



COMUNE DI SETTIMO MILANESE

Città Metropolitana di Milano



DETERMINAZIONE GIUNTA REGIONALE 22 DICEMBRE 2005 – N. 8/1566:

Criteria 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

DETERMINAZIONE GIUNTA REGIONALE 30 NOVEMBRE 2011 – N. IX/2616:

Aggiornamento dei “Criteria 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

DETERMINAZIONE GIUNTA REGIONALE 19 GIUGNO 2017 – N. X/6738:

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 F. Po.

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Relazione Tecnica generale

Rev.01 – febbraio 2024

a seguito delle Osservazioni e della Valutazione di compatibilità con il Piano Territoriale Metropolitan (PTM) di Città Metropolitana di Milano.

Dr. Geol. Roverselli Davide





Sommario

1	PREMESSA.....	4
1.1	Inquadramento geografico.....	4
1.2	Precedenti piani.....	4
1.3	Aggiornamento attuale.....	4
2	STRUTTURA DELLO STUDIO	6
3	ANALISI COMPATIBILITA' PTM – CITTA' METROPOLITANA DI MILANO.....	8
3.1	Tavv. 3 e 7 del PTM.....	8
3.1.1	Articoli NdA del PTM inerenti alla componente geologica.....	8
3.2	Altri contenuti richiesti da Art. 9 PTM.....	14
3.2.1	Comma 4.....	14
4	ASSETTO GEOLOGICO	17
4.1	Aspetti geologici.....	17
4.2	Aspetti geomorfologici.....	18
4.3	Aspetti pedologici.....	20
4.4	Aspetti geotecnici.....	23
4.4.1	Prove geotecniche pregresse e attuali.....	23
4.4.2	Interpretazione.....	23
4.4.3	Fenomeni di Sinkhole.....	24
5	ASSETTO IDROGEOLOGICO	27
5.1	La struttura idrogeologica a grande scala.....	27
5.2	Idrogeologia locale.....	28
5.2.1	Sezioni idrogeologiche.....	29
5.2.2	Falda e piezometria.....	31
5.2.3	Soggiacenza.....	31
5.2.4	Conducibilità idraulica zona vadosa.....	32
5.2.5	Idrochimica.....	32
5.3	Pozzi sul territorio comunale.....	32
6	ASSETTO IDROGRAFICO E IDRAULICO	41
6.1	Idrografia.....	41
6.1.1	Reticolo Idrografico Minore.....	42
6.2	Elementi idraulici.....	43



6.3	Attuazione PGRA.....	43
7	CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	46
7.1	La normativa sismica	46
7.1.1	Evoluzione normativa, pre 2003	46
7.1.2	La nuova normativa sismica a livello nazionale.....	48
7.1.3	Normativa sismica a livello regionale.....	53
7.2	Attività sismica ed elementi neotettonici e strutturali, con cenni sulla sismicità del territorio.....	55
7.3	La Pericolosità Sismica Locale	64
7.3.1	Premessa	64
7.3.2	Analisi e valutazione degli effetti di sito finalizzati alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio (d.g.r. 30 novembre 2011, n.9/2616)	64
7.3.3	Valutazione della Pericolosità Sismica Locale del Comune di Settimo Milanese - (1° Livello)	71
7.3.4	Caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi (Fa) – (2° Livello)	73
7.4	Valutazione dell'azione sismica di progetto (NTC 2018)	88
7.4.1	Descrizione del moto sismico.....	88
7.4.2	Azione sismica di progetto e spettro di risposta del sito	89
8	CARTA DEI VINCOLI	94
9	CARTA DI SINTESI DELLE PROBLEMATICHE GEOAMBIENTALI	98



1 PREMESSA

1.1 Inquadramento geografico

Il comune di Settimo Milanese è situato nella parte centro occidentale della provincia di Milano; confina a nord ed a ovest con il comune di Cornaredo mentre a sud ed a est con la città di Milano; occupa una superficie di circa 10.72 km² e presenta quote comprese tra 125 e 140 m s.l.m.

1.2 Precedenti piani

Il Comune di Settimo Milanese nel 2009 ha sviluppato uno studio geologico per la pianificazione comunale secondo la l.r. n. 12/2005 e d.g.r. n. 8/1566 del 22/12/2005 da cui provengono le basi di studio per gli aspetti geologici e idrogeologici.

1.3 Aggiornamento attuale

Il presente studio, sviluppato sull'intero territorio comunale di Settimo Milanese, è stato redatto a supporto della variante generale del Piano di Governo del Territorio in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 57 della l.r. n. 12/2005 e secondo i criteri definiti da:

- **d.g.r. 22 dicembre 2005 – n. 8/1566** (*Criteria ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12*);
- **d.g.r. 30 novembre 2011 – n.9/2616** (*Aggiornamento dei "Criteria 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*);
- **l.r. 28 novembre 2014 – n. 31** (*Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato*);
- **d.g.r. 19 giugno 2017 – n. X/6738** (*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 F. Po*);
- **d.g.r. 9 settembre 2019 – n. XI/2120**, (*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. 10 maggio 2021 – n. XI/4685**, (*Ulteriore aggiornamento Dell'allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 (d.g.r. 2616/2011 e d.g.r. 2120/2019)*).
- **d.g.r. 26 aprile 2022 – n. XI/6314**, (*Modifiche ai criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 2616/2011 e integrati con d.g.r. 6738/2017*)
- **d.g.r. 18 luglio 2022 – n. XI/6702** (*Aggiornamento 2022 dell'allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n.12 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n.2616*)
- **d.g.r. 15 dicembre 2022 – n. XI/7564** (*Integrazione dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio relativa al tema degli sprofondamenti (Sinkhole) (Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12)*)

In merito agli aspetti idraulici, il presente documento considera:

- **l.r. 11 marzo 2005 - n. 12** (*Legge per il governo del territorio*) in particolare all'art. 58 bis (*Invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile*);
- **Direttiva Alluvioni 2007/60/CE**;
- **d.lgs. 2010 – n. 49** (*Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*);
- **d.g.r. 10 dicembre 2015 - n. X/4549** (*Direttiva 2007/60/CE – Contributo di Regione Lombardia al piano di gestione del rischio di alluvioni relativo al distretto idrografico padano, in attuazione dell'art. 7 del d.lgs. 49/2010*);
- **l.r. 15 marzo 2016, n. 4** (*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua*);
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 ottobre 2016** (*Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico Padano*);
- **l.r. 10 marzo 2017, n. 7** (*Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti*)
- **r.r. 23 novembre 2017 – n. 7** (*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)*) approvato con **d.g.r. 20/11/2017 - n. 7372**. Contiene le





modifiche e le integrazioni introdotte dalle norme sotto riportate con l'indicazione della loro entrata in vigore:

- **r.r. 29 giugno 2018 – n. 7**, entrato in vigore il 4 luglio 2018;
- **r.r. 19 aprile 2019 – n. 8**, entrato in vigore il 25 aprile 2019;
- **l.r. 26 novembre 2019 – n. 18**, entrata in vigore il 11 dicembre 2019.

Per gli aspetti sismici prende atto infine di:

- **d.g.r. 11 luglio 2014 – n.10/2129** (*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)*), modifica la zona sismica da 4 a 3;
- **d.g.r. 10 ottobre 2014 – n.10/2489** (*Differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio approvata con d.g.r. 21 luglio 2014, n. 2129 “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia” (l.r. 1/2000, art.3, comma 108, lett. d)*);
- **l.r. 12 ottobre 2015 – n. 33** (*Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche*);
- **d.g.r. 30 marzo 2016 - n. X/5001** (*Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (art. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)*);
- **Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018** (*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*).

L'attuale documento analizza inoltre la compatibilità con il PTM vigente, approvato dal Consiglio Metropolitan nella seduta dell'11 maggio 2021, con Deliberazione n.16/2021 (efficace dal 6 ottobre 2021 con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e concorsi n. 40).

2 STRUTTURA DELLO STUDIO

Lo studio geologico nel suo complesso è articolato in tre distinte e consequenziali fasi di lavoro. Tali fasi sono eseguite preliminarmente allo sviluppo del progetto urbanistico ed hanno avuto come finalità quella di offrire il processo progettuale di pianificazione urbanistica del territorio comunale gli elementi conoscitivi indispensabili all'individuazione delle potenzialità, vocazioni e vulnerabilità del territorio sotto il punto di vista geologico, con specifico riferimento alla prevenzione del rischio ed alla mitigazione del dissesto idrogeologico ed ambientale.

Gli specifici aspetti presi in esame riguardano la geologia, litologia, stratigrafia, geomorfologia, pedologia, idrografia, idrogeologia, idraulica, sismica, geotecnica e geologia ambientale.



Facendo riferimento alle fasi di studio contemplate nelle norme regionali, il presente studio è stato quindi articolato nelle seguenti tre fasi di lavoro: analisi preliminare, fase di sintesi/valutazione e fase di proposta.

1. **Fase di analisi preliminare**: è stata inizialmente basata sulla raccolta, analisi, interpretazione critica ed omogeneizzazione dei dati esistenti, integrati da analisi fotointerpretativa e controlli sul terreno. L'indagine bibliografica preliminare ha consentito la raccolta di dati geologici, geognostici, geotecnici, idraulici ed idrogeologici puntuali.

Tale fase ha portato alla redazione delle seguenti cartografie:

- **Tav. 1 – Carta geologica, geomorfologica, pedologica e geologico-tecnica**
- **Tav. 2 – Carta idrogeologica**
- **Tav. 3 – Assetto idrografico-idraulico**

2. **Fase di sintesi/valutazione**: in questa fase, attraverso una valutazione incrociata degli elementi analitici raccolti, il territorio è stato interpretato in funzione degli attuali e prevedibili livelli di integrità, rischio e vulnerabilità.

Tale fase ha portato alla redazione delle seguenti cartografie:

- **Tav. 4 – Carta della Pericolosità Sismica Locale**
- **Tav. 5 – Carta dei Vincoli**
- **Tav. 6 – Carta di Sintesi**

3. **Fase di proposta**: in questa fase, le unità idro-geo-morfologiche individuate nella fase precedente sono state distinte in classi omogenee di fattibilità geologica delle azioni di piano in conformità delle disposizioni regionali vigenti.

Tale fase ha portato alla redazione della seguente cartografia:

- **Tav. 7 – Carta di Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano**

In tale tavola, l'intero territorio comunale viene suddiviso nelle classi (e sottoclassi od unità contraddistinte dalle stesse condizioni idro-geo-morfologiche, geotecniche ed idrauliche) di fattibilità geologica per le azioni di piano previste dalle direttive regionali, fornendo gli input per la formulazione delle nuove previsioni urbanistiche di PGT.



3 ANALISI COMPATIBILITA' PTM – CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

Città Metropolitana di Milano ha approvato il nuovo Piano Territoriale Metropolitan (PTM) il giorno 11 maggio 2021 con Delibera di Consiglio Metropolitan n.16. Il PTM ha acquisito efficacia il 6 ottobre 2021 con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e Concorsi n.40, secondo quanto prescritto all'art. 17, comma 10 della LR 12/2005.

Relativamente ai contenuti individuati come minimi negli atti dei PGT rispetto a quanto dettato dal PTM vigente (art. 9), si è proceduto alla consultazione e allo sviluppo critico dei tematismi del PTM ritenuti di interesse per il presente studio ed in particolare alle Tavv. 3 (Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica) e 7 (Difesa del Suolo).

3.1 Tavv. 3 e 7 del PTM

In Fig. 1 si riporta uno stralcio con relativa legenda della Tavola 3-PTM “Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica” riferite al territorio di Settimo Milanese e di seguito si esaminano i singoli articoli della N.d.A. riferibili alla tavola. Gli elementi evidenziati in Tavola 3-PTM sono stati inseriti nell'allegata Carta dei Vincoli (Tav. 5), previa verifica di nuovi siti sulla banca dati dei siti bonificati/contaminati di Regione Lombardia, database ARPA Lombardia e banca dati di Città Metropolitana di Milano.

Rispetto alla tematica delle “aree dismesse”, è stato inserito il censimento appositamente effettuato dall'Urbanista, per i quali in caso di variazione d'uso è richiesta una specifica caratterizzazione come da D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

In Fig. 2 si riporta uno stralcio con relativa legenda della Tavola 7-PTM “Difesa del suolo” riferita al territorio di Settimo Milanese.

Di seguito si esaminano i singoli articoli della N.d.A. riferibili ad entrambe le tavole inerenti alla componente geologica.

3.1.1 Articoli NdA del PTM inerenti alla componente geologica

Art. 30 – Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

All'interno del territorio comunale di Settimo Milanese non sono presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) tuttavia è necessario fare riferimento anche a stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti nelle vicinanze del confine comunale. Sono presenti n. 3 stabilimenti nei pressi del confine comunale di Settimo Milanese, due nel territorio comunale di Rho ed uno nel territorio comunale di Milano.



Nell'allegata Carta di Sintesi (Tav. 6) sono state inserite le ubicazioni di questi tre stabilimenti (fonte Città Metropolitana di Milano, estrazione dati febbraio 2024), i principali rischi di incidente di ogni singolo stabilimento sono trattate nel capitolo di sintesi.

Di seguito si riportano gli indirizzi e gli obiettivi dell'art. 30:

1. *Ai sensi dell'articolo 22, comma 6 del D.lgs 105/2015 e sulla base delle indicazioni contenute al punto 2.4 della DGR 3753 dell'11/07/2012 "Linee guida per la predisposizione e l'approvazione dell'elaborato tecnico Rischio di incidenti rilevanti (ERIR)", la Città metropolitana individua nell'elenco seguente gli elementi vulnerabili territoriali e ambientali ai fini della valutazione degli effetti indotti dagli stabilimenti a rischio di incidente rilevante di cui al D.lgs 105/2015. I comuni verificano, aggiornano ed integrano alla scala di maggiore dettaglio del PGT tali elementi sulla base delle informazioni contenute nelle tavole del PTM e nelle banche dati della Regione, e in sede di istruttoria di compatibilità sul PGT ne trasmettono informazione agli uffici della Città metropolitana che provvede ad aggiornare le proprie banche dati territoriali.*
 - a. *aree residenziali, anche ad uso misto, e centri o nuclei storici;*
 - b. *scuole, asili, ospedali, case di cura, luoghi di culto, cinema, teatri, attrezzature sportive, oratori, parchi urbani e altri servizi di interesse generale con afflusso di pubblico;*
 - c. *parchi, riserve, SIC, ZPS, ZSC, boschi, altre aree naturali protette o di pregio, elementi della rete ecologica regionale e metropolitana;*
 - d. *beni soggetti a tutela ai sensi del D.lgs 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e altre aree di pregio paesaggistico di cui al Repertorio dei vincoli e delle tutele;*
 - e. *aree a rischio sismico medio ed elevato, a rischio idrogeologico o da incendi;*
 - f. *aree di ricarica della falda profonda, aree di risorgiva, e zone di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile;*
 - g. *risorse idriche superficiali, e di falda profonda in situazioni di elevata permeabilità dei terreni;*
 - h. *medie strutture di vendita, centri commerciali naturali, luoghi aperti per fiere, mercati, anche a carattere temporaneo;*
 - i. *infrastrutture per la mobilità sovracomunale su gomma e su ferro, con particolare riferimento ai luoghi di stazione, di fermata e le connesse funzioni di interscambio, ai caselli autostradali, alle stazioni di servizio, agli aeroporti e a tutti i luoghi di sosta di persone;*
 - j. *reti tecnologiche di rilievo sovracomunale, quali centrali elettriche, elettrodotti, acquedotti, reti fognarie e impianti di depurazione, oleodotti, gasdotti;*
 - k. *ambiti agricoli di interesse strategico;*
 - l. *strutture strategiche come centrali elettriche, acquedotti, oleodotti, reti di servizi gas, energia, trasmissione dati.*
2. *I comuni che sono sede di stabilimenti a rischio di incidente rilevante di soglia superiore o di soglia inferiore come definiti dal D.lgs 105/2015, ed individuati nell'elenco aggiornato pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e sul sito internet della Regione Lombardia, provvedono alla redazione e approvazione dell'Elaborato tecnico sul Rischio di Incidenti Rilevanti (di seguito denominato ERIR) sulla base delle indicazioni contenute nelle apposite linee guida regionali di cui alla DGR 3753 dell'11/07/2012. Il Documento ERIR, come previsto dall'articolo 22, comma 7 del D.lgs 105/2015, deve essere aggiornato ad ogni nuovo PGT o sua Variante generale e comunque ogni 5 anni. I comuni definiscono e riportano nelle cartografie del PGT le aree di danno riferite agli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, e trasmettono l'elaborato ERIR approvato alla Città metropolitana per gli adempimenti previsti all'articolo 22, comma 6 del D.lgs 105/2015.*

I comuni trasmettono i documenti ERIR contestualmente agli strumenti urbanistici generali approvati alla Città metropolitana, la quale entro i successivi 12 mesi provvede, con procedura di aggiornamento di cui all'articolo 5, comma 4, a riportare le aziende a rischio di incidente rilevante negli elaborati del PTM e ad integrare le proprie banche dati, in ottemperanza all'articolo 22 comma 6 del D.lgs 105/2015.



3. *I comuni individuano nel Documento di Piano le situazioni di interazione con gli usi esistenti e programmati, anche sulla base dell'elenco degli elementi vulnerabili territoriali e ambientali di cui al comma 1, e definiscono specifiche regolazioni e limitazioni d'uso ai sensi del D.lgs 105/2015. Nei casi in cui si renda necessario ricercano con il gestore dell'impianto soluzioni che prevedano la delocalizzazione dello stabilimento in area idonea o la realizzazione di barriere fisiche o altre misure volte a minimizzare il rischio. I nuovi impianti produttivi a rischio di incidente rilevante, o gli impianti esistenti da rilocalizzare, dovranno in via prioritaria essere localizzati nell'ambito di APEA di rilievo sovracomunale appositamente predisposte.*
4. *Nel caso che le aree di danno o gli scenari incidentali ricadano sul territorio di più comuni, il comune sede dello stabilimento a rischio trasmette le informazioni ai comuni interessati e alla Città metropolitana al fine di individuare eventuali situazioni d'incompatibilità territoriale e ambientale anche con gli usi e le destinazioni presenti e programmate negli altri comuni, e di attivare il tavolo di confronto e la conferenza di servizi prevista al punto 3.3.1 della DGR 3753 dell'11/07/2012.*

Dai documenti ERIR (Elaborato tecnico Rischio di Incidenti Rilevanti) e PEE (Pianificazione dell'Emergenza Esterna) delle ditte in esame è possibile accertare che il territorio di Settimo Milanese non è coinvolto nel potenziale incidente procurato da esse (maggiori dettagli nel capito di Sintesi). Non si riscontrano aree soggette a questo articolo delle N.d.A.

Art. 50 – Corsi d'acqua

Il territorio di Settimo Milanese è interessato da una estesa rete idrografica costituita da canalizzazioni private e corsi d'acqua di competenza comunale, consortile e regionale, oltre che da numerosi fontanili. Il Comune di Settimo Milanese ha redatto nel 2022 lo Studio del Reticolo Idrico Minore, discriminando nel dettaglio le competenze per ogni singola asta e definendo in funzione di queste le rispettive aree di rispetto nonché redigendo il Documento di Polizia Idraulica.

Le fasce di rispetto del RIM, del RIP e dei canali consortili sono state inserite nell'allegata Tav. 5 (Carta dei Vincoli) e conseguentemente nella Tav. 7 (Carta di Fattibilità Geologica). In merito ai fontanili censiti nella Carta dei Vincoli, derivanti dallo Studio del RIM, dal confronto è emerso che in tale studio risultano censiti più fontanili rispetto a quelli rappresentati nelle Tavv. 3 e 7-PTM.

Di seguito si riportano gli indirizzi e gli obiettivi dell'art. 50:

5. *Nella tavola 7 del PTM è rappresentato il reticolo dei corsi d'acqua da assumere quale prioritario riferimento per le politiche di qualificazione in relazione agli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica, di mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici, di progettazione e realizzazione della rete verde. Il PTM individua alla tavola 3 i corsi d'acqua aventi rilevanza paesistica ai fini della tutela e riqualificazione del paesaggio. Nell'allegato 1 alla presente normativa sono inoltre elencati i corsi d'acqua con caratteristiche prevalentemente naturali e quelli sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi dell'articolo 142 comma 1 lettera c) del D.lgs 42/2004, integrati con i tratti del reticolo principale conformemente alla DGR n. X/7581 del 18 dicembre 2017 che aggiorna la DGR n. X/4229 del 23 ottobre 2015 e smi.*
6. *In relazione agli obiettivi di invarianza idraulica e mitigazione dei cambiamenti climatici, ai corsi d'acqua di cui al punto 1 si applicano i seguenti indirizzi:*
 - a. *favorire il naturale evolversi dei fenomeni di dinamica fluviale e degli ecosistemi, eliminando le situazioni critiche e le limitazioni del deflusso causate da tombature;*

**Art. 78 – Ambiti a rischio idrogeologico**

Di seguito si riportano gli indirizzi e gli obiettivi dell'art. 51:

1. *Il PTM individua alla Tavola 7 gli Ambiti a rischio idrogeologico costituiti dagli ambiti in cui si possa verificare un dissesto idrogeologico. Il PTM riporta le fasce fluviali del PAI (Fascia A, Fascia B, Fascia C, Fascia Bpr), le Zone I e le Zone B-PR, recependo i contenuti del PAI vigente e le relative disposizioni e le "mappe di pericolosità e di rischio di alluvioni" definite dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del distretto idrografico Padano, approvato con D.P.C.M. del 27/10/16.*
2. *Per gli Ambiti a rischio idrogeologico valgono i seguenti indirizzi:*
 - a. *favorire gli interventi di forestazione nelle Aree a vincolo idrogeologico individuate alla tavola 7, secondo le norme di attuazione del PAI;*
 - b. *realizzare interventi di messa in sicurezza e consolidamento delle Aree a rischio idrogeologico individuate alla tavola 7;*
 - c. *evitare l'edificazione negli ambiti riportati nel Repertorio delle Aree a rischio idrogeologico, ovvero, in caso di trasformazione urbanistica o infrastrutturale, fatte salve le specifiche prescrizioni attribuite dalla classificazione di fattibilità geologica dello strumento urbanistico, verificare il grado di rischio e introdurre opportuni accorgimenti per prevenirlo, in coerenza con le disposizioni dell'articolo 79;*
 - d. *non modificare l'assetto morfologico dei luoghi nella conduzione delle attività agricole, fatti salvi gli interventi strettamente necessari ai fini irrigui.*

Il territorio di Settimo Milanese non è interessato da aree soggette a questo articolo delle N.d.A.

Art. 79 – Ciclo delle acque

Il territorio di Settimo Milanese si trova compreso nei macrosistemi idrogeologici, caratterizzati dalla presenza di aree che necessitano di particolare attenzione a livello di pianificazione.

Nell'allegata Carta dei Vincoli (Tav. 5) sono stati definiti in scala 1:5.000 i limiti degli elementi espressi nella citata Tav. 7-PTM, in particolare sono state definite due zone: la zona di ricarica dell'Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS) e la zona di ricarica/scambio dell'Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI).

Nell'allegata Carta Idrogeologica (Tav. 2) sono state inserite le posizioni dei pozzi pubblici e privati disponibili (fonte Città Metropolitana di Milano, estrazione dati luglio 2022).

Si riportano gli indirizzi e gli obiettivi dell'art. 79:

1. *Il PTM individua alla Tavola 7 le Zone idrogeologiche omogenee, con riferimento agli Elementi istruttori del Piano Cave 2019-2029 della Città metropolitana, adottato con deliberazione n.11 del 14 marzo 2019, e gli Ambiti di ricarica della falda del Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia. Tale individuazione è di supporto all'attività di pianificazione descrivendo l'interazione dinamica tra acque superficiali, sotterranee e l'atmosfera, identificando le seguenti fasce e zone:*
 - a. *Fascia a nord del Canale Villoresi;*
 - b. *Fascia dell'alta pianura;*
 - c. *Fascia dei fontanili;*
 - d. *Fascia della pianura asciutta;*
 - e. *Fascia delle aree alluvionabili e incisioni vallive del fiume Ticino;*
 - f. *Fascia delle aree alluvionabili e incisioni vallive del fiume Adda;*
 - g. *Zona di ricarica dell'Idrostruttura sotterranea intermedia (ISI);*
 - h. *Zona di ricarica/scambio dell'Idrostruttura sotterranea intermedia (ISI);*



3.2 Altri contenuti richiesti da Art. 9 PTM

3.2.1 Comma 4

“I Comuni, nella elaborazione della componente idrogeologica del PGT, devono predisporre idonea documentazione conoscitiva delle condizioni di funzionamento delle reti di smaltimento delle acque di scarico e dei depuratori, stimando e valutando la sostenibilità del carico urbanistico di piano sulla rete medesima”.

Al fine di rispondere al suddetto quesito con dati certi e validati, ci si è avvalsi della lettera di “Procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) relativa alla Variante Generale del vigente Piano di Governo del Territorio (P.G.T.) del Comune di Settimo Milanese – Seconda conferenza di valutazione ambientale” del 15/06/2023 in cui ATO, unico soggetto insieme al gestore delle reti di smaltimento in piena conoscenza del settore e della sua programmazione, ha rilevato che:

- Il Comune di Settimo Milanese risulta ricadere all'interno dell'agglomerato (Rif. art. 74 comma 1 lettera n del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) AG01514601 – Milano, nel bacino afferente l'impianto di depurazione di San Rocco, di competenza del Gestore del Servizio Idrico Integrato MM S.p.A.; la configurazione attuale degli agglomerati è stata approvata con Delibera n. 5 dalla Conferenza dei Comuni dell'ATO della Città Metropolitana di Milano nella seduta del 21/12/2020 (visionabile e scaricabile al seguente link <http://atocittametropolitanadimilano.it/amministrazione/lufficio-dambito/le-funzioni/pianificazione-e-controllo/agglomerati/>).
- Il Gestore delle reti di pubblico acquedotto e fognatura per il comune di Settimo Milanese risulta essere in gestione CAP Holding S.p.A.
- La potenzialità dell'impianto di depurazione DP01514602 – Milano San Rocco risulta attestarsi a 1.050.000 AE a fronte di un carico generato nel relativo bacino pari a circa 750.863 AE, per una capacità depurativa residua pari a circa 299.137 AE.

In accordo con l'estensore del documento di VAS, il contributo derivante dalla variante (+726 abitanti) appare compatibile con la capacità del depuratore di San Rocco.



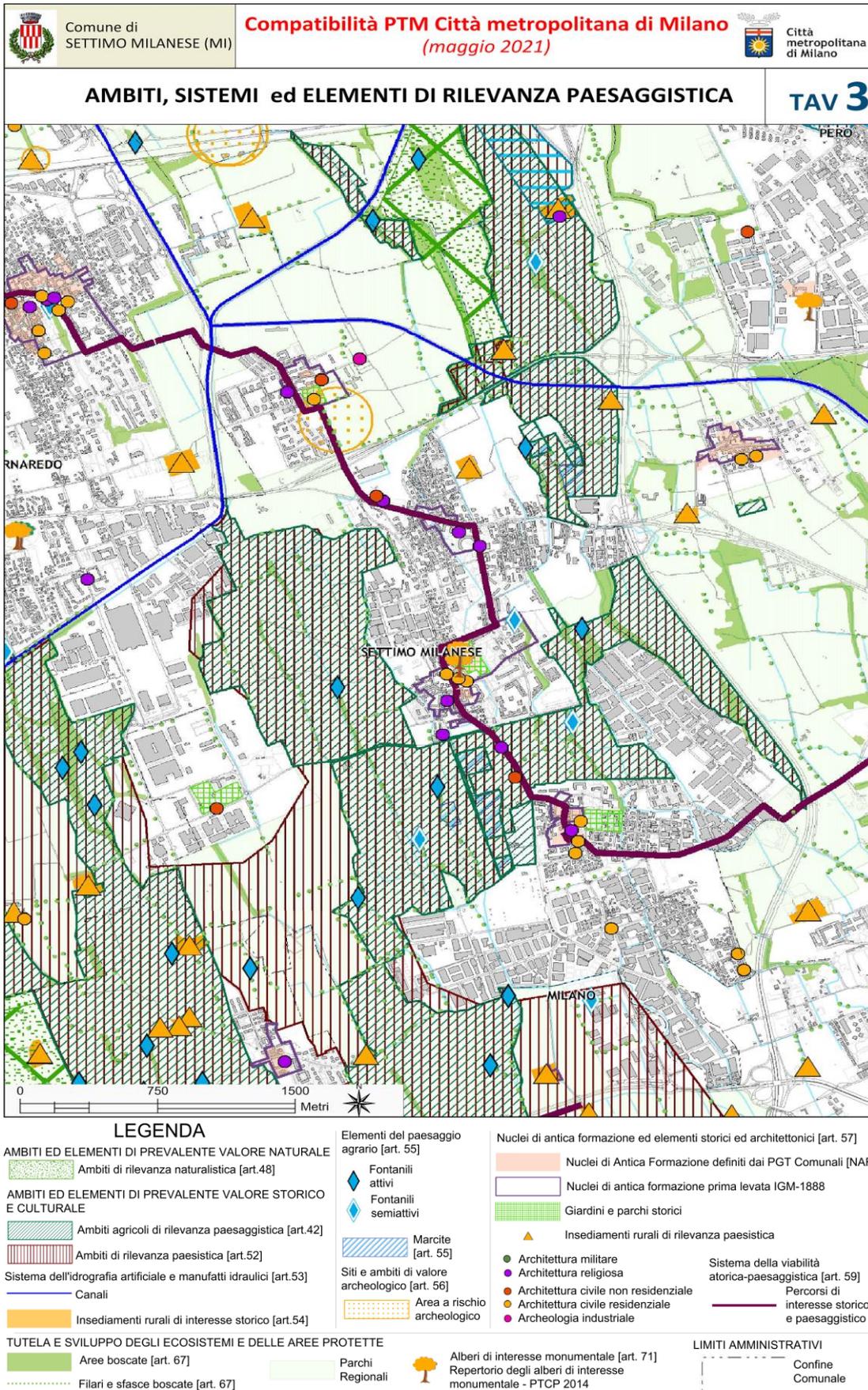


Fig. 1. Estratto fuori scala della Tavola 3 del PTM di Città Metropolitana di Milano.

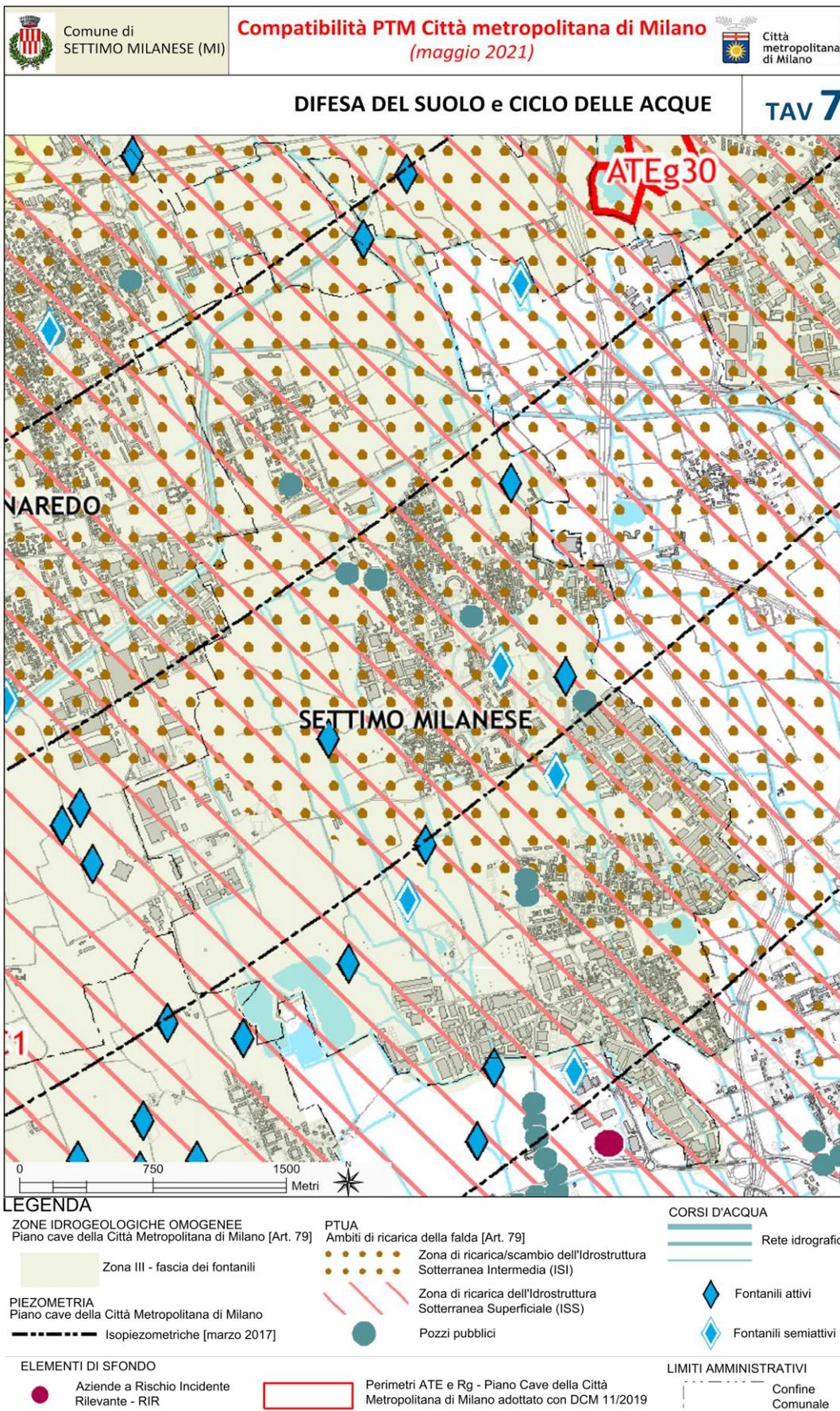


Fig. 2. Estratto fuori scala della Tavola 7 del PTM di Città Metropolitana di Milano.



4 ASSETTO GEOLOGICO

4.1 Aspetti geologici

L'area di studio, inserita nel territorio della Città Metropolitana di Milano, mostra la presenza di sedimenti di origine prevalentemente fluvio-glaciale; in particolare in superficie prevalgono litotipi ghiaioso-sabbiosi che diminuiscono di granulometria portandosi da Nord verso Sud in accordo con le teorie deposizionali tipiche dei bacini di questo tipo.

Nell'ambito del territorio comprendente Settimo Milanese si riconosce, secondo quanto riportato dalla cartografia ufficiale (Foglio 45 "MILANO" e 44 "NOVARA" della Carta Geologica d'Italia, Carta Geologica della Lombardia e Database geolitologico della Regione Lombardia SIT – Sistema informativo territoriale.) una sola formazione corrispondente al "FLUVIOGLACIALE RISSIANO-WURMIANO" o "DILUVIUM RECENTE " della letteratura. I depositi sono caratterizzati da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti d'argilla. Costituiscono il cosiddetto "livello fondamentale della pianura", in essi è rilevabile una variazione dai termini più fini passando dal settore settentrionale a quello meridionale. Tali depositi si estendono su gran parte dell'area interessata dallo studio, soprattutto nelle aree della media pianura. I depositi wurmiani presentano superiormente un livello di natura sabbioso-argillosa che convoglia grosse quantità d'acqua verso gli orizzonti sottostanti che, per l'elevata porosità, costituiscono un ottimo serbatoio per l'acqua nel sottosuolo.

L'unità è litologicamente definita da depositi fluvioglaciali, in particolare ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa e sabbioso limosa, ciottoli centimetrici, prevalentemente arrotondati e subordinati strati e lenti sabbiosi di spessore centimetrico. Dal punto di vista sedimentologico si osservano accenni di stratificazione sub-orizzontale, legati ad accrezione sommitale in ambiente fluviale a canali intrecciati.

I suoli dei sedimenti fluvioglaciali della pianura presentano caratteri di evoluzione medio-alta, con sviluppo di orizzonti sotto-superficiali moderatamente arrossati, a debole arricchimento in argilla illuviale. Tali orizzonti argillitici hanno uno spessore variabile tra 20 e 55 cm, con una tessitura tendenzialmente franca o, in subordine, franco-sabbiosa. Lo scheletro (frammenti maggiori di 2 mm) è in genere superiore al 10-15% e cresce con la profondità; una discontinuità è comunemente presente in vicinanza del limite superiore dell'orizzonte sottostante.

Tali caratteri si riflettono sulla distribuzione delle caratteristiche idrogeologiche, in quanto in superficie si ritrovano corpi intercomunicanti di elevata permeabilità e spessore, mentre procedendo in profondità la permeabilità diminuisce i corpi permeabili diventano sempre più isolati.



Tale situazione determina la presenza di falde libere e semi-confinato nei litotipi più permeabili fino a circa 100 m di profondità, contenute nell'acquifero storicamente sfruttato dalla maggior parte dei pozzi per acqua e per questo convenzionalmente indicato come "Acquifero tradizionale"; esso riceve alimentazione diretta dalla superficie dagli apporti meteorici, dalle perdite dei corsi d'acqua e soprattutto dagli apporti irrigui.

La petrografia è dominata dalle rocce endogeno-metamorfiche (dioriti, gabbri, graniti, gneiss, micascisti, serpentiniti); seguono in netto subordinate le rocce sedimentarie terrigene (arenarie e siltiti a cemento carbonatico e siliceo) e le rocce carbonatiche.

Le unità geologiche rappresentate nella Carta Geologica-Geomorfologica-Geotecnica in allegato (Tav. 1 – estratto in Fig. 3) risultano essere le seguenti:

- **POI – Sintema del Po**

Ghiaie a supporto clastico e di matrice sabbia, limi e limi debolmente argillosi (depositi fluviali). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli poco evoluti. [Pleistocene Sup.-Olocene]

- **LCN – Alloformazione di Cantù**

Ghiaie a prevalente supporto clastico con matrice sabbiosa; sabbie ghiaiose; sabbie, sabbie limose, limi sabbioso argillosi massivi (depositi fluvioglaciali) Superficie limite superiore caratterizzata da suoli moderatamente evoluti. [Pleistocene Sup.]

- **LCN₄ – Alloformazione di Ronchetto delle rane**

Sabbie e sabbie limose, da massive a laminate; limi e limi argillosi massivi (depositi fluvioglaciali a bassa energia). Spessori da 2 a 4 metri. Superficie limite superiore caratterizzata da suoli moderatamente evoluti. [Pleistocene Sup.]

- **BMI – Unità di Minoprio**

Ghiaia a supporto clastico e di matrice; matrice sabbiosa e sabbioso-limosa; limi ghiaiosi; sabbie, sabbie limose e limi (depositi fluvioglaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli con spessore medio di 1,5 m. Copertura loessica non osservata. [Pleistocene Medio – Pleistocene Sup.]

Il territorio comunale risulta inoltre sporadicamente interessato dalla presenza di aree oggetto di escavazione e/o ritombate (h) con presenza di piccoli accumuli di materiale vario la cui quantificazione e natura sono di difficile definizione.

4.2 Aspetti geomorfologici

Il territorio comunale di Settimo Milanese è definito geomorfologicamente come "media pianura idromorfa" (Fig. 3). La morfologia risulta uniforme, la pianura che si insinua a nord tra i lembi diluviali più antichi,



mantenendosi ad una quota sensibilmente inferiore: è evidente come la distribuzione delle ghiaie del Diluvium recente contrassegni l'alveo di antichi corsi d'acqua incisi nei pian più elevati. Paleoalvei che attraversano il territorio comunale con andamento principale NNW-SSE e un dosso fluviale sono presenti nel territorio comunale insieme ad un dosso fluviale e sono definiti in Tav. 1 (estratto in Fig. 3)

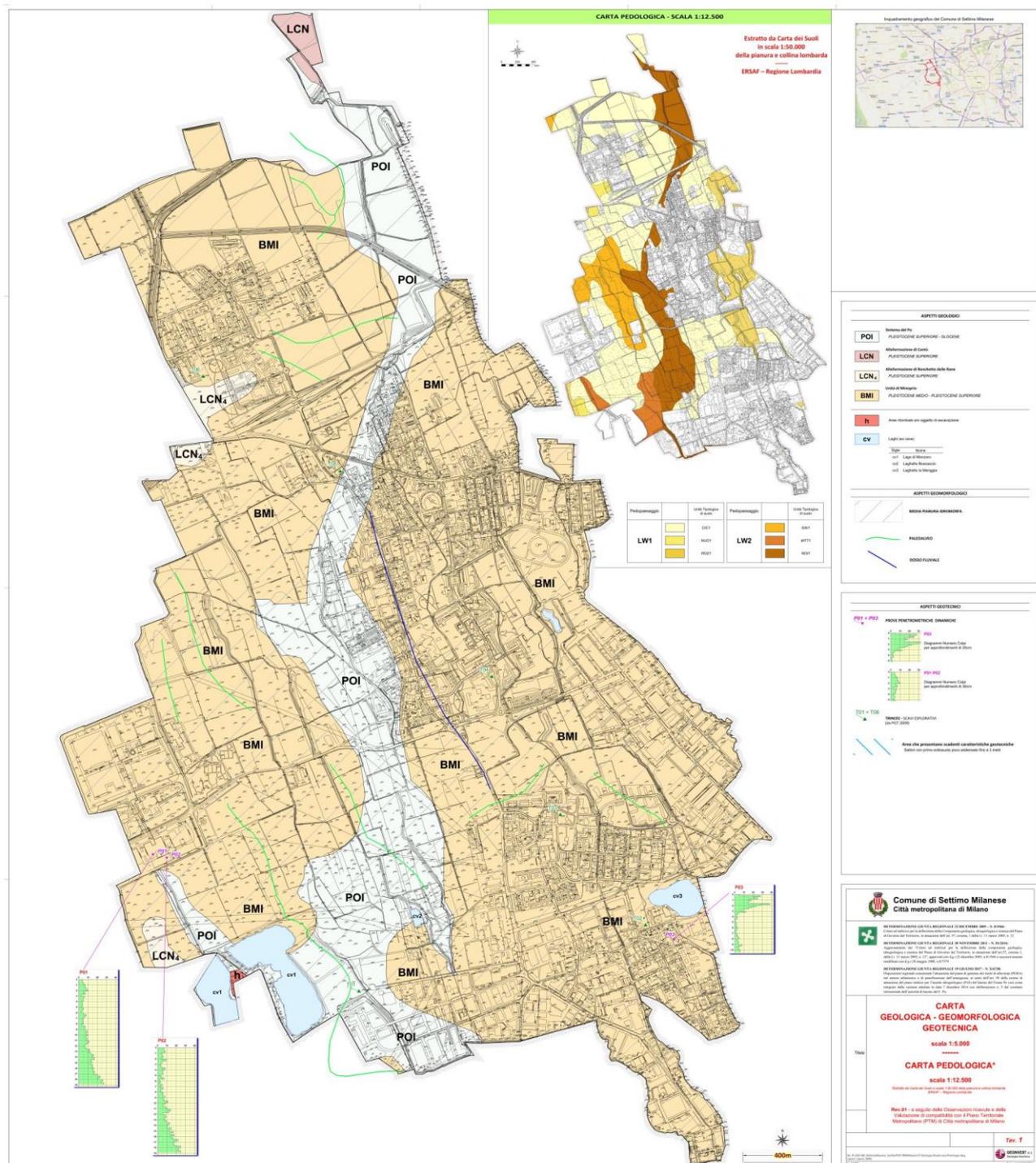


Fig. 3. Estratto fuori scala della Carta Geologica-Geomorfologica-Geotecnica e dei Suoli (Tav. 1).



4.3 Aspetti pedologici

In funzione delle cartografie messe a punto da ERSAF e della conseguente classificazione (Fig. 3), è possibile osservare che il territorio comunale di Settimo Milanese è pedologicamente situato nella *“Piana proglaciale würmiana (‘‘Livello Fondamentale della Pianura’’)*, esterna alle cerche costruite dalle morene frontali” (sistema L). All’interno di questa macroarea, per Settimo Milanese è stato riconosciuto il seguente sottosistema e relative unità:

- **LW**, *“settore intermedio della piana proglaciale, caratterizzato da un'idromorfia più o meno forte, dovuta all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale. Questa porzione, intermedia tra la pianura ghiaiosa e quella sabbiosa, chiamata anche media pianura idromorfa e convenzionalmente detta ‘‘fascia dei fontanili’’”*:
 - **LW1**, *“superfici a morfologia sub-pianeggiante od ondulata e relativamente integra, rappresentative delle aree marginalmente intaccate dalle incisioni fluviali e con fenomeni di idromorfia di lieve o moderata entità. Comprendono le superfici in transizione alla pianura ghiaiosa e quelle situate tra le principali linee di flusso e le zone più stabili, a drenaggio mediocre o lento”*; a Settimo Milanese è rappresentata dalle unità tipologiche di suolo **CIC1**, **NUO1**, **ROZ1**;
 - **LW2**, *“superfici depresse e fortemente idromorfe per la presenza di una falda semipermanente prossima al piano campagna. Comprendono: 1) Principali depressioni e testate legate all'emergenza delle acque di risorgiva; 2) Superfici a morfologia concava prive di scolo esterno naturale delle acque eccedenti, spesso con presenza di dreni artificiali”*; a Settimo Milanese è rappresentata dalle unità tipologiche di suolo **GAI1**, **NOI1**, **MTT1**.

Nella seguente Tabella sono descritte in dettaglio le unità tipologiche di suolo sopracitate che sono riportate nella Carta Pedologica in Fig. 4 ed in estratto in Tav. 1.



PEDO-PAESAGGIO	UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO	DESCRIZIONE
LW1	CIC1	Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale della pianura con intensi fenomeni di idromorfia riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale, a morfologia subpianeggiante con quota media di 110 m. s.l.m. e pendenza media del 0,1%, con suoli sviluppatasi su depositi sabbiosi talvolta con ghiaia.
	NUO1	Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale della pianura con superfici modali stabili meglio conservate, a morfologia subpianeggiante od ondulata con quota media di 114 m. s.l.m. e pendenza media del 0,1%, prossime alle scarpate di raccordo con la valle del Ticino con suoli sviluppatasi su depositi sabbioso-limosi (sabbia grossa e fine silicea) talvolta con ghiaia. I suoli NUO1 sono molto profondi, a scheletro assente o scarso, con tessitura moderatamente grossolana, a reazione neutra, saturazione alta, AWC moderata con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.
	ROZ1	Il pedopaesaggio è quello della media pianura idromorfa, su superfici subpianeggianti interposte fra le principali linee di flusso e le zone più stabili, a con drenaggio mediocre o lento; comprendendo anche le aree di transizione con l'alta pianura ghiaiosa. I suoli ROZ1 sono poco profondi limitati dalla falda, tessitura media con scheletro da comune a frequente in superficie e moderatamente grossolana con scheletro abbondante in profondità; reazione neutra, saturazione media in superficie e alta in profondità, con CSC media, AWC bassa, drenaggio lento e permeabilità moderata.
LW2	GAI1	Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale della pianura fluvioglaciale e fluviale con quota media di 102 m. s.l.m. e pendenza media del 0,1%, con intensi fenomeni di idromorfia riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale: si tratta delle principali depressioni e testate legate ai fontanili con presenza di una falda semipermanente prossima al piano di campagna con suoli sviluppatasi su substrati sabbioso-argillosi con ghiaia non calcarei. I suoli GAI1 sono poco profondi limitati dal substrato e dalla falda; hanno scheletro comune, tessitura moderatamente grossolana, reazione alcalina, saturazione media o alta, AWC bassa; sono non calcarei e con drenaggio lento e permeabilità moderata.
	MTT1	Il pedopaesaggio di appartenenza è quello della media pianura idromorfa, dove questi suoli si rilevano nelle principali depressioni ed alle testate dei fontanili con quota media di 106 m. s.l.m. e pendenza media del 0,1%. Il substrato è costituito da sabbie e limi non calcarei. L'utilizzazione prevalente del suolo è il seminativo. I suoli MTT1 sono moderatamente profondi limitati dalla falda, scheletro scarso, a tessitura moderatamente grossolana o media, reazione subacida o neutra, saturazione alta, AWC alta, non calcarei, con drenaggio lento e permeabilità moderata.
	NOI1	Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale di pianura con intensi fenomeni di idromorfia riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale, superfici con quota media di 108 m. s.l.m. e pendenza media del 0,1%, con suoli sviluppatasi su substrati limoso sabbiosi, non calcarei. I suoli NOI1 sono sottili limitati dalla falda, con scheletro scarso in superficie e comune in profondità, tessitura media, reazione neutra, saturazione alta, AWC bassa, con drenaggio molto lento e permeabilità moderata.

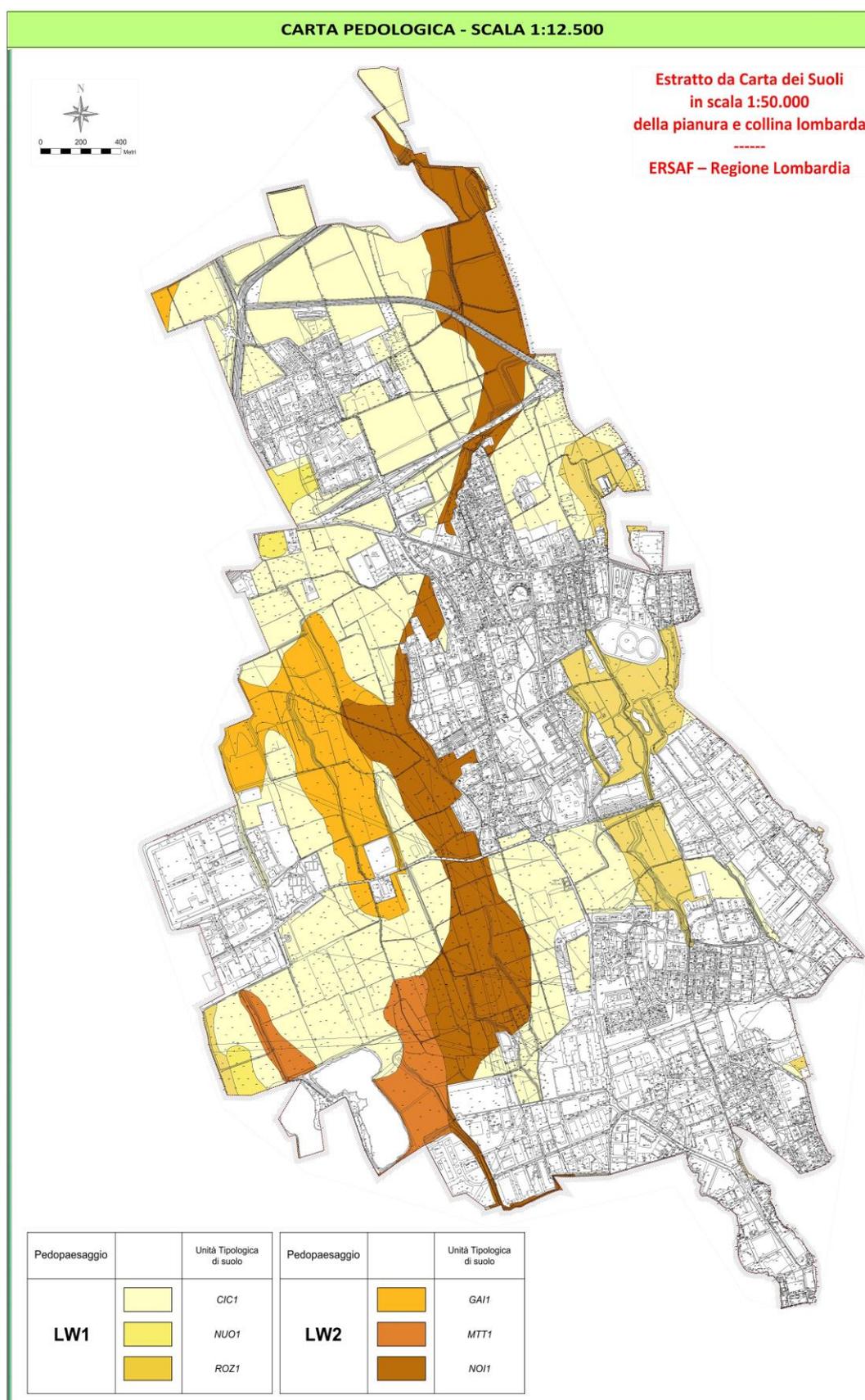


Fig. 4. Estratto fuori scala della Carta dei Suoli (riportata in Tav. 1).



4.4 Aspetti geotecnici

4.4.1 Prove geotecniche pregresse e attuali

Per la redazione della carta sono stati considerati sei scavi esplorativi eseguiti nel 1994 e presenti nel PGT 2009 (siti T01-T02-T03-T04-T05-T06 ubicati in Tav. 1 – estratto in Fig. 3); schede di dettaglio delle singole prove in Allegato A.

Il quadro geognostico pregresso è stato completato con l'aggiunta di tre prove penetrometriche raffigurate in Tav.1 (estratto in Fig. 3) con le relative ubicazioni (P01, P02, P03).

4.4.2 Interpretazione

Dall'analisi dei dati pregressi (PGT 2009) e di quelli acquisiti è stato possibile schematizzare il territorio comunale in tre orizzonti:

- **Livello 1:** Raggiunge la profondità massima di 2.5/3.0 m. Tale livello ha comportamento granulare e presenta resistenza all'avanzamento variabile da 10 a 25 colpi/30 cm. È costituito da sabbia localmente limosa con ghiaietto e ghiaia; lo stato di addensamento è medio.
- **Livello 2:** Tale livello si spinge fino a profondità comprese tra 3.0/5.0 m. Costituisce dunque il livello di imposta per fondazioni dirette nella maggior parte dei casi. È caratterizzato da valori NSCPT molto bassi (allineati su 5-10 colpi/30 cm). È dotato di comportamento geotecnico preminentemente coesivo e risulta costituito, in base ad alcuni dati di sondaggi adiacenti, da limo argilloso, localmente debolmente sabbioso, compatto.
- **Livello 3:** Costituisce il livello basale del terrazzo fluvioglaciale. La resistenza penetrometrica cresce in genere con la profondità a partire da valori di 20 colpi/30 cm. Il livello è costituito da sabbia debolmente limosa o limosa, con ghiaia e ghiaietto. L'addensamento è elevato; localmente sono presenti intercalazioni a minore resistenza penetrometrica ubicate alle stesse profondità in diverse verticali di prova e quindi dotate di notevole continuità laterale; tali intercalazioni sono legate alla presenza di materiale fine ma non influiscono sostanzialmente sul comportamento del livello.

È importante evidenziare come le opere fondazionali possono essere coinvolti dai fenomeni di fluttuazione dell'acquifero superficiale (o di eventuali falde sospese). In fase di progettazione delle strutture di fondazione sarà necessario tenere in dovuta considerazione tale fenomeno.

Le aree che rappresentano scadenti caratteristiche geotecniche sono i settori con primo sottosuolo poco addensato fino a 3 metri che corrispondono alle aree appartenenti all'unità geologica LCN4 – Alloformazione di Ronchetto delle rane. Queste aree sono visualizzabili all'interno della Carta Geologica-Geomorfologica-Geotecnica in allegato (Tav. 1 –estratto in Fig. 3).



4.4.3 Fenomeni di Sinkhole

Al fine di rispondere alla d.g.r. 15 dicembre 2022 – n. XI/7564 (Integrazione dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio relativa al tema degli sprofondamenti) è stata effettuata una ricerca storica e bibliografica relativa ai fenomeni di sprofondamento avvenuti sul territorio di Settimo Milanese.

Sono state verificate le fonti elencate di seguito come suggerito dalla normativa; tuttavia, nessuna di queste ha evidenziato zone di sprofondamento all'interno del territorio comunale:

- Inventario dei fenomeni franosi (IFFI) da Geoportale Lombardia,
- Database nazionale Sinkhole ISPRA,
- Mappa di interferometria satellitare (EGMS)

EGMS (European Ground Motion Service) è un servizio che fornisce informazioni coerenti e affidabili sul movimento del suolo naturale e antropogenico negli Stati partecipanti al consorzio Copernicus. In funzione della sua precisione millimetrica può essere utilizzato come indicatore di zone di sprofondamenti.

L'EGMS si basa sull'analisi interferometrica multitemporale delle immagini radar di Sentinel-1 a piena risoluzione. Questa tecnica consente di identificare punti di misura affidabili per i quali vengono estratti i valori di velocità del movimento del suolo e le serie temporali di deformazione. Tali punti di misura coincidono solitamente con edifici, strutture artificiali e aree prive di vegetazione in genere. I dati sono aggiornati annualmente.

In Fig. 5 sono rappresentati i dati *'Calibrated'*, ossia la velocità del punto derivata dall'analisi delle orbite ascendenti e discendenti. I prodotti calibrati sono assoluti, non essendo più relativi ad un punto di riferimento locale. In Fig. 6 sono riportati i dati *'Ortho'* che mostrano la sola componente verticale del moto ricampionata su griglia quadrata di 100 m di lato.

Principalmente si possono notare due zone di sprofondamento (zone arancioni/rosse) cerchiare in blu all'interno delle mappe in Fig. 5 e Fig. 6.

In dettaglio:

- il settore a sud è caratterizzato da un'area di cantiere sottoposta a pesanti modifiche quali ad esempio demolizioni e ricostruzione di nuovi edifici; l'anomalia, verosimilmente antropica, non è da ritenere utile al fine della citata d.g.r..
- nel settore a nord è presente un cluster di pozzi ad uso acquedottistico; l'anomalia può essere interpretata come un locale fenomeno di subsidenza indotta dal pompaggio dei citati pozzi.

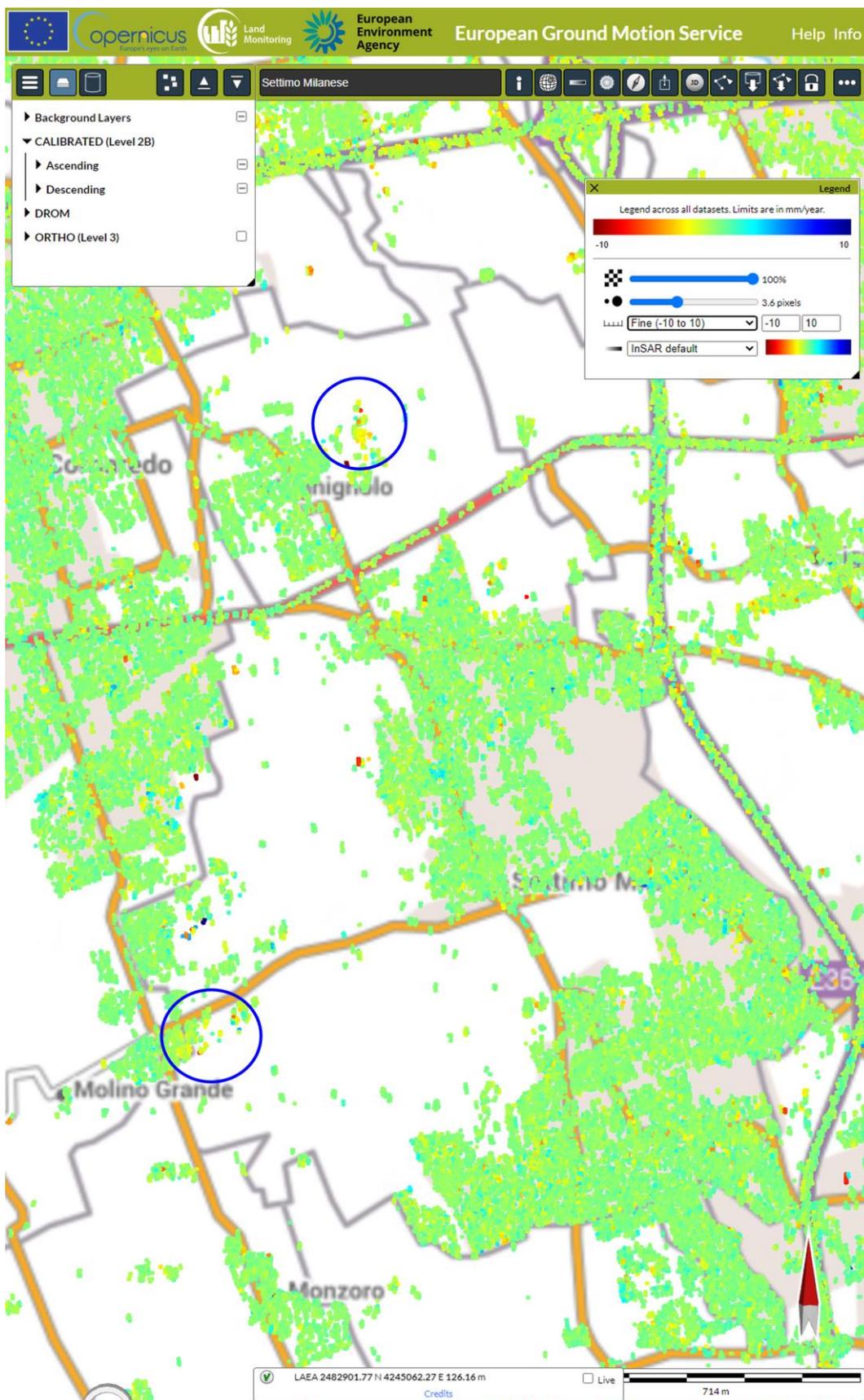


Fig. 5 - Componenti Ascending e Descending (fonte EGMS).

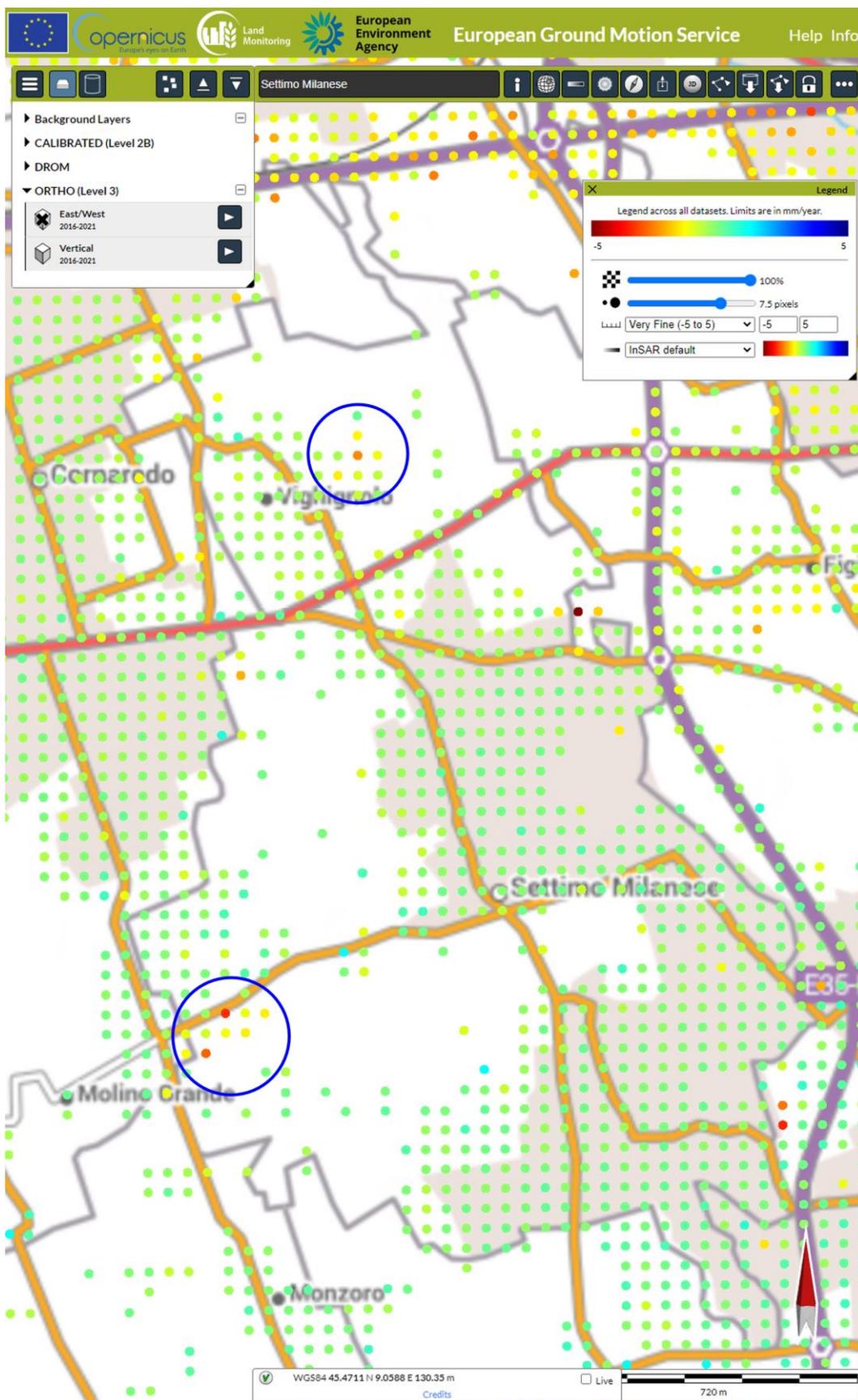


Fig. 6 - Componenti verticali campionate ogni 100m (fonte EGMS)



5 ASSETTO IDROGEOLOGICO

5.1 La struttura idrogeologica a grande scala

La ricostruzione della struttura idrogeologica ha la finalità di individuare la geometria e la litologia dei differenti corpi acquiferi, cioè di quei sedimenti da cui, per le loro caratteristiche di permeabilità e spessore, sono estratte ed utilizzate le acque nella pianura milanese.

Per la definizione a grande scala degli orizzonti acquiferi si rimanda alla pubblicazione di riferimento "Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia", edita da Regione Lombardia-Eni. Tale studio, basato sull'applicazione della stratigrafia sequenziale allo studio dei depositi alluvionali della Pianura Padana, ha permesso di riconoscere quattro unità idrostratigrafiche definite da barriere di permeabilità ad estensione regionale (Gruppi Acquiferi A-B-C-D, in Fig. 7).

Il Gruppo Acquifero A è attualmente sfruttato in modo intensivo, ancorché interessato da fenomeni di inquinamento; i Gruppi Acquiferi B e C sono sfruttati nelle aree di margine del bacino. Il Gruppo Acquifero D, isolato rispetto alla superficie per gran parte della sua estensione, è sfruttato solo localmente (Fig. 8).

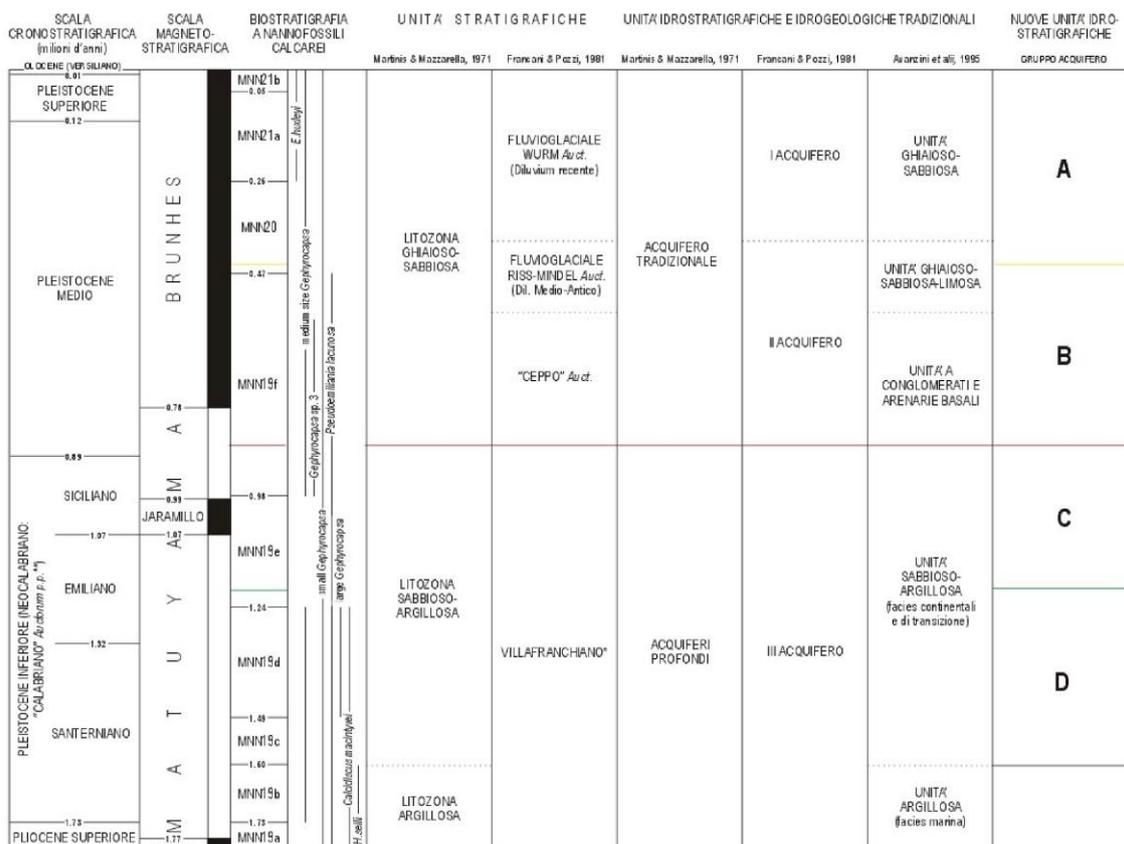


Fig. 7. Schema dei rapporti stratigrafici degli acquiferi in Lombardia.



Il limite con la sottostante litozona, a pendenza in generale più forte della superficie topografica, è caratterizzato dalla presenza di avvallamenti, spesso dovuti ad antiche incisioni fluviali. La presenza di tali incisioni (paleovalvei), in genere a debole estensione trasversale, determina un aumento della portata naturale della falda, sia per l'aumento dello spessore dell'acquifero sia per la maggior permeabilità dei depositi che hanno riempito le fasce incise.

Al contrario una netta diminuzione della trasmissività si ha quando il tetto della litozona inferiore, meno permeabile, si avvicina alla superficie: ciò avviene spesso in corrispondenza dei terrazzi ferrettizzati sia per la possibile conservazione di alti morfologico-strutturali, sia per erosione differenziale dei depositi argillosi nelle aree circostanti.

Considerata inoltre la ridotta alimentazione diretta dell'acquifero per la presenza in superficie di materiali poco permeabili (ferretto), si può dire che in generale le zone caratterizzate dall'affioramento dei depositi fluvioglaciali più antichi, come il territorio preso in considerazione, presentano anche una minor produttività dei pozzi.

La **seconda litozona** segue in profondità, in corrispondenza dei depositi di transizione attribuiti al "Villafranchiano". È costituita da argille e limi con livelli e lenti sabbioso e/o ghiaiose. Vi possono essere presenti anche livelli torbosi, che indicano ambienti di sedimentazioni di tipo palustre, e fossili.

I livelli permeabili all'interno di questa seconda unità sono localmente intercomunicanti e l'acquifero presente è del tipo in pressione, con produttività in genere limitata. A volte l'acquifero profondo è collegato con l'acquifero superficiale, a causa di discontinuità e variazione in spessore dei livelli argillosi di separazione, tanto da poter essere considerati nell'insieme un unico acquifero multistrato. D'altro canto, a scala locale, possono esistere all'interno dello stesso acquifero superficiale livelli di materiali fini capaci di creare suddivisioni dell'acquifero, con la formazione di falde sospese.

5.2.1 Sezioni idrogeologiche

In Fig. 9 e Fig. 10 due sezioni idrogeologiche interpretative del sottosuolo del territorio estrapolate dal PGT pregresso (2009) aventi direzioni NNO-SSE e ONO-ESE, esse sono riportate nella Carta Idrogeologica (Tav. 2, in estratto in Fig. 13) ottenute attraverso la correlazione di dati stratigrafici.

In base alle ricostruzioni sopra riportate, le falde idriche del sottosuolo di Settimo Milanese possono essere così suddivise:

- **PRIMA FALDA:** freatica, non confinata, a profondità di circa 2.0m - 10.0m dal p.c., contenuta a letto dai depositi a bassa permeabilità individuati nei primi venti metri di sottosuolo. Date tali condizioni geometriche la PRIMA FALDA è assimilabile ad un acquifero libero mono strato.



- **SECONDA FALDA:** semi artesianiana compresa fra 20.0m/-40.0m e 110.0m/-120.0mm dal p.c., contenuta entro i sedimenti permeabili sabbioso-ghiaiosi, appartenenti alla II Litozona, separati da livelli impermeabili con discreta continuità laterale. Nel suo complesso la SECONDA FALDA è definibile come acquifero semi artesianiano multistrato.
- **TERZA FALDA:** compresa fra 120 e circa 200m dal p.c., costituita dai livelli acquiferi prevalentemente sabbiosi intercalati a potenti orizzonti impermeabili appartenenti alla Litozona ARGILLOSO - LIMOSA, è assimilabile ad un unico acquifero multistrato in pressione.

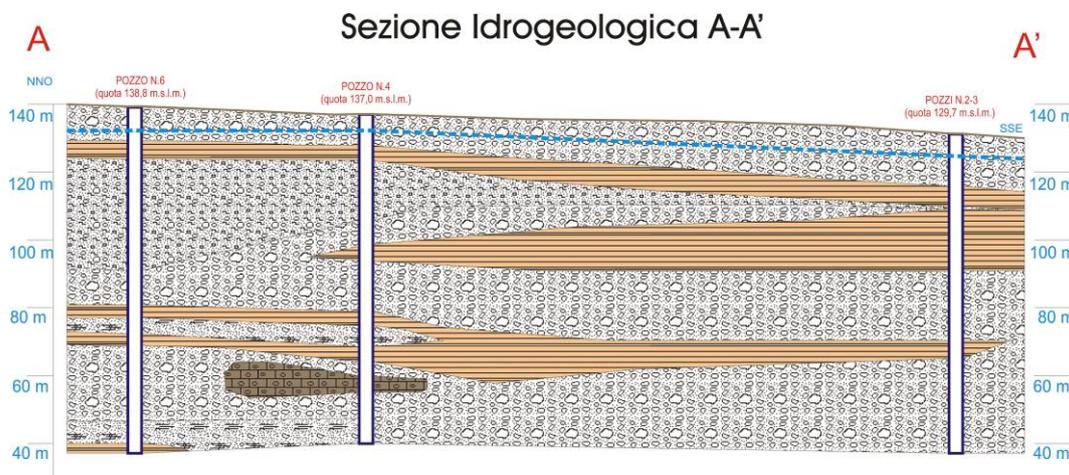


Fig. 9. Sezione idrogeologica NNO-SSE (fuori scala, PGT 2009).

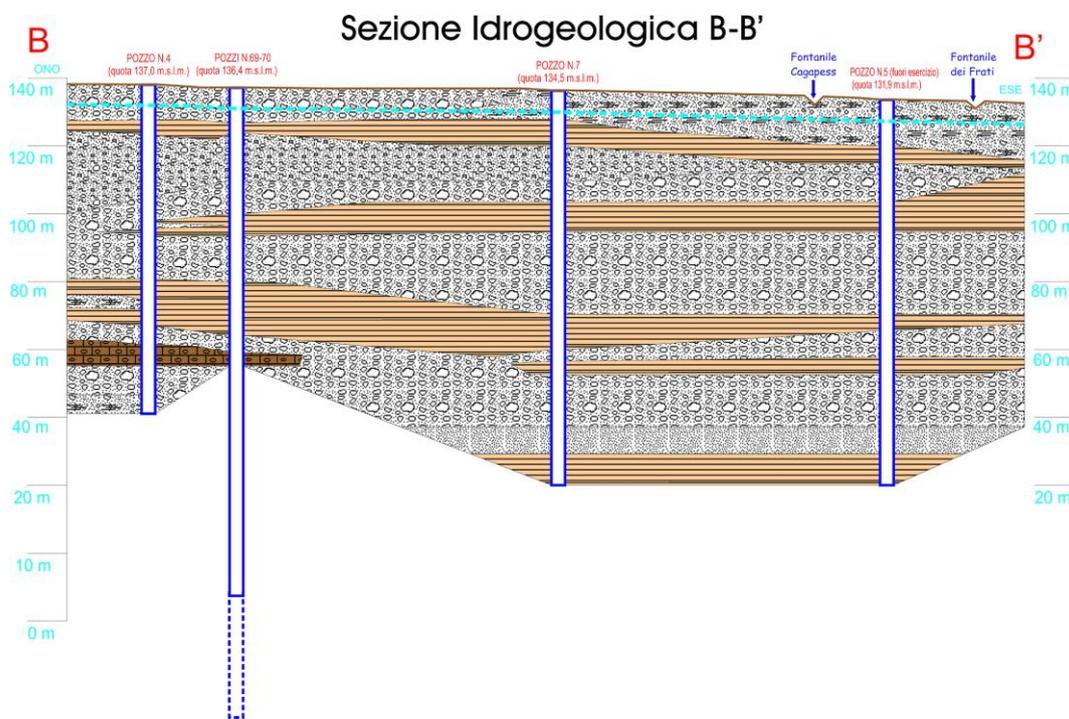


Fig. 10. Sezione idrogeologica ONO-ESE (fuori scala, PGT 2009).

5.2.2 Falda e piezometria

Per un'analisi storica dei dati piezometrici (Fig. 11) sono stati raccolti e diagrammati i dati dei livelli rilevati mensilmente dal Consorzio per l'Acqua Potabile della Provincia di Milano (C.A.P.) relativi ai pozzi 0152110003-005-011 cod. SIF dal 1977 al 2021.

I dati evidenziano il comportamento di fluttuazione annuale della falda, i valori di minimo si registrano nei mesi di marzo-aprile mentre i massimi si osservano nei mesi di settembre-ottobre. La fluttuazione media annua sull'intero territorio comunale è dell'ordine di 2/3 m circa.

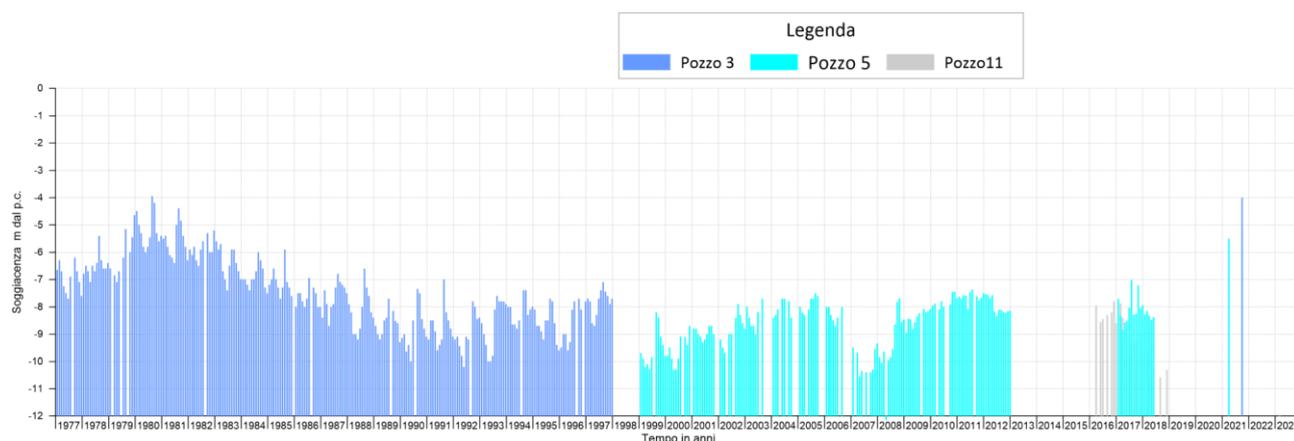


Fig. 11 - Andamento temporale della piezometria e della soggiacenza nel pozzo di Via Roma.

La carta piezometrica (Fig. 13) elaborata in base agli ultimi dati disponibili (settembre 2013) sul Sistema Informativo Ambientale (SIA) della Città Metropolitana di Milano evidenzia una direzione del flusso diretto da NNO verso SSE in conformità con l'andamento regionale e pendenza media di circa il 3%. Nella zona meridionale del comune il flusso subisce una blanda inflessione verso est.

5.2.3 Soggiacenza

La Carta Idrogeologica (Tav. 2, estratto in Fig. 13) riporta le aree di uguale soggiacenza e rappresenta un'elaborazione spaziale dei valori piezometrici realizzata a partire dall'interpolazione delle differenze puntuali fra quota del piano di campagna e quota piezometrica. Vi sono rappresentate due classi di soggiacenza, con i seguenti intervalli:

- tra 2 e 4 m dal p.c.
- tra 4 e 6 m dal p.c.

Il valore di soggiacenza appare di notevole importanza ai fini della valutazione della vulnerabilità dell'acquifero, in quanto rappresenta lo spessore dello strato insaturo: minore è questo spessore, minore risulta il tempo necessario perché un inquinante proveniente dalla superficie raggiunga la falda e, quindi, minore è il tempo disponibile perché si svolga l'azione dei processi auto depurativi del terreno.



5.2.4 Conducibilità idraulica zona vadosa

La permeabilità degli strati superficiali dei terreni di Settimo Milanese è stata ricavata dall'analisi dei dati forniti dall'ente CAP Holding. Il territorio comunale è stato suddiviso in 4 classi di permeabilità:

- C2: da 1.52×10^{-3} a 1.32×10^{-4} m/s
- C3: da 1.31×10^{-4} a 1.10×10^{-5} m/s
- C4: da 1.09×10^{-5} a 7.75×10^{-7} m/s
- C5: da 7.68×10^{-7} a 3.21×10^{-10} m/s

5.2.5 Idrochimica

In Fig. 12 sono riassunti i valori medi ponderati dei principali parametri chimici delle acque distribuite da CAP in Comune di Settimo Milanese.

ANALISI CHIMICA E CHIMICO-FISICA. Punto Prelievo: Via G. Carducci 1.																												
	pH (Unità ph)	Conducibilità ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 20°C)	Residuo Secco (mg/l)	Durezza (°F)	Cloruro (mg/l)	Bicarbonato (mg/l)	Magnesio (mg/l)	Potassio (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Sodio (mg/l)	Solfato (mg/l)	Calcio (mg/l)	Manganese ($\mu\text{g/l}$)	Ferro ($\mu\text{g/l}$)	Ammonio (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Fluoruro (mg/l)	Cadmio ($\mu\text{g/l}$)	Cromo ($\mu\text{g/l}$)	Piombo ($\mu\text{g/l}$)	Alluminio ($\mu\text{g/l}$)	Nichel ($\mu\text{g/l}$)	Arsenico ($\mu\text{g/l}$)	Antimonio ($\mu\text{g/l}$)	Mercurio ($\mu\text{g/l}$)	Selenio ($\mu\text{g/l}$)		
Limiti DL31/01	6.5-9.5	2500	1500	50	250				50	200	250		50	200	0.5	0.5	1.5	5	50	10	200	20	10	5	1	1	10	
10/06/2022	7.9	229	165	11	8	189	5	1	9	9	4	34	<5		<0.1	<0.02	<0.2		<5					2				
30/09/2022	8	215	155	11	7	159	5	1	8	8	4	33	<5		<0.1	<0.02	<0.2		<5				2					
06/03/2023	7	215	155	11	8	394	5	1	10	9	4	34	<5		<0.1	<0.02	<0.2		<5				2					

Fig. 12. Caratteristiche chimiche delle acque distribuite in Comune di Settimo Milanese (Fonte: CAP).

5.3 Pozzi sul territorio comunale

Nel territorio comunale di Settimo Milanese sono presenti n. 9 pozzi pubblici in esercizio o in concessione, la cui ubicazione è riportata in Tav. 2. Le profondità sono riassunte nella tabella seguente; in appendice al paragrafo sono riportate le stratigrafie disponibili dei pozzi pubblici (da PGT 2009).

Codice	Pozzo	Stato	Anno costruzione	Profondità
002	EDISON	In concessione	1962	84
003	EDISON	In esercizio	1965	93
004	OLONA	In concessione	1969	97.5
005	FERMI	In concessione	1975	111
006	Vighignolo	Fuori uso		
007	DI VITTORIO	In esercizio	1984	114
069	OLONA	In esercizio	1997	126
070	OLONA	In esercizio	1997	211
111	FORNACE	In esercizio	2007	160
132	RILE'	In esercizio	2011	228.5

La banca dati dei pozzi di Città Metropolitana di Milano permette la verifica di ulteriori pozzi e piezometri presenti nel territorio comunale, anch'essi rappresentati nella Carta Idrogeologica – Tav. 2.

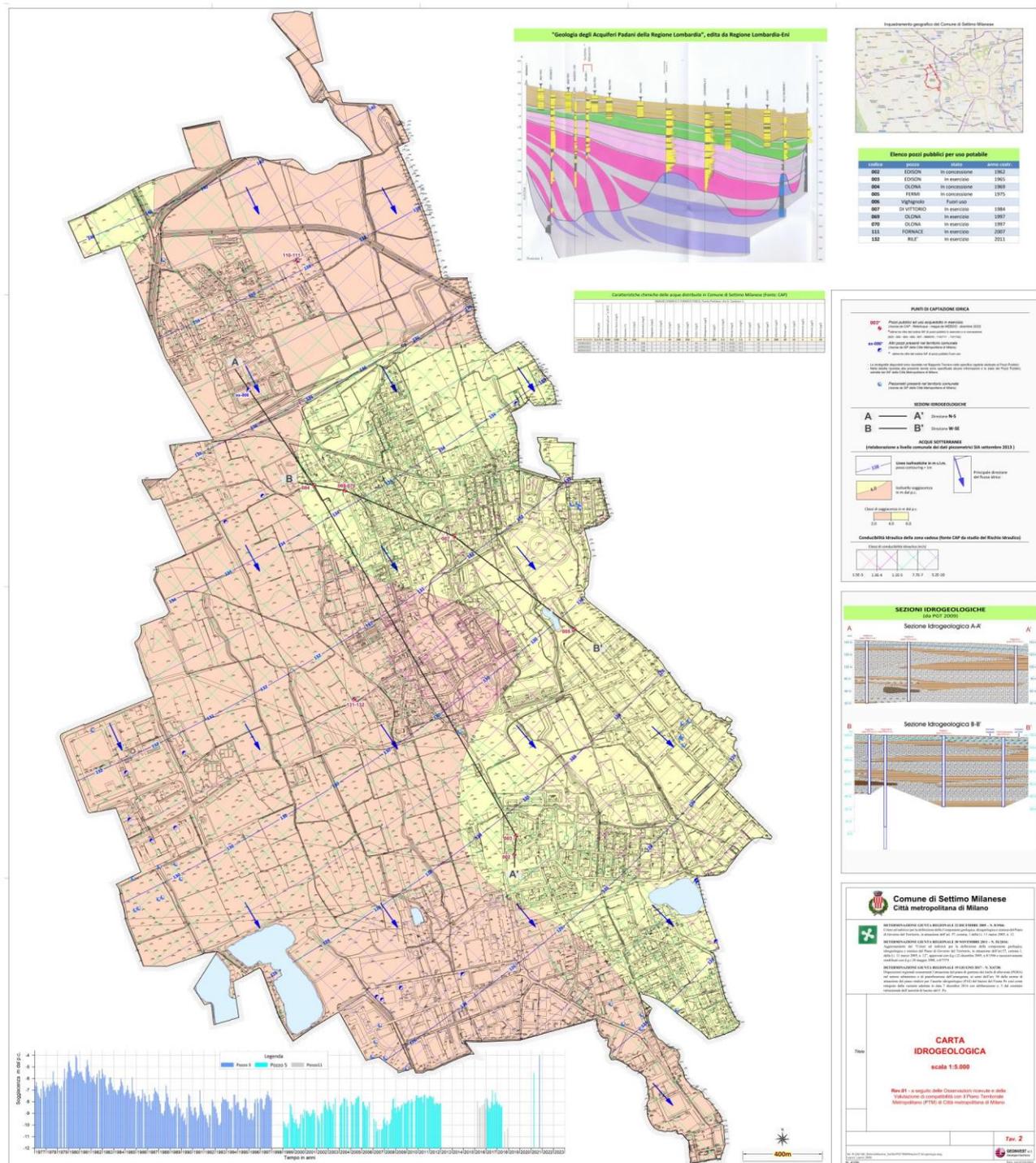
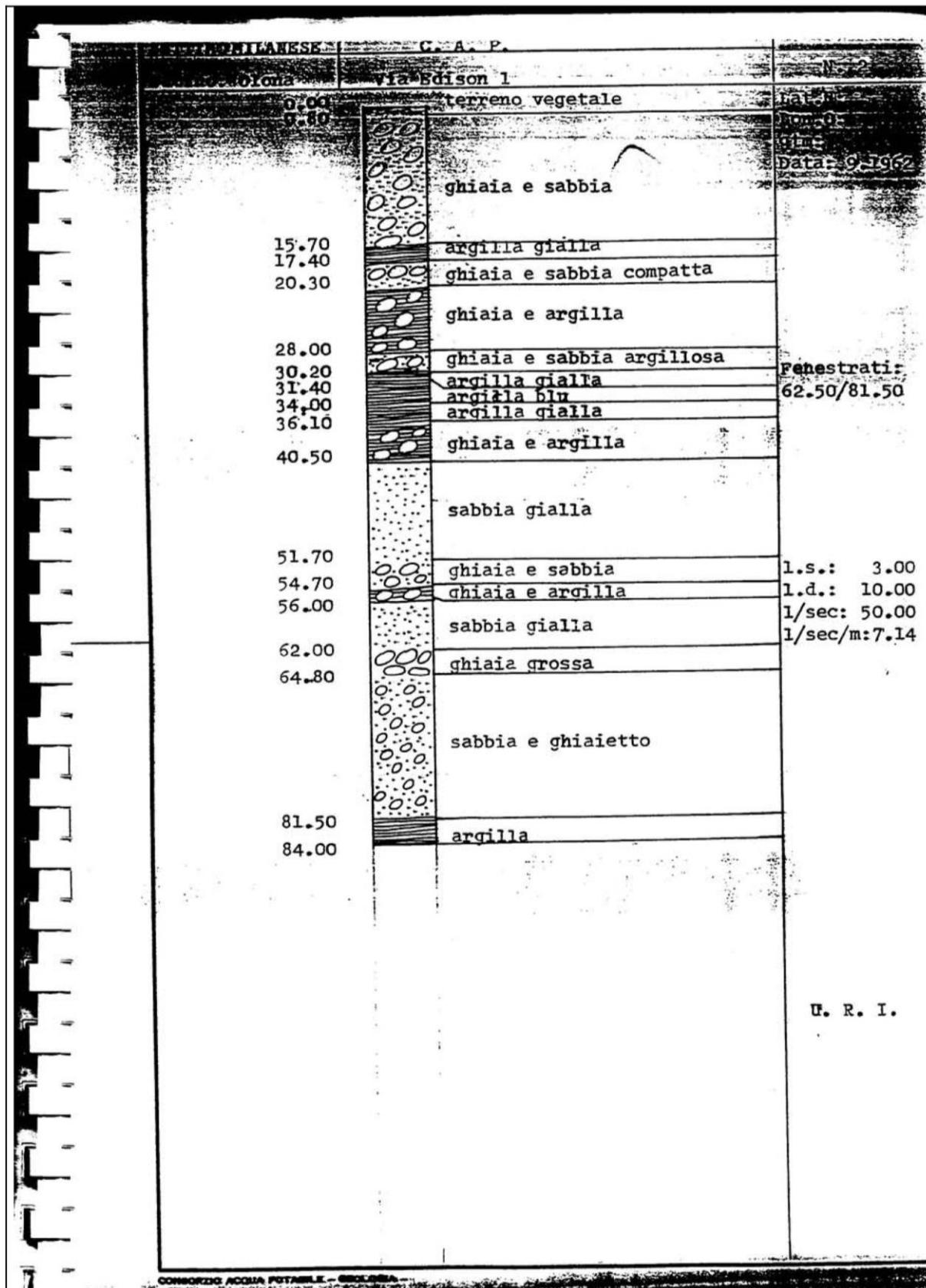


Fig. 13. Estratto fuori scala della Carta Idrogeologica (Tav. 2).

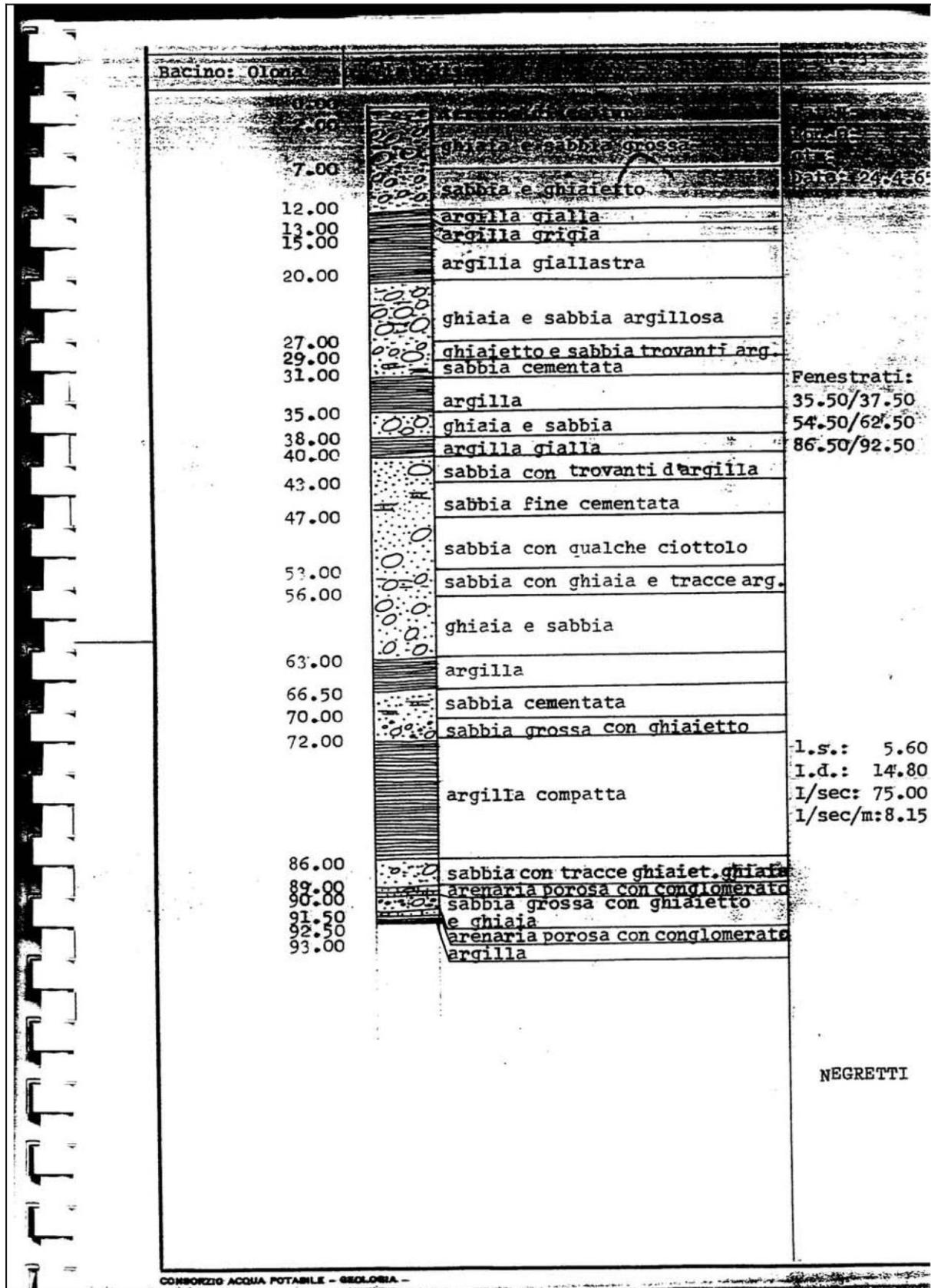


POZZO 002



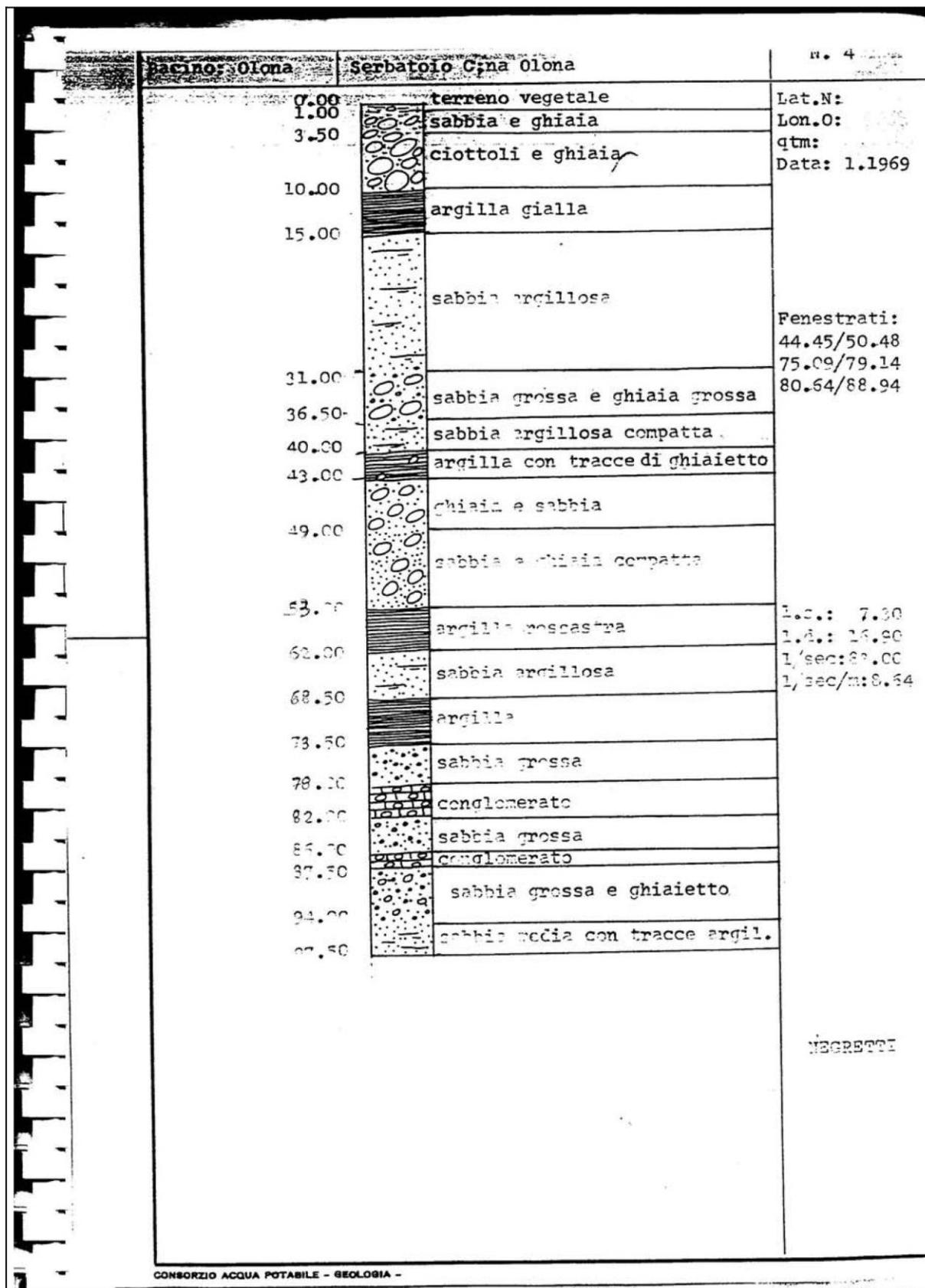


POZZO 003



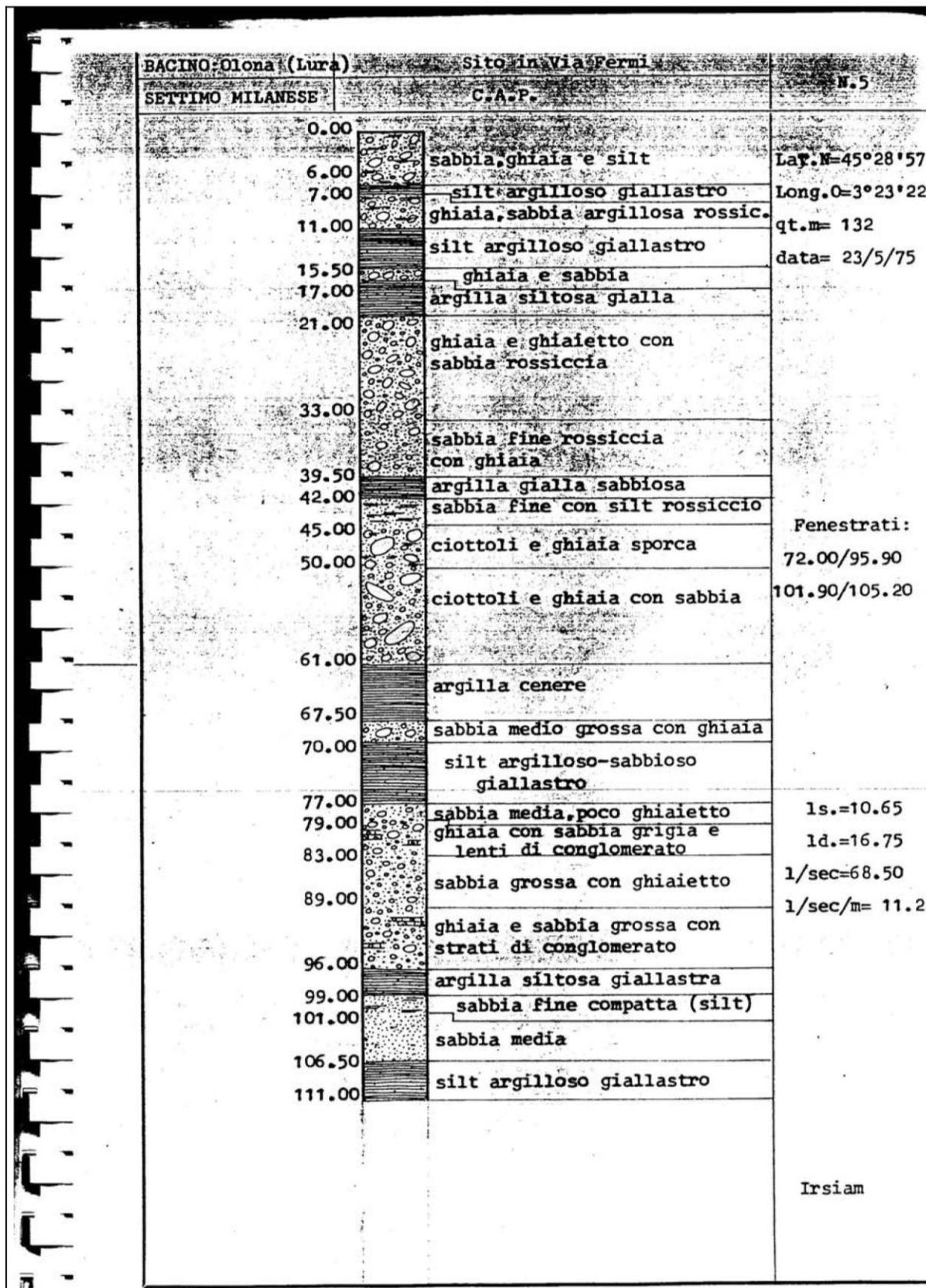


POZZO 004



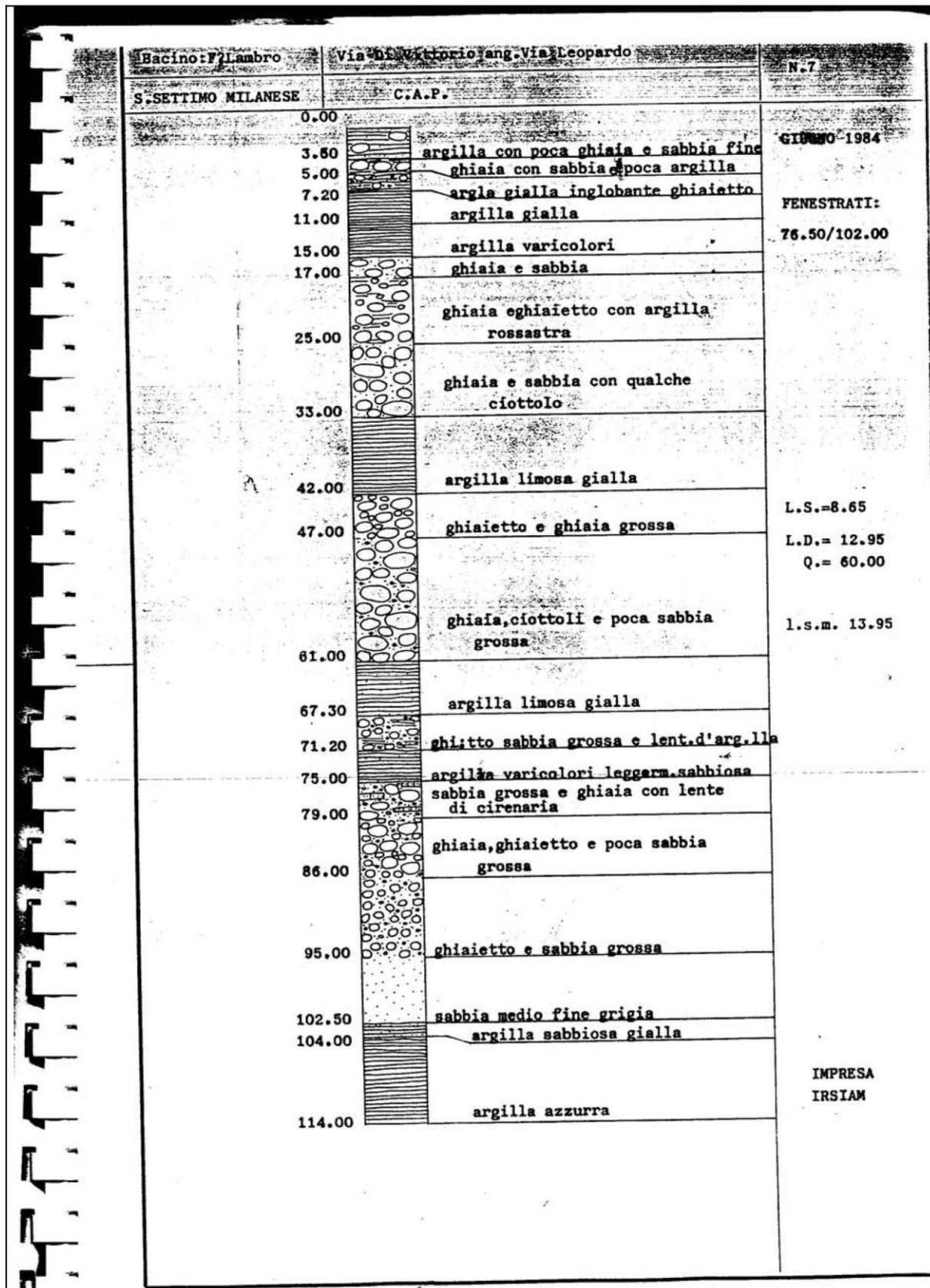


POZZO 005



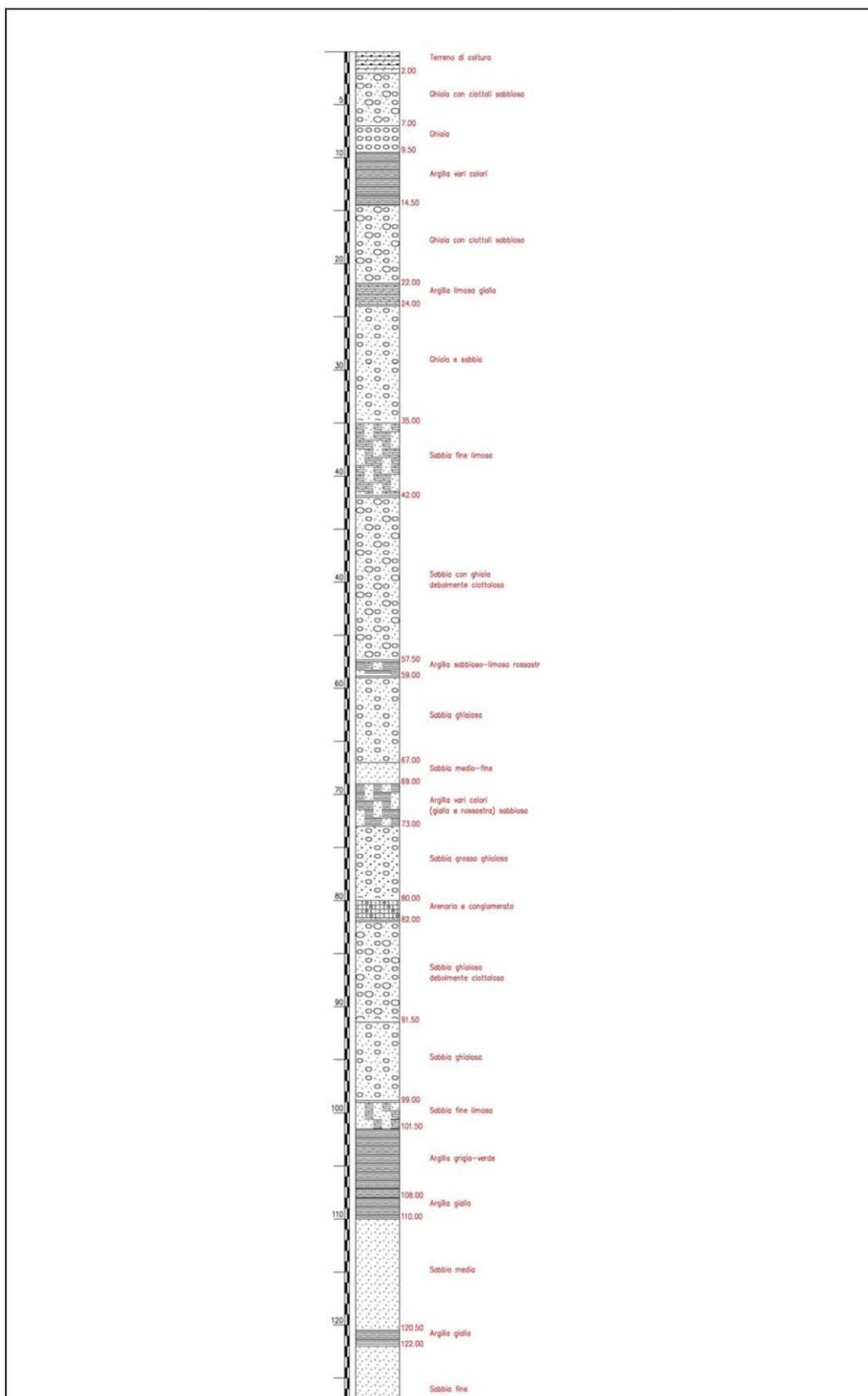


POZZO 007



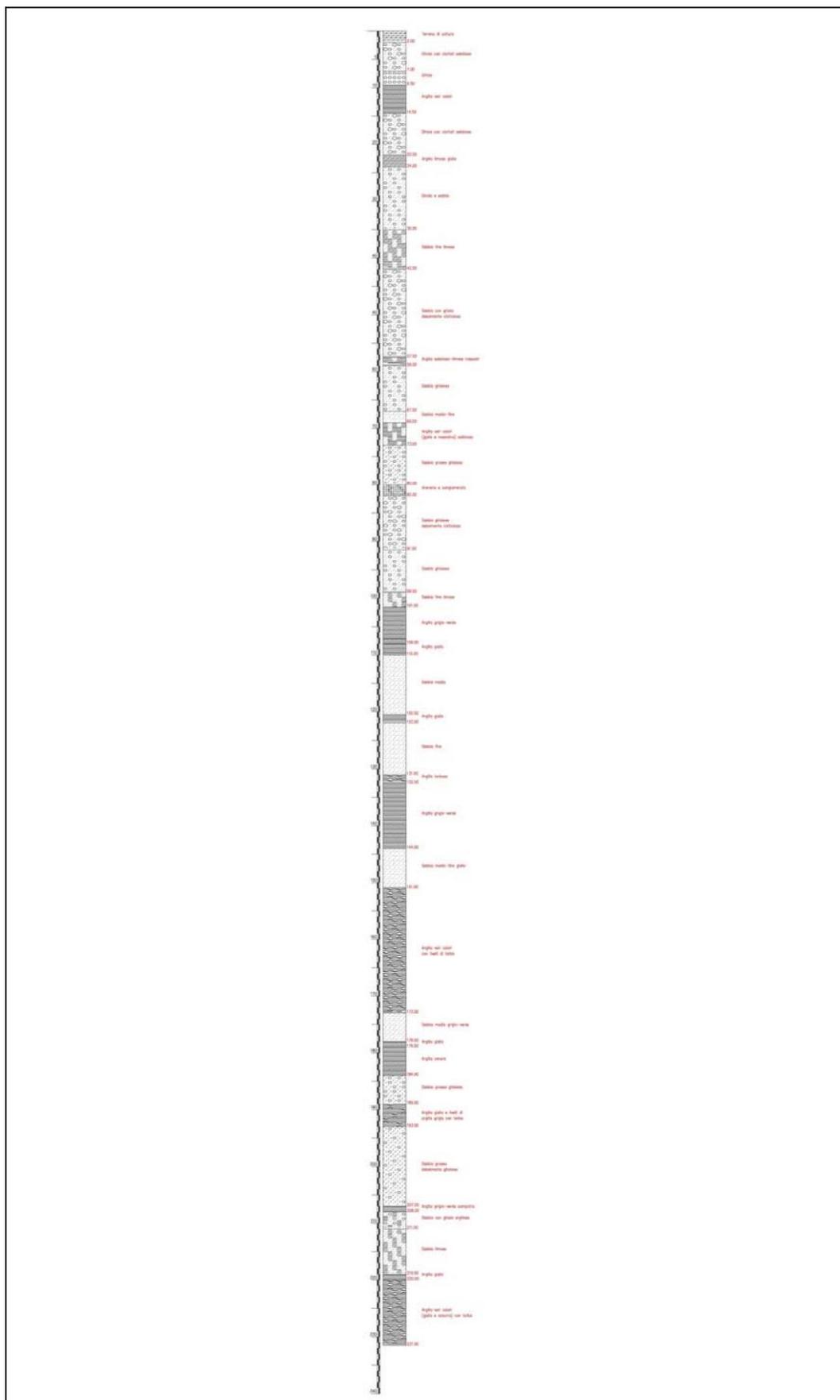


POZZO 069





POZZO 070





6 ASSETTO IDROGRAFICO E IDRAULICO

6.1 Idrografia

L'elemento idrografico naturale del comprensorio analizzato è rappresentato dai fontanili che costituiscono un fenomeno caratteristico connesso alla presenza di una falda molto superficiale.

La presenza dei fontanili è legata ad un insieme di fattori idrogeologici il principale dei quali è costituito dalla progressiva diminuzione delle granulometrie dei depositi più superficiali procedendo lungo la direzione nord-sud: ciò determina condizioni di sbarramento nei confronti della falda freatica in essi contenuta provocandone l'emersione. Nonostante il fenomeno si verifichi nelle sole aree con bassa soggiacenza della falda un non marginale ruolo alla sua determinazione è svolto dall'azione antropica: infatti, le teste dei fontanili sono storicamente oggetto di approfondimento artificiale al fine dello sfruttamento delle acque ad uso irriguo.

Acque di risorgiva, i fontanili: i fontanili rappresentano uno degli elementi di maggior pregio ed interesse del territorio comunale. Il loro valore può essere considerato da molteplici punti di vista: in primo luogo per la loro importanza ecologica come fonti di acque di elevata qualità e come elemento di variabilità e di seminaturalità dell'interno di un territorio altrimenti altamente monotono ed antropizzato; in secondo luogo per il suo significato di segno storico di primaria importanza, sia nel caratterizzare il paesaggio agrario di quest'area che nel testimoniare il tradizionale utilizzo agricolo di questi suoli e delle risorse idriche sotterranee. Questi elementi assumono ancora maggior significato in un'area, come quella in questione, che segna il limite settentrionale dei fontanili, le cui acque erano qui ricercate e raggiunte ad una notevole profondità rispetto al piano di campagna.

Dei fontanili che interessavano il territorio di Settimo Milanese, e i cui cavi sono tuttora ben visibili almeno in buona parte del loro percorso, soltanto alcuni sono parzialmente attivi.

La zona più ricca in cui i fontanili hanno mantenuto fino a pochissimi anni fa il loro ruolo attivo nell'ambito della produzione agricola, ha subito un trauma rilevante dalla costruzione del canale scolmatore. Questa recente infrastruttura di poderose dimensioni taglia di netto la zona delle risorgive andando ad alterare il delicato equilibrio idrogeologico che ne stava alla base. Tale effetto, previsto al punto da far contemplare un risarcimento in acque dei Villoresi agli agricoltori a sud dello scolmatore privati della maggior parte degli apporti di risorgiva, ha risparmiato soltanto (e non completamente) alcuni dei fontanili più meridionali.



6.1.1 Reticolo Idrografico Minore

Il Comune di Settimo Milanese dispone dello studio del Reticolo Idrico Minore del 2008, attualmente è in corso di approvazione una revisione dello stesso. In Fig. 14 è riportato un estratto della cartografia del RIM aggiornata al 2023.

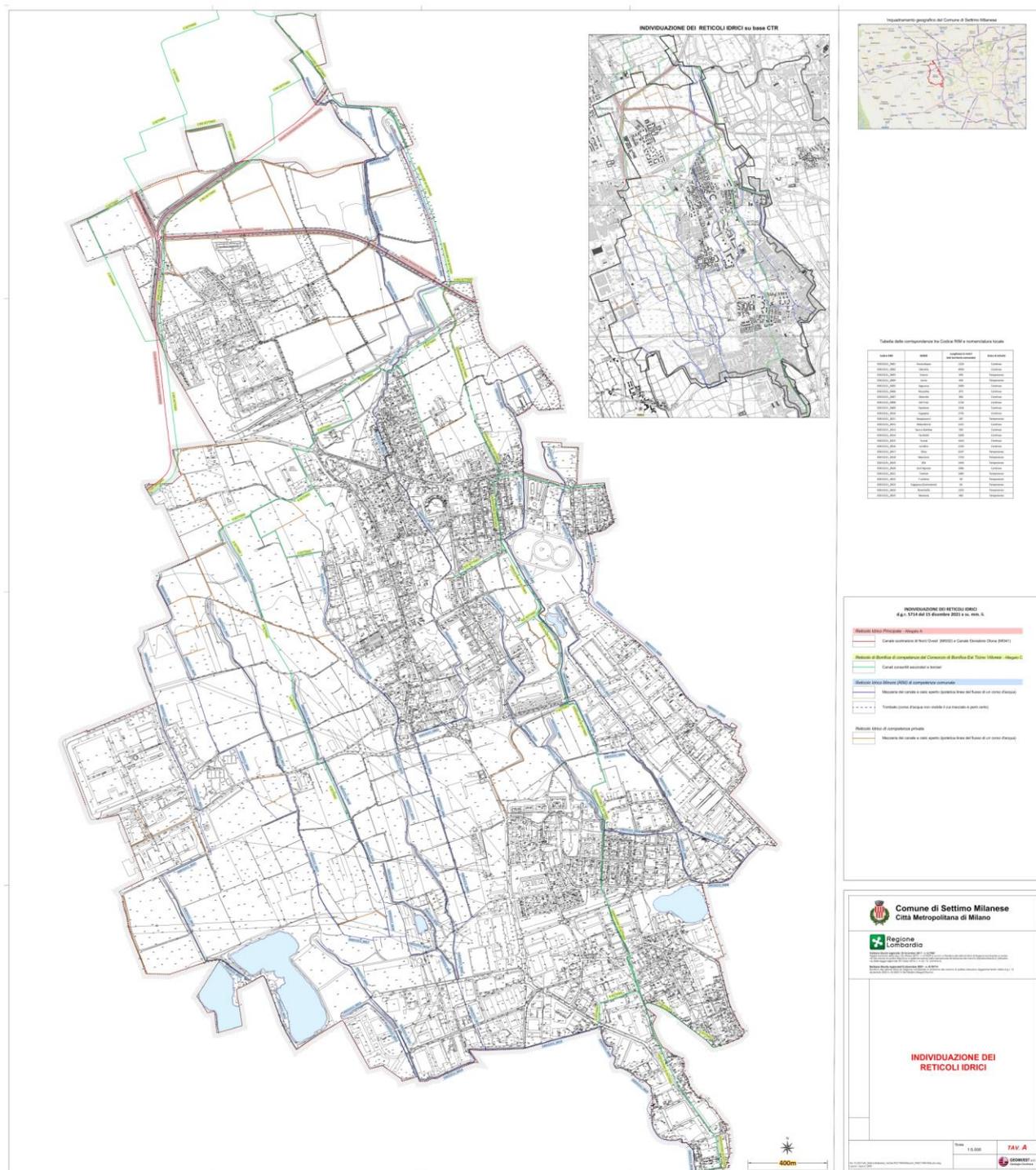


Fig. 14. Estratto fuori scala della carta dello Studio del RIM.



Si rimanda a tale documento per tutto quanto attiene la definizione e il riconoscimento del reticolo idrico a livello comunale nonché per la definizione delle aree bagnate dei corsi d'acqua, argini e fasce di rispetto.

6.2 Elementi idraulici

Dal punto di vista idraulico, il territorio comunale di Settimo Milanese è interessato dalla presenza di due importanti canali: Canale Scolmatore Nord-Ovest e dal Canale Deviatore Olona. Una fitta rete di canali afferenti al RIB è presente unitamente ad una rete minore di canali afferenti al RIM.

Nella Carta di Assetto idrografico-idraulico (Tav. 3, estratto in Fig. 16) sono stati rappresentati i tratti di reticolo e gli elementi che possono risultare a più alto rischio idraulico:

- tratti del RIM tombati, a percorso certo e non certo,
- opere di attraversamento potenzialmente interferenti:
 - ponti,
 - attraversamenti aerei di altri canali/corsi d'acqua,
 - opere di regimazione di Vighignolo,
 - scarichi opere di invarianza idraulica.
- Allagamenti (da Studio del Rischio Idraulico Comunale)
 - (a) da informazioni dell'Ufficio Tecnico,
 - (b) da esiti modello idraulico.

oltre ad altri tematismi quali la stazione di misura idrometrica di Vighignolo e la rete fognaria.

6.3 Attuazione PGRA

In funzione della recente d.g.r. del 19/06/2017 n. X/6738, inerente le *“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'Assetti 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”*, le amministrazioni e gli enti pubblici *“devono prendere atto dei contenuti del PGRA, in particolare delle mappature della pericolosità e del rischio, delle informazioni associate - relative alle caratteristiche dell'alluvione potenziale - e della normativa vigente su tali aree, già presente nelle Norme di Attuazione del PAI così come approvato con DPCM 24 maggio 2001, introdotta dal nuovo Titolo V delle N.d.A. del PAI nonché dalle presenti disposizioni e ne tengono conto da subito in sede di attuazione dei propri strumenti pianificatori e in funzione dei loro successivi aggiornamenti e riesami”*.

Le disposizioni di cui sopra dettano indirizzi e limitazioni d'uso del suolo, e comportano la necessità, per i Comuni interessati dalle aree allagabili del PGRA, di procedere obbligatoriamente ad una verifica di coerenza

tra i contenuti del proprio strumento urbanistico (PGT) e il PGRA e, ove necessario, di procedere con l'adeguamento del PGT. Parimenti è necessario procedere con una verifica di coerenza tra il Piano di Emergenza Comunale (PEC) vigente e il PGRA e, ove necessario, procedere con l'aggiornamento del PEC.

Ai fini dell'applicazione delle presenti disposizioni è possibile individuare, attraverso la sovrapposizione tra il nuovo quadro conoscitivo derivante dal PGRA e quello proprio dello strumento urbanistico comunale vigente:

- 1) le aree allagabili del territorio per le quali vigono e sono confermate norme, disposizioni, indirizzi, direttive che ne regolamentano l'uso e garantiscono adeguatamente la tutela di persone e beni in relazione a possibili fenomeni alluvionali;
- 2) le aree allagabili di nuova introduzione o oggetto di modifica, per le quali valgono le presenti disposizioni.

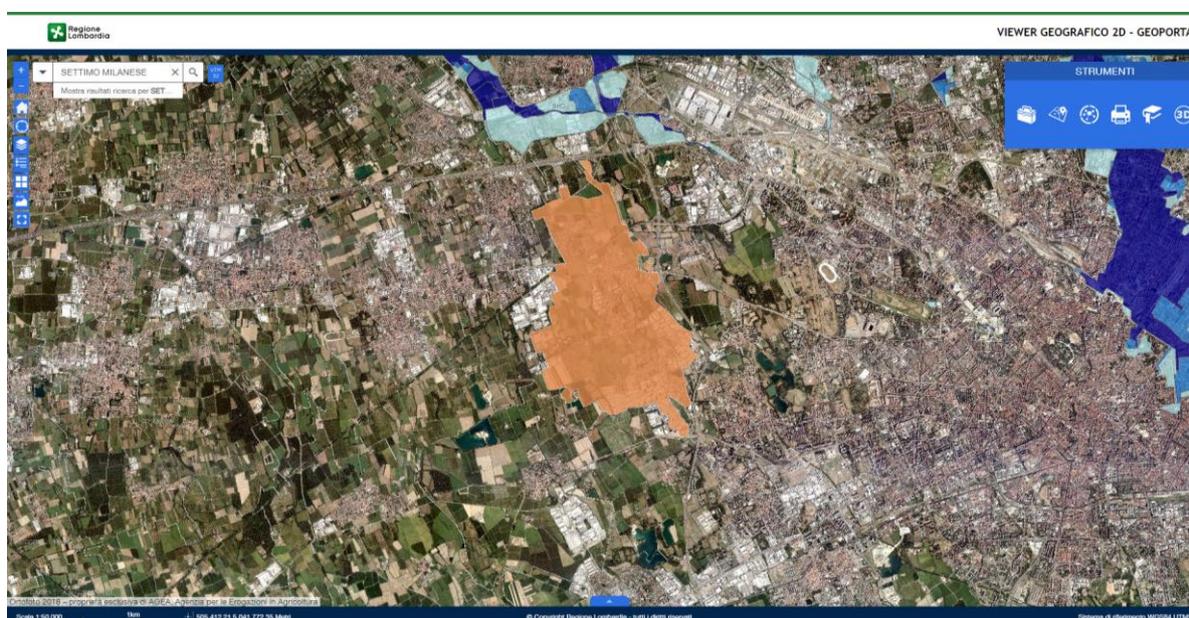


Fig. 15 – Estratto zone di pericolosità e comune di Settimo Milanese (fonte Geoportale Regionale, aggiornamento 2022).

Nell'Allegato 2 della norma, per ciascun Comune lombardo, è riportata l'indicazione della presenza o meno di porzioni di territorio ricadenti entro le fasce fluviali del PAI vigenti e/o entro le nuove aree allagabili, in riferimento ai seguenti ambiti territoriali:

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

Il Comune di Settimo Milanese non presenta alcuna zona di Pericolosità o di Rischio descritta dal PGRA (estratto mappa dal Geoportale Regionale in Fig. 15).

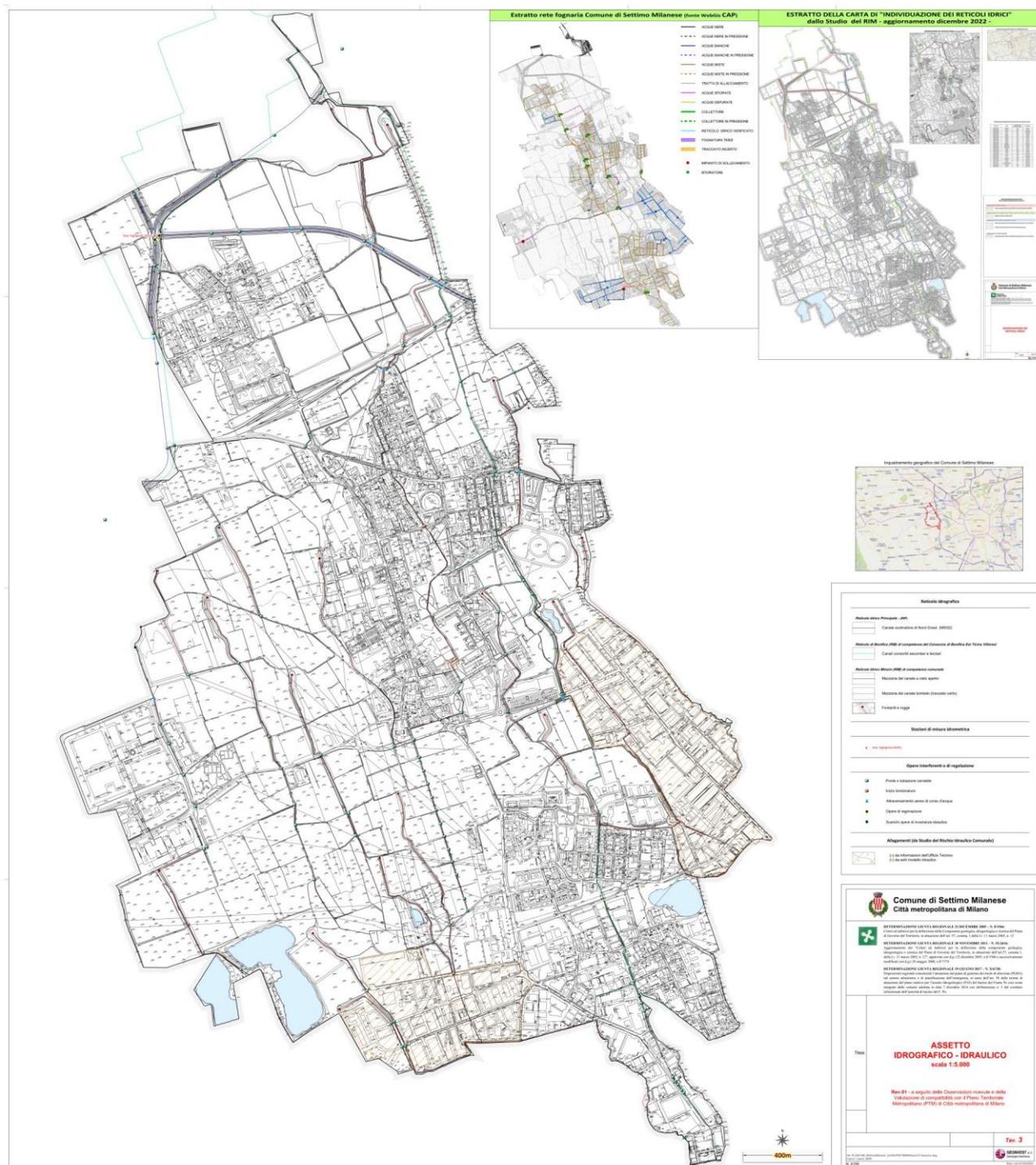


Fig. 16. Carta dell'assetto idrografico-idraulico (miniatura fuori scala Tav. 3).



7 CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

7.1 La normativa sismica

7.1.1 Evoluzione normativa, pre 2003

L'individuazione delle zone sismiche, in Italia, è avvenuta agli inizi del '900 attraverso lo strumento del Regio Decreto, emanato a seguito dei terremoti distruttivi di Reggio Calabria e Messina del 28 dicembre 1908.

Dal 1927 le località colpite sono state distinte in due categorie, in relazione al loro grado di sismicità ed alla loro costituzione geologica. Pertanto, la mappa sismica in Italia non era altro che la mappa dei territori colpiti dai forti terremoti avvenuti dopo il 1908, mentre tutti i territori colpiti prima di tale data - la maggior parte delle zone sismiche d'Italia - non erano classificati come sismici e, conseguentemente, non vi era alcun obbligo di costruire nel rispetto della normativa antisismica. La lista originariamente consisteva, quindi, nei comuni della Sicilia e della Calabria gravemente danneggiati dal terremoto del 1908, che veniva modificata dopo ogni evento sismico aggiungendovi semplicemente i nuovi comuni danneggiati.

La legislazione antisismica vigente è essenzialmente basata sull'apparato normativo costituito dalla **legge 2 febbraio 1974, n. 64**, recante *"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"*, che ha integralmente sostituito la legge 25 novembre 1962, n. 1684, nonché della legge 5 novembre del 1971, n. 1086, recante *"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica"*.

È quindi solamente nel 1974, attraverso la legge n. 64, è stato stabilito il quadro di riferimento per le modalità di classificazione sismica del territorio nazionale, oltre che di redazione delle norme tecniche. Tale legge ha delegato il Ministro dei lavori pubblici:

- emanazione di norme tecniche per le costruzioni sia pubbliche che private, da effettuarsi con decreto ministeriale, di concerto con il Ministro per l'interno, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, e con la collaborazione del Consiglio nazionale delle ricerche (CNR);
- aggiornamento della classificazione sismica attraverso appositi decreti ministeriali.

Si ricorda che il carattere distintivo di tale legge è stata la possibilità di aggiornare le norme sismiche ogniqualvolta fosse giustificato dall'evolversi delle conoscenze dei fenomeni sismici, mentre, per la classificazione sismica si è operato, come per il passato, attraverso l'inserimento di nuovi comuni colpiti dai nuovi terremoti.



Successivamente, gli studi di carattere sismologico effettuati all'indomani del terremoto del Friuli Venezia Giulia del 1976 e di quello in Irpinia del 1980, svolti all'interno del Progetto finalizzato "Geodinamica" del CNR, hanno portato ad un notevole aumento delle conoscenze sulla sismicità del territorio nazionale ed hanno consentito la formulazione di una proposta di classificazione sismica presentata dal CNR al Governo, che è stata tradotta in una serie di **decreti del Ministero dei lavori pubblici approvati tra il 1980 ed il 1984**, che hanno costituito, pertanto, la classificazione sismica italiana fino all'emanazione dell'ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003. La proposta del CNR, per la prima volta in Italia, è stata basata su indagini di tipo probabilistico della sismicità italiana e la classificazione sismica ha preso in considerazione tre categorie sismiche.

Relativamente, invece, alle **norme tecniche**, già con il **DM del 3 marzo 1975**, sono state emanate le prime disposizioni successivamente integrate da una serie di successivi decreti, tra cui si ricordano il DM 12 febbraio 1982, a sua volta sostituito dal **DM 16 gennaio 1996**, come modificato dal DM 4 marzo 1996, che ha provveduto ad integrare il DM del 3 marzo 1975 con alcune indicazioni contenute in alcune circolari ministeriali.

Su tale impianto normativo si è inserito il nuovo processo di distribuzione delle competenze fra Stato, regioni ed enti locali, attuato con le cd "leggi Bassanini" del 15 marzo 1997, n. 59. Conseguentemente, la competenza per l'**individuazione delle zone sismiche**, la formazione e l'**aggiornamento** degli elenchi delle medesime zone che, fino al 1998 era attribuita al Ministro dei lavori pubblici, è stata trasferita, con il **decreto legislativo n. 112 del 1998** - art. 94, comma 2, lett. a) - **alle Regioni**, mentre spetta allo **Stato** quella di definire i relativi **criteri generali** per l'individuazione delle zone sismiche e le **norme tecniche per le costruzioni** nelle medesime zone - art. 93, comma 1, lett. g).

Si ricorda, ancora, che tale residua competenza statale è rimasta incardinata nel Ministero dei Lavori Pubblici fino all'approvazione del decreto legislativo n. 300 del 1999, che l'ha assegnata alla neo istituita Agenzia di protezione civile e nuovamente attribuita al Dipartimento della protezione civile con il decreto legge n. 343 del 2001, convertito con modificazioni dalla legge n. 401 del 2001 che ha soppresso l'Agenzia, peraltro mai entrata nella piena operatività.

Inoltre, in conseguenza del riordino normativo della materia edilizia, le disposizioni antisismiche previste dalla legge n. 64 del 1974 sono confluite, con alcune modifiche, nel **DPR 6 giugno 2001, n. 380**, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, il cui Capo IV reca "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", con disposizioni specifiche relative alle norme per le costruzioni in zone sismiche, alla relativa vigilanza, nonché alle modalità di repressione delle violazioni.



Il DPR n. 380, come modificato e integrato dal decreto legislativo 27 dicembre 2002, n. 301, ha stabilito che tutte le costruzioni di rilievo per la pubblica incolumità, se realizzate in zone sismiche, devono essere conformi, oltre che alle disposizioni tecniche applicabili ad ogni tipo di costruzione edificata su tutto il territorio nazionale, anche a specifiche norme tecniche, la cui emanazione è affidata al Ministro dei lavori pubblici, di concerto con il Ministro dell'interno e sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, il CNR, nonché la Conferenza unificata (art. 83). Negli articoli successivi sono state poi dettati i criteri generali cui dovranno uniformarsi le norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

7.1.2 La nuova normativa sismica a livello nazionale

Immediatamente dopo il terremoto del 31 ottobre 2002 che ha colpito i territori al confine fra il Molise e la Puglia, è emanata l'**Ordinanza del 20 marzo 2003, n. 3274 del Presidente del consiglio dei Ministri**, pubblicato sulla G.U. n. 105, S.O. n. 72 del 08/05/2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", al fine di fornire una risposta immediata alla necessità di aggiornamento della classificazione sismica e delle norme antisismiche.

Alla luce dell'ordinanza n. 3274 e, a differenza di quanto previsto dalla normativa precedente, **tutto il territorio nazionale è stato classificato come sismico e suddiviso in 4 zone**, caratterizzate da pericolosità sismica decrescente; tali zone sono individuate da 4 classi di accelerazione massima del suolo con probabilità di accadimento del 10% in 50 anni.

Zona 1	È la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti
Zona 2	In questa zona possono verificarsi forti terremoti
Zona 3	In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari
Zona 4	È la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari

A ciascuna zona è attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

Le prime tre zone della nuova classificazione corrispondono, dal punto di vista degli adempimenti previsti dalla legge n. 64 del 1974, alle zone di sismicità alta, media e bassa, mentre per la zona 4, di nuova introduzione, viene data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica. Il collegamento tra la classificazione e le norme tecniche risulta, pertanto, molto stretto.

Oltre ai criteri per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone, con l'ordinanza sono state, infatti, approvate le seguenti norme tecniche (contenute



negli allegati 2, 3 e 4 dell'ordinanza, di cui fanno parte integrante) che riguardano, per la prima volta, la quasi totalità di tipologie di costruzioni: edifici, ponti ed opere di fondazione e di sostegno dei terreni.

L'art. 2, comma 2, dell'ordinanza n. 3274 prevede l'applicazione delle norme tecniche previgenti per le seguenti opere:

- opere i cui lavori siano già iniziati;
- opere pubbliche già appaltate o i cui progetti siano stati già approvati alla data della presente ordinanza;
- opere di completamento degli interventi di ricostruzione in corso.

Viene altresì previsto, in tutti i restanti casi, la possibilità di continuare ad applicare le norme tecniche previgenti per non oltre 18 mesi, termine più volte prorogato da una serie di successive ordinanze, di cui l'ultima – la n. 3467 del 2005 – ne ha differito l'applicabilità al **23 ottobre 2005**, data di **entrata in vigore** della nuova disciplina antisismica introdotta dal **DM 14 settembre 2005**.

Con l'ordinanza n. 3274 lo Stato ha provveduto a fissare i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, dando mandato alle **regioni**, in armonia con il dettato dell'art. 112 del decreto legislativo n. 112 del 1998, per l'**individuazione delle zone sismiche**.

Alle regioni, compete, quindi, la predisposizione dell'elenco dei comuni classificati rispettivamente in zona 1, 2, 3 e 4. Per procedere a tale identificazione le regioni potevano elaborare in proprio una mappa di pericolosità sismica regionale, oppure utilizzare quella fornita dallo Stato per tutto il territorio nazionale e allegata ai criteri per l'individuazione delle zone sismiche nella veste dell'elenco di tutti i comuni italiani con la loro classificazione sismica.

Con il **DM 14 settembre 2005** sono state quindi approvate le **Norme tecniche per le costruzioni**, allo scopo di riunire in un unico testo la disciplina tecnica relativa alla progettazione ed all'esecuzione delle costruzioni e di realizzarne nel contempo l'omogeneizzazione e la razionalizzazione.

Il testo, composto da un'introduzione e dodici capitoli, rappresenta una messa a punto completa della complessa normativa in materia di costruzioni, relativa alla progettazione strutturale degli edifici ed alle principali opere di ingegneria civile, accanto alle caratteristiche dei materiali e dei prodotti utilizzati, e consiste, inoltre, in un ampio aggiornamento del quadro legislativo nazionale in campo strutturale, basato sulle leggi fondamentali n. 1086 del 1971 e n. 64 del 1974.

Da ultimo occorre accennare che l'entrata in vigore del DM 14 settembre 2005 ha determinato la piena operatività della nuova classificazione sismica, comportando la necessità dell'applicazione dell'**art. 104 del**



T.U. in materia edilizia, n. 380 del 2001, relativo alle “*Costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione*”. In base a tale articolo, coloro che in una zona sismica di nuova classificazione avevano iniziato una costruzione prima dell’entrata in vigore del provvedimento di classificazione, erano tenuti a farne denuncia, entro quindici giorni dall’entrata in vigore del provvedimento stesso, al competente ufficio tecnico della regione.

Le novità introdotte con l’ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall’opcm 3274/03, è stato adottato con l’**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519** del 28 aprile **2006** (Fig. 17) e ha previsto la suddivisione delle zone sismiche in relazione all’accelerazione di picco su terreno rigido:

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità. Qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozone è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag). Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

Dal 1 luglio 2009, con un anno di anticipo rispetto a quanto in previsione anche a causa del terremoto che ha colpito l’Abruzzo nell’Aprile 2009, entra in vigore il **decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14.01.2008**, anche conosciuto come NTC2008 (**Norme Tecniche delle Costruzioni del 2008**); tali norme d’altronde erano completamente operative in quanto a Febbraio 2009 è stata pubblicata sulla gazzetta ufficiale la **Circolare del Ministero delle Infrastrutture n.617 del 2 febbraio 2009** recante le istruzioni per l’applicazione delle nuove norme. Tali norme hanno colmato le lacune presenti nel Testo Unico del 2005 e non solo si sono allineate con gli Eurocodici, ma si pongono tra le più avanzate a livello mondiale.



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

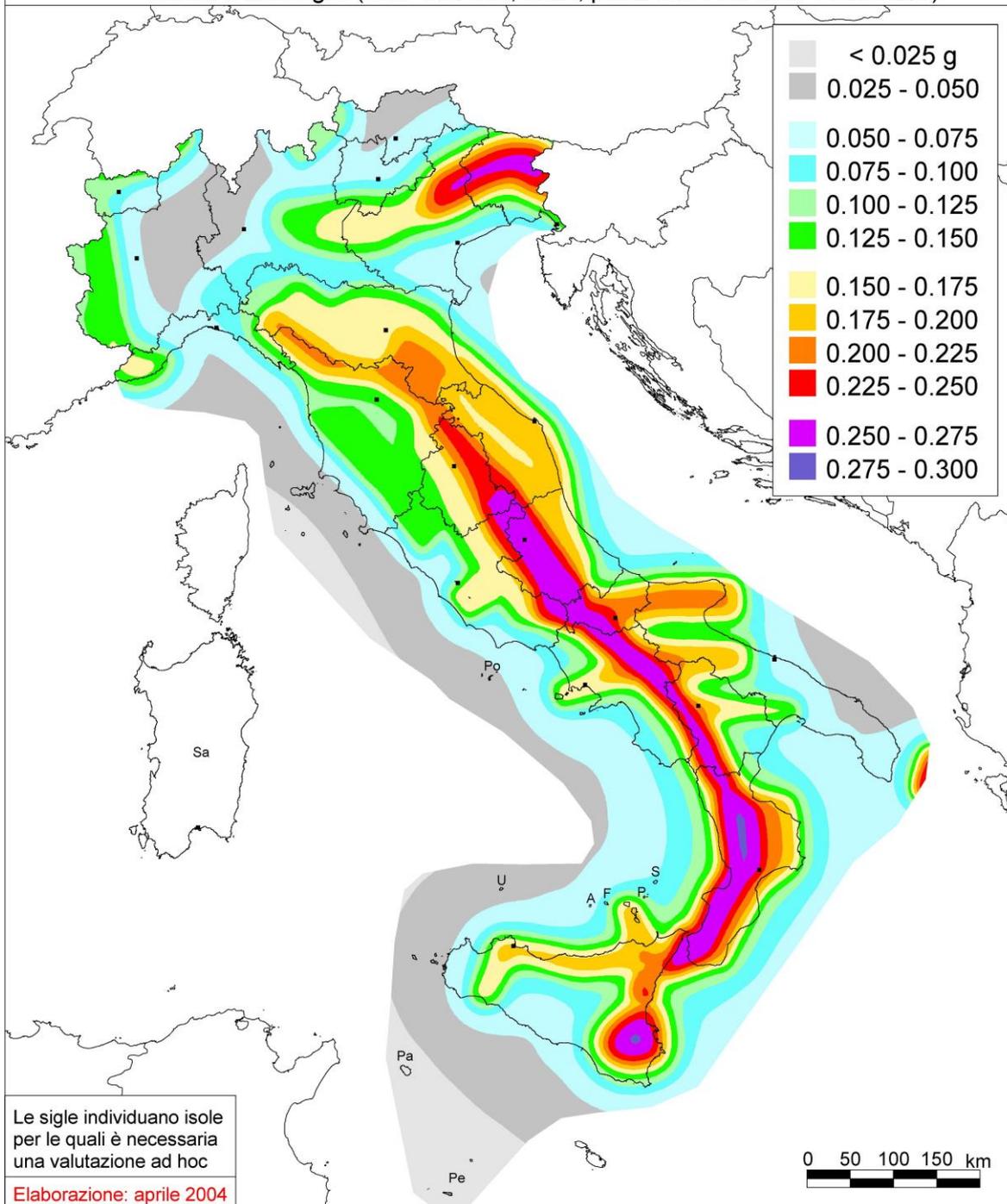


Fig. 17. Mappa di Pericolosità Sismica del territorio nazionale (OPCM 3519/2006).



I dodici capitoli che le compongono, confermando la natura prestazionale delle norme già parzialmente anticipata nel T.U. del 2005, hanno comportato una sensibile variazione della filosofia delle verifiche ed hanno introdotto il concetto di pericolosità sismica locale: è stata abbandonata la concezione del territorio italiano diviso in zone sismiche ed è stata formulata una completa zonizzazione mediante adozione di un reticolo i cui vertici sono dotati di caratteristiche puntuali di pericolosità sismica.

Ricapitolando, le Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008), hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – dove precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si doveva invece riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Infine, il 20 febbraio 2018 in Gazzetta Ufficiale sono state pubblicate le nuove **Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018)**, approvate con Decreto del Ministero delle Infrastrutture il 17/01/2018. Le nuove norme, composte da un decreto (tre articoli e un allegato di 12 capitoli) e una circolare esplicativa, entrano in vigore il 22/03/2018.

7.1.3 Normativa sismica a livello regionale

In relazione all'Ordinanza n. 3274/2003, Regione Lombardia ha emanato la d.g.r. 7 novembre 2003, n. 7/14964, che ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza. Successivamente, con **d.g.r. 11/07/2014 – n.10/2129**, la Regione Lombardia definisce una **nuova classificazione sismica** riportata nella figura seguente.

Mappa di classificazione sismica
dei comuni lombardi

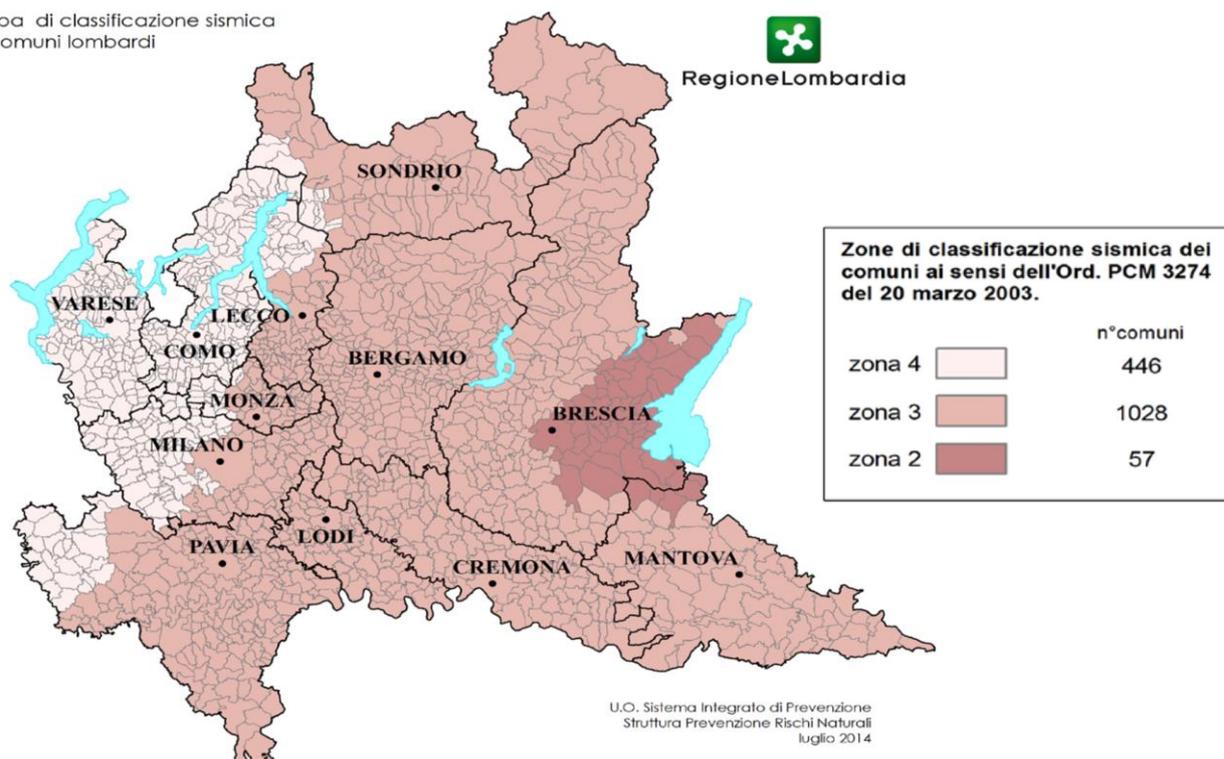


Fig. 18. Classificazione sismica dei comuni lombardi (d.g.r. 2129/2014).

A seguire, la d.g.r. 10/10/2014 – n.10/2489 – “Differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio approvata con d.g.r. 21 Luglio 2014, n. 2129 “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia” (l.r. 1/2000, art.3, comma 108, lettera d) deliberò di:

- differire al 14 ottobre 2015 il termine dell'entrata in vigore della d.g.r. 21 luglio 2014, n.2129;
- disporre che nelle more dell'entrata in vigore della nuova classificazione sismica, nei Comuni che saranno riclassificati dalla Zona 4 alla Zona 3 e dalla Zona 3 alla Zona 2, tutti i progetti delle strutture riguardanti nuove costruzioni – pubbliche e private – siano redatti in linea con le norme tecniche vigenti, rispettivamente, nelle Zone 3 e 2.



Più recentemente la Giunta Regionale ha approvato la **d.g.r. n. X/5001 del 30 marzo 2016**, che indica le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi degli artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della **l.r. 33/2015**.

La nuova zonazione sismica e la l.r. 33/2015 sono entrambe efficaci dal 10 aprile 2016.

In particolare, la l.r. 33/2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica adeguandola al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Testo Unico in materia Edilizia).

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

Le novità immediate introdotte dalla l.r. 33/2015 e dalla d.g.r. 5001/2016 sono:

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

In termini di adeguamento della componente sismica del PGT occorre fare riferimento a:

- **d.g.r. 22 dicembre 2005 – n. 8/1566** (Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12)
- **d.g.r. 30 novembre 2011 – n. 9/2616** (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). La direttiva d.g.r. 30



novembre 2011 – n. 9/2616 era stata redatta in conformità al D.M. 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni” da cui furono riprese le indicazioni relative all’azione sismica.

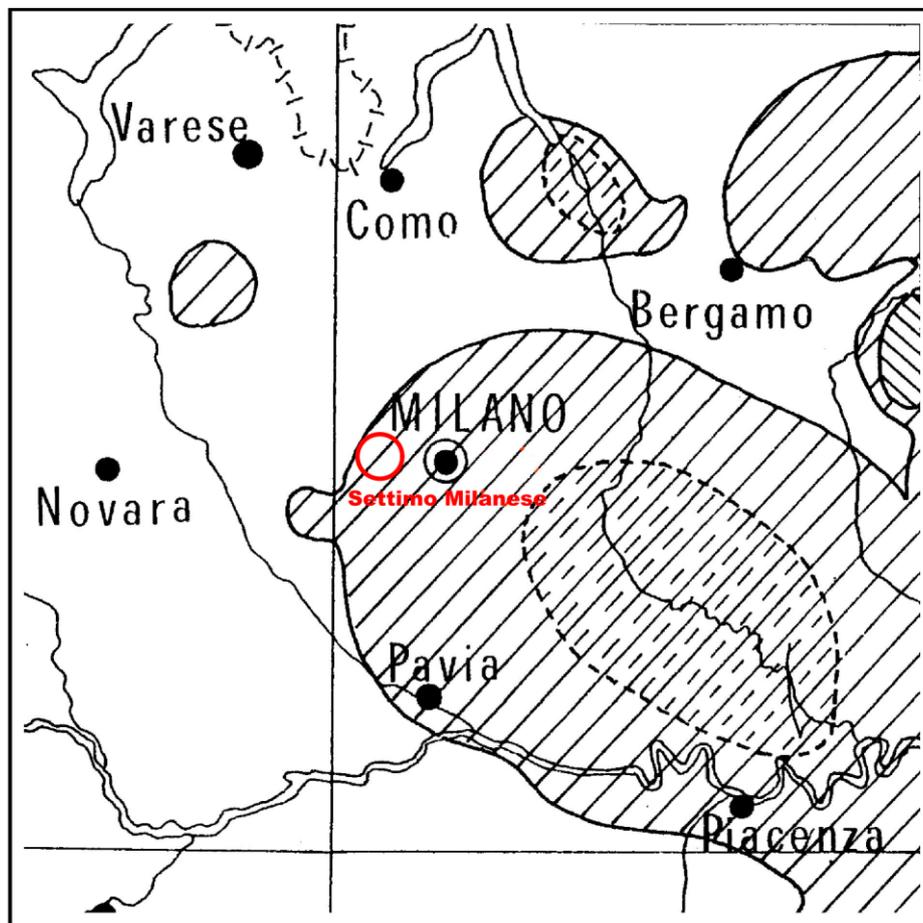
- **d.g.r. 15 dicembre 2022 – n. XI/7564** (*Integrazione dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio relativa al tema degli sprofondamenti (sinkhole) (Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12)*)

7.2 Attività sismica ed elementi neotettonici e strutturali, con cenni sulla sismicità del territorio

L’area comunale di Settimo Milanese e quella provinciale nel suo complesso risultano caratterizzate da eventi sismici piuttosto sporadici e di intensità massima rilevata di VI grado della scala Mercalli (MCS), dove gli effetti massimi attesi consistono in forti scuotimenti e possibilità di danni occasionali di lieve entità, questo contesto è riscontrabile dai seguenti riferimenti bibliografici:

- *Carta sismica d’Italia per il periodo 1893 - 1965 con le aree di massima intensità* – scala 1:1.000.000 (E. Iaccarino per il Comitato Nazionale Energia Nucleare - Gruppo Attività Minerarie; Boschi E., Favali P., Scalera G. & Smeriglio G., 1995) in Fig. 19;
- *Massima intensità macrosismica risentita in Italia* – scala 1:1.500.000 (Istituto Nazionale di Geofisica) in Fig. 20;
- *Carta degli Ipocentri* (Gasperini et al.) in Fig. 21;
- *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015* (Database Macrosismico Italiano 2015 - INGV) in Fig. 22 e Fig. 23.
- *Carta delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni della Regione Lombardia* (Molin D., Stucchi M. & Valensise G., 1996 -. “Sicurezza - 96” - Milano Fiera, 26-30/11/96) in Fig. 24.

I maggiori terremoti lombardi si sono sviluppati nella zona bresciana, mentre nell’area milanese gli eventi tellurici hanno sviluppato una magnitudo poco rilevante ed hanno risentito indirettamente dell’attività sismica dei comparti sismogenetici confinanti (aree appenniniche e zona bresciana in particolare).



LEGENDA

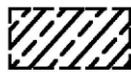
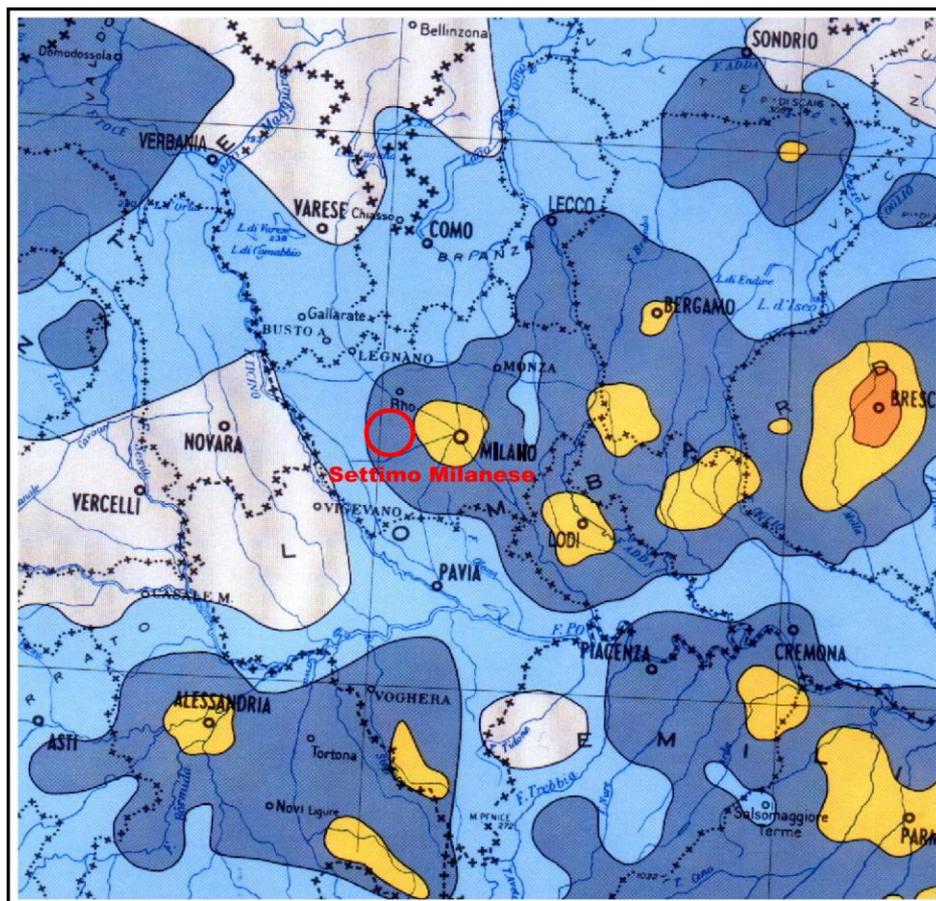
-  Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VI° grado della Scala Mercalli.
-  Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VI° - VII° grado della Scala Mercalli.
-  Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VII° grado della Scala Mercalli.

Fig. 19. Estratto della Carta Sismica d'Italia, periodo 1893-1965, con Aree di Massima Intensità.



LEGENDA

Intensità espresse in scala M.C.S.

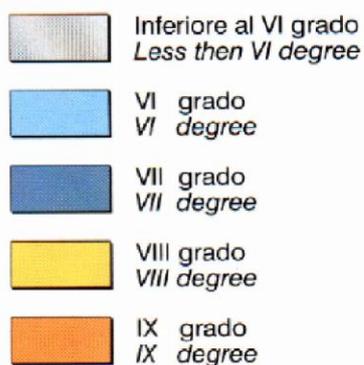
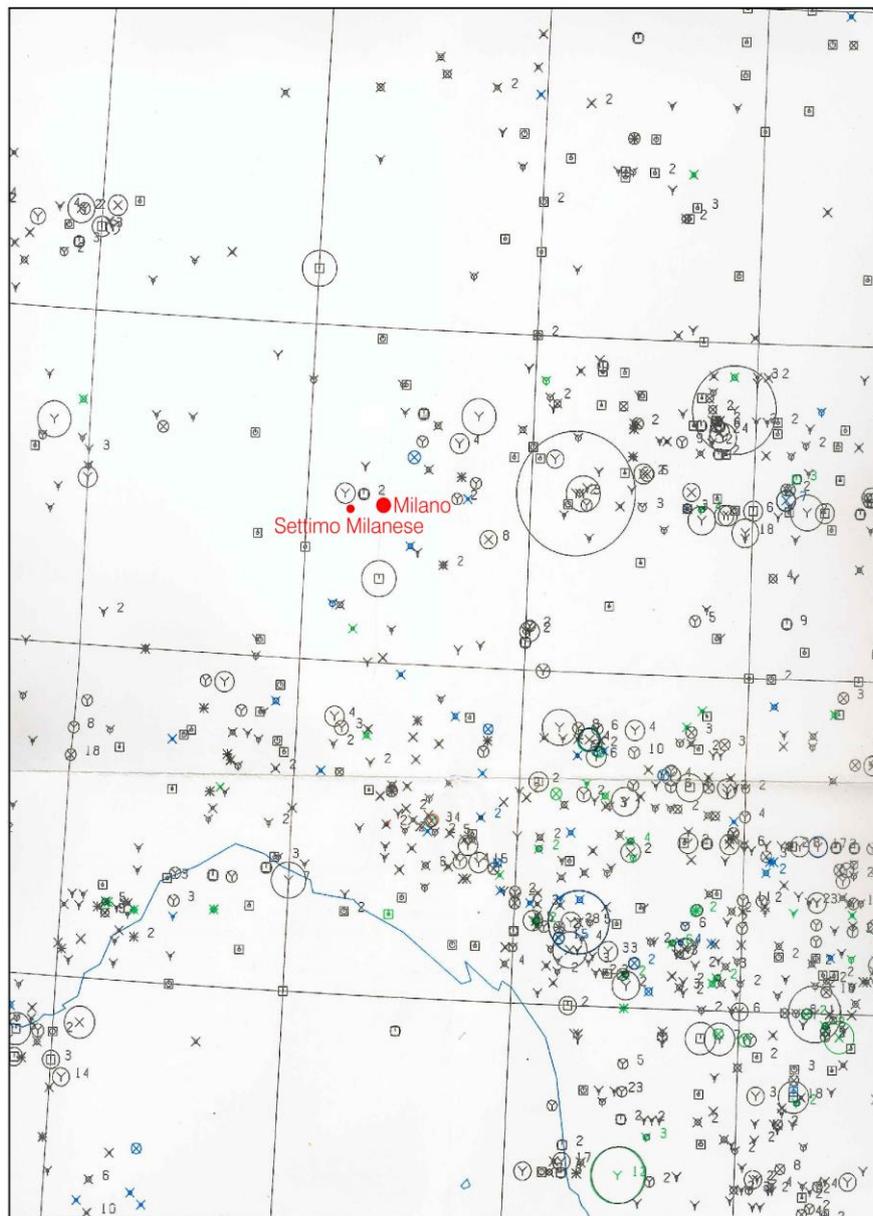


Fig. 20. Estratto della Carta della Massima Intensità risentita in Italia.



Legenda

— Gli epicentri sono rappresentati per mezzo di cerchi il cui raggio è definito dal raggio della sfera del volume focale calcolato secondo la relazione di Bath e Duda (1964).
— La profondità (h) del fuoco è indicata per mezzo di diversi colori:

	$h \leq 5$ Km
	$5 \leq h \leq 25$ Km e eventi per cui non si hanno informazioni
	$25 \leq h \leq 60$ Km
	$h \geq 60$ Km

Nel caso di terremoti che si sono ripetuti nello stesso luogo in periodi di tempo diversi può capitare che i diversi periodi sismici abbiano interessato diverse classi di profondità. Per evitare ambiguità e confusioni grafiche si è stabilito di rappresentare il focolaio sismico con il colore e il raggio che competono al terremoto a cui corrisponde la massima intensità; si hanno poi cerchi concentrici con raggi che decrescono di 0,5 mm con colori corrispondenti alle altre classi di profondità interessate. Il numero totale di eventi che nel catalogo interessano lo stesso focolaio sismico viene indicato a lato del simbolo centrale.

Il colore del simbolo centrale è ancora quello che compete all'evento di massima intensità della sequenza di terremoti coincidenti, e il simbolo centrale è scelto in relazione alla classe di attendibilità della localizzazione epicentrale.

In particolare i simboli utilizzati sono i seguenti:

- * attendibilità della localizzazione inferiore a 10 Km
- X attendibilità della localizzazione inferiore a 25 Km
- Y attendibilità della localizzazione inferiore a 50 Km
- attendibilità della localizzazione superiore a 50 Km

Fig. 21. Estratto della Carta degli Epicentri (Gasperini et al.)



ID_Evento	Comune	Provincia	Massima intensità risentita	Numero di terremoti risentiti
IT_12481	Abbiategrasso	MI	5-6	14
IT_12529	Arese	MI	4-5	4
IT_12538	Arluno	MI	2-3	2
IT_12548	Assago	MI	4	2
IT_14159	Badile	MI	3-4	2
IT_12554	Bareggio	MI	5	3
IT_12634	Besate	MI	4	1
IT_12646	Binasco	MI	4	7
IT_12654	Boffalora Sopra Ticino	MI	2	2
IT_12659	Bollate	MI	3-4	2
IT_12697	Bovisio Masciago	MB	4	2
IT_12710	Bresso	MI	4	4
IT_12736	Buccinasco	MI	4-5	3
IT_12773	Canegrate	MI	NF	1
IT_12851	Casarile	MI	NF	1
IT_17340	Casorate Primo	PV	4-5	5
IT_12664	Cassina Nuova	MI	NF	1
IT_10221	Castellanza	VA	3-4	2
IT_12665	Castellazzo	MI	3	1
IT_12940	Ceriano Laghetto	MB	4	2
IT_12976	Cerro Maggiore	MI	NF	1
IT_12979	Cesano Boscone	MI	4	4
IT_12982	Cesano Maderno	MB	4	1
IT_12985	Cinisello Balsamo	MI	5	2
IT_14084	Coazzano	MI	6	1
IT_13002	Cogliate	MB	4	2
IT_13033	Corbetta	MI	F	4
IT_13043	Cormano	MI	3-4	1
IT_13046	Cornaredo	MI	F	2
IT_13083	Corsico	MI	4	9
IT_13104	Cuggiono	MI	4	5
IT_13112	Cusago	MI	6	2
IT_13115	Cusano Milanino	MI	3	1
IT_13119	Desio	MB	5	5
IT_13506	Fallavecchia	MI	4	1
IT_13142	Gaggiano	MI	2	1
IT_13194	Gudo Visconti	MI	2	1
IT_13217	Lacchiarella	MI	4	1
IT_13226	Lainate	MI	5	1
IT_13229	Legnano	MI	4	4
IT_13263	Limbate	MB	NF	2
IT_13612	Linate	MI	F	1
IT_13298	Locate di Triulzi	MI	3	1
IT_13344	Magenta	MI	4	6
IT_13367	Marcallo con Casone (Marcallo)	MI	4	1

Fig. 22. Estrazione dei terremoti in un raggio di 20 km da Settimo Milanese, fonte Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 - Database Macrosismico Italiano 2015 (INGV) (pag. 1/2).



ID_Evento	Comune	Provincia	Massima intensità risentita	Numero di terremoti risentiti
IT_13429	Mesero	MI	NF	1
IT_13462	Milano	MI	7	110
IT_13514	Morimondo	MI	5-6	5
IT_13535	Nerviano	MI	3	2
IT_13542	Novate Milanese	MI	3	2
IT_13548	Noviglio	MI	NF	1
IT_10499	Origgio	VA	NF	1
IT_12669	Ospiate	MI	3	1
IT_13574	Ossona	MI	4	3
IT_13576	Ozzero	MI	3-4	1
IT_13581	Paderno Dugnano	MI	5	1
IT_13589	Parabiago	MI	4	6
IT_14090	Pasturago	MI	4	1
IT_13606	Pero	MI	4	2
IT_13665	Pogliano Milanese	MI	NF	2
IT_13678	Pregnana Milanese	MI	NF	1
IT_13695	Rho	MI	5	8
IT_13709	Robecco sul Naviglio	MI	3	1
IT_13728	Rosate	MI	3	2
IT_13742	Rozzano	MI	3-4	2
IT_13768	San Donato Milanese	MI	6	3
IT_13789	San Giuliano Milanese	MI	6	3
IT_10529	Saronno	VA	4	5
IT_13857	Sedriano	MI	NF	2
IT_13867	Segrate	MI	F	1
IT_13891	Sesto San Giovanni	MI	5	10
IT_13909	Settimo Milanese	MI	4	2
IT_13912	Seveso	MB	3-4	1
IT_13966	Trezzano sul Naviglio	MI	4	4
IT_10602	Uboldo	VA	3	2
IT_14048	Vanzago	MI	2-3	1
IT_14082	Vermezzo	MI	2	2
IT_14099	Villa Cortese	MI	NF	1
IT_14132	Vimodrone	MI	2-3	2
IT_14141	Vittuone	MI	NF	1
IT_14155	Zelo Surrigone	MI	NF	2

Fig. 23. Estrazione dei terremoti in un raggio di 20 km da Settimo Milanese, fonte Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 - Database Macrosismico Italiano 2015 (INGV)(pag. 2/2).

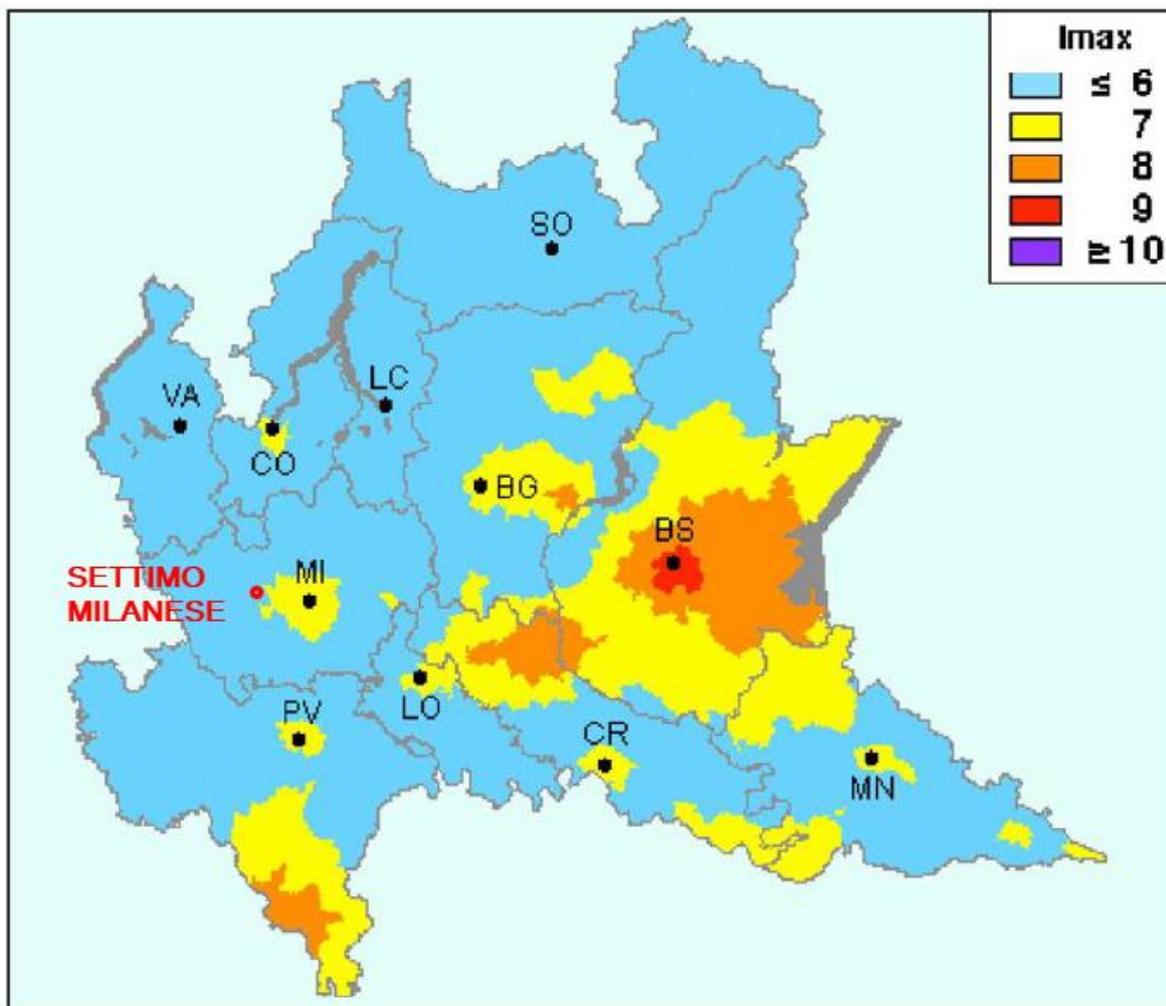
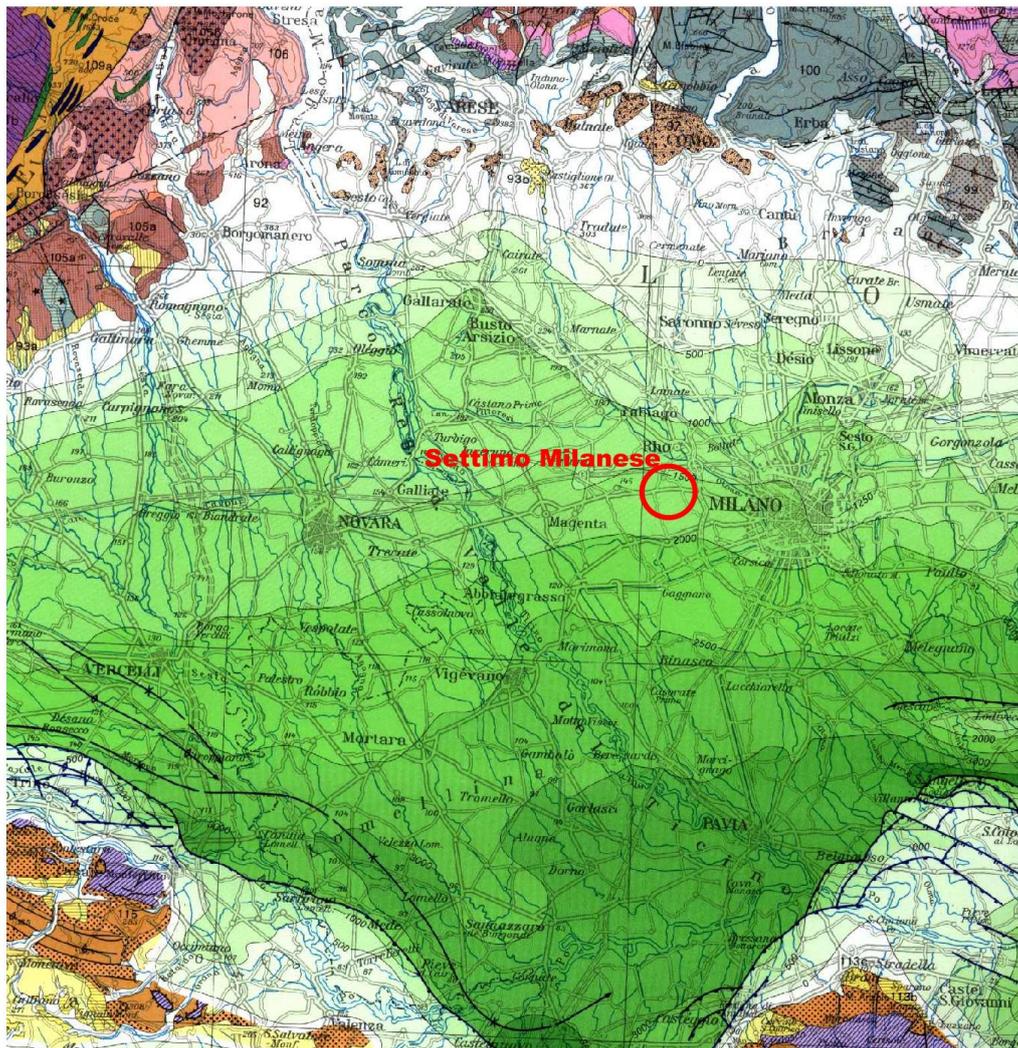


Fig. 24. Carta della Massime Intensità Macrosismiche osservate nei Comuni della Regione (Molin et al.).

Per quel che attiene all'aspetto sismotettonico, la zona in studio ricade in un ambito caratterizzato da uno spessore crostale dell'ordine dei 25-30 Km e da una sismicità bassa (M.S. Barbano et al., 1982), infatti in tale porzione della Lombardia, l'attività sismica è da considerarsi ovunque scarsa.

Tutto ciò trova giustificazione, dal punto di vista geologico, nella collocazione del territorio in esame all'interno di una vasta area caratterizzata da un notevole spessore di depositi alluvionali, che è stata interessata in passato da fenomeni di sollevamento modesti e pressoché continui nel Pliocene e in parte nel Pleistocene inferiore, a cui sono succeduti deboli sollevamenti (Fig. 25).

Va inoltre fatto notare che l'area su cui ricade il territorio comunale, pur trovandosi a distanza piuttosto modesta rispetto a strutture sepolte della pianura o del pedemonte (Fig. 26), alcune delle quali si ritiene non abbiano ancora raggiunto un assetto tettonico definitivo, non risulta comunque direttamente interessata da alcuna di esse come osservabile anche dall'assenza di fenomeni morfologici particolari.



Isobate (in m dalla base del Pliocene)



Faglie sommerse indeterminate.



Faglie normali sommerse.

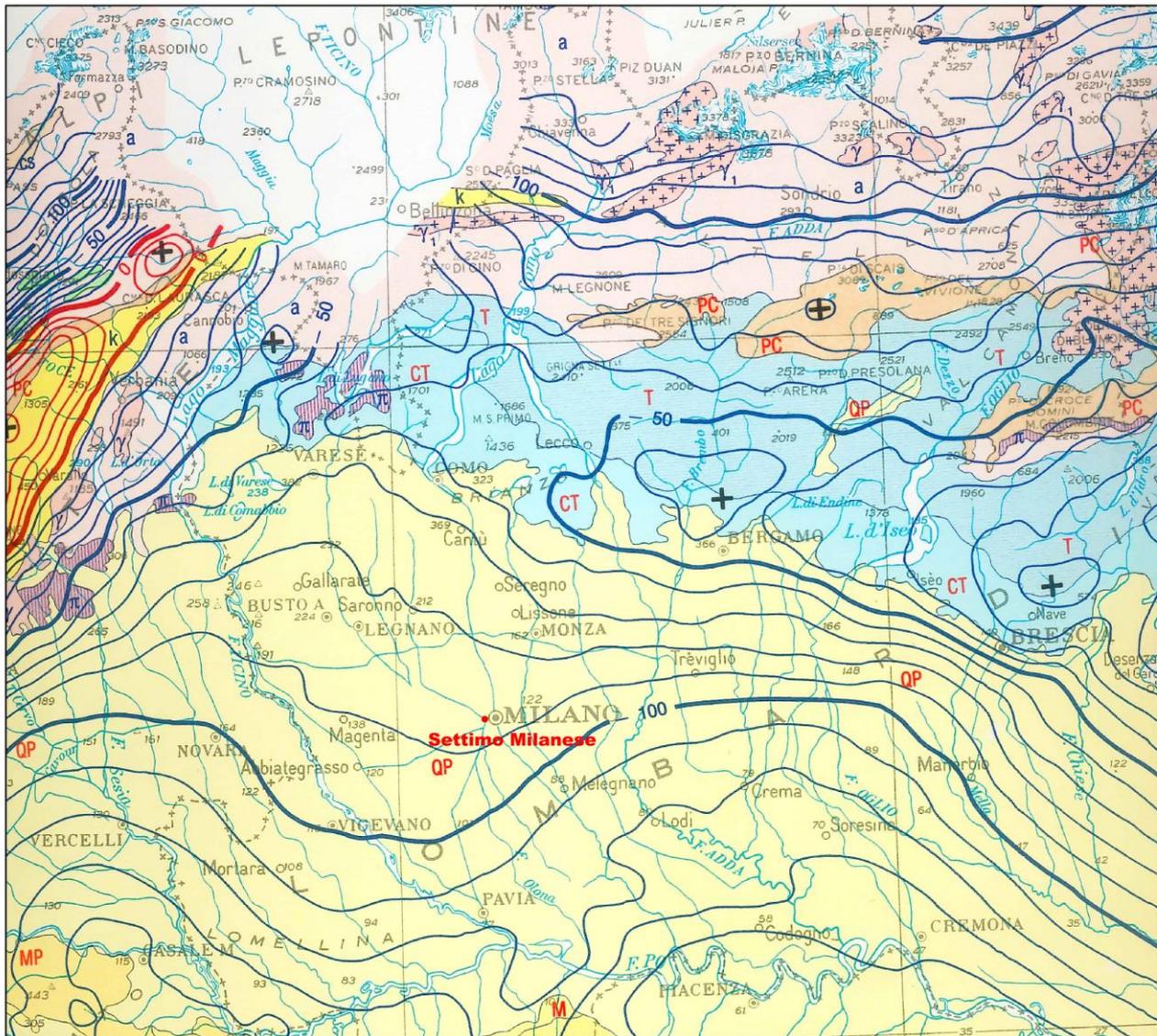


Principali scorrimenti post-tortoniani sommersi.



Ubicazione dell'area di interesse.

Fig. 25. Estratto del Modello Strutturale d'Italia (Barberi et al.).



Carta Gravimetrica

ISOANOMALE DI BOUGUER
(Equidistanza: 10 mgal)

DENSITÀ DI MISURA

- 1 staz./km² in pianura;
- 0,7 staz./km² in aree appenniniche e del mare Adriatico;
- 0,1 staz./km² in aree alpine e del mare Tirreno;

Legend:

- +100 (red line): Anomalie gravimetriche positive
- 50 (blue line): Anomalie gravimetriche negative
- + (black cross): Massimi gravimetrici
- (black minus sign): Minimi gravimetrici

QUOTA DI RIFERIMENTO: livello del mare.
GRAVITÀ NORMALE = $978049 (1 + 0,0052884 \text{ sen}^2 \varphi - 0,0000059 \text{ sen}^2 2 \varphi)$ mgal.

Fig. 26. Estratto della carta Gravimetrica d'Italia (Servizio Geologico d'Italia).



7.3 La Pericolosità Sismica Locale

7.3.1 Premessa

A seguito dell'aggiornamento normativo della Regione Lombardia introdotto con la d.g.r. 2129/2014 il territorio Comunale di Settimo Milanese è stato confermato nella Zona 4.

ELENCO DEI COMUNI CON INDICAZIONE DELLE RELATIVE ZONE SISMICHE E DELL'ACCELERAZIONE MASSIMA (AGMAX) PRESENTE ALL'INTERNO DEL TERRITORIO COMUNALE (O.P.C.M. 3519/06 E DECRETO MIN. INFRASTRUTTURE 14/01/08)

ISTAT	Provincia	Comune	Zona Sismica	AgMax
03015211	MI	SETTIMO MILANESE	4	0,044794

L'area d'interesse è classificata a basso rischio sismico (Zona 4). L'accelerazione orizzontale prevista su suolo rigido ($V_s > 800$ m/s) è di $A_{gmax} = 0,044794g$.

Come contemplato dalla citata d.g.r. n.9/2616 del 30/11/2011, si è quindi provveduto ad analizzare le problematiche inerenti alla sismicità locale ed a predisporre la Carta della Pericolosità Sismica Locale (Tav. 4, estratto in Fig. 28), con alcuni approfondimenti di secondo livello in aree selezionate.

7.3.2 Analisi e valutazione degli effetti di sito finalizzati alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio (d.g.r. 30 novembre 2011, n.9/2616)

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 e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , nel periodo di riferimento V_R . In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

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:

- **gli 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 e la risultante dell'interazione (difficilmente separabile) tra l'effetto topografico e quello litologico;
- **gli effetti di amplificazione litologica** si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

Gli 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 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'innescò 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 e 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.

7.3.2.1 Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche, sia gli Stati limite di esercizio (SLE) che gli Stati limite ultimi (SLU) sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli *Stati limite di esercizio (SLE)* comprendono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti in relazione alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli *Stati limite ultimi (SLU)* comprendono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella tabella seguente:

Tab. 3.2.I – Probabilità di superamento P_{V_R} in funzione dello stato limite considerato

Stati Limite	P_{V_R} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

7.3.2.2 Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi (modalità indicate nel § 7.11.3 – NTC 2018). In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie di seguito definite, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_s per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo (§ 6.2.2 – NTC 2018).

I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}} \quad [3.2.1]$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, N il numero di strati e H la 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 le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.



Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, 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.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'uso dell'approccio semplificato sono:

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'uso dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi 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.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, 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.</i>
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente 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 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositati 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>

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 delle presenti norme. Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

7.3.2.3 Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.



7.3.2.4 Procedure per l'analisi della sismicità del territorio e la redazione della carta della pericolosità sismica locale

La metodologia utilizzata 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.

Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, di seguito 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.

2° Livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrate nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

Fa di soglia				
Intervallo	Suolo B	Suolo C	Suolo D	Suolo E
0.1-0.5 s	1.4	1.9	2.2	2.0
0.5-1.5 s	1.7	2.4	4.2	3.1

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 forniti dal Politecnico di Milano).

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 e, 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, nelle aree PSL, individuate attraverso il 1° livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5 della d.g.r. n. IX/2616, estratto in Fig. 27) e interferenti con l'urbanizzato c/o con le aree di espansione urbanistica.



Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, nelle aree PSL- Z3 e Z4, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della D.G.R. n. 14964/2003; ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e per le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5 della Tabella 1 dell'Allegato 5 della d.g.r. n. IX/2616, estratto in Fig. 27) non è prevista l'applicazione degli studi di 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello, come specificato al punto successivo.

3° Livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale.

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 Tabella 1 dell'Allegato 5);
- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti c/o liquefazione e zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5).

Il 3° livello è obbligatorio 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.

Tale sovrapposizione non comporta quindi un automatico cambio di classe di fattibilità ma fornisce indicazioni su dove poter utilizzare, in fase di progettazione, lo spettro di risposta elastico previsto dalla normativa, oppure dove sia necessario realizzare preventivamente gli studi di 3° livello, fermo restando la possibilità di utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.



7.3.2.5 Sintesi delle procedure

La prima tabella sotto riportata illustra in modo sintetico e esemplificativo, i percorsi da seguire, gli adempimenti e le tempistiche in funzione della zona sismica di appartenenza e del livello di approfondimento richiesto (fonte d.g.r. n. IX/2616). La seconda tabella illustra gli scenari di pericolosità sismica locale (fonte d.g.r. n. IX/2616).

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1^ livello fase pianificatoria	2^ livello fase pianificatoria	3^ livello fase progettuale
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

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

Fig. 27 - Tabella 1, Livelli di approfondimento e fasi di applicazione; Tabella 2, Scenari di pericolosità sismica locale (fonte d.g.r. n. XI/2616).

7.3.3 Valutazione della Pericolosità Sismica Locale del Comune di Settimo Milanese - (1° Livello)

La normativa regionale prevede per tutti i Comuni, la redazione della Carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL). Nella carta deve essere riportata la perimetrazione areale degli scenari di pericolosità secondo quanto stabilito dalla normativa regionale.

Dall'esame della Carta della Pericolosità sismica locale (Tav. 4, miniatura in Fig. 28) si possono evidenziare i seguenti aspetti:

- gran parte del territorio comunale è classificato con la sigla **Z4a** "Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi";



- le aree oggetto di riempimenti (ex cave) sono cartografate come zone **Z2a** "Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti".

Come si può osservare dalla tabella sopra riportata, i possibili effetti per la categoria **Z4a** sono essenzialmente limitati a possibili amplificazioni litologiche e geometriche, mentre per **Z2a** sono prevedibili cedimenti.

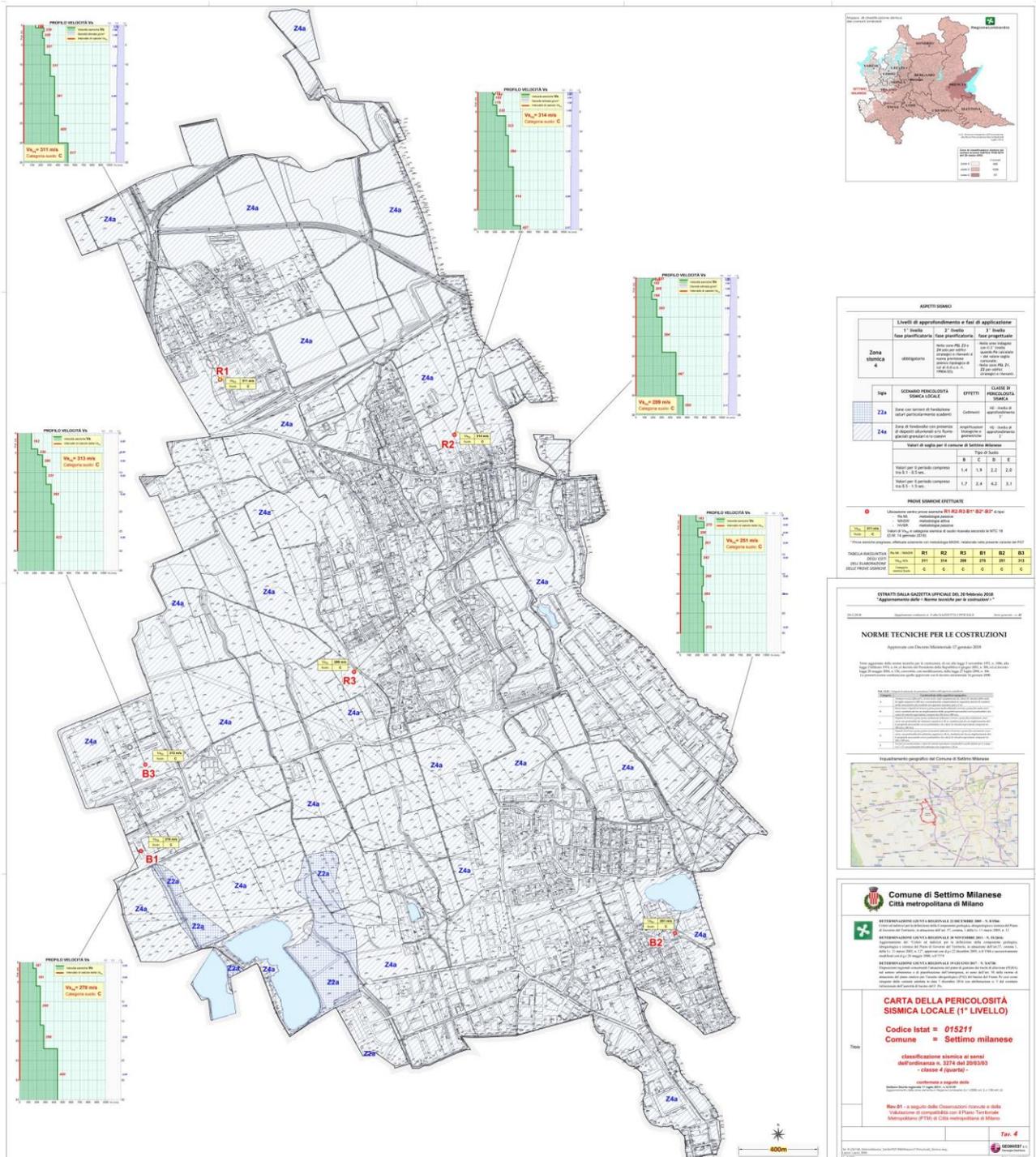


Fig. 28. Carta della Pericolosità Sismica Locale (Tav. 4, miniatura fuori scala).



7.3.4 Caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi (Fa) – (2° Livello)

L'analisi di 2° livello prevede un approccio di tipo semi-quantitativo e fornisce una stima del valore del **Fattore di amplificazione (Fa)** dell'area. Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di Fa sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale, in particolare:

- l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari a piuttosto rigide;
- l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte più flessibili.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento della V_s con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi delle prove SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento.

Attualmente sono disponibili:

- una scheda per le litologie prevalentemente ghiaiose;
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-argillose (tipo 1 e tipo 2);
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-sabbiose (tipo 1 e tipo 2);
- una scheda per le litologie sabbiose.

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di V_s con la profondità; in particolare si dovrà verificare l'andamento della V_s con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di V_s inferiori ai 800 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2. Nel caso di presenza di alternanze litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l'andamento dei valori di V_s con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte. All'interno della scheda di valutazione si seleziona, in funzione della profondità e della velocità V_s dello strato superficiale, la curva più appropriata (indicate con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s (curva 1, curva 2 e curva 3 e relative formule) e nell'intervallo 0.5-1.5 s (unica curva e relativa formula), in base al valore del periodo proprio del sito T. Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità V_s è uguale o superiore a 800 m/s.



7.3.4.1 Indagini geofisiche per la ricostruzione del profilo Vs

Per una valutazione delle tipologie dei terreni di fondazione come definito dal D.M 17/01/2018 “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»” sono state realizzate in tre siti differenti una serie di misure sismiche passive (Re.Mi e HVSR) e attive (MASW):

- R1 – HV1: via Don Giovanni Minzoni,
- R2 – HV2: via Filippo Turati,
- R3 – HV3: via Podere della Vigna.

Le ubicazioni, i dati misurati e quelli processati in questi tre siti sono mostrati da

Fig. 29 a Fig. 34. Le diverse tipologie geofisiche di misura sono state integrate al fine di ricostruire modelli sismici più robusti ed estesi a profondità importanti superiori ai 30 metri richiesti per il calcolo del parametro V_{s30} . Nelle prove HVSR eseguite non sono osservabili importanti picchi del rapporto H/V ad eccezione di alcuni picchi minori a valori di circa 2 Hz, a indicazione di un contrasto di impedenza profondo.

Al fine di ricostruire un quadro sismico completo sono state considerate tre precedenti indagini geofisiche effettuate all’interno del territorio comunale le cui ubicazioni ed i dati disponibili sono mostrati da Fig. 35 a Fig. 37:

- B1: via Reiss Romoli 85 (“Indagine geofisica finalizzata agli studi della microzonazione sismica per la risposta locale metodologia MASW” – Studio Tecnico Geom. Ugo Celotti s.r.l.),
- B2: via IV Novembre 97 (“Relazione geologica a supporto del progetto di ampliamento di edificio esistente” – Studio Geologico Trilobite),
- B3: via Reiss Romoli / via Castelletto (“Progetto Equinix ML” – MGS S.r.l.s.).

Prova Masw/Re.Mi. – R1

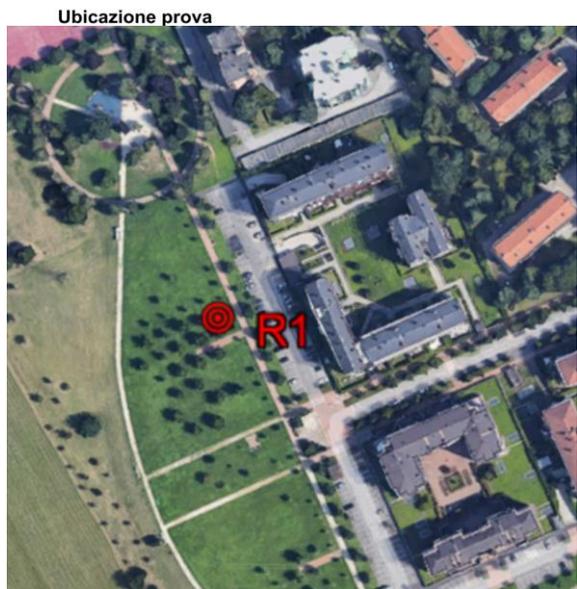
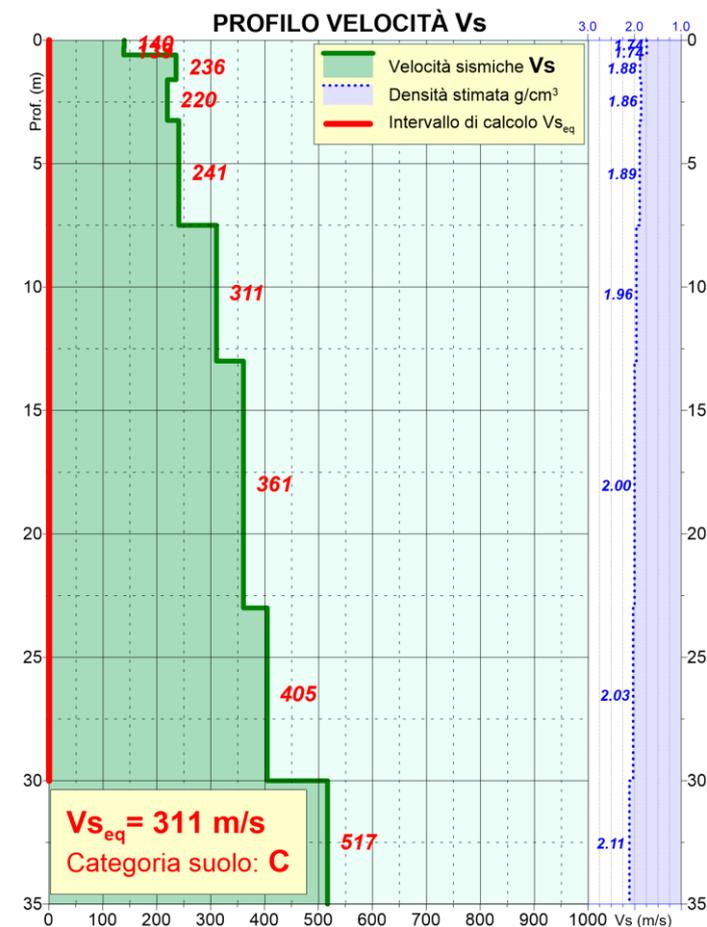
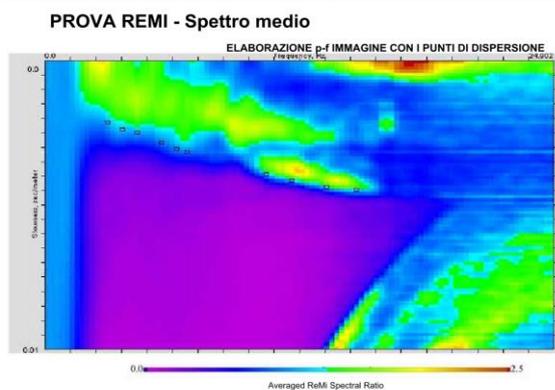
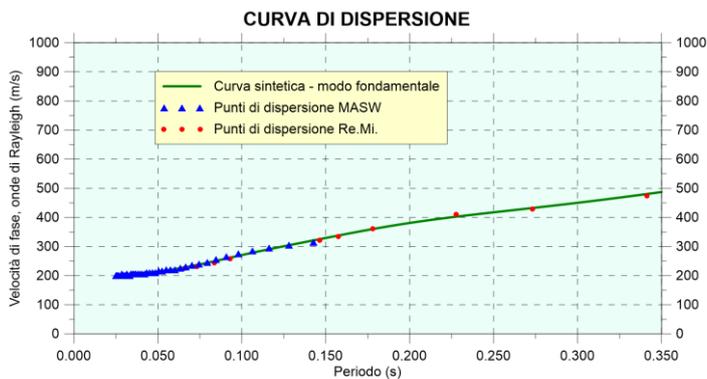
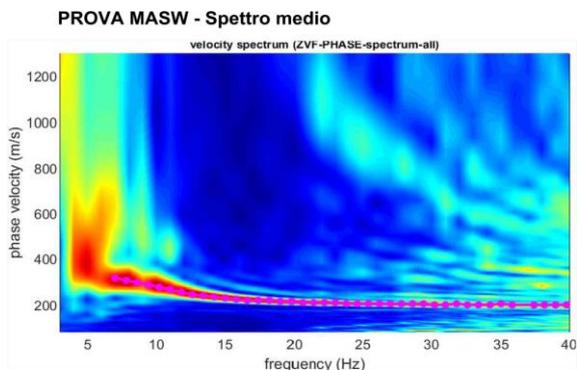


Fig. 29. Scheda prova sismica Remi/MASW R1.



Prova HVSR – HV1

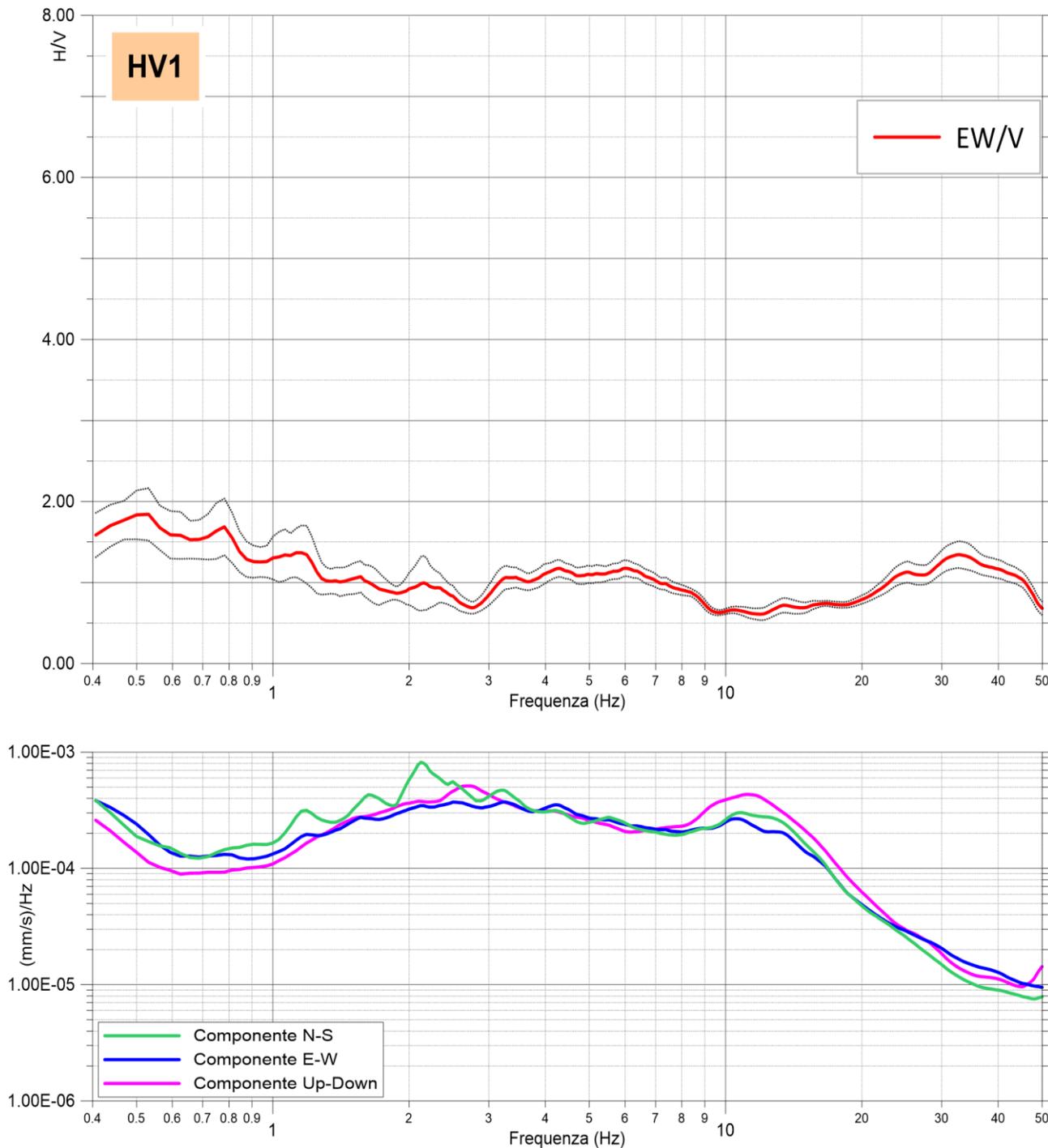


Fig. 30. Prova HVSR eseguita in corrispondenza della prova R1.



Prova Masw/Re.Mi. – R2

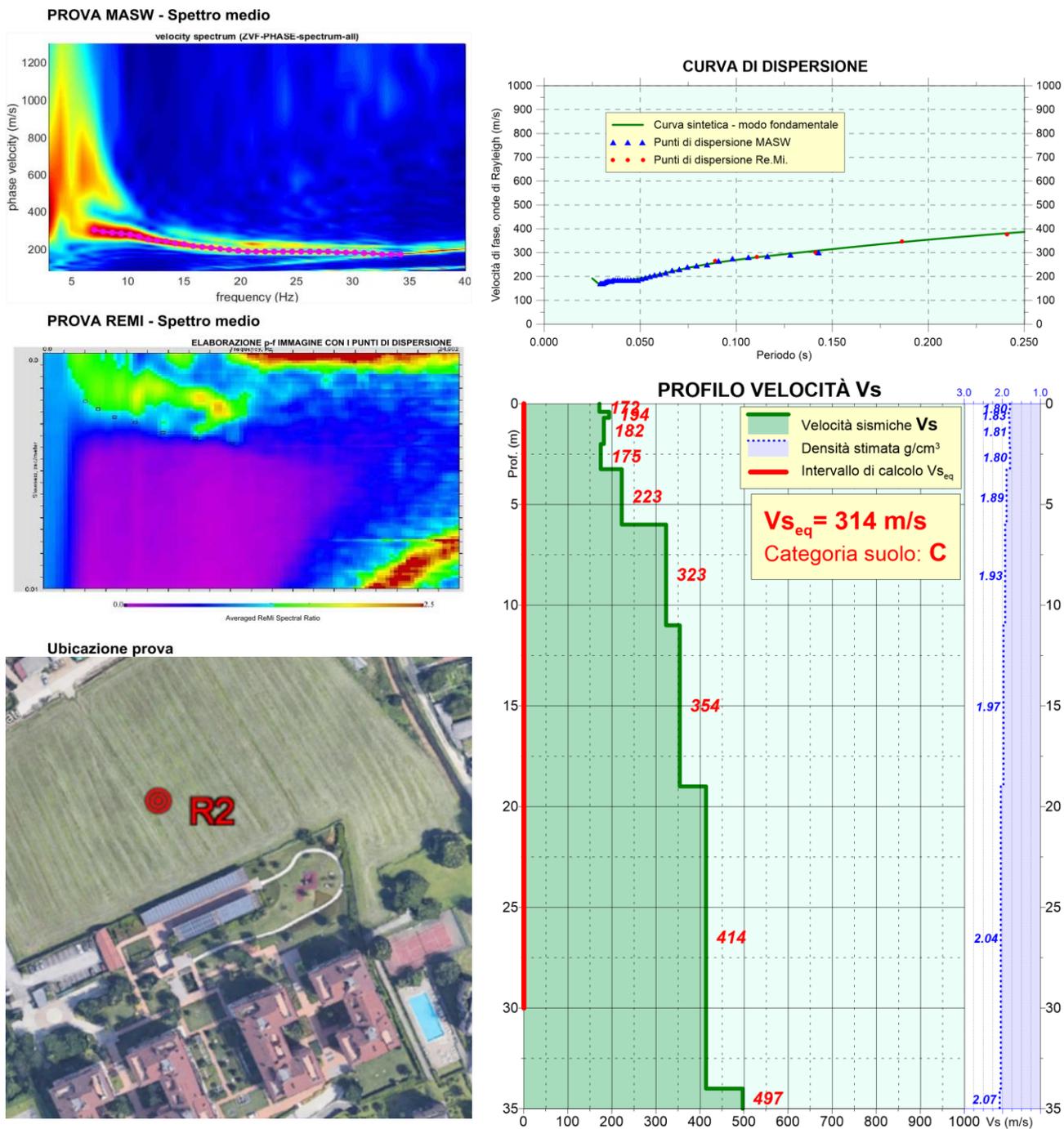


Fig. 31. Scheda prova sismica Remi/MASW R2.



Prova HVSR – HV2

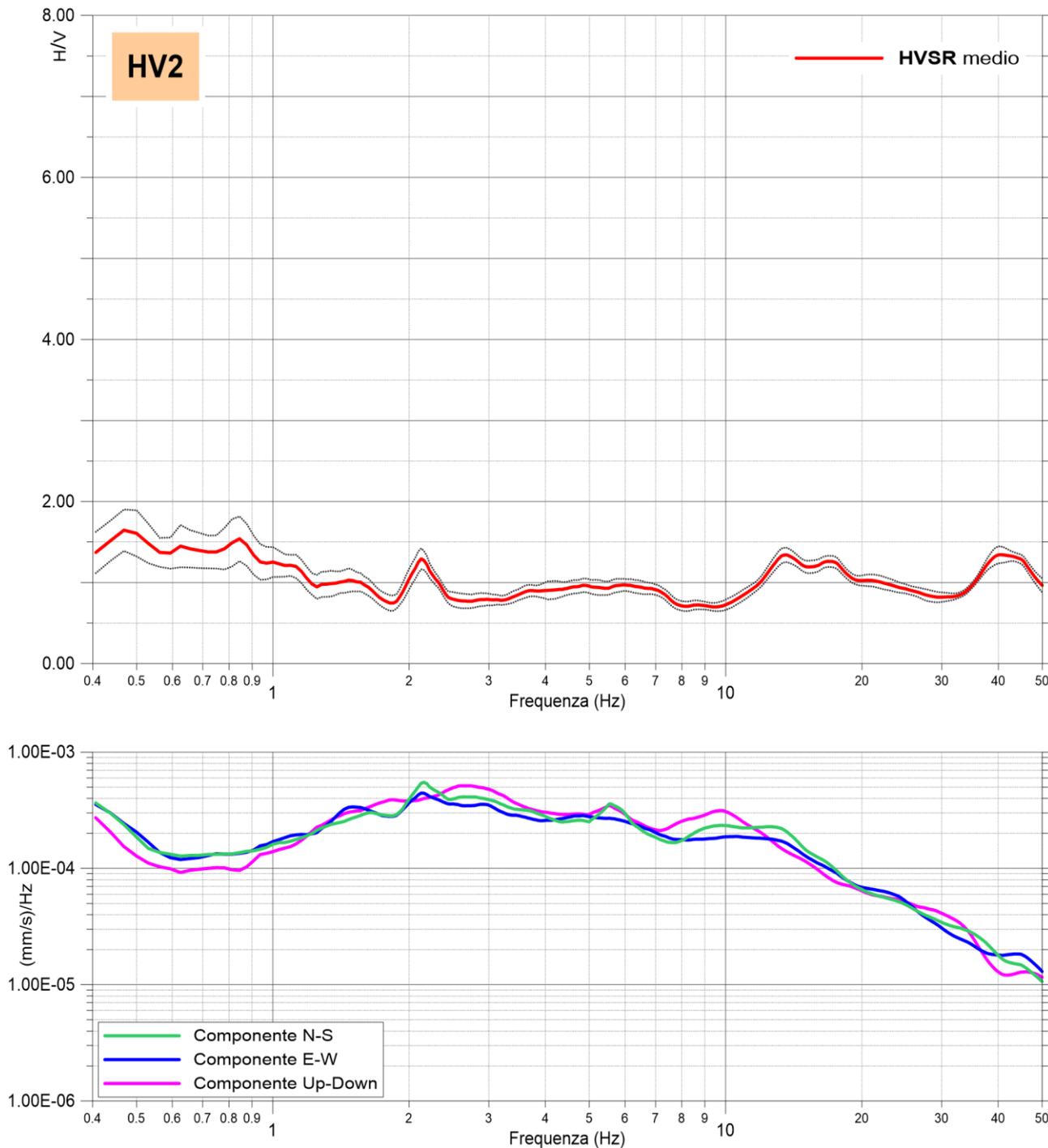
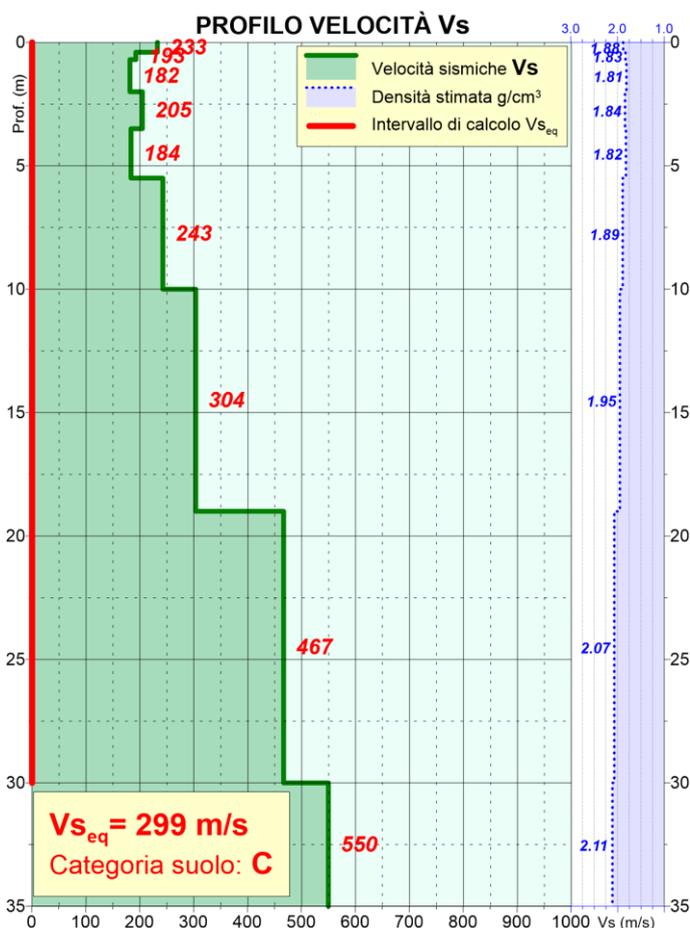
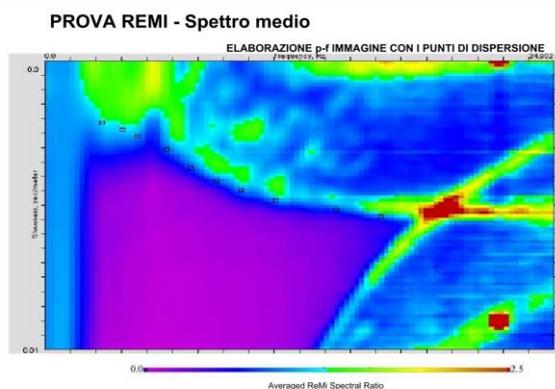
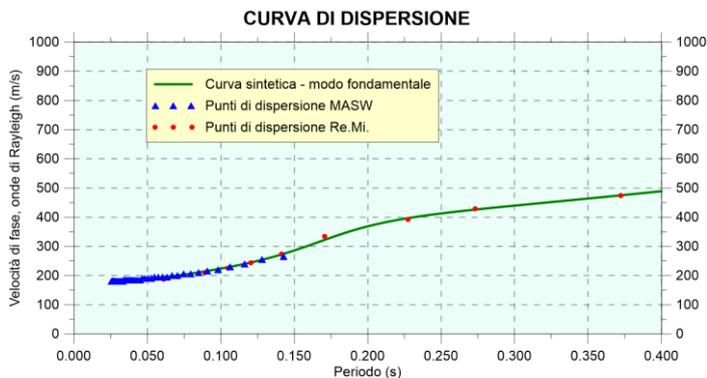
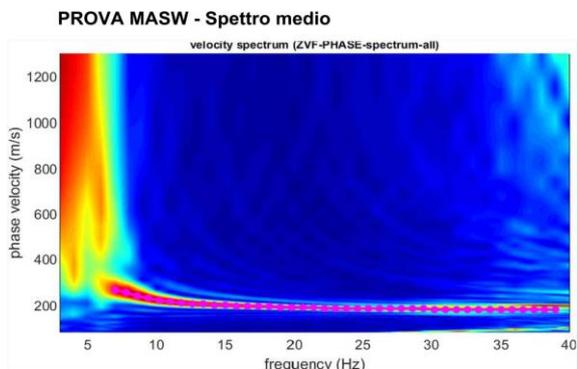


Fig. 32. Prova HVSR eseguita in corrispondenza della prova R2.



Prova Masw/Re.Mi. – R3



Ubicazione prova



Fig. 33. Scheda prova sismica Remi/MASW R3.



Prova HVSR – HV3

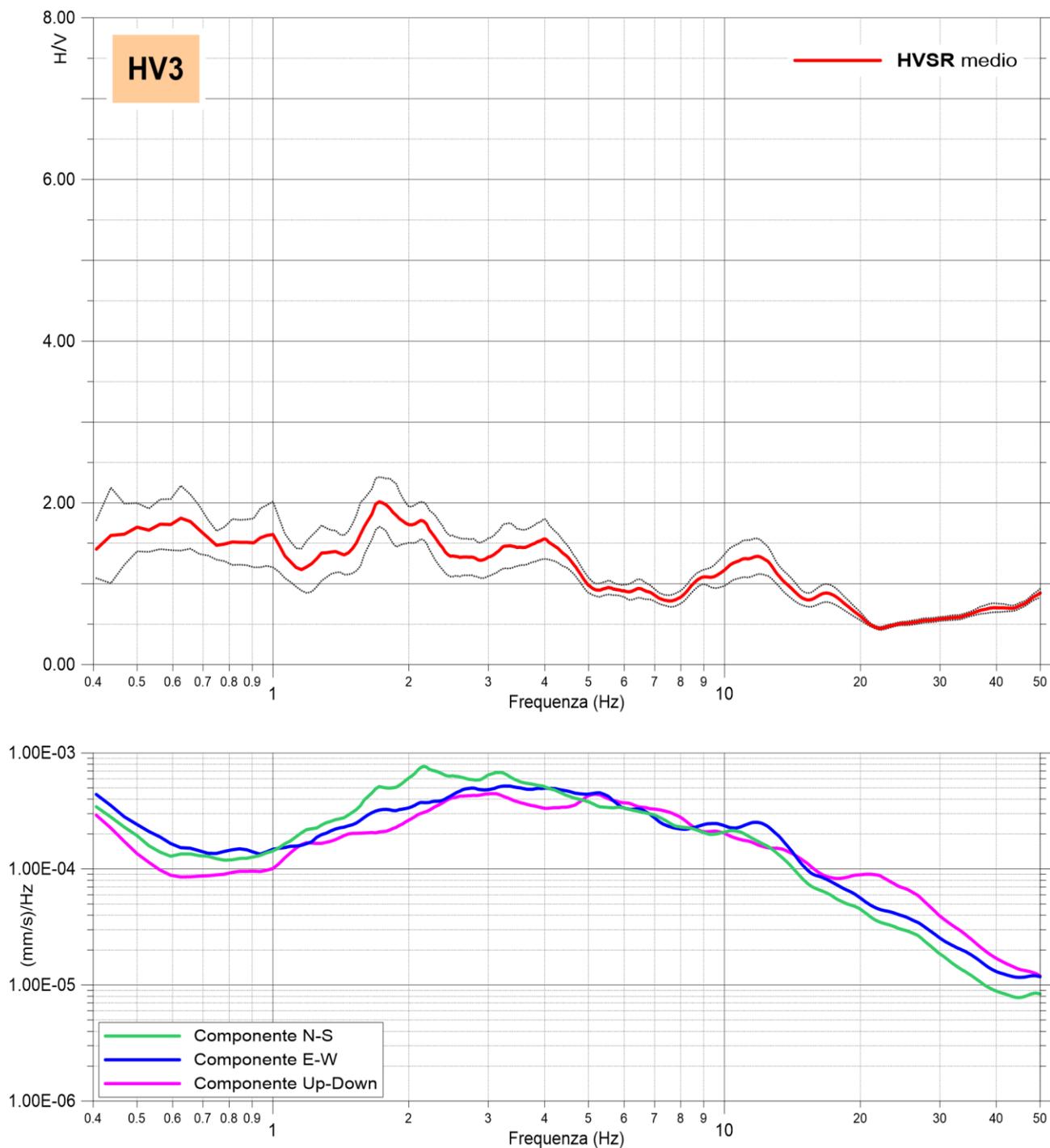
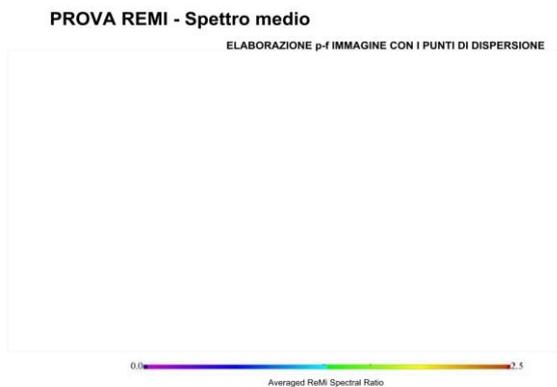
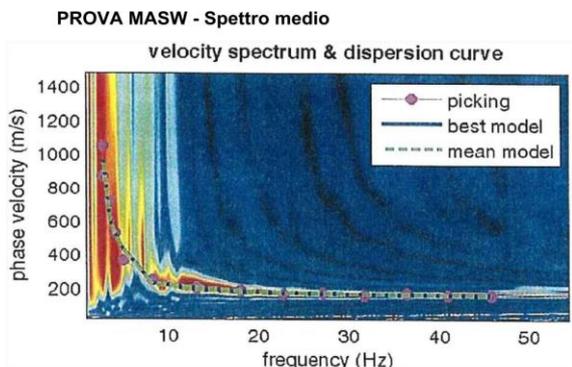


Fig. 34. Prova HVSR eseguita in corrispondenza della prova R3.



Prova Masw – B1



Ubicazione prova

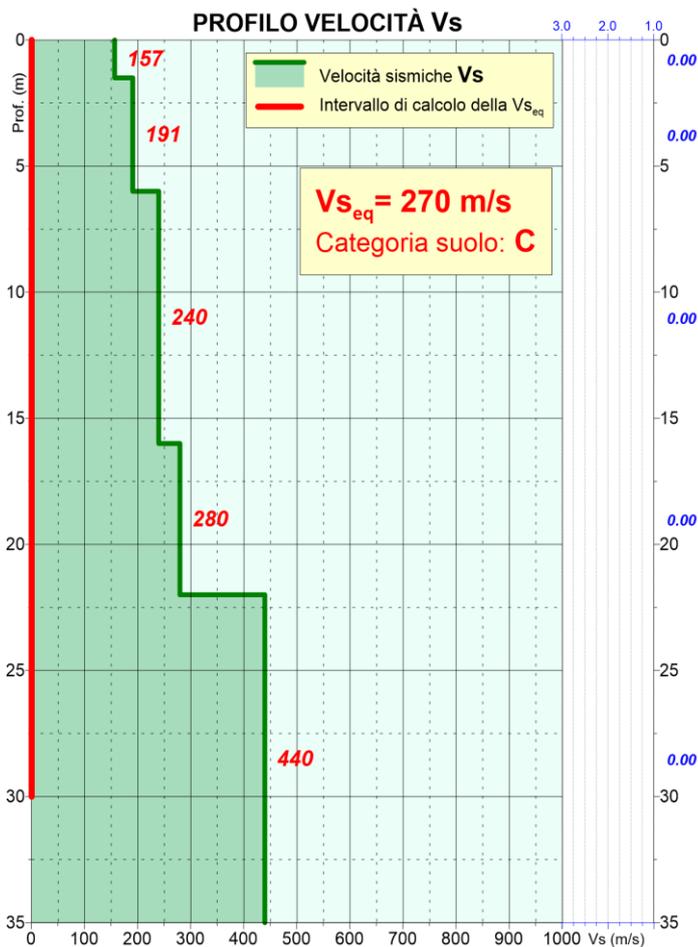
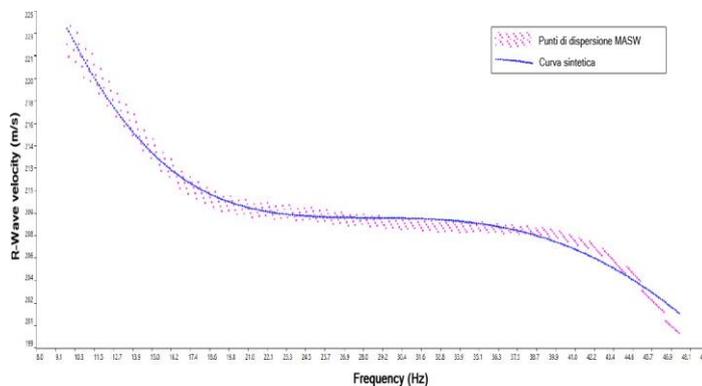
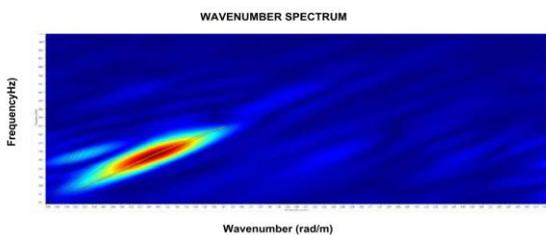


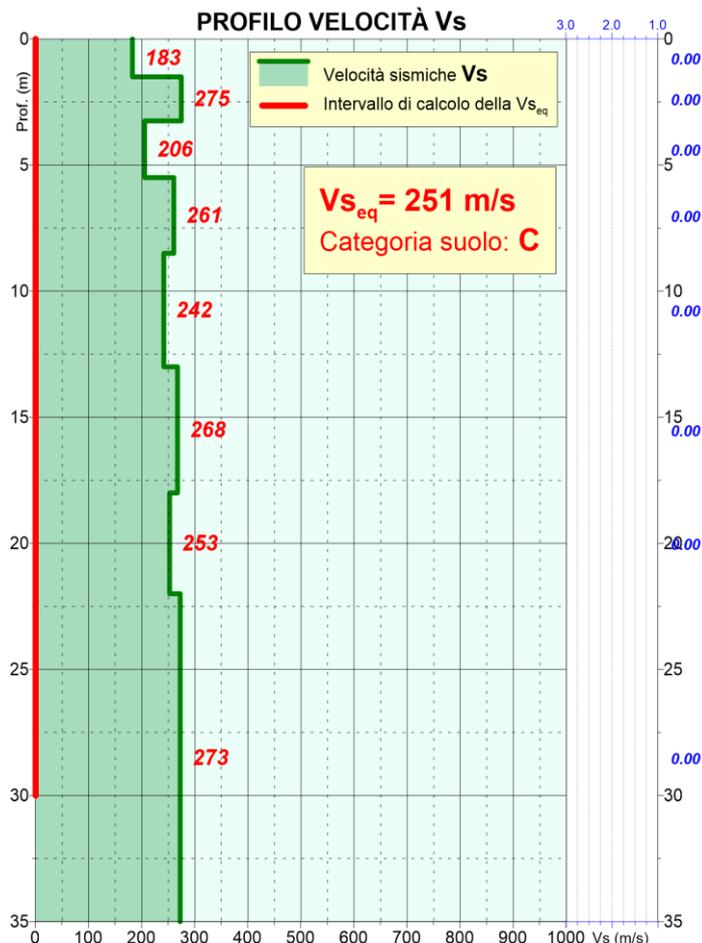
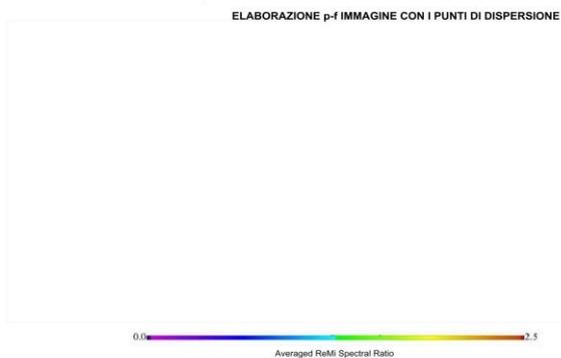
Fig. 35 - Scheda prova sismica Remi/MASW B1.

Prova Masw – B2

PROVA MASW - Spettro medio



PROVA REMI - Spettro medio



Ubicazione prova

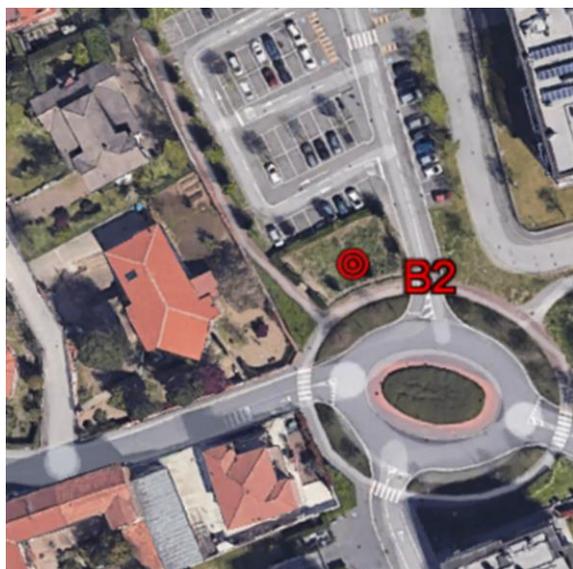


Fig. 36. Scheda prova sismica Remi/MASW B2.

Prova Masw – B3

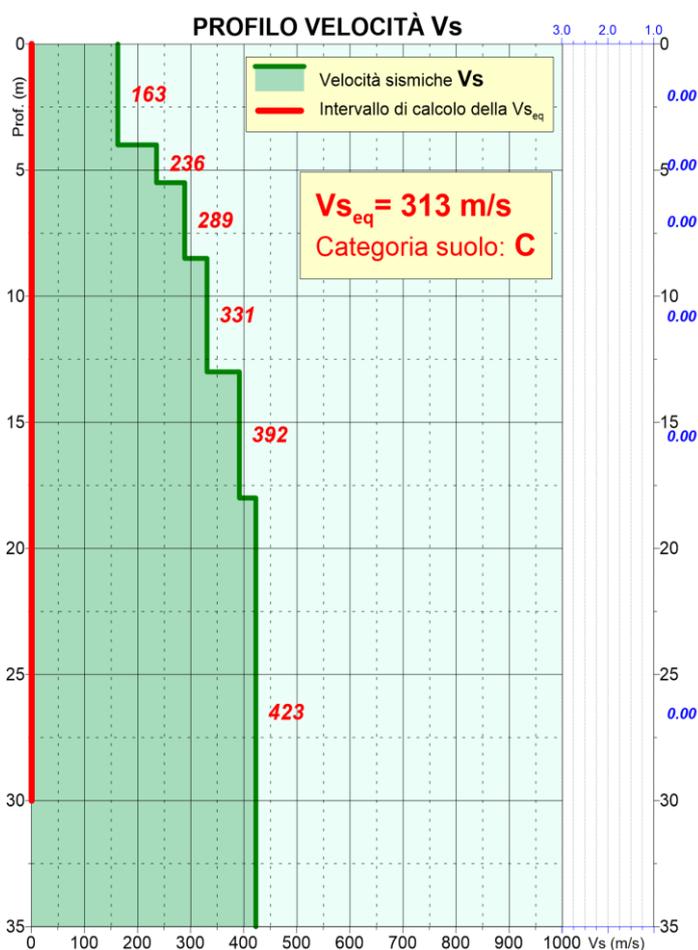


Fig. 37 - Scheda prova sismica Remi/MASW B3.



7.3.4.2 Stima del fattore di amplificazione

Per valutare il fattore di amplificazione in base alla normativa regionale il profilo di velocità delle “onde S” ottenuto è stato confrontato con quelli relativi alle singole schede litologiche di riferimento (da Fig. 38 a Fig. 40).

In base sia a criteri litologici che al profilo di velocità delle “onde S”, per il calcolo dell’amplificazione è stata scelta la scheda sabbiosa, l’unica che ricomprende l’intero profilo Vs nel campo di validità.

Per ogni punto di misura è stata definita la profondità del Bedrock sismico e assegnata una categoria di suolo da verificare. Il periodo proprio del sito è stato calcolato a partire dal profilo delle velocità V_s ricostruito mediante le prove Remi-MASW.

Punto di misura	Profilo Bedrock sismico	Periodo T di sito	Categoria di suolo assegnata e da verificare
R1	99.5 m	0.79 s	C
R2	98.8 m	0.79 s	C
R3	91.6 m	0.72 s	C

All’interno delle schede di valutazione, in base alla velocità degli strati superficiali, per tutti i punti è stata scelta la curva 2 e in seguito sono stati calcolati i fattori di amplificazione. I fattori di amplificazione ottenuti sono stati confrontati con i valori soglia calcolati per il Comune dalla Regione Lombardia.

Punto di misura	Suolo da verificare	Periodo tra 0.1 e 0.5 s		Periodo tra 0.5 e 1.5 s	
		Calcolato	Soglia	Calcolato	Soglia
R1	C	1.03	1.86 (+0.1)	1.87	2.41 (+0.1)
R2	C	1.03	1.86 (+0.1)	1.87	2.41 (+0.1)
R3	C	1.12	1.86 (+0.1)	1.97	2.41 (+0.1)

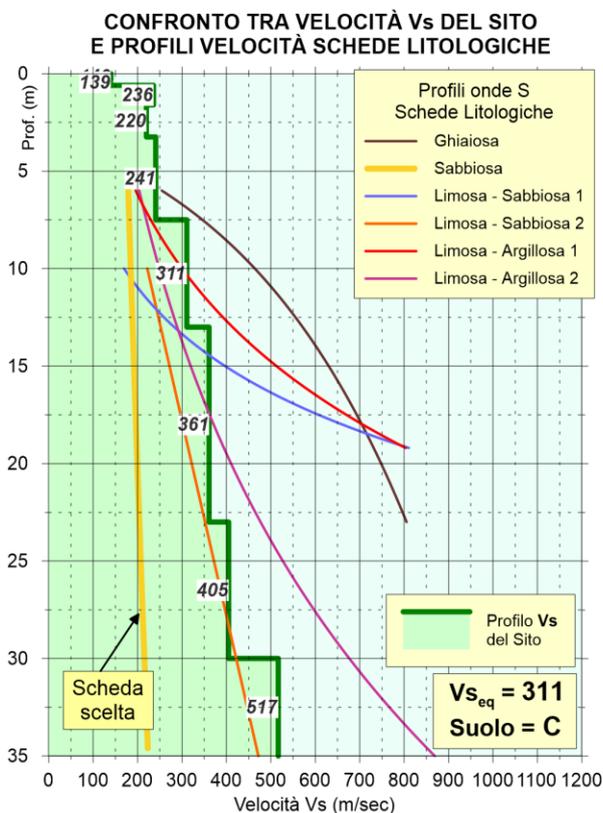
Dai risultati delle elaborazioni si può evidenziare che il valore del fattore di amplificazione calcolato è sempre inferiore al valore soglia in tutti i punti di verifica e che quindi nei casi in esame la normativa nazionale è da ritenersi applicabile senza operare un declassamento della categoria di suolo.



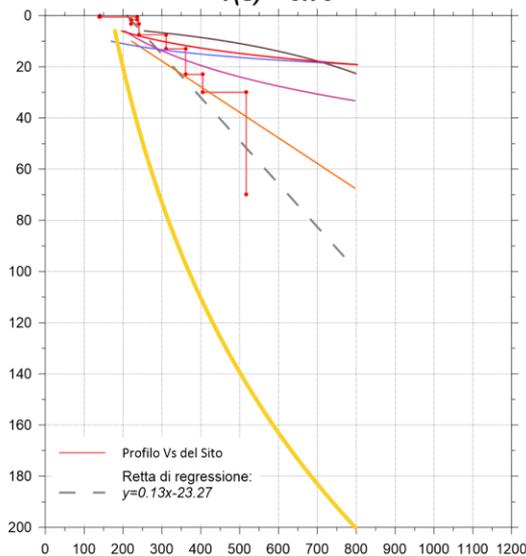
CALCOLO DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE
 Comune di Riferimento: **SETTIMO MILANESE (MI)**

R1

SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA



CALCOLO DEL PERIODO PROPRIO DEL SITO
 $T(s) = 0.79$



SELEZIONE CURVA DI AMPLIFICAZIONE
 (In funzione della profondità e velocità V_s dello strato superficiale)

Profondità primo strato (m)	Velocità primo strato (m/s)																					
	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	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
300	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
350	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
400	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
600	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
700	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

CURVE DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA F_a 0.1 e 0.5

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $F_{a,0.1-0.5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $F_{a,0.1-0.5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $F_{a,0.1-0.5} = 0.83 - 0.86 \ln T$	$T > 0.80$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $F_{a,0.1-0.5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $F_{a,0.1-0.5} = 0.82 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.00$

CURVA DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA F_a 0.5 e 1.5

Curva	Tratto polinomiale	Tratto rettilineo
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $F_{a,0.5-1.5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$	$T > 1.80$ $F_{a,0.5-1.5} = 1.00$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $F_{a,0.5-1.5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $F_{a,0.5-1.5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

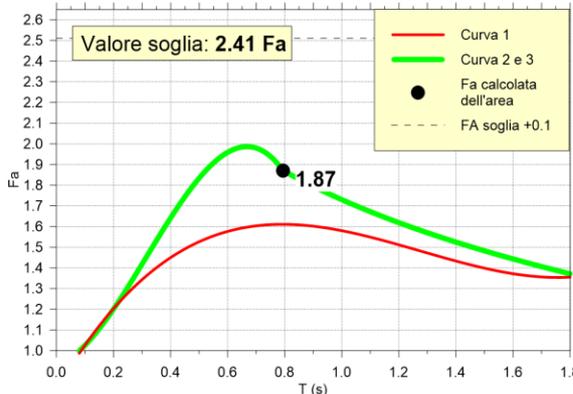
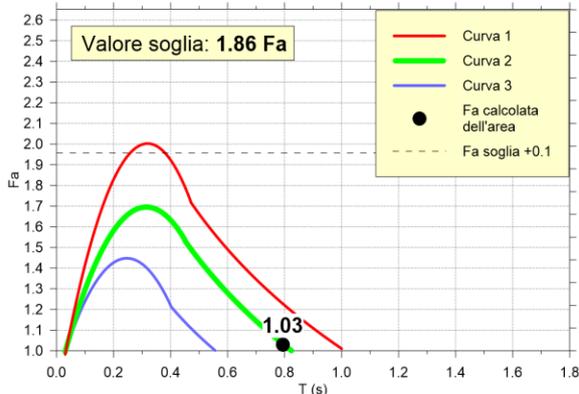


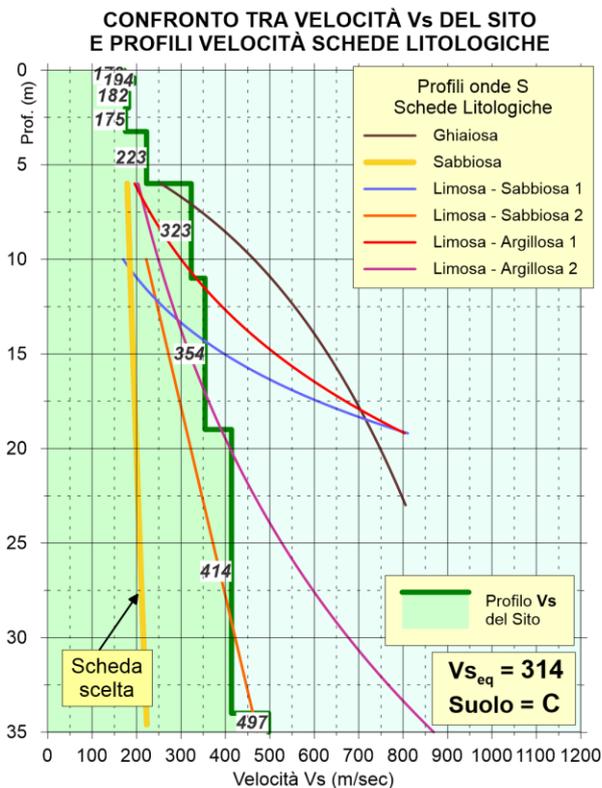
Fig. 38. Scheda litologica per il punto di prova R1.



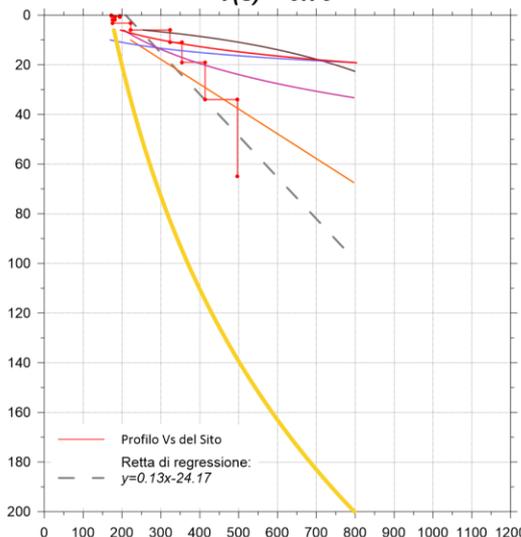
CALCOLO DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE
 Comune di Riferimento: **SETTIMO MILANESE (MI)**

R2

SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA



CALCOLO DEL PERIODO PROPRIO DEL SITO
 $T(s) = 0.79$



SELEZIONE CURVA DI AMPLIFICAZIONE
 (In funzione della profondità e velocità V_s dello strato superficiale)

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	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
300	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
350	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
400	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
600	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
700	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

CURVE DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA F_a 0.1 e 0.5

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $F_{a_{0.1-0.5}} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $F_{a_{0.1-0.5}} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $F_{a_{0.1-0.5}} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $F_{a_{0.1-0.5}} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $F_{a_{0.1-0.5}} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $F_{a_{0.1-0.5}} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $F_{a_{0.1-0.5}} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $F_{a_{0.1-0.5}} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $F_{a_{0.1-0.5}} = 1.00$

CURVA DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA F_a 0.5 e 1.5

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $F_{a_{0.5-1.5}} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $F_{a_{0.5-1.5}} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $F_{a_{0.5-1.5}} = 1.73 - 0.61 \ln T$

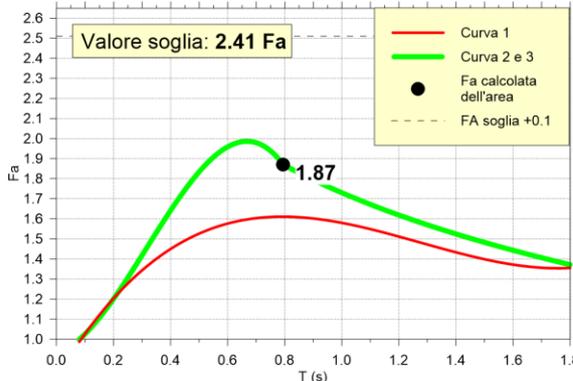
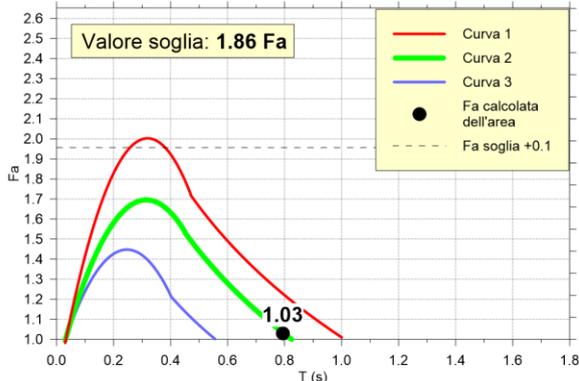


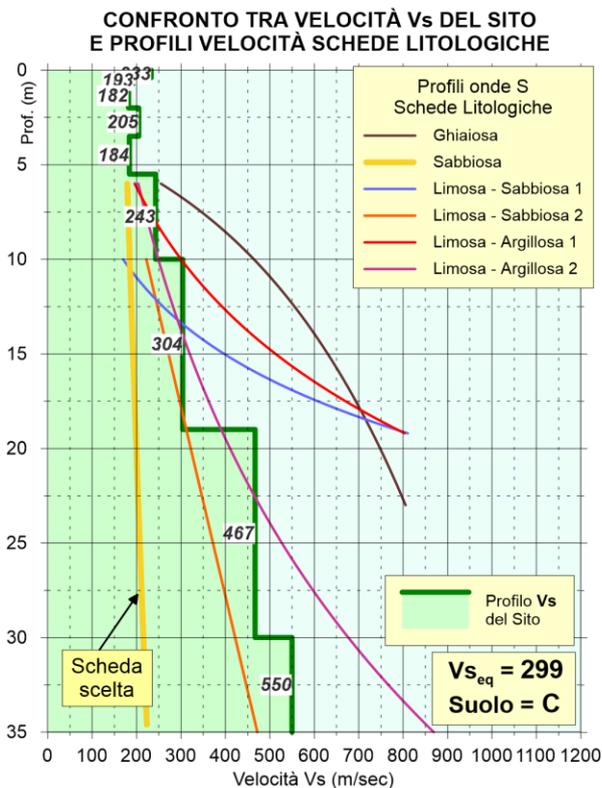
Fig. 39. Scheda litologica per il punto di prova R2.



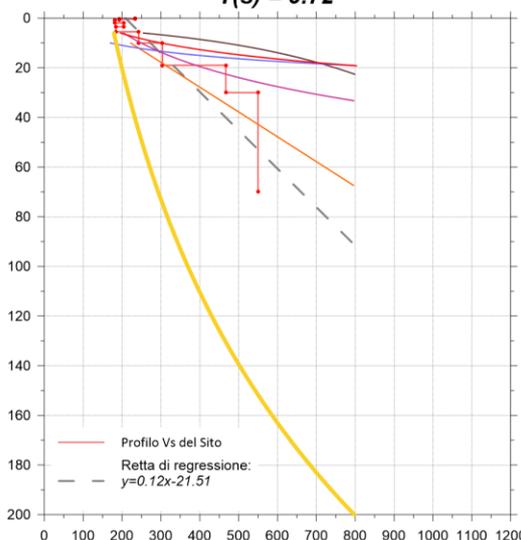
CALCOLO DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE
 Comune di Riferimento: **SETTIMO MILANESE (MI)**

R3

SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA



CALCOLO DEL PERIODO PROPRIO DEL SITO
 $T(s) = 0.72$



SELEZIONE CURVA DI AMPLIFICAZIONE
 (In funzione della profondità e velocità V_s dello strato superficiale)

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	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
300	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
350	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
400	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
450	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
500	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
600	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
700	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

CURVE DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA F_a 0.1 e 0.5

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $F_{a,0.1-0.5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $F_{a,0.1-0.5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $F_{a,0.1-0.5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $F_{a,0.1-0.5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $F_{a,0.1-0.5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $F_{a,0.1-0.5} = 1.00$

CURVA DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA F_a 0.5 e 1.5

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $F_{a,0.5-1.5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $F_{a,0.5-1.5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $F_{a,0.5-1.5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

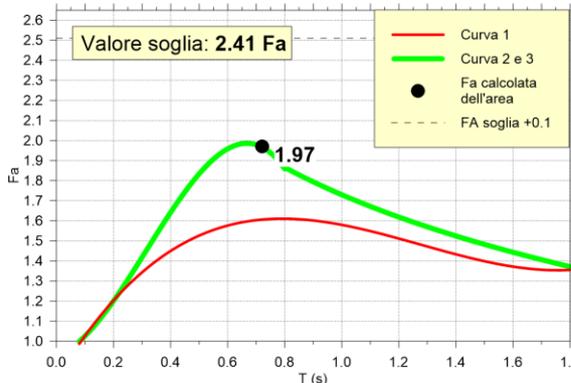
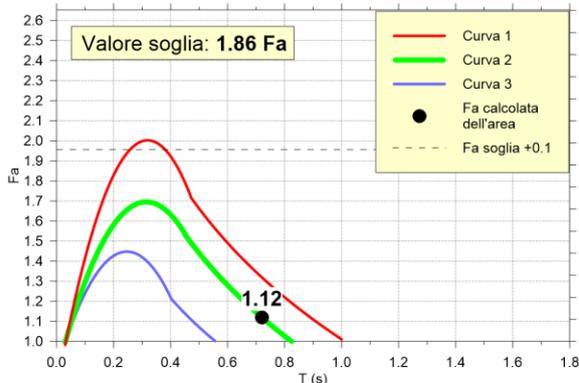


Fig. 40. Scheda litologica per il punto di prova R3.



7.4 Valutazione dell'azione sismica di progetto (NTC 2018)

7.4.1 Descrizione del moto sismico

Ai fini delle presenti norme l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X e Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta in superficie;
- storia temporale del moto del terreno.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta o dalle due componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

La componente che descrive il moto verticale è caratterizzata dal suo spettro di risposta o dalla componente accelerometrica verticale. In mancanza di documentata informazione specifica, in via semplificata l'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie possono essere determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali. La componente accelerometrica verticale può essere correlata alle componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

Ai fini della normativa NTC 2018 le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{V_g} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per tali valori, necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n. 29, ed eventuali successivi aggiornamenti.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle **NTC**, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente



presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche definiscono la risposta sismica locale.

7.4.2 Azione sismica di progetto e spettro di risposta del sito

Nel presente lavoro l'azione sismica è descritta in termini di "accelerazione massima e relativo spettro di risposta atteso in superficie".

Una volta determinati i parametri del sito (accelerazione massima in superficie, suolo di fondazione e categoria topografica) è possibile calcolare con appositi programmi di calcolo, lo spettro di risposta del sito d'interesse.

Per il calcolo dell'azione sismica e degli spettri di risposta del sito (Fig. 41 e seguenti), è stato utilizzato il programma di calcolo fornito dal Ministero dei Lavori Pubblici "Spettri di Risposta" versione 1.0.3.

Le prove sismiche realizzate e la conseguente verifica del fattore di amplificazione come da norma di Regione Lombardia hanno consentito di osservare un comportamento sismico abbastanza omogeneo a livello comunale e di confermare il suolo di fondazione nella categoria "C".

I parametri di input relativi alle aree in cui sono state realizzate le prove, riferiti allo stato limite **SLV** ($T_R = 475$ anni), sono:

Accelerazione massima in superficie	0.045 g
F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale	2.676
T_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale	0.282 s

Gli ulteriori parametri selezionati sono:

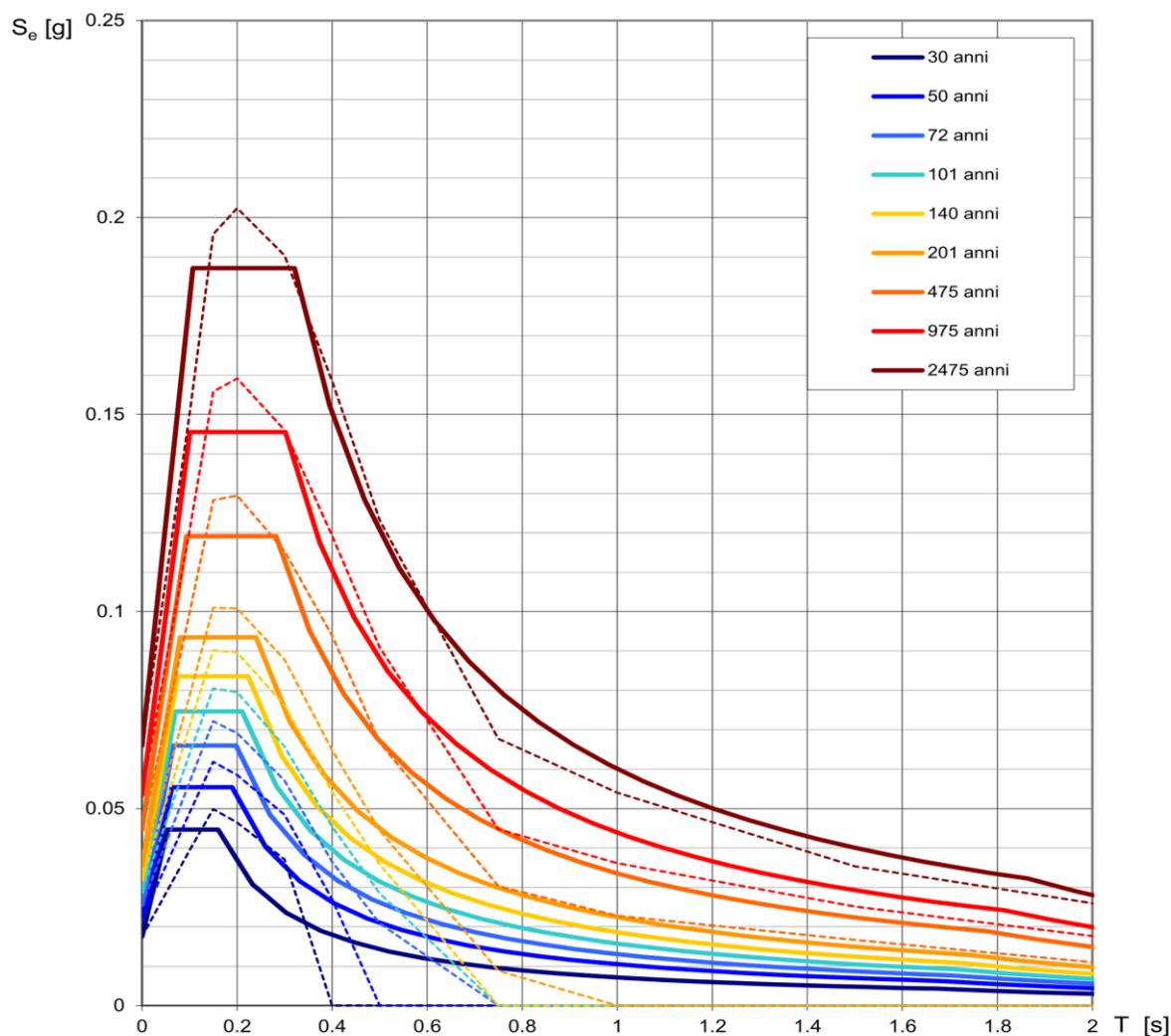
V_N vita nominale della costruzione	50 anni
c_u coefficiente d'uso della costruzione	1
Categoria topografica	T1
St Coefficiente di amplificazione topografica	1.00

Di seguito sono riportate le elaborazioni effettuate per la categoria di suolo C individuata nel territorio comunale nei punti presi in esame.



Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.2"

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA:
Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Fig. 41. Spettri di risposta elastici di input dei diversi Stati Limite (componenti orizzontali) per il Comune di Settimo Milanese.



Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.2"

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV

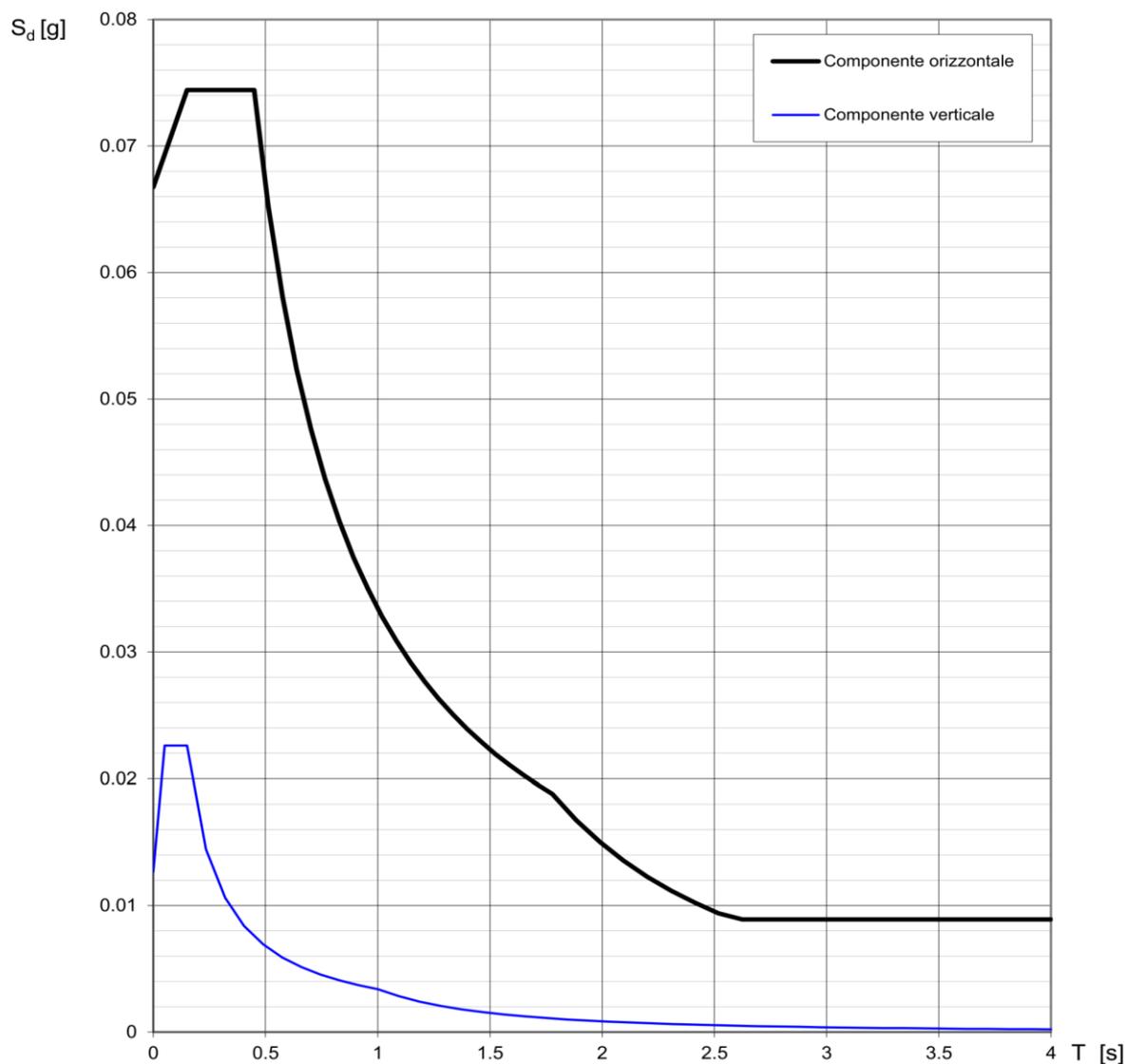


Fig. 42 - Spettri di risposta elastici con suolo di tipo C per il Comune di Settimo Milanese.



Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.2"

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.045 g
F_o	2.676
T_C	0.282 s
S_S	1.500
C_C	1.595
S_T	1.000
q	2.400

Parametri dipendenti

S	1.500
η	0.417
T_B	0.150 s
T_C	0.449 s
T_D	1.778 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.067
$T_B \leftarrow$	0.150	0.074
$T_C \leftarrow$	0.449	0.074
	0.513	0.065
	0.576	0.058
	0.639	0.052
	0.702	0.048
	0.766	0.044
	0.829	0.040
	0.892	0.037
	0.956	0.035
	1.019	0.033
	1.082	0.031
	1.145	0.029
	1.209	0.028
	1.272	0.026
	1.335	0.025
	1.398	0.024
	1.462	0.023
	1.525	0.022
	1.588	0.021
	1.651	0.020
	1.715	0.020
$T_D \leftarrow$	1.778	0.019
	1.884	0.017
	1.990	0.015
	2.095	0.014
	2.201	0.012
	2.307	0.011
	2.413	0.010
	2.519	0.009
	2.624	0.009
	2.730	0.009
	2.836	0.009
	2.942	0.009
	3.048	0.009
	3.154	0.009
	3.259	0.009
	3.365	0.009
	3.471	0.009
	3.577	0.009
	3.683	0.009
	3.788	0.009
	3.894	0.009
	4.000	0.009

Fig. 43 - Parametri dello spettro orizzontale per il suolo di tipo C per il Comune di Settimo Milanese.





Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.2"

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLV**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
a_{qv}	0.013 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	0.762
S	1.000
η	0.667

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.013
T_B ←	0.050	0.023
T_C ←	0.150	0.023
	0.235	0.014
	0.320	0.011
	0.405	0.008
	0.490	0.007
	0.575	0.006
	0.660	0.005
	0.745	0.005
	0.830	0.004
	0.915	0.004
T_D ←	1.000	0.003
	1.094	0.003
	1.188	0.002
	1.281	0.002
	1.375	0.002
	1.469	0.002
	1.563	0.001
	1.656	0.001
	1.750	0.001
	1.844	0.001
	1.938	0.001
	2.031	0.001
	2.125	0.001
	2.219	0.001
	2.313	0.001
	2.406	0.001
	2.500	0.001
	2.594	0.001
	2.688	0.000
	2.781	0.000
	2.875	0.000
	2.969	0.000
	3.063	0.000
	3.156	0.000
	3.250	0.000
	3.344	0.000
	3.438	0.000
	3.531	0.000
	3.625	0.000
	3.719	0.000
	3.813	0.000
	3.906	0.000
	4.000	0.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Fig. 44 - Parametri dello spettro verticale per il suolo di tipo C per il Comune di Settimo Milanese.





8 CARTA DEI VINCOLI

L'elaborazione della Carta dei Vincoli (Tav. 5, estratto in Fig. 45) prende atto degli elementi di vincolo territoriale presenti sul territorio, essi si suddividono in:

- **Vincoli determinati nell'ambito del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)**

Nessun vincolo connesso al Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) è presente nel territorio di Settimo Milanese (nessuna area di pericolosità o rischio).

- **Vincoli di Polizia Idraulica**

Sono riassunti in questa dicitura gli elementi relativi al sistema del Reticolo Idrico definito dallo studio redatto dal Comune di Settimo Milanese.

- **Reticolo Idrico Principale** di competenza regionale (Canale Scolmatore di Nord Ovest – MI032 e MI041) con pertinente fascia di rispetto di 10 metri – Art. 96 R.D. n. 523/1904;
- **Reticolo di Bonifica** di competenza del Consorzio di Bonifica Est-Ticino Villoresi, con pertinente fascia di rispetto di 5 e 6 metri (art. 4 del Regolamento di Gestione della Polizia Idraulica del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi – d.g.r. 19 dicembre 2016 – n. X/6037);
- **Reticolo Idrico Minore** di competenza comunale, con pertinente fascia di rispetto di 10 metri, definita dallo studio del RIM – Art. 96 R.D. n. 523/1904.

Lo studio riporta inoltre i tratti tombinati dei corsi d'acqua alla data di stesura della cartografia. Per la mappatura ed i relativi regolamenti, si rimanda allo studio RIM.

- **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile**

- **zone di tutela assoluta (10 metri)** – D.Lgs. n. 258/00 art. 5 comma 4, d.g.r. n. 7/12693 del 10/04/03, D.Lgs. n. 152/06 – art. 94;
- **zona di rispetto (200 m) secondo il criterio geometrico** – D.Lgs. n. 258/00 art. 5 comma 5, 6 e 7 – d.g.r. n. 7/12693 del 10/04/03 – D.Lgs. n. 152/06 – art. 94;

I pozzi potabili attualmente in esercizio sono caratterizzati da entrambe le aree di salvaguardia sopracitate eccetto il pozzo 069-070 la cui zona di rispetto è stata ridimensionata alla sola zona di tutela assoluta (10 metri), approvata con deliberazione della Giunta Comunale n. 153 del 19/06/2002.

- **Vincoli territoriali – PTM della Città Metropolitana di Milano**

- **Art. 50** – Corsi d'acqua (fontanili e rogge)
- **Art. 79** – Ciclo delle acque
 - Zone di ricarica dell'Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS)
 - Zona di ricarica/scambio dell'Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI)

**- Altri vincoli territoriali**

- Aree dismesse (Analisi di caratterizzazione secondo le procedure del D.Lgs. n. 152/06 “Norme in materia ambientale” – Titolo V parte quarta – siti contaminati – valori di riferimento: Tab. 1 – colonne A e B – Allegato 5 del Titolo V; l’individuazione è basata sul censimento appositamente effettuato dall’Urbanista)
- Aree cavate, aree ritombate e/o oggetto di escavazione
- Aree da bonificare/in bonifica/ in attesa di certificazione di avvenuta bonifica
- Aree soggette ad Analisi di Rischio igienico-sanitario

Previa verifica delle tavole del PTM, nell’allegata Carta dei Vincoli (Tav. 5), sono stati inseriti i siti da bonificare o in corso di bonifica desunti dall’incrocio delle due banche dati di Regione Lombardia e Città Metropolitana di Milano. Dal confronto è emerso che al momento della redazione del presente elaborato, risultano i seguenti siti:

Sito	Descrizione	Situazione (al 21/04/2023)	Fonte
Via Pordoi, 9	Are di proprietà dell’immobiliare Pordoi Srl	Contaminato	Città Metropolitana di Milano – Regione Lombardia
Via Melegnano, 25	Area IBA Pneumatici Srl	Contaminato	Città Metropolitana di Milano – Regione Lombardia
TRESPORT	--	Contaminato	Regione Lombardia
Via Edison, 197	P.V. Total Italia Spa n. 2650	Sconosciuta	Città Metropolitana di Milano
Via Gramsci, 60	Area industriale di proprietà Co. Fim. Imm. Srl	Sconosciuta	Città Metropolitana di Milano
Via Alessandro Volta, 7	Fuoriuscita di gasolio per riscaldamento c/o stabilimento di prop. Soc. Polimeri Europa Spa	Sconosciuta	Città Metropolitana di Milano
Via Edison, 29	Area dismessa ex Fratelli Delfino	Sconosciuta	Città Metropolitana di Milano
Via Solferino, 10	Area dismessa ex Ditta SUBERNOVA	Sconosciuta	Città Metropolitana di Milano

- Vincoli territoriali – PTC del Parco Agricolo Sud Milano

I limiti del Parco Agricolo Sud Milano sono stati scaricati dal Geoportale di Regione Lombardia ed inseriti in Tav. 5 (estratto in Fig. 45).



- **Legge Regionale n. 7 del 10 marzo 2017 "Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti"**

Con deliberazione del Consiglio Comunale N° 36 del 26-06-2017 il Comune ha indicato i settori del territorio comunale in cui è esclusa la possibilità di recupero dei vani seminterrati, secondo i seguenti criteri:

- Esclusione certa
 - o zone ricadenti in classe di fattibilità con gravi limitazioni (4) e in classe di fattibilità con consistenti limitazioni (3) individuate nella Carta della Fattibilità Geologica inclusa nella deliberazione di Consiglio Comunale n. 80 del 3 dicembre 2009, che si allega alla presente per una immediata identificazione grafica;
 - o zone ricadenti nel rischio idrogeologico MOLTO ELEVATO individuate nella Carta del Rischio Idrogeologico – Luglio 2011 già agli atti prot. n. 29074 del 30.07.2012 e che si allega alla presente per una immediata identificazione grafica;
- Esclusione potenziale
 - o nelle zone ricadenti nel rischio idrogeologico ELEVATO individuate nella Carta del Rischio Idrogeologico – Luglio 2011 sopra citata, a indagini particolareggiate per il sito specifico, di cui al D.M. 11.03.88 e s.m.i. e alle Norme Tecniche Costruzioni D.M. 14.01.2008 – Capitoli n. 6.2.1, n. 6.2.2 e n. 8, al fine di individuare eventuali fenomeni d’innalzamento della falda (es. falde sospese), riscontrabili solo a livello di dettaglio sub-comunale ovvero a livello di singole zone o porzioni di territorio.

Le aree individuate sono state riportate nella Carta dei Vincoli (Tav. 5, estratto in Fig. 45).

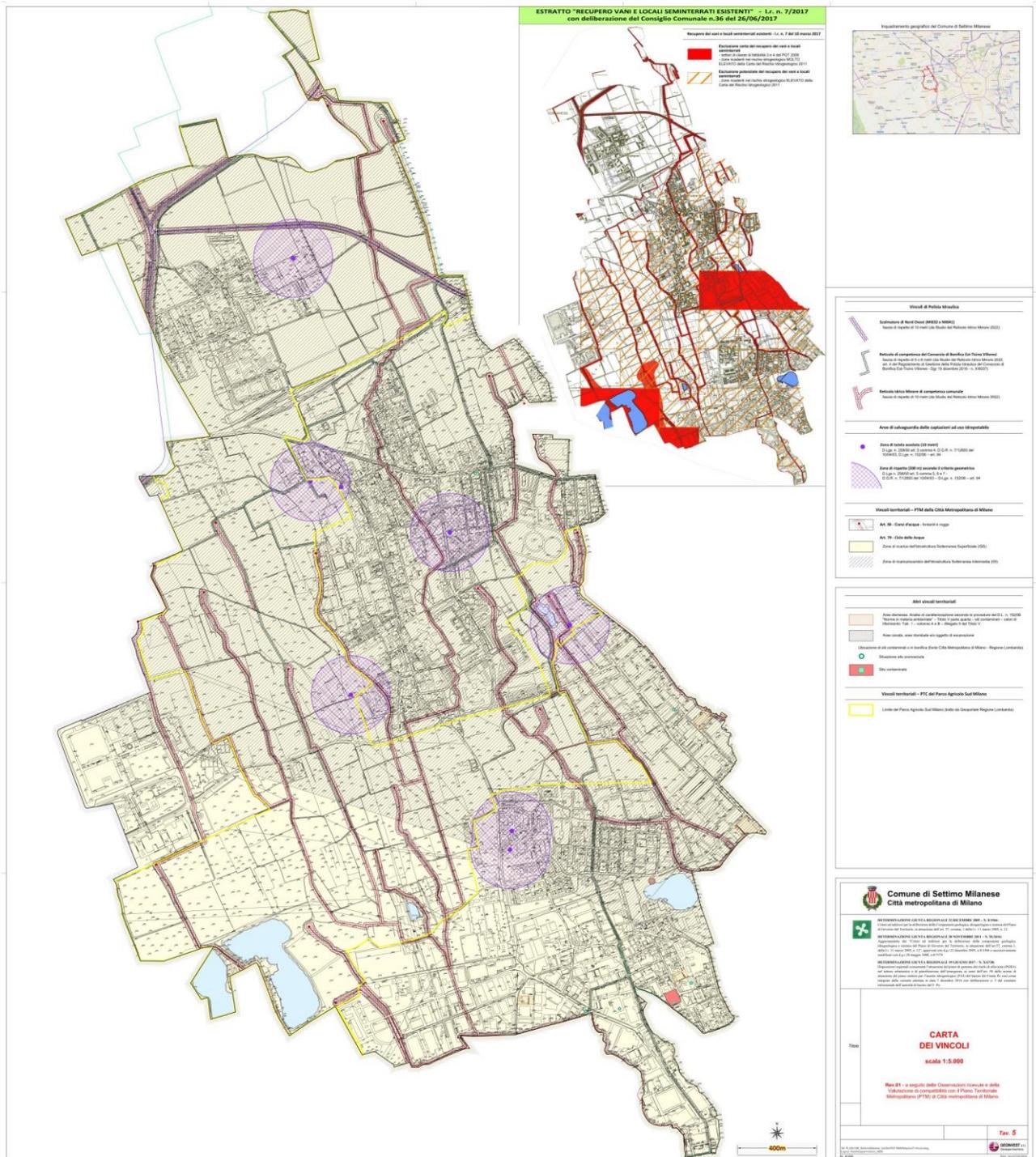


Fig. 45. Carta dei Vincoli (Tav. 5, miniatura fuori scala).



9 CARTA DI SINTESI DELLE PROBLEMATICHE GEOAMBIENTALI

La sintesi proposta evidenzia e riorganizza gli elementi conoscitivi raccolti in funzione del loro significato rispetto alle scelte di utilizzo del territorio e, in particolare, alle destinazioni e trasformazioni d'uso definibili in sede di pianificazione locale.

L'elaborato cartografico, la Carta di Sintesi (Tav. 6, miniatura in Fig. 51) è stato redatto a partire dalle indagini di base condotte sul territorio comunale, per le quali si rimanda ai capitoli precedenti.

A tal fine, sono stati individuati differenti problematiche, di seguito brevemente descritte:

- **AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO**

Il problema della salvaguardia delle acque sotterranee può essere affrontato sia considerando la litologia dei complessi idrogeologici e le caratteristiche della loro copertura (vulnerabilità intrinseca degli acquiferi) sia da quello delle possibili fonti di rischio presenti sul territorio.

Un'elevata vulnerabilità idrogeologica, o la prossimità di punti di captazione idrica ad uso idropotabile, richiedono forme crescenti di salvaguardia del territorio e la limitazione o l'esclusione di forme di uso del suolo che possano costituire una fonte di rischio - inquinamento - per le acque sotterranee o che possano interferire in senso fisico con gli acquiferi sotterranei e con la loro ricarica.

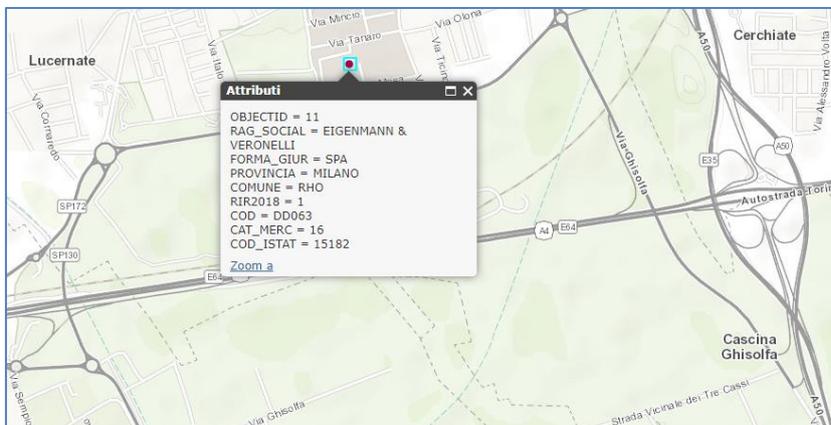
L'analisi delle situazioni di possibile rischio per le falde idriche sotterranee non può essere considerata esaustiva, non prendendo in considerazione una serie di elementi di grande rilevanza (quali le fonti di rischio industriale) non contemplati nell'ambito del presente studio.

Sono definiti:

- Settori con permeabilità relativamente più elevata con valori di soggiacenza dell'ordine di 4 m dal p.c.,
- Settori con materiali riportati, ritombamento di cave, aree colmate e/o oggetto di escavazione,
- Settori interessati da piani di caratterizzazione e/o bonifica (in atto).

Per quanto riguarda le possibili fonti di rischio presenti sul territorio (quali le fonti di rischio industriale) si segnala che non sono presenti attualmente insediamenti produttivi classificati a Rischio di Incidente Rilevante all'interno del territorio comunale di Settimo Milanese. Tuttavia, si segnala la presenza di tre siti a Rischio di Incidente Rilevante ubicati nelle vicinanze del confine comunale (ubicazioni riportate in Carta di Sintesi, estratto in Fig. 51), per questo motivo vengono di seguito esaminate al fine di definire o escludere le aree a rischio.

- 1) **EIGENMANN & VERONELLI S.P.A.:** lo stabilimento è sito nel Comune di Rho in località Fagnana e copre una superficie territoriale di 40.000 m² complessivi e commercializza prodotti chimici per l'industria.



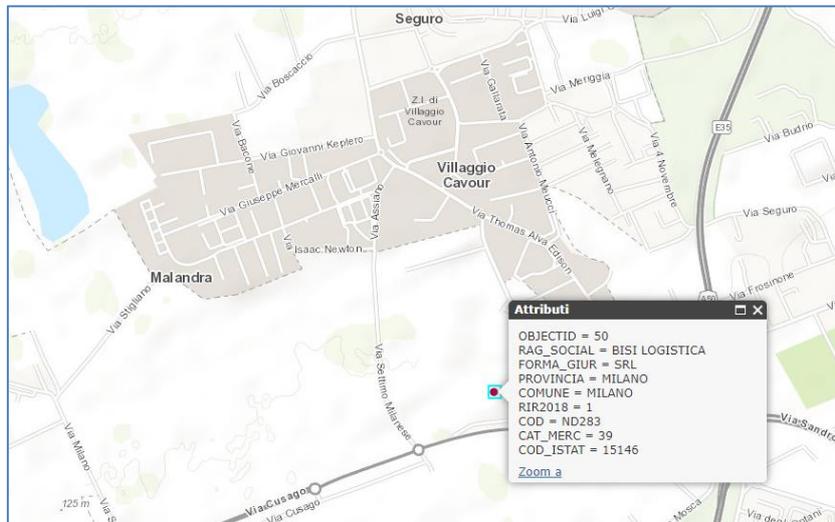
Nello stabilimento sono presenti capannoni riservati al deposito di prodotti chimici. Sono presenti cisterne interratoe ove vengono stoccati i prodotti sfusi. All'interno di un bacino di contenimento sono presenti serbatoi verticali ove si stocca Clorito di Sodio diluito. I prodotti tossici (o molto tossici), gli infiammabili, i corrosivi (anche di tipo R29 e R14) e i comburenti sono stoccati in depositi separati ai fini di garantire la sicurezza dell'impianto. Oltre al deposito di sostanze e preparati confezionati, avviene lo stoccaggio di prodotti sfusi nell'area dedicata ai prodotti infiammabili (denominata Area S): Diglima, Monoglima, Tetraidrofurano, Diottil Sebacato, Trimercaptotriazina sodica al 15%, Acido etidronico e anche lo stoccaggio di Sodio Clorito sfuso. Il clorito di sodio viene diluito alle concentrazioni commerciali richieste e stoccato nei serbatoi verticali.

Il documento ERIR stabilisce che tutte le eventuali problematiche causate dalla Eigenmann & Veronelli S.p.A. riguarderebbero fenomeni di dispersione in atmosfera con un impatto non rilevante sull'ambiente. Dal documento PEE si evince che il territorio comunale di Settimo Milanese non è potenzialmente coinvolto nell'incidente (Fig. 46).

1.1 COMUNI CONFINANTI (A CURA DEL SOLO COMUNE CAPOFILA)

Comune	Telefono	Telefono h24	Potenzialmente Coinvolto nell'incidente SI/NO	Se SI per quale azienda
ARESE			NO	
PERO			NO	
SETTIMO MILANESE			NO	
CORNAREDO			NO	
PREGNANA MILANESE			NO	
VANZAGO			NO	

Fig. 46 – Informazioni sui comuni confinanti al Comune di Rho
(da Piano d'Emergenza Esterna (PEE) dello stabilimento Eigenmann & Veronelli Srl - 2019).



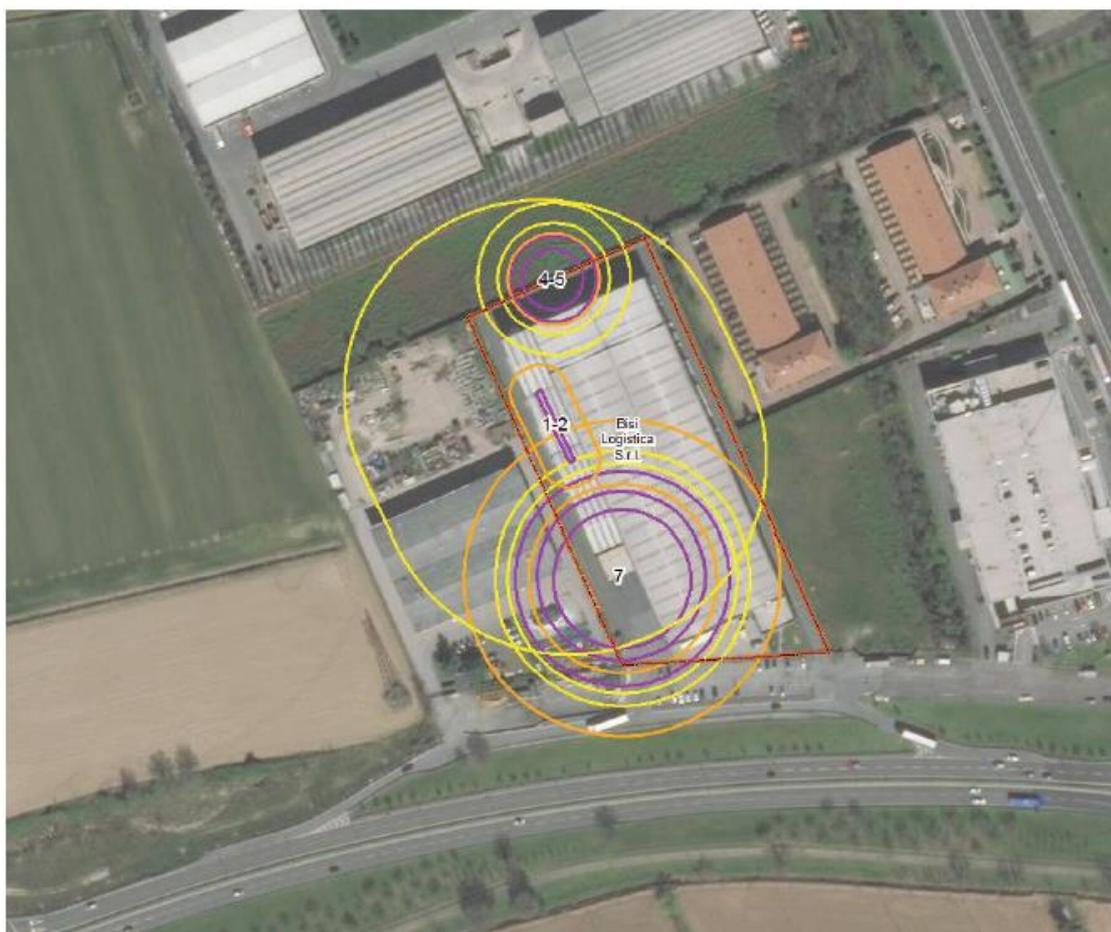
Nelle tabelle seguente (Fig. 48) vengono riportati per ciascuna categoria l’elenco e le caratteristiche delle singole sostanze significative ai fini del rischio di incidente rilevante e le quantità effettivamente presenti presso lo stabilimento.

Categorie delle sostanze pericolose conformemente al regolamento (CE) n. 1272/2008.	Quantità limite (tonnellate delle sostanze pericolose di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l) per l'applicazione di:		Quantità massima detenuta o prevista (tonnellate)
	Requisiti di soglia inferiore	Requisiti di soglia superiore	
Sezione <H> - PERICOLO PER LA SALUTE			
H1 TOSSICITA' ACUTA Categoria 1, tutte le vie di esposizione	5	20	150,00
H2 TOSSICITA' ACUTA - Categoria 2, tutte le vie di esposizione - Categoria 3, esposizione per inalazione (cfr. nota 7*)	50	200	550,00
Sezione <P> - PERICOLI FISICI			
P3a AEROSOL INFIAMMABILI (cfr. nota 11.1*) Aerosol <infiammabili> delle categorie 1 o 2, contenenti gas infiammabili di categoria 1 o 2 o liquidi infiammabili di categoria 1	150	500	227,00
P5c LIQUIDI INFIAMMABILI - Liquidi infiammabili, categorie 2 o 3, non compresi in P5a e P5b	5.000	50.000	600,00
P8 LIQUIDI E SOLIDI COMBURENTI Liquidi comburenti, categoria 1, 2 o 3, oppure Solidi comburenti, categoria 1, 2 o 3	50	200	100,00
Sezione <E> - PERICOLI PER L'AMBIENTE			
E1 Pericoloso per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità acuta 1 o di tossicità cronica 1	100	200	2.500,00
E2 Pericoloso per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità cronica 2	200	500	1.000,00
*Note riportate nell'allegato 1 del decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/CE			

Fig. 48 – Sostanze pericolose
(fonte: Elaborato tecnico aziende a rischio di incidente rilevante (ERIR) – Allegato 3 PGT Comune di Milano).

La **mappa degli scenari** definisce le aree di danno rispetto a diverse problematiche. La dispersione di tossici (1-2 in Fig. 49) è d’interesse ambientale e la relativa zona “di attenzione” (gialla 1-2) ricade sempre all’interno del territorio del Comune di Milano; il comune di Settimo Milanese rimane dunque non coinvolto dal potenziale incidente.

Mappa scenari



Dispersione di tossici

Top (1)	Evento incidentale	Scenario (2)	Tipologia evento P/L/A (3)	Quantità interessata (kg)	Tempo di intervento (min)	Frequenza occ/anno (4)	Dispersione di tossici					
							1 ^a zona di sicuro inamitto LC50		2 ^a zona di danno IDLH		3 ^a zona di attenzione LOC	
							Raggio (m)	E/i (5)	Raggio (m)	τ/i	Raggio (m)	τ/i
1	Rottura fusto/cisternotta contenente sostanze classificate pericolose per le salute	Rilascio di soluzione acquosa di HF al 30% con evaporazione o dispersione di prodotto	p	1.000	15 (*)	1,5 · 10 ³	Area limitrofa la proze	i	<10	i	75	E

Fig. 49 – Mappa scenari e tabella di Dispersione di tossici (fonte: Elaborato tecnico aziende a rischio di incidente rilevante (ERIR) – Allegato 3 PGT Comune di Milano).

L'analisi di vulnerabilità avviene identificando gli elementi sensibili nel contesto dei singoli stabilimenti: elementi territoriali, per la presenza di popolazione e di infrastrutture, ed elementi ambientali, in termini di tutela ambientale o di tutela del patrimonio artistico, individuati come specificamente vulnerabili in condizioni di occorrenza del rischio vulnerabili di incidente rilevante. Per l'inquadramento è stato considerato un intorno di 2 km rispetto agli stabilimenti così come definito nella notifica pervenuta direttamente dagli stessi (Fig. 50).

Individuazione degli elementi sensibili

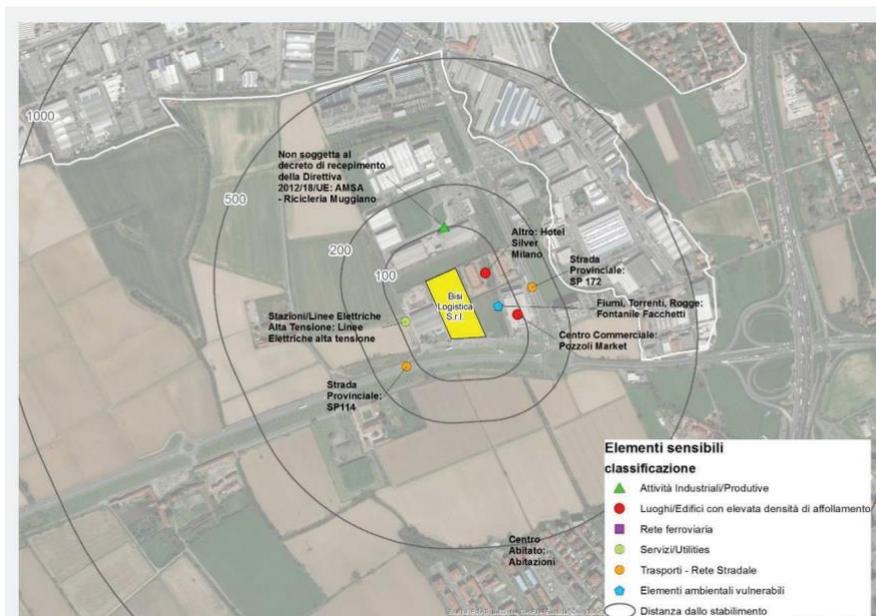


Fig. 50 – Individuazione degli elementi sensibili (fonte: Elaborato tecnico aziende a rischio di incidente rilevante (ERIR) – Allegato 3 PGT Comune di Milano).

Dal documento ERIR si evince che:

- si segnala la vicinanza del deposito Amsa di Muggiano (Servizi pubblici e di interesse pubblico o generale), a nord dello stabilimento;
- Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo – **non** si osservano situazioni che diano luogo a criticità;
- Vincoli di tutela e salvaguardia – **non** si osservano situazioni che diano luogo a criticità;
- Reticolo Idrografico – **non** si osservano situazioni che diano luogo a criticità.

- **AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO**

In funzione dell'analisi delle situazioni di possibile rischio idraulico, espresse nella presente relazione e nello Studio comunale di gestione del rischio idraulico (a cui si rimanda), sono definite:

- Aree allagabili estemporaneamente da Studio comunale di gestione del rischio idraulico (2022)

- **AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE**

Sulla base dei dati geognostici disponibili sono stati distinti specifici settori:

- settori con limi/argille superficiali con spessori dell'ordine dei 3 metri con caratteristiche geotecniche scadenti, primo sottosuolo poco addensato;
- settori con materiali riportati, ritombamento di cave, aree colmate e/o oggetto di escavazione.

Non sono state individuate aree a potenziale presenza/evoluzione di cavità sotterranee.

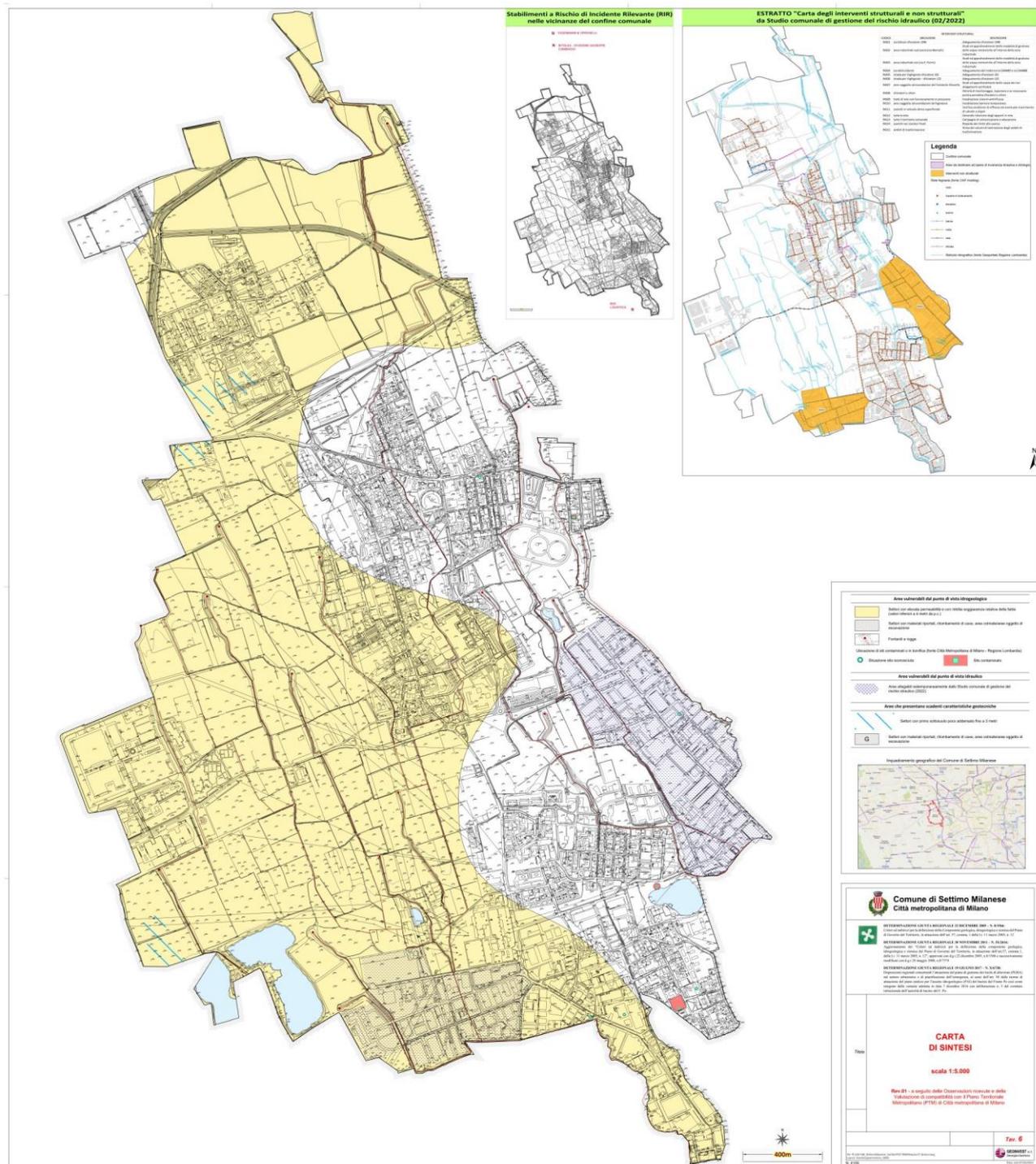


Fig. 51. Carta di Sintesi (Tav. 6, miniatura fuori scala).



ALLEGATO A

Raccolta esiti scavi esplorativi

(fonte PGT 2009)



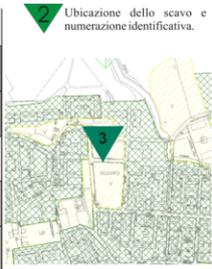
ALLEGATO A

<p>COMUNE DI SETTIMO MILANESE Aggiornamento dello studio geologico di supporto al P.G.I. Scavo esplorativo n.1</p> 		<p>INDAGINE GEOGNOSTICA - SCAVO ESPLORATIVO n. 1</p> <p>COMUNE: SETTIMO MILANESE LOCALITA': Via Darwin/Keplero DATA: 16.12.94 MORFOLOGIA DEL LUOGO: Pianeggiante - Livello fondamentale della pianura USO DEL SUOLO: Agricolo - Incolto</p>		
STRATIGRAFIA				
da p.c. a -0,1 m		Coltivo		
da -0,1 m a -2,6 m		Ghiaia sabbiosa debolmente limosa con ciottoli subarrotondati, cristallini non alterati con Ø max 8 cm. Falda a -2,6 m.		
CARATTERISTICHE DEL SUBSTRATO		UBICAZIONE DELL'AREA DI SCAVO		
CLASSIFICAZIONE ASTM e AASHO-UNI 10008		 <p>LEGENDA Ubicazione dello scavo e numerazione identificativa.</p>		
da -0,1 m a -2,6 m	Classificazione ASTM:			GW
	Ritiro e rigonfiamento:			Nulla
	Permeabilità:			Elevata
	Consistenza/addensamento:			Sciolto
	Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:			Eccellenti
	Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Nessuna		

<p>COMUNE DI SETTIMO MILANESE Aggiornamento dello studio geologico di supporto al P.G.I. Scavo esplorativo n.2</p> 		<p>INDAGINE GEOGNOSTICA - SCAVO ESPLORATIVO n. 2</p> <p>COMUNE: SETTIMO MILANESE LOCALITA': Via IV Novembre ang. Via Meriggia DATA: 16.12.94 MORFOLOGIA DEL LUOGO: Pianeggiante - Livello fondamentale della pianura USO DEL SUOLO: Agricolo - Prato</p>		
STRATIGRAFIA				
da p.c. a -0,4 m		Coltivo		
da -0,4 m a -2,8 m		Ghiaia sabbioso - argillosa con ciottoli subarrotondati, cristallini a volte completamente alterati con Ø max 10 cm. Falda assente.		
da -2,8 m a -3,1 m		Ghiaia sabbioso - limosa con ciottoli subarrotondati, cristallini non alterati con Ø max 8 cm. Falda a -2,7 m.		
CARATTERISTICHE DEL SUBSTRATO		UBICAZIONE DELL'AREA DI SCAVO		
CLASSIFICAZIONE ASTM e AASHO-UNI 10008		 <p>LEGENDA Ubicazione dello scavo e numerazione identificativa.</p>		
da -0,4 m a -2,8 m	Classificazione ASTM:			GC
	Ritiro e rigonfiamento:			Nulla o lieve
	Permeabilità:			Media
	Consistenza/addensamento:			Sciolto
	Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:			Mediocre
	Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Media		



ALLEGATO A

COMUNE DI SETTIMO MILANESE Aggiornamento dello studio geologico di supporto al P.G.T. Scavo esplorativo n.3		INDAGINE GEOGNOSTICA - SCAVO ESPLORATIVO n. 3				
		COMUNE: SETTIMO MILANESE LOCALITA': Via Albarella DATA: 16.12.94 MORFOLOGIA DEL LUOGO: Pianeggiante - Livello fondamentale della pianura USO DEL SUOLO: Agricolo - Incolto				
STRATIGRAFIA						
da p.c. a -0,1 m	Coltivo					
da -0,1 m a -1,2 m	Ghiaia con sabbia debolmente limosa con ciottoli subarrotondati, cristallini non alterati con Ø max 8 cm. Falda assente.					
da -1,2 m a -2,7 m	Sabbia debolmente limosa. Falda a -2,7 m.					
CARATTERISTICHE DEL SUBSTRATO		UBICAZIONE DELL'AREA DI SCAVO				
CLASSIFICAZIONE ASTM e AASHO-UNI 10008		LEGENDA				
da -0,1 m a -1,2 m	Classificazione ASTM:	GM	da -1,2 m a -2,7 m	Classificazione ASTM:	SW	 Ubicazione dello scavo e numerazione identificativa.
	Ritiro e rigonfiamento:	Nulla o lieve		Ritiro e rigonfiamento:	Nulla	
	Permeabilità:	Media		Permeabilità:	Elevata	
	Consistenza/addensamento:	Sciolto		Consistenza/addensamento:	Sciolto	
	Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:	Buone		Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:	Buone	
	Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Media		Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Nessuna o lieve	

COMUNE DI SETTIMO MILANESE Aggiornamento dello studio geologico di supporto al P.G.T. Scavo esplorativo n.4		INDAGINE GEOGNOSTICA - SCAVO ESPLORATIVO n. 4				
		COMUNE: SETTIMO MILANESE LOCALITA': Via di Vittorio DATA: 16.12.94 MORFOLOGIA DEL LUOGO: Pianeggiante - Livello fondamentale della pianura USO DEL SUOLO: Agricolo - Incolto				
STRATIGRAFIA						
da p.c. a -1,0 m	Ghiaia con sabbia debolmente argillosa con ciottoli subarrotondati, cristallini non alterati con Ø max 5 cm. Falda assente.					
da -1,0 m a -1,4 m	Sabbia debolmente limosa. Falda assente.					
da -1,4 m a -2,9 m	Ghiaia con sabbia debolmente limosa con ciottoli subarrotondati, cristallini non alterati con Ø max 5 cm. Falda assente.					
CARATTERISTICHE DEL SUBSTRATO		UBICAZIONE DELL'AREA DI SCAVO				
CLASSIFICAZIONE ASTM e AASHO-UNI 10008		LEGENDA				
dap.c.a -1,0 m	Classificazione ASTM:	GW	da -1,4 m a -2,9 m	Classificazione ASTM:	SW	 Ubicazione dello scavo e numerazione identificativa.
	Ritiro e rigonfiamento:	Nulla		Ritiro e rigonfiamento:	Nulla	
	Permeabilità:	Elevata		Permeabilità:	Elevata	
	Consistenza/addensamento:	Sciolto		Consistenza/addensamento:	Sciolto	
	Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:	Buone		Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:	Buone	
	Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Nessuna		Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Nessuna o lieve	





ALLEGATO A

COMUNE DI SETTIMO MILANESE Aggiornamento dello studio geologico di supporto al P.G.I. Scavo esplorativo n.5		INDAGINE GEOGNOSTICA - SCAVO ESPLORATIVO n.		5		
		COMUNE: LOCALITA': DATA: MORFOLOGIA DEL LUOGO: USO DEL SUOLO:		SETTIMO MILANESE Via della Libertà 16.12.94 Pianeggiante - Livello fondamentale della pianura Urbanizzato - Prato		
		STRATIGRAFIA				
da p.c. a - 0,4 m		Coltivo				
da - 0,4 m a - 3,0 m		Ghiaia con sabbia debolmente argillosa con ciottoli subarrotondati, cristallini non alterati con Ø max 8 cm. Falda assente.				
CARATTERISTICHE DEL SUBSTRATO		UBICAZIONE DELL'AREA DI SCAVO				
CLASSIFICAZIONE ASTM e AASHO-UNI 10008						
da - 0,4 m a - 3,0 m	Classificazione ASTM:				GW	
	Ritiro e rigonfiamento:				Nullo	
	Permeabilità:				Elevata	
	Consistenza/addensamento:				Sciolto	
	Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:				Buone	
	Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Nessuna				
		LEGENDA  Ubicazione dello scavo e numerazione identificativa.				

COMUNE DI SETTIMO MILANESE Aggiornamento dello studio geologico di supporto al P.G.I. Scavo esplorativo n.6		INDAGINE GEOGNOSTICA - SCAVO ESPLORATIVO n.		6		
		COMUNE: LOCALITA': DATA: MORFOLOGIA DEL LUOGO: USO DEL SUOLO:		SETTIMO MILANESE Via Airaghi/Via Don Minzoni 16.12.94 Pianeggiante - Livello fondamentale della pianura Urbanizzato - Prato		
		STRATIGRAFIA				
da p.c. a - 0,4 m		Coltivo				
da - 0,4 m a - 3,0 m		Ghiaia con sabbia argillosa con ciottoli subarrotondati, cristallini a volte completamente alterati con Ø max 13 cm. Falda assente.				
CARATTERISTICHE DEL SUBSTRATO		UBICAZIONE DELL'AREA DI SCAVO				
CLASSIFICAZIONE ASTM e AASHO-UNI 10008						
da - 0,4 m a - 3,0 m	Classificazione ASTM:				GC	
	Ritiro e rigonfiamento:				Nullo o lieve	
	Permeabilità:				Media	
	Consistenza/addensamento:				Sciolto	
	Qualità portante del terreno di sottofondo in assenza di gelo:				Buone	
	Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di fondazione:	Media				
		LEGENDA  Ubicazione dello scavo e numerazione identificativa.				