

**Sig.ra Eleonora Pasqualone**

**PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE PA1  
VIA DELL'ARTIGIANATO SNC – GROSIO (SO)  
Foglio n. 3 – Mappali n. 715, 718 e 720**

**RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA**



Marzo 2025



**Consulenza Geologica,  
Geotecnica ed Idrogeologica**

**Dott. Filippo Pezzotti Geologo**  
Ordine Geologi Lombardia n. 1264

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. UBICAZIONE.....	3
3. ASSETTO GEOLOGICO-STRUTTURALE .....	4
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	7
5. IDROGEOLOGIA .....	8
6. IDROGRAFIA E PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	9
7. SISMICITÀ STORICA E PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE .....	11
7.1 Scenari di pericolosità sismica locale .....	16
8. FATTIBILITÀ GEOLOGICA.....	16
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	17

### ALLEGATI:

TAVOLA 1	COROGRAFIA (Scala 1:10.000)
TAVOLA 2	CARTA GEOLOGICA (Scala 1:5.000)

## **1. PREMESSA**

La presente relazione costituisce lo studio di fattibilità geologica a supporto del Piano Attuativo dell'ambito di trasformazione PA1, ubicato a Grosio (SO) in Via Dell'Artigianato snc (mappali n. 715, 178 e 720 – Foglio n. 3).

Le indagini svolte dallo scrivente sono state intraprese allo scopo di verificare che le opere che si intendono realizzare, che consistono in nuove strutture industriali fuori terra, siano compatibili con l'assetto idrogeomorfologico della zona.

Gli studi propedeutici alla predisposizione del presente elaborato sono stati eseguiti in considerazione del fatto che l'area investigata ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico (ai sensi del R.D.L. n. 3267/23) ed in ottemperanza a quanto previsto dalla D.g.r. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 (relazione R3). Il percorso conoscitivo delle caratteristiche idrogeomorfologiche e sismiche del sito si è svolto secondo le seguenti fasi di studio:

- a) esame dei dati geologici ed idrogeologici pregressi della zona ottenuti attraverso ricerche di carattere bibliografico;
- b) rilevamenti in posto per la determinazione delle caratteristiche idrogeomorfologiche dell'area e di un suo adeguato intorno;
- c) esame della compatibilità idraulica dell'intervento in relazione alle perimetrazioni PAI-PGRA;
- d) analisi della sismicità storica dell'area vasta;
- e) analisi della fattibilità degli interventi prospettati in relazione al locale assetto idrogeomorfologico.

La presente relazione è corredata dai seguenti elaborati:

TAVOLA 1	COROGRAFIA (Scala 1:10.000)
TAVOLA 2	CARTA GEOLOGICA (Scala 1:5.000)

## **2. UBICAZIONE**

L'area investigata si colloca in corrispondenza settore sud-orientale del territorio comunale di Grosio (SO), in Via Dell'Artigianato snc.

I terreni che verranno direttamente interessati dalla realizzazione degli interventi in progetto, identificati catastalmente ai mappali n. 715, 718 e 720 del foglio n. 3, sono posizionati ad una quota di circa 622 m s.l.m. (si veda la Tavola 1, allegata).

I luoghi descritti nel presente elaborato sono rappresentati cartograficamente nella Sezione n. D2c4 "Grosio" della Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia alla scala 1:10.000.

### **3. ASSETTO GEOLOGICO-STRUTTURALE**

Dal punto di vista geologico-strutturale l'area in esame, cartografata al Foglio 19 "Tirano" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, ricade all'interno del dominio tettonico dell'Austroalpino, che costituisce uno degli elementi strutturali maggiori della catena alpina.

Quest'ultimo viene convenzionalmente suddiviso in una serie di unità stratigrafico-tettoniche (dette anche falde) le quali, a seguito degli eventi collisionali connessi alle spinte orogenetiche alpine, si sono sovrapposte, con vergenza settentrionale, lungo superfici di sovrascorrimento immergenti a sud. Tali unità si differenziano in funzione del contesto paleogeografico di provenienza e riflettono l'evoluzione geodinamica di questa porzione della catena alpina.

Le formazioni che costituiscono l'ossatura rocciosa dell'area vasta si presentano alquanto tettonizzate, a causa della vicinanza del contatto con le falde Pennidiche, a nord, e Sudalpine, a sud. L'ambito areale oggetto di studio è infatti interessato dalla presenza di profonde faglie sub-verticali, con le relative fasce cataclasate, ad andamento generalmente est-ovest.

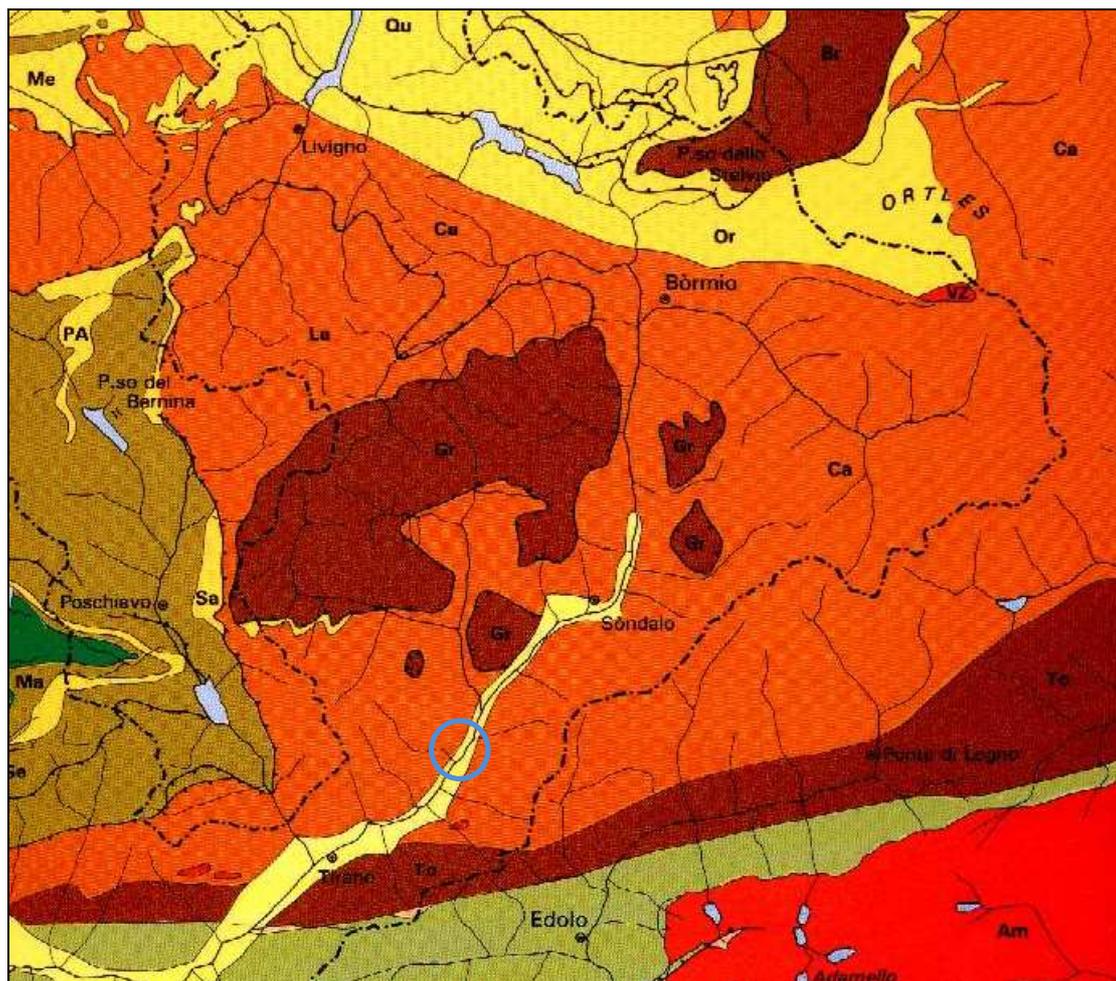
I rapporti spaziali tra le diverse unità stratigrafico-tettoniche dell'edificio alpino e tra le formazioni che le costituiscono, sono complicati da eventi deformativi minori, sia di tipo duttile sia di tipo fragile, spesso di valenza locale, e da intrusioni magmatiche.

Inoltre, è importante precisare che l'area di intervento si trova poco a nord di un importante lineamento tettonico noto in letteratura con il nome di Linea Insubrica o Linea del Tonale.

La Linea Insubrica è costituita da un fascio di faglie, ad andamento generalmente ovest-est, e rappresenta il confine tra due dei quattro elementi strutturali principali che costituiscono la catena alpina: il succitato dominio Austroalpino (a nord) ed il dominio Sudalpino (a sud), contraddistinti da uno stile tettonico pressoché antitetico. Il contatto tra i suddetti domini tettonici avviene attraverso una fascia di debolezza tettonica cataclasata spesso accompagnata dallo sviluppo di lineamenti minori come, per quanto concerne il caso di specifico interesse, la Linea del Mortirolo.

L'esame della Figura 1 consente di inquadrare gran parte delle informazioni di carattere geologico e di definire, nelle sue linee generali, l'assetto geologico-strutturale del territorio dell'alta Valtellina; di seguito vengono descritte le principali formazioni presenti in zona ed i reciproci rapporti strutturali (per sommi capi).

Partendo dal settore meridionale l'area campita con il colore verde (che include l'abitato di Edolo) individua la zona di affioramento della Formazione degli Scisti di Edolo, che racchiude al suo interno numerose facies. La variabilità litologica della suddetta formazione, che spazia dagli scisti grigio-scuri, talora biotitici con letti e vene di quarzo, alle filladi, sino ai paragneiss ed alle quarziti, è imputabile principalmente, oltre che alle caratteristiche del protolite, alla variazione del grado metamorfico.



**Figura 1** Schema geologico generale dell'alta Valtellina. Il cerchio azzurro mostra l'ubicazione dell'area indagata.

Gli Scisti di Edolo (Archeozoico) fanno parte dei nuclei ercinici, più o meno metamorfosati, che costituiscono il basamento cristallino del dominio tettonico delle Alpi Calcaree Meridionali. Essi presentano i tipici piani di scistosità dovuti agli effetti dei processi metamorfici, che hanno indotto l'isorientazione dei minerali micacei, e sono inoltre caratterizzati da un'intensa fratturazione e tettonizzazione.

Le aree colorate in rosso scuro (sigla To) ed in arancione (sigla Ca) corrispondano alle zone di diffusione delle rocce metamorfiche di pertinenza, rispettivamente, della Formazione degli Gneiss del Monte Tonale (a sud) e della Formazione della Punta di Pietra Rossa (a nord), separate dalla Linea del Mortirolo.

Dal punto di vista litologico la Formazione degli Gneiss del Monte Tonale (Archeozoico) è costituita da gneiss e micascisti a due miche o prevalentemente biotitici, generalmente sillimanitici e spesso granatiferi.

La Formazione della Punta di Pietra Rossa (Archeozoico) è invece composta da micascisti filladici prevalentemente muscovitici e micascisti cloritici, spesso granatiferi e tormaliniferi, con noduli e lenti di quarzo latteo; gneiss minuti biotitici microocchidini,

talora granatiferi ed anfibolitici. In zona è presente anche il membro degli gneiss occhiadini del Dosso Cornin, costituito da gneiss occhiadini a due niche e gneiss listati chiari cloritici, in banchi e masse cospicue, talora lenticolari.

Tali formazioni, separate dagli scisti di Edolo dalla Linea Insubrica (descritta poc'anzi), appartengono al dominio tettonico dell'Austroalpino medio e costituiscono l'impalcatura rocciosa di gran parte dell'alta Valtellina.

Le aree colorate in rosso scuro ma contraddistinte dalla sigla Gr, indicano invece le falde Austroalpine superiori (Cristallino di Grosina), litologicamente costituite da ortogneiss occhialini, associati a gneiss biotitici minuti, talora a granato e staurobite, ed a lembi di migmatiti (migmatiti di Vernuga).

Infine, l'area campita con il colore giallo scuro (Or) individua i depositi clastici permo-mesozoici dell'Alta Valtellina, rappresentati falde di copertura, poggianti in discordanza erosiva sui sottostanti depositi basali paleozoici.

La striscia colorata in giallo e localizzata in asse con il fondovalle valtellinese (priva di qualsivoglia sigla) rappresenta i depositi indifferenziati delle coperture post-orogeniche quaternarie, derivanti dalla degradazione meteorica e dallo smantellamento erosivo dei retrostanti rilievi, e che corrispondono alle coltri detritiche di raccordo tra i rilievi ed il fondovalle ed ai depositi alluvionali in genere.

I depositi fluviali, distinti in alluvioni antiche, recenti ed attuali, sono distribuiti lungo il fondovalle dove costituiscono una piana alluvionale, parzialmente reincisa dal fiume Adda.

I sedimenti fluviali antichi e recenti sono organizzati in sistemi di terrazzi, mentre quelli attuali sono localizzati in corrispondenza dell'alveo fluviale e sono in accrescimento attivo, in quanto i materiali possono derivare sia da alimentazione diretta sia dal rimaneggiamento di alluvioni recenti legato all'espansione dell'alveo fluviale per erosione laterale.

Il substrato roccioso dell'area indagata, che affiora lungo i versanti della valle, dovrebbe essere verosimilmente costituito dai termini litologici riconducibili alla Formazione della Punta di Pietra Rossa e, più in dettaglio, dal membro delle Filladi di Grosotto (pre-Permiano).

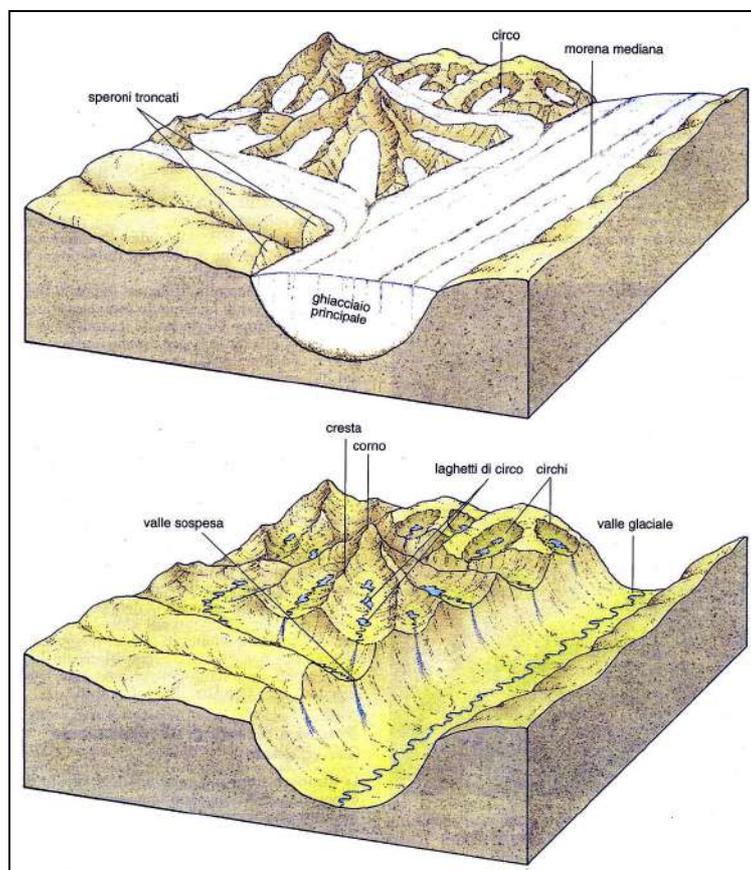
In corrispondenza del sito di specifico interesse il bedrock metamorfico è sormontato, in discordanza angolare (con un contatto di tipo erosivo), dalle alluvioni di fondovalle del fiume Adda (si veda la Tavola 2, allegata). Dal punto di vista litologico si tratta di sabbie e sabbie-ghiaiose in matrice limosa, con abbondanti ciottoli (scala Udden-Wentworth, 1922), ascrivibili al Pleistocene superiore - Olocene.

In prossimità del piano di campagna prevalgono le frazioni granulometriche più fini e si rinviene, in condizioni naturali, un livello alterato e contraddistinto da un basso grado di addensamento (terreno vegetale).

Dato che l'area di intervento è posizionata all'interno di un contesto parzialmente urbanizzato, la porzione più superficiale del sottosuolo potrebbe essere caratterizzata dalla presenza di un orizzonte costituito da terreni rimaneggiati e/o da materiali di riporto, che non dovranno essere utilizzati come sedime di imposta delle opere di fondazione.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per quello che concerne gli aspetti geomorfologici la Valtellina denota i lineamenti tipici di una valle di sovraescavazione glaciale, quali il profilo trasversale ad "U", le valli laterali sospese, i laghetti di circo, ecc. (si veda la Figura 2).



**Figura 2** Schema generale degli elementi morfologici caratteristici di una valle di origine glaciale. L'immagine superiore mostra la situazione in presenza del ghiacciaio, mentre quella inferiore illustra la conformazione della medesima valle dopo il ritiro delle lingue glaciali.

Il fondovalle presenta una morfologia pianeggiante e risulta delimitato da scarpate di origine fluviale che fungono da raccordo con l'alveo attivo del fiume Adda.

In corrispondenza della confluenza delle valli laterali si sono impostati numerosi conoidi alluvionali, che si evidenziano sul terreno per la loro morfologia rilevata e per la caratteristica forma a ventaglio, i quali, anche grazie al fenomeno della coalescenza, possono formare degli apparanti di dimensioni considerevoli.

Il sito che verrà direttamente interessato dalla realizzazione delle opere in progetto si colloca presso il fondovalle dell'alta Valtellina, in destra orografica del fiume Adda.

La morfologia dei luoghi, parzialmente modificata dai livellamenti antropici intrapresi nel corso dell'urbanizzazione della zona, che hanno portato alla realizzazione di ripiani subpianeggianti sui quali sorgono gli edifici ed i manufatti presenti in loco, si presenta moderatamente acclive, con una debole inclinazione verso sud-est, ovvero in direzione del depocentro vallivo.

Nel corso dei rilievi svolti dallo scrivente non sono state riscontrate evidenze geomorfologiche riconducibili a fenomeni franosi di tipo attivo che possano coinvolgere, nell'immediato, il sito oggetto del presente studio, così come indicato anche nella cartografia geologica del vigente PGT comunale.

## **5. IDROGEOLOGIA**

L'assetto idrogeologico dell'area investigata è caratterizzato da una circolazione idrica sotterranea che si sviluppa sia lungo i fianchi vallivi, sia nei depositi fluvio-glaciali ed alluvionali di fondovalle.

All'interno delle formazioni carbonatiche la suddetta circolazione avviene principalmente per porosità secondaria, che si genera a seguito della fratturazione della roccia (per disgregazione meccanica o, più frequentemente, per stress tettonici) o per dissoluzione chimica, tramite la formazione di circuiti di tipo carsico.

Le successioni terrigene e silicoclastiche sono interessate dalla presenza di circuiti idrici sotterranei che si impostano lungo vie preferenziali localizzate in coincidenza delle superfici di discontinuità, che sono rappresentate in prevalenza da giunti di stratificazione e/o superfici tettoniche.

Per quanto concerne il bedrock metamorfico le vie preferenziali sono rappresentate dalle superfici di discontinuità originate dai piani di scistosità, dalle faglie tettoniche e dalle zone cataclase ad esse associate, che incrementano la permeabilità (secondaria) degli ammassi rocciosi.

Anche i materiali incoerenti di copertura (depositi di conoide alluvionale, depositi di versante, depositi glaciali, depositi fluvio-glaciali ecc.) possono essere sede di circolazione idrica sotterranea che si sviluppa in modo direttamente proporzionale alla porosità primaria.

A fondovalle la dinamica delle acque sotterranee presenti nei depositi fluviali e fluvio-glaciali, discretamente permeabili, è strettamente connessa alle fluttuazioni delle acque di alveo e di subalveo dei locali corsi d'acqua, che costituiscono i principali elementi drenanti della zona.

La struttura idrogeologica dell'acquifero di fondovalle è piuttosto semplice dato che quest'ultimo risulta limitato lateralmente ma è piuttosto sviluppato in senso longitudinale, ovvero lungo l'asse del fiume.

Inoltre una frazione significativa dell'alimentazione della falda che permea il suddetto acquifero proviene dai fenomeni di infiltrazione idrica che si verificano lungo entrambi i versanti e che interessano il substrato metamorfico, permeabile per porosità secondaria (fratturazione e scistosità).

All'interno dell'area investigata la circolazione idrica sotterranea, in virtù della conformazione morfologica dei luoghi ed in relazione alla porosità delle alluvioni presenti in loco, avviene principalmente in senso verticale.

Ciononostante potrebbero essere attivi dei circuiti idrici sottosuperficiali di tipo discontinuo diretti verso il fondovalle, con portate variabili in funzione degli apporti meteorici e dei fenomeni di infiltrazione idrica che avvengono lungo il versante che sovrasta il sito di intervento.

Sulla base delle caratteristiche morfologiche del terreno è possibile indicare, in corrispondenza della zona di diretto interesse, un senso di flusso della falda diretto verso sud-est. Tale direzione risulta condizionata dall'azione di richiamo esercitata dal fiume Adda sulle acque sotterranee, soprattutto nei periodi siccitosi.

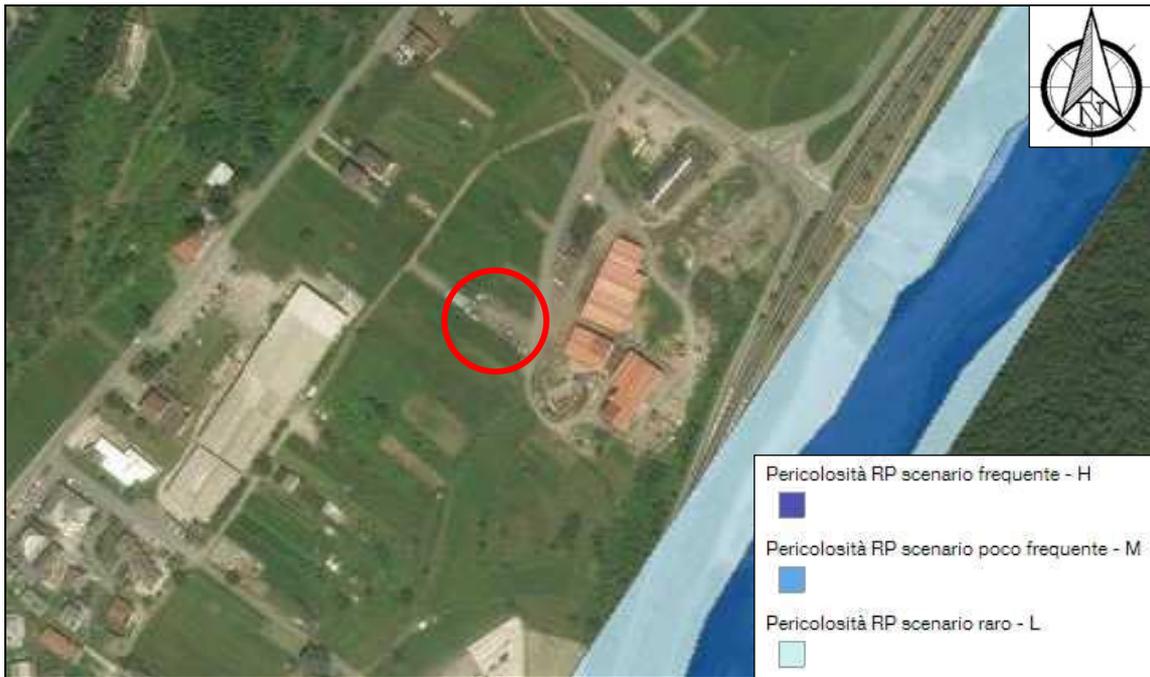
Di conseguenza le fondazioni e le porzioni ipogee dei manufatti di futura realizzazione dovranno essere dotate di adeguate opere di impermeabilizzazione e di drenaggio, atte a favorire una corretta gestione delle acque sotterranee e prevenire infiltrazioni, stillicidi ed umidità in genere.

## **6. IDROGRAFIA E PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

L'elemento principale del reticolo idrico superficiale è rappresentato dal fiume Adda, che costituisce il naturale recapito dei corsi d'acqua secondari che solcano i versanti della valle. Il succitato fiume scorre, lungo un alveo rettificato e protetto da sponde artificializzate, circa 200 m a sud-est del sito di diretto interesse (nel punto più vicino).

In base a quanto riportato nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA – Revisione 2024) il sito di specifico interesse, essendo posizionato in corrispondenza di un contesto che è stato classificato come non inondabile, non è interessato da problematiche di tipo idraulico (si veda la Figura 3).

Nella cartografia ufficiale del Piano di stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), l'area investigata (si veda la Figura 4) è posizionata all'interno della Fascia C, che corrisponde ad un'area di esondazione per piena catastofica per la quale si assume come portata di riferimento la piena con tempo di ritorno pari a 500 anni.



**Figura 3** Stralcio della cartografia ufficiale del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA – Revisione 2024) tratta dal Geoportale della Regione Lombardia (SIT). Il cerchio rosso individua il sito investigato che si colloca all'esterno delle aree di pericolosità idraulica (campite con la gamma dei colori azzurri).



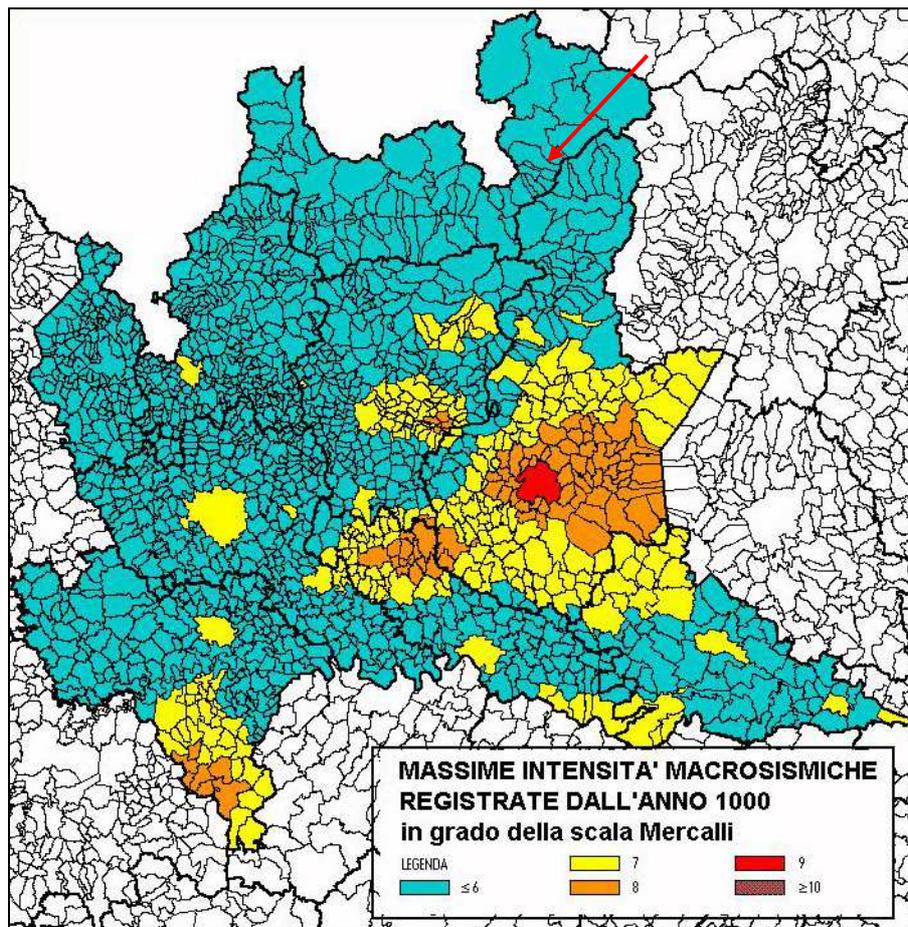
**Figura 4** Stralcio della cartografia ufficiale del Piano di stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Il cerchio rosso individua il sito investigato che si colloca all'interno della Fascia C (fascia di esondazione per piena catastrofica).

Dal punto di vista normativo per le aree ricadenti in Fascia C bisogna fare riferimento all'articolo 31 delle N.A. del PAI vigente, mentre per le aree Em all'articolo 9, comma 6 bis delle N.A. del PAI vigente.

Nella Carta PAI-PGRA del vigente studio geologico comunale (Tavola 6A, Geol. D. Grossi et alii, 2018) l'ambito areale di cui in epigrafe è stato inserito all'interno di un'area potenzialmente interessata da alluvioni rare, pericolosità P1/L (Reticolo Principale – fiume Adda sopralacuale). Tale attribuzione fa riferimento alle perimetrazioni in vigore a novembre del 2018 che sono state modificate dalle successive revisioni (si veda la Figura 3 che riporta le perimetrazioni aggiornate al 2024).

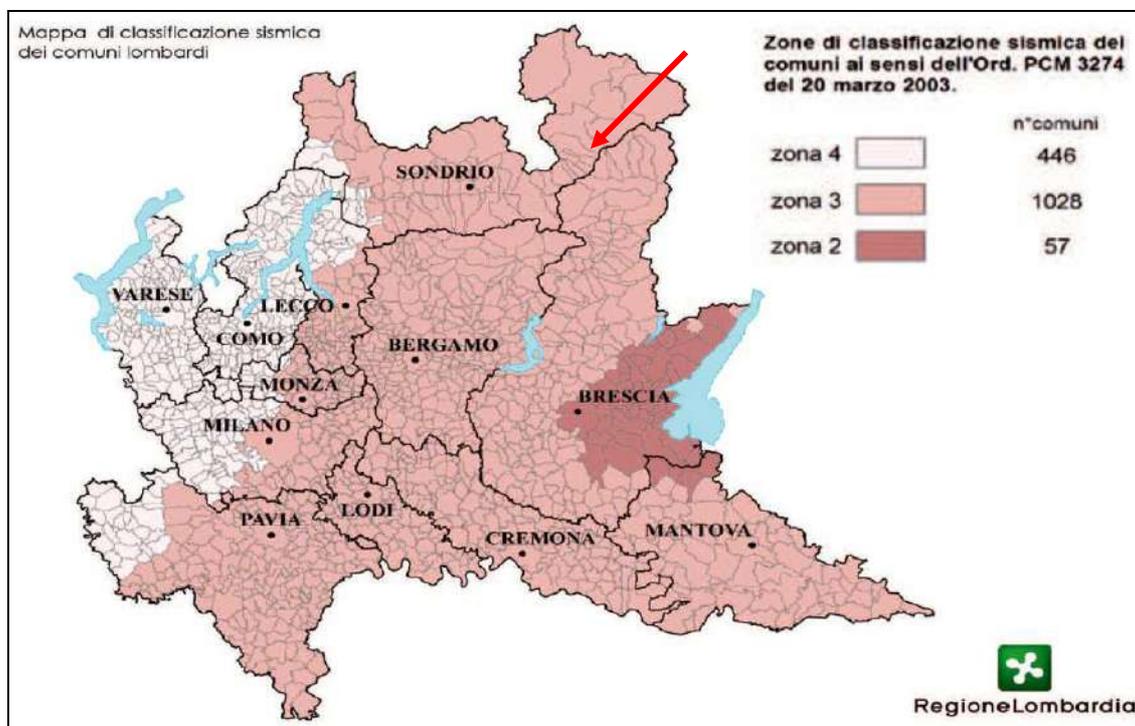
## 7. SISMICITÀ STORICA E PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Nella carta delle Massime intensità macrosismiche osservate nei Comuni della Regione Lombardia, predisposta sulla base dei dati contenuti nella banca dati macrosismici del GNDT e di quelli contenuti nel Catalogo dei forti terremoti in Italia di ING/SGA, per il sito in esame (si veda la Figura 5) sono indicati terremoti di intensità non superiore al sesto grado della scala MCS (Mercalli, Cancani, Sieberg).



**Figura 5** Carta delle Massime intensità macrosismiche osservate nei Comuni della Regione Lombardia (Molin, Stucchi, Valensise). La freccia indica l'ubicazione dell'area indagata.

In base alla classificazione sismica dell'intero territorio nazionale (O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 e D.M. 21/10/03) ed ai sensi della D.g.r. n. X/2129 del 11 luglio 2014, entrata in vigore con l'approvazione della D.g.r. n. X/5001 del 30/03/2016, il Comune di Grosio (SO) è stato inserito nella zona 3 (si veda la Figura 6).



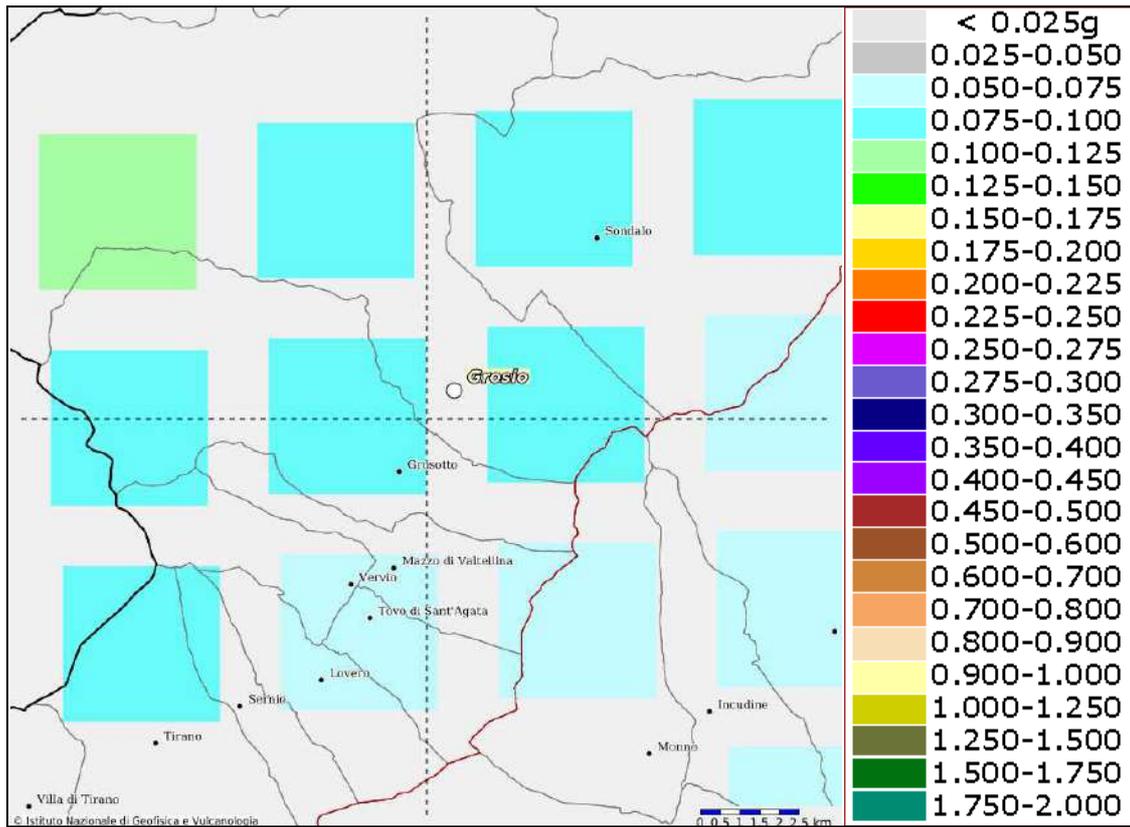
**Figura 6** Riclassificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia ai sensi della D.g.r. n. X/2129 del 11 luglio 2014. La freccia indica l'ubicazione dell'area indagata.

In funzione di quanto riportato nella Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (tratto da Gruppo di Lavoro MPS 2004), per il sito di intervento sono indicati valori di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi, compresi tra 0,100 g e 0,125 g (si veda la Figura 7).

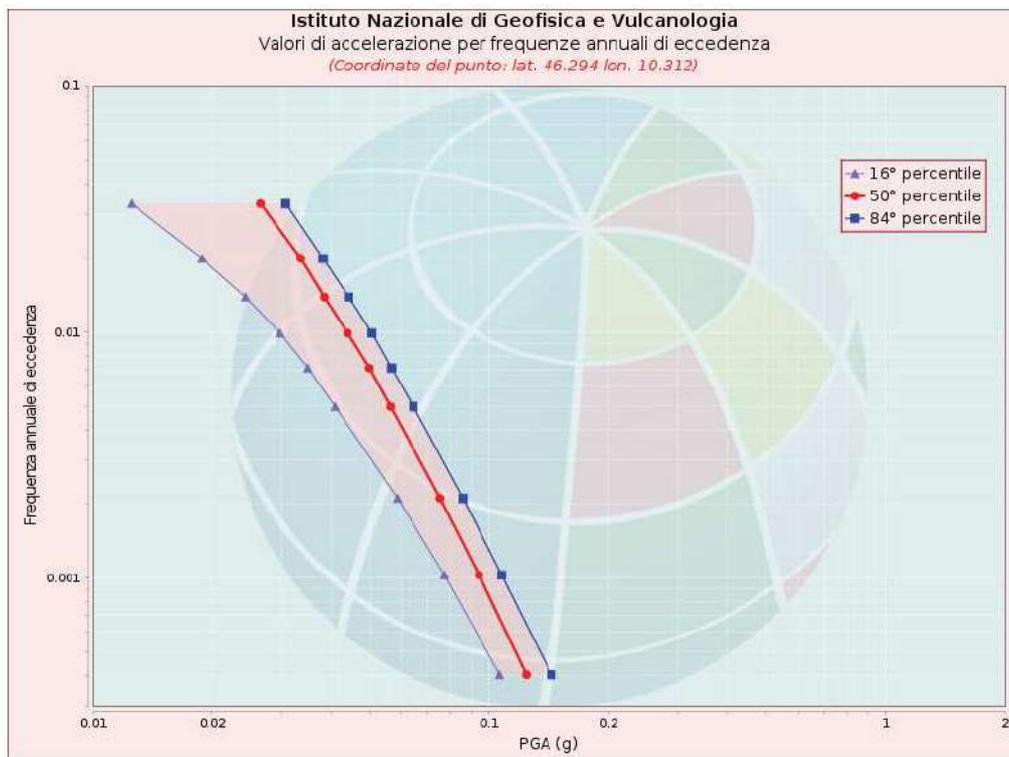
Nella Figura 8 è visualizzato il grafico della curva di pericolosità sismica, che è stata tracciata sulla base dei valori di scuotimento (in questo caso riferiti all'accelerazione PGA) per diverse frequenze annuali. La curva centrale, in rosso, si riferisce ai valori mediani (50° percentile), mentre l'incertezza è espressa dalle curve viola (16° percentile) e blu (84° percentile).

Nella Figura 9 sono altresì riportati gli spettri a pericolosità uniforme relativi al sito di diretto interesse, i quali indicano i valori di scuotimento calcolati per undici periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi (l'accelerazione PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi).

Il grafico, che è relativo alle stime mediane (50° percentile) proposte dal modello di pericolosità, è stato costruito utilizzando i dati riportati nella tabella inserita subito dopo la summenzionata Figura 9.



**Figura 7** Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale. L'incrocio delle linee tratteggiate indica l'ubicazione dell'area indagata.



**Figura 8** Curva di pericolosità sismica relativa ai valori di PGA per frequenze annuali di eccedenza.

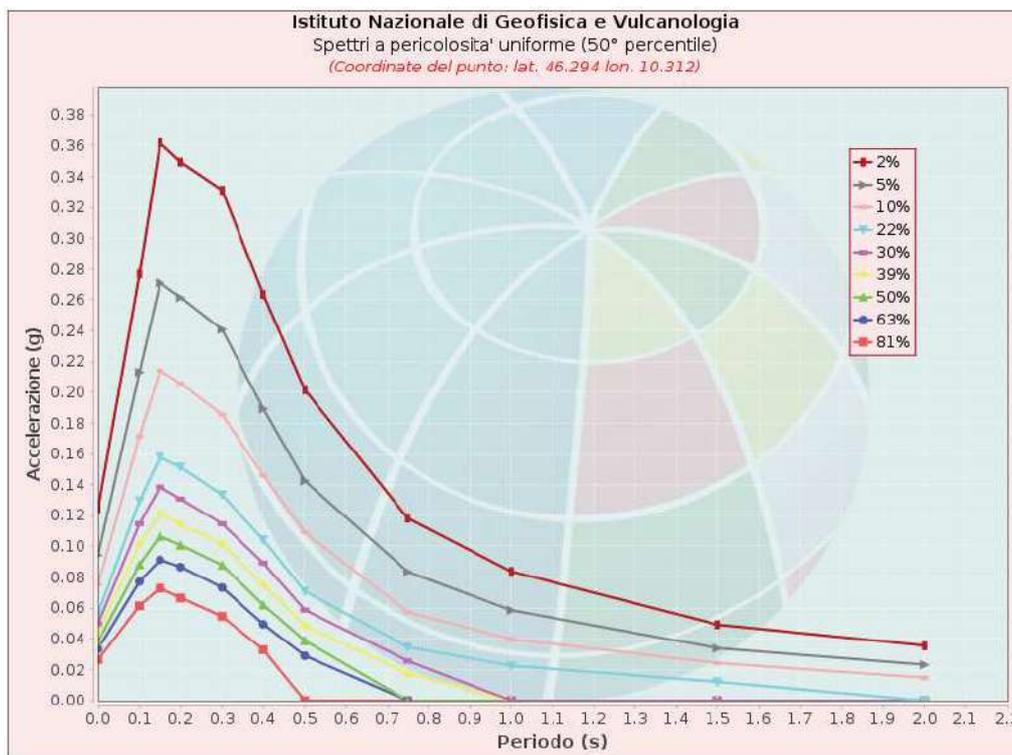


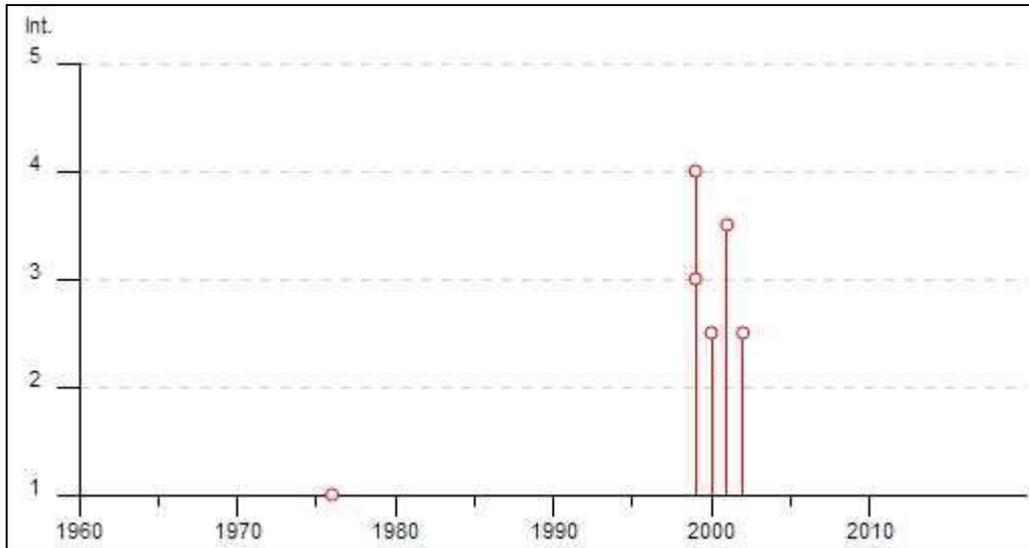
Figura 9 Spettri a pericolosità uniforme relativi al sito di intervento.

Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)											
PoE in 50 anni	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.171	0.389	0.488	0.463	0.424	0.329	0.256	0.144	0.097	0.055	0.038
5%	0.128	0.286	0.355	0.336	0.302	0.232	0.180	0.102	0.066	0.037	0.026
10%	0.100	0.220	0.271	0.257	0.228	0.173	0.132	0.072	0.047	0.026	0.017
22%	0.071	0.161	0.192	0.180	0.159	0.118	0.090	0.043	0.027	0.013	0.000
30%	0.061	0.138	0.164	0.156	0.134	0.102	0.072	0.034	0.019	0.000	0.000
39%	0.053	0.121	0.142	0.134	0.114	0.087	0.059	0.026	0.000	0.000	0.000
50%	0.046	0.104	0.121	0.114	0.098	0.072	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000
63%	0.038	0.087	0.102	0.097	0.081	0.057	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000
81%	0.030	0.069	0.078	0.073	0.058	0.040	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000

Dall'analisi del Database Macrosismico Italiano (M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi [a cura di], 2015 - DBMI15, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15>. DOI: 10.6092/INGV.IT-DBMI15), aggiornato al 2015, si evince come l'area investigata sia stata interessata, a partire dall'anno 1976, da sei eventi sismici significativi.

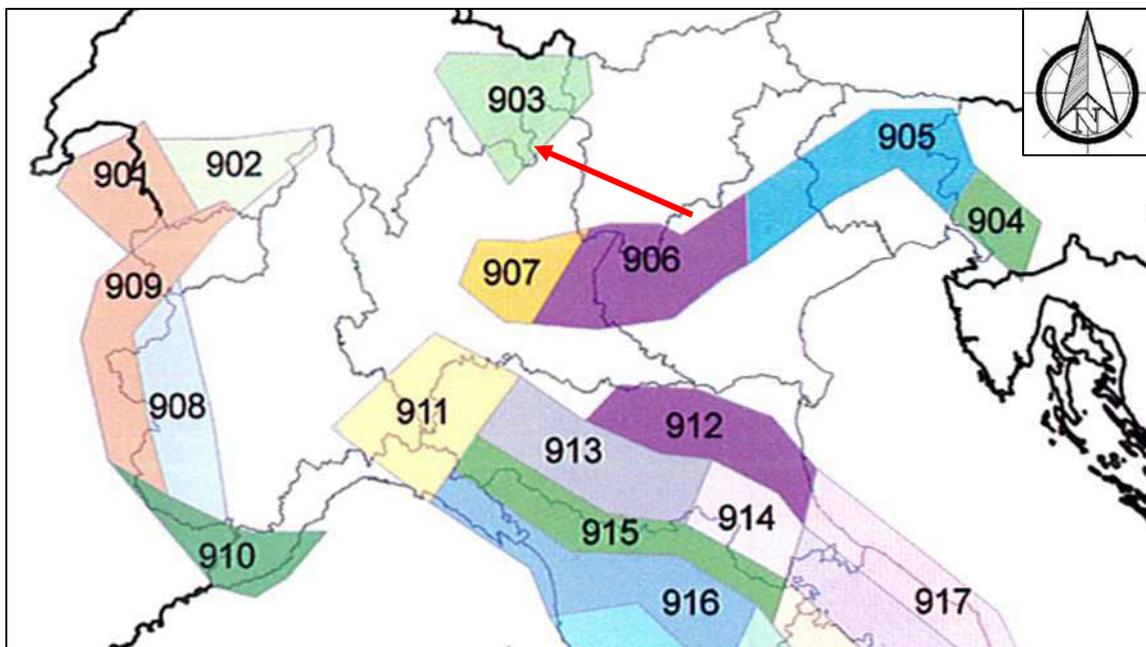
Le registrazioni dell'intensità epicentrale (Io) relative ai suddetti fenomeni tellurici sono state ragguagliate alla distanza dall'epicentro in modo tale da ottenere i valori di

intensità sismica riportati nel grafico di Figura 10, che raggruppa gli eventi verificatisi nel corso degli anni.



**Figura 10** Il grafico mostra una sintesi degli eventi tellurici verificatisi in tempi storici e l'intensità che hanno sviluppato in corrispondenza del sito investigato.

Per quanto concerne la zonazione sismogenetica (ZS9) contenuta nelle linee guida di cui alla pubblicazione: "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica (Gruppo di lavoro MS, 2008)", il sito investigato ricade nella zona sismogenetica 903 (si veda la Figura 11), alla quale è associata una magnitudo massima  $M_{wmax}$  pari a 6,14.



**Figura 11** Zonazione sismogenetica ZS9. Tratto da: Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004. La freccia rossa indica l'ubicazione dell'area indagata.

### 7.1 Scenari di pericolosità sismica locale

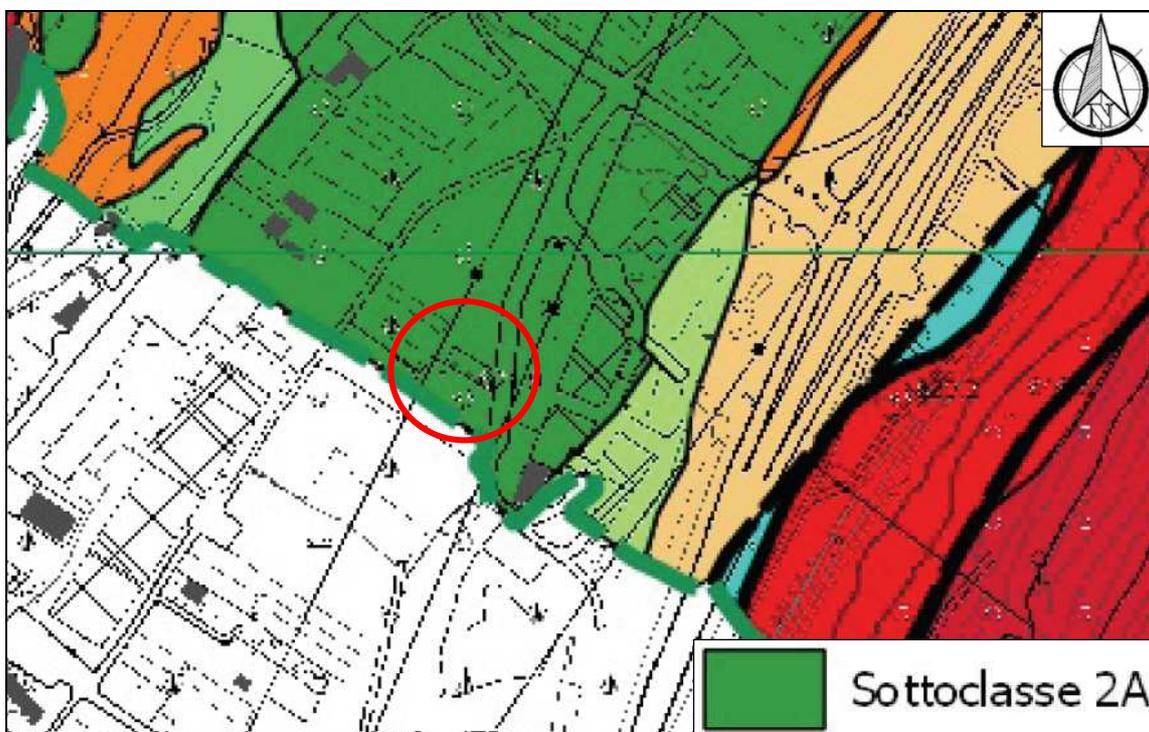
Per quanto concerne il fenomeno dell'amplificazione sismica, nella carta della pericolosità sismica locale del vigente PGT comunale di Grosio (Tavola S1, Geol. D. Grossi et alii, 2018) per il sito di intervento è stato individuato lo scenario Z4a, che corrisponde ad una *zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi*.

Dato che in questo scenario gli effetti attesi consistono in amplificazioni di tipo litologico, in osservanza della vigente normativa in materia dovrà essere svolta l'analisi sismica di secondo livello utilizzando i dati ricavati dalle indagini geofisiche che dovranno essere condotte in loco.

L'analisi sismica di primo livello, condotta dal Geol. Grossi in sede di predisposizione dello studio geologico redatto a supporto del vigente PGT comunale, ha escluso la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione (così come evidenziato nella carta della pericolosità sismica locale, che non riporta lo scenario Z2b).

## 8. FATTIBILITÀ GEOLOGICA

In base a quanto riportato nella carta di fattibilità geologica del vigente PGT comunale (Tavola 1A, Geol. D. Grossi et alii, 2018) il sito investigato (si veda la Figura 12) è stato inserito in **classe di fattibilità 2**, ovvero in un'area con *modeste limitazioni alla modificazione della destinazione d'uso dei terreni*.



**Figura 12** Stralcio della carta di fattibilità geologica del vigente PGT comunale. Il cerchio di colore rosso mostra l'ubicazione dell'area oggetto del presente studio che ricade in classe di fattibilità 2, sottoclasse 2A.

Nella fattispecie la sottoclasse “2A” individua le *zone collocate su pendio con inclinazione massima di 20° e con buone caratteristiche geotecniche dei terreni.*

## **9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

La presente relazione costituisce lo studio di fattibilità geologica a supporto del Piano Attuativo dell’ambito di trasformazione PA1, ubicato a Grosio (SO) in Via Dell’Artigianato snc (mappali n. 715, 178 e 720 – Foglio n. 3).

Le indagini svolte dallo scrivente sono state intraprese allo scopo di verificare che le opere che si intendono realizzare, che consistono in nuove strutture industriali fuori terra, siano compatibili con l’assetto idrogeomorfologico della zona.

In conclusione i dati raccolti nel corso di questa fase investigativa indicano che la realizzazione delle opere di cui sopra è compatibile sia con il locale assetto idrogeomorfologico ed idraulico, sia con la classe di fattibilità geologica assegnata dal vigente PGT comunale, previa esecuzione dei necessari approfondimenti investigativi.

Infatti l’area investigata ricade all’interno di un contesto che può essere interessato da amplificazione sismica locale di tipo litologico (scenario Z4a) ed è stata inserita in classe di fattibilità 2, per la quale la realizzazione delle opere in progetto è subordinata all’acquisizione di dati geologico-tecnici di maggior dettaglio che dovranno permettere la definizione della situazione idrogeologica locale e la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione.

Di conseguenza la progettazione dovrà essere preceduta dall’esecuzione di un’adeguata campagna di indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche, nonché dei necessari approfondimenti di carattere sismico, così come prescritto dalla vigente normativa nazionale (D.M. 17/01/18 e s.m.i.) e regionale (D.g.r. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 – D.g.r. n. X/5001 del 30 marzo 2016), nonché dal PGT comunale.

Breno, marzo 2025

**Dott. Filippo Pezzotti Geologo**

Ordine Geologi Lombardia n. 1264





Stralcio della C. T. R. della Regione Lombardia - Sezione n. D2c4 "Grosio"



Ubicazione dell'area di intervento



**PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE PA1  
COMUNE DI GROSIO - PROVINCIA DI SONDRIO**

**TAVOLA 1**

**SCALA 1:10.000**

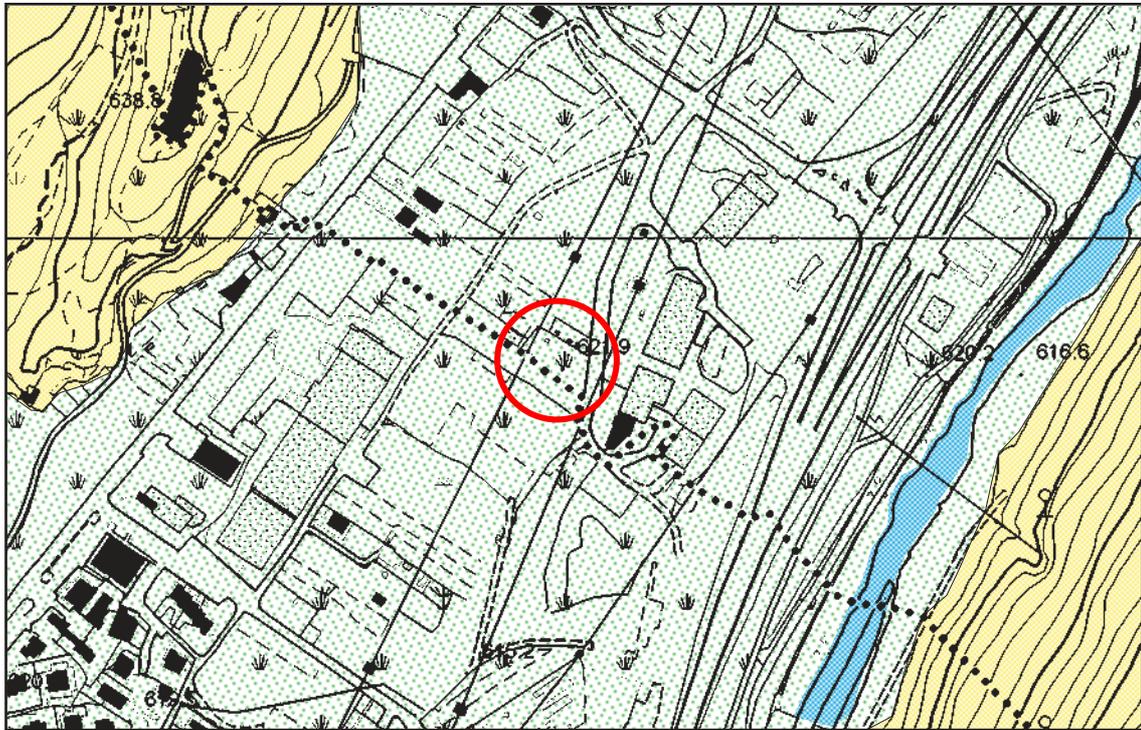
**COROGRAFIA**



**Consulenza Geologica,  
Geotecnica ed Idrogeologica**

**Dott. Filippo Pezzotti Geologo**  
Ordine Geologi Lombardia n. 1264

**Committente:** Sig.ra Eleonora Pasqualone



**LEGENDA**



Ubicazione dell'area investigata.



Depositi alluvionali di fondovalle (Pleistocene superiore - Olocene).



Formazione della Punta di Pietra Rossa (Archeozoico) con la relativa coltre di copertura eluvio-colluviale.



Alveo attivo del fiume Adda.

**PIANO ATTUATIVO DELL'AMBITO DI TRASFORMAZIONE PA1  
COMUNE DI GROSIO - PROVINCIA DI SONDRIO**

**TAVOLA 2**

**SCALA 1:5.000**

**CARTA GEOLOGICA**



**Consulenza Geologica,  
Geotecnica ed Idrogeologica**

**Dott. Filippo Pezzotti Geologo**  
Ordine Geologi Lombardia n. 1264

**Committente:** Sig.ra Eleonora Pasqualone