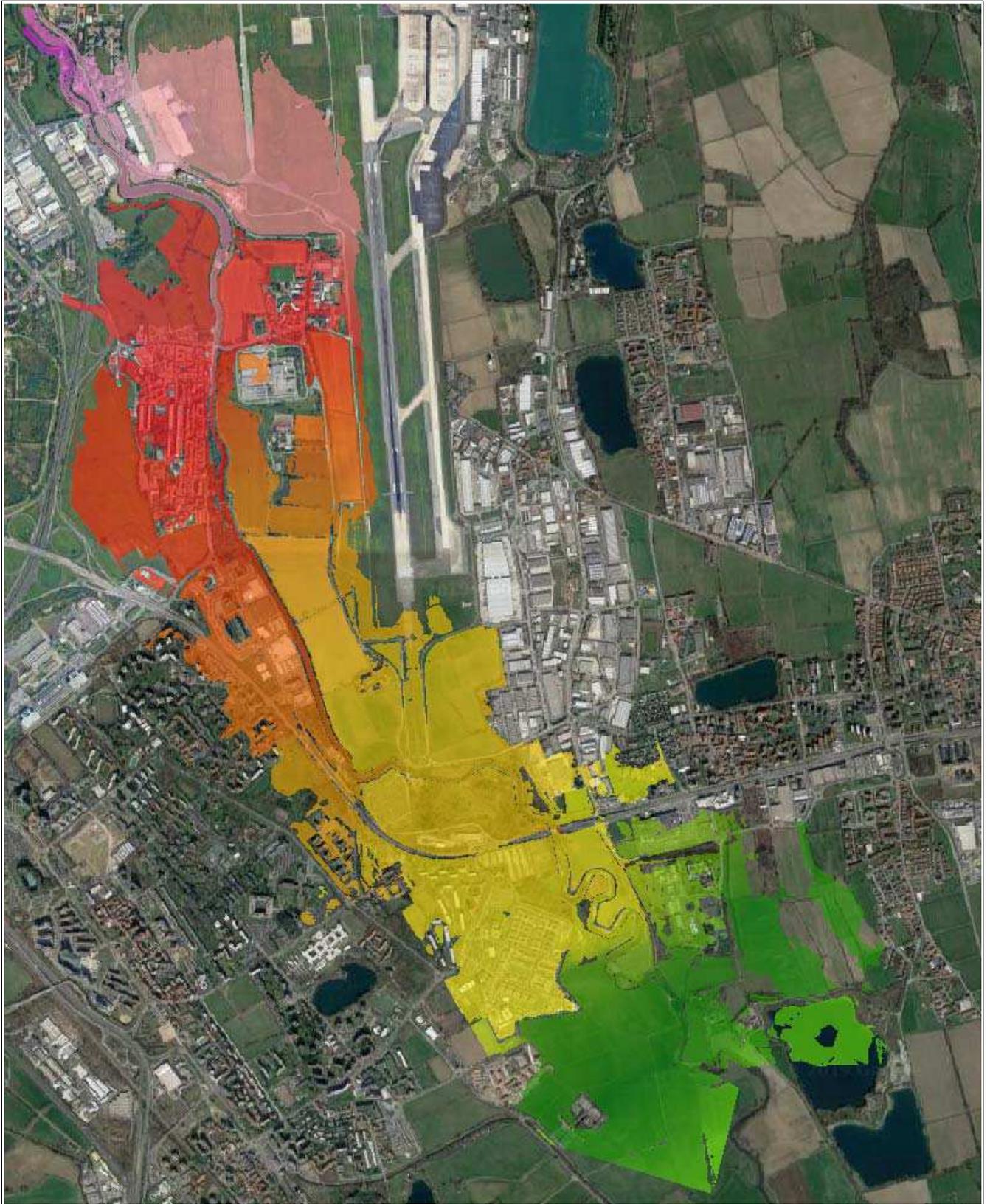
Nelle figure alle pagine seguenti vengono mostrati i risultati ottenuti in termini di quote idriche, tiranti idrici e velocità della corrente.



Planimetria dei tiranti idrici massimi per $T_r = 200$ anni in Comune di Peschiera Borromeo.



Planimetria delle velocità per $T_r = 200$ anni in Comune di Peschiera Borromeo.



Planimetria dei livelli idrici massimi per Tr = 200 anni in Comune di Peschiera Borromeo.

La definizione delle classi di pericolosità è stata condotta a partire dalle modalità di propagazione dell'onda di piena in corrispondenza di un evento con tempo di ritorno di 200 anni basandosi sui valori del tirante idrico e della velocità:

- ✓ pericolosità molto elevata (H4) con velocità $> 1,5$ m/s e tirante $> 0,7$ m;
- ✓ pericolosità elevata (H3) con velocità compresa tra 0,5 e 1,5 m/s e tirante compreso tra 0,3 e 0,7 m;
- ✓ pericolosità medio o moderata (H2/H1) con velocità compresa tra 0 e 0,6 m/s e tirante compreso tra 0 e 0,3 m.

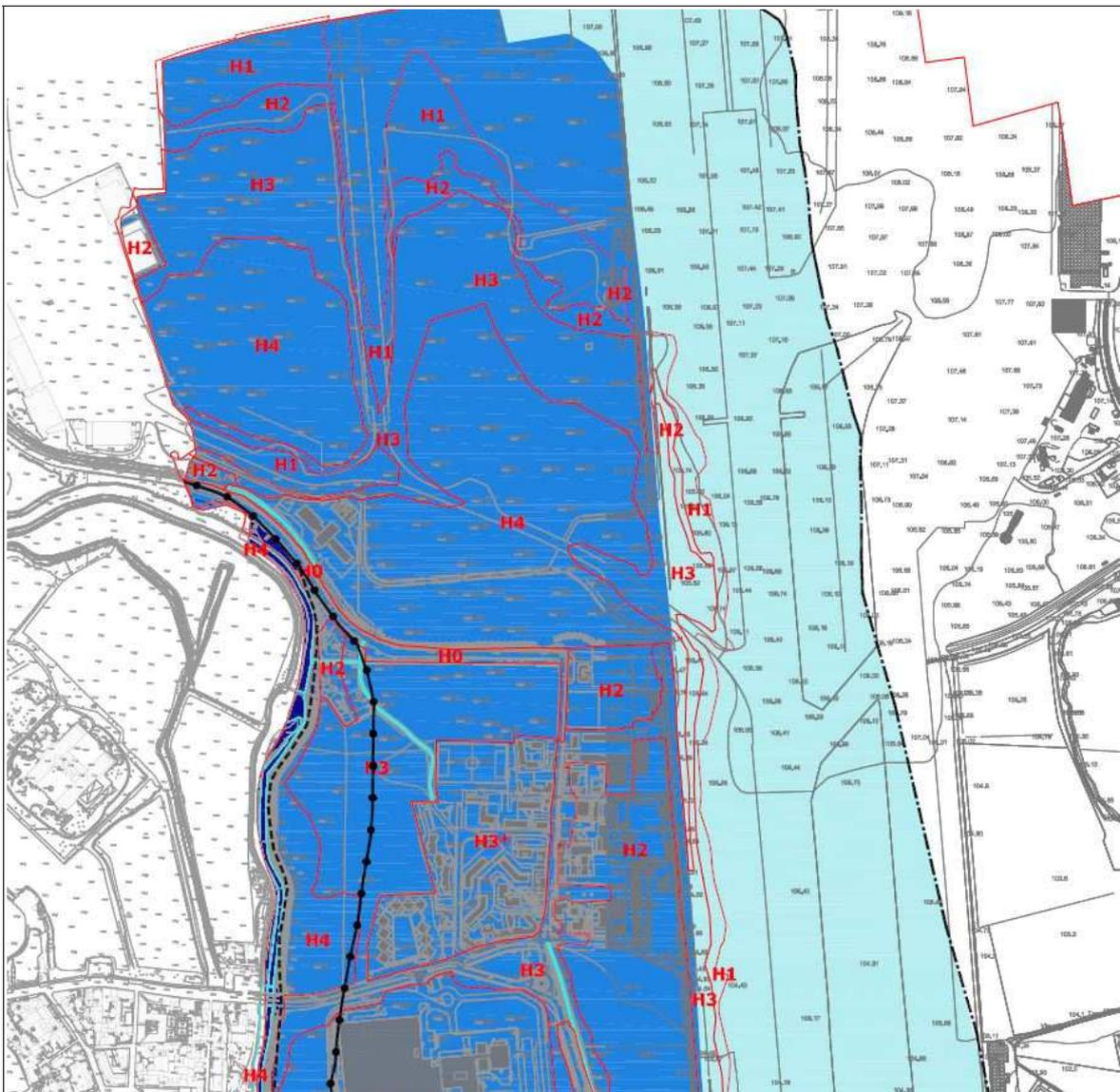
Sovrapponendo la mappa del tirante idrico alla mappa della distribuzione della velocità ottenute come risultato del modello HEC-RAS, si è ottenuta la carta della pericolosità idraulica (v. stralci alle pagine seguenti). Le classi di pericolosità sono state così definite:

- ✓ H0: aree sopraelevate in corrispondenza di viabilità che costituisce possibile via di fuga in caso di piena;
- ✓ H1: aree caratterizzate da pericolosità moderata;
- ✓ H2: aree caratterizzate da pericolosità media;
- ✓ H3: aree caratterizzate da pericolosità idraulica elevata compatibilizzabili mediante interventi di difesa adeguati;
- ✓ H4: aree caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata. Le aree comprese in questa classe e che rientrano nel centro edificato sono compatibilizzabili mediante interventi di difesa da prevedersi lungo l'asta fluviale a livello locale (per l'eliminazione di vulnerabilità puntuali quali sponde ribassate rispetto alle geometrie fluviali circostanti e/o presenza di opere interferenti) e o di sistema (vasche di laminazione lungo l'asta fluviale). I primi interventi possono ridurre la frequenza dei fenomeni esondativi, mentre i secondi, già previsti nella pianificazione sovraordinata, porteranno all'eliminazione del rischio di allagamento per le aree edificate.

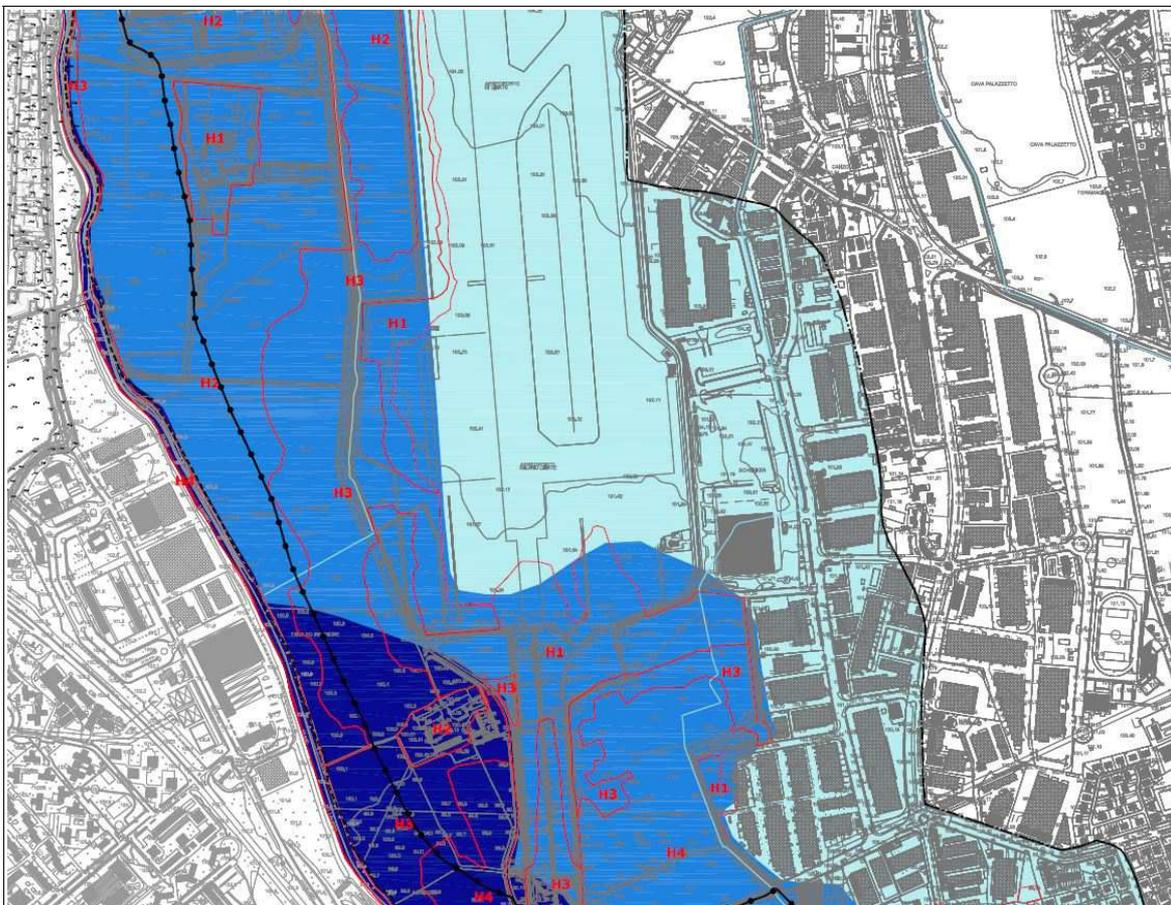
La suddivisione delle aree dal punto di vista della pericolosità idraulica è stata quindi ricondotta alle diverse classi di fattibilità geologica individuate nella **Tavola 7 – Carta della fattibilità geologica**, in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, secondo quanto prescritto dalla D.G.R. del 30 novembre 2011 n. IX/2616 – *Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12” approvati con D.G.R. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374.*

**Valutazioni delle condizioni di pericolosità idraulica del F. Lambro
ai sensi dell'All. 4 D.G.R. IX/2616/2011 e D.G.R. X/6738/2017**

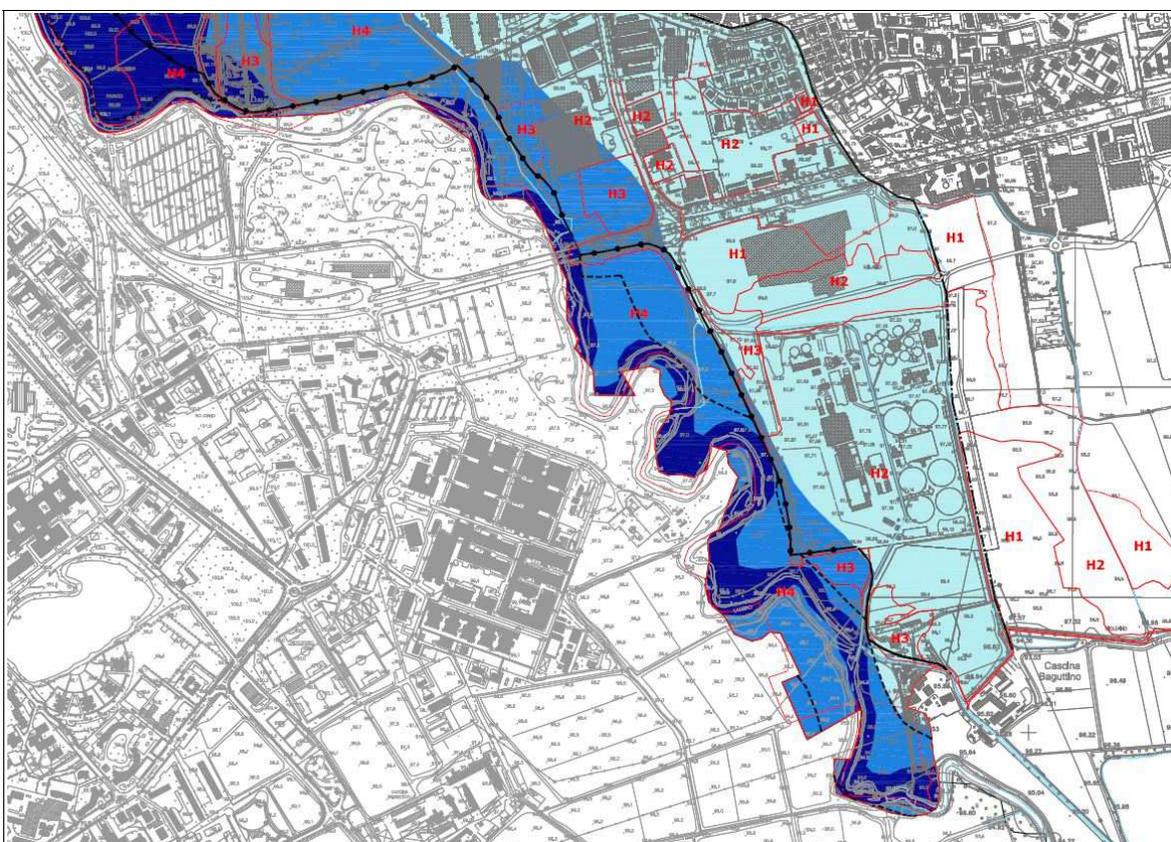
- H0-H01** Aree attualmente protette da opere di difesa in grado da garantirne la sicurezza idraulica. Permane un rischio residuo derivante dal rischio di dam break delle opere di difesa stesse.
- H1** Aree caratterizzate da pericolosità idraulica moderata H1 (tiranti idrici sulla viabilità ordinaria compresi tra 0,00 e 0,30 m e velocità comprese tra 0,00 e 0,60 m/s)
- H2** Aree caratterizzate da pericolosità idraulica media H2 (tiranti idrici sulla viabilità ordinaria compresi tra 0,00 e 0,30 m e velocità comprese tra 0,00 e 0,60 m/s)
- H3** Aree caratterizzate da pericolosità idraulica elevata H3 (tiranti idrici sulla viabilità ordinaria compresi tra 0,30 e 0,70 m e velocità comprese tra 0,6 e 1,5 m/s), compatibilizzabili mediante interventi di difesa adeguati
- H4** Aree caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata H4 (tiranti idrici superiori a 0,70 m e velocità superiori a 1,50 m/s)



Zonazione della pericolosità idraulica (H) – nord.



Zonazione della pericolosità idraulica (H) – centro.



Zonazione della pericolosità idraulica (H) – sud.

3.9.4. Il Documento semplificato del rischio idraulico comunale

La bozza del Documento semplificato del rischio idraulico comunale del Comune di Peschiera Borromeo è stata redatta dalla Società TEI nel marzo 2020 ai sensi dell'art. 14 comma 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2018 della Regione Lombardia "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 s.m.i. (Regolamento Regionale 19 aprile 2019 - n. 8, Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica).

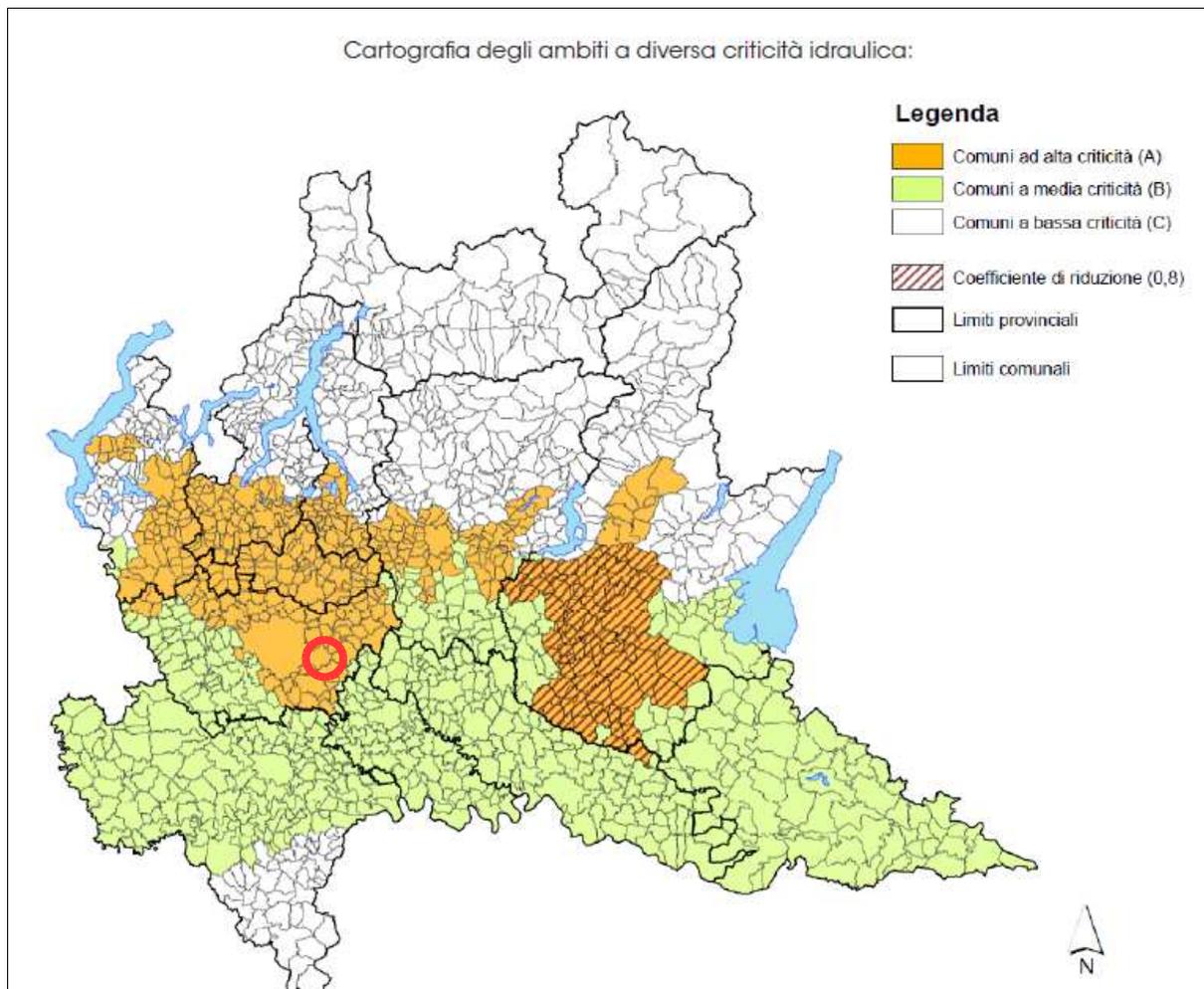
Il documento semplificato del rischio idraulico comunale contiene la determinazione semplificata delle condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali. In particolare:

- ✓ il documento semplificato contiene:
 - la delimitazione delle aree a pericolosità idraulica del territorio comunale, di cui al comma 7, lettera a), numeri 3 e 4, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;
 - l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse;
 - l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale;
 - 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, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;
- ✓ le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 2, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;
- ✓ le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 3, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale.

L'art. 7 del R.R n. 8 del 19 aprile 2019 stabilisce che le misure di invarianza idrologica e idraulica debbano applicarsi a tutto il territorio regionale, identificando i limiti di scarico in funzione delle caratteristiche delle aree di formazione e di possibile scarico delle acque meteoriche, e in considerazione dei differenti effetti dell'apporto di nuove acque meteoriche nei sistemi di drenaggio. Il comma 3 dell'art. 7 descrive la suddivisione del territorio regionale in 3 ambiti in funzione del livello di criticità idraulica:

- ✓ aree A, ovvero ad alta criticità idraulica;
- ✓ aree B, ovvero a media criticità idraulica;
- ✓ aree C, ovvero a bassa criticità idraulica.

L'immagine seguente mostra la suddivisione del territorio regionale nei tre ambiti precedentemente citati, mentre l'allegato C della norma riporta l'elenco comune per comune con l'indicazione del livello criticità idraulica associato. Secondo l'allegato C della norma, il Comune di Peschiera Borromeo ricade in **area A ad alta criticità idraulica**. A partire da tale indicazione si stabilisce poi il valore massimo ammissibile di scarico nel recettore, che in caso di interventi ricadenti in aree A risulta pari a **10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile** (art. 8, comma 1).



Per quanto concerne le criticità principali della rete fognaria (v. anche il Paragrafo seguente 3.11.4.), le problematiche areali identificate nella Tavola 2B "*CARTA DELLE PROBLEMATICHE – Criticità della rete fognaria*" allegata alla bozza del Documento semplificato del rischio idraulico comunale sono riconducibili alle fasce di esondazione del F. Lambro per scenario L (aree potenzialmente interessate da alluvioni rare) ai sensi della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Revisione 2019 – e alla bassa soggiacenza della falda in loc. San Bovio (< 2,5 m dal p.c.).

Tali criticità, come quelle lineari, presentano un grado di rischio basso, con portate e livelli idrici poco importanti, e si manifestano con basse velocità di deflusso in quanto le acque provengono da rigurgiti dei tombini. Consultando infatti il report dei servizi di pronto intervento di CAP contenente l'estrazione degli ultimi due anni delle segnalazioni/interventi ricevute inerenti le problematiche di allagamento, non sono stati riportati sinistri associabili a problematiche di allagamento.

Sulla base di quanto sopra, non si ritiene che tali aree possano costituire un aggiornamento degli areali del PGRA per gli ambiti RP (Reticolo Principale) o RSP (Reticolo Secondario di Pianura), nè tanto meno che possano essere assimilate alle aree classificate come "Aree a pericolosità elevata e molto elevata di esondazione" (Eb e Ee).

RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

Comune di **PESCHIERA BORROMEO**

	tipologia	classe di rischio	n° elementi interessati	%
Edifici e strutture sensibili (elementi puntuali)	Aeroporti	R2	1	3%
	Biblioteche	Nullo	1	3%
	Caserme Carabinieri	Nullo	2	7%
	Caserme dei Vigili del Fuoco	Nullo	1	3%
	Caserme Guardia di Finanza	Nullo	2	7%
	Caserme Guardia Forestale	Nullo	1	3%
	Cinema	Nullo	1	3%
	Iper - Centro Commerciale	R1	1	3%
	Mezzi soccorso di base	Nullo	1	3%
	Organizzazioni Protezione Civile	Nullo	1	3%
	Scuole	R2	2	7%
		Nullo	16	53%
		Totale	30	100%

	tipologia	classe di rischio	m interessati	%
Infrastrutture viarie (elementi lineari)	Strada Comunale	R2	66	0%
		R1	5.763	12%
		Nullo	24.247	52%
	Strada Provinciale	R3	93	0%
		R1	1.230	3%
		Nullo	15.206	33%
	Totale	46.605	100%	

		classe di rischio	m² interessati	%
Tessuto urbano (elementi areali)	Aree edificate	R4	9.490	0%
		R3	6.399	0%
		R2	1.071.293	5%
		R1	3.919.200	17%
	Aree agricole	Nullo	132.434	1%
		Totale superficie territorio comunale		23.480.000

Sintesi del livello di esposizione al rischio idraulico e idrogeologico.

3.9.5. Analisi delle problematiche idrauliche e idrogeologiche della rete fognaria

Nel presente paragrafo si riassumono le criticità riscontrate della rete fognaria. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati testuali e cartografici facenti parte del Documento semplificato del rischio idraulico comunale.

Criticità areali

Fiume Lambro

Fasce di esondazione per scenario L (aree potenzialmente interessate da alluvioni rare) ai sensi della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Revisione 2019.

Località San Bovio

Bassa soggiacenza della falda (< 2,5 m dal p.c.).

Criticità lineari

Rete di via A. Diaz

Via Diaz è situata nella parte sud del comune e raccoglie i contributi della rete mista proveniente dall'area residenziale. Le criticità riscontrate lungo la rete riguardano i due punti di unione con più rami, in particolare al nodo 1301 e al nodo 1299. Al nodo 1299 si uniscono due condotte una di diametro DN80 e l'altra DN50 e convogliano in una di DN80. Il diametro della condotta che prosegue non è sufficiente per far defluire i due contributi e questo causa rigurgiti lungo la rete. Inoltre la scarsa pendenza delle reti a monte e a valle delle unioni fa sì che si verifichino problemi di intasamento e deposito di materiale solido e difficoltà di deflusso delle portate.

Rete di via 25 Aprile

Via 25 Aprile raccoglie i contributi della rete mista nell'area residenziale. La criticità riscontrata lungo la via, come indicato nelle segnalazioni al pronto intervento di CAP, riguarda la difficoltà di scarico di un allaccio alla fognatura, in particolare al nodo 1289. Dalle verifiche effettuate, le quote di immissione dell'allaccio risultano tali da permettere lo scarico delle portate. La rete a valle, però, presenta un tratto in leggera contropendenza seguito da un tratto a pendenza quasi nulla. Questo fa sì che il deflusso delle portate sia compromesso e può dare origine a fenomeni di rigurgito e di deposito di materiale solido.

Rete di via G. Deledda

Via Grazia Deledda è situata nella zona centrale del comune e raccoglie i contributi di rete mista. Nella rete di via G. Deledda non vi sono contributi dalle vie circostanti. La criticità riscontrata riguarda la presenza di un tratto in contropendenza, in particolare tra il nodo 1174 e il nodo 1173, mentre i tratti a valle fino all'incrocio con via Alighieri, al nodo 1157, risultano avere una pendenza ridotta. La presenza di un tratto con pendenza negativa è origine di difficoltà di deflusso delle portate e di rigurgiti lungo la linea. Nei pozzetti e lungo la rete si deposita infatti del materiale solido che ostruisce il passaggio.

Rete di via della Liberazione

Via della Liberazione si trova nella parte sud del Comune di Peschiera Borromeo. La rete di raccolta convoglia i contributi di fognatura mista verso il collettore prima dell'ingresso al depuratore. Si evidenzia la criticità rilevata nel tratto di fognatura tra il nodo 573 e il nodo 578. In particolare è presente un tratto con pendenza negativa pari a -0,82‰ tra il nodo 574 e 575, e i successivi tratti fino al collettore hanno una pendenza quasi nulla. Questo fa sì che si possa sedimentare materiale solido con possibile intasamento dei pozzetti e rigurgito delle portate.

Rete di via Trieste

Via Trieste si trova nella parte nord del comune. La rete raccoglie i contributi di fognatura mista a li convoglia dal nodo 15 al collettore. Dall'analisi della rete è emerso che prima del nodo 15 ci sono dei tratti in contropendenza, alcuni dei quali sono stati by-passati con tratti secondari. In particolare tra il nodo 362 e il

nodo 15 c'è un collegamento diretto che non presenta problemi. Esiste però anche un collegamento intermedio tra i due nodi, ovvero passando per il pozzetto 16. Entrambi i tratti, tra i nodi 362 e 16 e tra i nodi 16 e 15, risultano avere condotte in contropendenza. Questo fa sì che si verificano condizioni in cui si ha il deposito del materiale solido con conseguenza l'intasamento e il rigurgito lungo la rete a monte.

Rete di viale della Rimembranze

Viale della Rimembranze si trova a ovest dell'aeroporto di Linate e raccoglie i contributi di fognatura mista nell'area residenziale. Dall'analisi della rete si è rilevato un tratto in contropendenza pari a -2,47‰ tra il nodo 602 e il nodo 604. La presenza di un tratto a pendenza negativa unito al fatto che i tratti successivi non hanno pendenze elevate, fa sì che si verifichino problemi di intasamento e deposito di materiale solido che può provocare rigurgiti lungo la rete

Criticità puntuali

Via della Liberazione - sfioratore

Sfioratore al nodo 377 di via della Liberazione che permette lo scarico della portata in eccesso della rete mista, in ingresso dal nodo 378, nel Fontanile Gambarone al nodo 2617. Subito a valle dello sfioratore è presente un tratto sifonato, tra il nodo 378 e 379.

Viale della Rimembranze - sfioratore

Sfioratore al nodo 609 di viale della Rimembranze che permette lo scarico della portata in eccesso della rete mista, in ingresso dal nodo 610, nella Roggia Cornice al nodo 2377.

Via Archimede - sfioratore

Sfioratore al nodo 610 di via Archimede che permette lo scarico della portata in eccesso della rete mista, in ingresso dal nodo 621, nella Roggia Cornice al nodo 612.

Viale della Rimembranze - sfioratore

Sfioratore al nodo 623 di viale della Rimembranze che permette lo scarico della portata in eccesso della rete mista, in ingresso dal nodo 622, nella Roggia Cornice al nodo 2379.

Via Nazario Sauro - sfioratore

Sfioratore al nodo 2145 di via Nazario Sauro che permette lo scarico della portata in eccesso della rete mista, in ingresso dal nodo 2146, nella roggia tombinata al nodo 2618.

Area del depuratore- sfioratore

Sfioratore al nodo 2683 all'interno dell'area del depuratore che permette il by-pass dell'impianto, con scarico nel F. Lambro al nodo 2728.

Area del depuratore- sfioratore

Sfioratore al nodo 2746 all'interno dell'area del depuratore che permette il by-pass dell'impianto, con scarico nel F. Lambro al nodo 2728.

Area del depuratore- sfioratore

Sfioratore al nodo 2747 all'interno dell'area del depuratore che permette il by-pass dell'impianto, con scarico nel F. Lambro al nodo 2728.

Collettore- sfioratore

Sfioratore al nodo 2553 sul collettore che permette lo scarico della portata in eccesso dal collettore, in ingresso dal nodo 2554, nel Canale scaricatore Idroscalo al nodo 2733.

Viale Liberazione- sifone

Sul territorio comunale è presente un manufatto idraulico che richiede manutenzione, ovvero un sifone tra i nodi 378 e 379. Esso, segnalato come criticità dal gestore del SII, è da quest'ultimo sottoposto a continui

controlli e manutenzioni, al fine di garantirne il corretto funzionamento. Il tratto sifonato è compreso tra i nodi 378 e 379 e impedisce la diffusione delle esalazioni derivanti dalla rete fognaria.

Stazione di sollevamento via della Liberazione

La stazione di sollevamento di via della Liberazione al nodo 406 solleva le acque della rete mista proveniente dalla parte est di via della Liberazione e dall'agglomerato a nord a valle della stazione di sollevamento di viale Abruzzi. I reflui sollevati sono inviati tramite due condotte PE 16 alla rete mista.

Stazione di sollevamento viale Abruzzi

La stazione di sollevamento di viale Abruzzi al nodo 89 solleva le acque della rete mista e nera provenienti dalla parte nord del comune. I reflui sollevati sono inviati tramite due condotte in acciaio al nodo 90 dove parte un'unica condotta in PEFV DN20 verso il collettore intercomunale.

Sottopasso di via della Liberazione

Tale sottopasso, in corrispondenza dell'incrocio tra via della Liberazione (ex SS 415) e via Melegnano, rappresenta una potenziale criticità durante gli eventi meteorici in quanto può dare origine a fenomeni di allagamento.

Rete di via della Liberazione incrocio via Papa Giovanni XXIII

E' stata evidenziata la fuoriuscita di acqua dalle caditoie durante gli eventi meteorici intensi e di breve durata. Il tratto di rete analizzato riceve i contributi di rete mista provenienti dalla parte nord del comune, che vengono però distribuiti poco a monte per mezzo di un ripartitore di portata; una parte va verso l'impianto di depurazione e una parte prosegue verso via della Liberazione. Lungo la rete che prosegue, vi è un tratto in contropendenza, e in particolare tra il nodo 1403 e 1404. Tale anomalia, unita al fatto che le pendenze sono molto ridotte lungo tutta la rete, fa sì che in occasione di portate eccezionali la rete risulta non adeguata per smaltirle. Inoltre i tratti in contropendenza e a pendenza nulla possono essere causa di accumulo di materiali solido che ostruisce il passaggio generando rigurgiti lungo la rete.

3.9.6. Calcolo volumi di laminazione per manufatti di sfioro con scarico in corpo idrico

Nel presente paragrafo vengono fornite alcune indicazioni di massima del calcolo dei volumi di laminazione per il rispetto delle portate limite previste dall'art. 8 comma 5 del R.R. 7/2017 e s.m.i., da applicarsi quando presenti dei manufatti di sfioro con scarico in Corpo Idrico Superficiale (CIS).

La scarsa capacità ricettiva dei corpi idrici superficiali invita alla realizzazione di interventi di laminazione delle acque meteoriche raccolte, secondo le previsioni di legge, come già indicato dal gestore negli interventi a piano di investimento.

L'art. 8 del Regolamento regionale 7/2017: «*Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori*», al comma 5 prevede: «*Al fine di contribuire alla riduzione quantitativa dei deflussi di cui all'articolo 1, comma 1, le portate degli scarichi nel ricettore, provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie unitarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, relativamente alle superfici scolanti, ricadenti nelle aree A e B di cui all'articolo 7, già edificate o urbanizzate e già dotate di reti fognarie, sono limitate mediante l'adozione di interventi atti a contenerne l'entità entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore e comunque entro il valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile [...]».*

Per una prima valutazione di massima dei volumi di laminazione che occorrerebbero su tutto il territorio comunale è stato utilizzato il metodo delle sole piogge, che mette a confronto il volume di pioggia netta caduto sul bacino e il massimo volume smaltibile nel rispetto dei parametri sopra citati. In questo modo viene individuato il massimo volume di accumulo necessario per un evento con un dato tempo di ritorno. Questo metodo, che generalmente fornisce una valutazione per eccesso molto cautelativa del volume W_o della vasca, si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia

trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. In tali condizioni, applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante, il volume entrante risulta pari a:

$$W_e = S \cdot \phi \cdot a' \cdot \Theta_n$$

dove S è la superficie del bacino, mentre il volume uscente con evacuazione della vasca a portata costante $Q_{u,max}$ risulta:

$$W_u = Q_{u,max} \Theta$$

Il volume massimo da accumulare nella vasca è pari alla massima differenza tra le due curve e può essere individuato graficamente riportando sul piano (h, Θ) la curva di possibilità pluviometrica netta:

$$h_{net} = \phi \cdot a' \cdot \Theta_n$$

La retta rappresentante il volume, riferito all'unità di area del bacino a monte uscente dalla vasca.

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando la differenza $\Delta W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica per la vasca:

$$\theta_w = \left(\frac{Q_{u,max}}{S \cdot \phi \cdot a' \cdot n'} \right)^{\frac{1}{n'-1}}$$

e il volume di invaso:

$$W_o = W_e - W_u = S \cdot \phi \cdot a' \cdot \theta_w^n - Q_{u,max} \cdot \theta_w$$

La valutazione effettuata è basata su parametri unicamente idrologici, senza tener conto della conformazione della rete e dei meccanismi di trasferimento delle portate all'interno di essa e quindi dei processi di laminazione che già si attuano nelle condotte. Inoltre, viene valutato il massimo volume teorico afferente ai punti di scarico, indipendentemente da eventuali limitazioni dovute alla capacità idraulica della rete.

Il bacino comunale di Peschiera Borromeo è stato suddiviso in sottobacini, ognuno sotteso da uno sfioratore. Il coefficiente di deflusso è stato assunto pari a $\phi = 0.25$ per tutti i sottobacini. Il valore di ϕ considerato è stato desunto dai risultati di modellazioni condotte in territori simili e tiene conto in misura complessiva di tutti i complessi fenomeni che avvengono nella trasformazione afflussi – deflussi, nonché dell'accumulo temporaneo dell'acqua sul terreno e nelle tubazioni e degli allagamenti che di solito si producono localmente nei territori urbani già per tempi di ritorno di 5 – 10 anni.

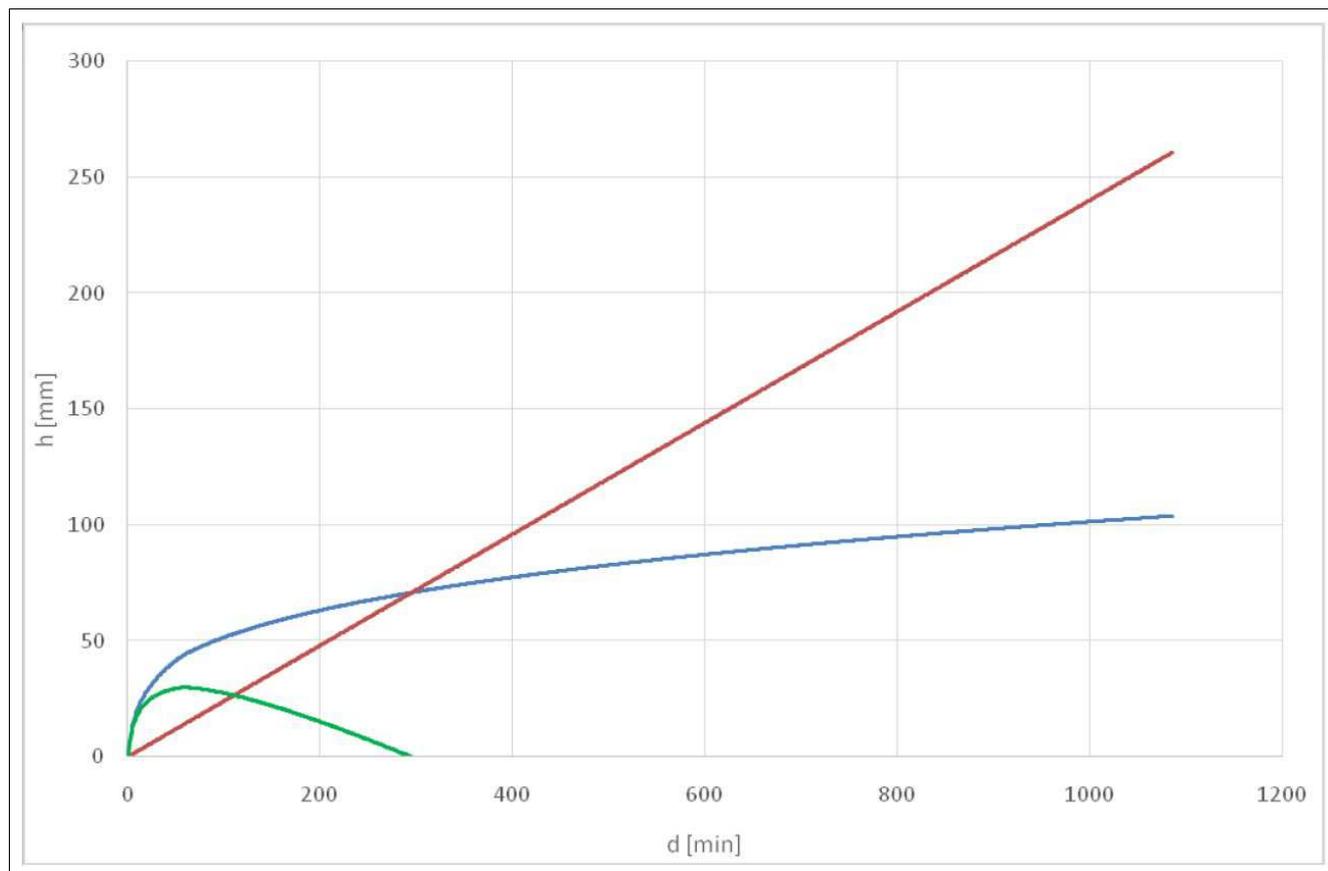
Nella seguente tabella si riportano i parametri della Linea Segnatrice di Possibilità Pluviometrica, per durate da 1 a 24, stimati da ARPA per il tempo di ritorno 10 anni.

LSPP(1-24 ore)							
a1	n	α	k	ϵ	TR	wt	a
29,25	0,294	0,294	-0,050	0,815	10	1,52	44,32

Parametri della LSPP per il Comune di Peschiera Borromeo.

In base alla metodologia precedentemente descritta, si calcola il volume massimo da accumulare. Nella seguente figura la linea di colore blu rappresenta il volume in ingresso riferito all'unità di area del bacino, la

linea di colore rosso rappresenta il volume in uscita riferito all'unità di area del bacino e la linea verde il volume da laminare riferito sempre all'unità di area del bacino.



Volumi riferiti all'unità di bacino.

Nella seguente tabella si riporta il massimo volume da laminare per ettaro di superficie. Tale valore dovrà essere moltiplicato per le superfici afferenti gli sfioratori presenti nel territorio comunale, al fine di ottenere il volume da assegnare alle singole vasche.

max h_{netta}	Θ_c	W_0
[mm]	[min]	[mc]
30,01	59	300

Volume massimo per ettaro di superficie.

Si ottiene un volume di laminazione teorico complessivo pari a circa **7.698 m³** suddiviso nei singoli sfioratori come riportato nella tabella seguente.

Gli interventi di laminazione possono essere attuati attraverso la realizzazione di vasche di accumulo, interrate e non, sistemi in linea quali ad esempio supertubi, o sfruttando ove possibile la stessa capacità residua di invaso della rete.

Inoltre, possono essere ricavati volumi di laminazione anche in modo diffuso, individuando aree sulle quali può essere consentito un certo livello di allagamento in determinate condizioni.

Infine, si può intervenire riducendo l'area scolante impermeabile attraverso misure di de-impermeabilizzazione o riducendo le portate immesse nella rete di drenaggio.

Nelle zone agricole, il ruscellamento superficiale delle acque provenienti dai campi può essere trattato mediante l'impiego di fossi in grado di accumulare e laminare o trattenere le acque.

In funzione anche delle nuove aree di trasformazione è ipotizzabile il ricorso a pavimentazioni permeabili, da impiegare come volume di accumulo qualora non fosse possibile l'infiltrazione, previo inserimento di opportuni presidi per la qualità delle acque.

ID Sfiore	Scarico	Sup. Bacino [ha]	Volume laminazione [mc]	Note
623	2379	4,29	322	Bacino calcolato esclusivamente i tratti afferenti allo sfioratore. considerando di rete mista
377	492	44,66	3 351	Bacino calcolato esclusivamente i tratti afferenti allo sfioratore. considerando di rete mista
609	2377	7,98	599	Bacino calcolato esclusivamente i tratti afferenti allo sfioratore. considerando di rete mista
610	612	2,54	191	Bacino calcolato esclusivamente i tratti afferenti allo sfioratore. considerando di rete mista
2145	2145	1,45	109	Bacino calcolato esclusivamente i tratti afferenti allo sfioratore. considerando di rete mista
2553	2733	41,68	3 127	Bacino calcolato esclusivamente i tratti afferenti allo sfioratore. considerando di rete mista
TOTALE			7 698	

Volumi di laminazione.

3.10. Misure di invarianza idraulica e idrologica

La L.R. n. 4 del 15 marzo 2016 "*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua*", pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia n. 11 del 18 marzo 2016, ha come scopo la tutela dei cittadini e delle attività economiche, attraverso iniziative capaci di mettere in sicurezza il territorio e di intervenire sull'attenuazione del livello di rischio idrogeologico.

La legge specifica e disciplina le attività di competenza di Regione Lombardia riguardanti la difesa del suolo e la gestione dei corsi d'acqua e del demanio idrico nel territorio regionale. Inoltre, stabilisce gli strumenti utili a realizzare tali attività per raggiungere gli obiettivi legati alla difesa del suolo, alla gestione del demanio idrico fluviale e al riassetto idraulico e idrogeologico.

I principali temi che la legge affronta sono:

- ✓ la gestione coordinata del reticolo idrico minore, di competenza comunale, e dei reticoli principale e consortile;
- ✓ il rispetto dell'invarianza idraulica, dell'invarianza idrogeologica e del drenaggio urbano sostenibile;
- ✓ le attività di polizia idraulica nel demanio idrico fluviale;
- ✓ la manutenzione continuata e diffusa del territorio, dei corsi d'acqua, delle opere di difesa del suolo, delle strutture e dei sistemi agroforestali di difesa del suolo;
- ✓ il ripristino delle condizioni di maggiore naturalità dei corsi d'acqua e il recupero delle aree di pertinenza idraulica e riqualificazione fluviale;
- ✓ il riordino delle competenze sulla navigazione interna delle acque;
- ✓ le nuove competenze in tema di difesa del suolo per i Consorzi di bonifica e irrigazione.

In particolare, la legge introduce il concetto di invarianza idraulica: rispetto alle condizioni di partenza, non si deve aumentare il deflusso delle acque verso i fiumi nella realizzazione di nuovi edifici civili e industriali, di parcheggi e strade e di interventi di riqualificazione. Il tutto, introducendo progressivamente tecnologie e soluzioni progettuali (vasche volano, pozzi filtranti, tetti verdi, ecc.) che aiutino l'assorbimento dell'acqua nel terreno.

Il R.R. n. 7 del 23/11/2017 di Regione Lombardia, come modificato dal R.R. n. 8 del 19/04/2019, regola i criteri e i metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, ai sensi dell'art. 58 bis della L.R. n. 12/2005. Il regolamento pone l'obiettivo di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo e di conseguire, tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche a monte dei ricettori, la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico e la conseguente attenuazione del rischio idraulico, nonché la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori.

Il criterio dell'invarianza prevede che il deflusso risultante dal drenaggio di un'area debba rimanere invariato dopo una qualunque trasformazione dell'uso del suolo all'interno dell'area stessa; questo comporta il passaggio a una gestione basata non solo su opere di regimentazione idraulica, ma sempre più aperta all'impiego delle capacità del binomio suolo-vegetazione attraverso la realizzazione di interventi che favoriscano i fenomeni di ritenzione ai fini del controllo dei deflussi superficiali e del loro utilizzo. In particolare, con tale regolamento, la Regione Lombardia definisce:

- ✓ gli interventi edilizi richiedenti le misure di invarianza idraulica e idrologica;
- ✓ gli ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori;
- ✓ il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati;
- ✓ la classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e le modalità di calcolo;
- ✓ le indicazioni tecniche costruttive e degli esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano;

- ✓ la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche.

È inoltre previsto che i progettisti debbano consegnare, per gli interventi edilizi definiti dal regolamento, una relazione d'invarianza idraulica e idrologica articolata nei seguenti punti:

- ✓ calcolo del volume di laminazione per il rispetto dei limiti di portata meteorica massima scaricabile nei ricettori;
- ✓ proposte di soluzione per la gestione delle acque meteoriche nel rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica;
- ✓ progetto di tutte le componenti del sistema di drenaggio e dello scarico terminale, qualora necessario, completo di planimetrie, profili, sezioni e particolari costruttivi;
- ✓ piano di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- ✓ asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento.

Di fatto l'unico modo per garantire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni urbanistiche consiste nel prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante una laminazione, l'accelerazione degli apporti d'acqua e la riduzione dell'infiltrazione, che sono un effetto inevitabile di ogni trasformazione d'uso del suolo da non urbanizzato ad urbanizzato. Trasformando l'uso del suolo si realizza infatti una diminuzione complessiva dei volumi dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi; nei terreni "naturali" i piccoli invasi sono costituiti dalle irregolarità della superficie e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali, che consentono l'accumulo dell'acqua.

Sotto determinate condizioni, la presenza stessa di un battente d'acqua sulla superficie (anche dell'ordine di pochi mm) durante il deflusso costituisce un invaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico. L'impermeabilizzazione delle superfici a seguito di un'urbanizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata).

Negli ultimi anni le reti di drenaggio urbano hanno mostrato crescenti problemi di sovraccarico conseguenti al verificarsi sempre più frequentemente di eventi meteorici intensi. Situazioni di questo tipo si presentano in diverse aree del mondo, in particolare in quelle di più antico insediamento dove una larga parte della rete è stata progettata e realizzata secondo criteri ed esigenze differenti da quelli richiesti dalle successive evoluzioni dell'uso del suolo ed in particolare dello sviluppo urbanistico. Le cause principali dell'incremento così rilevante delle portate e dei volumi di deflusso in ambito urbano possono ricercarsi in due fattori principali:

- ✓ l'aumento dell'intensità di precipitazione durante i giorni piovosi dell'anno principalmente dovuto ai fenomeni del cambiamento climatico in atto;
- ✓ l'aumento considerevole dell'impermeabilizzazione del suolo dovuto all'urbanizzazione e alle infrastrutture.

Per quanto riguarda il cambiamento climatico, nel tempo vi è stato un marcato aumento dell'intensità di precipitazione a fronte di una sensibile diminuzione della precipitazione totale e del numero di giorni piovosi durante l'anno. Questo trend è particolarmente significativo soprattutto nelle regioni del nord Italia, ma in linea generale vale per tutto il territorio nazionale.

Per quanto riguarda l'impermeabilizzazione, negli ultimi 20 anni, l'estensione delle aree urbanizzate a livello europeo è aumentata in media del 20%, mentre in Italia la situazione è molto diversificata da regione a regione. È particolarmente emblematico il caso della Lombardia in cui tra il 1954 e il 2015 vi è stato un aumento di oltre il 200% delle superfici urbanizzate. Anche l'ambito territoriale di Peschiera Borromeo non si è sottratto al trend di estensione delle aree urbanizzate lombarde, ben evidenziato dal raffronto tra le due cartografie riportate nel seguito, che restituiscono una situazione di espansione generalizzata dell'edificato e dell'impermeabilizzazione della pianura.



Immagine mosaicata delle foto Aeree Volo GAI (Gruppo Aereo Italiano), 1954-55.



Ortofoto 2015 AGEA (Agenzia per le erogazioni in agricoltura).

Con il R.R. n. 7/2017 e il successivo R.R. n. 8/2019, la gestione delle acque pluviali si orienta verso opere che permettano una laminazione localizzata e diffusa sul territorio, un'eventuale depurazione delle acque di pioggia con sistemi naturali e il loro successivo riuso o dispersione nel suolo, nell'ottica di far confluire nei corsi d'acqua e nelle falde parte della precipitazione meteorica, opportunamente controllata nella qualità, per contribuire al mantenimento dell'equilibrio idrologico e aumentare la biodiversità anche in ambito urbano. Tale gestione delle acque meteoriche si concretizza principalmente nell'applicazione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, che sancisce come la portata al colmo di piena, risultante dal drenaggio di un'area, debba essere costante prima e dopo la trasformazione d'uso del suolo in quell'area.

In Comune di Peschiera Borromeo, come detto, le problematiche connesse al deflusso delle acque superficiali sono sostanzialmente connesse con la possibilità di esondazione del F. Lambro.

Sia all'Amministrazione locale che alla popolazione deve essere evidenziato il fatto che il rischio è ineliminabile e imprescindibile, bisogna pertanto rinunciare alla falsa illusione che può dare la frase "messa in sicurezza", e prepararsi a fronteggiare danni modesti per eventi che eccedano il tempo di ritorno di progetto (messa in sicurezza in termini relativi). Proprio per questo fine si devono attuare strategie di adattamento, imparando a ridurre la pericolosità e a convivere con il rischio connesso agli eventi estremi. In generale il rischio, anche nel caso vengano attuati interventi di manutenzione sul territorio che possano ridurre, anche sensibilmente, la pericolosità, è pur tuttavia quasi fatalmente destinato ad aumentare nel tempo.

In quest'ottica è bene precisare che con il termine rischio "R" si intende la combinazione tra la pericolosità "P" (considerata come la probabilità di accadimento di un evento) e la vulnerabilità "V" (intesa come il valore degli elementi in pericolo):

$$R = P \times V$$

Se nel tempo aumenta il valore dei beni esistenti su un certo territorio (es. numero e valore delle abitazioni, attività economiche, numero e costo dei beni mobili nelle case, ecc.), pur mantenendo costante la Pericolosità, o magari anche riducendola, è evidente che il rischio, dato dal "prodotto", aumenta. La strategia di adattamento che compete alla pianificazione implica pertanto, coerentemente alle premesse enunciate, l'attuazione della mitigazione della pericolosità.

Le azioni di mitigazione, per quanto esposto necessarie, offrono anche una seconda ricaduta positiva dal punto di vista ambientale: la ricarica della falda contribuisce a migliorare la vegetazione e l'aumento dell'evapotraspirazione, pertanto contribuisce a ridurre l'effetto negativo "isola di calore" sfavorevolmente presente nelle aree di edificazione.

Con l'entrata in vigore del regolamento e quindi la necessaria applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica, si tenderà ad una progressiva riduzione delle portate di acque meteoriche nella rete di fognatura mista, con le seguenti modalità:

- ✓ riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio di pavimentazioni e auto;
- ✓ infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo, con le normative ambientali e sanitarie e con le pertinenti indicazioni contenute nella Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT comunale;
- ✓ scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale;
- ✓ scarico in fognatura.

Essendo come detto il Comune di Peschiera Borromeo compreso nell'area di criticità idraulica A, ovvero ad alta criticità idraulica, le portate meteoriche scaricabili nel corpo recettore devono avere valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro il valore massimo ammissibili (u_{lim}) pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

L'applicazione sistematica del regolamento porterà, pertanto, ad una riduzione progressiva della pressione da parte delle acque meteoriche nella rete di acque miste, riducendo l'effettiva superficie scolante impermeabile servita, e quindi ad una riduzione della frequenza di allagamenti nell'ambito urbano.

In Comune di Peschiera Borromeo, le principali misure che possono essere strutturate per gli ambiti di nuova trasformazione sono articolate in funzione delle caratteristiche del territorio, in:

- ✓ vie d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali;
- ✓ pozzi disperdenti e strutture di infiltrazione.

In termini generali, per quanto concerne le *interazioni tra le aree urbane e i ricettori*, si ricorda che secondo quanto previsto dalla normativa, la realizzazione di uno scarico delle acque pluviali in un ricettore, che deve avvenire a valle di invasi di laminazione dimensionati per rispettare le portate massime ammissibili, è dovuta *in caso di capacità di infiltrazione dei suoli inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense*. Inoltre, secondo quanto definito all'art. 7 del R.R. 7/2017, si ricorda che i limiti allo scarico devono essere diversificati in funzione di:

- ✓ caratteristiche delle aree di formazione e di possibile scarico delle acque meteoriche;
- ✓ differenti effetti dell'apporto di nuove acque meteoriche nei sistemi di drenaggio nelle aree urbane o extraurbane, di pianura o di collina;
- ✓ dipendenza di tali effetti dalle caratteristiche del ricettore finale, in termini di capacità idraulica dei tratti soggetti ad incremento di portata e dei tratti a valle.

3.11. Siti interessati da procedure di bonifica ambientale

I siti interessati da procedure di bonifica ambientale inquadrate all'interno dell'iter procedurale previsto dalla normativa di riferimento (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), sono riportati nella **Tavola 5 - Carta dei vincoli** e nella **Tavola 6 - Carta di sintesi**.

Di seguito si ritiene utile operare un sintetico riepilogo dei principali passaggi previsti dal dettato normativo di riferimento (D.M. 471/1999 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni" e articolo 242 del D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.). Nello specifico, l'iter di bonifica si articola secondo diverse fasi e azioni specifiche da parte del soggetto responsabile dell'inquinamento:

- ✓ **Comunicazione iniziale**, da effettuare agli Enti di competenza, al verificarsi di un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito;
- ✓ **Indagine Ambientale Preliminare**, volta a verificare, attraverso campionamenti ed accertamenti analitici, che le azioni di messa in sicurezza di emergenza (MISE) effettuate per contrastare un pericolo concreto di contaminazione o una contaminazione accertata, siano state risolutive e che, conseguentemente, la procedura di bonifica avviata con la comunicazione si possa ritenere conclusa. Tale circostanza si concretizza nel caso in cui le concentrazioni in sito dei contaminanti ricercati dopo la MISE risultano inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previste dalla normativa per la specifica destinazione d'uso del sito;
- ✓ **Piano di Caratterizzazione**, da presentare qualora l'indagine preliminare di cui alla fase precedente accerti il superamento delle CSC e pertanto occorra effettuare ulteriori indagini in sito finalizzate a circoscrivere la potenziale contaminazione;
- ✓ **Analisi di Rischio sito specifica**, procedura da applicare al sito nella quale, tenendo conto degli esiti della caratterizzazione e delle caratteristiche ambientali, nonché dell'utilizzo del sito stesso, sono determinate le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) accettabile per quel sito specifico. I possibili esiti della fase in esame sono duplici:
 - nel caso in cui le concentrazioni dei contaminanti presenti in sito risultino inferiori alle CSR, il sito è classificato "non contaminato" ed il procedimento di bonifica avviato si conclude;
 - nel caso in cui le concentrazioni dei contaminanti presenti in sito risultino superiori alle CSR, il sito è classificato "contaminato" ed il procedimento di bonifica prosegue;
- ✓ **Progetto Operativo di Bonifica**, che individua gli interventi di bonifica del sito, le tecnologie applicabili, i costi ed i tempi previsti per la bonifica e viene approvato da parte dell'autorità competente (Ministero dell'Ambiente, Regione o Comuni); Una volta terminata la bonifica del sito, ARPA, anche congiuntamente alla Provincia di riferimento, effettua i collaudi previsti per verificare il raggiungimento degli obiettivi stabiliti, al termine dei quali predispone una specifica Relazione Tecnica. A seguito delle attività che hanno caratterizzato l'iter di bonifica ed il relativo collaudo, la Provincia è individuata dalla normativa quale Ente preposto a certificare l'avvenuta bonifica.

MILANO	PESCHIERA BORROMEIO	9165	AEROPORTO LINATE SITO RAM3	località Aeroporto di Milano Linate snc	aree industriali in attività
MILANO	PESCHIERA BORROMEIO	12126	Fontanile Borromeo, sversamento idrocarburi del 26/6/2009	strada Provinciale 160 Mirazzano-Vimodrone -	n.d.
MILANO	PESCHIERA BORROMEIO	8265	P.V. TAMOIL 2062	S.S. n° 415 Paullese km 2+740	impianti di stoccaggio o adduzione carburanti
MILANO	PESCHIERA BORROMEIO	2343	SEDIME AEROPORTUALE DI MILANO-LINATE, RAM 4 SRL	località Aereoporto di Linate	impianti di stoccaggio o adduzione carburanti
MILANO	PESCHIERA BORROMEIO	14407	STABILIMENTO FEDRIGONI	via Liberazione 96	aree industriali dismesse

Comune di Peschiera Borromeo: siti bonificati (AGISCO 2019).

MILANO	PESCHIERA BORROMEO	3212	CENTRALI PRODUTTORI LATTE LOMBARDIA S.P.A. - serbatoio	via 2 Giugno 15	(*)	aree industriali in attività
MILANO	PESCHIERA BORROMEO	18120	IMM.RE MARILISA	via Santa Caterina da Siena 14	(*)	serbatoi carburante per riscaldamento
MILANO	PESCHIERA BORROMEO	3251	CARBODOLL s.r.l	via F.lli Bandiera / v. Puccini 21		aree industriali in attività
MILANO	PESCHIERA BORROMEO	3532	DEPOSITI HUB EX AGIP	località Aeroporto di Linate		impianti di stoccaggio o adduzione carburanti
MILANO	PESCHIERA BORROMEO	2696	DEPOSITO HUB EX AGIP PETROLI B	località Aeroporto di Linate		impianti di stoccaggio o adduzione carburanti
MILANO	PESCHIERA BORROMEO	15190	RAI Rifornimenti Aeroporti Italiani ex RAM - deposito RAI1	aeroporto Linate -		n.d.
MILANO	PESCHIERA BORROMEO	18121	RAM 1 - AEREOPORTO LINATE	località Aeroporto di Linate		impianti di stoccaggio o adduzione carburanti
MILANO	PESCHIERA BORROMEO	4882	Stabilimento SIRPI S.p.a.	via Grandi 8		aree industriali in attività

Comune di Peschiera Borromeo: siti contaminati (AGISCO 2019).

Come espresso anche in *Allegato 1 - Normativa Geologica di Attuazione* (v. Paragrafo 10), ai sensi dell'art. 39 del PTCP e delle norme vigenti in materia, per le infrastrutture di nuova previsione ricadenti in aree dismesse e/o soggette a bonifica/indagini ambientale, la realizzazione degli interventi dovrà essere subordinata al completamento delle indagini ambientali e alla verifica di compatibilità degli stessi con le risultanze degli adempimenti ambientali.

Come si evince dalla tabella precedente, i siti interessati da procedure di bonifica ambientale comprendono in particolare alcune porzioni del sedime aeroportuale. Con il termine "*Area Petrolieri*" si intende la porzione del sedime aeroportuale, ricadente nel territorio del Comune di Peschiera Borromeo e posta lungo il margine orientale dello scalo, che, sin dall'epoca della realizzazione dell'aeroporto, è stata destinata a depositi dei carburanti per il rifornimento degli aeromobili, in forza di un accordo tra SEA S.p.A. e le varie compagnie petrolifere per la costruzione, installazione, manutenzione e gestione di detti depositi. Già alla fine degli anni '90, in vista di una razionalizzazione d'uso di dette aree, le compagnie petrolifere hanno condotto specifici accertamenti sulle matrici ambientali a seguito dei quali, sempre le suddette compagnie, hanno attivato le iniziative e azioni previste dalle normative ambientale (messa in sicurezza di emergenza e bonifica ambientale), debitamente sviluppate e autorizzate dagli Enti territoriali competenti.

Il deposito di carburante ex AGIP A, ubicato presso l'aeroporto di Linate e gestito dalla Società HUB S.r.l., è in esercizio unicamente con funzione di parcheggio e rimessaggio delle autocisterne. Le attività di monitoraggio, di concerto con gli Enti competenti, hanno evidenziato la conformità dei parametri considerati alle CSC di riferimento per le acque sotterranee. La documentazione tecnica e amministrativa delle attività è la seguente:

- ✓ avvio delle attività finalizzate alla verifica di eventuali situazioni di inquinamento: comunicazione del febbraio 2003;
- ✓ progetto di messa in sicurezza: presentazione dell'agosto 2003;
- ✓ piano di indagini integrativo e Analisi di Rischio sito specifica: presentazione del gennaio 2007;
- ✓ proposta di attività di messa in sicurezza: presentazione febbraio 2012;
- ✓ proposta di attività di messa in sicurezza: valutazione positiva di ARPA Lombardia con parere tecnico Prot. 67134 del 15/05/2012;
- ✓ proposta di attività di messa in sicurezza: autorizzazione allo scarico in corpo idrico superficiale di Città Metropolitana di Milano prot. n. 230865/15 rilasciata in data 14/09/2015.

Alla luce della conformità dei parametri considerati alle CSC di riferimento per le acque sotterranee, risultante dai monitoraggi eseguiti con cadenza bimestrale nel periodo compreso tra febbraio e dicembre 2015, non si è

resa necessaria l'attivazione del sistema di MISE, previsto mediante sistema di “*Pump&Treat*” (P&T) per l'emungimento e il trattamento di dette acque.

Il **serbatoio ex AGIP B**, gestito anch'esso dalla Società HUB S.r.l., è identificato al Foglio catastale n. 11-14 presso l'aeroporto di Linate. In data 18 maggio 2000 è stata data comunicazione di accertata contaminazione di terreni e acque di falda, quindi è stata richiesta l'integrazione del progetto di bonifica ambientale. A seguito della realizzazione di una rete di piezometri, sono attualmente in corso le attività di monitoraggio, di concerto con gli Enti competenti.

La **RAI - Rifornimenti Aeroporti Italiani S.r.l.** è ubicata presso l'aeroporto di Linate al Foglio catastale n. 11-10. Per il serbatoio RAI 1, in data 9 aprile 1999 è stata data comunicazione di avvenuta rilevazione di una situazione di inquinamento. La bonifica è stata autorizzata e i lavori avviati. L'autorizzazione è scaduta nel gennaio 2006, quindi è stata richiesta una relazione sullo stato di avanzamento della procedura ed è emersa la necessità di eseguire altri sondaggi per verificare la contaminazione residua e decidere come procedere.

L'area **RAM 1 - Rifornimenti Aeroporti Milanesi** è ubicata anch'essa presso l'aeroporto di Linate. In data 12 febbraio 1999 la Società RAM S.r.l. ha dato comunicazione a Regione Lombardia, Provincia di Milano e Comune di Peschiera Borromeo dell'avvio delle indagini preliminari per la verifica di eventuali situazioni di inquinamento. In data 29 settembre 1999 è stato presentato al Comune di Peschiera Borromeo il Progetto di messa in sicurezza della falda, quindi è stato dato avvio all'attuazione degli interventi mediante sbarramento idraulico.

Come si evince da quanto sopra, la messa in sicurezza e bonifica dell'“Area Petrolieri” di Linate rappresenta un'azione che, in forma progressiva e secondo le specificità proprie di ogni singolo sito, le compagnie petrolifere stanno attuando e che, come ad esempio nel caso dell'area ex RAM 4, è giunta al suo totale compimento (la certificazione del completamento degli interventi di bonifica è avvenuta con disposizione dirigenziale n. 138/2007 del 19 aprile 2007 da parte della Provincia di Milano).

Per quanto riguarda gli altri siti presenti in Comune di Peschiera Borromeo e interessati da procedure di caratterizzazione ambientale / bonifica, si sintetizza nel seguito l'iter delle procedure in corso.

La **Centrali Produttori Latte Lombardia S.p.A.**, azienda che raccoglie e commercializza il latte prodotto da decine di allevamenti delle province di Milano e Lodi, è ubicata in via 2 giugno n. 15 a Peschiera Borromeo, al Foglio catastale n. 54 - 16, 20. L'area era un tempo occupata da serbatoi interrati di carburante attualmente rimossi. In data 5 novembre 2001 è stata data comunicazione di avvenuta rilevazione di una situazione di pericolo concreto e di superamento dei valori di concentrazione limite accettabili a seguito di operazioni di rimozione di alcuni serbatoi interrati. Successivamente è stata autorizzata la bonifica. L'autorizzazione è scaduta nel luglio 2005 ed è stata rilevata la necessità di effettuare una nuova caratterizzazione del sito. Gli interventi per risanare il sito sono stati attivati. La gestione della Società Centrali Produttori Latte nel frattempo è passata sotto il controllo di Latteria Soresina.

L'area di proprietà **Immobiliare Marilisa s.a.s.** è ubicata in via S.ta Caterina da Siena n. 14, al Foglio catastale n. 62 - 83, 211, 216, 701, 702. In data 7 agosto 2007 è stata data comunicazione di accertata contaminazione del sito. Nel frattempo l'immobile è stato venduto a Patrini e Ferrari Costruzioni S.r.l.

La **CARBODOLL S.r.l.** è ubicata in via Fratelli Bandiera n. 21, al Foglio catastale n. 49-136. In data 30 marzo 2001 è stata data comunicazione di avvenuta rilevazione di una situazione di inquinamento con superamento dei valori limite di concentrazione accettabili nel suolo in relazione alla destinazione d'uso industriale. È stata quindi autorizzata la bonifica di una parte del sito (parco serbatoi nord e area situata nei pressi del locale infuttaggio presente nel cortile sud). L'autorizzazione è scaduta nel gennaio 2006, sono stati quindi eseguiti dei monitoraggi che dimostrano il permanere di una situazione di inquinamento e deve essere concluso l'iter per la bonifica della parte restante del sito.

Il **comparto produttivo ex Sirpi S.p.A.**, attualmente dismesso, è identificato catastalmente al Foglio 37 particelle n. 85, 114, 127, 128 e occupa una superficie completamente pavimentata di ca. 4700 mq costituita da piano terra, uffici al primo piano, piazzale esterno.

L'attività riguardava la produzione di carta da parati per arredamenti, una tipologia di prodotto usato per il rivestimento di pareti che può essere composto da vari materiali come lino, cellulosa, pvc, tessuto non tessuto (TNT) e altri tipi di fibre. L'azienda ha operato dal 1972 nel settore "carta da parati" presso lo stabilimento in via Achille Grandi n. 8, realizzando:

- ✓ prodotti vinilici spalmati su base carta oppure TNT,
- ✓ prodotti stampati su base TNT,
- ✓ prodotti stampati su base carta,
- ✓ prodotti stampati su tessuti murali.

Per l'area ex E1 di Sirpi è stato attivato il procedimento di bonifica con notifica ai sensi dell'art. 242, comma 7 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Il Progetto Operativo di Bonifica è stato:

- ✓ presentato con nota del 12/11/2009 ref. prot. Sirpi n. 18642 del 06/08/2009, atti comunali 44 del 04/01/2010 e redatto dalla Società Eurovix engineering S.r.l. di Cazzago San Martino (BS);
- ✓ integrato da Studio Emme 2 S.r.l. con nota del 31/03/2010, atti comunali 12253 del 31/03/2010;
- ✓ approvato dal Comune di Peschiera Borromeo – Settore Ecologia e Mobilità con comunicazione del 21/05/2010 prot. n. 18117;
- ✓ effettuato nel corso del 2011 mediante la tecnologia di bioremediation assistita – trattamento biologico integrato con batteri specifici.

Dalle attività di monitoraggio successive agli interventi di bonifica del sito, effettuate da Studio Emme 2 S.r.l. e dallo scrivente Dott. Geologo Andrea Brambati, è emerso quanto segue:

- ✓ le analisi sulle acque di falda effettuate sino a oggi non hanno rilevato presenza di Di-isononyl phtalato oltre i limiti relativi al D.Lgs. 152/2006;
- ✓ il terreno rimosso risulta rispettare i limiti del D.Lgs. 152/2006 Allegato 5 al Titolo V Tab. 1 colonna B (siti a uso industriale e commerciale) rispetto i parametri considerati;
- ✓ i materiali prelevati dai sondaggi effettuati nell'area ex E1 rispettano i limiti prescritti dal D.Lgs. 152/2006 Allegato 5 al Titolo V Tab. 1 colonna B (siti a uso industriale e commerciale) rispetto i parametri considerati.

Sulla base di quanto sopra, si procederà alla fase di campionamento di collaudo finale al fine di certificare l'avvenuta bonifica dell'area e concludere il procedimento.

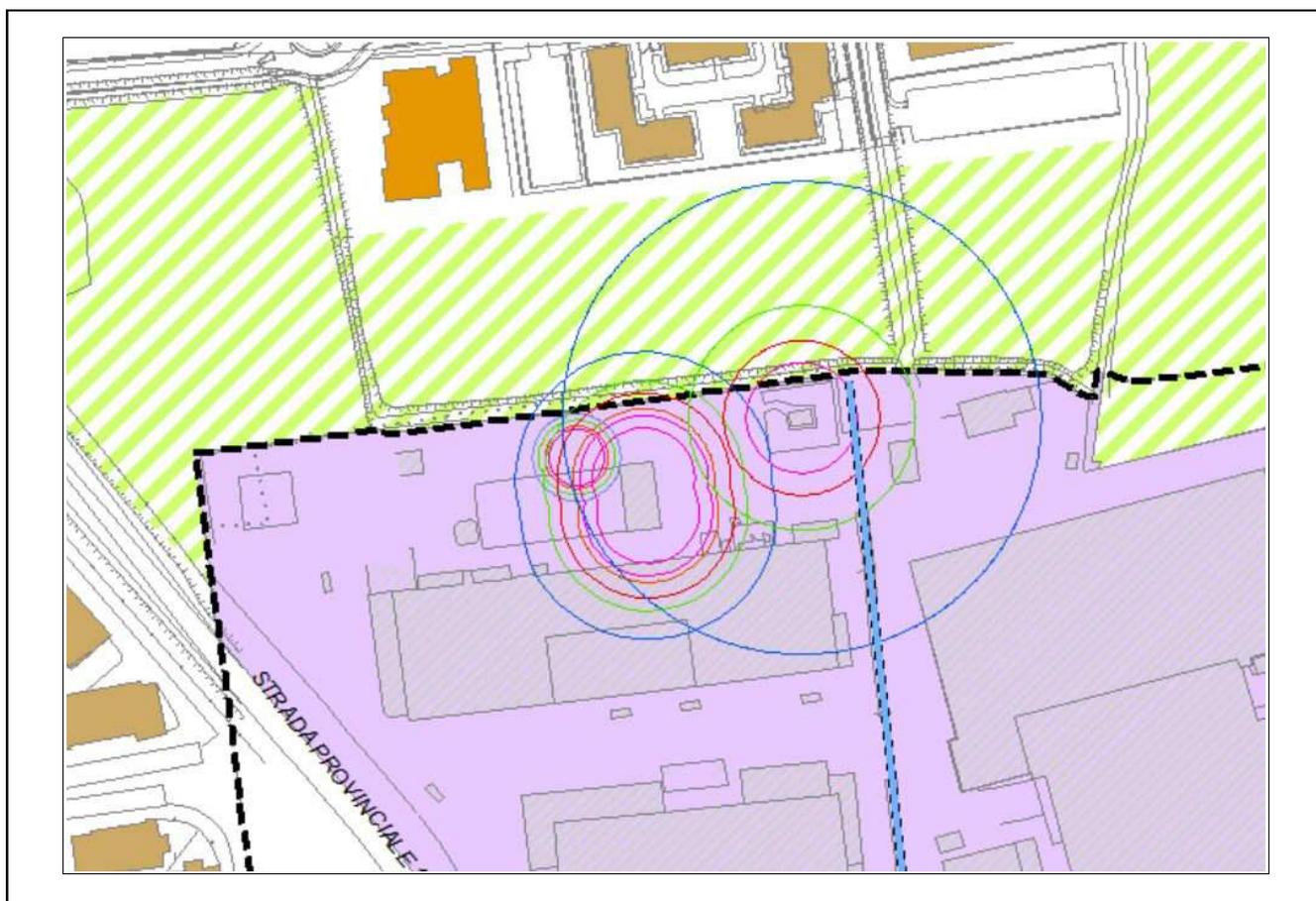
3.11.1. Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare ha pubblicato l'Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante, ai sensi del D.Lgs. 105/2015. Esso aggiorna il precedente inventario del 2015, che si riferiva alla normativa previgente (D.Lgs. 334/1999). L'inventario è stato predisposto dalla "*Direzione Generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo - Divisione IV - Rischio rilevante e autorizzazione integrata ambientale*", in base ai dati comunicati dall'ISPRA a seguito delle istruttorie delle notifiche inviate dai gestori degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 105/2015 relativo al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

In Comune di Mediglia, in prossimità del confine meridionale con il Comune di Peschiera Borromeo (frazione Bellaria), è presente la **MAPEI S.p.A. - Stabilimento di Mediglia**, inserita con codice ministero ND287 nell'Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante per la produzione di sostanze chimiche organiche di base. Così come riportato nella D.G.R. IX/3753 del 11/07/2012, qualora uno stabilimento RIR, oppure gli effetti incidentali di uno stabilimento RIR, ricadessero sul territorio di più comuni, l'elaborato RIR deve essere redatto in coordinamento tra i comuni interessati, secondo le procedure previste nel D.Lgs. 267/2000 e s.m.i. Lo stabilimento presente in Comune di Mediglia determina degli effetti ricadenti nel

territorio limitrofo di Peschiera Borromeo. Per tale motivo, sono state indette e svolte diverse conferenze dei servizi, dalle quali è emersa la definizione del comune capofila nel soggetto del Comune di Mediglia. Per tutto quanto relativo a tale studio e analisi, si rimanda al documento redatto e opportunamente integrato nel Rapporto Ambientale del Comune di Mediglia. In particolare, le aree di danno ricadono in Comune di Peschiera Borromeo, esternamente al confine dello stabilimento, e insistono nell'area a nord dove sono ubicati il parco stoccaggio solventi con relativa baia di scarico, il locale pompe e la tettoia di prelievo manuale solventi.

Nell'Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante, aggiornato al 29 febbraio 2020, non sono più presenti tre siti ex RIR in Comune di Peschiera Borromeo, ovvero la CARBODOLL S.r.l. e due aree di stoccaggio e movimentazione carburanti presso l'aeroporto di Linate, pertanto ad oggi non sono presenti sul territorio comunale stabilimenti a rischio di incidente rilevante.



Inquadramento territoriale dello stabilimento MAPEI.

3.11.2. Piattaforme ecologiche / centri di raccolta

In Comune di Peschiera Borromeo è presente una piattaforma per la raccolta differenziata, ubicata in via Liberazione. I gestori sono coop. Spazio Aperto e impresa Sangalli (A.D. n. 224 R.G. n. 11524 del 04/06/2007).

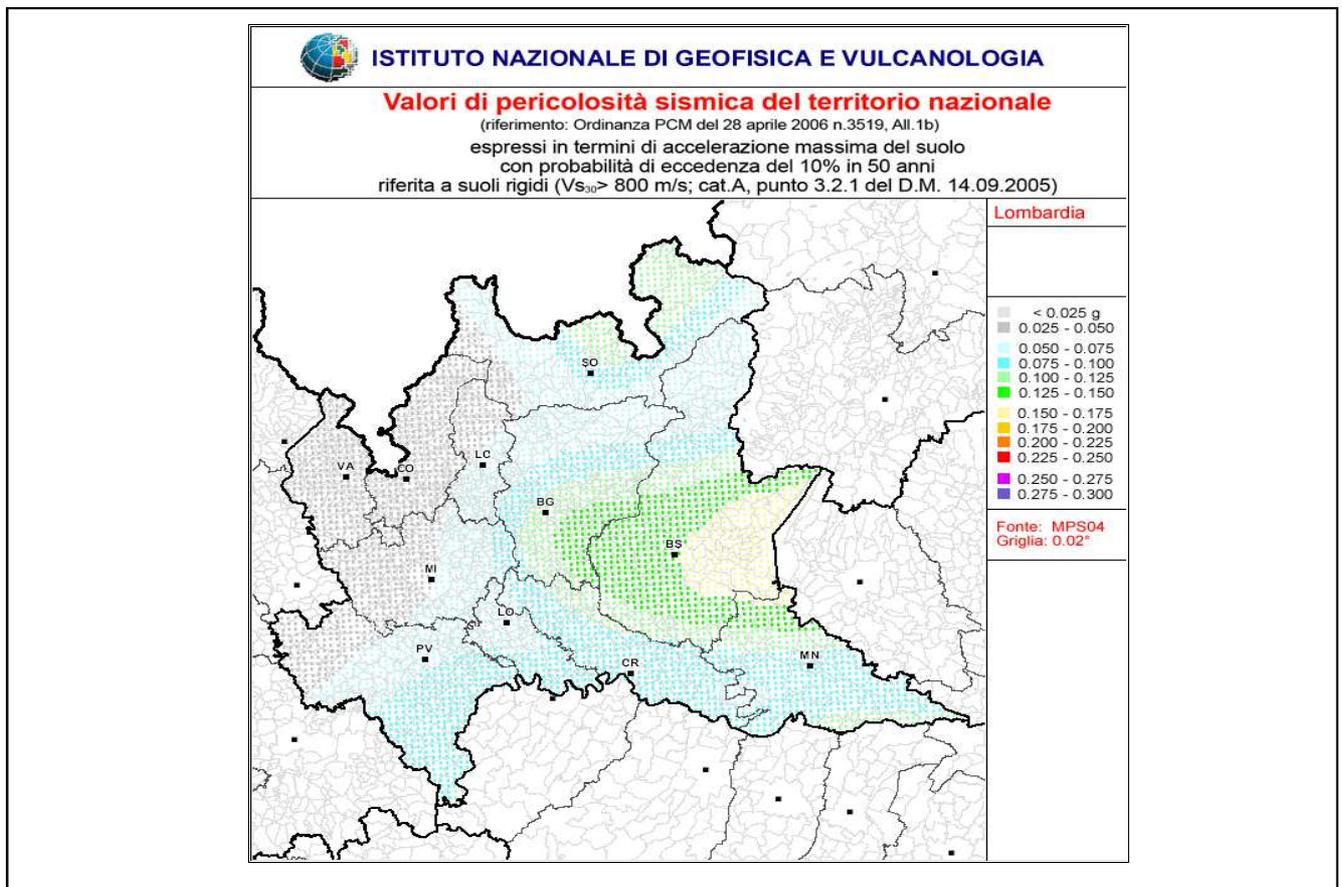
3.11.3. Impianti di trattamento rifiuti

In Comune di Peschiera Borromeo non sono presenti discariche o inceneritori. Per quanto concerne gli autodemolitori, in via Bellaria n. 1 è presente l'Autodemolizioni Cefalo, in esercizio. Il comune è altresì interessato dallo spandimento dei fanghi da depurazione per l'agricoltura.

4.1. Risposta sismica locale

La D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011 stabilisce l'indispensabilità, per i comuni, di dotarsi di uno studio geologico che affronti tutti gli aspetti legati al territorio, compreso quello della valutazione della pericolosità sismica locale. Il Comune di Peschiera Borromeo, secondo la classificazione dei comuni lombardi di cui alla D.G.R. n. 2129 del 11 luglio 2014, ricade in **Zona sismica 3**. L'accelerazione sismica orizzontale massima su suolo rigido e pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in un intervallo di tempo di 50 anni, è pari a $Ag_{max} = 0,059165 \text{ g}$ (v. O.P.C.M. 3519/06, in Lombardia varia da 0,037 a 0,163 g). L'accelerazione sismica è il principale parametro descrittivo della pericolosità di base utilizzato per la definizione dell'azione sismica di riferimento per opere ordinarie (Classe II delle N.T.C.).

Si sottolinea che, in accordo alla D.G.R. n. IX/2616/2011, su tutto il territorio comunale gli edifici il cui uso prevede affollamenti significativi, gli edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, le reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003", dovranno essere progettati adottando i criteri antisismici di cui al D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»", definendo le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello, indipendentemente dalla presenza o meno di possibili scenari di amplificazione locale.



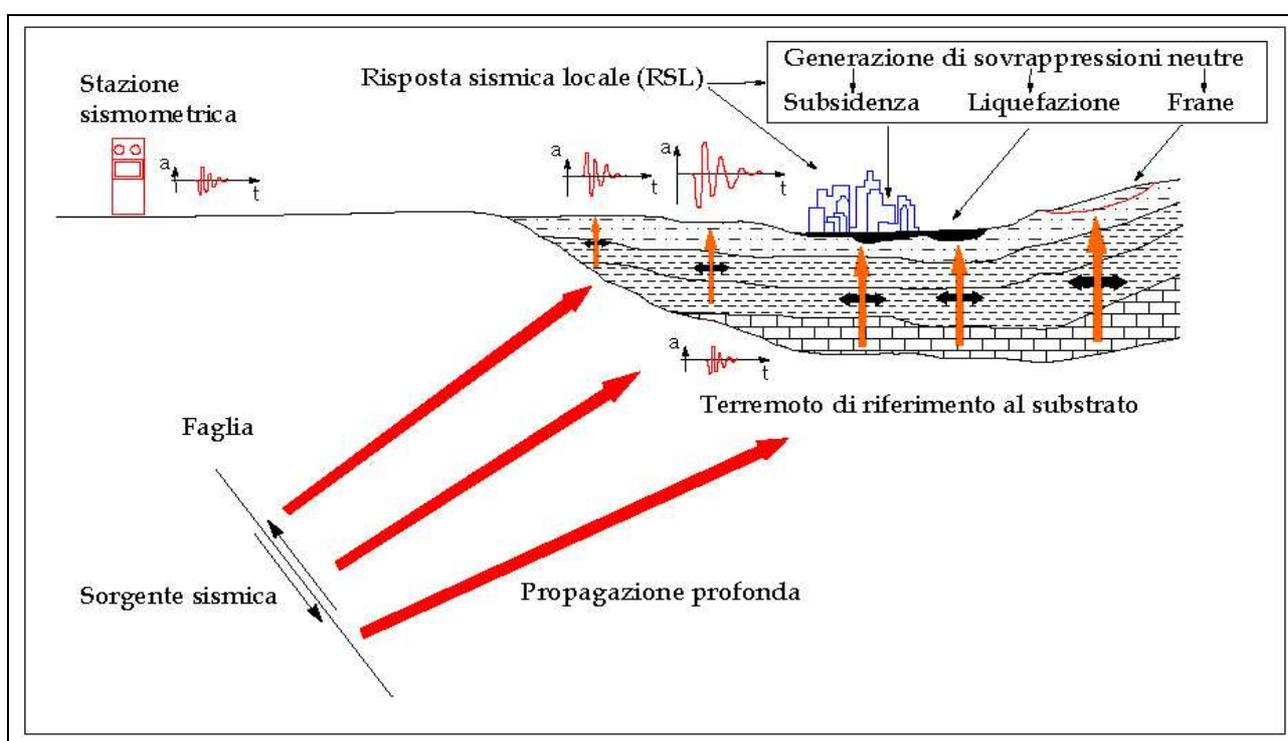
Carta della pericolosità sismica di base (OPCM n. 3519/2006) presa come riferimento nelle NTC.

4.2. Inquadramento metodologico

Con il termine risposta sismica locale si intende l'insieme delle modifiche che un moto sismico relativo ad una formazione rocciosa di base posta ad una certa profondità nel sottosuolo subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie.

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare, in occasione di eventi sismici, l'ali pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti; pertanto gli studi finalizzati al riconoscimento delle aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sull'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area. In funzione, quindi, delle caratteristiche del terreno presente, si distinguono due grandi gruppi di effetti locali:

- ✓ quelli di sito o di amplificazione sismica locale;
- ✓ quelli dovuti ad instabilità.



Propagazione di un evento sismico dalla sorgente al sito (scala distorta).

Nel seguito si riporta una descrizione della procedura definita nell'Allegato 5 alla D.G.R. IX/2616, relativo all'“analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.”.

Effetti di sito o di amplificazione sismica locale

Interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese; tali effetti sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento), relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire, durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le particolari condizioni locali. Tali effetti si distinguono in due gruppi che possono essere contemporaneamente presenti nello stesso sito:

- ✓ *effetti di amplificazione topografica*: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale; tali condizioni

favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta del rilievo a seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello diffratto; se l'irregolarità topografica è rappresentata da substrato roccioso (bedrock) si verifica un puro effetto di amplificazione topografica, mentre nel caso di rilievi costituiti da materiali non rocciosi l'effetto amplificatorio è la risultante dell'interazione (difficilmente separabile) tra l'effetto topografico e quello litologico di seguito descritto;

- ✓ *effetti di amplificazione litologica*: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

Effetti di instabilità

Interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese e sono rappresentati in generale da fenomeni di instabilità consistenti in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno incompatibili con la stabilità delle strutture; tali instabilità sono rappresentate da fenomeni diversi a seconda delle condizioni presenti nel sito. Nel caso di versanti in equilibrio precario (in materiale sciolto o in roccia) si possono avere fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi (crolli, scivolamenti rotazionali e/o traslazionali e colamenti), per cui il sisma rappresenta un fattore d'innescio del movimento sia direttamente a causa dell'accelerazione esercitata sul suolo sia indirettamente a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali. Nel caso di aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficie tipo contatti stratigrafici o tettonici quali faglie sismogenetiche si possono verificare movimenti relativi verticali ed orizzontali tra diversi settori areali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali interessanti le sovrastrutture. Nel caso di terreni particolarmente scadenti dal punto di vista delle proprietà fisico-meccaniche si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo; per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni granulari fini (sabbiosi) saturi di acqua sono possibili fluimenti e colamenti parziali o generalizzati a causa dei fenomeni di liquefazione. Nel caso di siti interessati da carsismo sotterraneo o da particolari strutture vacuolari presenti nel sottosuolo si possono verificare fenomeni di subsidenza più o meno accentuati in relazione al crollo parziale o totale di cavità sotterranee.

In relazione alla *definizione della componente sismica e alla pericolosità sismica locale*, in Allegato 5 alla D.G.R. IX/2616 è riportata la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale, che prevede tre diversi livelli di approfondimento organizzati nel diagramma di flusso seguente e successivamente sintetizzati.

1° livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti; questo livello, obbligatorio per tutti i comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo, riportate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).

2° livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrare nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione Fa. L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali); per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- ✓ anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
- ✓ anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- ✓ anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Il secondo livello è obbligatorio, per i comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, negli scenari PSL, individuati attraverso il 1° livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello.

Non è necessaria la valutazione quantitativa al 3° livello di approfondimento dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (zone Z5), in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

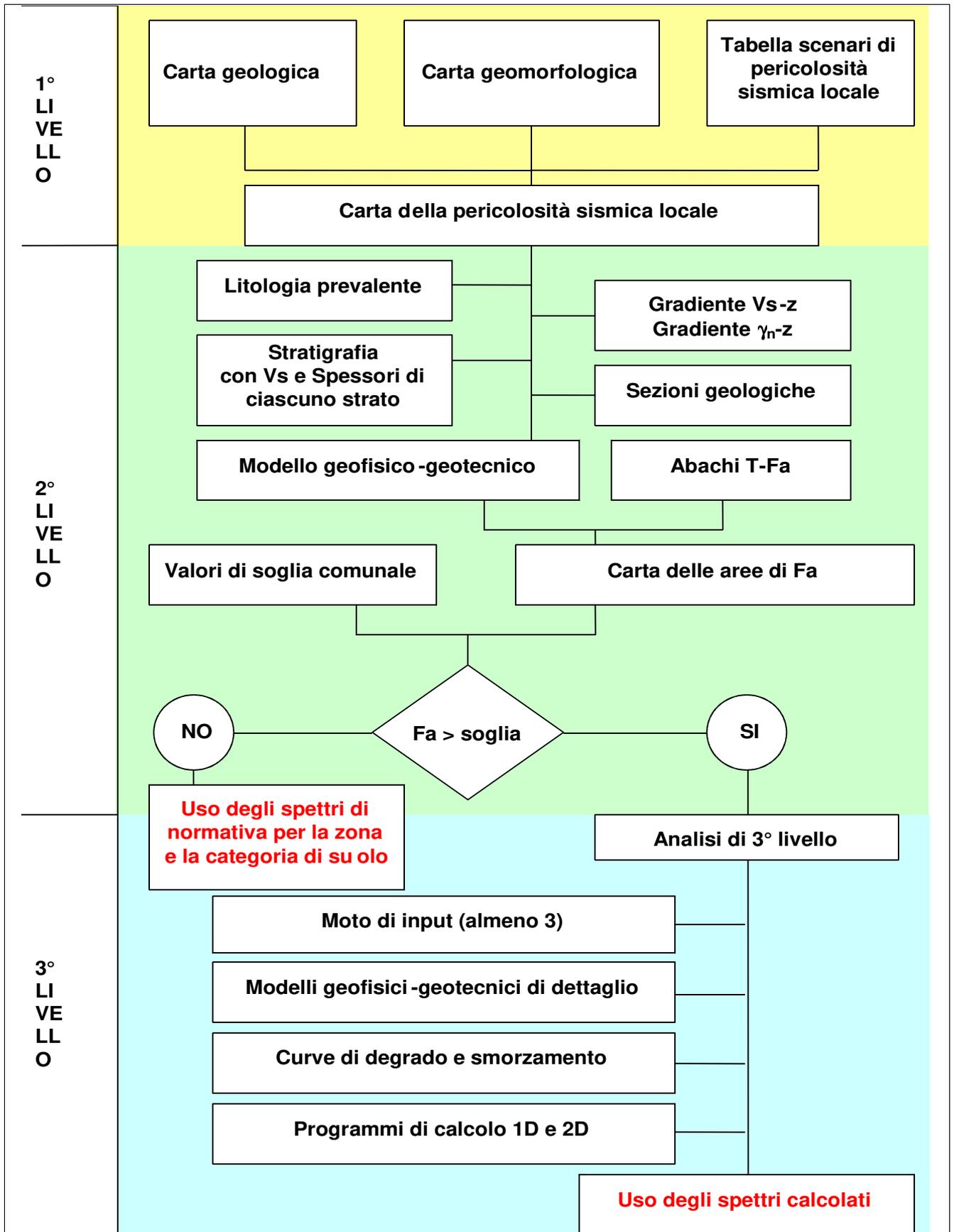
3° livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale, il cui utilizzo è dettagliato nell'Allegato 5. Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- ✓ quando, a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tab. 1 dell'Allegato 5);
- ✓ in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al D.D.U.O. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Nel caso di sovrapposizione di più scenari sul medesimo ambito territoriale si dovrà procedere con il grado di approfondimento più cautelativo.

Il 3° livello è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

Gli approfondimenti di 2° e 3° livello non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.



4.3. Individuazione della pericolosità sismica

In linea generale, non esistono misure di mitigazione atte a contenere il danno provocato potenziale; le uniche raccomandazioni riguardano accorgimenti logistici e progettuali tali da prevenire un ulteriore rischio di amplificazione locale e in generale un piano di sicurezza generale che preveda anche l'eventualità di condizioni sovrastimate. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla **pericolosità sismica di base** del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. In particolare, la pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag.

Come da NTC, la pericolosità sismica di base costituisce la "prima azione", che si trasmette a partire dal cosiddetto «bedrock» o sito di riferimento rigido. La seconda azione, che modifica la prima, è data dalle variazioni, indotte sulla prima azione, dalle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche del sottosuolo sovrastante il bedrock; l'insieme dei fenomeni di trasformazione fisica (ondulatoria, variazioni in ampiezza e contenuto in frequenza) che affligge il treno d'onde che si propaga in tale sottosuolo, passa sotto il nome di **Risposta Sismica Locale (RSL)**, poiché caratterizzata da effetti propri del sito.

Per ridurre gli effetti dei terremoti, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche. In Regione Lombardia le condizioni geologiche non sono così drammatiche come in molte altre regioni italiane, tant'è che in generale il livello di pericolosità sismica è basso o molto basso, con la sola eccezione dell'area del Lago di Garda. Anche il patrimonio edilizio nel suo insieme può essere considerato da buono a ottimo (con esclusione degli edifici storici) e il terremoto di Salò del 24 novembre 2004 (grado Mercalli di 7/8) ha causato un danno complessivo di circa 200 milioni di euro, cifra importante ma non paragonabile ai miliardi di euro dei terremoti in Umbria, Marche e Molise.

Il principale evento segnalato negli archivi storici come risentito dalla popolazione e dai manufatti presenti nel territorio indagato è dato dal sisma del 12 maggio 1802 con area epicentrale nella Valle dell'Oglio e $M_w = 5.67$; tale evento si è sentito nel milanese con intensità circa pari a 5.

Il terremoto di Verona del 3 gennaio 1117 fu l'evento sismico più forte avvenuto nel nord Italia di cui si abbia notizia (Guidoboni *et al.*, 2005) e che ebbe effetti devastanti in tutta l'area raggiungendo una magnitudo momento M_w pari a 6,52. Approfonditi studi recenti hanno verificato come gli effetti siano dovuti alla concomitanza di più eventi (Guidoboni & Comastri, 2005). Esso venne avvertito anche in buona parte dell'Europa centrale e fu causa di sconvolgimenti economico/sociali (Guidoboni & Boschi, 1991). Ad oggi non si sa ancora se è stato un evento 'random' oppure un vero e proprio terremoto caratteristico.

Il terremoto di Asolo del 1695 interessò l'alto trevigiano a sud del Monte Grappa con distruzioni gravissime in più di 30 centri abitati. La scossa fu avvertita anche da territori emiliani e lombardi sino a Varese. Provocò centinaia di morti, acuendo una crisi economica già in corso e causando lo spopolamento di diversi centri (Guidoboni *et al.* 2007).

Il resto della Pianura Padana ha avuto solo evidenze di 'piccoli' terremoti, tipo quello di Salò del 2004.

Anno	Mese	Giorno	AE	Mw
1117	01	03	Veronese	6.52
1346	02	22	Ferrara	5.81
1802	05	12	Valle dell'Oglio	5.67
1873	06	29	Bellunese	6.33
1873	09	17	Liguria orientale	5.52

1887	02	23	Liguria occidentale	6.29
1891	06	07	Valle d'Ilasi	5.71
1901	10	30	Salò	5.67
1905	04	29	Alta Savoia	5.79
1920	09	07	Garfagnana	6.48
1963	07	19	Mar Ligure	6.00
1971	07	15	Parmense	5.50
1976	05	06	Friuli	6.43
2012	05	20	Finale Emilia	5.90
2012	05	29	Medolla e Cavezzo	5.80

Storia sismica: Catalogo parametrico dei terremoti nel nord Italia - eventi con Magnitudo Momento ≥ 5.5 (AE = denominazione dell'area dei maggiori effetti, Mw = Magnitudo momento).

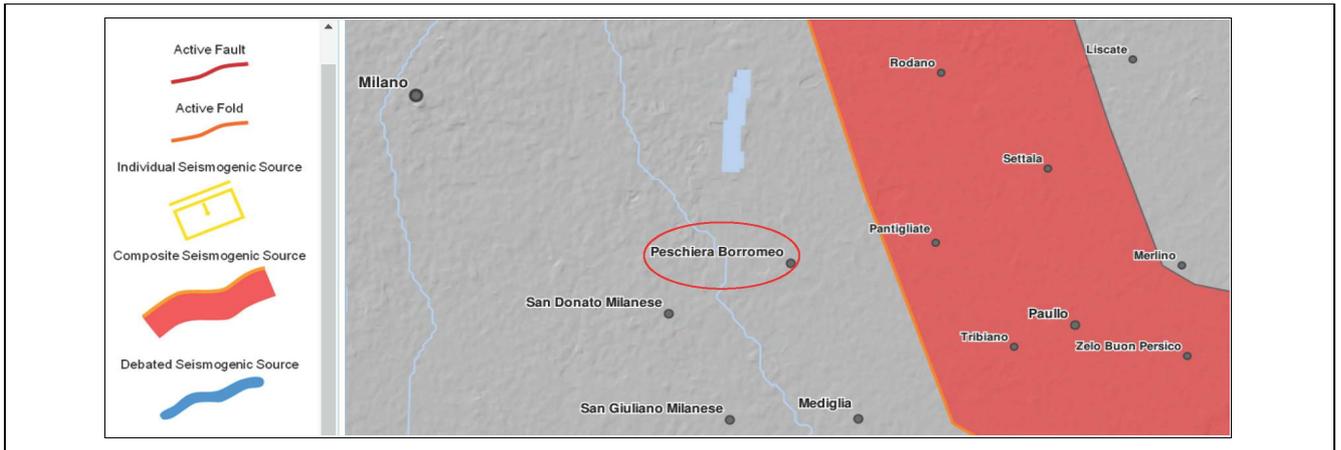
Nonostante l'apparente monotonia della pianura lombarda, la geometria del sottosuolo risulta molto complessa ed interessata da sovrascorrimenti, duplicazioni, ondulazioni e pieghe, generate dalle stesse spinte orogenetiche che hanno determinato la formazione delle Alpi e degli Appennini. In profondità sono infatti presenti tre serie di thrust sepolti, di cui due a sviluppo sequenziale frontale e uno a sviluppo sequenziale a ritroso, costituenti sistemi di grandi pieghe asimmetriche con andamento anticlinalico; essi si sono formati attraverso faglie inverse e sovrascorrimenti immergenti verso sud-ovest con inclinazioni comprese tra i 15° e i 30°.

In Letteratura queste zone di scollamento tettonico sono note “*External Thrust Front*” sull’allineamento Parma – Reggio Emilia – Ferrara, “*Pedeapenninic Thrust Front*” lungo il margine morfologico dell’Appennino Settentrionale, e “*Pedealpine Thrust Front*” sull’allineamento Lodi – Peschiera del Garda – Val d’Adige. Tali zone di scollamento tettonico si estendono su scala regionale in tutto il bacino padano da ovest ad est per convergere verso sud, all’altezza di Ravenna, seguendo l’allineamento Appennini – Mare Adriatico.

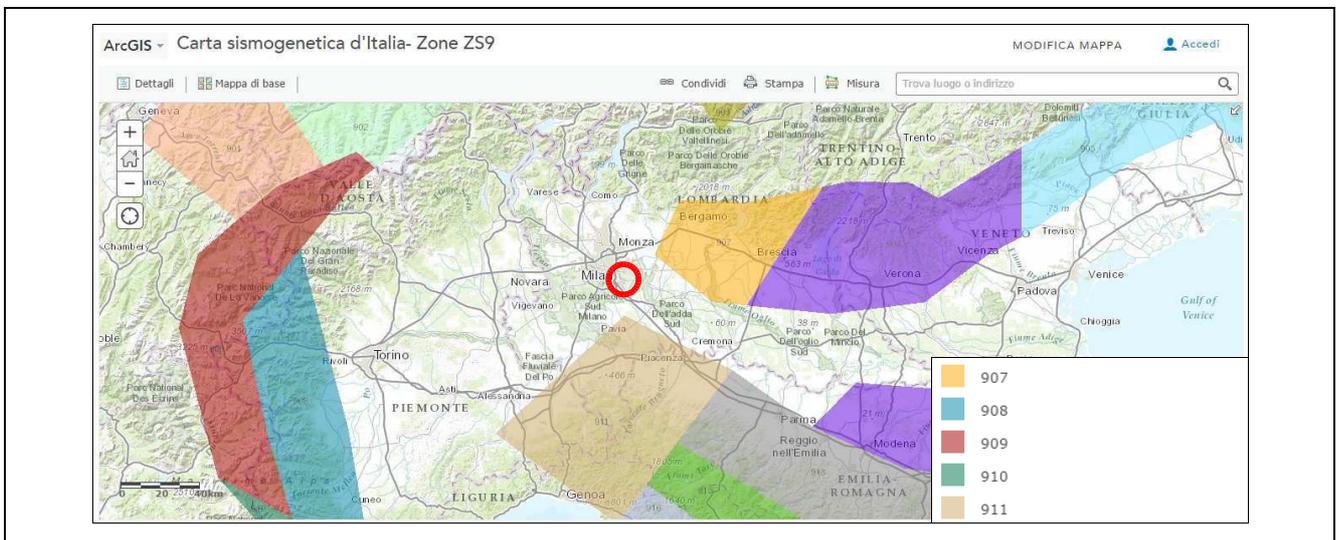
Nel complesso le strutture note come Pieghe emiliane e Pieghe Ferraresi costituiscono delle dorsali sepolte (o alti strutturali) che separano o inglobano bacini satelliti subsidenti, nei quali si assiste ad un notevole ispessimento dei sedimenti marini e continentali; si tratta di strutture depresse profonde con andamento tipicamente sinclinalico. In questi settori la subsidenza è instaurata da vari milioni di anni ed in maniera più accentuata dall’inizio del Pliocene con tasso di abbassamento di uno o più mm all'anno. Il tracciato del Po nell’area in esame è quindi impostato in corrispondenza della struttura sinclinalica della Monoclinale Pedealpina, compresa tra l’*External Thrust Front* e il *Pedealpine Thrust Front*.

Il territorio comunale di Peschiera Borromeo non è interessato dalla presenza di sorgenti sismogenetiche composite e la sorgente ITCS115 denominata “*Western S-Alps external thrust shallow-west*” è esterna all’area e ad una distanza di circa 5 km.

Consultando la zonizzazione della Carta sismogenetica ZS9 dell’INGV relativa al nord Italia si riesce a definire la “profondità efficace”, ovvero quella profondità alla quale avviene il maggior numero di eventi sismici che determinano la pericolosità della zona. Il territorio comunale è posto tra la Zona 907 e la Zona 911. La Zona 907 include la parte più bassa delle province di Bergamo e Brescia ed è caratterizzata da una sismicità di energia normalmente medio – bassa con la sola eccezione del terremoto di Soncino del 1802, a cui viene assegnata una magnitudo Mw intorno a 5.9. La Zona 911 comprende il cosiddetto “Arco di Pavia” e le strutture ad esso relative; ad essa è stata attribuita una Mw massima di 5.68 Mw.



Principali sorgenti sismogenetiche per terremoti di magnitudo >5.5 (Catalogo DISS versione 3.2.0. dell'INGV).



Carta sismogenetica ZS9 dell'INGV relativa al nord Italia.

Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti
 DOM4.1, un database di osservazioni macrosismiche
 di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno

Osservazioni sismiche (71) disponibili per
 MILANO [45.464, 9.189]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1117	01	03	13		70	VERONESE	90 64
1222	12	25	11		60	BRESCIANO	80 59
1951	05	15	22	54	60	LODIGIANO	60 49
1806	02	12			55	NOVELLARA	70 50
1695	02	25	05	30	50	ASOLO	90 64
1802	05	12	09	30	50	SONCINO	80 55
1810	12	25	00	45	50	NOVELLARA	70 50
1873	06	29	03	55	50	BELLUNESE	100 64
1901	10	30	14	49	50	SALO`	80 55
1914	10	27	09	22	50	GARFAGNANA	70 58
1276	07	28			45	CREMONESE	60 47
1348	01	25			45	CARNIA	95 64
1740	03	06	05	15	45	GARFAGNANA	75 50
1828	10	09			45	VAL STAFFORA	80 52
1887	02	23			45	LIGURIA OCC.	100 64
1891	06	07			45	VERONESE	80 55
1738	11	05	00	30	40	PARMA	70 50
1873	09	17			40	LIGURIA ORIENTALE	65 47
1885	02	26	20	48	40	SCANDIANO	60 44
1972	10	25	21	56	40	PASSO CISA	50 47
1975	11	16	13	04	40	BORGO VAL DI TARO	55 45
1976	05	06	20		40	FRIULI	95 65
1703	01	14	18		35	NORCIA	100 67
1834	07	04	00	35	35	ALTA LUNIGIANA	65 47
1884	09	12			35	PONTOGLIO	60 44
1914	10	26	03	45	35	TAVERNETTE	70 49
1929	04	20	01	09	35	BOLOGNESE	75 54
1971	07	15	01	33	35	PARMENSE	80 54
1976	09	15	09	21	35	FRIULI	85 59
1065	03	27	11		F	BRESCIA	75 52
1295	09	03			F	COIRA	85 59
1661	03	11			F	BERGAMASCO	75 52
1780	02	05	22		F	BOLOGNA	65 47
1811	07	15	22	44	F	SASSUOLO	70 50
1826	06	24	12	15	F	SALO`	55 42
1831	09	11	18	15	F	PARMENSE	75 50
1886	09	05			F	VAL DI SUSÀ	70 47
1915	01	13	06	52	F	AVEZZANO	110 70
1786	04	07			30	PIACENZA	70 47
1818	12	09	18	52	30	LANGHIRANO	75 52
1832	03	13	03	20	30	REGGIANO	75 52
1834	02	14	13	15	30	ALTA LUNIGIANA	85 59
1836	06	12	02	30	30	BASSANO	80 52
1846	08	14	12		30	ORCIANO PISANO	90 59
1851	08	03			30	GIUDICARIE	60 44
1854	12	29	01	45	30	MAR LIGURE	75 55
1857	02	01			30	PARMENSE	65 47
1879	02	14			30	GARGNANO	55 42
1892	01	05			30	GARDA OCC.	75 47
1909	01	13	00	45	30	BASSA PADANA	65 54

Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani
valutate a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT
e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA

Elaborato per il Dipartimento della Protezione Civile

a cura di
D. Molin, M. Stucchi e G. Valensise
con la collaborazione di
C. Meletti, S. Mirena, G. Monachesi, G.
Morelli, L. Peruzza, A. Zerga
aprile 1996

Massime intensità macrosismiche
osservate nella provincia di Milano

Comune	Re	Pr	Com	Lat	Lon	Imax
ABBIATEGRASSO	3	15	2	45.39754	8.91573	<= 6
AGRATE BRIANZA	3	15	3	45.57594	9.35128	<= 6
AICURZIO	3	15	4	45.64004	9.41387	<= 6
ALBAIRATE	3	15	5	45.42094	8.93788	<= 6
ALBIATE	3	15	6	45.65658	9.25326	<= 6
ARCONATE	3	15	7	45.54043	8.84841	<= 6
ARCORE	3	15	8	45.62690	9.32303	<= 6
ARESE	3	15	9	45.54728	9.07919	<= 6
ARLUNO	3	15	10	45.50475	8.94172	<= 6
ASSAGO	3	15	11	45.40500	9.13001	<= 6
BAREGGIO	3	15	12	45.48316	8.99992	<= 6
BARLASSINA	3	15	13	45.65594	9.12939	<= 6
BASIANO	3	15	14	45.57316	9.46923	<= 6
BASIGLIO	3	15	15	45.34898	9.16264	<= 6
BELLINZAGO LOMBARDO	3	15	16	45.53782	9.44704	<= 6
BELLUSCO	3	15	17	45.61734	9.41819	<= 6
BERNAREGGIO	3	15	18	45.64739	9.40617	<= 6
BERNATE TICINO	3	15	19	45.47764	8.81821	<= 6
BESANA IN BRIANZA	3	15	21	45.70111	9.28754	<= 6
BESATE	3	15	22	45.31211	8.96836	<= 6
BIASSONO	3	15	23	45.63051	9.27315	<= 6
BINASCO	3	15	24	45.33157	9.09812	<= 6
BOFFALORA SOPRA TICINO	3	15	26	45.46654	8.83093	<= 6
BOLLATE	3	15	27	45.54369	9.11731	<= 6
BOVISIO-MASCIAGO	3	15	30	45.61161	9.14639	<= 6
BRESSO	3	15	32	45.53611	9.18999	<= 6
BRIOSCO	3	15	33	45.70833	9.23777	<= 6
BRUGHERIO	3	15	34	45.55043	9.30092	<= 6
BUBBIANO	3	15	35	45.32692	9.01346	<= 6
BUCCINASCO	3	15	36	45.42184	9.11406	<= 6
BURAGO DI MOLGORA	3	15	37	45.59653	9.37731	<= 6
BUSCATE	3	15	38	45.54379	8.81227	<= 6
BUSNAGO	3	15	39	45.61610	9.46496	<= 6
BUSSERO	3	15	40	45.53761	9.37099	<= 6
BUSTO GAROLFO	3	15	41	45.54560	8.88332	<= 6
CALVIGNASCO	3	15	42	45.33176	9.01974	<= 6
CAMBIAGO	3	15	44	45.57260	9.42608	<= 6
CAMPARADA	3	15	45	45.65401	9.32224	<= 6
CANEGRATE	3	15	46	45.56849	8.92912	<= 6
CAPONAGO	3	15	47	45.56616	9.37547	<= 6
CARATE BRIANZA	3	15	48	45.67567	9.23891	<= 6
CARNATE	3	15	49	45.65073	9.37858	<= 6
CARPIANO	3	15	50	45.34112	9.27004	<= 6
CARUGATE	3	15	51	45.55063	9.34137	<= 6
CASARILE	3	15	55	45.31662	9.10400	<= 6
CASOREZZO	3	15	58	45.52288	8.90235	<= 6

CASSANO D`ADDA	3	15	59	45.52374	9.51584	<= 6
CASSINA DE`PECCHI	3	15	60	45.51938	9.36113	<= 6
CASSINETTA DI LUGAGNANO	3	15	61	45.42368	8.90560	<= 6
CASTANO PRIMO	3	15	62	45.55112	8.77769	<= 6
CAVENAGO DI BRIANZA	3	15	68	45.58517	9.41593	<= 6
CERIANO LAGHETTO	3	15	69	45.62859	9.07904	<= 6
CERNUSCO SUL NAVIGLIO	3	15	70	45.52365	9.33003	<= 6
CERRO AL LAMBRO	3	15	71	45.33080	9.34234	<= 6
CERRO MAGGIORE	3	15	72	45.59292	8.94990	<= 6
CESANO BOSCONI	3	15	74	45.44579	9.09423	<= 6
CESANO MADERNO	3	15	75	45.62961	9.14543	<= 6
CESATE	3	15	76	45.59423	9.07619	<= 6
CINISELLO BALSAMO	3	15	77	45.55546	9.21444	<= 6
CISLIANO	3	15	78	45.44457	8.98683	<= 6
COGLIATE	3	15	80	45.64364	9.08111	<= 6
COLOGNO MONZESE	3	15	81	45.53139	9.27753	<= 6
COLTURANO	3	15	82	45.38056	9.34844	<= 6
CONCOREZZO	3	15	84	45.59067	9.33533	<= 6
CORBETTA	3	15	85	45.46800	8.91984	<= 6
CORMANO	3	15	86	45.54335	9.17095	<= 6
CORNAREDO	3	15	87	45.49296	9.02680	<= 6
CORNATE D`ADDA	3	15	88	45.64792	9.46574	<= 6
CORREZZANA	3	15	92	45.66381	9.30027	<= 6
CORSICO	3	15	93	45.43242	9.10846	<= 6
CUGGIONO	3	15	96	45.50577	8.81576	<= 6
CUSAGO	3	15	97	45.44630	9.03227	<= 6
CUSANO MILANINO	3	15	98	45.55052	9.18519	<= 6
DAIRAGO	3	15	99	45.56529	8.86377	<= 6
DESIO	3	15	100	45.61843	9.20596	<= 6
DRESANO	3	15	101	45.37161	9.36069	<= 6
GAGGIANO	3	15	103	45.40616	9.03161	<= 6
GARBAGNATE MILANESE	3	15	105	45.57675	9.07996	<= 6
GESSATE	3	15	106	45.55333	9.43456	<= 6
GIUSSANO	3	15	107	45.69423	9.20936	<= 6
GORGONZOLA	3	15	108	45.53086	9.40381	<= 6
GREZZAGO	3	15	110	45.59113	9.49591	<= 6
GUDO VISCONTI	3	15	112	45.37463	8.99969	<= 6
INVERUNO	3	15	113	45.51387	8.85211	<= 6
INZAGO	3	15	114	45.54008	9.48175	<= 6
LACCHIARELLA	3	15	115	45.32047	9.13684	<= 6
LAINATE	3	15	116	45.57047	9.02737	<= 6
LAZZATE	3	15	117	45.67142	9.08535	<= 6
LEGNANO	3	15	118	45.59425	8.91786	<= 6
LENTATE SUL SEVESO	3	15	119	45.67830	9.12177	<= 6
LESMO	3	15	120	45.64817	9.30572	<= 6
LIMBIATE	3	15	121	45.60089	9.12219	<= 6
LISCATE	3	15	122	45.48128	9.40723	7
LISSONE	3	15	123	45.61060	9.23948	<= 6
LOCATE DI TRIULZI	3	15	125	45.35737	9.22220	<= 6
MACHERIO	3	15	129	45.63974	9.26754	<= 6
MAGENTA	3	15	130	45.46494	8.88451	<= 6
MAGNAGO	3	15	131	45.57891	8.80301	<= 6
MARCALLO CON CASONE	3	15	134	45.48489	8.87011	<= 6
MASATE	3	15	136	45.56708	9.46363	<= 6
MEDA	3	15	138	45.66314	9.15474	<= 6
MEDIGLIA	3	15	139	45.40077	9.32083	<= 6
MELEGNANO	3	15	140	45.35774	9.32294	<= 6
MELZO	3	15	142	45.49883	9.42290	<= 6
MESERO	3	15	144	45.49962	8.85282	<= 6
MEZZAGO	3	15	145	45.62882	9.44369	<= 6
MILANO	3	15	146	45.46447	9.18951	7
MISINTO	3	15	147	45.66309	9.08478	<= 6
MONZA	3	15	149	45.58438	9.27394	<= 6
MORIMONDO	3	15	150	45.35215	8.95352	<= 6

MOTTA VISCONTI	3	15	151	45.28713	8.99262	<= 6
MUGGIO`	3	15	152	45.59327	9.22715	<= 6
NERVIANO	3	15	154	45.55221	8.97308	<= 6
NOSATE	3	15	155	45.55122	8.72532	<= 6
NOVA MILANESE	3	15	156	45.59101	9.19573	<= 6
NOVATE MILANESE	3	15	157	45.53120	9.14084	<= 6
NOVIGLIO	3	15	158	45.35751	9.06895	<= 6
OPERA	3	15	159	45.37571	9.21185	<= 6
ORNAGO	3	15	161	45.59845	9.41978	<= 6
OSSONA	3	15	164	45.50623	8.90156	<= 6
OZZERO	3	15	165	45.36510	8.92393	<= 6
PADERNO DUGNANO	3	15	166	45.56875	9.15942	<= 6
PANTIGLIATE	3	15	167	45.43918	9.35265	<= 6
PARABIAGO	3	15	168	45.55774	8.94785	<= 6
PAULLO	3	15	169	45.41691	9.39756	<= 6
PERO	3	15	170	45.50791	9.08852	<= 6
PESCHIERA BORROMEO	3	15	171	45.43081	9.31171	<= 6
PESSANO CON BORNAGO	3	15	172	45.55179	9.38332	<= 6
PIEVE EMANUELE	3	15	173	45.35606	9.20040	<= 6
PIOLTELLO	3	15	175	45.50404	9.33100	<= 6
POGLIANO MILANESE	3	15	176	45.54130	8.99390	<= 6
POZZO D`ADDA	3	15	177	45.57553	9.50111	<= 6
POZZUOLO MARTESANA	3	15	178	45.51270	9.45375	<= 6
PREGNANA MILANESE	3	15	179	45.51781	9.00608	<= 6
RENATE	3	15	180	45.72398	9.28001	<= 6
RESCALDINA	3	15	181	45.62136	8.94448	<= 6
RHO	3	15	182	45.52883	9.04017	<= 6
ROBECCHETTO CON INDUNO	3	15	183	45.53233	8.76552	<= 6
ROBECCO SUL NAVIGLIO	3	15	184	45.43783	8.88722	<= 6
RODANO	3	15	185	45.47352	9.35654	<= 6
RONCELLO	3	15	186	45.60192	9.45776	<= 6
RONCO BRIANTINO	3	15	187	45.66595	9.40281	<= 6
ROSATE	3	15	188	45.34963	9.01592	<= 6
ROZZANO	3	15	189	45.37575	9.14592	<= 6
SAN COLOMBANO AL LAMBRO	3	15	191	45.18196	9.48674	<= 6
SAN DONATO MILANESE	3	15	192	45.41427	9.26611	<= 6
SAN GIORGIO SU LEGNANO	3	15	194	45.57463	8.91294	<= 6
SAN GIULIANO MILANESE	3	15	195	45.39927	9.28288	<= 6
SANTO STEFANO TICINO	3	15	200	45.48792	8.91985	<= 6
SAN VITTORE OLONA	3	15	201	45.58513	8.94412	<= 6
SAN ZENONE AL LAMBRO	3	15	202	45.32487	9.35551	<= 6
SEDRIANO	3	15	204	45.48915	8.96840	<= 6
SEGRATE	3	15	205	45.49633	9.29485	<= 6
SENAGO	3	15	206	45.57719	9.12433	<= 6
SEREGNO	3	15	208	45.64926	9.20497	<= 6
SESTO SAN GIOVANNI	3	15	209	45.53378	9.23047	<= 6
SETTALA	3	15	210	45.45513	9.39034	<= 6
SETTIMO MILANESE	3	15	211	45.48428	9.05238	<= 6
SEVESO	3	15	212	45.64510	9.13901	<= 6
SOLARO	3	15	213	45.61618	9.08531	<= 6
SOVICO	3	15	216	45.64649	9.26434	<= 6
SULBIATE	3	15	217	45.63209	9.41852	<= 6
TREZZANO ROSA	3	15	219	45.58194	9.48700	<= 6
TREZZANO SUL NAVIGLIO	3	15	220	45.42274	9.06416	<= 6
TREZZO SULL`ADDA	3	15	221	45.61023	9.51499	<= 6
TRIBIANO	3	15	222	45.41278	9.37868	<= 6
TRIUGGIO	3	15	223	45.66112	9.26738	<= 6
TRUCCAZZANO	3	15	224	45.48319	9.46761	<= 6
TURBIGO	3	15	226	45.53007	8.73878	<= 6
USMATE VELATE	3	15	227	45.65087	9.36174	<= 6
VANZAGO	3	15	229	45.52727	8.99518	<= 6
VAPRIO D`ADDA	3	15	230	45.57629	9.52834	<= 6
VAREDO	3	15	231	45.59807	9.15905	<= 6
VEDANO AL LAMBRO	3	15	232	45.61181	9.27074	<= 6

VEDUGGIO CON COLZANO	3	15	233	45.73339	9.26973	<= 6
VERANO BRIANZA	3	15	234	45.68752	9.22911	<= 6
VERMEZZO	3	15	235	45.39403	8.97902	<= 6
VERNATE	3	15	236	45.31556	9.06004	<= 6
VIGNATE	3	15	237	45.49535	9.37540	<= 6
VILLASANTA	3	15	239	45.60673	9.30488	<= 6
VIMERCATE	3	15	241	45.61375	9.36993	<= 6
VIMODRONE	3	15	242	45.51486	9.28714	<= 6
VITTUONE	3	15	243	45.48679	8.95305	<= 6
VIZZOLO PREDABISSI	3	15	244	45.35595	9.34852	<= 6
ZELO SURRIGONE	3	15	246	45.38779	8.98260	<= 6
ZIBIDO SAN GIACOMO	3	15	247	45.36709	9.11241	<= 6
VILLA CORTESE	3	15	248	45.56529	8.88891	<= 6
VANZAGHELLO	3	15	249	45.57924	8.78234	<= 6

4.4. 1° livello di approfondimento

Il 1° livello di approfondimento consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti. Il 1° livello è obbligatorio per tutti i comuni della Lombardia ed è basato sul riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche sia di dati esistenti. Nel caso specifico dell'area in oggetto, il primo livello di approfondimento ha comportato quanto descritto per fasi nel seguito.

Definizione della componente geologica e idrogeologica

Per la ricostruzione del quadro geologico e idrogeologico, oltre al presente studio, si è fatto riferimento a quanto già ricostruito nel corso dello studio precedente, realizzato nell'ottobre del 2012 dallo Studio Geologico GSM – Geo and Speleo Matters Consulting in collaborazione con GeoSFerA Studio Associato di Geologia.

Raccolta di ulteriori dati disponibili

Si è proceduto ad una fase di ulteriore raccolta dei dati esistenti:

- ✓ stratigrafie di pozzi per acqua,
- ✓ linee sismiche,
- ✓ prove penetrometriche dinamiche S.C.P.T.,
- ✓ sondaggi stratigrafici,
- ✓ consultazione del S.I.T. regionale.

Indagini geognostiche e caratteri lito-stratigrafici

Si è effettuata un'analisi dei risultati delle indagini geognostiche svolte onde poter caratterizzare in termini qualitativi (successione litologica) e quantitativi (geometrie e spessore delle coperture, condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda) il sottosuolo.

Valutazioni geotecniche

L'analisi dei risultati di indagini geotecniche già svolte ha consentito di poter parametrizzare il sottosuolo in termini di proprietà indice, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali. Questo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili.

Analisi della Pericolosità Sismica Locale

La pericolosità sismica locale è stata identificata facendo riferimento agli scenari codificati dalla normativa in grado di determinare specifici effetti sismici locali. La valutazione della pericolosità sismica locale permette, oltre all'assegnazione della classe di pericolosità, anche di verificare la eventuale necessità o meno di procedere ai successivi livelli di approfondimento. Come indicato nella **Tavola 8 – Carta della pericolosità sismica locale**, redatta in scala 1:10.000, prendendo in considerazione il contesto geologico generale, nonché procedendo per analogia a situazioni assimilabili e comparabili e facendo riferimento agli scenari codificati dalla norma regionale, si sono individuate zone classificate come:

- ✓ “Z2a – Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)”, interessa le aree oggetto di riporti e/o modifiche morfologiche (cave ed ex cave);
- ✓ “Z3a – Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)”, interessa i limiti delle cave attive e cessate a eccezione del Lago Malaspina;
- ✓ “Z4a – Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi”, interessa la maggiore e restante parte del territorio comunale.

I possibili effetti:

- ✓ per la zona Z2a sono legati a fenomeni di cedimenti dei terreni riportati;
- ✓ per lo scenario Z3a sono legati a possibili amplificazioni topografiche;
- ✓ per la categoria Z4a sono essenzialmente limitati a possibili amplificazioni litologiche e geometriche.

Per lo scenario Z4a, se interferente con l'urbanizzato e urbanizzabile, si applica in fase pianificatoria il 2° livello di approfondimento sismico, per lo scenario Z2a si applica invece il 3° livello in fase progettuale. Per lo scenario Z2a, in fase progettuale dovranno altresì essere valutati i fenomeni di possibile amplificazione sismica sulla base degli interventi adottati per risolvere le problematiche relative al fenomeno prioritario connesso ai cedimenti. Per lo scenario Z3a si applicano gli studi di 2° livello solo per gli edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03).

I terrazzi di origine fluviale si presentano come ridotte forme del territorio di limitata altezza di scarpata, pertanto non è stato ritenuto opportuno inserirli nell'ambito dello scenario PSL Z3a.

Inoltre, alla luce di quanto indicato al Paragrafo 4.9, considerando le verifiche esposte relativamente alla possibilità di escludere l'esistenza del rischio di liquefazione in particolare per le circostanze relative alle accelerazioni massime, si ritiene possano essere esclusi incipienti fenomeni di liquefazione, pertanto si è ritenuto di escludere lo scenario PSL Z2b – Zone con depositi granulari fini saturi. Pur tuttavia, nelle aree in Classe d'uso IV (costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di evento sismico), il progetto di nuovi interventi dovrà essere obbligatoriamente eseguito effettuando la verifica della liquefazione. Rientrano in Classe d'uso IV le seguenti strutture:

- ✓ Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di evento sismico;
- ✓ Strutture Ospedaliere:
 - Ambulatori, Case di Cura, Ospedali, Presidi Sanitari;
 - Sedi A.S.L.;
- ✓ Strutture per l'Istruzione inserite nei Piani di Emergenza di Protezione Civile Comunali che possono ospitare funzioni strategiche (COM, COC etc);
- ✓ Strutture Civili:
 - Municipi, Sedi Comunali decentrate, Sedi Vigili Urbani;
 - Sedi Prefetture;
 - Sedi Protezione Civile e Capannoni adibiti a Protezione Civile;
 - Sedi Regionali, Provinciali;
 - Sedi di Uffici dello Stato;
- ✓ Strutture Militari:
 - Caserme delle Forze Armate, dei Carabinieri, del Corpo Forestale dello Stato, della Guardia di Finanza, della Pubblica Sicurezza, dei Vigili del Fuoco;
- ✓ Strutture Industriali:
 - Industrie con attività di produzione di "sostanze pericolose per l'ambiente" (D.Lgs. 334/1999 e s.m.i.) in cui può avvenire un incidente rilevante per evento sismico;
- ✓ Infrastrutture:
 - Centrali Elettriche ad Alta Tensione;
 - Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica;
 - Gallerie, Ponti, Viadotti di reti viarie di tipo A o B (D.M. del 05.11.2001 n. 6792), o di tipo C se appartenenti a itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non serviti da strade di tipo A o B;
 - Gallerie, Ponti, Viadotti di reti ferroviarie;
 - Impianti per le telecomunicazioni (radio, televisioni, ponti radio), con altezza ≥ 15 mt. e fondazione superficiale o profonda.

4.5 Indagini sismiche pregresse

Per la ricostruzione del modello geofisico del sottosuolo sono state verificate diverse indagini sismiche superficiali a suo tempo realizzate dallo scrivente Dott. Geologo Andrea Brambati con il metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh), con tecnica MASW. Le indagini sismiche sono state atte a determinare la velocità delle onde di taglio V_s e sulla base di questi dati la categoria di sottosuolo e le azioni sismiche con cui progettare e verificare le opere. Lo scopo delle prove è quello di valutare la risposta sismica dei suoli oggetto di studio, ai fini di una corretta microzonazione locale.

Il metodo MASW (*Multi-Channel Analysis of Surface Waves* - Analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva), è una tecnica di indagine sviluppata in parte per superare le difficoltà dell'applicazione del metodo SASW in ambienti rumorosi, e che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio V_s sulla base della misura delle onde superficiali, eseguita in corrispondenza di sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione.

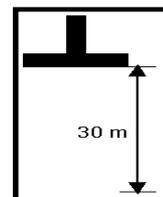
I principali riferimenti di carattere scientifico e metodologico sono i seguenti:

- ✓ Dal Moro G., Pipan M. & Gabrielli P., 2007, *Rayleigh Wave Dispersion Curve Inversion via Genetic Algorithms and Posterior Probability Density Evaluation*, J. Appl. Geophysics, 61, 39-55;
- ✓ Park C. B., Miller R. D., & Xia J., 1999, *Multichannel analysis of surface waves*, Geophysics, 64, 3; 800-808.

La classificazione dei terreni si basa sul valore medio della velocità delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità (V_{s30}), come definita dalla relazione:

CATEGORIE DI SUOLO DI FONDAZIONE

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$



ove h_i e V_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' i -esimo strato.

Tale metodologia trova il miglior campo di applicazione per profondità di studio inferiori ai 30-40 m dal p.c. E' necessario che il volume di terreno sia caratterizzato da valori di velocità V_s progressivamente crescenti con la profondità, infatti il principale limite di tale metodologia è rappresentato dal non poter distinguere e individuare strati con velocità delle onde SH minori sottostanti a strati con velocità più elevate.

La porzione che predomina nelle onde superficiali, come detto, è costituita dalle onde di Rayleigh, la cui velocità è correlata alla rigidità e ai parametri elastici dei suoli attraversati; è importante tenere presente che nei mezzi stratificati le onde di Rayleigh sono dispersive, ciò significa che le onde con alte frequenze e quindi con lunghezze d'onda corta, si propagano prevalentemente negli strati più superficiali del terreno, mentre le onde con lunghezze maggiori (basse frequenze) tendono a coinvolgere gli strati più profondi.

La procedura MASW può sintetizzarsi in tre stadi distinti:

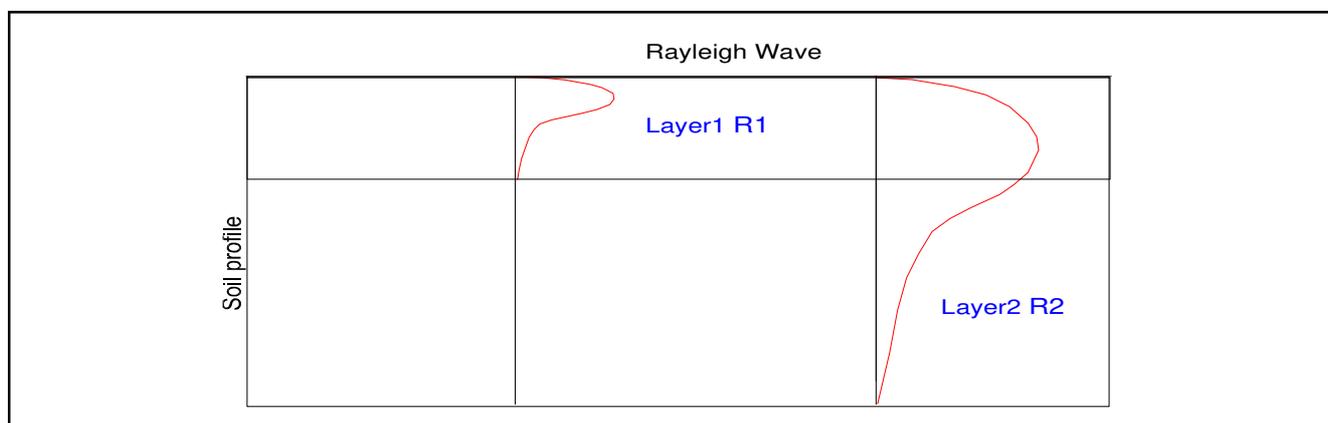
- ✓ acquisizione dei dati di campo;
- ✓ estrazione della curva di dispersione;
- ✓ inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle V_s (profilo 1-D) che descrive la variazione di V_s con la profondità.

La metodologia può essere di tipo sia attivo che passivo, o la combinazione di entrambi:

- ✓ nel sistema attivo le onde superficiali vengono generate artificialmente in un punto noto in modo non casuale e vengono registrate da stendimenti (arrays) lineari di sensori; Il metodo attivo è quello che meglio

permette la classificazione sismica dei suoli, perchè fornisce con un miglior dettaglio il profilo delle velocità sismiche nei primi 30 metri da piano campagna; infatti con esso si ottiene una curva di dispersione per un range di frequenze normalmente comprese tra 5 Hz e 70 Hz, la cui propagazione avviene prevalentemente nella parte più superficiale del suolo, in funzione anche delle sue caratteristiche elastiche;

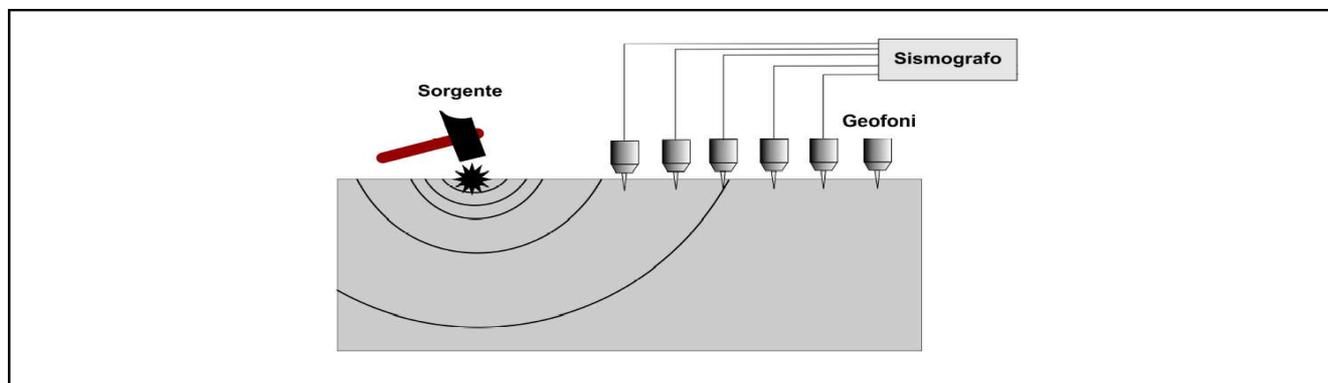
- ✓ nel metodo passivo lo stendimento di ricezione può essere sia lineare, che circolare e con esso si misura il rumore di fondo ambientale esistente; dall'utilizzo del metodo passivo si ottiene una maggiore investigazione in termini di profondità, ma una minore risoluzione delle velocità degli strati, soprattutto quelli più superficiali.



Le prospezioni sismiche sono state interpretate mediante il software SWAN (GeoStudi Astier S.r.l., 2007). L'utilizzo di questo software consente di pre-processare i dati grezzi acquisiti e purandoli da eventuali disturbi. Successivamente, partendo dal sismogramma medio di sito, sono calcolati gli spettri FK (Frequenza-Numero d'onda) ed FV (Frequenza-Velocità). La distribuzione dei picchi evidenziati dagli spettri viene ulteriormente analizzata per ricavare la curva di dispersione sperimentale che viene confrontata con quella teorica. Una volta trovata un'interpolazione tra le due curve il programma esegue l'inversione per ricostruire il profilo delle Vs con la profondità. Il profilo così ottenuto può essere ulteriormente modificato per aumentare il grado di interpolazione tra la curva di dispersione sperimentale e quella teorica.

In tutte e quattro le prove di cui ai paragrafi successivi sono stati utilizzati n. 24 geofoni a frequenza naturale di 4,5 Hz. L'energizzazione del terreno è stata ottenuta impiegando una mazza del peso di 8 kg. Durante la fase di acquisizione sono stati impostati diversi shots a diverse distanze dall'estremità dell'allineamento sismico per valutare la stabilità della curva di dispersione sperimentale apparente. Sono state quindi calcolate le velocità di taglio del sottosuolo sintetizzando il modello del terreno in diverse unità sismiche.

La figura sotto illustra lo schema di disposizione dei sensori e di trasmissione dell'impulso.



È necessario sottolineare che l'interpretazione delle indagini geofisiche viene fatta nell'ipotesi che gli strati del sottosuolo siano omogenei, orizzontali e con superfici di separazione piano parallele. Nelle aree indagate le condizioni sopra riportate sono rispettate quasi del tutto.

Si rammenta infine come, in ogni caso, la valutazione delle velocità e degli spessori dei singoli strati viene effettuata con un margine di incertezza, insita proprio nei metodi geofisici, che si aggira attorno al 10-15%.

4.5.1. Via Caduti di Nassiriya, loc. San Bovio

L'area di indagine è posta a un'altitudine di circa 105 m s.l.m. e rientra nel Foglio catastale 17 - mappale 78 del Comune censuario di Peschiera Borromeo. Può inoltre essere inquadrata all'interno di un centroide ideale le cui coordinate geografiche (angolari) sono:

- ✓ Lat. 45,453930
- ✓ Long. 9,316266

Le stesse, espresse in coordinate UTM (*Universal Transverse of Mercator*) secondo il sistema di riferimento 32NWGS84 (sigla di *World Geodetic System 1984*), sono:

- ✓ 32T 524.728,95 m E
- ✓ 5.033.426,95 m N



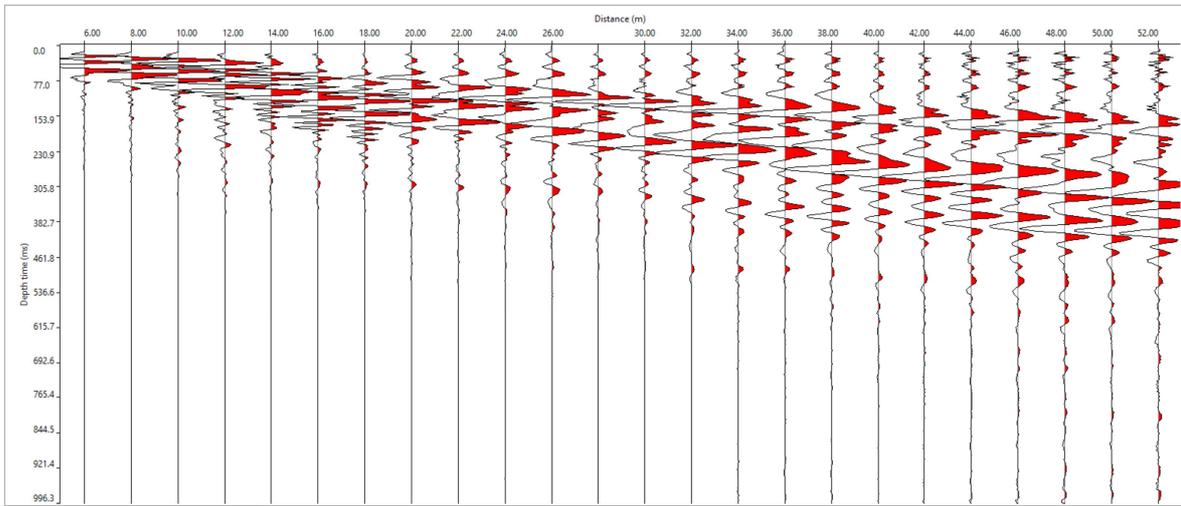
Inquadramento territoriale dell'area su ortofoto 2015 rilevata da AGEA (Agenzia per le erogazioni in agricoltura).



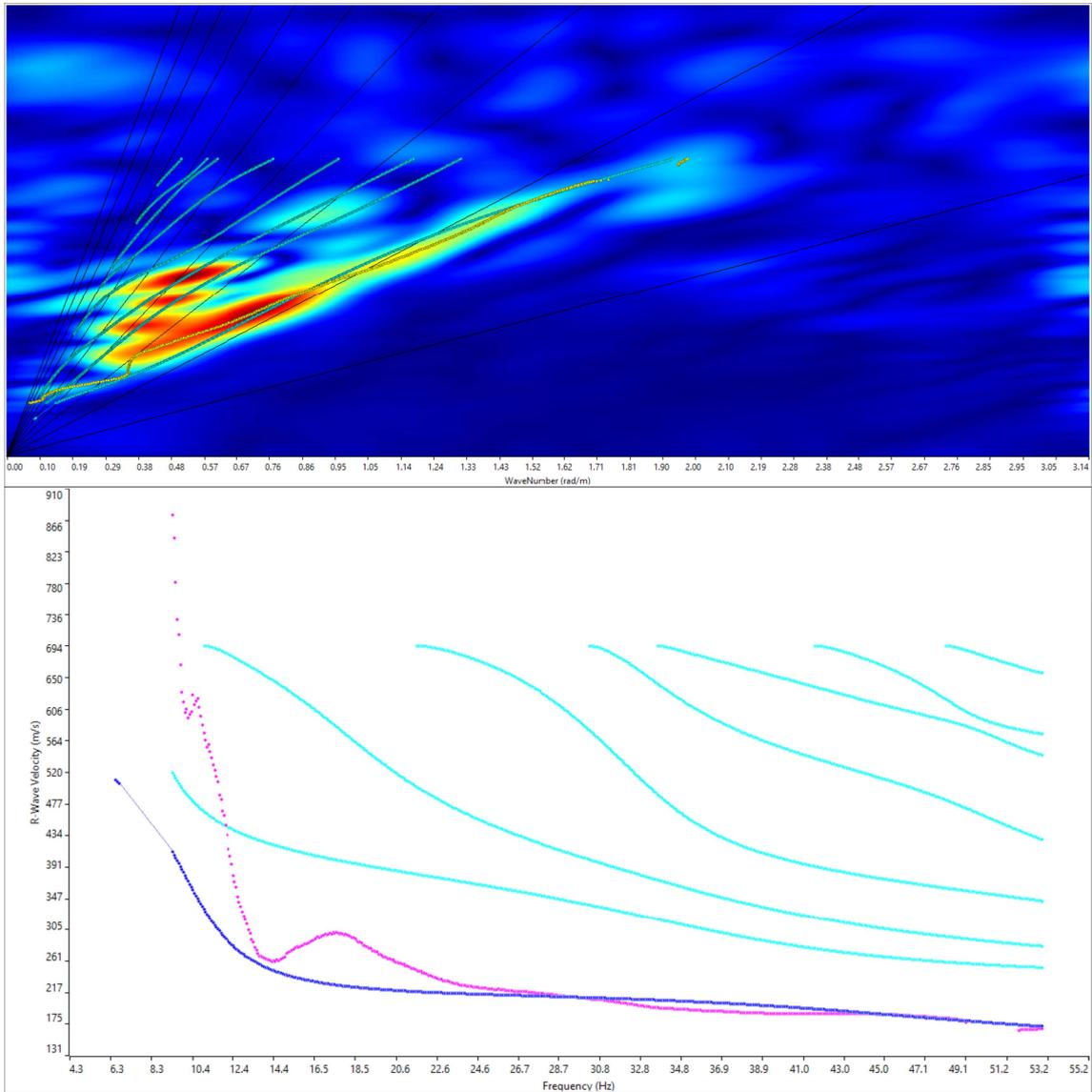
Via Caduti di Nassiriya, loc. San Bovio: foto panoramica dell'area di indagine.



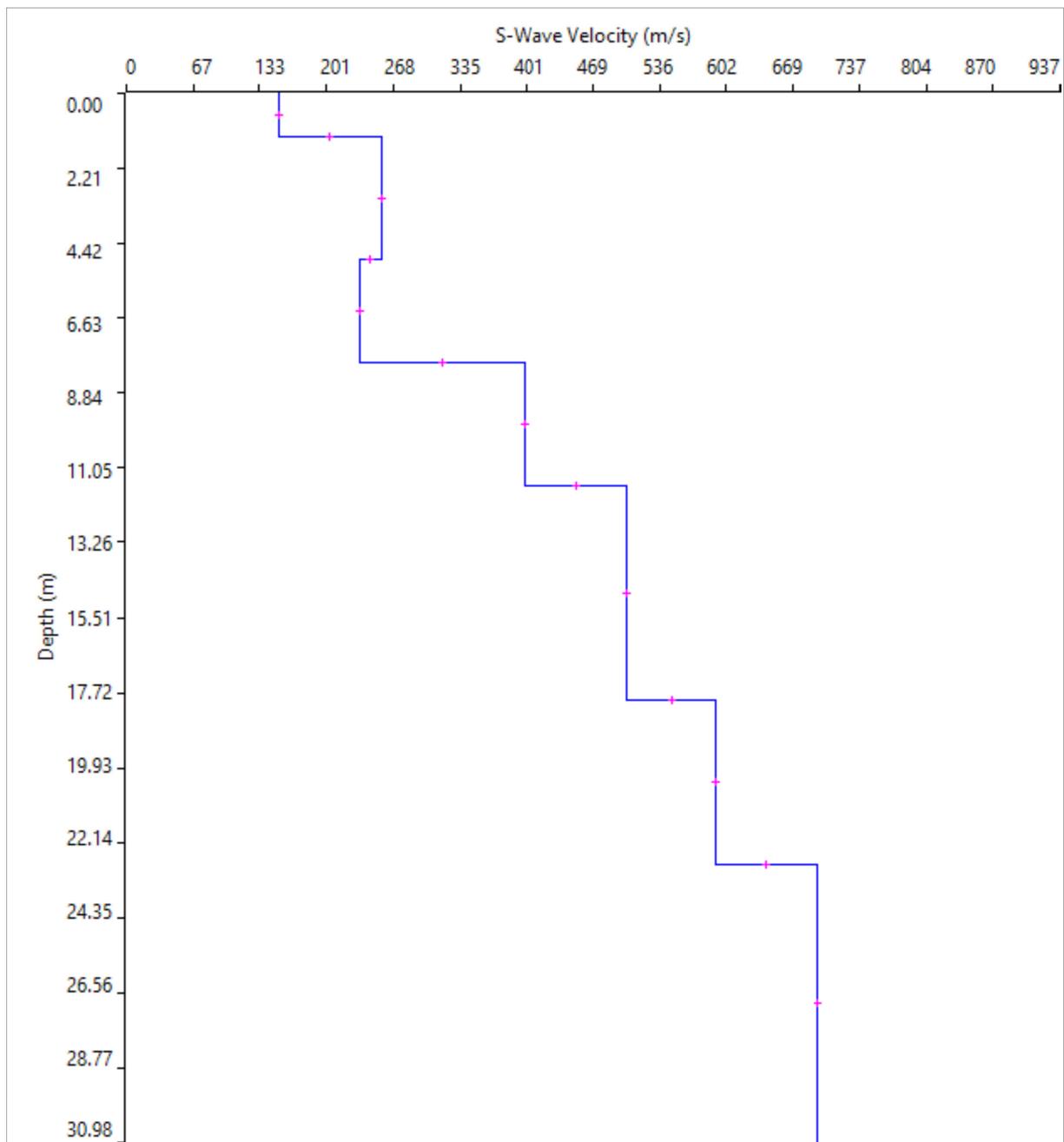
Via Caduti di Nassiriya, loc. San Bovio: esecuzione dell'indagine sismica.



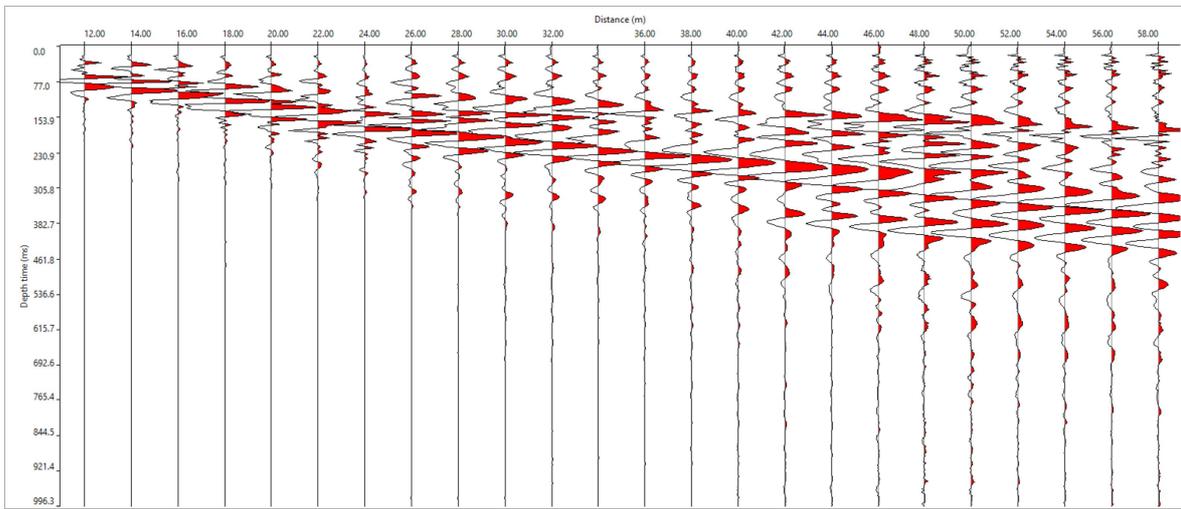
Energizzazione 6 m: sismogramma medio.



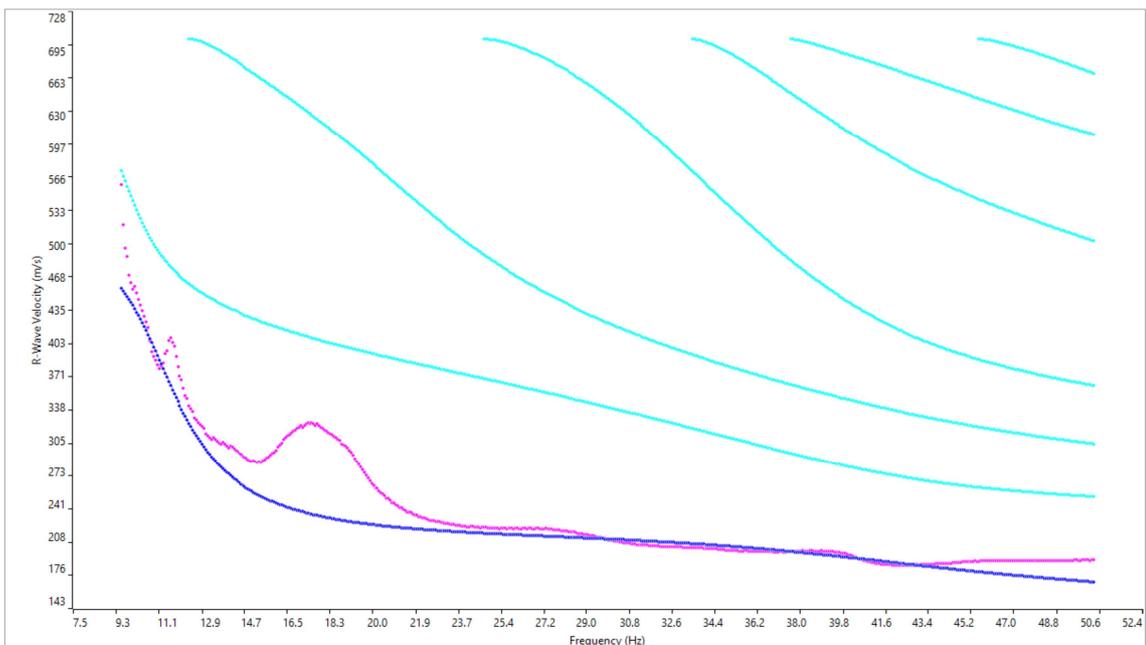
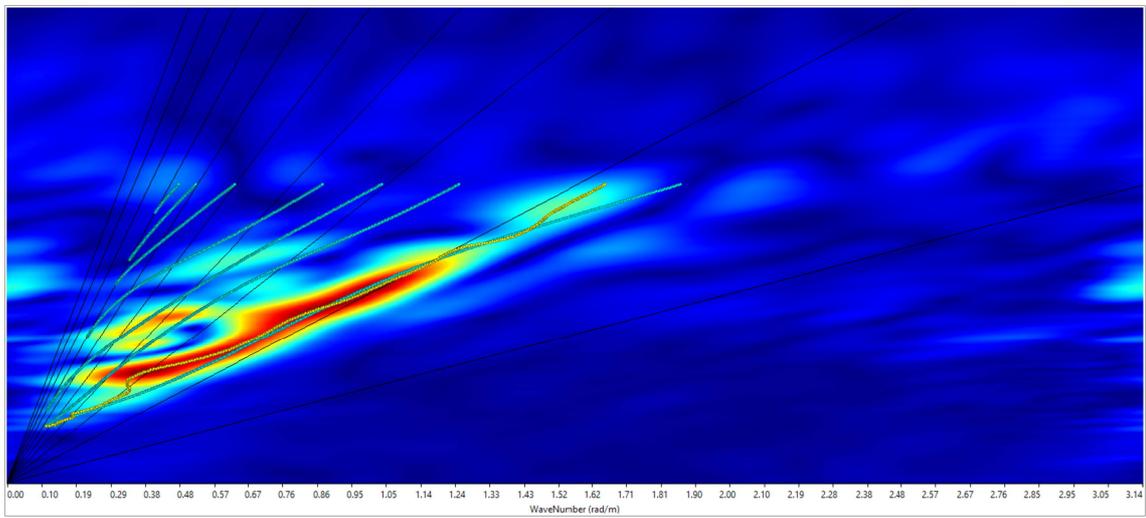
Energizzazione 6 m: spettro frequenza-velocità / curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



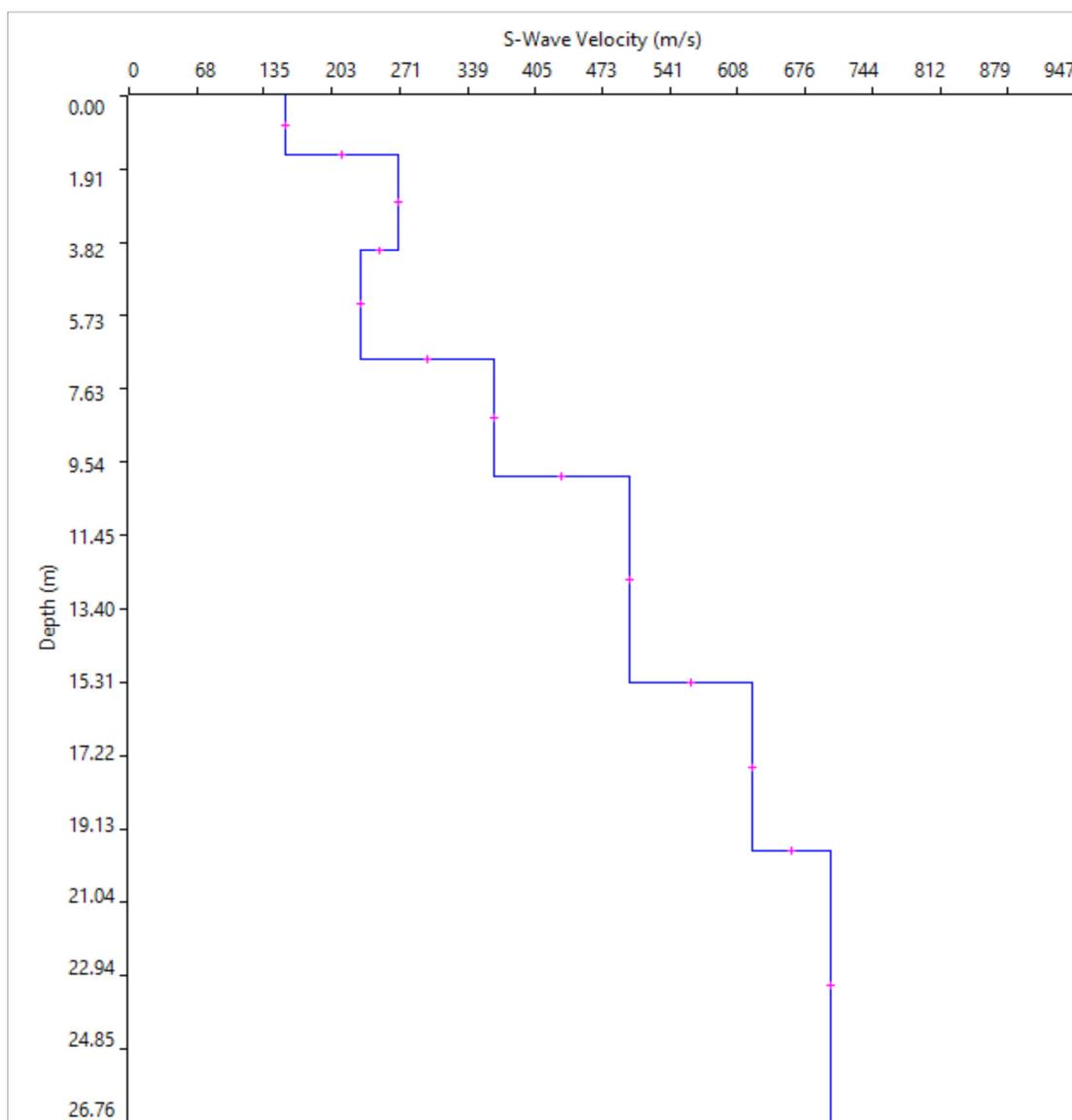
Energizzazione 6 m: distribuzione Vs.



Energizzazione 12 m: sismogramma medio.



Energizzazione 12 m: spettro frequenza-velocità / curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



Energizzazione 12 m: distribuzione Vs.

	Vs [m/s]	Spessore [m]	Profondità [m]
LIVELLO 1	153	1,29	0,00
LIVELLO 2	256	3,60	1,29
LIVELLO 3	234	3,07	4,89
LIVELLO 4	400	3,65	7,96
LIVELLO 5	503	6,32	11,61
LIVELLO 6	592	4,83	17,93
LIVELLO 7	694	Indef.	22,76

Stratigrafia sismica – prova MASW 6 m.

	Vs [m/s]	Spessore [m]	Profondità [m]
LIVELLO 1	157	1,51	0,00
LIVELLO 2	269	2,52	1,51
LIVELLO 3	231	2,84	4,03
LIVELLO 4	365	3,04	6,87
LIVELLO 5	500	5,41	9,91
LIVELLO 6	623	4,35	15,32
LIVELLO 7	701	Indef.	19,68

Stratigrafia sismica – prova MASW 12 m.

4.5.2. Via Galvani, loc. Mezzate

L'area di indagine, attualmente incolta e inutilizzata, rientra nel Foglio catastale 38 – mappali 273, 279 e 294 del Comune censuario di Peschiera Borromeo, ed è posta ad un'altitudine di circa 103 m s.l.m. Può inoltre essere inquadrata all'interno di un centroide ideale le cui coordinate geografiche (angolari) sono:

- ✓ Lat. 45,442764
- ✓ Long. 9,298159

Le stesse, espresse in coordinate UTM (*Universal Transverse of Mercator*) secondo il sistema di riferimento 32NWGS84 (sigla di *World Geodetic System 1984*), sono:

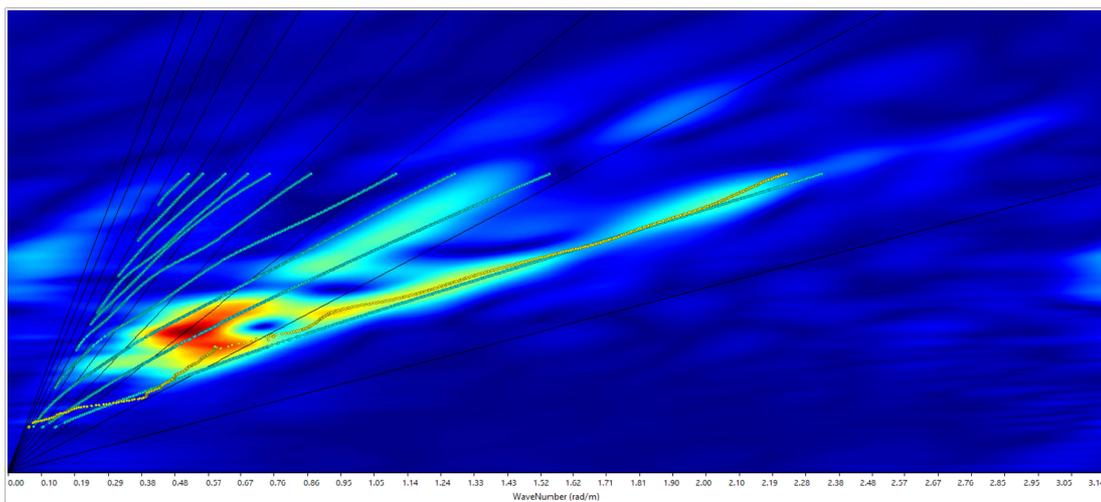
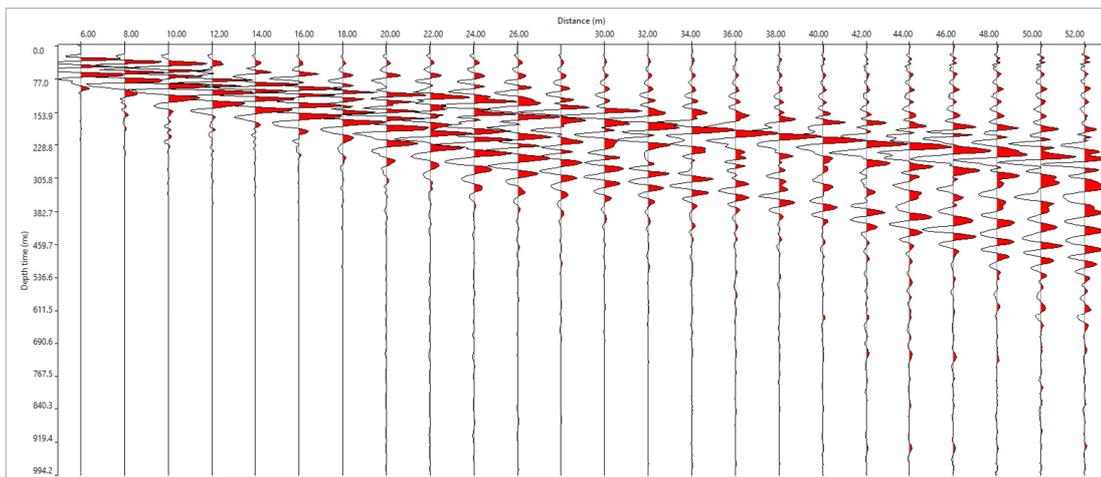
- ✓ 32T 523.317,78 m E
- ✓ 5.032.181,00 m N



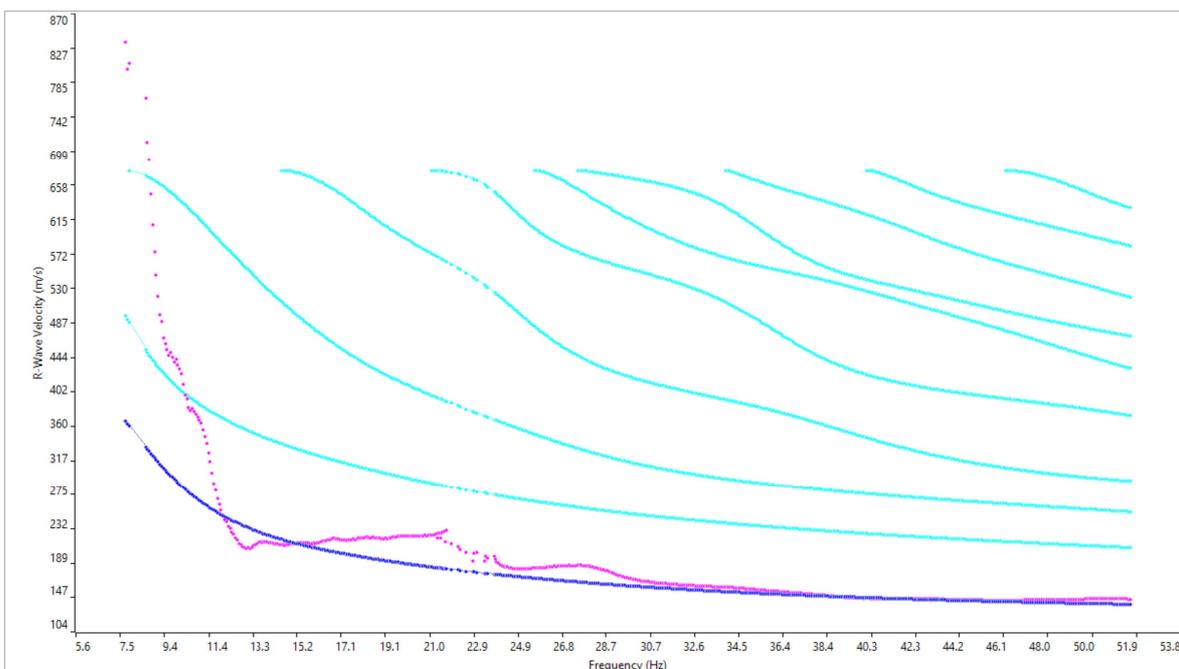
Via Galvani, loc. Mezzate: foto panoramica dell'area di indagine.



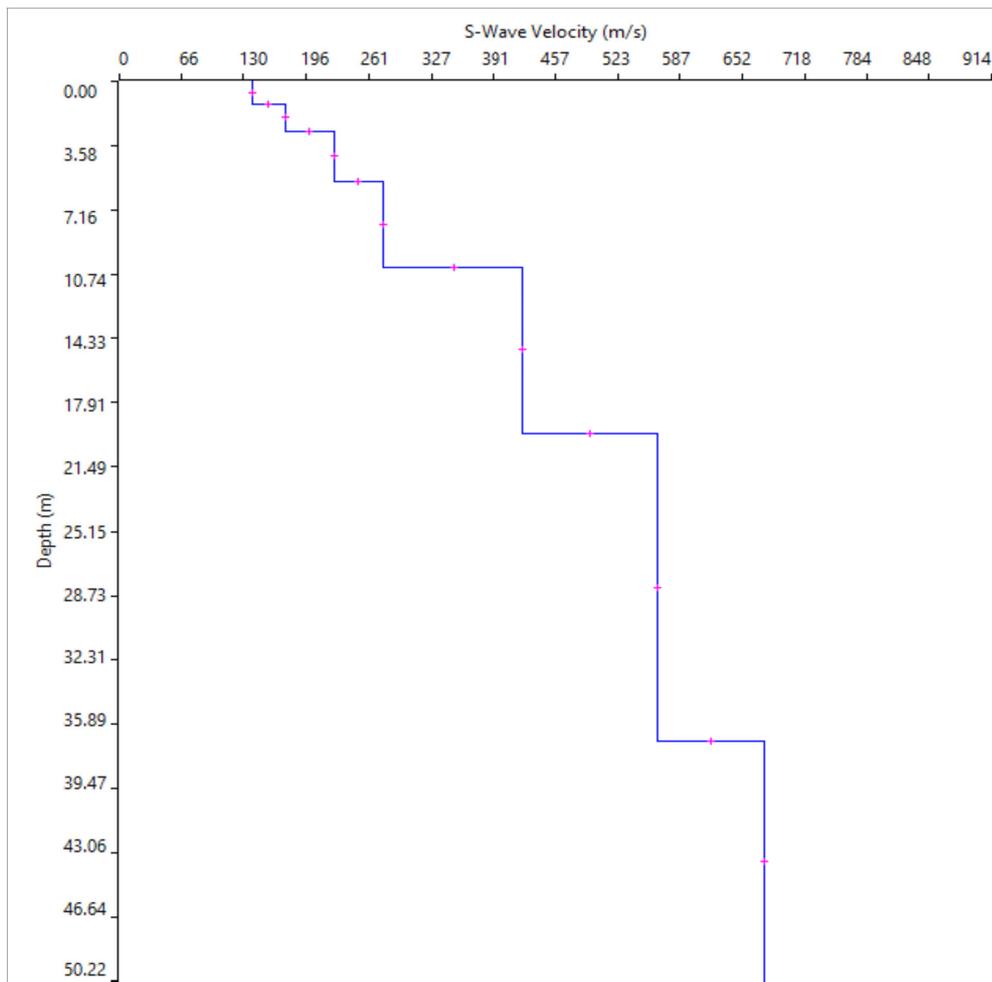
Inquadramento territoriale dell'area su ortofoto 2015 rilevata da AGEA (Agenzia per le erogazioni in agricoltura).



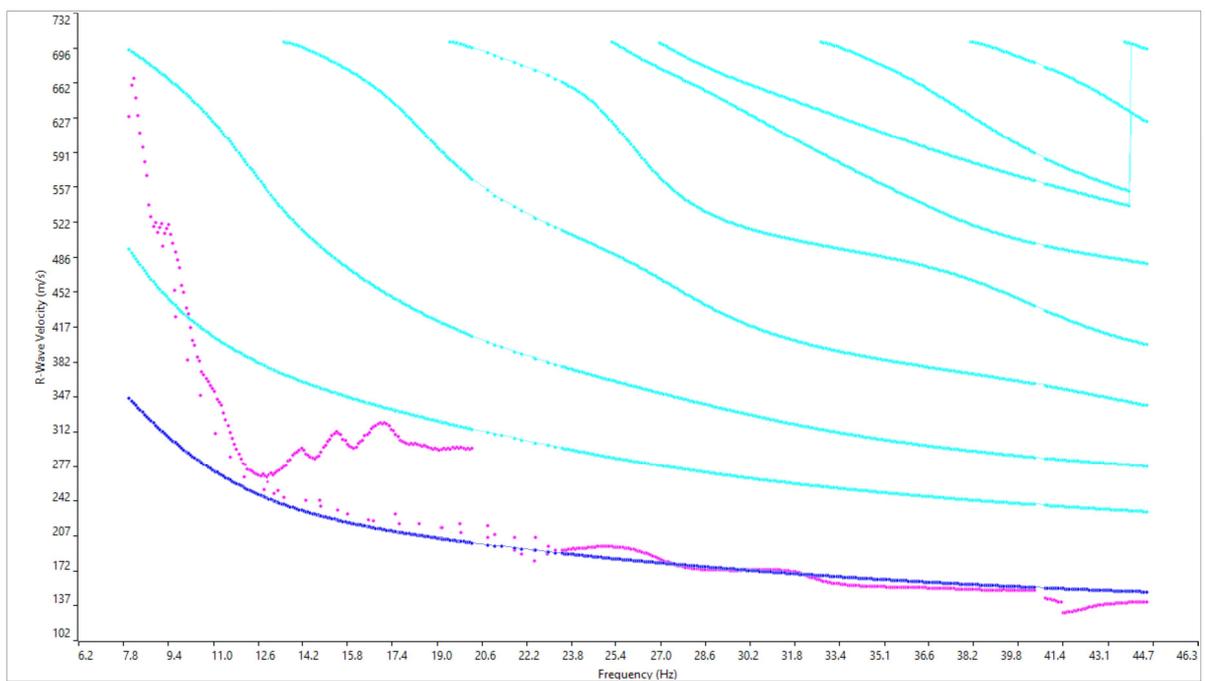
Energizzazione 6 m: sismogramma medio e spettro frequenza-velocità.



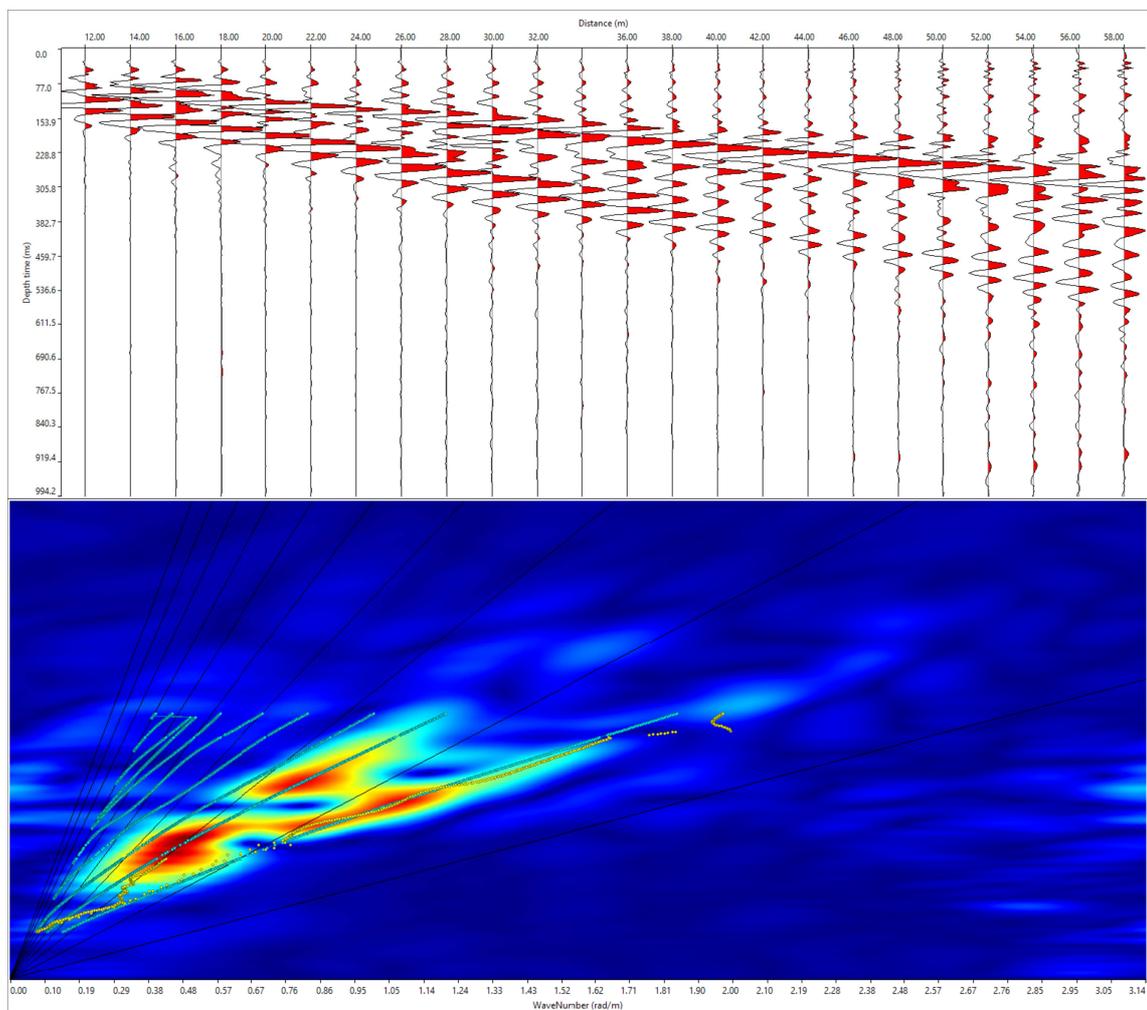
Energizzazione 6 m: curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



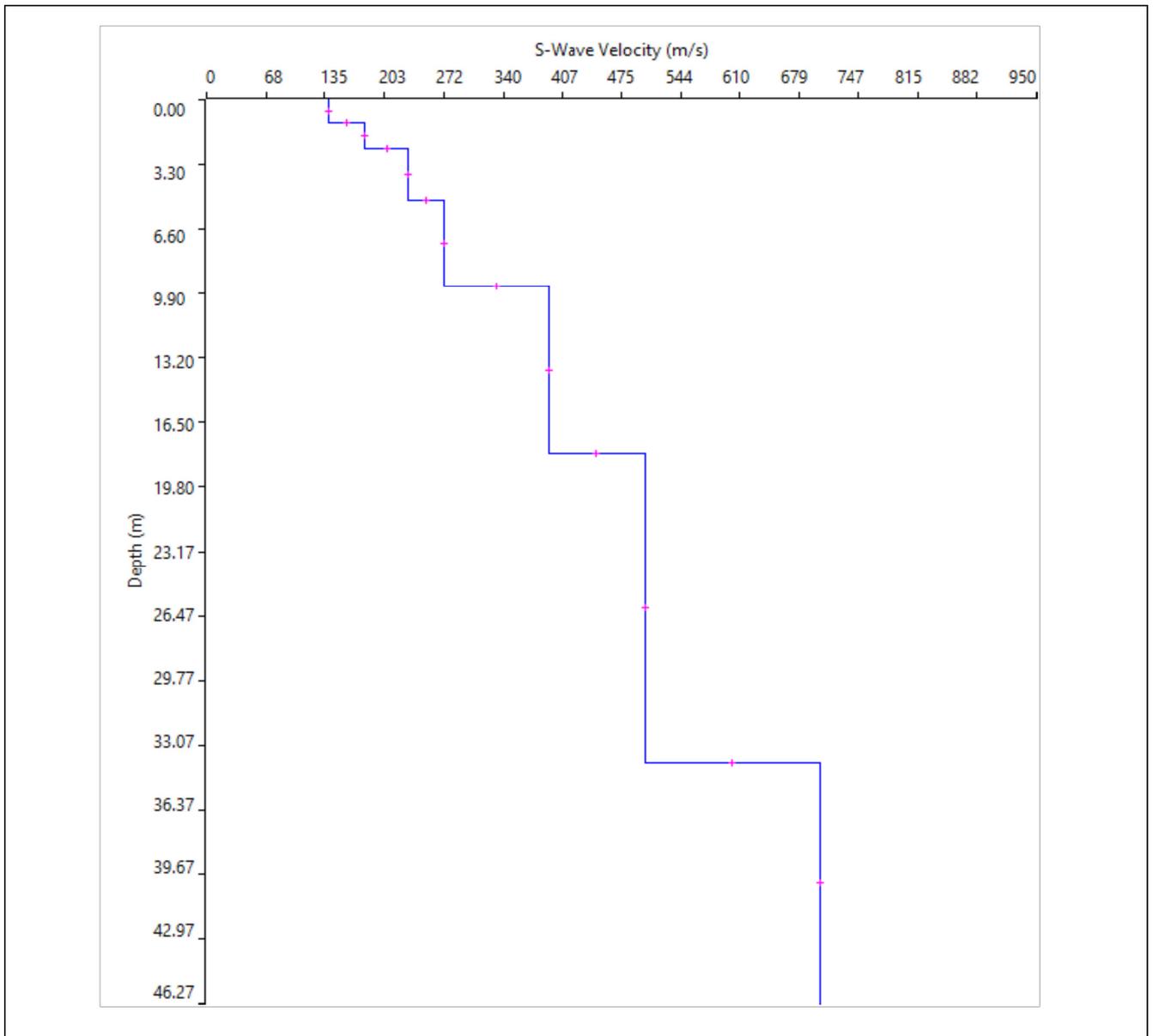
Energizzazione 6 m: distribuzione Vs.



Energizzazione 12 m: curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



Energizzazione 12 m: sismogramma medio e spettro frequenza-velocità.



Energizzazione 12 m: distribuzione Vs.

	Vs [m/s]	Spessore [m]	Profondità [m]
LIVELLO 1	139	1,26	0,00
LIVELLO 2	174	1,49	1,26
LIVELLO 3	225	2,80	2,75
LIVELLO 4	276	4,75	5,55
LIVELLO 5	423	9,37	10,31
LIVELLO 6	564	17,17	19,68
LIVELLO 7	676	Indef.	36,84

Stratigrafia sismica – prova MASW 6m.

	Vs [m/s]	Spessore [m]	Profondità [m]
LIVELLO 1	141	1,17	0,00
LIVELLO 2	181	1,35	1,17
LIVELLO 3	231	2,60	2,51
LIVELLO 4	271	4,40	5,12
LIVELLO 5	392	9,62	9,52
LIVELLO 6	502	15,81	18,14
LIVELLO 7	703	Indef.	34,95

Stratigrafia sismica – prova MASW 12m.

4.5.3. Via Giuseppe di Vittorio, loc. Zelo Foramagno

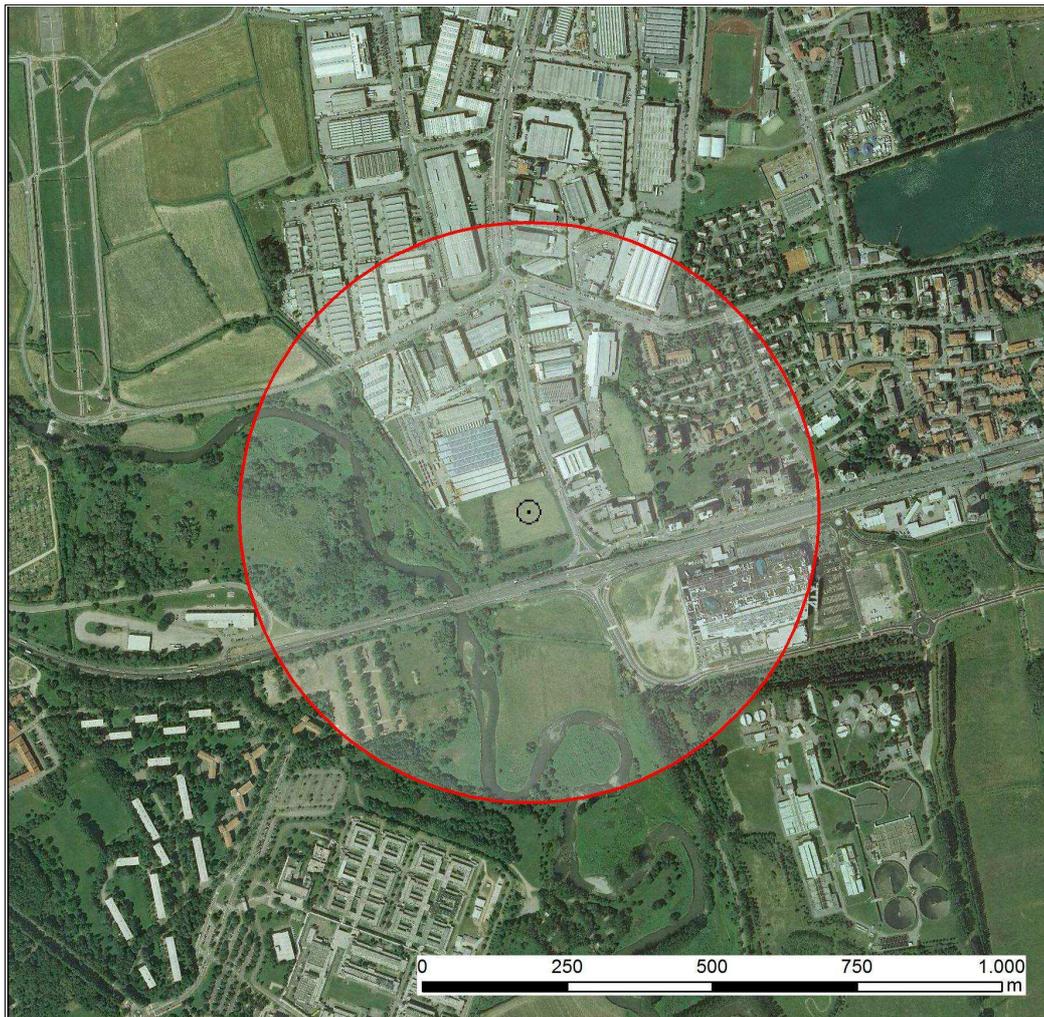
L'area di indagine si localizza tra gli insediamenti produttivi di Zelo Foramagno, il F. Lambro e la statale S.S. 415 Paullese, è posta a un'altitudine di circa 99 m s.l.m. e rientra nel Foglio catastale 72 - mappali 13 e 78 (parte) per una superficie catastale di 18.212 mq.



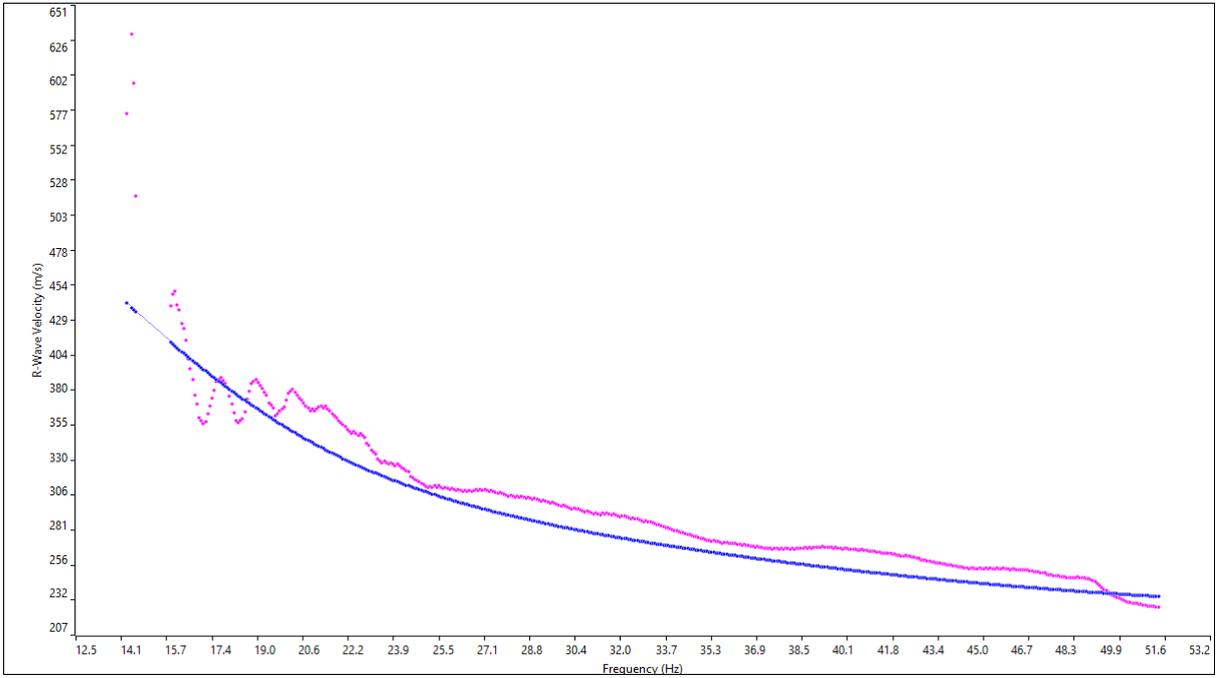
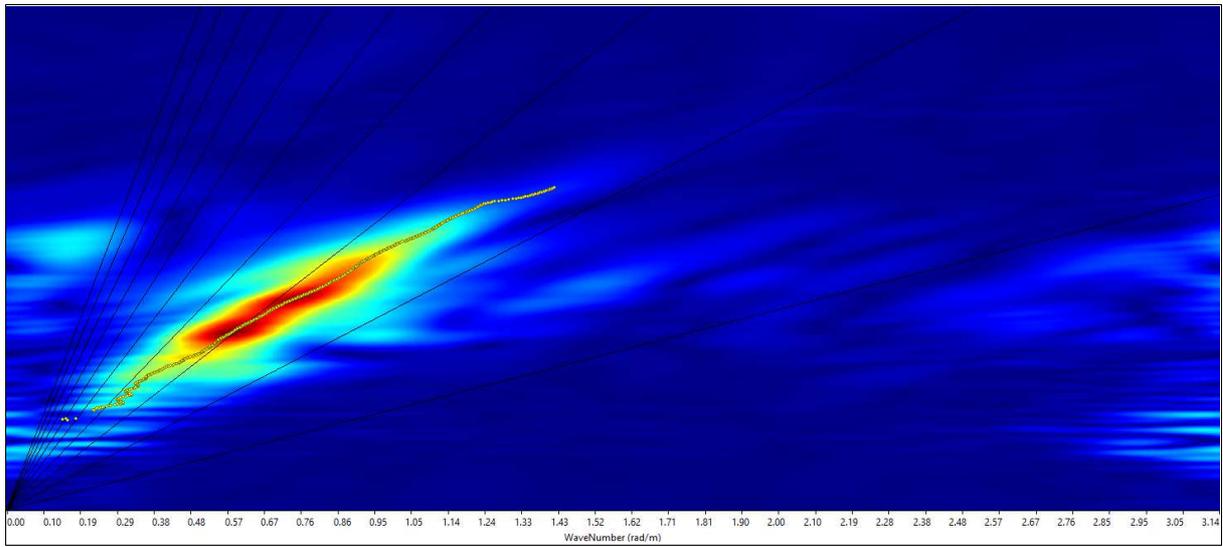
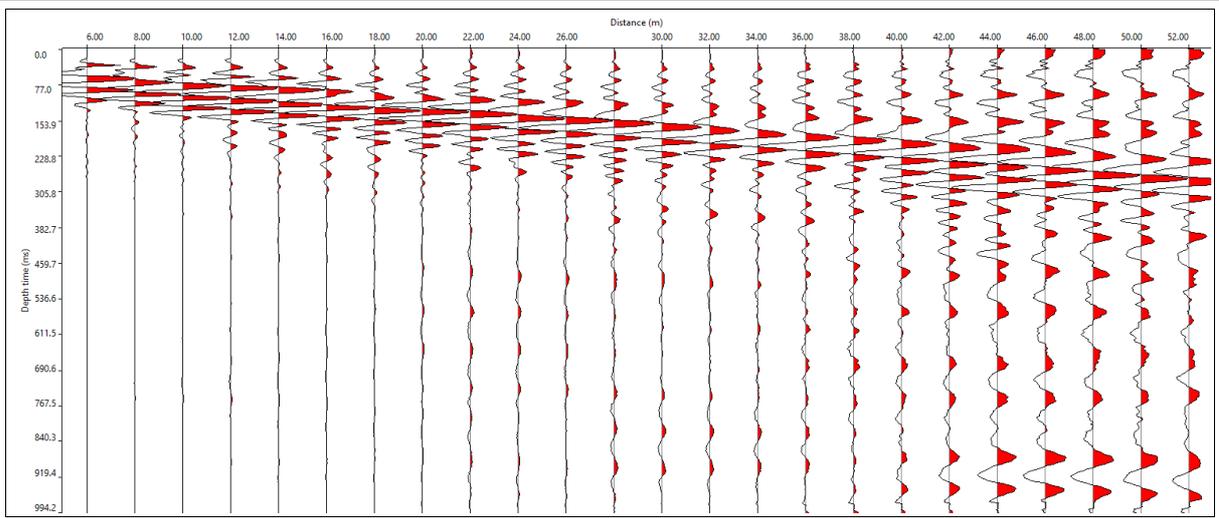
Via Giuseppe Di Vittorio, loc. Zelo Foramagno: panoramica dell'area di indagine, sguardo verso ovest.



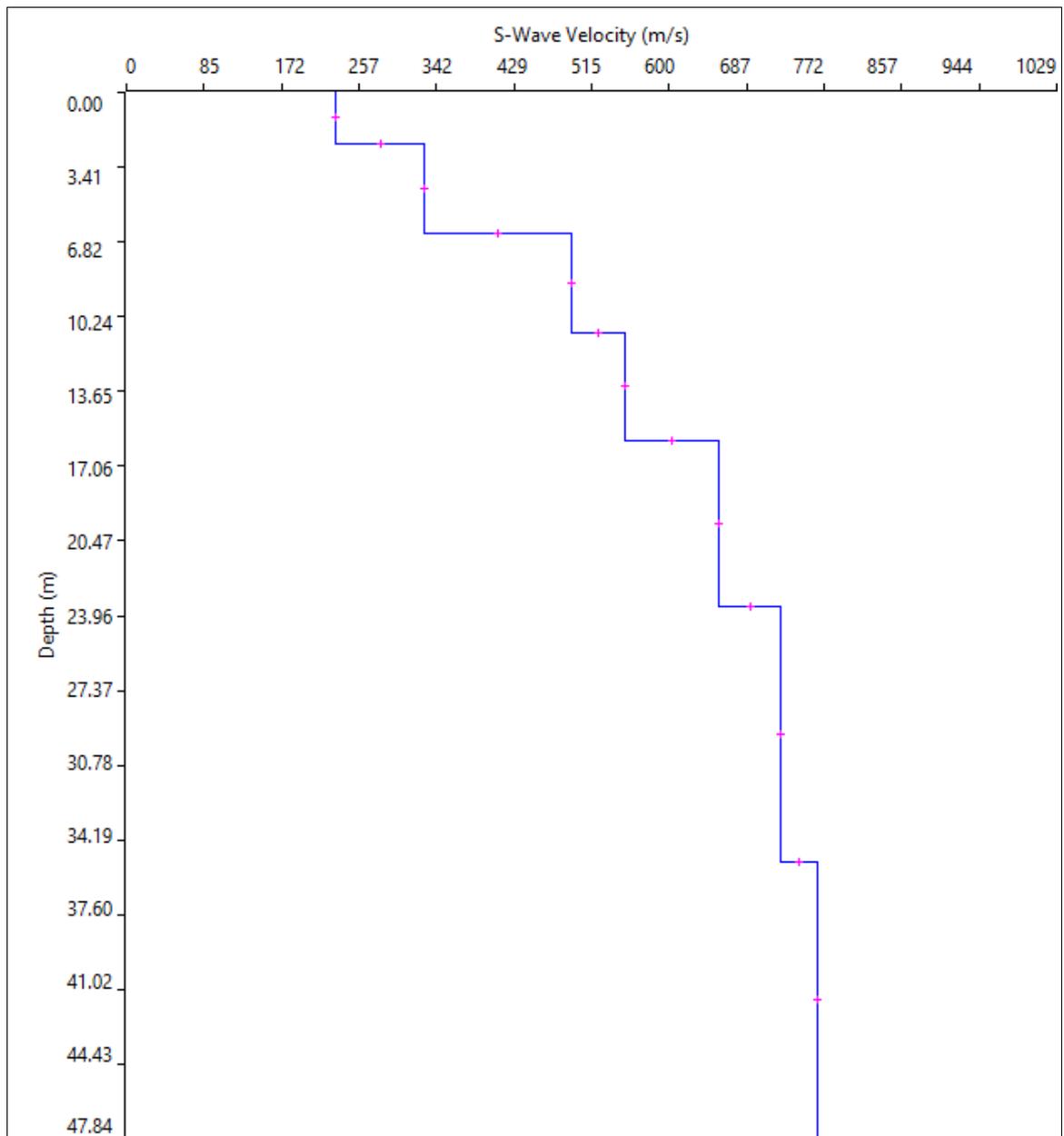
Via Giuseppe Di Vittorio, loc. Zelo Foramagno: panoramica dell'area di indagine, sguardo verso sud.



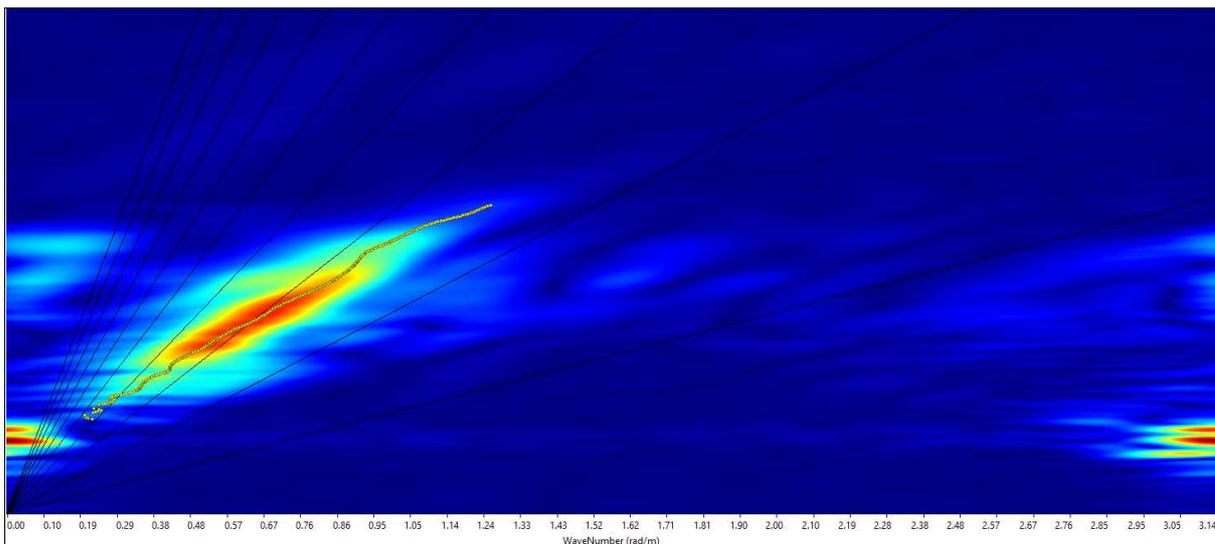
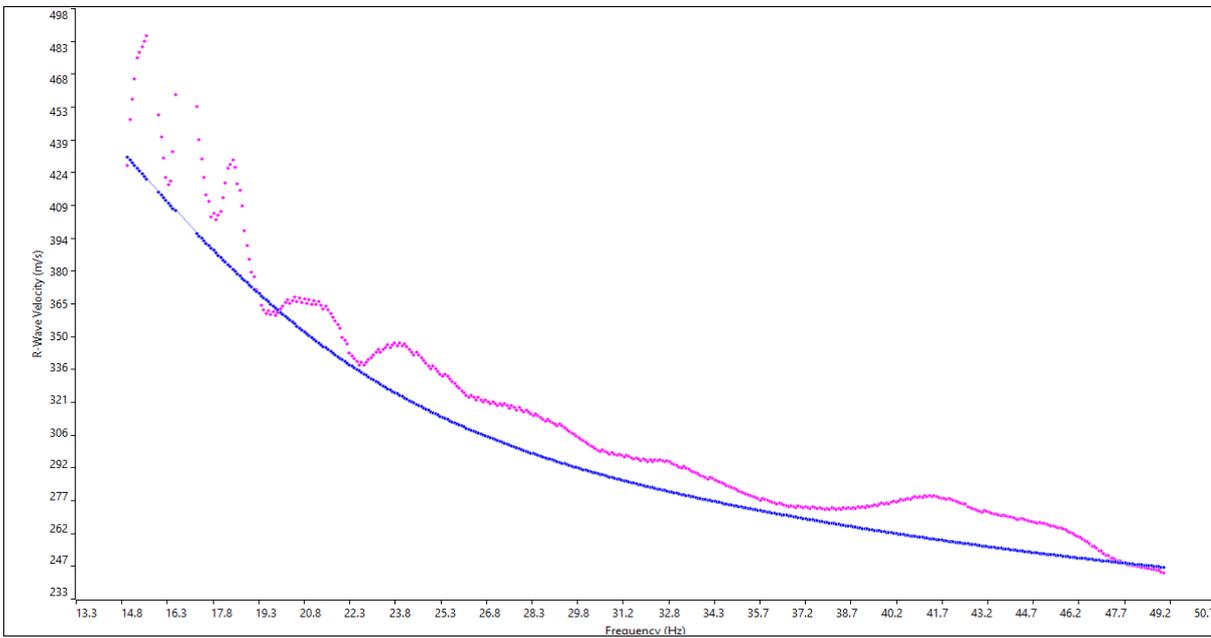
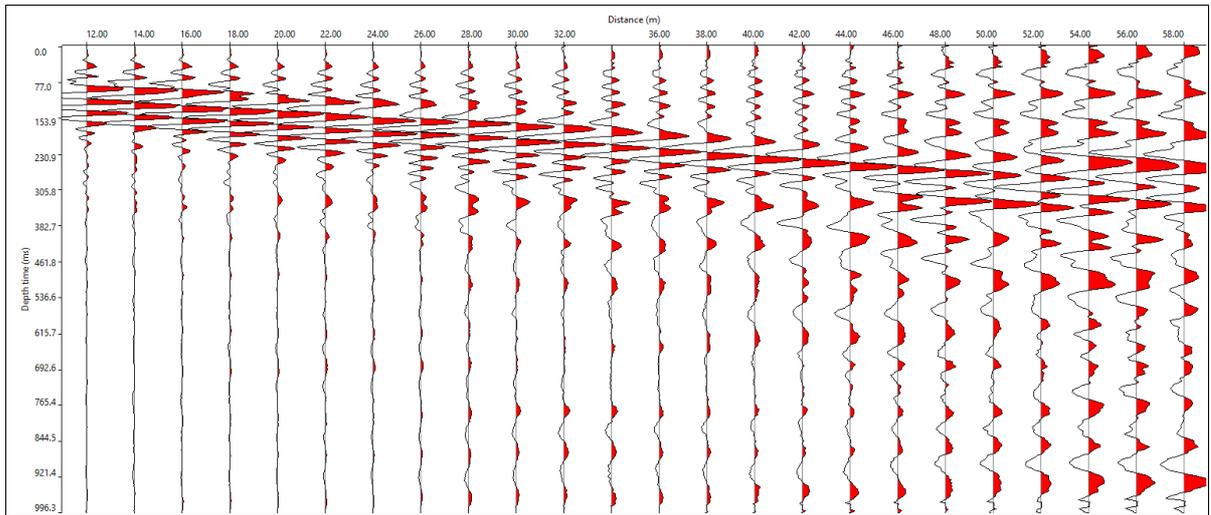
Inquadramento territoriale dell'area su ortofoto 2015 rilevata da AGEA (Agenzia per le erogazioni in agricoltura).



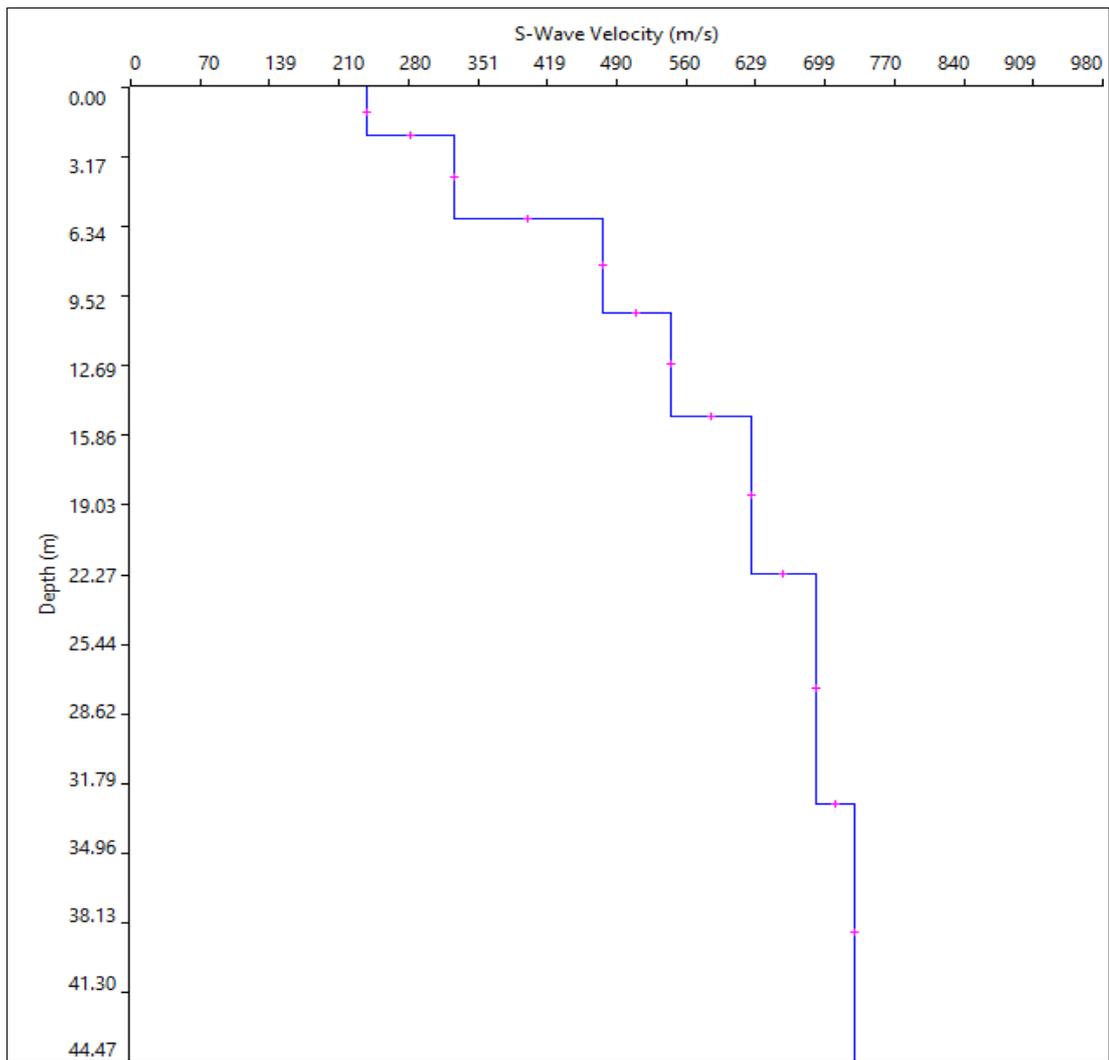
Energizzazione 6 m: sismogramma medio, spettro frequenza-velocità, curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



Energizzazione 6 m: distribuzione Vs.



Energizzazione 12 m: sismogramma medio, spettro frequenza-velocità, curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



Energizzazione 12 m: distribuzione Vs.

	Vs [m/s]	Spessore [m]	Profondità [m]
LIVELLO 1	238	2,19	0,00
LIVELLO 2	326	3,79	2,19
LIVELLO 3	475	4,30	5,98
LIVELLO 4	544	4,71	10,28
LIVELLO 5	626	7,21	14,99
LIVELLO 6	690	10,48	22,21
LIVELLO 7	729	Indef.	32,68

Stratigrafia sismica – prova MASW.

4.5.4. Via Umbria, loc. San Bovio

L'area di indagine è posta a un'altitudine di circa 106 m s.l.m. e rientra nel Foglio catastale 9 mappali 124-153-131-154-126 e nel Foglio 8 mappale 150 del Comune censuario di Peschiera Borromeo. Essa può inoltre essere inquadrata all'interno di un centroide ideale le cui coordinate geografiche (angolari) sono:

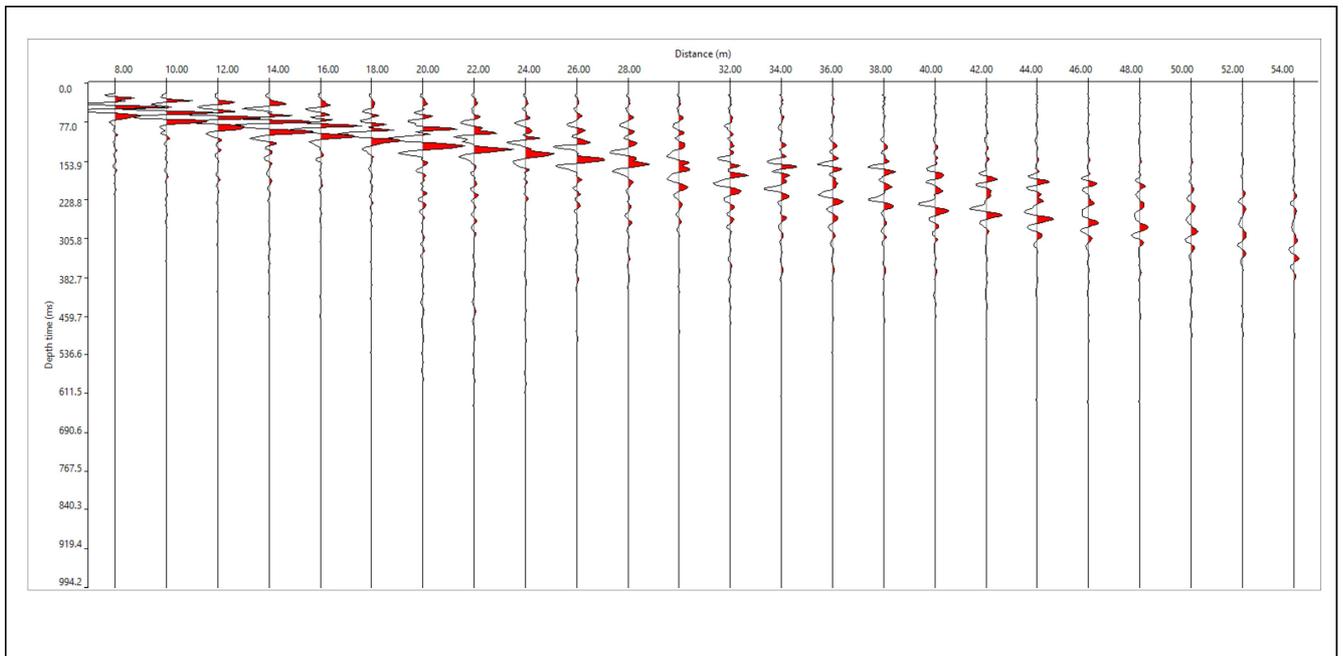
- ✓ Lat. 45,459800
- ✓ Long. 9,319130

Le stesse, espresse in coordinate UTM (*Universal Transverse of Mercator*) secondo il sistema di riferimento 32NWGS84 (sigla di *World Geodetic System*, 1984), sono:

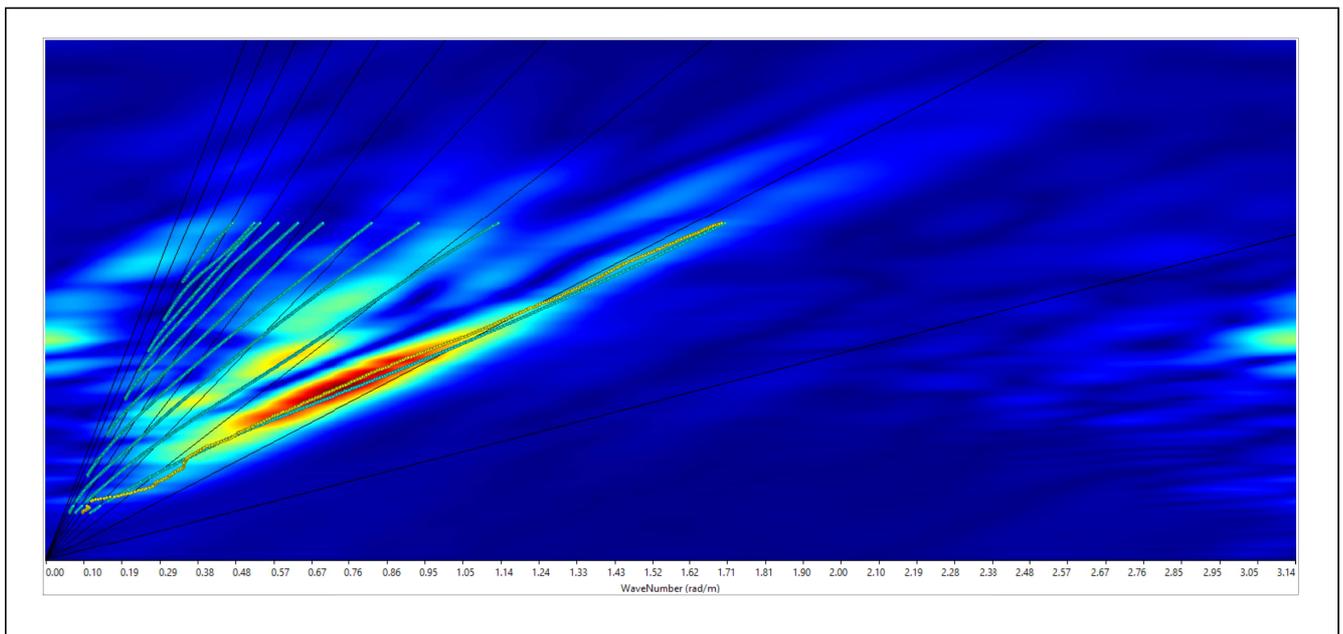
- ✓ 32T 524.950,35 m E
- ✓ 5.034.079,99 m N



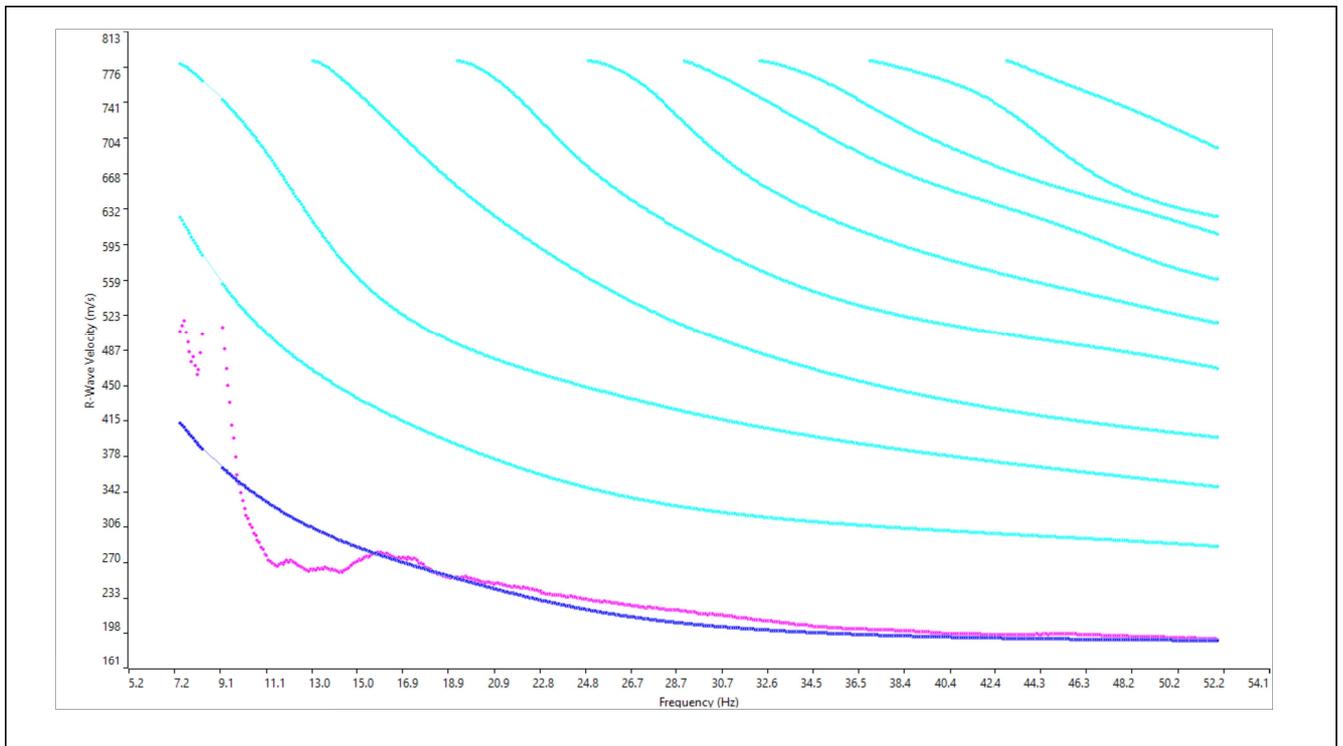
Via Umbria, loc. San Bovio: esecuzione della prova MASW.



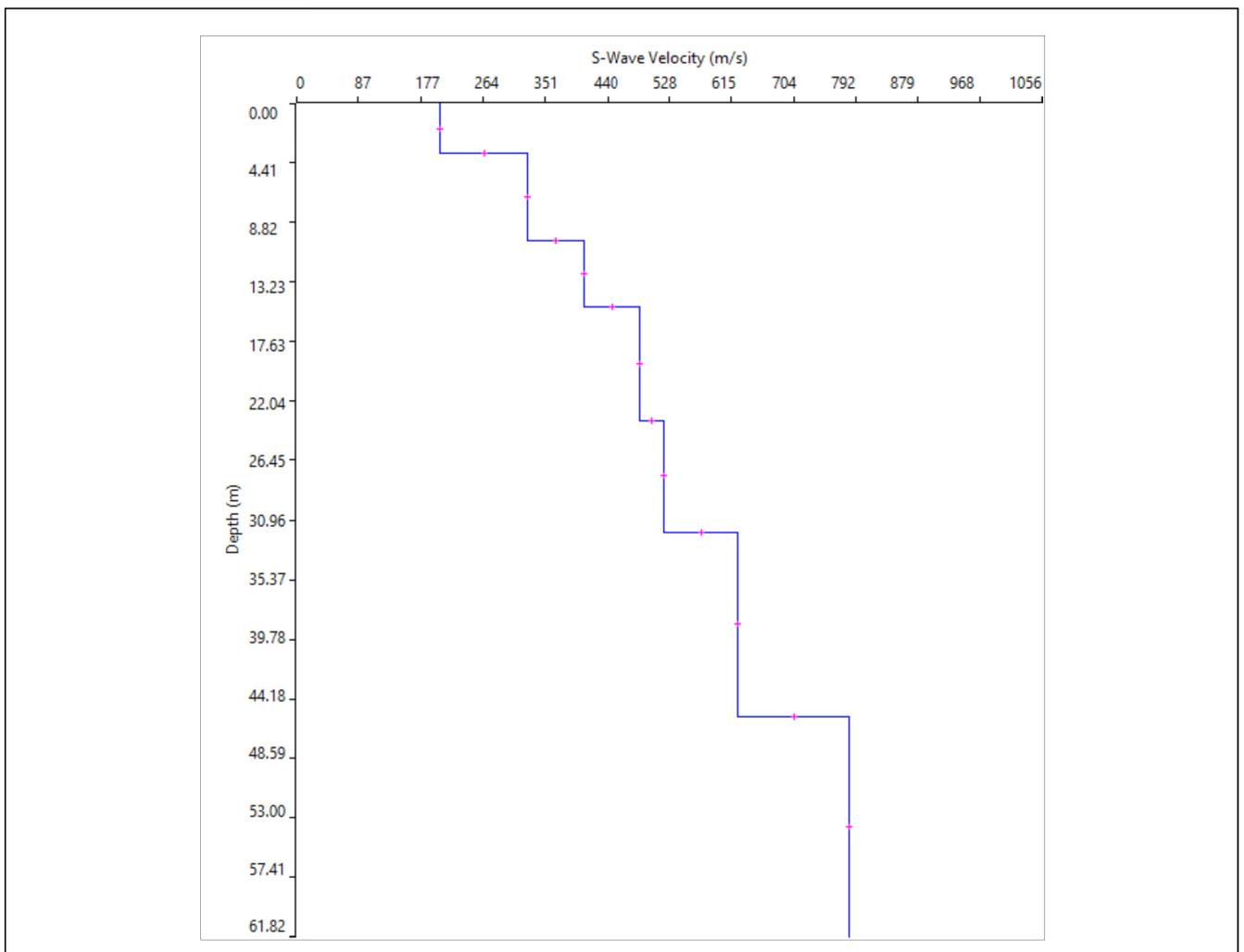
Energizzazione 8 m: sismogramma medio.



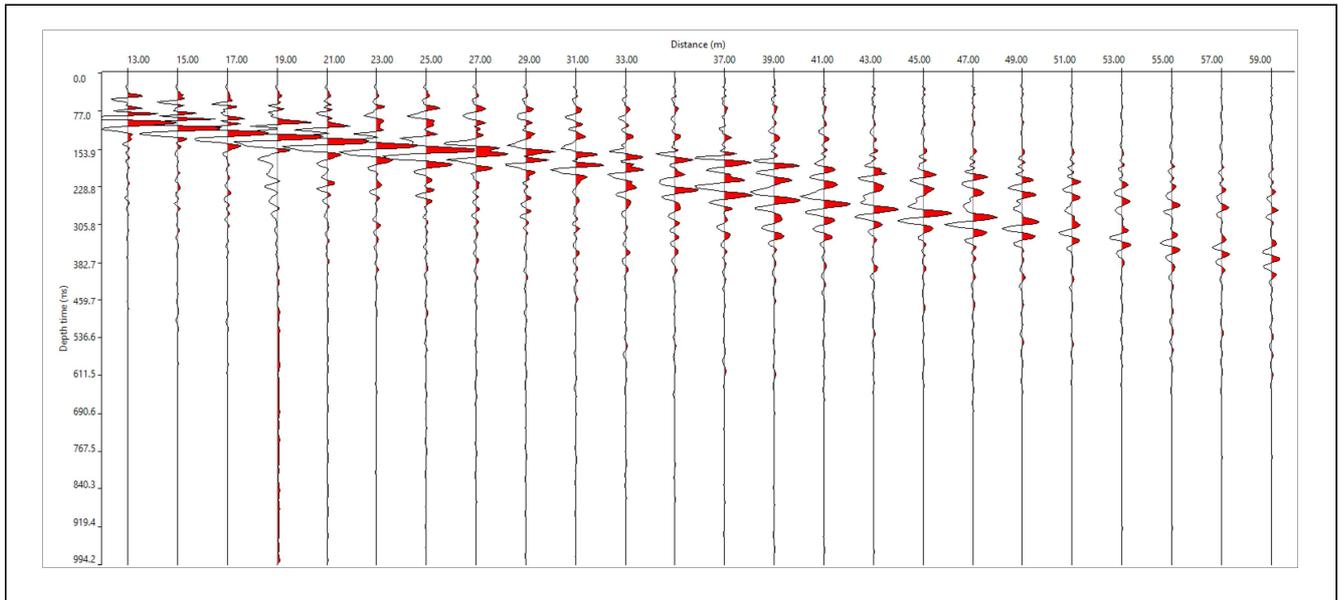
Energizzazione 8 m: spettro frequenza-velocità.



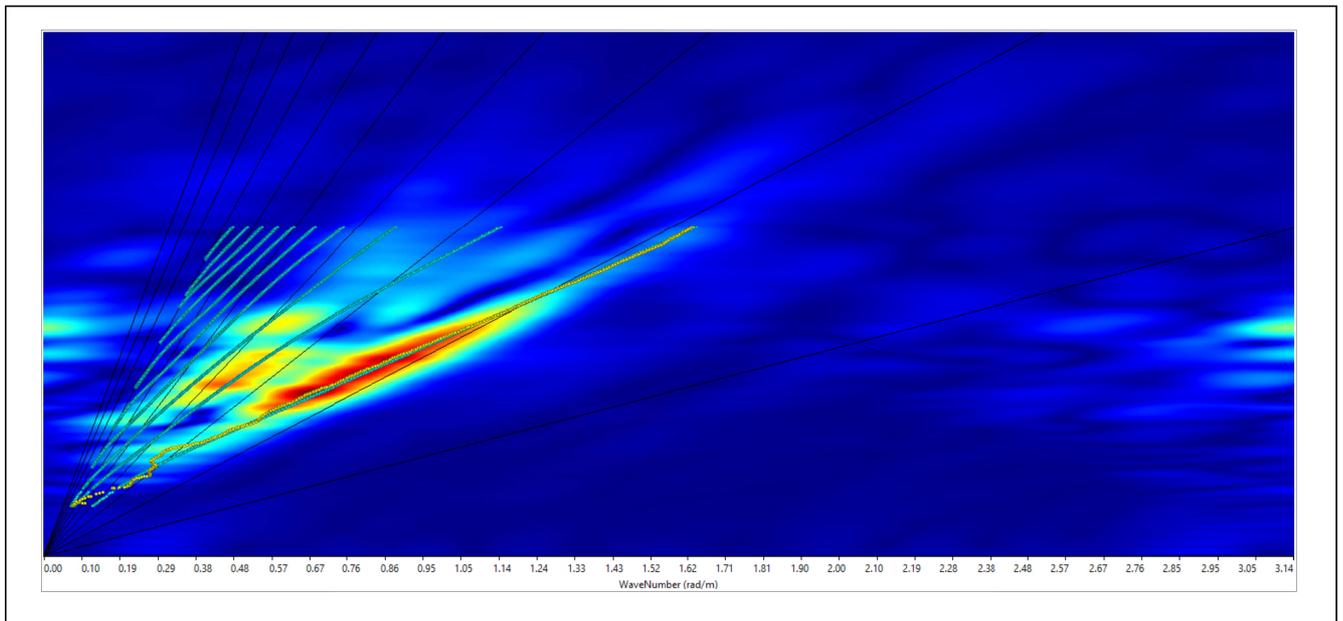
Energizzazione 8 m: curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



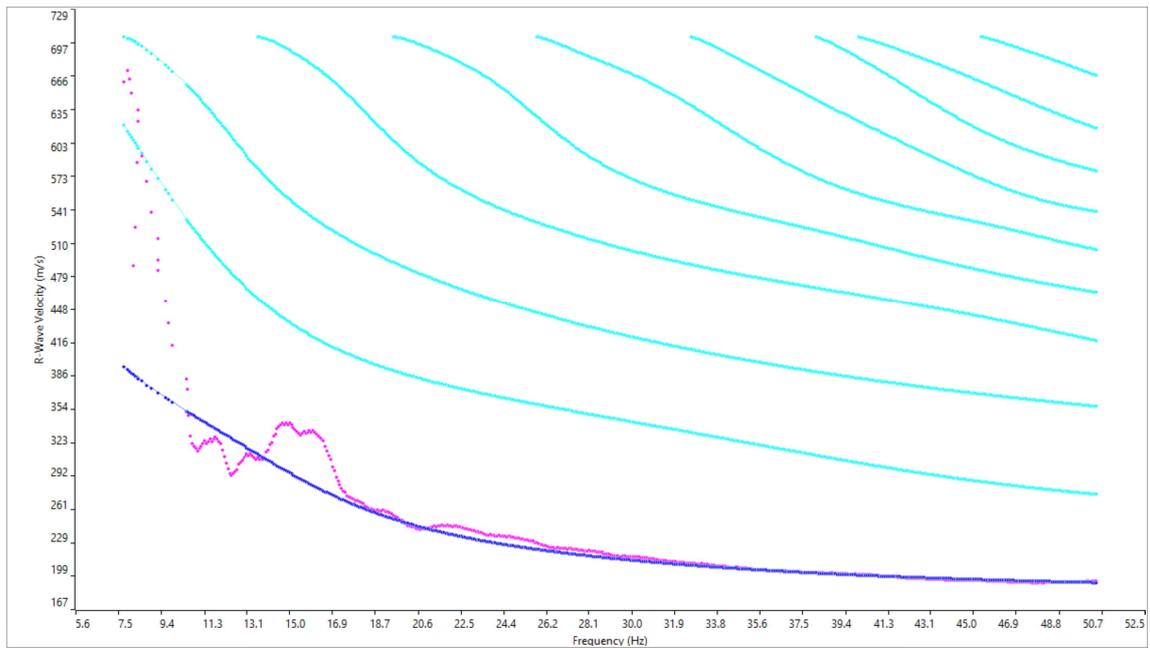
Energizzazione 8 m: distribuzione Vs.



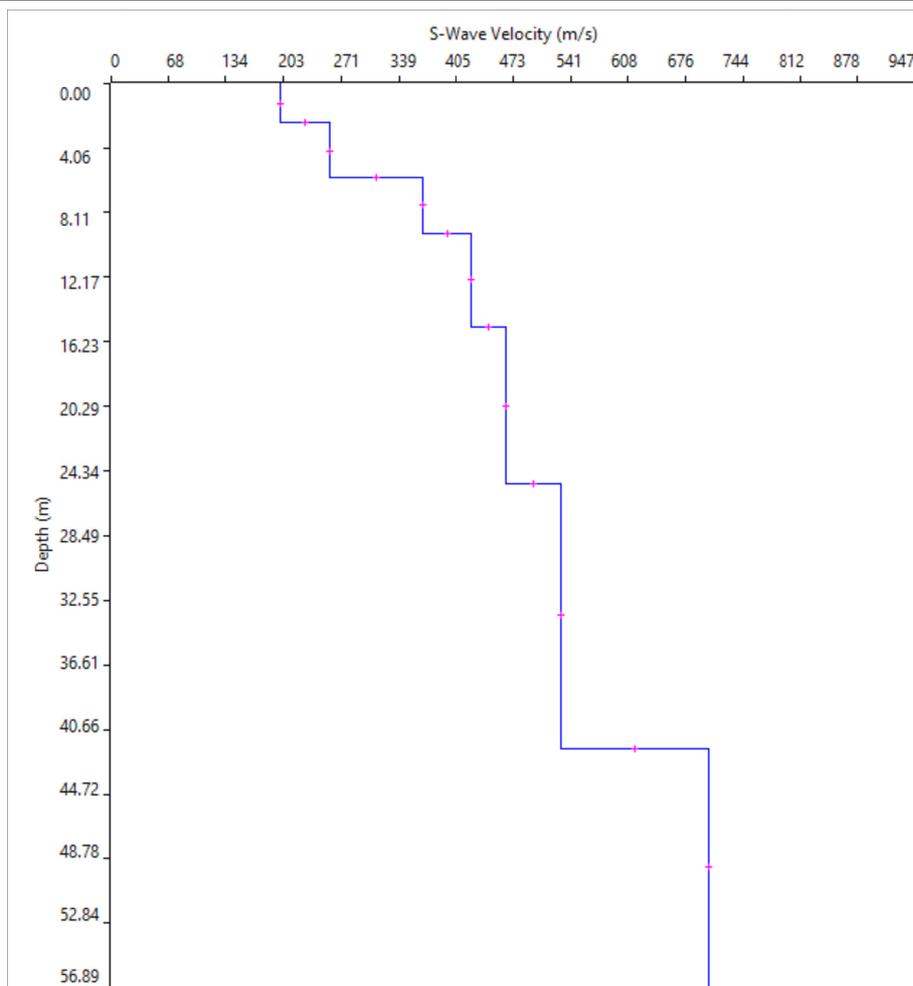
Energizzazione 13 m: sismogramma medio.



Energizzazione 13 m: spettro frequenza-velocità.



Energizzazione 13 m: curva di dispersione sperimentale (viola) e teorica (blu).



Energizzazione 13 m: distribuzione Vs.

	Vs [m/s]	Spessore [m]	Profondità [m]
LIVELLO 1	203	3,72	0,00
LIVELLO 2	327	6,44	3,72
LIVELLO 3	406	4,96	10,15
LIVELLO 4	486	8,37	15,11
LIVELLO 5	520	8,33	23,48
LIVELLO 6	625	13,65	31,81
LIVELLO 7	783	Indef.	45,47

Stratigrafia sismica – prova MASW 8m.

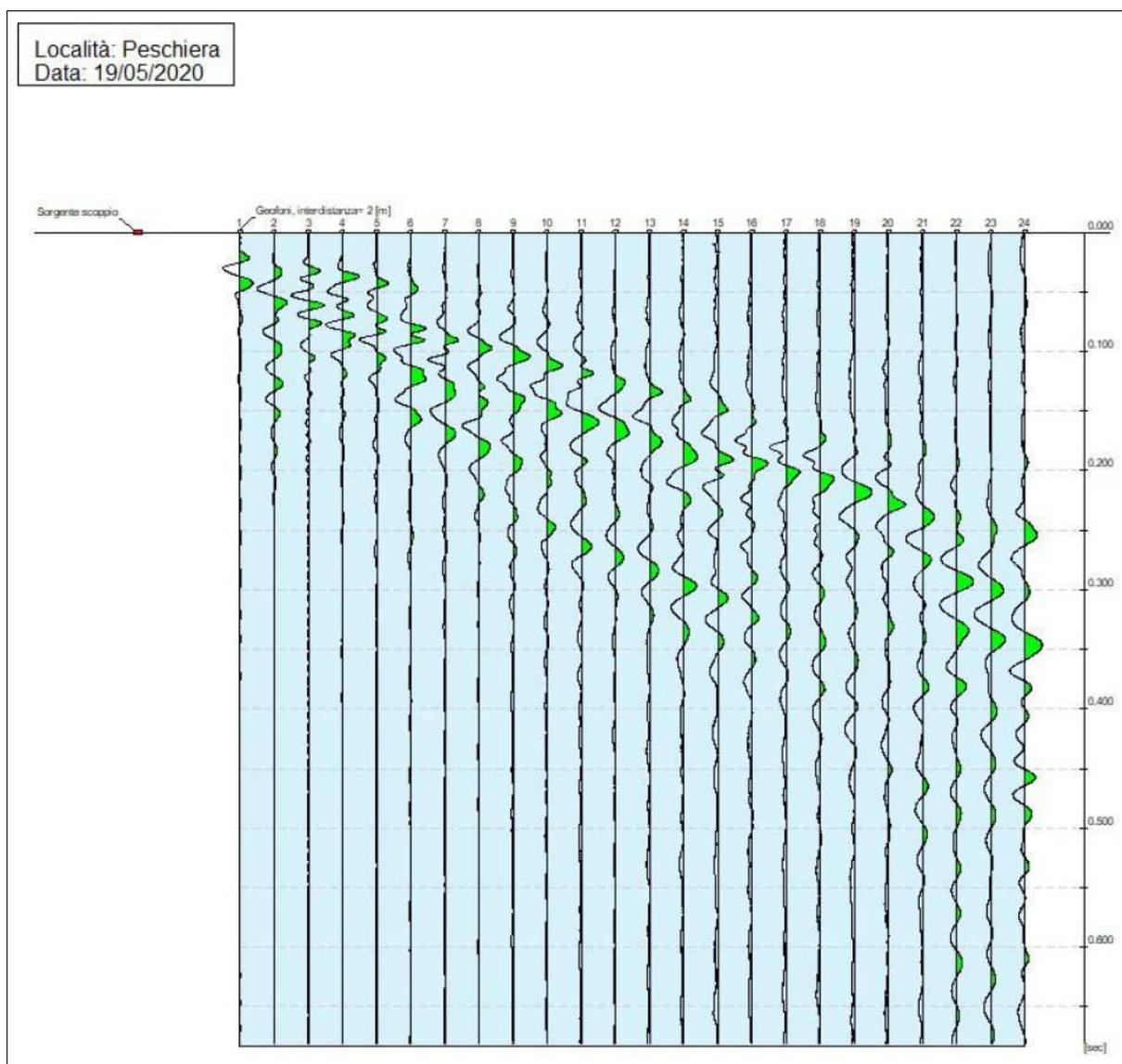
	Vs [m/s]	Spessore [m]	Profondità [m]
LIVELLO 1	200	2,46	0,00
LIVELLO 2	257	5,94	2,46
LIVELLO 3	366	9,45	5,94
LIVELLO 4	424	15,32	9,45
LIVELLO 5	465	25,19	15,32
LIVELLO 6	529	41,80	25,19
LIVELLO 7	703	Indef.	41,80

Stratigrafia sismica – prova MASW 13 m.

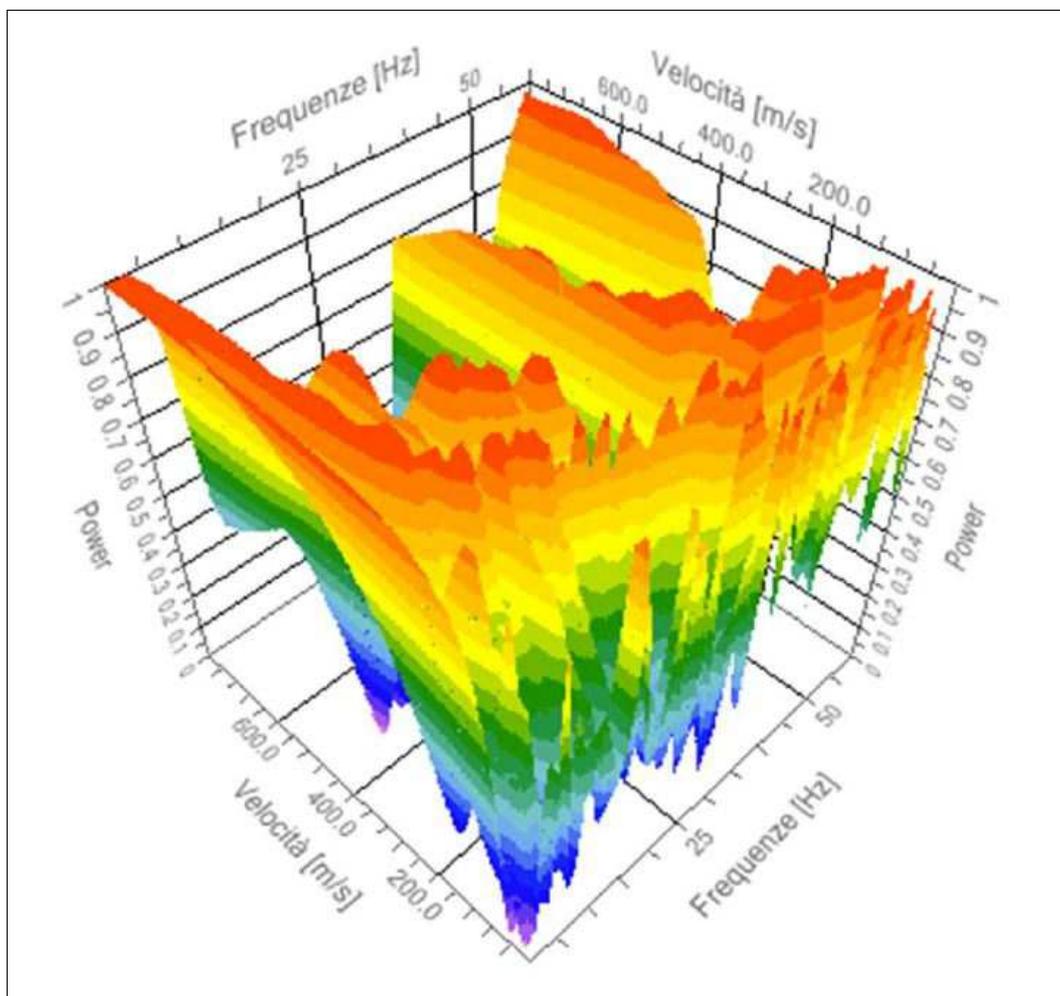
4.6. Indagine sismica effettuata: via Liguria

A integrazione delle indagini sismiche descritte ai paragrafi precedenti, in data 19/05/2020 è stata eseguita un'ulteriore prova sismica superficiale con il metodo di analisi delle onde di superficie con tecnica MASW. La prova si è svolta, in accordo con le indicazioni dell'Amministrazione comunale, all'interno dell'area di proprietà Trek Immobiliare S.r.l. ubicata in Via Liguria e identificata catastalmente al Foglio 65, mappale 14.

Le acquisizioni sono state realizzate tramite la stesa di un cavo sismico lungo 46 metri, posizionando 24 geofoni con un passo di due metri l'uno dall'altro. L'attrezzatura utilizzata è costituita di un sismografo a 24 canali (tracce), n. 24 geofoni, cavi con take-out distanziati di 2 metri, mazza battente e piastra di battuta. L'elaborazione dei sismogrammi ha consentito di estrapolare la trasformata di Fourier, di seguito riportata; da questa si risale alla curva di dispersione che, confrontata mediante sovrapposizione con quella teorica consente di ottenere sia gli spessori dei vari strati che le rispettive velocità.



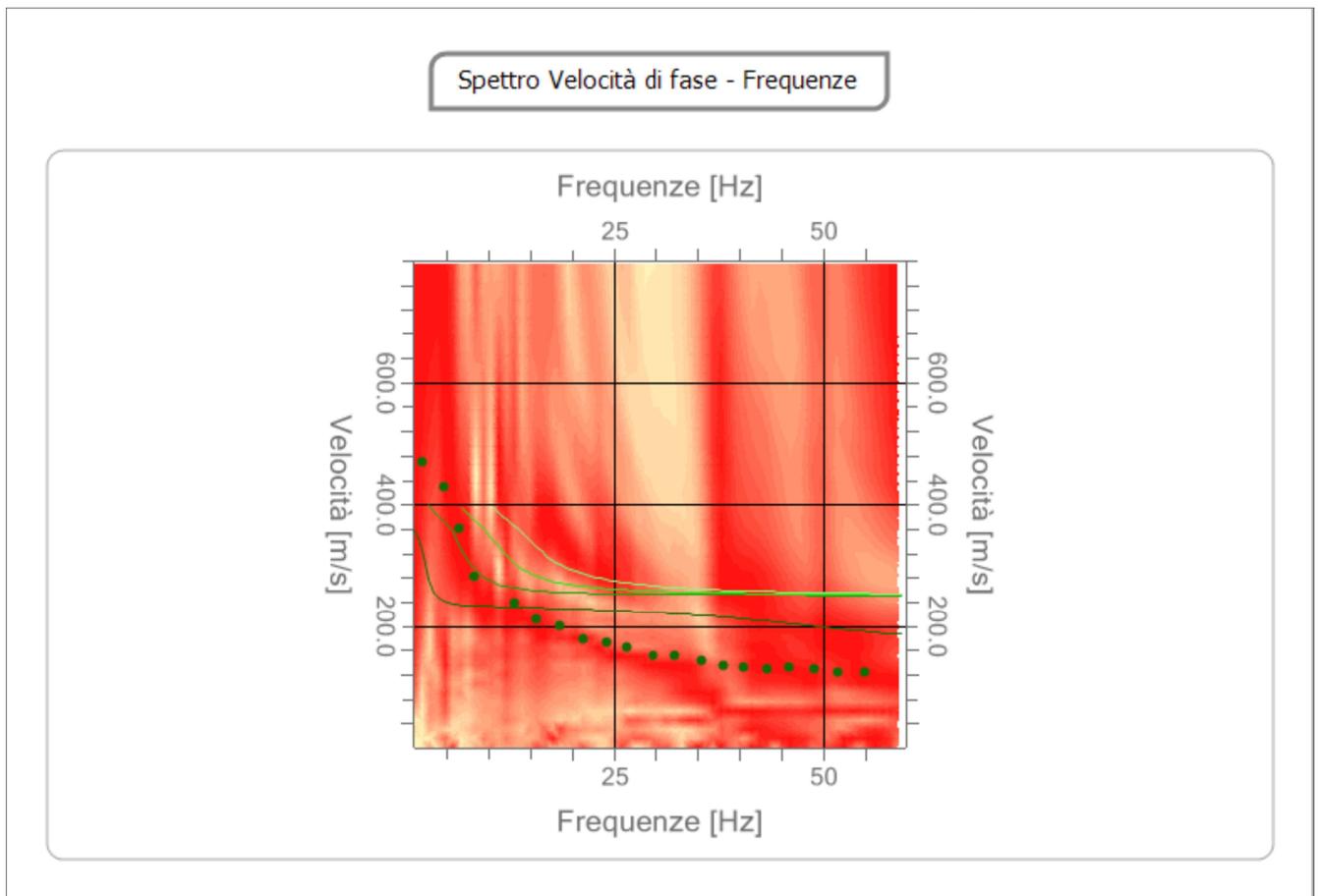
**Sismogramma frutto della somma di ciascuna acquisizione, filtrato di eventuali disturbi di fondo.
Durata acquisizione = 681.0 m/sec. Periodo di campionamento = 0.133 m/sec**



Analisi spettrale: spettro velocità di fase – frequenze.

Frequenza di elaborazione = 1 – 60 Hz. Velocità di elaborazione = 1 – 800 m/sec. Intervallo di velocità = 1 m/sec.

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]
1	1.9	468.8
2	4.7	428.9
3	6.4	361.0
4	8.3	282.0
5	12.9	238.8
6	15.7	210.5
7	18.4	199.2
8	21.2	179.5
9	24.0	173.7
10	26.4	164.9
11	29.6	150.3
12	32.2	151.2
13	35.4	141.5
14	38.0	135.6
15	40.6	132.7
16	43.2	128.2
17	46.0	132.7
18	49.0	129.8
19	51.8	123.9
20	55.0	123.9



Curva di dispersione.

Inversione

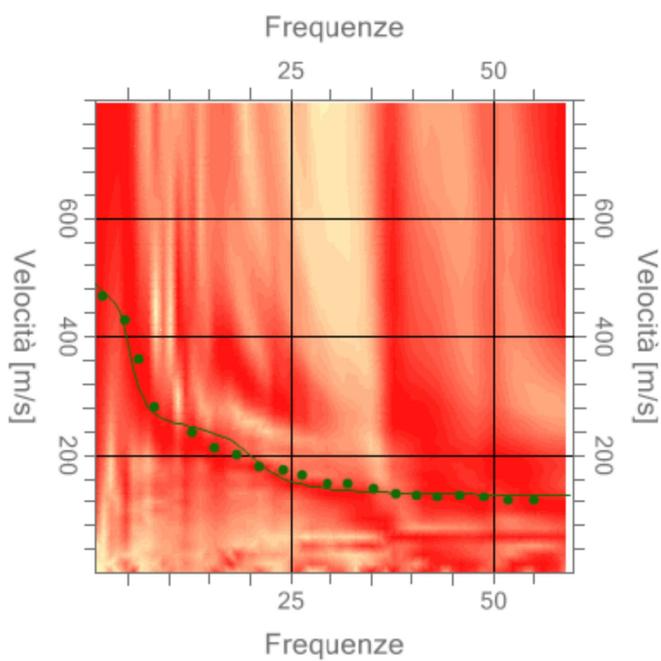
n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	2.85	2.85	1800.0	0.3	No	265.5	141.9
2	22.35	19.50	2100.0	0.5	Si	955.7	288.2
3	23.60	1.25	1800.0	0.5	Si	1325.0	399.5
4	25.63	2.02	2100.0	0.5	Si	1547.8	466.7
5	oo	oo	1900.0	0.5	Si	1766.9	532.7

Percentuale di errore 0.459%

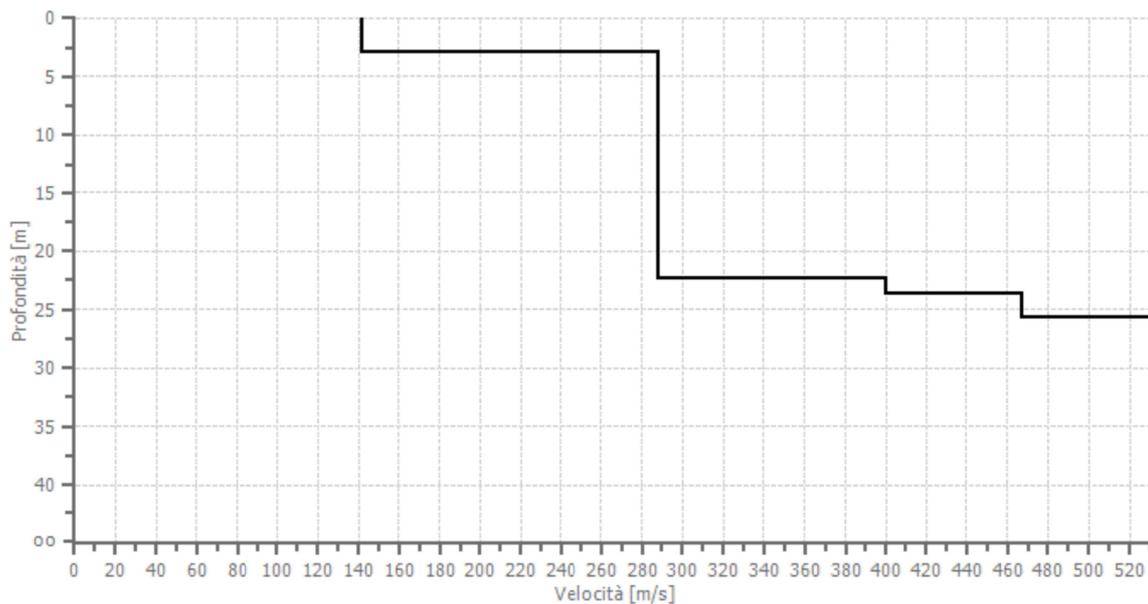
Fattore di disadattamento della soluzione 0.064

Dallo sviluppo del calcolo si è ottenuto un valore di $V_{s(eq)}$ pari a 290 m/s riferito all'attuale piano campagna, corrispondente a un **sottosuolo di categoria C**.

Inversione



Profilo di velocità





Via Liguria: esecuzione della prova MASW.

4.7. 2° livello di approfondimento

Le normative tecniche di riferimento, a seconda delle varie zone del territorio nazionale, prevedono differenti valori delle accelerazioni orizzontali (a_g/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e dei valori di accelerazioni di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Dall'analisi dei dati esistenti è stata identificata la pericolosità sismica locale facendo riferimento agli scenari codificati dalla normativa in grado di determinare specifici effetti sismici locali. La valutazione della pericolosità sismica locale permette, oltre all'assegnazione della classe di pericolosità, anche di verificare la eventuale necessità o meno di procedere ai successivi livelli di approfondimento. La procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (F_a); gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche e sono utilizzati per zonare l'area di studio in funzione del valore di F_a .

Il valore di F_a si riferisce ai due intervalli di "periodo" proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale, intervalli rispettivamente compresi tra 0,1-0,5 s e 0,5-1,5 s; in particolare l'intervallo tra 0,1-0,5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0,5-1,5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili.

La procedura di 2° livello implica l'analisi, ai fini della valutazione dell'amplificazione locale, di effetti di diverso tipo (topografici e litologici) e fornisce, per gli effetti litologici, valori di F_a per entrambi gli intervalli di periodo considerati, mentre per gli effetti topografici solo per l'intervallo 0,1-0,5 s: questa limitazione è causata dall'impiego, per la messa a punto della scheda di valutazione, di codici di calcolo di tipo bidimensionale a elementi di contorno che sono risultati più sensibili all'influenza del moto di input nell'intervallo di periodo 0,5-1,5 s.

Nel caso in esame, come detto, si è proceduto alla verifica delle indagini geofisiche MASW condotte dallo scrivente Dott. Geologo Andrea Brambati per la caratterizzazione sismica di vari siti all'interno del territorio comunale, alla luce delle nuove NTC-2018 che introducono il **parametro $V_{s,eq}$** (valore della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, in m/s), definito dall'espressione:

$$V_{s,eq} (m/s) = H / \sum h_i / V_i$$

dove:

- ✓ h_i = spessore in metri dello strato i-esimo,
- ✓ V_i = velocità dell'onda di taglio nello strato i-esimo,
- ✓ H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per tutte le prove effettuate i depositi hanno profondità H del substrato superiore a 30 m, pertanto la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H = 30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità. L'identificazione delle categorie di sottosuolo è stata eseguita utilizzando la tabella 3.2.II. delle NTC 2018, riportata nel seguito.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Dallo sviluppo dei calcoli, si sono ottenuti i seguenti risultati:

Località	Vs (m/s)	Categoria di sottosuolo
Via Caduti di Nassiriya, loc. San Bovio	395 - 416	B
Via Galvani, loc. Mezzate	338 - 342	C
Via Giuseppe di Vittorio, loc. Zelo Foramagno	489	B
Via Umbria, loc. San Bovio	375 - 377	B
Via Liguria	290	C

Per quanto concerne la scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici in termini di valori di Vs utilizzati nella procedura di 2° livello, la tabella seguente assegna ai risultati ottenuti dalle analisi i vari livelli di attendibilità.

<i>Dati</i>	<i>Attendibilità</i>	<i>Tipologia</i>
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo)
Geofisici (Vs)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

Livelli di attendibilità assegnati ai risultati ottenuti dalle analisi.

Nel caso delle cinque aree esaminate, si è così proceduto:

- ✓ scelta dello scenario corrispondente alla scheda litologica “*effetti litologici – scheda litologia sabbiosa*”;
- ✓ scelta della curva di correlazione T/Fa sulla base delle caratteristiche dello strato superficiale: curva 2 (verde);
- ✓ calcolo del periodo proprio di sito utilizzando la relazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}$$

- ✓ calcolo del valore di Fa per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s in funzione del valore del periodo proprio calcolato e della curva scelta;
- ✓ confronto del valore di Fa calcolato dalle curve di correlazione e il valore di soglia comunale (variabilità di 0,1).

Per il comune di Peschiera Borromeo, i valori regionali di soglia Fa dei suoli sismici di categoria B sono:

- ✓ periodo tra 0.1-0.5 = 1.4
- ✓ periodo tra 0.5-1.5 = 1.7

I valori regionali di soglia Fa dei suoli sismici di categoria C sono:

- ✓ periodo tra 0.1-0.5 = 1.8
- ✓ periodo tra 0.5-1.5 = 2.4

Le verifiche dei Fattori di Amplificazione effettuati per le aree in studio e nei termini esposti in precedenza nel testo, hanno evidenziato i seguenti valori calcolati di Fa.

Per il **periodo tra 0.1-0.5:**

Località	Categoria di sottosuolo	Periodo proprio di sito T	Valore regionale di soglia Fa	Valore calcolato di Fa
Via Caduti di Nassiriya, San Bovio	B	0.20	1.4	1.58
Via Galvani, loc. Mezzate	C	0.33	1.8	1.69
Via G. di Vittorio, Zelo Foramagno	B	0.23	1.4	1.64
Via Umbria, loc. San Bovio	B	0.38	1.4	1.65
Via Liguria	C	0.35	1.8	1.68

Per il **periodo tra 0.5-1.5:**

Località	Categoria di sottosuolo	Periodo proprio di sito T	Valore regionale di soglia Fa	Valore calcolato di Fa
Via Caduti di Nassiriya, San Bovio	B	0.20	1.7	1.20
Via Galvani, loc. Mezzate	C	0.33	2.4	1.50
Via G. di Vittorio, Zelo Foramagno	B	0.23	1.7	1.27
Via Umbria, loc. San Bovio	B	0.38	1.7	1.59
Via Liguria	C	0.35	2.4	1.53

Nella prospettiva della progettazione e della realizzazione degli interventi, sulla base dei risultati di quanto sopra, valgono pertanto le seguenti prescrizioni in relazione all'aspetto sismico.

Per i **suoli di categoria B:**

- ✓ per il periodo compreso tra 0.1-0.5 a seguito dell'applicazione del 2° livello si è dimostrata l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno dello scenario Z4a, pertanto si richiede l'attuazione di un 3° livello di approfondimento tramite indagini e analisi più approfondite, secondo le prescrizioni della norma regionale. In alternativa, **si dovrà utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore (anziché lo spettro della categoria di suolo B, si utilizzerà quello della categoria di suolo C);**
- ✓ per il periodo 0.5-1.5 la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito, quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;

In merito ai **suoli di categoria C**, per entrambi i periodi 0.1-0.5 e 0.5-1.5 la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito, quindi **si applica lo spettro previsto dalla normativa.**

EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA

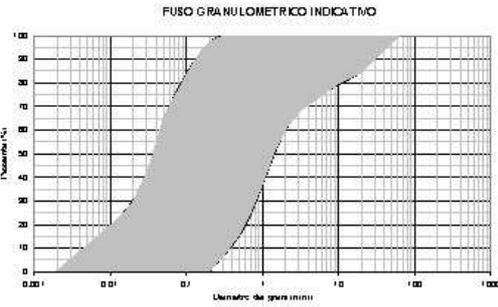
PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

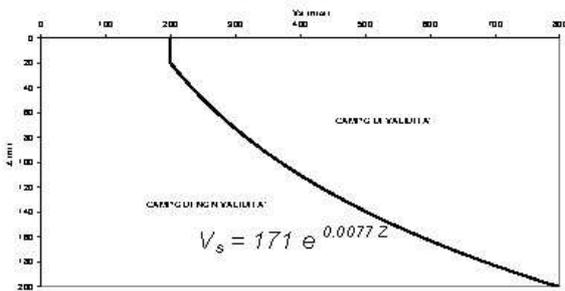
Da sabbia con ghiaia e ciottoli a limo e sabbia passando per sabbie ghiaiose, sabbie limose, sabbie con limo e ghiaia, sabbie limose debolmente ghiaiose, sabbie ghiaiose debolmente limose e sabbie

NOTE:

- Comportamento granulare
- Struttura granulo-sostenuta
- Clasti con $D_{max} > 20$ cm inferiori al 15%
- Frazione ghiaiosa inferiore al 25%
- Frazione limosa fino ad un massimo del 70%



ANDAMENTO DELLE V_s CON LA PROFONDITA' LITOLOGIA SABBIOSA

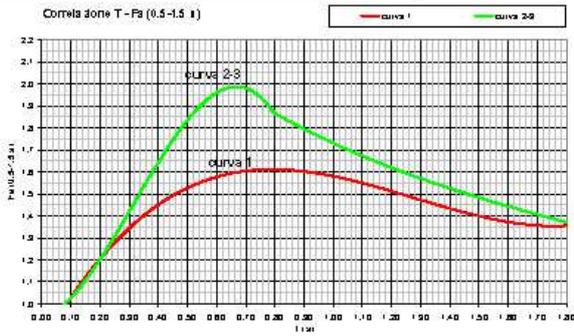
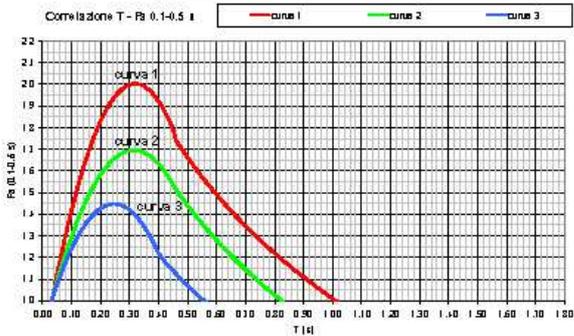


Profondità (m)	Profondità primo strato (m)																					
	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180
200	2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA	NA								
250	2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA	NA								
300	2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA	NA	NA							
350	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA	NA	NA							
400	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA	NA	NA	NA						
450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA					
500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA										
600	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA									
700	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	NA	NA	NA								

ove
la sigla NA indica $F_a = 1$

il riquadro rosso indica la condizione stratigrafica per cui è necessario utilizzare le curve 1
CONDIZIONE: strato con spessore compreso tra 5 e 12 m e velocità media V_s minore o uguale a 300 m/s poggiate su strato con velocità maggiore di 500 m/s

$V_s < 300$ m/s	0
$V_s > 500$ m/s	5-12m



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0.1-0.5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -8.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$

Curva	Tratto rettilineo	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 0.57 T^2 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$	
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0.5-1.5} = -6.11 T^2 + 6.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

4.8. Valutazione dei parametri sismici sito-specifici (approccio semplificato)

L'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle N.T.C. 2018 prevede l'analisi e la valutazione dei seguenti parametri sismici di progetto:

- ✓ *vita nominale,*
- ✓ *classe d'uso,*
- ✓ *vita di riferimento,*
- ✓ *categoria di sottosuolo,*
- ✓ *condizioni topografiche.*

Nella scelta della strategia di progettazione, mediante l'utilizzo di software dedicato reso disponibile dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, si sono considerati i seguenti parametri di input:

Località	Vita nominale V_N	Classe d'uso C_u	Coefficiente d'uso C	Vita di riferimento V_r
Via Caduti di Nassiriya, San Bovio	50 anni	II	1	50 anni
Via Galvani, loc. Mezzate	50 anni	III	1,5	50 anni
Via G. di Vittorio, Zelo Foramagno	50 anni	II	1	50 anni
Via Umbria, loc. San Bovio	50 anni	II	1	50 anni
Via Liguria	50 anni	II	1	50 anni

Vita nominale

La vita nominale V_N di un'opera strutturale viene intesa come il numero di anni nel quale l'opera, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, debba poter essere usata per lo scopo a cui è destinata; il valore minimo della vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata nella tab. 2.4.I delle N.T.C. 2018; per le “*costruzioni con livelli di prestazioni ordinari*” deve essere utilizzata una vita nominale (in anni) $V_N \geq 50$.

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni.

Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso (v. § 2.4.2 delle N.T.C. 2018). Le opere potenziali considerate (fabbricati residenziali) ricadono in **Classe d'uso II**: “*Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.*”. In via Galvani a Mezzate le opere in progetto considerate (residenze collettive, uffici privati, residenza sanitaria assistita, centro diurno integrato) ricadono in **Classe d'uso III**: “*Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi [...]*”.

Vita di riferimento

Le azioni sismiche su una costruzione sono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C ($V_R = V_N \cdot C$) (v. anche tab. 2.4.II delle N.T.C. 2018).

Categoria di sottosuolo

L'identificazione della categoria di sottosuolo è stata eseguita sulla base delle indagini sismiche effettuate (v. Paragrafo 4.5. precedente).

Condizioni topografiche

Nella tab. 3.2.IV delle N.T.C. 2018 sono classificate le diverse configurazioni superficiali; per ciascuna categoria la tab. 3.2.VI delle N.T.C. 2018 prevede un coefficiente topografico S_T . Tutte le aree di indagine hanno una pendenza molto modesta, derivata dal modello digitale del terreno del territorio regionale a cella 20x20m; per configurazioni superficiali semplici come queste non sono attese amplificazioni e, adottando la classificazione prevista dalla tab. 3.2.IV delle N.T.C. 2018, risulta la **categoria T1**: “*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* ”. Il valore del coefficiente topografico S_T corrispondente alla categoria topografica T1, è $S_T = 1$.

Fattore di comportamento

Nel caso di comportamento strutturale dissipativo (v. § 7.2.2 delle N.T.C. 2018), il valore del fattore di comportamento q , da utilizzare per lo stato limite considerato e nella direzione considerata per l'azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e tiene conto, convenzionalmente, delle capacità dissipative del materiale. Le strutture possono essere classificate come appartenenti ad una tipologia in una direzione orizzontale e ad un'altra tipologia nella direzione orizzontale ortogonale alla precedente, utilizzando per ciascuna direzione il fattore di comportamento corrispondente. Il limite superiore q_{lim} del fattore di comportamento relativo allo SLV è calcolato tramite la seguente espressione:

$$q_{lim} = q_0 \cdot K_R$$

ove:

- ✓ q_0 è il valore base del fattore di comportamento allo SLV, i cui massimi valori sono riportati in tabella 7.3.II in dipendenza della Classe di Duttilità, della tipologia strutturale, del coefficiente λ di cui al § 7.9.2.1 e del rapporto α_0/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la plasticizzazione in un numero di zone dissipative tale da rendere la struttura un meccanismo e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione; la scelta di q_0 deve essere esplicitamente giustificata;
- ✓ K_R è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

Nei confronti delle azioni sismiche gli Stati Limite, sia di Esercizio che Ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali e quelli non strutturali.

Gli Stati Limite sono intesi come gli stati oltre i quali la struttura non soddisfa i criteri di progetto, ovvero gli stati situati alla frontiera tra il dominio di stabilità e quello di instabilità. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento V_T), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata “*probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento*” P_{VR} .

Il “*periodo di ritorno*” T_R è il periodo medio intercorrente fra un sisma e il successivo di eguale intensità. Per ciascuno Stato Limite e relativa probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento, il periodo di ritorno del sisma è dato da:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR}) = -C_U \cdot V_N / \ln(1 - P_{VR}) \quad (C.3.2.1)$$

Gli SLE sono attinenti a deformazioni del terreno dovute al peso proprio o a forze esterne, senza considerare le condizioni di sollecitazione a rottura; gli SLU si riferiscono invece a condizioni poste immediatamente prima della rottura ultima del terreno per flusso plastico, senza considerare gli effetti deformativi. Ai sensi delle NTC

2018, tra le azioni sollecitanti da considerare in un qualsiasi progetto strutturale vi è l'azione sismica, da inserire in tutte le valutazioni connesse agli Stati Limite Ultimi (SLU) di terreno e struttura.

Introducendo il periodo fondamentale di struttura T_1 ed il fattore di struttura q , che devono essere forniti dal Progettista e/o Ing. strutturista responsabile, si potranno ricavare gli *spettri di progetto* $S_d(T)$. Per costruzioni civili o industriali che non superano i 40 m di altezza e con massa uniformemente distribuita, il periodo del modo di vibrare principale, in assenza di calcoli più dettagliati, può essere stimato con la seguente relazione:

$$T_1 = c_1 \cdot H^{3/4} \text{ (analisi lineare statica)}$$

ove:

- ✓ H = altezza della costruzione, in metri, dal piano di fondazione;
- ✓ c_1 = coefficiente pari a 0.085 per costruzioni con struttura a telaio in acciaio, 0.075 per costruzioni con struttura a telaio in calcestruzzo armato, 0.050 per costruzioni con qualsiasi altro tipo di struttura.

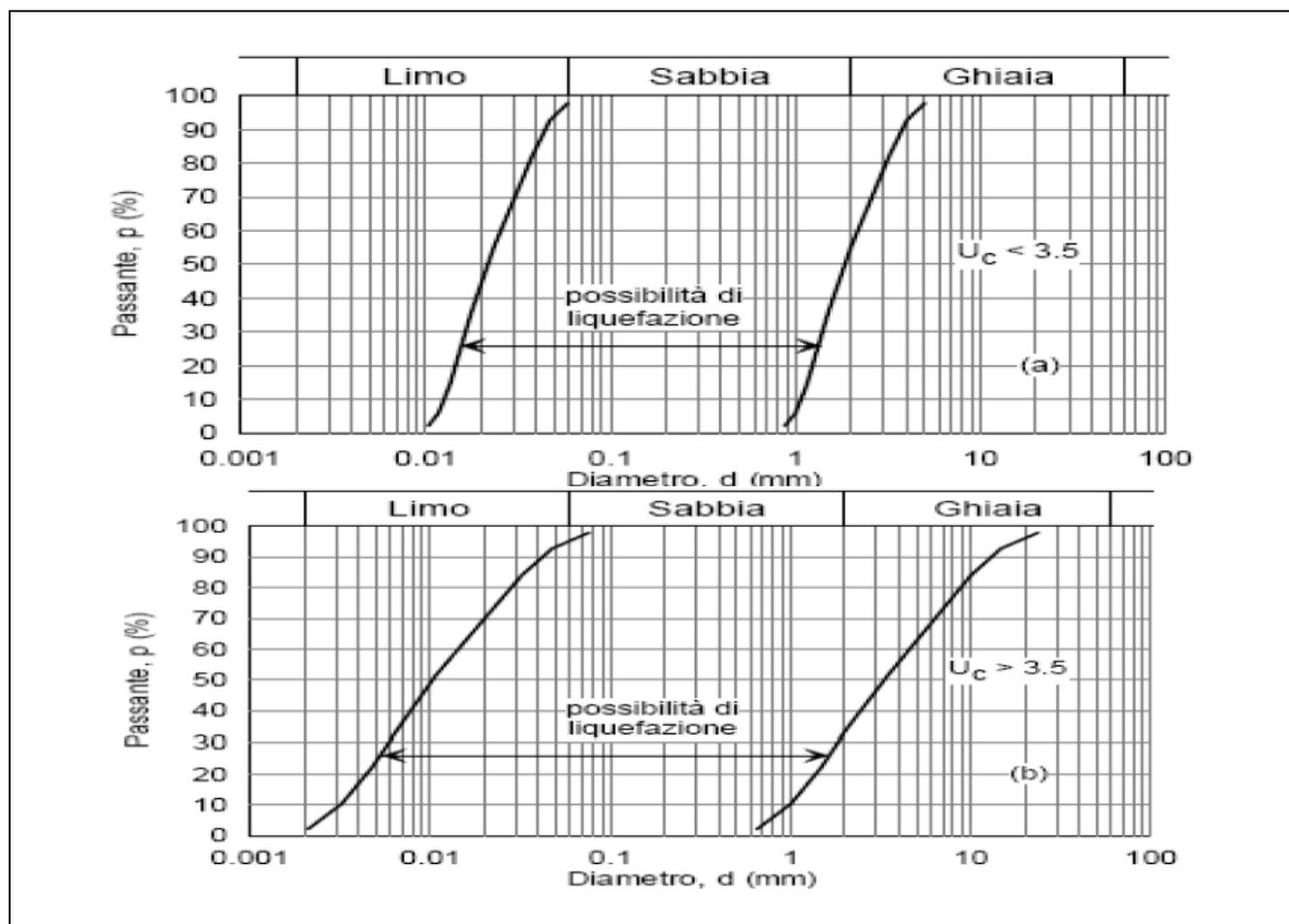
Gli spettri di progetto che devono essere utilizzati per gli Stati Limite, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, sono gli spettri elastici corrispondenti riferiti alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerato.

4.9. Analisi della suscettibilità a liquefazione

Il presente paragrafo descrive il percorso di analisi seguito per l'individuazione delle aree in cui le caratteristiche stratigrafiche del territorio sono potenzialmente in grado di originare il fenomeno della liquefazione. Per liquefazione di un terreno si intende il quasi totale annullamento della sua resistenza al taglio, con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi. I fenomeni di liquefazione interessano in genere depositi non coesivi saturi e dipendono principalmente da proprietà geotecniche dei terreni, caratteristiche delle vibrazioni sismiche e loro durata, genesi, storia geologica dei terreni, profondità della falda.

Nell'ambito della verifica dell'esistenza del rischio di liquefazione dei terreni di fondazione, l'adempimento necessario in presenza di terreni spiccatamente granulari sotto falda è in ragione della prescrizione di cui al paragrafo 7.11.3.4. delle N.T.C. 2018. Facendo riferimento ai criteri di esclusione di cui al Paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC, la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti quattro circostanze:

- ✓ accelerazioni massime attese al piano campagna ($A_{g,max}$), in assenza di manufatti (condizioni di campo libero), minori di 0,1g;
- ✓ profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- ✓ depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$, dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- ✓ distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura seguente in caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.



Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione: il parametro U_c – coefficiente di uniformità - è dato dal rapporto D_{60}/D_{10} , ove D_{60} e D_{10} sono i diametri delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del passante sulla curva granulometrica cumulativa.

Altre considerazioni possono essere fatte sull'età del deposito, sulla storia sismica, sul grado di addensamento e sulla granulometria. Un terreno con un basso grado di addensamento (indice dei vuoti elevato e bassa densità relativa), per esempio, avrà maggiore probabilità che raggiunga lo stato di liquefazione; di conseguenza un deposito antico, a parità di condizioni, sarà meno soggetto a liquefazione perché nella sua storia avrà sviluppato legami intergranulari e cementazioni sempre più forti.

Nel seguito si espone, per le cinque aree di indagine di cui ai Paragrafi 4.5 e 4.6 precedenti, la valutazione delle ricorrenze di cui sopra al fine di verificare se può essere omessa o meno la verifica di liquefazione.

4.9.1. Profondità media stagionale della falda

Juan e Elton nel 1991 hanno valutato la suscettibilità alla liquefazione SL di un sito in funzione della soggiacenza della falda SF:

- ✓ SL molto alta SF < 1,5 m
- ✓ SL alta 1,5 m < SF < 3,0 m
- ✓ SL media 3,0 m < SF < 6,0 m
- ✓ SL bassa 6,0 m < SF < 10,0 m
- ✓ SL molto bassa 10,0 m < SF < 15,0 m
- ✓ SL nulla SF > 15,0 m

La distanza della superficie piezometrica dal piano di campagna risulta sempre inferiore a 15 m, pertanto il valore di profondità della falda NON consente di escludere il rischio di liquefazione.

4.9.2. Resistenza meccanica del terreno di fondazione

La resistenza meccanica del terreno di fondazione è stata calcolata sulla base delle risultanze delle prove penetrometriche SCPT (v. grafici in **Appendice 4**). Attraverso l'utilizzo delle correlazioni nazionali ed internazionali maggiormente riconosciute, si ricava il parametro N_{SPT} , dal quale parametro, una volta normalizzato alla pressione di 100 Kpa, si ottiene il parametro $(N_1)_{60}$:

$$(N_1)_{60} = N_{SPT} * C_N * C_E * C_B * C_R * C_S$$

Nel caso in esame il valore del parametro $(N_1)_{60}$ è sempre inferiore a 20. In genere, il potenziale di liquefazione è estremamente basso per resistenze comprese tra 20 e 30, nullo per resistenze $(N_1)_{60} > 30$, pertanto il valore di profondità della resistenza meccanica del terreno di fondazione NON consente di escludere il rischio di liquefazione.

4.9.3. Distribuzione granulometrica dei terreni di fondazione

In assenza di analisi granulometriche specifiche, non è possibile individuare il coefficiente di uniformità U_c del deposito né la posizione della sua curva granulometrica nell'ambito del fuso di riferimento normativo.

4.9.4. Accelerazioni massime attese

Utilizzando gli Stati Limite di riferimento e la categoria di sottosuolo ottenuta dalle prove sismiche MASW effettuate, si sono ottenute, per ciascuna area di indagine, i valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per i periodi di ritorno T_r associati a ciascuno Stato Limite. Detti valori sono stati determinati utilizzando sia il metodo della "media ponderata" (definito dalle NTC 2018) sia quello della "superficie rigata" (esposto nella Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici

“Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”); per i siti in esame, si sono ottenuti valori pressoché coincidenti.

I parametri A_g , F_0 e T_c^* di cui sopra definiscono le forme spettrali:

- ✓ a_g = accelerazione orizzontale massima al sito (m/s^2);
- ✓ F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (-);
- ✓ T_c^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale (sec).

K_h e K_v sono i coefficienti sismici orizzonte e verticale, che dipendono da vari fattori:

$$K_h = \beta \cdot (a_{max} / g)$$

$$K_v = \pm 0,5 \cdot K_h$$

ove:

- ✓ β = coefficiente di riduzione dell’accelerazione massima attesa al sito;
- ✓ a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
- ✓ g = accelerazione di gravità = 9,80665.

Nelle tabelle seguenti si riportano, per le quattro aree indagate, i rispettivi coefficienti sismici (tipo di elaborazione: stabilità dei pendii e fondazioni).

Stato Limite	Ss	Cc	St	K_h	K_v	A_{max} [m/s^2]	β
Operatività (SLO)	1,200	1,550	1,00	0,005	0,003	0,253	0,200
Danno (SLD)	1,200	1,520	1,00	0,007	0,003	0,323	0,200
Salvaguardia vita (SLV)	1,200	1,410	1,00	0,014	0,007	0,685	0,200
Prevenzione collasso (SLC)	1,200	1,400	1,00	0,017	0,009	0,846	0,200

Via Caduti di Nassiriya, loc. San Bovio.

Stato Limite	Ss	Cc	St	K_h	K_v	A_{max} [m/s^2]	β
Operatività (SLO)	1,50	1,800	1,00	0,008	0,004	0,382	0,200
Danno (SLD)	1,50	1,740	1,00	0,010	0,005	0,469	0,200
Salvaguardia vita (SLV)	1,50	1,580	1,00	0,019	0,010	0,955	0,200
Prevenzione collasso (SLC)	1,50	1,560	1,00	0,024	0,012	1,170	0,200

Via Galvani, loc. Mezzate.

Stato Limite	Ss	Cc	St	K_h	K_v	A_{max} [m/s^2]	β
Operatività (SLO)	1,200	1,550	1,00	0,005	0,003	0,253	0,200
Danno (SLD)	1,200	1,520	1,00	0,007	0,003	0,323	0,200
Salvaguardia vita (SLV)	1,200	1,410	1,00	0,014	0,007	0,686	0,200
Prevenzione collasso (SLC)	1,200	1,400	1,00	0,017	0,009	0,849	0,200

Via Umbria, loc. San Bovio.

Stato Limite	Ss	Cc	St	Kh	Kv	A _{max} [m/s ²]	β
Operatività (SLO)	1,200	1,560	1,00	0,005	0,002	0,243	0,200
Danno (SLD)	1,200	1,520	1,00	0,006	0,003	0,311	0,200
Salvaguardia vita (SLV)	1,200	1,420	1,00	0,013	0,007	0,650	0,200
Prevenzione collasso (SLC)	1,200	1,400	1,00	0,016	0,008	0,793	0,200

Via Giuseppe di Vittorio, loc. Zelo Foramagno.

Stato Limite	Ss	Cc	St	Kh	Kv	A _{max} [m/s ²]	β
Operatività (SLO)	1,500	1,840	1,00	0,007	0,003	0,319	0,200
Danno (SLD)	1,500	1,780	1,00	0,008	0,004	0,407	0,200
Salvaguardia vita (SLV)	1,500	1,590	1,00	0,018	0,009	0,861	0,200
Prevenzione collasso (SLC)	1,500	1,570	1,00	0,022	0,011	1,065	0,200

Via Liguria.

Generalmente il potenziale di liquefazione è estremamente basso o nullo per accelerazioni massime SLV al piano campagna minori di $0,1 g = 0,980 \text{ m/s}^2$, pertanto i valori calcolati di accelerazioni massime attese **CONSENTONO DI ESCLUDERE IL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE.**

Alla luce di quanto indicato, considerando le verifiche esposte relative ai 4 parametri analizzati e la possibilità di escludere l'esistenza del rischio di liquefazione per le circostanze relative alle accelerazioni massime, **si ritiene possano essere esclusi incipienti fenomeni di liquefazione.** Inoltre i terreni con $V_s > 250 \text{ m/s}$ non sono suscettibili alla liquefazione (stima fornita dal CNR); il valore di $V_{s,eq}$ calcolato per i terreni in esame è $> 290 \text{ m/s}$, pertanto le verifiche condotte possono considerarsi soddisfatte. Pur tuttavia nelle aree in Classe d'uso IV (costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di evento sismico), il progetto di nuovi interventi dovrà essere obbligatoriamente eseguito effettuando la verifica della liquefazione. Rientrano in Classe d'uso IV le seguenti strutture:

- ✓ Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di evento sismico;
- ✓ Strutture Ospedaliere:
 - Ambulatori, Case di Cura, Ospedali, Presidi Sanitari;
 - Sedi A.S.L.;
- ✓ Strutture per l'Istruzione inserite nei Piani di Emergenza di Protezione Civile Comunali che possono ospitare funzioni strategiche (COM, COC etc);
- ✓ Strutture Civili:
 - Municipi, Sedi Comunali decentrate, Sedi Vigili Urbani;
 - Sedi Prefetture;
 - Sedi Protezione Civile e Capannoni adibiti a Protezione Civile;
 - Sedi Regionali, Provinciali;
 - Sedi di Uffici dello Stato;
- ✓ Strutture Militari:
 - Caserme delle Forze Armate, dei Carabinieri, del Corpo Forestale dello Stato, della Guardia di Finanza, della Pubblica Sicurezza, dei Vigili del Fuoco;
- ✓ Strutture Industriali:
 - Industrie con attività di produzione di "sostanze pericolose per l'ambiente" (D.Lgs. 334/1999 e s.m.i.)

in cui può avvenire un incidente rilevante per evento sismico;

✓ Infrastrutture:

- Centrali Elettriche ad Alta Tensione;
- Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica;
- Gallerie, Ponti, Viadotti di reti viarie di tipo A o B (D.M. Del 05/11/2001 n. 6792), o di tipo C se appartenenti a itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non serviti da strade di tipo A o B;
- Gallerie, Ponti, Viadotti di reti ferroviarie;
- Impianti per le telecomunicazioni (radio, televisioni, ponti radio), con altezza ≥ 15 mt. e fondazione superficiale o profonda.

5.1. La fattibilità geologica

Nella *Tavola 7 - Carta della fattibilità geologica*, redatta in scala 1:5.000, il territorio di Peschiera Borromeo viene distinto in aree omogenee in funzione del grado e del tipo di pericolosità cui esso è sottoposto in relazione ad aspetti geologici, idrogeologici e idraulici. Tale suddivisione è stata attuata in attuazione dei criteri regionali che forniscono le linee guida per la prevenzione del rischio idrogeologico attraverso una pianificazione territoriale compatibile (art. 57, L.R. 12/2005).

Le indagini effettuate hanno permesso di definire un quadro sufficientemente dettagliato relativamente alla situazione geologica, geomorfologica e idrogeologica del territorio comunale. In particolare, la D.G.R. IX/2616 prevede 4 classi di fattibilità; queste classi, distinte in funzione delle loro caratteristiche di propensione al dissesto idrogeologico e alle condizioni di edificabilità, sono le seguenti:

CLASSE 1 - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI
CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI
CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI
CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI.

Questa zonizzazione geologica del territorio comunale in merito all'edificabilità ha come finalità quella di fornire indicazioni, in merito ad attitudini e vincoli, per la formulazione delle proposte di pianificazione e pertanto precede le proposte urbanistiche relative la definizione delle aree di possibile espansione.

Il territorio di Peschiera Borromeo è stato diviso in due classi di fattibilità (classe 3 e classe 4), con grado di limitazione d'uso del territorio crescente. Per ciascuna classe vengono introdotte norme che precisano, in funzione delle tipologie di fenomeno in atto, gli interventi ammissibili, le precauzioni da adottare e indicazioni per eventuali studi di approfondimento.

In funzione delle proposte di piano, dovranno essere definite in termini più puntuali, a scala di piano, le condizioni di fattibilità geologica e geotecnica delle opere previste, considerando l'individuazione delle attitudini e delle limitazioni connesse alle caratteristiche del sottosuolo, nonché le prescrizioni tecniche che costituiscono parte integrante delle norme attuative del piano.

5.2. Ambiti di pericolosità: Carta dei vincoli

Sulla scorta dei dati geologici, geomorfologici e idrogeologici descritti in precedenza, è stato possibile definire, illustrandoli nella *Tavola 5 - Carta dei vincoli*, redatta in scala 1:5.000 sull'intero territorio comunale, gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità e gli elementi di limitazione d'uso del territorio, di seguito elencati.

I vincoli normativi, sia di natura fisico-ambientale sia di natura antropica (vincoli urbanistici), che comportano delle limitazioni d'uso del suolo, sono posti, all'interno del territorio comunale di Peschiera Borromeo, dalla presenza dei seguenti elementi:

- ✓ **Fontanili** (v. Tavola 2 – sezione 2 del PTCP “*Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica*” – art. 29);
- ✓ **Emergenze lineari** (v. orli di terrazzo del PTCP 2013 var2 – art. 21);
- ✓ **Fasce fluviali del F. Lambro** (v. PAI - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico);
- ✓ **Siti interessati da procedure di bonifica ambientale** (v. AGISCO - Anagrafe e Gestione Integrata dei Siti Contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia, anno 2019);
- ✓ **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile:**
 - Zona di tutela assoluta delle captazioni di 10 m di raggio (ai sensi D.Lgs. 258/2000 art.5 comma 4 - D.G.R. n. 7/12693 del 10/04/2003 - D.Lgs. 152/06 art. 94 e succ. mod. e int.);
 - Zona di rispetto delle captazioni definita con criterio geometrico, raggio = 200 m (ai sensi D.P.R. n. 236 del 1988 / D.Lgs. 258/2000, art. 5, commi 4, 5, 6, 7 / D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.);
- ✓ **Fasce di rispetto del reticolo idrografico 5-6-10 m dalla sommità della sponda incisa** (v. Documento di Polizia idraulica del Comune di Peschiera Borromeo, redatto nel novembre 2015 dal Dott. Geologo Efrem Ghezzi dello Studio Idrogeotecnico Associato di Milano, ai sensi della D.G.R. n. X/4229 del 23 ottobre 2015 “*Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica*”, agli atti comunali con prot. n. 28524 del 06/09/2019, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 63 del 17/12/2019);
- ✓ **Ambiti caratterizzati da non buone condizioni di permeabilità e con bassa soggiacenza della falda** (v. Progetto Strategico di Sottobacino del Lambro Settentrionale – sez. "Gestione sostenibile delle acque meteoriche").

Nel territorio in esame non sono presenti beni geologici (geositi) già soggetti a forme di tutela così come individuati nell'Allegato 14 alla D.G.R. IX/2616/2011.

5.2.1. Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

L'art. 94 del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 “*Norme in materia ambientale*” riguarda la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e definisce la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile.

Comma 3

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

Comma 4

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

Comma 5

Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4 preesistenti, ove possibile, e comunque a eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. La regione disciplina, all'interno della zona di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
- d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.

Comma 6

In assenza di diversa individuazione da parte delle Regione della zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

L'Allegato 1, punto 3 di cui alla D.G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693 "*Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 – Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano*" fornisce le direttive per la disciplina delle attività (fognature, opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione, infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, pratiche agricole) all'interno delle zone di rispetto.

In tavola sono state individuate, quali zone di tutela assoluta, le aree geometriche circolari di raggio di 10 m. La Zona di rispetto è definita con criterio geometrico (raggio = 200 m) per tutti i pozzi.

5.2.2. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del F. Po – fasce fluviali

Come già ampiamente descritto nel testo, parte della porzione occidentale del territorio comunale si trova all'interno dei vincoli imposti dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po. In particolare, sono comprese nelle aree potenzialmente allagabili le aree urbanizzate dell'abitato di Linate e delle campagne tra l'aeroporto e il F. Lambro al confine con il Comune di Milano. Oltre alle vaste aree rurali, anche la zona industriale immediatamente a est dell'aeroporto fino al depuratore risultano interne alle fasce PAI. Il depuratore comunale è sito in fascia PAI B-C. In definitiva tutta la porzione ovest del comune risulta potenzialmente a rischio di esondazione.

Il Comune di Peschiera Borromeo si è dotato dello studio "*Valutazione delle condizioni di rischio idraulico del fiume Lambro in Comune di Peschiera Borromeo, ai sensi dell'All. 4 della D.G.R. IX/2616/2011 e della D.G.R. X/6738/2017*", redatto dallo Studio Idrogeotecnico S.r.l. - Società di Ingegneria nel luglio 2019. Il documento è agli atti comunali prot. n. 28523 del 06/09/2019 (v. Delibera di Giunta Com.le n. 200 del 25/10/2019). Sulla base dei risultati dello studio idraulico, il territorio è stato suddiviso in zone da assoggettare a differenti norme d'uso del suolo in funzione dei livelli di rischio, secondo le quattro classi di rischio definite dal PAI. Si rimanda Paragrafo 3.9.3 della presente Relazione Geologica Illustrativa per la sintesi delle verifiche idrauliche effettuate, nonché allo studio idraulico sopraccitato per l'individuazione areale delle classi di rischio. Nell'ambito dello studio idraulico del 2019 è stato anche previsto l'aggiornamento della fattibilità geologica allora vigente (allegata alla Componente geologica del 2012) e della normativa geologica a recepimento dei risultati della zonazione del rischio. Il presente documento recepisce, a sua volta, la fattibilità geologica definita sulla base dello studio idraulico del F. Lambro.

5.2.3. Polizia idraulica

Il Documento di Polizia idraulica del Comune di Peschiera Borromeo, redatto nel novembre 2015 dal Dott. Geologo Efrem Ghezzi dello Studio Idrogeotecnico Associato di Milano, ai sensi della D.G.R. n. X/4229 del 23 ottobre 2015 "*Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica*", e agli atti comunali con prot. n. 28524 del 06/09/2019, è stato approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 63 del 17/12/2019.

Nell'ambito del presente aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT si sono recepiti i risultati di questo studio, e conseguentemente anche l'individuazione delle fasce di rispetto è stata aggiornata.

L'individuazione della fascia di rispetto per il F. Lambro ha tenuto in considerazione l'alveo naturale attivo nella sua attuale configurazione. La fascia di rispetto è stata tracciata con criterio geometrico in riferimento al R.D. 523/1904 ed è da intendersi estesa fino ad una distanza di 10 m rispetto alla sommità della sponda incisa che delimita l'alveo attivo ed è stata allargata nel tratto terminale del fiume a comprendere i meandri.

L'individuazione della fascia di rispetto per il reticolo minore ha tenuto principalmente in considerazione l'aspetto legato alla necessità di garantire azioni di manutenzione idraulica e salvaguardia ambientale rispetto alla componente del rischio di esondazione, che per i fontanili e le rogge/canali risulta poco rilevante. Il criterio di identificazione della fascia è consistito nel tracciamento di un offset (sia per i tratti a cielo aperto che per quelli intubati) pari a:

- ✓ 10 m rispetto al ciglio del canale o sommità della sponda incisa per le aste e le teste dei fontanili;
- ✓ 6 m rispetto al ciglio del canale o sommità della sponda incisa per le rogge, i cavi e i canali classificati di II ordine;
- ✓ 5 m rispetto al ciglio del canale o sommità della sponda incisa per le rogge, i cavi e i canali classificati di III ordine.

5.2.4. Altri vincoli sovraordinati

Gli altri vincoli sovraordinati sono quelli dettati dal Parco regionale Agricolo Sud Milano, istituito con L.R. n. 24 del 23 aprile 1990. Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco è stato approvato con D.G.R. n. 7/818 del 3 agosto 2000.

5.3. Sintesi degli elementi conoscitivi

La **Tavola 6 – Carta di sintesi**, in scala 1:5.000, è finalizzata al riconoscimento dello stato di fatto del territorio e rappresenta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità. Sono stati considerati gli elementi a carattere areale in grado d'interagire negativamente o di presentare problematiche di natura geologico-geotecnica tali da influenzare l'attribuzione della classe di fattibilità geologica sulla base dei criteri forniti dalla direttiva regionale (D.G.R. IX/2616/2011).

In essa sono stati rappresentati i seguenti elementi.

Aree / elementi vulnerabili dal punto di vista idraulico

- ✓ fasce fluviali PAI del F. Lambro;
- ✓ aree allagabili del PGRA.

Aree / elementi vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

- ✓ aree con emergenze della falda: fontanili, bacino dell'Idroscalo, laghi di cava - cava Farsura, laghetto Gardanella, laghetto Borromeo e laghetto delle Streghe;
- ✓ aree a bassa soggiacenza della superficie piezometrica, dove vi è una possibile interazione degli scavi con la falda;
- ✓ aree con problematiche di drenaggio delle acque superficiali.

Aree di condizionamento / modificazione antropica

- ✓ siti interessati da procedure di caratterizzazione ambientale / bonifica;
- ✓ aeroporto di Linate;
- ✓ depuratore comunale;
- ✓ aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate.

Le aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile e/o del primo acquifero interessano l'intero territorio comunale e non sono state riportate nella Carta di sintesi per una migliore lettura della tavola. Ad esse è stata attribuita la sottoclasse di fattibilità geologica 3E.

Pur non avendo una ricaduta diretta sull'attribuzione delle classi di fattibilità, nella Carta di Sintesi sono altresì riportate le attività a rischio inquinamento e l'area RIR della Mapei nel comune confinante di Mediglia. Per quanto riguarda le interazioni fra le aree di danno dello stabilimento Mapei e gli elementi territoriali, non si ritiene necessario l'adozione di una classe di fattibilità geologica specifica, in quanto non previsto dai criteri regionali di cui alla D.G.R. 2616/2011.

In relazione a quanto sopra, in **Allegato I** alla presente Relazione Geologica Illustrativa si riporta la **Normativa Geologica di Attuazione**, nella quale sono indicate:

- ✓ le definizioni di classi così come da norma regionale,
- ✓ le tipologie di fenomeni geologico-geomorfologici e idrogeologici-idraulici in atto o potenzialmente tali,
- ✓ le norme tecniche da adottare in ogni singola sottoclasse.

Nell'ambito delle attività di Regione Lombardia connesse con l'avvio del Piano Nazionale Radon, è emersa la necessità di approfondire ulteriormente le conoscenze allo scopo di avere informazioni più precise sulla distribuzione territoriale della concentrazione di radon indoor e sulla probabilità di trovare valori elevati di concentrazione nelle unità immobiliari situate nei vari comuni. Si è provveduto pertanto a effettuare una campagna di misura regionale di radon indoor nel 2009/2010, che ha consentito di produrre una mappa della concentrazione media di radon indoor in locali al piano terra.

Il Comune di Peschiera Borromeo rientra, insieme a Milano e alla maggior parte dei comuni posti a sud del capoluogo, nella classe con la più bassa concentrazione di radon rilevata.

Come detto, generalmente la principale sorgente di radon è costituita dal sottosuolo; per diminuire l'eventuale concentrazione del gas all'interno delle abitazioni, laddove dovesse venire riscontrata in concentrazioni rilevanti, è perciò importante ostacolarne il più possibile l'ingresso.

Questo risultato può essere ottenuto con varie tecniche tra cui:

- ✓ depressurizzazione del sottosuolo mediante suzione meccanica dell'aria negli strati di sottofondazione (attraverso pozzetti di aspirazione in edifici privi di comparti interrati, aspirazione sotto guaina o all'interno di appositi battiscopa, aspirazione del gas proveniente dal sistema di drenaggio delle acque meteoriche o attraverso i vuoti dei mattoni costituenti le murature perimetrali) con raccolta del gas entro apposite tubazioni e scarico al di fuori dell'edificio;
- ✓ pressurizzazione delle sottofondazioni;
- ✓ sigillatura delle vie di ingresso (fessure e/o discontinuità lungo l'attacco tra parete verticale e solaio orizzontale, in corrispondenza dei giunti, delle zone in cui avviene il ritiro dei getti di calcestruzzo, delle entrate dei servizi cioè delle canalizzazioni per il passaggio di acqua, energia elettrica e dello scarico fognario) con sigillanti acrilici, a base di silicone o di poliuretano, o con malta polimerica di cemento con particolari additivi anti-ritiro, meglio se impermeabili all'acqua;
- ✓ pressurizzazione dei locali interni o del vespaio mediante ventilazione forzata;
- ✓ depressurizzazione attiva del vespaio (qualora esistente) attraverso tecniche di ventilazione naturale o artificiale;
- ✓ privilegiare l'impiego di materiali da costruzione che non contengano sorgenti di radon.

5.5. Valutazioni finali

Il PGT definisce attraverso il Documento di Piano l'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio, individua per mezzo del Piano delle Regole le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica eventualmente presenti sul territorio comunale e determina le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate. Il presente documento costituisce lo studio geologico aggiornato da inserire nel Documento di Piano del PGT di Peschiera Borromeo ai sensi della L.R. 12/2005 art. 8, comma 1, lettera c) della L.R. 12/2005 e nel Piano delle Regole (art. 10, comma 1, lettera d).

Gli elaborati cartografici e la Relazione Geologica Illustrativa sono stati realizzati secondo quanto previsto dalla D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011 indicante i criteri e gli indirizzi per la definizione dei Piani di Governo del Territorio e dalla D.G.R. n. X/6738 del 19/06/2017. Sulla base di criteri geologico-morfologici e idrogeologici-idraulici, l'intero territorio comunale è stato analizzato e classificato con adeguato dettaglio.

Il presente documento, tra le altre cose:

- ✓ analizza e verifica la compatibilità con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Città metropolitana di Milano, per il quale viene introdotto uno specifico paragrafo a commento sulla compatibilità con PTCP;
- ✓ prende atto della D.G.R. n. 10/2129/2014 relativa all'aggiornamento delle zone sismiche e della D.G.R. n. 10/2489/2014 per l'entrata in vigore delle norme d'applicazione relative;
- ✓ come definito dagli "Ambiti di Applicazione" della D.G.R. n. IX/2616, il documento aggiorna lo studio e definisce la componente sismica e le Carte dei vincoli, di sintesi e della fattibilità geologica.

Lo studio nel suo complesso ha consentito di fornire attenzioni e prescrizioni per tutte le aree del territorio comunale. Il risultato dell'analisi geologica, geomorfologica, idrologico-idraulica e idrogeologica del territorio è rappresentato dalla definizione delle classi di fattibilità delle azioni di piano, attraverso l'individuazione di areali con problematiche omogenee e caratterizzati dal medesimo grado di pericolosità. Questa zonizzazione ha portato alla redazione di un'apposita cartografia (*Tavola 7 - Carta della fattibilità geologica*), che dovrà essere utilizzata come elemento di base per le scelte di natura urbanistica a scala comunale e sovracomunale.

Le informazioni o i dati deducibili dagli elaborati descrittivi o dalla cartografia allegata al presente documento hanno puramente una funzione di supporto alla pianificazione urbanistica e territoriale e non possono essere considerati come esaustivi di problematiche geologico-tecniche specifiche, pertanto non possono essere utilizzati per la soluzione di problemi progettuali a carattere puntuale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini di approfondimento o di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le diverse classi di fattibilità (limitatamente ai casi consentiti) devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (L.R. 12/2005, art. 14) o in sede di richiesta del Permesso di Costruire (L.R. 12/2005, art. 38).