



**COMUNE DI VERTOVA  
PROVINCIA DI BERGAMO**

**STUDIO GEOLOGICO AGGIORNAMENTO  
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
VARIANTE 1**

(L.r. 11 marzo 2005, n°12 – d.g.r. 30 novembre 2011, n° IX/2616)

Aggiornamento ai sensi del parere di Regione Lombardia [RL\\_RLA00Z1\\_2023\\_1728](#)

**ALLEGATO A2**

**PRESCRIZIONI GEOLOGICHE  
PER IL PIANO DELLE REGOLE**





## PRESCRIZIONI GEOLOGICHE PER IL PIANO DELLE REGOLE

L'intero territorio di Vertova è stato oggetto di uno studio delle sue peculiari caratteristiche geologiche, ai sensi della L.r. 11 marzo 2005, n°12 e della D.g.r. 30 novembre 2011, n.IX/2616. Tale studio (GEO TER, 2022) si compone di 10 tavole tematiche (17 tavole grafiche per le varie scale utilizzate) e di una relazione illustrativa, mediante le quali si documenta analiticamente la consistenza fisica del suolo e del sottosuolo e le forme evolutive che li riguardano.

Ogni iniziativa di trasformazione e di uso del suolo a fini insediativi è subordinata al rispetto delle corrispondenti classificazioni contenute nelle carte di fattibilità geologica allegate al presente Piano delle Regole: esse sono costituite da un foglio in scala 1:10.000 per l'intero territorio vertovese (tavola n.10), da due fogli in scala 1:5000 che ricoprono il settore NO e il settore SE del territorio di Vertova (tavola 10a e 10b), e da due fogli in scala 1:2.000 (tavola n.10c e 10 d) con i quali si dettagliano le zone urbanizzate. Sulle stesse carte in scala 1:5.000 è rappresentata anche la zonazione di pericolosità sismica (tavola 10e e 10f), ricavata dall'apposita tavola di analisi sismica (tavola n.7); a questa classificazione corrispondono specifiche prescrizioni. Per valutare la fattibilità delle azioni di Piano è altresì necessario fare riferimento alla Carta dei Vincoli (tavola n.8), per quanto attiene al Reticolo Idrico Minore e Principale, alle aree di salvaguardia delle risorse idriche potabili (aree di tutela assoluta, di rispetto e di protezione di pozzi e sorgenti) e alle aree di varia pericolosità geologica catalogate dal P.A.I.-P.G.R.A. (vedasi anche la tavola n.4 - "Carta geomorfologica con legenda uniformata P.A.I.-P.G.R.A.").

In generale, ciascun ambito di territorio compreso nelle diverse classi di fattibilità - con le quali si evidenziano in misura diversa problematiche di tipo geologico, idrogeologico o sismico - dovrà essere oggetto d'indagini di tipo adeguato, a seconda dei casi e dei diversi gradi di approfondimento richiesti; conseguentemente dovranno essere prodotte, da Tecnici competenti in materia e abilitati, relazioni geologiche e/o geotecniche e/o idrauliche particolareggiate, che chiariscano ed esplicitino il tipo di problematica geologica o di pericolosità in essere, gli interventi di sistemazione e di messa in sicurezza atti a limitare o eliminare il rischio, oltre che le cautele di ordine progettuale da adottare in fase di attuazione degli interventi.

Le stesse relazioni devono anche valutare la necessità della presentazione o meno di un **progetto di invarianza idraulica ed idrologica** ai sensi del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n.7e del Regolamento Regionale n.18 del 19 aprile 2018 come esplicitato nel Documento semplificato del Rischio Idraulico del comune di Vertova ed attuato nel Regolamento Edilizio Comunale prevedendo anche procedure semplificate.

Oltre agli obblighi previsti dalla Normativa vigente in materia di costruzioni e alle relative caratterizzazioni geotecniche, per le aree che sulle carte di fattibilità geologica di Piano sono assegnate alla **classe 2 - "modeste limitazioni"** - è necessario corredare i progetti edilizi con una **relazione geologica** con la quale - individuata la problematica del sito - si indirizzi e si motivino adeguatamente le scelte progettuali. Qualora nell'ambito del progetto possano prevedersi o sorgere problematiche riguardanti gli sbancamenti e/o i sistemi fondazionali, sarà necessario produrre una specifica **relazione geotecnica**, con la quale si determinino i parametri necessari per le verifiche analitiche specifiche del caso.

Per le aree con "**consistenti limitazioni**", individuate nelle carte di fattibilità geologica di Piano con la **classe 3**, i corrispondenti progetti edilizi potranno essere assentiti solo in subordine alla **preventiva approvazione di un progetto esecutivo di consolidamento dei terreni e/o di stabilizzazione dei pendii e/o di difesa e messa in sicurezza e/o di bonifica dei luoghi**, secondo i casi e le necessità;

tale progetto sarà posto all'esame del Comune separatamente da quello edilizio e preliminarmente allo stesso.

Il progetto potrà essere sostituito e/o integrato da verifiche sull'efficacia e sullo stato di efficienza di opere già realizzate a difesa del sito, definendone la consistenza nei confronti del progetto, l'efficacia e l'eventuale necessità di interventi atti a ricostituirne la funzionalità; per le aree soggette ad esondazione in classe PGRA P1 o PAI Em dovrà essere prodotta una verifica di compatibilità idraulica sulla base delle indicazioni fornite dagli studi sul fiume Serio dell'AdBPo riportati in relazione o sulla base dello studio di dettaglio su alcuni tratti del torrente Vertova prodotti a corredo di questa relazione. In ogni caso è necessario produrre una relazione geologica e una geotecnica e/o idraulica, in funzione delle caratteristiche del progetto.

In riferimento alle classi 2 e 3 deve essere in ogni caso seguita la normativa relativa alla valutazione delle terre e rocce da scavo (**DPR 13 giugno 2017, n. 120**) e alla contaminazione dei terreni (**D. LGS. n. 152, 3 aprile 2006 e s.m.i.**) è valida per qualsiasi intervento debba essere realizzato, in particolare se effettuato in contesti di vecchi impianti industriali o in presenza di terreni di riporto (si vedano ad esempio le Linee Guida S.N.P.A.).

Per le aree con “*gravi limitazioni*”, individuate nelle carte di fattibilità geologica di Piano con la **classe 4, deve essere esclusa nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato**, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente, limitati a manutenzione ordinaria e straordinaria, restauri conservativi e adeguamenti igienici, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r.12/05, senza aumento di superficie o volume e senza incremento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente ed attentamente valutate in funzione della tipologia del dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze dell'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica (comprendente tutti gli aspetti necessari relativi alla pericolosità idrogeologica dell'area) e geotecnica (e idraulica quando necessaria) che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Nel dettaglio, le indicazioni prescrittive per la prevenzione del rischio di carattere geologico, idrogeologico e sismico da adottare ai sensi della L.r. 11 marzo 2005, n°12 D.g.r. 30 novembre 2011, n.IX/2616 sono le seguenti (in **rosso** quelle modificate a seguito del parere di Regione Lombardia (RL\_RLA00Z1\_2023\_1728 espresse sull'intero studio).:

## 1 Prescrizioni di fattibilità geologica

### **1.1 AREE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA CON MODESTE LIMITAZIONI (classe 2)**

In questi ambiti la situazione geologica ha una significativa incidenza sulle scelte progettuali e sulle costruzioni ovvero essa presenta un quadro leggermente problematico, ma l'applicazione di opportuni accorgimenti e/o l'introduzione di qualche eventuale limitazione d'uso possono consentirne un utilizzo normalmente soddisfacente. Le fasi di progettazione per le tre categorie in cui è stata

suddivisa questa classe (2a2 con modesta acclività e lievi fenomeni di dissesto e fenomeni geomorfici, 2Fs2 ove è stato effettuato un approfondimento di carattere geotecnico e di stabilità del pendio e 2Cn area di conoide non più riattivabile o relitta e completamente protetta) richiedono di essere supportate da accertamenti geologici di fattibilità finalizzati al singolo progetto edilizio, oltre che dalle normali verifiche geotecniche ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018.

Per le aree di frana stabilizzata 2Fs2 e per le aree di conoide protetta (2Cn) deve essere prodotto uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'autorità competente (in questo caso il Comune stesso).

Tra gli accertamenti geognostici possono essere valutati pozzetti geognostici, prove penetrometriche e/o sondaggi e indagini geofisiche a seconda dell'entità dell'opera come da indicazioni dell'AGI).

- nelle zone di rispetto dei pozzi e delle sorgenti d'acqua potabile, delimitate ai sensi del D.lgs. 11.05.1999, n.152, integrato dal D.lgs. 18.08.2000, n.258, art. 21 commi 1, 3, 4 e 7 e con riferimento alla D.G.R. 10.04.2003, n. 7/12693, All.1, cap.2, è necessaria l'adozione di misure atte alla salvaguardia delle acque sotterranee ai sensi del D.G.R. 10.04.2003, n. 7/12693 e del D.P.R. 236/88 (e successive modifiche).

- per qualsiasi intervento realizzato, ed in particolare in contesti di vecchi impianti industriali o in presenza di terreni di riporto (si vedano ad esempio le Linee Guida S.N.P.A.) deve essere in ogni caso seguita la normativa relativa alla valutazione delle terre e rocce da scavo (DPR 13 giugno 2017, n. 120) e alla contaminazione dei terreni (D. LGS. n. 152, 3 aprile 2006 e s.m.i.).

## 1.2 AREE DI FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI (3)

Anche negli ambiti ai quali è assegnata questa classe i fattori di pericolosità geologica possono essere mitigati e superati fino a ricondurre la situazione alla normalità; tuttavia, la tipologia di tali fenomeni richiede interventi di notevole consistenza, che devono essere definiti mediante studi e specifiche progettazioni a livello di intero comparto. Sono dunque necessari accurati approfondimenti d'indagine geologica e/o idraulica, con conseguente progettazione e attuazione di lavori mirati alla difesa, al consolidamento, alla bonifica o al riordino idraulico e idrogeologico, ove necessario anche per l'esistente, e con eventuale attivazione di adeguati sistemi di monitoraggio. Tale specifica progettazione e la messa in sicurezza delle aree devono necessariamente precedere e conformare la realizzazione degli interventi edilizi, ferma restando l'applicazione delle norme di carattere geologico e geotecnico contenute nel Testo Unitario per le Costruzioni D.M. 17.01.2018.

In funzione delle categorie in cui è stata suddivisa la classe 3 dovranno essere effettuate le seguenti indagini:

- nelle zone di classe 3a3 (aree a medio alta acclività su terreni e rocce con modesti fenomeni erosivi, ma acclività favorevole alla generazione di dissesti gravitativi) devono essere condotte verifiche geologiche in merito alla situazione specifica: analisi di stabilità del terreno e/o analisi di stabilità dell'ammasso roccioso con eventuale valutazione di caduta massi ferma restando l'applicazione delle norme di carattere geologico e geotecnico contenute nel Testo Unitario per le Costruzioni D.M. 17.01.2018.

- nelle aree in classe 3Fs3 (aree in frana stabilizzata o relitta associata a studio di dettaglio che ne ha ridefinito la precedente pericolosità evidenziando basso fattore di stabilità in assenza di coesione, presenza di acqua o potenziale erosione di sponda) devono essere confermate le analisi di stabilità effettuate localmente in modo da produrre uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'autorità competente (in questo caso il Comune stesso); oltre a ciò dovranno essere effettuate le usuali valutazioni geologiche e geotecniche ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018.
- nelle aree in classe 3cm (aree con possibilità di caduta massi per situazioni analoghe verificatesi in passato) è necessario una verifica di caduta massi attraverso lo studio di dettaglio delle pareti di distacco e delle traiettorie di caduta al fine di valutare le migliori opere di difesa da realizzare a protezione dell'intervento proposto o delle strutture edilizie o infrastrutture esistenti. Laddove siano già presenti interventi di mitigazione della pericolosità deve esserne valutata l'efficienza. A tali indagini specifiche debbono essere aggiunte le usuali valutazioni geologiche e geotecniche ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018.
- nelle aree in classe 3cv (cave abbandonate con possibilità di caduta massi dai cigli di scarpata) devono essere valutate la stabilità dei fronti di cava attraverso specifiche verifiche per l'utilizzo delle aree pianeggianti esistenti nelle immediate adiacenze (piazze di cava) anche attraverso l'eventuale valutazione di traiettorie di caduta massi in funzione dell'effettiva dimensione dei blocchi o del pietrame che si può staccare dai fronti di cava. Laddove siano già presenti interventi anche minimali di mitigazione della pericolosità deve esserne valutata l'efficienza, ferma restando l'applicazione delle norme di carattere geologico e geotecnico contenute nel Testo Unitario per le Costruzioni D.M. 17.01.2018.
- nelle aree in classe 3al (aree potenzialmente allagabili per ruscellamento ed intasamento di manufatti - griglie e caditoie - in corrispondenza di tratti stradali e mulattiere) occorre valutare le indagini in funzione degli interventi previsti all'interno del Documento Semplificato del Rischio Idraulico che prevedono la realizzazione di vasche di laminazione, potenziamento e/o divisione tra rete acque nere e acque bianche, sistemi di dispersione efficienti, miglioramento dei tratti arginali anche solo con la realizzazione di muretti, ampliamento della sezione di ponti; in ogni caso occorre presentare una relazione idrologica ed idraulica in merito al possibile allagamento della zona e/o alla valutazione dell'efficienza dei manufatti esistenti. A tali indagini specifiche debbono essere aggiunte le usuali valutazioni geologiche e geotecniche ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018.
- nelle aree in classe 3Em (aree PAI-PGRA associate a esondazione con pericolosità media o moderata "Em-P1" per il Reticolo Secondario Collinare e Montano - RSCM) vengono applicate le disposizioni previste dall'art.9 comma 6bis delle N.d.A. P.A.I., tipiche delle zone di esondazione media o moderata Em, che prevedono la realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica validato dall'Autorità competente (in questo caso comune per il reticolo idrico minore e UTR per il reticolo idrico principale, cioè il torrente Vertova) oltre alle usuali valutazioni geologiche e geotecniche ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018. In tali aree sarà la verifica di compatibilità idraulica, a rendere possibile o meno gli interventi definiti all'interno della Legge Regionale 7/2017 relativi al "recupero dei vani e locali seminterrati ad uso residenziale, terziario e commerciale con l'obiettivo di incentivare la rigenerazione urbana, contenere il consumo di suolo e favorire l'installazione di impianti tecnologici di contenimento dei consumi energetici e delle emissioni in atmosfera".

- nelle aree in classe 3Em (aree PAI-PGRA per la sola scarsa probabilità di alluvioni o di scenari con eventi estremi “PI-L” in relazione al fiume Serio per il Reticolo Principale “RP”), si applicano le disposizioni previste per la fascia C di cui all’art. 31 delle N.d.A. P.A.I. Queste prevedono l’individuazione di norme e vincoli determinati dallo strumento urbanistico e in questo caso sono le medesime descritte in precedenza, cioè uno studio di compatibilità idraulica validato dall’Autorità competente (in questo caso ancora UTR che gestisce il fiume Serio dalle sorgenti fino al ponte di corso Roma a Seriate secondo la dgr 15 dicembre 2021 n. XI/5714, allegato A e B) oltre alle usuali valutazioni geologiche e geotecniche ai sensi del D.M. 18 gennaio 2018. In tali aree sarà la verifica di compatibilità idraulica, a rendere possibile o meno gli interventi definiti all’interno della Legge Regionale 7/2017 relativi al “recupero dei vani e locali seminterrati ad uso residenziale, terziario e commerciale con l’obiettivo di incentivare la rigenerazione urbana, contenere il consumo di suolo e favorire l’installazione di impianti tecnologici di contenimento dei consumi energetici e delle emissioni in atmosfera”.
  - nelle aree in classe 3Eb\* (aree PAI-PGRA associate a esondazione con pericolosità di esondazione elevata (Eb-P2) per le quali vigono le norme di cui all’art.9 comma 6 delle N.d.A., l’utilizzo di tali aree è soggetto a studi idraulici di dettaglio che confermino o rivalutino la possibilità di esondazione sulla base della situazione attuale e di quella che potrà emergere a seguito di interventi di mitigazione realizzati. In ogni caso a meno che non si attuino, a fronte di specifici studi, preventivi interventi che pongano rimedio in modo sostanziale e permanente alle condizioni di pericolosità geologica e/o di rischio e quindi mutino le conseguenti perimetrazioni PAI-PGRA, è esclusa ogni nuova edificazione insediativa residenziale, produttiva, commerciale e di servizi; per gli edifici esistenti sono ammessi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauri conservativi, adeguamenti igienici, recupero del patrimonio edilizio esistente anche con demolizione e ricostruzione (cfr. L.r. 12/05 art.27, comma 1, lettere a), b), c), d). Sono consentite le innovazioni necessarie per l’adeguamento alla Normativa antisismica. Sono escluse da queste limitazioni le reti tecnologiche ed infrastrutturali e i volumi tecnici (si vedano in proposito le N.d.A. del P.A.I. art.9 commi 5, 6, 7 e 8). Le stesse aree sono soggette anche alla normativa PGRA per le classi H2 o M ai sensi della D.g.r. X/6738 del 19 giugno 2017. A tali studi si associano anche le usuali valutazioni geologiche e geotecniche ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018.
  - nelle aree in classe 3sc (aree soggette ad analisi di rischio e messa in sicurezza per le quali una modifica di destinazione d’uso rispetto a quella industriale rende necessarie ulteriori analisi e valutazioni) è necessario che vengano rivalutate le analisi effettuate e realizzata l’effettiva bonifica del terreno senza che vi sia superamenti delle CSC per la tabella A del d.lgs. 152/2006 relativa agli usi residenziali.
- nelle zone di rispetto dei pozzi e delle sorgenti d’acqua potabile, delimitate ai sensi del D.lgs. 11.05.1999, n.152, integrato dal D.lgs. 18.08.2000, n.258, art. 21 commi 1, 3, 4 e 7 e con riferimento alla D.G.R. 10.04.2003, n. 7/12693, All.1, cap. 2, è necessaria l’adozione di misure atte alla salvaguardia delle acque sotterranee ai sensi del D.G.R. 10.04.2003, n. 7/12693 e del D.P.R. 236/88 (e successive modifiche);
- per qualsiasi intervento realizzato, ed in particolare in contesti di vecchi impianti industriali o in presenza di terreni di riporto (si vedano ad esempio le Linee Guida S.N.P.A.) deve essere in ogni caso seguita la normativa relativa alla valutazione delle terre e rocce da scavo (DPR 13 giugno 2017, n. 120) e alla contaminazione dei terreni (D. LGS. n. 152, 3 aprile 2006 e s.m.i.).

### 1.3 AREE DI FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI (4)

Per tutte le aree comprese in classe 4 di fattibilità geologica è da escludere nuova edificazione, ad eccezione di opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica e alla messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente lavori di demolizione senza ricostruzione oppure interventi per recupero del patrimonio edilizio esistente limitati a manutenzioni ordinarie e straordinarie, restauri conservativi e adeguamenti igienici, come definiti dall'articolo 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.r. 12/05 senza incremento di superficie o volume e del carico insediativo. Tali lavori verranno consentiti a seguito di apposita relazione geologica che definisca la pericolosità dell'area in funzione della categoria individuata e di una asseverazione del soggetto attuatore che esclude da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato. Sono consentite le opere necessarie per l'adeguamento di tali edifici alla Normativa antisismica.

Nelle situazioni più gravi di pericolo è necessario prevedere il trasferimento delle strutture o degli interi nuclei abitativi a rischio o, se ciò non fosse possibile, approntare obbligatoriamente un idoneo piano di Protezione Civile, con l'attivazione di adeguati sistemi di monitoraggio che permettano di controllare l'evoluzione dei fenomeni geologici di cui trattasi e di gestire eventuali allarmi.

Fanno eccezione le aree di *franosità quiescente* ("Fq"), così classificate nella "Carta del dissesto con legenda uniformata PAI-PGRA": su di esse possono essere autorizzate trasformazioni, totali o parziali, previa verifiche di compatibilità e studi approfondimento idrogeologico e geotecnico, sulla base dei quali attuare interventi atti a contrastare e/o prevenire sicuramente il dissesto. Tali trasformazioni dovranno essere soggette ad uno specifico studio ai sensi del quale sarà necessaria una variante al PGT vigente che permetta la riclassificazione dell'area prima dell'esecuzione degli interventi.

Nelle zone in classe 4 di fattibilità è consentita la realizzazione di reti tecnologiche e di eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, qualora non altrimenti localizzabili. Tali opere dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione sia della tipologia del fenomeno geologico in atto sia del grado di rischio connesso. A tal fine, alle istanze dell'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica (comprendente tutti gli aspetti necessari relativi alla pericolosità idrogeologica dell'area) e geotecnica (secondo il DM 17.01.2018) che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico. È altresì consentita la realizzazione di lavori di sistemazione idrogeologica, consolidamento e messa in sicurezza dei siti. In particolare, per queste situazioni dovranno essere effettuati:

- nelle aree in *classe 4a4 (area ad elevata acclività su terreni e rocce con potenziale o reale distacco di blocchi e dissesti superficiali conclamati)*, studi di verifica caduta massi o di idonea valutazione del dissesto superficiale (ad esempio studio di colata) con l'individuazione degli interventi necessari alla fruizione dell'area richiesta per mitigare la pericolosità in funzione dell'intervento proposto. Tali studi devono essere effettuati preliminarmente alla realizzazione delle opere di messa in sicurezza e solo al deposito del collaudo dell'opera si potrà procedere con l'intervento richiesto. Nel caso di infrastrutture interratoe occorrerà individuare apposite soluzioni atte ad impedire che il dissesto specifico possa determinare l'interruzione della erogazione del servizio, ad esempio con una adeguata profondità di posa dell'infrastruttura.

- Nelle aree in classe *4Ee/as* (area di pertinenza delle acque superficiali comprensiva delle aree PAI-PGRA Ee o P3 con pericolosità di esondazione molto elevata) studi e soluzioni progettuali a seconda della specificità dell'area interessata.  
Lungo gli alvei potranno essere realizzate solo opere di attraversamento, difese spondali, infrastrutture lineari quali fognature e/o tratti di acquedotto e opere di presa delle sorgenti con le specifiche relazioni geologiche e idrauliche a supporto della progettazione di tali interventi e infrastrutture.  
Nelle aree di esondazione esterne all'alveo in cui sono presenti infrastrutture stradali dovrà essere garantita una loro adeguata inclinazione verso l'alveo in modo da favorire, dove possibile, il reinserimento delle acque di esondazione in alveo.  
Nelle aree di esondazione in cui sono presenti edifici ad uso abitativo o commerciale dovranno essere predisposte idonei presidi atti ad impedire l'ingresso dell'acqua di esondazione all'interno delle aperture oltre all'approntamento da parte dell'amministrazione comunale di un idoneo piano di Protezione Civile, con l'attivazione di adeguati sistemi di monitoraggio che permettano di controllare l'evoluzione dei fenomeni geologici di cui trattasi e di gestire eventuali allarmi.  
In ogni caso gli interventi di adeguamento previsti per le abitazioni presenti in classe 4 dovranno prevedere una relazione geologica e idraulica che valuti l'effettiva altezza idrica e la velocità in funzione dello studio idraulico disponibile o di similari realizzati secondo le medesime specifiche e l'asseverazione indicata in precedenza.  
Nelle zone classificate come aree PAI-PGRA secondo la Carta dei Vincoli devono essere seguite anche le prescrizioni descritte all'art. 9 comma 4 delle N.d.A. del PAI per le classi Ee e all'art. 31 per le classi P3 in ambito Reticolo Principale (RP).
- nelle aree in classe *4Fa* (area in frana attiva, quasi esclusivamente per stacco di blocchi), studi in funzione delle prescrizioni delle NdA del PAI ed in particolare l'art. 9 comma 1 con la predilezione di analisi di stabilità delle pareti rocciose e di caduta massi lungo specifiche traiettografie anche con l'ausilio di modellazioni tridimensionali.
- nelle aree in classe *4Fq* (area in frana quiescente), studi secondo quanto descritto in precedenza in funzione delle prescrizioni delle NdA del PAI secondo l'art. 9 comma 3 *atti a determinare una ripermetrazione dell'area a seguito dei quali proporre variante al PGT per interventi non consentiti in classe 4 di fattibilità.*
- nelle aree in classe *4Vm* (area di valanga a pericolosità media o moderata), studi valanghivi secondo le prescrizioni dell'art. 9 comma 10 delle N.d.A. del PAI e di quanto descritto nell'allegato 3 della dgr 2616/2011.
- nelle aree in classe *4CA* (area soggetta a carsismo profondo con evidenza di doline superficiali), studi sull'effettiva presenza di cavità sotterranee con la loro individuazione e collocazione per fenomeni di crollo che permettano una maggior delimitazione delle aree con potenziale sprofondamento e studi di tipo idrogeologico in merito alla vulnerabilità idrogeologica per infiltrazione escludendo in ogni caso qualsiasi infiltrazione in sottosuolo.
- nelle aree in classe *4Ei* (area con presenza di emergenze idriche diffuse captate ad uso idropotabile) studi di vulnerabilità idrogeologica che permettano di escludere l'interferenza delle strutture esistenti con la sorgente idropotabile anche attraverso l'adozione di opportuni sistemi di allontanamento delle acque reflue e di raccolta delle acque piovane in settori esterni alla specifica area.

## 2 Prescrizioni di prevenzione sismica

Il territorio di Vertova è classificato in “**ZONA 3**” di sismicità; pertanto, **le prescrizioni tecniche di prevenzione sismica sono da applicare a tutti gli edifici**. Tali prescrizioni valgono per ogni classe di fattibilità geologica di Piano, come sopra definite; in generale è necessario effettuare sul sito di progetto indagini specifiche per definire la categoria di sottosuolo o determinare l’amplificazione topografica; ciò può essere esposto anche all’interno della relazione geologica, approfondendo le indicazioni emerse dallo studio effettuato per il P.G.T., soprattutto quando i siti in causa sono lontani da punti in cui tali verifiche sono già state effettuate. Nelle relazioni tecniche che accompagnano i diversi progetti è necessario valutare anche la frequenza di risonanza dei terreni, poiché nel territorio tale frequenza è tipica per edifici di uno o due piani, che risultano essere molto diffusi sul territorio e tipici di abitazioni unifamiliari.

Le prescrizioni sono suddivise in funzione del livello di approfondimento raggiunto durante la redazione del presente studio geologico a supporto del P.G.T.:

- a) Per gli edifici già costruiti o da realizzare nelle aree già urbanizzate o in quelle di possibile espansione, lo studio di approfondimento sismico di secondo livello (D.g.r. 30 novembre 2011, n.IX/2616) dimostra che nelle zone di amplificazione sismica **Z3** (amplificazioni topografiche) è sufficiente utilizzare i coefficienti della normativa nazionale (D.M. 17 gennaio 2018) per qualsiasi edificio di altezza inferiore a cinque piani. Infatti, i fattori di amplificazione calcolati ( $F_A$ ) qui sono inferiori ai valori di soglia ( $F_S$ ) forniti da appositi abachi di Regione Lombardia. Per edifici di cinque piani e più alti deve essere applicato direttamente l’approfondimento di indagine sismica di **terzo livello** previsto dai *Criteri* regionali (D.g.r. 30 novembre 2011, n.IX/2616).
- b) Per gli edifici già costruiti o da realizzare nelle aree già urbanizzate o in quelle di possibile espansione, lo studio di approfondimento sismico di secondo livello (D.g.r. 30 novembre 2011, n.IX/2616) dimostra che nelle zone di amplificazione sismica **Z4a** e **Z4b** (amplificazioni litologiche), per qualsiasi tipo di terreno è sufficiente applicare lo spettro di risposta indicato dalla normativa per la “categoria di sottosuolo individuata B o E” con gli specifici coefficienti di amplificazione topografica in funzione dell’ubicazione dell’edificio (D.M. 17 gennaio 2018); infatti i fattori di amplificazione calcolati ( $F_A$ ) qui sono inferiori ai valori di soglia ( $F_S$ ) forniti da Regione Lombardia per il territorio vertovese.

Studi di dettaglio, effettuati con procedura analoga a quella proposta nei “*Criteri*” di Regione Lombardia, sono necessari per determinare più correttamente la categoria di sottosuolo. Si precisa che alcune valutazioni sono state effettuate con categoria di sottosuolo E con valore  $V_{seq}$  prossimo al limite di 360 m/s che separa tali classi dalla categoria di sottosuolo B; l’approfondimento del piano di fondazione nel caso di edifici senza interrato (- 1 m da piano campagna) o la realizzazione di un piano interrato anche per la formazione di autorimesse (- 3m da superficie) comporta il superamento di tale limite e l’attribuzione alla classe di sottosuolo B.

Qualora si verificano, attraverso uno studio di II Livello specifico per quell’edificio, condizioni differenti, non individuate nel corso dello studio di II livello, in cui il valore di  $F_a$  risulti superiore al valore di soglia corrispondente sarà necessario procedere o a un’analisi più approfondita di III Livello o utilizzare lo spettro di norma (D.M. 17 gennaio 2018) della categoria di suolo superiore in cui il valore di  $F_a$  calcolato risulti inferiore a quello di Soglia:

- 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.
- c) Per le costruzioni **fuori dalle aree urbanizzate o di prevista espansione** (fasce collinari, edifici isolati), ad esclusione delle zone Z1 e Z5 (versante instabile, passaggi litologici), nei calcoli tecnici deve essere seguita la **normativa nazionale** (D.M. 17 gennaio 2018) laddove sia presente roccia compatta oppure devono svolgersi specifiche indagini geofisiche in sito per la determinazione della velocità Vs ed eseguire lo studio di II Livello come indicato al punto precedente. In particolare, per gli edifici che verranno realizzati sulle aree costituite da rocce appartenenti alle Argilliti di Riva di Solto (vedi tavola 7) sarà obbligatorio uno studio di II Livello ai sensi della d.g.r. IX/2616 del 30 novembre 2011 e della d.g.r. X/5001 del 30 marzo 2016 come definito con lo studio di II livello all'interno del territorio di Vertova nello studio geologico a supporto del PGT.
- d) Per la costruzione di edifici in zone **Z1** (instabilità dei versanti) - indicate con apposita retinatura nella Carta di Fattibilità Geologica di Piano - deve essere applicato direttamente l'approfondimento di indagine sismica di **terzo livello** previsto dai *Criteri regionali* (D.g.r. 30 novembre 2011, n. IX/2616), previa valutazione delle caratteristiche di instabilità.
- e) **È vietato costruire edifici nelle zone Z5** (contatto stratigrafico tra litotipi con differenti caratteri fisico-meccanici), a meno che non si operi in modo tale da ottenere un terreno di fondazione omogeneo; gli ambiti Z5 sono indicati con elementi lineari sulla Carta di Fattibilità Geologica di Piano.
- f) Limitatamente alle categorie di amplificazione topografica (Z3) e stratigrafica (Z4) è sempre possibile rivalutare per ciascun progetto edilizio la categoria di sottosuolo in funzione di uno studio di dettaglio di II Livello effettuato ai sensi della d.g.r. IX/2616 del 30 novembre 2011 e della d.g.r. X/5001 del 30 marzo 2016 che specifica quali siano i requisiti minimi per effettuare uno studio di II Livello più particolareggiato rispetto a quello della d.g.r. 2616/2011 e sino a quale grado di approfondimento sia necessario procedere nell'analisi sismica.

### 3 Prescrizioni relative alla Carta dei Vincoli

#### **3.1 Prescrizioni riferite alla Normativa P.A.I.**

Per l'attuazione di interventi edilizi nelle aree perimetrate arealmente o linearmente nella "Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I.-P.G.R.A." e nella "Carta dei Vincoli":

- "Fa" = area di frana attiva
- "Fq" = area di frana quiescente
- "Fs" = area di frana stabilizzata
  
- "Ee" = area o linea di esondazione e di dissesto torrentizio con pericolosità molto elevata
- "Eb" = area o linea di esondazione e di dissesto torrentizio con pericolosità elevata
- "Em" = area o linea di esondazione e dissesto torrentizio con pericolosità media o moderata
  
- "Cp" = area di conoide attiva non recentemente attivatasi o completamente protetta

debbono essere osservate sia le prescrizioni di fattibilità geologica su esposte sia quanto disposto dall'art. 9 delle N.d.A. del P.A.I. (Delibera 18/2001 del Comitato Istituzionale dell'autorità di Bacino del fiume Po del 26 aprile 2001, approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 maggio 2001).

Le N.d.A. del P.A.I. regolano non solo gli interventi edilizi, ma anche opere di sistemazione idrogeologica, regimazioni delle acque superficiali, infrastrutture lineari e a rete, impianti di trattamento delle acque reflue, impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti.

#### **3.2 Prescrizioni riferite alla Normativa P.G.R.A.**

L'analisi del rischio di pericolosità idraulica oggetto del piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) prevede all'interno del territorio di Vertova due differenti caratterizzazioni: quelle relative al Reticolo Secondario Collinare Montano (RSCM) e quelle relative al Reticolo Principale (RP).

Per RSCM è prevista la suddivisione in tre differenti gradi di pericolosità accorpando le unità definite dal PAI come zone a pericolosità di esondazione (Ee, Eb, Em) o a pericolosità per trasporto in massa sulle conoidi (Ca, Cn, Cp). Per l'attuazione di interventi edilizi nelle aree perimetrate nella "Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I.-P.G.R.A." e nella "Carta dei Vincoli":

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

occorre fare riferimento a quanto specificato ai sensi della D.g.r. X/6738 del 19 giugno 2017 che ricalca sostanzialmente le norme delle aree PAI per la pericolosità da esondazione o da trasporto in massa specifica e nel territorio di Vertova secondo la seguente tabella in funzione delle tipologie di pericolosità PAI presenti.

CLASSE PGRA	CLASSE PAI
<i>P3-H</i>	<i>Ee</i>
<i>P2-M</i>	<i>Eb</i>
<i>P1-L</i>	<i>Em - Cn</i>

Per RP è prevista la suddivisione in tre differenti gradi di pericolosità definiti:

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

Per l'attuazione di interventi edilizi nelle aree perimetrate nella "Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I.-P.G.R.A." e nella "Carta dei Vincoli" occorre fare riferimento a quanto specificato ai sensi della D.g.r. X/6738 del 19 giugno 2017 che equipara tali aree alle fasce del reticolo principale del PAI (Fascia A, fascia B e fascia C). In particolare, sul territorio di Vertova sono presenti le corrispondenze riportate nella seguente tabella dal momento che la classe PGRA P2 o M coincide con la classe superiore.

CLASSE PGRA	CLASSE PAI PSFF
<i>P3-H</i>	Fascia A
<i>P1-L</i>	Fascia C

### **3.3 Prescrizioni riferite alle norme di tutela delle acque destinate al consumo umano.**

Come prevede la Normativa di riferimento (D.lgs. 11.05.1999, n.152, integrato dal D.lgs. 18.08.2000, n.258, art. 21 commi 1, 3, 4 e 7 e con riferimento alla D.G.R. 10.04.1996, n. 6/15137 e alla D.G.R. 10.04.2003, n. 7/12693, All.1, cap. 2 e all'art. 94 del d.lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni), si disciplinano: ZONA DI TUTELA ASSOLUTA, ZONA DI RISPETTO e ZONA DI PROTEZIONE.

- La ZONA DI TUTELA ASSOLUTA rappresenta l'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni. Per le scaturigini di acque sotterranee e, ove possibile, per le captazioni di acque superficiali, questa "zona" deve avere un'ampiezza di almeno dieci metri di raggio attorno al punto di captazione; deve essere adeguatamente protetta (con apposita recinzione o, quando possibile, utilizzando le caratteristiche morfologiche dei luoghi che siano idonee ad impedire l'accesso a persone ed animali) e deve essere adibita esclusivamente alle opere di presa e a collegate infrastrutture di servizio. Entro tale area si deve prevedere l'allontanamento delle acque meteoriche e di scorrimento superficiali, onde evitarne la miscelazione con le acque di cui si prevede la captazione ad uso potabile.

- Nella ZONA DI RISPETTO dei pozzi e delle sorgenti, delimitate ai sensi del D.lgs. 11.05.1999, n.152, integrato dal D.lgs. 18.08.2000, n.258, art. 21 commi 1, 3, 4 e 7 e con riferimento alla D.G.R. 10.04.2003, n. 7/12693, All.1, cap. 2, è necessaria l'adozione di misure atte alla salvaguardia delle acque sotterranee ai sensi del D.G.R. 10.04.2003, n. 7/12693 e del D.P.R. 236/88 (e successive modifiche). In particolare, per tali ambiti sono elencati i centri di pericolo e sono vietate alcune attività, come:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue anche se depurate;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti e pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti e pesticidi salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e dalla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

- k) pozzi perdenti;
- l) pascolo es tabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Nella stessa zona di rispetto sono invece disciplinate le seguenti strutture e possibili attività:

- a) fognature
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione
- c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio
- d) pratiche agronomiche.

Per ulteriori dettagli si veda la specifica Normativa.

La ZONA DI PROTEZIONE, quando definita, racchiude la “zona di tutela assoluta” e la “zona di rispetto” e rappresenta la più ampia area necessaria per la salvaguardia della consistenza e della qualità delle acque captate, fino a comprendere l’intero bacino idrogeologico che alimenta la scaturigine o il pozzo. In quest’area si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, con limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici, da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.

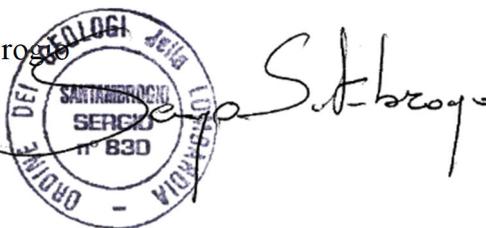
### **3.4 Prescrizioni riferite al governo del Reticolo Idrico Minore e di quello Principale.**

La Normativa di riferimento è quella esposta nel “Documento di Polizia Idraulica” di recente redazione sulla base della D.G.R. 14 dicembre 2020 n. XI/4037, della DGR 15 dicembre 2021 n. XI/5714 e s.m.i. e della L.R. n.4 del 15 marzo 2016. Nel periodo di approvazione sono ancora vigenti le attuali Norme Tecniche relative allo studio condotto nel 2004 dalla Comunità Montana Valle Seriana, anche per il Comune di Vertova per il quale era stato fornito specifico parere positivo sempre dall’UTR allora competente unitamente alle integrazioni recepite dalla Comunità Montana Valle Seriana che gestisce il reticolo idrico in forza di una convenzione con lo stesso comune di Vertova.

**Studio Geoter**

dott. geol. Sergio Santambrogio

Ardesio, lì maggio 2023



**Allegato: Parere Regionale RL\_RLA00Z1\_2023\_1728**

Comune di Vertova  
Email: [protocollo.vertova@pec.it](mailto:protocollo.vertova@pec.it)

e, p.c

Provincia di Bergamo  
Email: [protocollo@pec.provincia.bergamo.it](mailto:protocollo@pec.provincia.bergamo.it)

**Oggetto : Aggiornamento alla Componente geologica del PGT Rif. Nota in Atti Regionali prot. n. z1.2022.60881 del 19 dicembre 2022.**

Con riferimento alla nota a margine indicata, si comunica che lo studio in oggetto è stato ritenuto conforme ai contenuti della verifica di compatibilità di cui all'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I., effettuata ai sensi delle d.g.r n. 2616/2011, 6738/2017, con le prescrizioni contenute nell'allegato parere.

Si informa che, a seguito dell'approvazione della d.g.r. 26/04/2022 n. XI/6314, che modifica i criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica del PGT, in attuazione della variante agli articoli 1 e 18 delle norme di attuazione del PAI, adottata con Deliberazione n. 6 del 20 dicembre 2021 della Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po, ai fini dell'approvazione del P.G.T. si dovrà fare riferimento a quanto contenuto nel punto 3. del "caso 1" dell'allegato A alla citata d.g.r.

In particolare, entro 30 giorni dalla scadenza del termine per la presentazione delle osservazioni di cui all'art. 13, comma 4 della l.r. 12/2005, dovrà essere trasmessa a Regione una scheda sintetica compilata secondo il modello riportato nell'Allegato 3 della suddetta d.g.r. recante:

- la data di deposito degli atti della variante nella segreteria comunale;
- la data di pubblicazione sul BURL dell'avviso di adozione;
- il numero complessivo di osservazioni pervenute sulla variante con l'indicazione di quelle relative alla componente geologica per la parte relativa alle proposte di aggiornamento all'Elaborato 2 del PAI e/o delle mappe del PGRA (ambito RSCM);
- una valutazione di merito su ciascuna osservazione pervenuta relativa alle proposte di aggiornamento agli elaborati PAI e PGRA, elaborata dal Comune con il supporto del tecnico/i autore/i della componente geologica e delle analisi di dettaglio.

Alla scheda dovranno essere allegate, infine, in versione integrale le osservazioni pervenute relative alle proposte di aggiornamento agli elaborati PAI e PGRA.

Si rinvia alla d.g.r. 6314/2022 per gli ulteriori dettagli della procedura.

Distinti saluti.

Il Dirigente

ROBERTO CERRETTI

**Referente per l'istruttoria della pratica:** SILVIO ANGELO DE ANDREA Tel. 02/6765.5210

## COMUNE DI VERTOVA (BG) - PARERE INERENTE GLI ASPETTI GEOLOGICI

**Tipo di studio:** Aggiornamento alla Componente geologica del PGT

**Autore:** Dott. Geol. Sergio Santambrogio – Ardesio (BG)

**Elaborati:** (settembre 2022):

- Carta geologica scala 1:10.000;
- Sezioni geologiche scala 1:10.000;
- Carta geomorfologica scala 1:10.000;
- Carta idrogeologica scala 1:10.000;
- Carta geotecnica e ambientale scala 1:10.000;
- Carta dei Vincoli scala 1:10.000;
- Carta della pericolosità sismica locale (I e II livello) scala 1:10.000;
- Carta di Sintesi (2 tav.) scala 1: 5.000;
- Carta della fattibilità geologica scala 1:10.000;
- Carta della fattibilità geologica (2 tav.) scala 1: 5.000;
- Carta della fattibilità geologica (2 tav.) scala 1: 2.000;
- Carta della fattibilità geologica con pericolosità sismica (2 tav.) scala 1: 5.000;
- Carta del dissesto con legenda unificata P.A.I. (vigente -anno 2011) scala 1:10.000;
- Carta P.A.I.- P.G.R.A. (proposta 2022) scala 1:10.000;
- Relazione tecnico-illustrativa;
- Indagine sismica e schede II livello;
- Prescrizioni e norme;
- Relazione approfondimento frane inserite nella cartografia del P.A.I.;
- Valutazione di dettaglio della conoide dei Torrenti Valle Masna e Valle degli Uccelli ai fini di una ridelimitazione PAI-PGRA;
- Studio idraulico di alcuni settori del torrente Vertova
- Dichiarazione sostitutiva di Atto di Notorietà (all. n.1 alla d.g.r. XI/6314/2022);
- Modulo descrizione (all. n.2 alla d.g.r. XI/6314/2022)

**Tipo di studio:** Valutazione di dettaglio della conoide dei Torrenti Valle Masna e Valle degli Uccelli ai fini di una ridelimitazione PAI-PGRA;

**Autore:** Dott. Geol. Sergio Santambrogio – Ardesio (BG)

**Elaborati:** (settembre 2022):

- Carta Geologica di dettaglio della conoide scala 1:2.000;
- Carta della pericolosità scala 1:2.000.

**Tipo di studio:** studio idraulico di alcuni settori del torrente Vertova per la definizione della pericolosità PAI-PGRA;

**Autore:** Dott. Geol. Sergio Santambrogio – Ardesio (BG), Dott. Ing Ezio Zucchelli (SAI Progetti) Bergamo

**Elaborati:** (giugno 2022):

Relazione con 23 tavole (sezioni idrauliche, aree esondabili e pericolosità).

**Istruttoria:** Dott. Geol. Silvio De Andrea

---

Lo studio ora presentato si configura come revisione completa della componente geologica del Piano di

Governo del Territorio vigente, redatta nel 2010-2011, che a sua volta rappresenta un aggiornamento della precedente versione redatta nel 1996.

Lo studio contiene:

- proposte di modifica dello stato di attività di aree di frana ubicate in un settore di versante in sponda idrografica sinistra del Torrente Vertova nella porzione sud est del territorio comunale; proposta di ripermimetrazione del conoide valle Masna e valle degli Uccelli; introduzione di nuove aree a pericolosità per valanga, desunte dalla Carta di Probabile Localizzazione delle Valanghe, ridefinizione della pericolosità del Torrente Vertova. Tali proposte sono supportate da studi di dettaglio redatti in coerenza con i criteri attuativi di cui alla d.g.r.2616/2011 (Allegati 2, 4);
- recepimento delle aree allagabili del Fiume Serio contenute nel P.G.R.A. (ambito RP) e il contestuale abbandono delle perimetrazioni di ambito RSCM sovrapposte a RP, soggette all'art. 9 delle N.d.A del P.A.I., presenti nella precedente stesura della componente geologica;
- produzione dell'approfondimento sismico di secondo livello, resosi necessario a seguito della modifica della classificazione sismica del territorio comunale di Vertova (da zona sismica 4 a zona sismica 3), avvenuta con la d.g.r. 2129/2014.

#### Relazione approfondimento frane inserite nella cartografia del P.A.I.

L'analisi è stata condotta sui dissesti presenti sul versante sinistro della valle del Torrente Vertova: tali dissesti, individuati nelle precedenti stesure della componente geologica del PGT e in gran parte costituiti da Frane quiescenti – “Fq”, sono stati a suo tempo desunti dall'inventario dei fenomeni franosi (IFFI), basato essenzialmente sulla fotointerpretazione.

Sono stati condotti approfondimenti su una decina circa di siti franosi, per ognuno dei quali sono stati ricostruite, dapprima, le informazioni e le fonti pregresse e la loro eventuale evoluzione attraverso le ortofoto; sono poi stati esaminati i dati interferometrici e descritte le opere di mitigazione approntate nel passato.

Sono state complessivamente eseguite cinque prove penetrometriche spinte a profondità comprese tra 7,50 e 12,90 metri di profondità, 10 indagini a sismica passiva puntuali del tipo HVSR, ubicate sui corpi franosi presenti e finalizzate alla definizione della tipologia di suolo in funzione delle onde sismiche V e undici verifiche di stabilità sui corpi di frana individuati, che hanno dato tutte valori ampiamente interni al campo della stabilità. Sulla base delle analisi svolte vengono proposti gli stralci di tre situazioni (di dimensioni peraltro abbastanza limitate) presso le località Dasla, Rosc, Rio Baisi/Fabrica dol Giass; tre dissesti (Pegnat, Castelù e via Pendigia) vengono confermati nello stato di attività Frana quiescente Fq, mentre per le rimanenti situazioni, pur senza apportare modifiche nell'estensione areale, viene proposto il passaggio dallo stato “Fq” allo stato “Fs” (frana stabilizzata).

#### Proposta di ripermimetrazione conoidi della Val Masna e della Valle degli Uccelli con studio di approfondimento ai sensi dell'allegato 2 della dgr 2616/2011.

Il conoide della Val Masna e della Valle degli Uccelli è rappresentato nell'Elaborato 2 del PAI vigente come un edificio morfologico unico, dato dalla coalescenza degli apparati ascritti ai due corsi d'acqua, classificato come “Ca” in corrispondenza delle aste torrentizie e Cp sulle restanti porzioni. L'analisi di dettaglio svolta, a partire da un esame delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrauliche dell'ambito, ridefinisce in maniera sostanziale la porzione da classificare come “conoide” e ne rivaluta il grado di pericolosità.

L'analisi è condotta secondo i criteri di cui all'allegato 2 alla direttiva tecnica approvata con d.g.r. 2616/2011, ed è comprensivo di valutazione della magnitudo e definizione della pericolosità: la proposta di ripermetrazione che ne deriva prevede il mantenimento delle due aste torrentizie in perimetrazione "Ca – area di Conoide attiva non protetta" e una porzione molto più ridotta della precedente in perimetrazione "Cn – area di conoide non recentemente riattivata o completamente protetta".

Proposta di ripermetrazione delle aree allagabili del torrente Vertova (ambito RSCM), sulla base di verifica idraulica ai sensi dell'all. 4 alla dgr 2616/2011.

È stata condotta una verifica idraulica lungo l'asta del Torrente Vertova Sulla base di tale verifica, effettuata attraverso simulazione con modello bidimensionale, viene proposta la ripermetrazione delle aree allagabili per esondazione torrentizia lungo il tratto di Torrente con dettaglio all'interno dell'abitato e presso la confluenza nel Fiume Serio; tale ridelimitazione aggiorna quella vigente, basata quasi esclusivamente su considerazioni di carattere storico e morfologico.

Si prende atto che tutti gli approfondimenti sopra descritti sono stati svolti in coerenza con quanto previsto negli allegati n.2 e n.4 alla direttiva tecnica approvata con d.g.r. 2616/2011 e si condividono le proposte da essi derivanti.

Con riferimento alla Carta PAI-PGRA, si osserva inoltre quanto segue:

- sono state aggiunte (classificandole come Vm ai sensi art. 9 N.d.A. del PAI) le valanghe desunte dalla Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (elementi poligonali);
- nel settore nord-occidentale del territorio comunale (al confine con il Comune di Oneta) le perimetrazioni relative al quadro del dissesto sono interrotte su una linea che sembra essere quella di un vecchio confine comunale: si chiede di verificare tale situazione ed eventualmente integrare le perimetrazioni fino al confine comunale individuato in cartografia;
- sono state inserite molte aste torrentizie, soprattutto sul versante sinistro della valle del Torrente Vertova, sia attribuendo loro la simbologia areale di esondazione torrentizia, sia l'individuazione a carattere lineare; si segnala tuttavia a tal proposito che il corso d'acqua denominato "Canal di Fra", che segna il confine con il Comune di Colzate, è stato individuato come elemento lineare, mentre prima risultava come elemento areale (e areale risulta per un significativo tratto anche nella Carta PAI di Colzate). Si chiede pertanto di ripristinare la delimitazione areale, dato che per ridelimitare la medesima non sono stati condotti approfondimenti specifici.

Si prende atto della compilazione degli allegati n. 1 e n.2 alla d.g.r. XI/6314/2022; con riferimento alla scheda allegato n. 2 si segnala che non sono presenti i calcoli delle differenze delle superfici modificate. Si evidenzia che nell'allegato 2 viene indicata una proposta di modifica alle aree allagabili del Fiume Serio, afferenti all'ambito RP. A tale proposito si ricorda, come già comunicato con nota Z1.2023.0006131 del 15/2/2023, che sul Fiume Serio, sono state avviate attività di aggiornamento delle analisi idrauliche a scala di intera asta, al termine delle quali l'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po procederà ad adottare una variante d'asta finalizzata a rendere ad aggiornare e rendere coerenti tra loro aree allagabili e fasce fluviali. Nell'ambito di tale procedimento le proposte del Comune di Vertova potranno confluire ai fini della modifica delle delimitazioni RP.

L'attribuzione della fattibilità geologica risulta coerente con il quadro analitico dello studio.

Le norme geologiche di piano sono complete e dettagliate; si fa, tuttavia, presente che, come norma della

sottoclasse 4 Fq, non può essere associata quella del comma 3 dell'art. 9 delle N.d.A. del P.A.I., in quanto meno restrittiva di quella di classe 4.

Si fa, infine, presente che ai sensi dell'art. 2, comma 4, lettera i. del D. Lgs. 1/2018 "Codice della protezione civile", al fine di garantire una adeguata attività di prevenzione dei rischi, gli strumenti di pianificazione territoriale e di pianificazione di protezione civile devono essere coerenti e raccordati. Si invita pertanto ad aggiornare tempestivamente anche lo strumento di protezione civile comunale, sulla base delle risultanze degli studi condotti.