Comune di Nerviano (MI)

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

L.R.12/2005

DOCUMENTO DI PIANO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

ai sensi della D.G.R. n. 2616
del 30.11.2011

Relazione geologica

Area
Studi Ambientali

Dott. Geol. Alessandro Ciarmiello

Via Massimo d'Azeglio, 27 – 22020 Faloppio (CO)
Tel. +39 (031) 987 222
areastudi@gmail.com

V 1.1 - 09.2020

COMPONENTE GEOLOGICA PGT - SOMMARIO

1. Relazione

2. Norme tecniche di attuazione

3. Tavole

- Tav. 1a/1b. Carta geolitologica e geomorfologica (scala 1:5000)
- Tav. 2a/2b. Carta dell'idrografia superficiale (scala 1:5000)
- Tav. 3a/3b. Carta idrogeologica (scala 1:5000)
- Tav. 4a/4b. Carta della pericolosità sismica locale (scala 1:5000)
- Tav. 5a/5b. Carta dei vincoli (scala 1:5000)
- Tav. 6a/6b. Carta di sintesi (scala 1:5000)
- Tav. 7a/7b. Carta di Fattibilità e delle azioni di piano (scala 1:5000)
- Tav. 8a/8b. Carta PAI-PGRA (scala 1:5000)

4. Allegato schede pozzi idrici (PGT 2010)

Relazione

1. INTRODUZIONE 3
2. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELLA COMPONENTE GEOLOGICA 5
3. CARTOGRAFIA DI ANALISI 8
3.1 GEOMORFOLOGIA E LITOLOGIA 8
Inquadramento geomorfologico-litologico 8
Unità geo-litologiche 8
Altri elementi 9
3.2 ELEMENTI IDROGRAFICI E IDRAULICI 10
Idrografia superficiale 10
Fiume Olona 10
Torrente Bozzente 11
Canale Villoresi e relativa rete irrigua 12
Criticità idrauliche 12
3.3 IDROGEOLOGIA 13
Piezometria e soggiacenza 15
Captazioni pubbliche e pozzi privati 15
Vulnerabilità 17
Caratteristiche idrochimiche 18
4. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO 19

4.1 QUADRO NORMATIVO 19
4.2 METODOLOGIA DI ANALISI SISMICA 21
Primo livello di approfondimento – Carta PSL 22
Secondo livello di approfondimento 23
Terzo livello di approfondimento 25
5. RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA – CARTA DEI VINCOLI – CARTA DEL DISSESTO 26
5.1 PIANIFICAZIONE DI BACINO 26
Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) 26
Piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) 28
5.2 CARTA DEI VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO 32
5.3 CARTA PAI – PGRA 33
Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti 34
Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico 34
Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche 34
Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico 35
Ulteriori elementi 35
7. CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA, SISMICA E NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE ... 37

1. INTRODUZIONE

Questa relazione illustra la "Componente geologica, idrogeologica e sismica" del Piano di Governo del Territorio del Comune di Nerviano (MI); è stata realizzata ai sensi della L.R. 12/05 e della d.g.r. n.9/2616 del 30.11.2011.

Lo studio, che fa parte integrante del *Documento di Piano* del PGT, rappresenta un aggiornamento dei precedenti studi geologici; l'ultimo in ordine cronologico, in particolare, risale all'anno 2010.

Il lavoro è stato svolto mediante analisi bibliografica del materiale esistente, oltre che sulla base di numerosi dati derivati dalla pianificazione sovraordinata (PAI, PGRA, PTCP, PTR), da relazioni geologiche a corredo di progetti edilizi, stratigrafie di pozzi, studi relativi al reticolo idrografico, estratti del Piano Cave della Città Metropolitana, elenco ARPA delle aree inquinate o bonificate.
A seguito della prima fase di analisi sono stati eseguiti numerosi sopralluoghi in sito, per la verifica delle situazioni maggiormente critiche dal punto di vista geologico, idrologico e idrogeologico o comunque meritevoli di attenzione, presenti nel territorio considerato.

E' stata quindi rielaborata la carta geo-litologica e geomorfologica di inquadramento (Tav. 1) secondo le più aggiornate suddivisioni relative alle unità geologiche.

Una particolare attenzione è stata rivolta allo stato di avanzamento dei processi di bonifica relativi alle aree inquinate, segnalandone opportunamente la fase allo stato attuale e delimitando, ove possibile, la superficie interessata.

Si è provveduto inoltre all'aggiornamento della cartografia delle attività estrattive presenti nel territorio, risultanti dall'aggiornamento del Piano cave di Città Metropolitana di Milano, 2019.

Il lavoro eseguito sulla cartografia ha permesso di rappresentare in modo omogeneo vincoli, situazioni di pericolosità sismica locale, aree esondabili e classi di fattibilità geologica.

E' stata inoltre completamente revisionata la normativa geologica, che comprende le prescrizioni del D.M. 17/01/2018 (Norme tecniche sulle costruzioni) e l'inserimento della normativa sismica, delle norme PAI-PGRA e derivanti da altri vincoli.

Lo studio sismico è stato realizzato mediante la redazione della carta della Pericolosità Sismica Locale – PSL (Tavola 4) in base ai criteri attuativi sopra richiamati (studi relativi al *primo livello di approfondimento*), carta estesa all'intero territorio comunale.

Per quanto riguarda i vincoli di carattere geologico, è stata realizzata la Tavola 5 comprendente i vincoli dovuti alle zone di rispetto e di tutela assoluta dei pozzi di captazione idropotabili, le fasce di rispetto dei corsi d'acqua ricavate dagli studi sul reticolo idrico (Olona, Bozzente, Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi), i vincoli PAI e PGRA per esondazione.

La redazione della Carta di sintesi (Tavola 6) ha tenuto conto di tutti gli aggiornamenti ed elementi rilevabili rispetto ai singoli studi precedenti.

E' stata quindi rielaborata la carta di Fattibilità geologica e delle azioni di piano (Tavola 7) in cui il territorio è stato suddiviso in *classi di fattibilità geologica,* che rappresentano la classificazione d'uso del territorio dal punto di vista geologico.
L'aggiornamento cartografico della componente geologica, morfologica e sismica del PGT è stato realizzato su tutto il territorio comunale alla scala 1:5.000 ripartendo il comune nei settori settentrionale (a) e meridionale (b).

Infine è stata realizzata la carta PAI/PGRA (Tavola 8) su base fotogrammetrica, alla scala di 1:5.000, riportando le zonazioni individuate dal PAI e dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).

2. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELLA COMPONENTE GEOLOGICA

La metodologia di lavoro utilizzata per lo studio della componente geologica del PGT si basa, anche in riferimento alle indicazioni della citata D.g.r. 2616/2011, su tre fasi distinte (fase di analisi, fase di sintesi e valutazione e fase di proposta).

La prima fase di analisi ha previsto la consultazione di tutti gli studi, cartografie e banche dati di carattere sovracomunale e comunale esistenti e disponibili. In particolare sono stati analizzati e confrontati i seguenti studi:

1. Geoportale della Regione Lombardia;
2. ISPRA – Servizio Geologico d'Italia – Carte geologiche 1:50000 progetto CARG, Foglio Milano.
3. Documentazione Piano Assetto Idrogeologico – PAI;
4. Documentazione Piano gestione rischi alluvione – PGRA;
5. SIA – Città metropolitana di Milano – catasto pozzi;
6. Italferr – Potenziamento della linea Rho-Arona – Progetto definitivo – 2009;
7. Provincia di Milano – Programma di previsione e prevenzione dei rischi – Rischio idraulico e idrogeologico – Vol 1-2 – 2013
8. AIPo – Opere di laminazione delle piene del F.Olona da realizzare nei comuni di Canegrate (MI), Legnano (MI), Parabiago (MI) e S.Vittore Olona (MI) – Perizia di variante - Progetto esecutivo
9. Studio della componente geologica del PGT di Nerviano (dott. Geol. Valsecchi Nicola, dott. Geol. Bigiolli Fabrizio – anno 2010);
10. Carte informative del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi – Reticolo in fase di aggiornamento e tratti in progettazione (dott. Geol. Caterina Cazzaniga e gruppo di lavoro – febbraio 2019);
11. Studio Idraulico collegato al Piano di Governo del Territorio (Prof. Ing. Paolo Ghilardi – Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale dell'Università di Pavia, anno 2009)
12. Relazione generale tecnico-descrittiva – Lavori di realizzazione della vasca di laminazione lungo il Torrente Bozzente in comune di Nerviano (dott. Ing. Marco La Veglia, dott. Ing. Gaetano La Montagna, dott. Ing. Isabella Botta – Progetto definitivo, anno 2013)
13. Elenco ARPA delle aree inquinate o bonificate, 2009;

14. Piano Cave Città Metropolitana di Milano;
15. Relazioni geologiche e geotecniche a corredo di progetti edilizi, di bonifica, ecc.

La fase di analisi ha previsto anche il rilievo diretto in sito delle varie aree a diversa connotazione geologica, ispezioni presso i corsi d'acqua per valutarne il grado di pericolosità, ecc.
In questa fase, come accennato in precedenza, è stata revisionata la carta geomorfologica e litologica di inquadramento.
E' stata quindi realizzata la carta di pericolosità sismica locale (PSL), su tutto il territorio comunale. Il Comune di Nerviano è inserito in zona sismica 4 ai sensi della OPCM 3274 citata; è stato pertanto realizzato il primo livello di approfondimento, obbligatorio per tutti i comuni. Questo livello si basa sull'analisi del territorio e sull'individuazione delle aree in cui potenzialmente possono verificarsi effetti di amplificazione sismica locale.
Alla zonazione sismica è stata associata una specifica normativa valida, in accordo con le disposizioni regionali, per alcune categorie di edifici e infrastrutture.

La fase di sintesi e valutazione ha previsto la realizzazione delle carte dei vincoli di carattere geologico e di sintesi.
La carta dei vincoli contiene la perimetrazione delle aree vincolate derivanti dalla pianificazione di bacino e degli altri vincoli geologici:

- Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI): fasce fluviali sul F.Olona e Zona I (T.Bozzente);
- Piano di gestione del Rischio Alluvioni (PGRA): aree a differente grado di pericolosità individuate nel piano.
- Vincoli di polizia idraulica (Reticolo idrico principale e reticolo di bonifica).
- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (pozzi) ai sensi del D.lgs. 152/2006, Art. 94.

La carta di sintesi rappresenta un documento fondamentale, in quanto in essa sono condensati i risultati di tutta la fase analitica in merito all'individuazione della pericolosità geologica.
Questo elaborato contiene pertanto una serie di poligoni che delimitano:

- Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti (concentrate nelle aree estrattive e nelle aree recuperate);

- Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico;
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico;
- Aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico (zone con riporti di materiale, settori con caratteristiche del sottosuolo scadenti);
- Interventi quali la vasca di laminazione realizzata sul T.Bozzente ed opere di difesa;
- Aree estrattive.

La fase di proposta costituisce la sintesi finale del lavoro; è stata realizzata mediante la trasposizione dei poligoni della carta di sintesi, unitamente ai vincoli di carattere geologico, integrata con la sovrapposizione di un'apposita retinatura che descrive la pericolosità sismica locale.
Comprende quindi una cartografia alla scala 1:5000 sull'intero territorio comunale, con le classi di fattibilità geologica dedotte dagli ambiti di pericolosità identificati nella carta di sintesi.
A questo proposito sono stati introdotti alcuni aggiornamenti rispetto alle classi definite negli studi approvati, in base alla disponibilità di conoscenze aggiuntive e valutazioni accurate del grado di rischio in ordine ai fattori che lo causano, a particolari ambiti indagati nel dettaglio.
La normativa geologica e quella sismica sono riportate in un fascicolo separato, parte integrante del Piano delle Regole.

3. CARTOGRAFIA DI ANALISI

Come accennato nella sezione precedente, la carta è stata realizzata ex-novo, partendo dalle informazioni ricavate dalla cartografia esistente ed integrando tali informazioni mediante sopralluoghi e verifiche di dettaglio nelle zone significative.
Nella carta sono state identificate le unità geo-litologiche che costituiscono il territorio comunale.

3.1 GEOMORFOLOGIA E LITOLOGIA

Inquadramento geomorfologico-litologico

I caratteri geologici che definiscono il territorio di Nerviano sono riconducibili a depositi fluvioglaciali e fluviali Wurmiani (Pleistocene medio–superiore) che secondo una classificazione delle superfici terrazzate (Progetto «Carta Pedologica») appartengono al cosiddetto "Livello fondamentale della Pianura" (LfP). Si tratta nel complesso di ghiaie sabbiose e sabbie con possibili intercalazioni di argille, ghiaie più grossolane e ciottoli al crescere della profondità. La coltre superficiale è tipicamente di natura limosa.
L'erosione fluviale del Fiume Olona, unitamente alla deposizione di sedimenti di età Olocenica (unità postglaciali), hanno modellato l'assetto morfologico e stratigrafico attuale con terrazzamenti di media pianura separati da blande pendenze che contraddistinguono il territorio in esame.

Le unità sono state cartografate con finalità tecnico-applicative; le caratteristiche litologiche generali sono state ricondotte al periodo morfogenetico di riferimento nonché agli eventi deposizionali di appartenenza.

Unità geo-litologiche

Unità di Minoprio BMI (Pleistocene medio–superiore)
Depositi fluvioglaciali che interessano il settore meridionale del territorio comunale; ghiaie a supporto clastico e di 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, a matrice prevalentemente sabbioso-limosa. Copertura loessica non osservata.

Sintema di Cantù LCN (Pleistocene superiore)

Depositi fluvioglaciali che caratterizzano la porzione nord-orientale e settentrionale di Nerviano; 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, con spessori prossimi al metro. La Copertura loessica risulta assente.

Sintema del Po POI (Pleistocene superiore–Olocene)

La porzione centrale del territorio comunale, interessata dallo scorrimento del F. Olona con direzione NO-SE, è contraddistinta da coltri alluvionali (*Alluvium medio-antico* e *Alluvium attuale*) di media pianura. Si tratta di depositi fluviali di età Olocenica che caratterizzano l'alveo attivo dell'Olona e i terrazzi a debole pendenza che si sviluppano a partire dal ripiano inciso del corso d'acqua.

La tipologia di questi depositi si compone prevalentemente di ghiaie poligeniche a supposto clastico e di matrice, intercalazioni di sabbie con spessore vario, limi e limi debolmente argillosi. La superficie limite superiore si caratterizza per suoli poco evoluti. Lo spessore di tali depositi varia da qualche metro ad alcune decine. Lo strato di alterazione superficiale, di natura limosa, talvolta argillosa, risulta inferiore al metro.

Altri elementi

Paleoalvei

Nella carta è stato riportato il tracciato dei paleoalvei sepolti riportati nella documentazione bibliografica consultata.

Orli di terrazzo morfologico

Sono stati riportati gli orli di terrazzo morfologico di origine naturale individuate in Via F.lli Cervi e in Via S.Anna e le forme lineari individuate in Loc. Costa San Lorenzo. Tali elementi hanno comunque altezze ridotte, dell'ordine di 1 m

Aree soggette a campagne di indagine geotecniche

Nella carta sono state indicate le aree dove sono state eseguite campagne di indagini geognostiche rilevanti.

3.2 ELEMENTI IDROGRAFICI E IDRAULICI

Idrografia superficiale

La superficie territoriale del comune di Nerviano è interessata dallo scorrimento di tre elementi idrografici di rilievo, si tratta del Fiume Olona (n.12 Elenco AA.PP.), del Torrente Bozzente (n.60 Elenco AA.PP.) e del Canale Villoresi. Il primo scorre con direzione NO-SE da località San Lorenzo di Parabiago verso l'incrocio di via Roma/via Monti con la SP172, a nord-est del Laghetto Cantone, proseguendo poi il suo corso nel limitrofo comune di Pogliano Milanese. Il secondo invece interessa una parte di territorio nell'estrema porzione nord-orientale del comune, per un tragitto complessivo di 1,8 Km, giungendo dal vicino comune di Lainate per poi rientrarvi nei pressi di località Grancia.

Gli altri corpi idrici presenti all'interno della superficie comunale riguardano l'esteso reticolato di canali derivatori e diramatori (Tavola 2) relativi al Canale Villoresi, quest'ultimo si sviluppa per 4,2 Km provenendo dal comune di Parabiago a ovest, per proseguire quindi in comune di Lainate verso est in corrispondenza del ponte stradale sulla SP101 (Circonvallazione Ovest).

L'ultimo aggiornamento relativo alle Carte informative del Consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi risale al mese di febbraio 2019.

Fiume Olona

Costituisce un elemento di rilevanza sotto l'aspetto paesaggistico e idrologico rappresentando tuttavia un fattore di rischio per possibili fenomeni di esondazione nelle zone circostanti l'alveo del Fiume, a maggior ragione in un territorio prettamente di pianura come quello di Nerviano.

Il Fiume Olona (n.12 Elenco AA.PP.) appartiene al Reticolo idrico principale secondo la classificazione attualmente vigente (cfr. Allegato B alla D.g.r. n. 7581/2017) e risulta di competenza dell'AIPo (Agenzia Interregionale per il Fiume Po) che ne rappresenta altresì l'Autorità idraulica competente.

L'Olona presenta un alveo naturale e, come la maggior parte degli scaricatori dei bacini imbriferi relativi alla cerchia prealpina, si caratterizza per portate sostanzialmente incostanti, tipicamente modeste, tuttavia di notevole impatto in occasione di eventi meteorici eccezionali con conseguenti fenomeni di piena ed esondazione.

Torrente Bozzente

Entro il limite comunale di Nerviano ciò che caratterizza il Torrente Bozzente (n.60 Elenco AA.PP.) è la presenza di un alveo ben definito, rettilineo nel tragitto, eccezion fatta per il tratto subito a monte del sottopasso con il Canale Villoresi, qui è presente una curva di 90° circa.
È possibile osservare un'azione erosiva, comunque modesta, lungo gli argini, condizione che ha suggerito nel corso degli anni la realizzazione di opere di difesa spondale (per lo più in scogliera realizzata con massi ciclopici) soprattutto nella zona prospiciente l'abitato di Villanova e sulla sponda destra del torrente.



Fig.1. Corso del Torrente Bozzente a monte del sottopasso con il Canale Villoresi; presenza di scogliere in riva dx ed erosione in sponda sx.

Particolare rilievo riveste il Progetto per la realizzazione della vasca di laminazione controllata delle piene del Torrente Bozzente in località Villanova ampiamente trattata nella Relazione tecnico-descrittiva (Progetto definitivo ottobre 2013) e attualmente in fase di completamento.



Fig.2. Progetto definitivo vasca di laminazione (ottobre 2013) a sinistra e ripresa Ortofotografica (agosto 2018) dell'area di intervento

Canale Villoresi e relativa rete irrigua

Nel corso del tempo non sono state segnalate problematiche particolari riguardo l'esteso Reticolo idrico costituito da canali direttamente collegati al Canale artificiale Villoresi. Quest'ultimo non presenta rapporti diretti con la falda idrica del sottosuolo essendo interamente cementato e sovrappassando spesso i corsi d'acqua (come nel caso del F. Olona) che ricadono nel territorio a nord-ovest della Città metropolitana di Milano.
In territorio nervianese il Canale Villoresi garantisce l'approvvigionamento idrico necessario per le attività agricole-zootecniche comunali secondo la sua principale vocazione.

Criticità idrauliche

Il deflussi idrici del Fiume Olona e del Torrente Bozzente sono stati oggetto nel corso degli anni di numerosi studi idraulici volti a definire il rischio di esondazione.

Oltre alla delimitazione delle fasce fluviali sul F. Olona, in ambito PAI è stata definita un'area a rischio idrogeologico molto elevato (Zona I) in corrispondenza del T. Bozzente.

Il Comune di Nerviano ha realizzato uno Studio idraulico collegato al PGT, effettuato dal Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale dell'Università di Pavia (prof. Ing. Paolo Ghilardi, 2009), volto a definire le criticità idrauliche di entrambi i corsi d'acqua. I risultati di tale studio sono stati recepiti nella precedente Componente geologica del PGT (2010), con la delimitazione di aree a differente pericolosità idraulica.

Le analisi idrauliche più recenti sono infine quelle eseguite nell'ambito della realizzazione del PGRA (Rev. 2015), sulla base delle quali è stata revisionata la presente Componente geologica.

3.3 IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche idrogeologiche del sistema di acquiferi dell'area di Nerviano sono note con sufficiente grado di approssimazione, in quanto nell'ambito del territorio comunale sono presenti numerosi pozzi idrici, trivellati sia a scopo idropotabile sia per scopi privati.

L'assetto idrogeologico della zona può essere descritto con sufficiente precisione facendo riferimento al Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato con Delibera n. 6990 del 31 luglio 2017.

Il seguente schema, tratto dal PTUA, descrive i sistemi di acquiferi sovrapposti presenti nel territorio considerato.

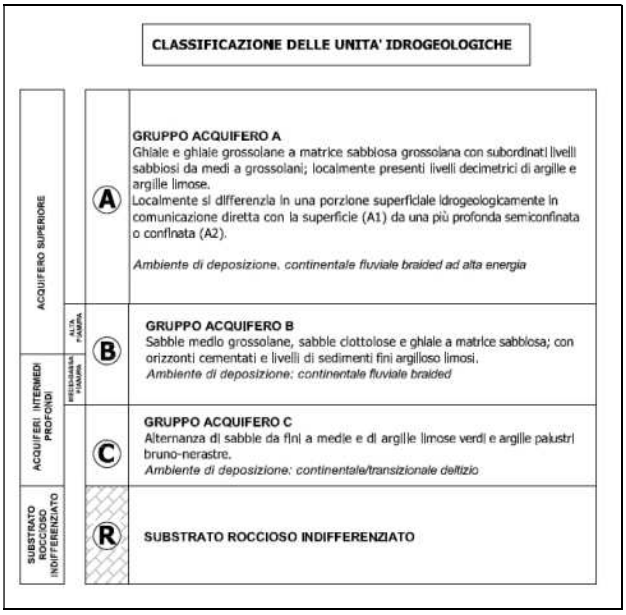

Fig.3. Classificazione unità idrogeologiche

Con riferimento al territorio comunale di Nerviano, è stata elaborata, nell'ambito del PTUA, la seguente sezione idrogeologica.

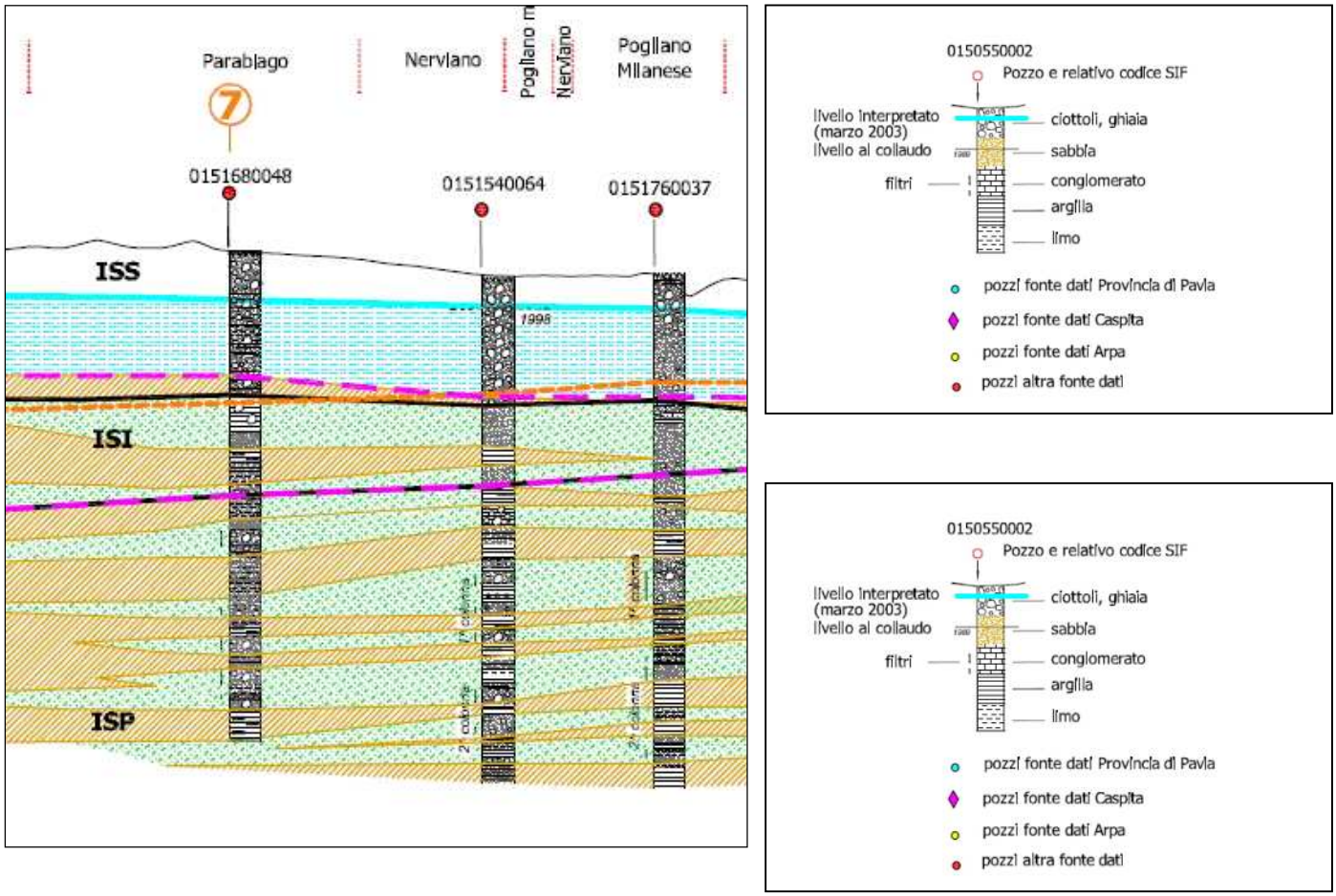

Fig. 4. Sezione idrogeologica - orientamento W-E

Come si può osservare sono presenti tre idrostrutture sovrapposte, delle quali la prima (ISS=Idrostruttura Sotterranea Superficiale) ha uno spessore di circa 40 m, essendo localizzata tra le quote altimetriche di 160 e 120 m slm.

La seconda (ISI= Idrostruttura Sotterranea Intermedia) è rappresentata dagli strati permeabili prevalentemente sabbiosi tra 120 e 80 m slm. Quest'ultima quota rappresenta il limite con l'Idrostruttura Sotterranea Profonda, entro la quale sono localizzati i tratti filtranti dei pozzi presenti nel Comune di Nerviano.

I pozzi sono semiartesiani o artesiani in quanto il livello statico è situato approssimativamente a profondità variabili da 11 a 20 m dal p.c.

Le linee isopiezometriche riportate nella Carta idrogeologica manifestano un andamento relativo al flusso idrico sotterraneo legato all'acquifero principale caratterizzato da direzione NNO-SSE.

Piezometria e soggiacenza

Le linee isopiezometriche riportate in Tav. 2, indicano una quota piezometrica variabile da circa 163 a circa 151 m/slm, rispettivamente ai limiti settentrionale e meridionale del territorio comunale. Il gradiente idraulico medio risulta pari a 0,0027.
La soggiacenza può essere superiore a circa 20 m (zona settentrionale del comune) e si riduce a circa 15-16 m o anche meno nella zona centrale.
I laghi di cava o di ex cava rappresentano emergenze dalla falda; le quote della superficie idrica sono correlabili con le linee isopiezometriche visibili in tav. 2.

Captazioni pubbliche e pozzi privati

All'interno del territorio nervianese sono presenti n. 6 captazioni pubbliche, sfruttate ad uso idropotabile riportate nella tabella seguente:

Id Pozzo	***Località***	***Coordinate Latitudine / Longitudine***	***Stato***
0151540002	via Chinotto – Serb. I	5044735 / 1498550	attivo
0151540003	via Chinotto – Serb. II	5044740 / 1498510	attivo
0151540004	via Kennedy	5044003 / 1497329	attivo
0151540005	loc. Villanova	5045414 / 1499433	attivo
0151540006	via Piemonte	5044886 / 1498670	attivo
0151540007	via Pasubio	5044446 / 1497539	attivo

Il pozzo 0151540001 (Km 6+326 linea Rho/Gallarate) non risulta più attivo in conseguenza di valori di Nitrati superiori al limite consentito.
Le schede pozzi, tratte dallo studio geologico allegato al PGT (dott. geol. N. Valsecchi – L. Bigiolli) sono riportate in Allegato 1.

Nella carta idrogeologica sono stati riportati anche gli altri pozzi presenti sul territorio comunale come individuati nel servizio informativo Acque sotterranee (CAP – Città metropolitana di Milano).

Id Pozzo	***Località***	***Coordinate Latitudine /***	***Codice Uso***
0151540013	fraz. Cantone	5042642 / 1497725	***38*** privato
0151540014	viale Pasteur, 10	5043702 / 1498684	***13*** industriale
0151540015	viale Pasteur, 10	5043624 / 1498810	***13*** industriale
0151540016	viale Pasteur, 10	5043535 / 1498732	***13*** industriale
0151540017	viale Pasteur, 10	5043484 / 1498664	***13*** industriale
0151540020	via Europa, 1	5044353 / 1499287	***13*** industriale
0151540021	via Europa, 1	5044391 / 1499193	***13*** industriale
0151540025	via delle Cave, 1	5045706 / 1497892	***13*** industriale
0151540026	via delle Cave, 3 / Pozzo 2	5045620 / 1497581	***13*** industriale
0151540027	via delle Cave, 3 / Pozzo 1	5045525 / 1497673	***13*** industriale
0151540029	via Novella, 55	5045690 / 1499305	***38*** privato
0151540034	viale Pasteur, 10	5044090 / 1499133	***13*** industriale

0151540044	via per Lainate	5046490 / 1499820	***13*** industriale
0151540064	loc. Cantone	5043055 / 1498315	***36***
0151540065	loc. Cantone – II COL 210m	5043055 / 1498315	***36***
0151540076	via B. Croce	5041430 / 1510486	***11*** irriguo
0151540091	via I Maggio, 30	5043220 / 1497323	***13*** industriale
0151540096	via Istria	5044703 / 1499700	***21*** pompe di calore
0151540097	via Istria	5044658 / 1499723	***27*** resa
MI03MI 01515400034	via dei Boschi - Presa	5043885 / 1497593	***36*** pubblico
MI03MI 01515400035	via dei Boschi - Resa	5043772 / 1497606	***36*** pubblico

Vulnerabilità

I caratteri legati all'idrogeologia sono strettamente legati alla tipologia di materiali che compongono le unità geo-litologiche descritte in precedenza. I depositi alluvionali di età Pleistocenica, conseguenza dello scarico fluvio-glaciale dei fronti di espansione morenica, risultano composti sostanzialmente di strati sabbiosi e ghiaiosi, anche grossolani, da limosi a debolmente limosi, con locale possibile presenza di intercalazioni argillose. La permeabilità generale risulta tendenzialmente elevata e variabile in funzione dello sviluppo areale degli orizzonti argillosi.

Ne consegue una vulnerabilità elevata per quanto concerne le risorse idriche sotterranee nel settore centrale del territorio, ovvero in corrispondenza della depressione fluviale dell'Olona e nelle aree adiacenti. Le porzioni a nord e a sud presentano invece una vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee media o moderata (Tavola 3).

La vulnerabilità della falda è invece estremamente elevata in corrispondenza delle emergenze costituite dai laghi di cava. Pertanto è estremamente importante la loro salvaguardia,

soprattutto in relazione a possibili scarichi o al deposito o stoccaggio di sostanze potenzialmente pericolose nelle vicinanze.

Caratteristiche idrochimiche

Nelle seguenti tabelle si riportano i dati analitici forniti da CAP Holding relativi alla media ponderata delle analisi eseguite sui punti di presa nel comune di Nerviano per l'anno 2018.

Residuo secco a 180° [mg/l]	Durezza Totale [°f]	Bicarbonato (HCO3) [mg/l]	Calcio (Ca) [mg/l]	Magnesio (Mg) [mg/l]	Sodio (Na) [mg/l]	Potassio (K) [mg/l]	Cloruri (Cl) [mg/l]	Fluoruri (F) [mg/l]	Nitrati (NO3) [mg/l]	Solfati (SO4) [mg/l]	Ammonio (NH4) [mg/l]	Nitriti (NO2) [mg/l]	Arsenico (As) [µg/l]
400	**291**	**21**	**272**	**60**	**13**	**8**	**1**	**10**	**< 0,3**	**23**	**13**	**< 0,1**	**< 0,02**

Cromo (Cr) [µg/l]	Manganese (Mn) [µg/l]	Microiquinanti tot [µg/l]	Solventi Clorurati tot [µg/l]	Tricloro + Tetracloroetilene [µg/l]	Escherichia Coli [UFC/100ml]	Enterococchi [UFC/100ml]	Batteri Coliformi a 37°C [UFC/100ml]
< 1	**< 5**	**< 5**	**< 0,02**	**4**	**4**	**0**	**0**

4. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

Come specificato dalla DGR n.2616 del 30.11.2011, le condizioni locali geologiche e geomorfologiche di una zona, in occasione di eventi sismici, sono in grado di influenzare la pericolosità sismica di base, determinando effetti diversi, da considerare nella valutazione della pericolosità sismica dell'area. Tali effetti dipendono dal comportamento dinamico dei materiali coinvolti.

Gli studi per distinguere le aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sulla tipologia dei terreni e delle rocce presenti nel sito considerato.

Si distinguono, in generale, due gruppi di effetti locali:

- Effetti di sito o di amplificazione sismica locale;
- Effetti di instabilità.

Nei primi sono compresi gli *effetti di amplificazione topografica*, legati ad esempio alla presenza di creste del rilievo morfologico e *gli effetti di amplificazione litologica* dovuti a geometrie anomale sepolte (corpi lenticolari, chiusure laterali) o a irregolarità strutturali (es. gradini di faglia).

Gli effetti di instabilità sono invece determinati da quei terreni che dimostrano un comportamento instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche, che possono quindi portare a collassi incompatibili con la stabilità delle strutture.

Tali effetti possono verificarsi, ad esempio, in corrispondenza di versanti ad equilibrio precario, o in caso di terreni con scadenti caratteristiche meccaniche.

4.1 QUADRO NORMATIVO

L'OPCM del 20 marzo 2003 N.3274 "Primi elementi in materia di classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U. n.105 del 8 marzo 2003 – suppl. ord. N.72) individua le zone sismiche sul territorio nazionale. Tale ordinanza, in vigore dal 23 ottobre 2005 per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, è stata recepita dalla Regione Lombardia con D.g.r. n. 14694 del 7 novembre 2003.

In seguito la D.G. Sicurezza, polizia locale e protezione civile di Regione Lombardia ha emanato il D.d.u.o. 21 novembre 2003 - n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4

dell'ordinanza P.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003".

Successivamente regione Lombardia ha emanato alcune specifiche normative per la revisione della classificazione sismica del territorio regionale e disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche.

In particolare la D.g.r. 11 luglio 2014 n. X/2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Lombardia" (l.r. n.1/2000, art.3, c.108, lett.d), rappresenta la norma di riferimento per la classificazione sismica del territorio regionale. Il Comune di Nerviano è incluso nella zona sismica 4 e l'accelerazione massima al suolo definita per il territorio comunale Ag max= 0,040938 g.

La Legge Regionale 12 ottobre 2015, n. 33 "Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche" reca disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche, nel rispetto dei principi fondamentali contenuti nella parte II, capo IV, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia).

Infine la 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 (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)" norma le seguenti materie:
Modalità per lo svolgimento in forma associata, da parte dei comuni, delle funzioni di cui all'art. 2, comma 2, della l.r.33/2015;
B) Linee di indirizzo e coordinamento di cui all'art. 3, comma 1, della l.r. 33/2015, comprensivo della relativa modulistica (moduli da n. 1 a n. 13);
C) Modalità di attuazione del sistema informativo integrato di cui all'art. 3, comma 2, della l.r. 33/2015;
D) Modalità e criteri per l'individuazione delle varianti di cui all'art. 5, comma 1, della l.r. 33/2015;
E) Contenuto minimo della documentazione e dell'istanza di cui all'art. 6, comma 1, lettera c), della l.r. 33/2015;
F) Criteri per il rilascio dell'autorizzazione sismica di cui all'art. 8, comma 1, della l.r. 33/2015;

G) Casi e modalità per la richiesta del parere tecnico alla regione di cui all'art. 8, comma 4, della l.r. 33/2015;
H) Termini e modalità di svolgimento dei controlli di cui all'art.10;
I) Linee guida per le costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione di cui all'art.12 commi 6 e 8.b), della l.r. 33/2015;

4.2 METODOLOGIA DI ANALISI SISMICA

L'analisi è stata effettuata secondo la metodologia descritta nell'Allegato 5 alla DGR 30.11.2011 richiamata nell'introduzione. Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento e studio crescenti, in funzione della classificazione sismica, delle caratteristiche proprie del sito e della tipologia di progetto, da applicarsi sia in fase pianificatoria (PGT) sia in fase progettuale.

Il primo livello di approfondimento è obbligatorio, in fase di redazione della componente geologica del PGT, su tutto il territorio comunale; consiste nel riconoscimento di aree a diversa capacità di risposta nei confronti della sismicità e nella redazione della cartografia di pericolosità sismica locale, in base alle litologie e alle situazioni morfologiche definite nel rilievo geologico di superficie.

Il secondo livello di approfondimento è obbligatorio, in fase di redazione della componente geologica del PGT, nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al DDUO n. 19904/2003). Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti o liquefazioni (zone Z1 e Z2, vedi oltre) non è invece prevista la redazione di studi di secondo livello, in quanto è necessaria l'applicazione diretta del terzo livello.

Il terzo livello è obbligatorio in fase di progettazione degli edifici strategici e rilevanti, nelle aree indagate con il 2° livello, nel caso in cui risulti dimostrata l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale in relazione agli scenari di pericolosità sismica locale, nelle zone Z3 e Z4 riportate sulla carta di PSL. E' parimenti obbligatorio in presenza di aree suscettibili di effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni (zone Z1 e Z2).

Infine lo scenario relativo alle zone Z5 (zona di contatto stratigrafico tettonico, non presenti nell'area di Nerviano) esclude la possibilità di edificazione a cavallo dei litotipi o dei contatti tettonici individuati, a meno che in fase progettuale si operi in modo da rendere uniforme il terreno di fondazione.

Primo livello di approfondimento – Carta PSL

L'applicazione del primo livello di studio ha consentito la realizzazione della Carta di Pericolosità Sismica Locale (Tavola 4) che è stata costruita in base alle osservazioni geologiche, dedotte dalla cartografia lito-morfologica, integrate da valutazioni e rilievi di superficie effettuati nell'ambito del presente studio.
Nella carta sono state perimetrate aree omogenee in funzione delle caratteristiche dedotte dalla Tab. 1 , All. 5 dei criteri attuativi.
Nell'ambito del comune di Nerviano sono state riconosciute le seguenti situazioni:

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA	EFFETTI POTENZIALI
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	H2 – Livello di approfondimento 3°	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	H2 Livello di approfondimento 2°	Amplificazioni topografiche
Z4a	Zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 Livello di approfondimento 2°	Amplificazioni litologiche

Nella normativa sismica (Piano delle Regole) sono riportate le prescrizioni relative ad ogni classe individuata.

Secondo livello di approfondimento

Il secondo livello di approfondimento consente la caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta PSL e fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore del Fattore di amplificazione (Fa).

L'applicazione di tale livello consente di individuare aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare edifici e infrastrutture dagli effetti attesi di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunale riportato in apposite tabelle fornite dalla Regione Lombardia e calcolate dal Politecnico di Milano)

Il livello di approfondimento 2° deve comunque essere applicato in fase di pianificazione urbanistica di edifici o infrastrutture strategici e rilevanti.

Ai fini di una maggiore chiarezza si riporta di seguito tale elenco tipologico.

Regione Lombardia - D.D.U.O 21 novembre 2003 n. 19904

"*Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui agli Art. 2, commi 3 e 4 dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 in attuazione della DGR n. 14964 del 7 novembre 2003"*

1. Edifici e opere strategiche

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

Edifici:

A. Edifici destinate a sedi dell'Amministrazione Regionale (*);
B. Edifici destinate a sedi dell'Amministrazione Provinciale (*);
C. Edifici destinate a sedi dell'Amministrazione Comunale (*);
D. Edifici destinate a sedi di Comunità Montane (*);
E. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.);
F. Centri funzionali di protezione civile;
G. Edifici e opere individuate nei Piani d'Emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;

H. Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di pronto soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione.
I. Sedi di Unità Sanitarie Locali (**);
J. Centrali operative 118.

2. Edifici e opere rilevanti

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di eventuale collasso.

Edifici:

A. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori;
B. Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere;
C. Edifici aperti al culto, non rientranti tra quelli di cui all'All. 1, elenco B, punto 1.3 del Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003;
D. Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanatrofi, ecc.);
E. Edifici e strutture aperte al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio suscettibili di grande affollamento (***).

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

Opere infrastrutturali:

A. Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade «strategiche» provinciali e comunali non comprese tra la «grande viabilità» di cui al

citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate «strategiche» nei piani di emergenza provinciali e comunali;

B. Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane);
C. Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
D. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica;
E. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.);
F. Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali;
G. Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione);
H. Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi;
I. Opere di ritenuta di competenza regionale.

L'applicazione del secondo livello in fase pianificatoria è quindi obbligatoria per tutti gli edifici ed opere sopra elencati. Nell'attuale P.G.T. Non vi sono previsioni di tal tipo; tale fase di approfondimento non deve quindi essere realizzata. Dovrà invece essere eseguita in caso di varianti al P.G.T. che contemplino la realizzazione di tali edifici o infrastrutture.

Terzo livello di approfondimento

Come specificato in precedenza il terzo livello, caratterizzato dalla definizione degli effetti delle amplificazioni sismiche sulla base di ricerche e analisi più approfondite, deve essere applicato in fase progettuale di edifici o infrastrutture strategici e rilevanti in due casi:

A. qualora, a seguito dell'applicazione del secondo livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa nazionale all'interno di perimetri definiti nella carta PSL come zone Z3 e Z4.
B. In presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti o liquefazioni (zone Z1 e Z2). In questo caso l'analisi di terzo livello sarà eseguita direttamente, senza effettuare l'approfondimento di secondo livello.

Regione Lombardia ha predisposto banche dati specifiche, disponibili sul SIT regionale, da consultare nel caso di studi relativi al terzo livello di approfondimento.

5. RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA – CARTA DEI VINCOLI – CARTA DEL DISSESTO

Come ricordato sopra, la fase di analisi dei vincoli di carattere geologico ha preso in considerazione, anzitutto, l'esame dettagliato degli strumenti di pianificazione sovraordinata - di carattere geologico- che insistono sul territorio comunale di Nerviano.

5.1 PIANIFICAZIONE DI BACINO

La pianificazione di bacino è stata effettuata sulla base della Legge n.183 del 18 maggio 1989, dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, con sede a Parma. Il Piano si compone di vari e complessi documenti; quello rilevante per il territorio in esame è il Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI).

Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

Tale Piano, approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 e successive varianti ed integrazioni, comprende, tra l'altro, una cartografia del dissesto che individua le aree soggette ad instabilità dei versanti, fenomeni valanghivi e dissesti della rete idrografica minore, oltre che un insieme di norme che disciplinano l'utilizzo del territorio e forniscono indirizzi alla pianificazione urbanistica nelle aree in dissesto e soggette a rischio idraulico.

Nel comune di Nerviano il P.A.I. individua le fasce fluviali lungo il F. Olona (in particolare la fascia A il cui limite coincide con quello della fascia B di progetto, e la fascia C). Nel settore nord-orientale, in corrispondenza del passaggio del Torrente Bozzente, viene invece identificata una Zona I fra le aree RME (*Aree a Rischio idrogeologico Molto Elevato*), come risulta nell'estratto di Figura 5, estrapolato dal servizio di Viewer geografico del Geoportale della Lombardia.

Per quanto riguarda le aree in dissesto i comuni, in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici generali e loro varianti, devono effettuare una verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni urbanistiche vigenti con le condizioni di dissesto presenti o potenziali e adeguare di conseguenza le previsioni degli strumenti stessi.

Gli studi geologici costituenti la Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT costituiscono adeguamento ai sensi dell'Art. 18 delle N.dA. del PAI, qualora recepiti negli strumenti urbanistici comunali con le procedure definite dalla L.R. 12/05 e consentono l'aggiornamento del quadro del dissesto di cui all'Elaborato 2 del PAI.

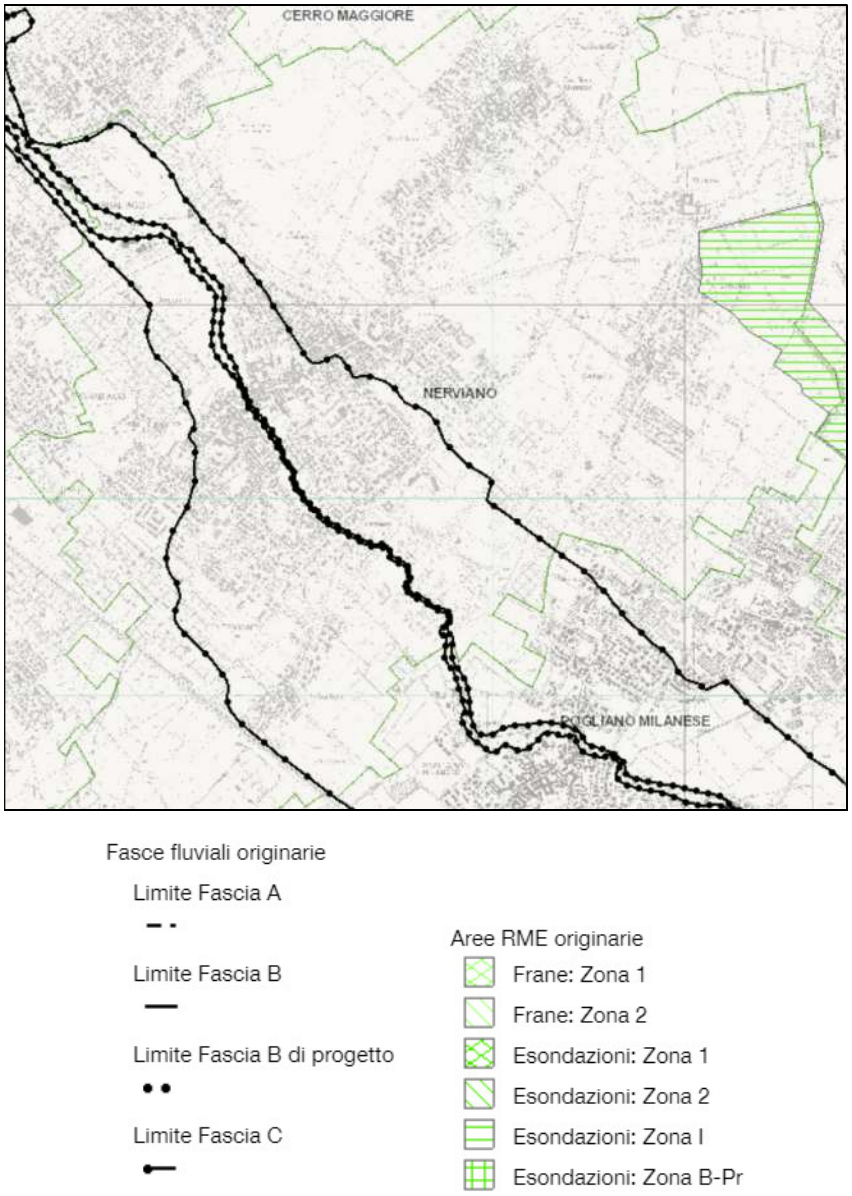

Fig. 5. Quadro PAI originario (estratto viewer Geoportale Lombardia)

Il Comune di Nerviano ha realizzato, come già evidenziato nella sezione 3.2 di questa relazione, uno studio idraulico di approfondimento per l'adeguamento dello strumento urbanistico, ai sensi dell'art. 17 comma 5 della L. 18 maggio 1989 n. 183.

L'adeguamento è stato attuato nel 2009 mediante il suddetto Studio idraulico collegato al PGT.

Tale studio ha analizzato sia il F.Olona sia il T.Bozzente ed ha permesso la perimetrazione delle aree a differenti livelli di pericolosita' idraulica sulla base delle conoscenze disponibili all'epoca della realizzazione. In base a tale studio erano state quindi definite classi di pericolosità e di conseguenza attribuite le classi di fattibilità geologica nello studio collegato al PGT.

Piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA)

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Per l'area di interesse il Piano è stato approvato con DPCM 27.10.2016 "Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico Padano".

Le aree allagabili delimitate nella cartografia tengono conto dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento (10-20 anni per la piena frequente, 100-200 anni per la piena poco frequente e 500 anni per la piena rara). Le mappe di pericolosità sono state tracciate tenendo conto di studi idraulici svolti a livello di asta fluviale (studi di fattibilità della sistemazione idraulica di corsi d'acqua predisposti a cura dell'Autorità di bacino del F.Po) o di eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi propedeutici del PAI. Le mappe sono state tracciate utilizzando rilievi topografici di alta precisione ottenuti con tecnologia laser Scanner LIDAR.

Gli stralci cartografici riportati di seguito si riferiscono all'area di Nerviano.

La D.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738 fornisce le indicazioni per il recepimento delle aree allagabili determinate dal PGRA negli strumenti urbanistici comunali.

In particolare, per corsi d'acqua già interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, le aree allagabili determinate dal PGRA non sostituiscono le fasce fluviali, ma rappresentano un aggiornamento e una integrazione.

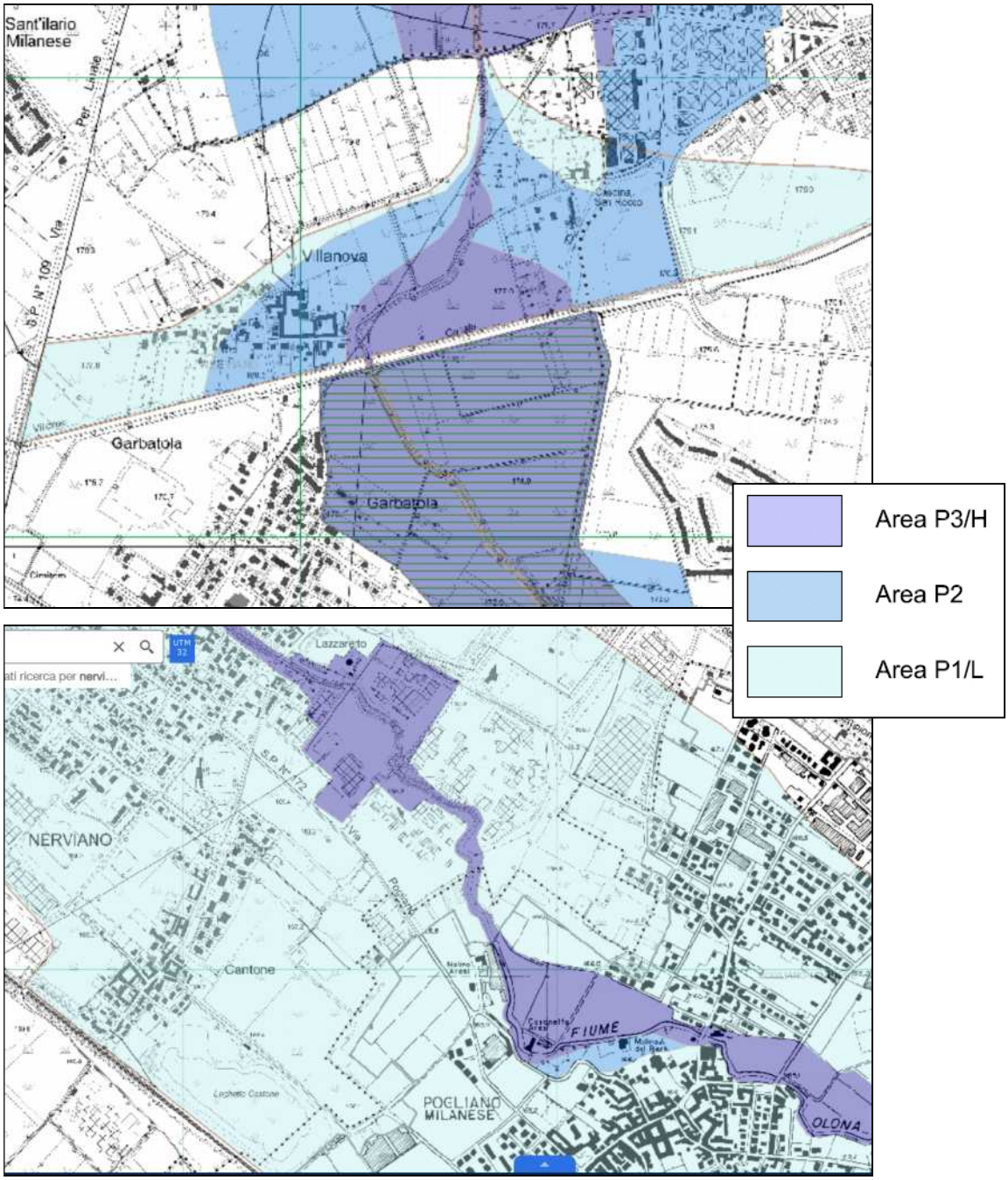

Fig. 6. Esempio cartografia PGRA (dettaglio in Tav. 5a-5b)

Pertanto, fino all'aggiornamento e alla adozione di specifiche varianti PAI a livello di singola asta fluviale, che porteranno ad una revisione delle fasce fluviali esistenti, entrambe le perimetrazioni (PAI e PGRA) sono da considerarsi vigenti. Nel presente studio è stata quindi elaborata la Carta PAI-PGRA dove sono riportate tali perimetrazioni.

Le delimitazioni delle aree a diversa pericolosità per esondazione sono riportate, oltre che in tale carta, anche nella cartografia dei vincoli e di sintesi allegate al presente studio.

Si noti che le perimetrazioni elaborate nell'ambito del PGRA, nel caso in cui sovrappongano a quelle definite con studi di dettaglio eseguiti in precedenza (è il caso del comune di Nerviano) sono da ritenersi prevalenti, fino alla realizzazione degli aggiornamenti degli studi di dettaglio con le modalità previste dalla D.g.r.

In particolare si sottolineano le disposizioni di cui al par. 3.1.4 della citata D.g.r. che risultano applicabili alla situazione di Nerviano in quanto, in ambito comunale, sono presenti aree classificate a rischio R4.

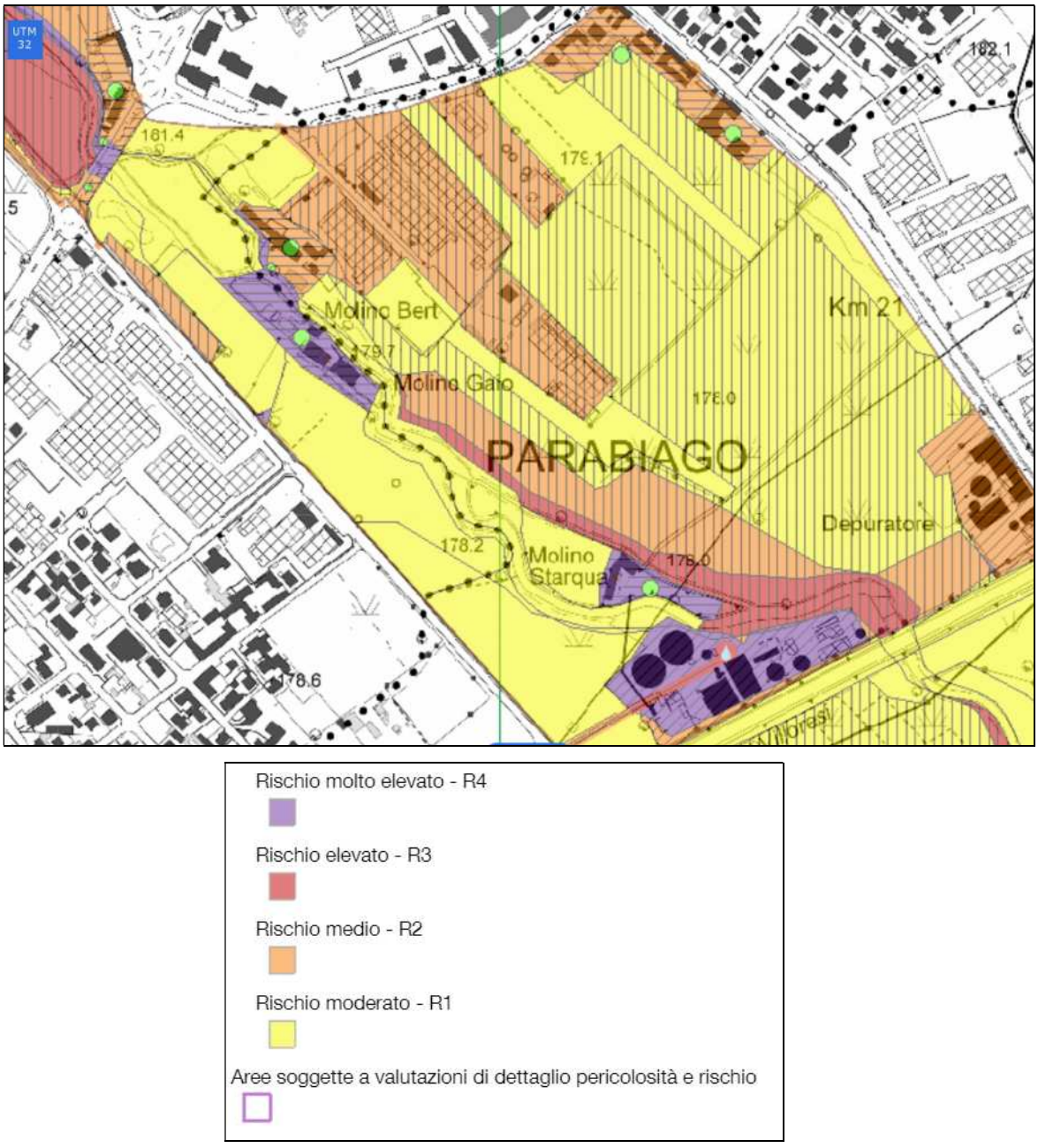

Fig. 7. Cartografia PGRA – Aree a rischio significativo (area nord)

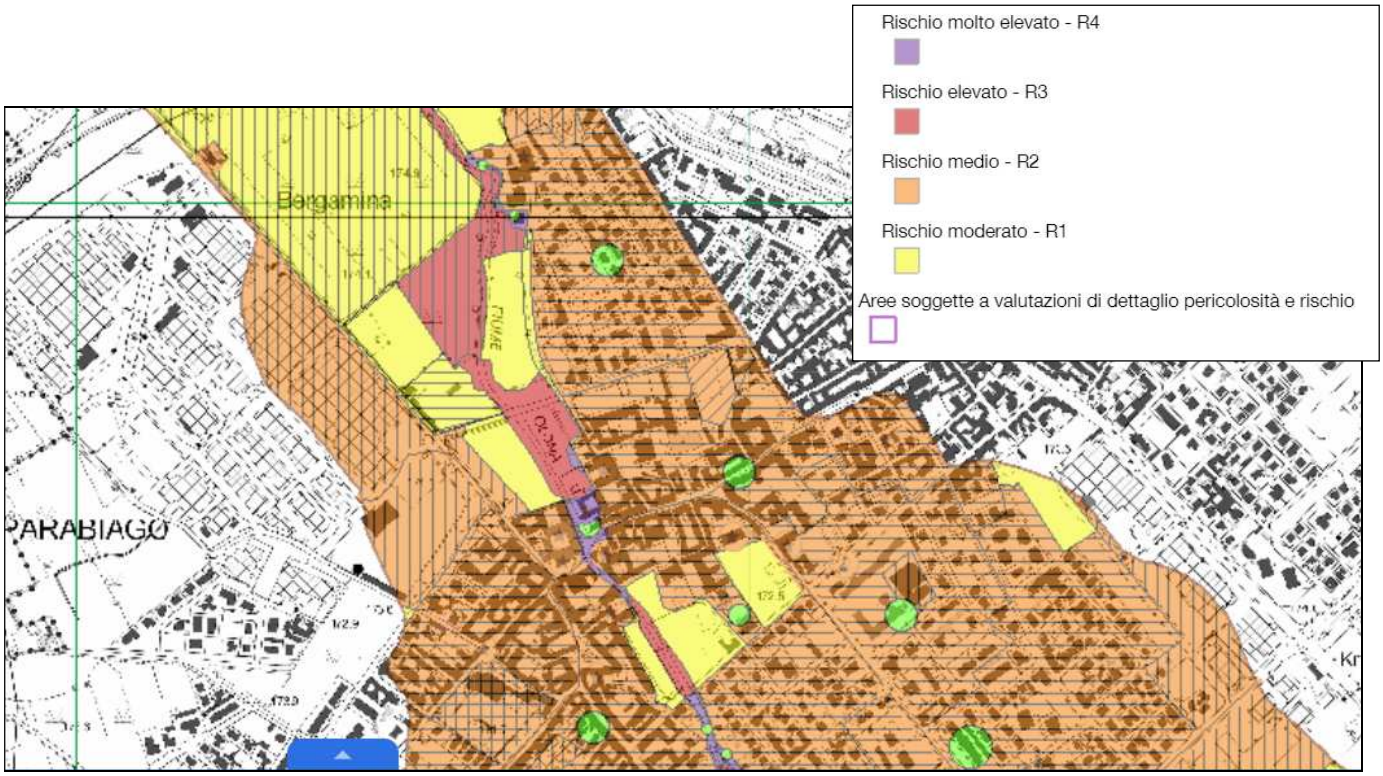

Fig. 8. Cartografia PGRA – Aree a rischio significativo (area centro)

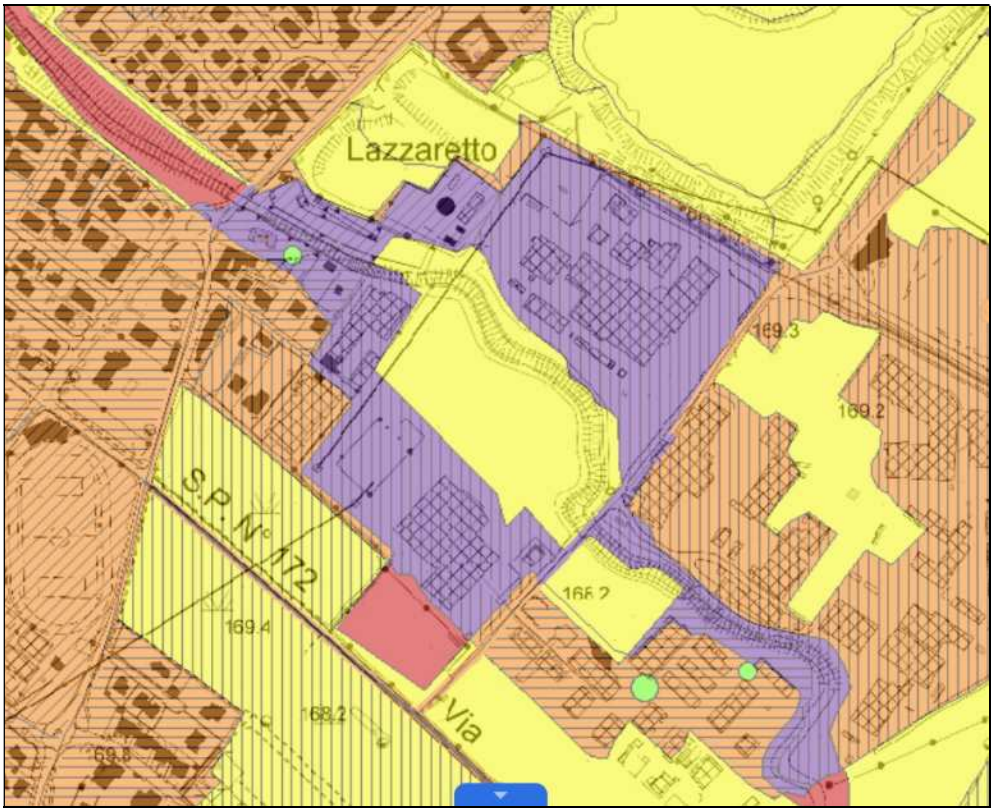

Fig. 9. Cartografia PGRA – Aree a rischio significativo (area sud)

Nel presente aggiornamento della Componente geologica, non essendo ancora disponibili gli aggiornamenti sopra descritti, le classi di fattibilità geologica sono state rimodulate sulla base delle delimitazioni delle aree allagabili definite nel PGRA.

5.2 CARTA DEI VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO

Sulla base di tutta la documentazione esaminata è stata elaborata la carta dei vincoli di carattere geologico (Tavola 5). La carta è stata realizzata in scala 1:5000.
Nella carta sono riportati i seguenti vincoli.

Vincoli P.A.I.

Sono riportate le fasce fluviali contenute nei Piani Stralcio di bacino approvati ai sensi della L.183/89 (F.Olona):
-Limite tra la fascia A e la fascia B coincidente con il limite di progetto tra la fascia B e la fascia C;
-Limite esterno della fascia C.
-Zona I.

Vincoli derivanti dal PGRA

- Pericolosità RP scenario frequente – H
- Pericolosità RP scenario poco frequente – M
- Pericolosità RP scenario raro – L

Vincoli derivanti dal PTR

- Perimetro ed area di infrastruttura strategica di interesse regionale (vasca di laminazione T.Bozzente

Vincoli di polizia idraulica

a) Reticolo Idrico Principale (competenza di Polizia Idraulica AIPO - Agenzia interregionale per il fiume Po)
    - Fiume Olona e relativa fascia di rispetto (D.G.R. n° 7581/2017)
    - Area interna al limite di corso d'acqua catastale del fiume Olona

b) Reticolo Idrico Consortile di competenza dei Consorzi di bonifica e irrigazione (RIB)

(competenza di Polizia Idraulica Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi)

- Canale Adduttore Principale Villoresi (All. B alla D.g.r. n. 7581/2017) e relativa fascia di rispetto (ampiezza = 10 m)
- Canale Derivatore Villoresi con relativa fascia di rispetto (ampiezza = 6 m)
- Canale Diramatore Villoresi con relativa fascia di rispetto (5 m)

Zone di rispetto di captazioni ad uso idropotabile

- Pozzi di captazione: sono individuate le posizioni dei pozzi ad uso idropotabile presenti sul territorio comunale. Il cerchio rosso corrisponde alla zona di tutela assoluta (ZTA, raggio 10 m dall'opera di presa) ai sensi del D.lgs.152/2006.
- Zona di rispetto (ZDR) delle captazioni ad uso idropotabile: sono riportate le zone di rispetto definite in base al criterio geometrico (raggio di 200 m dal centro dell'opera di presa) o temporale ai sensi del D.lgs.152/2006 e d.g.r. n. 15137/06.

Nella carta sono riportati anche i seguenti vincoli:

- Vasca di laminazione
- Aree di cava (ATEg6) (Vincoli della Città Metropolitana di Milano)
- Orli di terrazzo morfologico (Art. 51 N.d.A. PTCP Città Metropolitana di Milano)

5.3 CARTA PAI – PGRA

La carta contiene le perimetrazioni degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti alla data attuale.

6. CARTOGRAFIA DI SINTESI

La carta di sintesi (Tav. 6) è stata elaborata in base ai dati di carattere geologico, geomorfologico e idrogeologico derivate dagli studi precedenti, integrate e aggiornate con le informazioni acquisite durante gli approfondimenti effettuati e le analisi di tipo puntuale in specifiche zone del territorio nervianese.
Nella carta sono riportate le perimetrazioni o i simboli degli elementi di seguito elencati.

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Si tratta delle aree estrattive attive e relativa fascia di rispetto (10 m). Sono stati inseriti in questa perimetrazione i versanti di cava recuperati e la relativa fascia di rispetto, in quanto anche se soggetti a interventi di recupero che ne garantiscono la stabilità, presentano talora pendenze elevate e possono comportare potenziali problematiche in caso di ulteriori trasformazioni o interventi.

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Sono cartografate le aree ad elevata, o in alternativa media o moderata vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee, come definite sulla base del grado di protezione dei sistemi acquiferi sotterranei e della soggiacenza della falda.
E' stata inserita una classificazione particolare riguardante le aree di affioramento della falda (laghi di cava) dove ovviamente la vulnerabilità della stessa risulta estremamente elevata.

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Sono state distinte nelle seguenti classi:

1) Aree prevalentemente costituite da depositi alluvionali, a limitata pericolosità potenziale per la possibile presenza di depositi coesivi superficiali.
2) Aree con presenza di riporti di materiale, aree colmate.
3) Settore del territorio caratterizzato da terreni naturali che presentano caratteristiche geotecniche scadenti.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Si tratta delle aree incluse nelle perimetrazioni PAI e PGRA soggette ad esondazioni del F.Olona e del T.Bozzente, con differente grado di pericolosità e tempo di ritorno.
Come già evidenziato nelle sezioni precedenti della relazione, le aree allagabili delimitate nelle mappe del PGRA tengono conto dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento con differenti Tempi di ritorno:

- Tr=10-20 anni per la piena frequente;
- Tr=100-200 anni per la piena poco frequente;
- Tr=500 anni per la piena rara.

Tali mappe sono state realizzate sulla base di studi idraulici eseguiti a livello di asta fluviale dall'Autorità di bacino del F.Po o ad eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi propedeutici del PAI. La delimitazione è stata realizzata sulla base di rilievi topografici ad alta precisione (LIDAR) che il MATM ha reso disponibili a partire dal 2008.
Le suddivisioni introdotte dal PGRA comprendono le seguenti aree.

- Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3/H);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2/M);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1/L).

Oltre a tali aree è stata riportata la Zona I del PAI esistente nell'area a sud di Villanova (Aree potenzialmente interessate da esondazioni per eventi di piena con T>=50 anni).

Ulteriori elementi

Nella carta di sintesi sono state riportate alcune informazioni inerenti le aree estrattive attive (Aree di cava - ATE C6/g6MI - Vincolo del Piano cave - Città Metropolitana di Milano) e le perimetrazioni (o l'indicazione puntuale dove non è stato possibile definire una perimetrazione) dei siti bonificati o inclusi in procedimenti di bonifica.

Per quanto riguarda tali siti le ricerche eseguite sia presso il Comune sia nella documentazione disponibile presso altri enti, hanno consentito l'aggiornamento riportato nella seguente tabella.

Sito n°	Ubicazione	Superficie mq	Stato processo bonifica
1	viale Giovanni XXIII	11400	bonificato
2	via Baracca/via Milano	460	bonificato
3	via Marzorati ang. Via Toniolo	10000	bonificato
4	SS33 - (Sempione ang. Via Matteotti)		bonificato
5	via Milano	60	bonificato
6	viale Europa		bonificato
7	via I Maggio		bonificato
8	via Ticino 47-49 / via Monte Rosa	15000	bonificato
9	via Marzorati	12000	Bonificato
10	ViaPasubio/Marzorati		Bonificato
11	via San Martino	40000	In corso procedure di messa in sicurezza
12	viale Pasteur, 10 (loc. Brera)	20000	In corso monitoraggio falda
13	via delle Cave, 3	38500	Bonificato
14	SS n.33 del Sempione	2200	Bonificato
15	Vasca di laminazione loc. Villanova		Bonificato

7. CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA, SISMICA E NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

L'utilizzazione del territorio, sia dal punto di vista edilizio privato, pubblico o industriale sia da quello agricolo o forestale è condizionata da fattori geologici e urbanistici.

Nella presente nota vengono esaminati soltanto gli aspetti geologici, idrogeologici e sismici (intendendo con questo termine i molteplici aspetti trattati nella D.g.r. 2616/2011).

Mentre una determinata area può risultare idonea alla realizzazione di particolari interventi edilizi dal punto di vista geologico-idrogeologico o sismico, l'effettiva utilizzazione della stessa potrà essere definita diversamente in base ad altri parametri.

Al contrario le possibilità di utilizzazione condizionata di alcune aree, determinate da particolari situazioni geomorfologiche, geolitologiche o geoidrologiche, da ritenersi pericolose per le persone e le cose, devono essere considerate prevalenti su ogni altro punto di vista. Pertanto, ad esempio, l'utilizzo per scopi edificatori di aree soggette a pericolo di alluvionamento dovrà essere vietato, a meno che con opportune opere di sistemazione idraulica sia possibile risolvere tale problematica.

Le indicazioni normative relative alle diverse classi di fattibilità geologica individuate nel presente studio, sono riportate in un apposito fascicolo "Norme tecniche di attuazione", parte integrante del Piano delle Regole.

Il testo normativo è stato suddiviso nelle seguenti categorie:

A) Normativa di fattibilità geologica;
B) Normativa sismica;
C) Normativa derivante dai vincoli di carattere geologico;
D) Aree di salvaguardia di captazioni ad uso idropotabile;
E) Vincoli di polizia idraulica.

Le indicazioni normative fanno specifico riferimento alle seguenti cartografie:

- Tavola 4a-4b — Carta della pericolosità sismica locale;
- Tavole 5a-5b — Carta dei vincoli;
- Tavole 7a-7b — Carta di fattibilita' e delle azioni di piano;
- Tavola 8 — carta PAI/PGRA

***

AGGIORNAMENTO - VERSIONE	IL PROFESSIONISTA
V 1.1 17-09-2020	Dott. geol. Alessandro Ciarmiello Ordine dei Geologi della Lombardia n.515 Sez. A