

**COMUNE DI TOVO SANT'AGATA**  
**PROVINCIA DI SONDRIO**



**COMPONENTE GEOLOGICA,  
IDROGEOLOGICA E SISMICA PER LA  
VARIANTE DEL PIANO DI GOVERNO  
DEL TERRITORIO**

d.g.r. 9/2616 del 30 novembre 2011 e s.m.i

**RELAZIONE**

|   |             |                                   |
|---|-------------|-----------------------------------|
| <b>TAVOLA A</b>   |             | <b>ADOTTATO CON DELIBERA C.C.</b> |
|   |             |                                   |
| <b>scala</b>  |             |                                   |
|   |             |                                   |
| <b>VERSIONE</b>   | <b>Data</b> | <b>Note</b>                       |
| 1   | Aprile 2020 |                                   |
| 2   | Luglio 2020 |                                   |
| 3   | Aprile 2021 |                                   |
| <b>PROGETTISTA DELLA COMPONENTE GEOLOGICA</b><br>Dott. Geol. Tiziana Da Prada<br>Ordine dei Geologi della Lombardia n. 772<br>Via del Capitel, 22 – 23034 GROSOTTO (SO) |             |                                   |



## **SOMMARIO**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. CARTA - PAI / PGRA .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| 2.1. RISULTANZE STUDIO IDRAULICO DI DETTAGLIO .....                    | 5         |
| <b>3. CARTA DEI VINCOLI.....</b>                                       | <b>7</b>  |
| <b>4. CARTA DEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>5. CARTA DI SINTESI .....</b>                                       | <b>8</b>  |
| <b>6. CARTA DI FATTIBILITA' .....</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>7. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE .....</b>               | <b>15</b> |
| <b>8. CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA DI II LIVELLO.....</b>        | <b>15</b> |

## **1.           PREMESSA**

La presente relazione correda la Variante al Piano di Governo del Territorio del Comune di Tovo Sant'Agata, già dotato di Componente Geologica redatta dalla sottoscritta ai sensi della d.g.r. 22 dicembre 2005, n° 8/1566 e s.m.i., e aggiornata ad agosto 2013.

Alla stessa si rimanda per le informazioni generali sul territorio comunale quali:

- Inquadramento territoriale (geografia, temperature e precipitazioni, assetto geologico e strutturale del substrato, coperture quaternarie, caratteri geomorfologici, dissesti, eventi storici)
- Assetto idrografico ed idrogeologico

Allo studio di approfondimento specifico, condotto con i criteri del II livello, a firma dal dott. geol. Giuseppe Patti e datato agosto 2017 si rimanda inoltre per l'analisi del rischio sismico

La presente variante considererà invece:

- I vincoli presenti sul territorio, con particolare attenzione a quelli di polizia idraulica e alle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile, nonché all'attuazione del piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) secondo quanto indicato dalla d.g.r. 19 giugno 2017 – n° x/6738
- Lo studio di gestione del rischio idraulico con la determinazione delle condizioni di pericolosità idraulica, secondo quanto indicato nel Regolamento regionale 23 novembre 2017 – n° 7, recante “criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della L.R. 11 marzo 2005, n° 12 (Legge per il governo del territorio), modificato dal Regolamento Regionale 19 aprile 2019 – n° 8 “Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica”

Ciò porterà alla stesura della seguente cartografia:

- Carta dei vincoli (PAI-PGRA), scala 1:10.000 su tutto il territorio comunale e scala 1:2.000 sull'urbanizzato
- Carta del Documento semplificato del rischio idraulico, scala 1:10.000 su tutto il territorio comunale e 1:2.000 sull'urbanizzato

- Carta di Sintesi, scala 1:10.000 su tutto il territorio comunale e scala 1:2.000 sull'urbanizzato
- Carta di Fattibilità, scala 1:10.000 su tutto il territorio comunale e scala 1:2.000 sull'urbanizzato

Alle stesse vengono associate le Norme Geologiche di PGT, a regolamentare l'uso del territorio.

## 2. CARTA - PAI / PGRA

Nella Carta dei vincoli – PAI/PGRA, redatta alla scala dello strumento urbanistico e utilizzando la stessa base topografica, sono contenuti tutti gli elementi che derivano dal recepimento alla scala comunale dei contenuti del PAI e del PGRA, incluse le eventuali modifiche proposte.

In particolare, per il Comune di Tovo Sant'Agata, sono indicate le seguenti voci, per le quali vengono di seguito dettagliate ed evidenziate le eventuali modifiche apportate e/o proposte.

- Fasce fluviali PAI tracciate alla scala dello strumento urbanistico comunale: limite tra fascia A e fascia B, limite tra fascia B e fascia C e limite esterno di fascia C;
- Aree allagabili sui corsi d'acqua principali, derivanti dal piano di gestione rischio alluvioni, classificate come RP-P3/H (interessate da alluvioni frequenti), RP-P2/M (interessate da alluvioni poco frequenti) e RP-P1/L (interessate da alluvioni rare); **modificate come di seguito descritto al paragrafo successivo, sulla base delle risultanze dello studio idraulico di dettaglio facente parte della presente variante**
- Aree allagabili su reticolo secondario collinare e montano derivanti dal piano di gestione rischio alluvioni, classificate secondo la legenda dell'Elaborato 2 del PAI come RSCM P1/L (interessate da alluvioni rare), RSCM-P2/M (interessate da alluvioni poco frequenti) e RSCM-P3/H (interessate da alluvioni frequenti); **su tali aree sono state realizzate limitate modifiche sul conoide al confine con il comune di Lovero che derivano a loro volta da correzioni sui poligoni delle aree di valanga per uniformare le stesse ai perimetri ufficiali della CLPV. Si tratta di limitati aggiustamenti di tipo grafico che non comportano modifiche sostanziali, al fine di rendere omogenea la pericolosità dell'area di conoide lungo il confine comunale.**
- Aree a pericolosità molto elevata (Ee) ed elevata (Eb) per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio, derivanti da studio idraulico di dettaglio svolto sulla

base di quanto previsto dal punto 3.1.4 dell'allegato A della d.g.r. 19 giugno 2017 - "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi da alluvione (PGRA) nel settore urbanistico - sulle aree classificate come R4 dal PGRA"; **introdotte come risultanze dello studio** come riportato in dettaglio nel paragrafo seguente

- Altri fenomeni di dissesto (frane, trasporto in massa su conoide, esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio, valanghe,) classificati secondo la legenda dell'Elaborato 2 del PAI tra i quali:
- Aree di frana attiva Fa, aree di frana quiescente Fq, aree di frana stabilizzata Fs, aree di frana quiescente non perimetrata
  - Aree di conoide attivo non protetto (Ca), aree di conoide attivo parzialmente protetto (Cp) aree di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetto (Cn); **su tali aree, in particolare quelle Cp e Ca, sono state realizzate limitate modifiche sul conoide al confine con il comune di Lovero che derivano a loro volta da correzioni sui poligoni delle aree di valanga per uniformare le stesse ai perimetri ufficiali della CLPV. Si tratta di limitati aggiustamenti di tipo grafico che non comportano modifiche sostanziali, al fine di rendere omogenea la pericolosità dell'area di conoide lungo il confine comunale**
  - Aree a pericolosità elevata o molto elevata per valanga (Ve)

Vengono inoltre indicati i punti critici oggetto delle valutazioni più dettagliate delle condizioni di pericolosità e rischio locali, in particolare quelle individuate nel Documento semplificato del rischio idraulico comunale redatto ai sensi del Regolamento di cui all'art. 7 della l.r. 4/2016.

Si sottolinea per altro come i medesimi ricadono in zone già mappate dal PGRA a pericolosità media o bassa.

## **2.1. Risultanze studio idraulico di dettaglio**

La carta PAI/PGRA deriva, oltre che dal recepimento del PGRA vigente, dalle risultanze dello studio idraulico di dettaglio a firma dell'ing. Begnis Raffaella, allegato alla presente variante.

Lo stesso è stato redatto in ottemperanza alla normativa per la quale i Comuni sono tenuti a verificare e, ove necessario aggiornare, le valutazioni dettagliate delle condizioni di pericolosità e rischio locali per le aree che risultano classificate come R4 nel PGRA.

Tale studio tiene per forza anche conto della presenza, a monte del territorio del Comune di Tovo, di una fascia “B di progetto” nel comune di Mazzo di Valtellina, l’area a tergo della quale (evidenziata da un poligono i cui limiti sono di tipo morfologico ed interessano quindi anche la porzione più settentrionale del Comune di Tovo) è stata oggetto di valutazioni di dettaglio.

Le risultanze di quest’ultimo si riflettono quindi anche nella porzione di territorio comunale di Tovo, delimitata morfologicamente dal suddetto “poligono di influenza” degli effetti della B di progetto, localizzato sul fondovalle all’estremo nord del territorio comunale.

All’interno di tale poligono sono quindi state recepite le risultanze dello studio, il quale ha anzitutto portato alle seguenti conclusioni:

- **all’interno dell’area di influenza della B di progetto derivante dal comune di Mazzo di Valtellina come definita dal suddetto poligono**, per tempo di ritorno di 20 anni si propone una modifica dello scenario H che tiene in considerazione il fenomeno di rigurgito del ponte di Vervio e porta ad un ampliamento dell’area del suddetto scenario, rispetto al vigente PGRA all’estremo nord-occidentale del territorio comunale al confine con i limitrofi comuni di Mazzo di Valtellina e Vervio (cfr. allegato 2.1 del suddetto studio idraulico);
- per tempo di ritorno di 200 anni, sempre **all’interno del poligono di influenza della B di progetto del comune di Mazzo di Valtellina** si propone per contro una riduzione dell’area di scenario M del PGRA (cfr. allegato 2.2 del suddetto studio idraulico);
- sempre **all’interno del poligono di influenza della B di progetto del comune di Mazzo di Valtellina** per tempo di ritorno di 500 anni si confermano le perimetrazioni PAI e PGRA, tra loro già congruenti.
- **all’esterno del suddetto poligono di influenza della B di progetto del Comune di Mazzo di Valtellina**, pur non modificando i limiti ed i poligoni della carta PAI-PGRA, si è tenuto conto del fenomeno di rigurgito del ponte di Vervio che determina le aree a pericolosità molto elevata (Ee) ed elevata (Eb) per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio, individuate sul fondovalle, in ampliamento rispetto a quanto previsto sia dal PAI che dal PGRA

### **3. CARTA DEI VINCOLI**

Sulla carta dei Vincoli, oltre alle informazioni derivanti da delimitazioni delle aree in dissesto e delle fasce fluviali contenute nel PAI, sono indicati i vincoli di polizia idraulica (fasce di rispetto associate al reticolo idrico), le aree di pericolosità del PGRA, nonché le zone di salvaguardia delle risorse idriche potabili (area di rispetto e di tutela assoluta).

Relativamente a queste ultime, sul versante troviamo:

SORGENTE PRESTINO-CAMPASCIO Quota : 585,00 m.s.l.m.  
WGS 84 / U.T.M. zone 32N: X: 596680.26 Y: 5122218.82  
portata media = 0,5 l/s

SORGENTE FONTANE DI LOT Quota : 1640,00 m.s.l.m.  
WGS 84 / U.T.M. zone 32N: X 598729.44 Y : 5121325.40  
portata media = 6,5 l/s

### **4. CARTA DEL DOCUMENTO SEMPLIFICATO DEL RISCHIO IDRAULICO**

Riassume i risultati derivanti dal Documento semplificato del rischio idraulico, allegato alla presente variante e riporta:

- La rete di smaltimento delle “acque bianche/miste” suddivisa nei sottobacini di raccolta
- I punti di scarico considerati “critici”
- Il reticolo idrografico come da studio RIM approvato con specifica dei tratti tombati ed integrazione di quelli in progetto
- Le fasce di rispetto associate al RIM approvato
- I tratti dei corsi d’acqua provvisti di scogliere o arginature, nonché le briglie e le vasche di regimazione idraulica
- I pozzi e gli scarichi privati autorizzati;
- Le aree del rischio idraulico da PGRA;
- Le aree allagabili e di espansione idraulica nonché le aree a bassa soggiacenza della falda;

- I siti di ipotetica localizzazione di vasche di raccolta/laminazione per il rispetto del principio di invarianza idraulica, nonché quelle più propriamente di tipo idraulico che, come spiegato nello studio allegato, contribuiscono comunque a diminuire gli apporti liquidi lungo i corsi d'acqua ove vengono recapitate anche le acque bianche.

## **5. CARTA DI SINTESI**

Si sottolineano di seguito anzitutto le **variazioni introdotte rispetto alle precedenti stesure della Componente Geologica al PGT, derivanti sostanzialmente dal PGRA, dallo studio idraulico di dettaglio nonché dalla modesta ripermetrazione dei siti valanghivi per uniformarli a quelli riportati nella CLPV (Carta della Localizzazione Probabile delle Valanghe) ufficiale della Regione Lombardia.**

A tal proposito si ribadisce come la revisione di tali poligoni ha di conseguenza portato alla correzione di alcuni spazi in corrispondenza del conoide al limite con il Comune di Lovero al fine di non avere al centro dello stesso aree prive di caratterizzazione o con una pericolosità inferiore rispetto a quelle più distali

Le zone individuate per il Comune di Tovo Sant'Agata sono le seguenti.

### **AREE A BASSA PERICOLOSITA' E/O VULNERABILITA'**

- Aree di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetto (Cn P.A.I.)

### **AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITA' DEI VERSANTI**

- Area di frana attiva Fa del P.A.I. (perimetrata e non)
- Area di frana quiescente Fq del P.A.I.
- Area di frana stabilizzata Fs del P.A.I.
- Aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno valutate o calcolate in base alla pendenza e alle caratteristiche geotecniche dei terreni
- Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo) definite in base all'estensione della falda di detrito e alla distanza raggiunta dai massi secondo dati storici
- Aree a pericolosità potenziale legate alla stratificazione in roccia debole e stimata o calcolata area di influenza
- Aree a pericolosità elevata o molto elevata per valanga (Ve)



- Siti valanghivi da fotointerpretazione

#### AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

- Fascia A del PAI
- Fascia B del PAI
- Fascia C del PAI
- Area di conoide attivo non protetta Ca del P.A.I.
- Area di conoide parzialmente protetto Cp del P.A.I.
- Area a pericolosità molto elevata non perimetrata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Ee del P.A.I)
- Area a pericolosità elevata non perimetrata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Eb del P.A.I)
- Area a pericolosità media o moderata non perimetrata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Em del P.A.I)
- Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze dell'acqua, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici ed infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche
- Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani
- Fasce di rispetto sugli alvei attivi come da studio RIM approvato
- Area a rischio alluvioni molto elevato (R4) da P.G.R.A.
- Area assoggettata a valutazione di dettaglio della pericolosità e del rischio idraulico
- Aree interessate da alluvioni frequenti (H) da PGRA – Reticolo Principale
- Aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da PGRA - Reticolo Principale
- Aree interessate da alluvioni rare (L ) da PGRA - Reticolo Principale
- Aree interessate da alluvioni frequenti (H) da studio idraulico di dettaglio
- Aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da studio idraulico di dettaglio
- Aree interessate da alluvioni rare (L ) da studio idraulico di dettaglio

#### AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

- Aree a bassa soggiacenza della falda

## AREE DI TUTELA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

- Sorgente
- Area di tutela assoluta
- Area di rispetto

## 6. CARTA DI FATTIBILITA'

Sulla base di quanto indicato nella d.g.r. n. IX/2616 del 30/11/2011 per l'attribuzione delle classi di fattibilità, nonché tenuto conto di quanto specificato nel PGRA, alle aree individuate nella Carta di Sintesi è stata attribuita la classe di fattibilità secondo lo schema di seguito riportato.

Come specificato, per alcune voci di legenda della Carta di Sintesi, il dato - che fornisce comunque informazioni sul territorio (es. aree di dissesto non perimetrate) – non può trovare una corrispondente classe di fattibilità, poiché si tratta di dati puntuali oppure perché vengono fatti rientrare in altre sottoclassi di fattibilità.

Altri ambiti (es. siti valanghivi da fotointerpretazione) non hanno invece corrispondenza nella suddetta d.g.r. ed è stata attribuita loro la classe di fattibilità ritenuta più adeguata.

**Si segnala come, rispetto alla precedente stesura del luglio 2020, si propone la riclassificazione del conoide Valle delle Vigne (Cp del PAI), da sottoclasse 4d a sottoclasse 3d**

| LEGENDA CARTA DI SINTESI   | FATTIBILITA' IN INGRESSO DA d.g.r. n. IX/2616 e PGRA | FATTIBILITA' ATTRIBUITA  | NOTE   |
|--|--|--|--|
| Aree di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetto (Cn P.A.I.) | 2/3  | <b>2a</b> –aree di conoide non recentemente attivatesi o completamente protette (Cn PAI)<br><b>3c</b> – aree con possibili problematiche idrauliche e porzioni di Cn del PAI | Per le porzioni più a ridosso dell'alveo e/o dell'apice è stata attribuita una classe 3; per quelle più distali una classe 2 |
| Area di frana attiva Fa del P.A.I. (perimetrata e non)                           | 4  | <b>4b</b> – aree di frana attiva (Fa P.A.I.)   | Alle frane non perimetrata non corrisponde alcun   |

|   |         |   |   |
|---|---------|---|---|
|   |         |   | poligono di fattibilità, trattandosi di dato puntuale                   |
| Area di frana quiescente Fq del P.A.I   | 4       | <b>4c</b> – aree di frana quiescente (Fq P.A.I.)  |   |
| Area di frana stabilizzata Fs del P.A.I.  | 2/3     | <b>3a</b> – aree con possibili problematiche di versante  |   |
| Aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno valutate o calcolate in base alla pendenza e alle caratteristiche geotecniche dei terreni | 3       | <b>3a</b> – aree con possibili problematiche di versante  |   |
| Aree soggette a crolli di massi (distacco accumulo)   | 4       | <b>4a</b> – aree soggette a crolli di massi   |   |
| Aree a pericolosità potenziale legata alla stratificazione in roccia debole e stimata o calcolata area di influenza   | 3       | <b>3a</b> – aree con possibili problematiche di versante  |   |
| Aree a pericolosità elevata o molto elevata per valanghe (Ve)   | 4       | <b>4e</b> – aree interessate da valanghe già avvenute   |   |
| Siti valanghivi da fotointerpretazione  | Nessuna | <b>3b</b> – aree a possibile localizzazione di valanghe da fotointerpretazione  |   |
| Area di conoide attivo non protetta Ca P.A.I.   | 4       | <b>4d</b> – aree di conoide attivo non protette (Ca del P.A.I.)   |   |
| Area di conoide attivo parzialmente protetta Cp P.A.I.  | 3       | <b>3d</b> – aree inserite in fascia B del P.A.I. e/o aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da PGRA-RP e aree Cp del P.A.I. |   |
| Area a pericolosità molto elevata non perimetrata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio   | Nessuna | Nessuna   | Essendo un dato lineare non vi corrisponde alcuna classe di fattibilità |
| Area a pericolosità elevata non perimetrata per esondazioni e dissesti  | Nessuna | Nessuna   | Essendo un dato lineare non vi corrisponde alcuna                       |

|  |               |   |  |
|--|---------------|---|--|
| morfologici di carattere torrentizio   |               |   | classe di fattibilità  |
| Area a pericolosità media o moderata non perimetrata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio   | Nessuna       | Nessuna   | Essendo un dato lineare non vi corrisponde alcuna classe di fattibilità  |
| Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze dell'acqua, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici ed infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche | 3             | <b>3c</b> –aree con possibili problematiche idrauliche e porzioni di Cn del P.A.I.  |  |
| Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani   | 3             | <b>3c</b> – aree con possibili problematiche idrauliche e porzioni di Cn del PAI  |  |
| Fasce di rispetto sugli alvei attivi come da studio RIM approvato  | 4             | <b>4f</b> – alvei attivi dei corsi d'acqua comprese le relative fasce di rispetto (da Studio RIM approvato)                           |  |
| Aree inserite in fascia A del P.A.I.   | 4             | <b>4g</b> – aree inserite in fascia A del P.A.I. e/o aree interessate da alluvioni frequenti (H) da PGRA-RP                           |  |
| Aree inserite in fascia B del P.A.I.   | 3 (fascia B ) | <b>3d</b> – aree inserite in fascia B del P.A.I. e/o aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da PGRA-RP e aree Cp del P.A.I. | <b><u>Consentiti solo gli interventi previsti dagli artt. 30, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 delle N.d.A. del PAI e dall'art. 9, comma 8 per le aree Cp</u></b> |
| Aree inserite in fascia C del P.A.I.   | Da attribuire | <b>2b</b> - aree di fondovalle comprese in fascia C del PAI e nello scenario L del P.G.R.A. – Reticolo                                | Per le porzioni più a ridosso dell'alveo e/o dell'apice è stata attribuita una classe 3; per quelle più  |

|   |                     |  |   |
|---|---------------------|--|---|
|   |                     | Principale<br><b>3c</b> – aree con possibili problematiche idrauliche e porzioni Cn del PAI  | distali una classe 2  |
| Aree interessate da alluvioni frequenti (H) da PGRA – Reticolo Principale         | Fascia A del PAI    | <b>4g</b> – aree inserite in Fascia A del P.A.I. e/o aree interessate da alluvioni frequenti (H) da PGRA-RP e da studio di dettaglio   |   |
| Aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da PGRA Reticolo Principale      | Fascia B del PAI    | <b>3d</b> – aree inserite in fascia B del P.A.I. e/o aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da PGRA-RP e aree Cp del P.A.I.  | <b><u>Consentiti solo gli interventi previsti dagli artt. 30, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 delle N.d.A. del PAI e dall’art. 9, comma 8 per le aree Cp</u></b>  |
| Aree interessate da alluvioni rare (L) da PGRA Reticolo Principale                | Fascia C del P.A.I. | <b>2b</b> - aree di fondovalle comprese in fascia C del PAI e nello scenario L del P.G.R.A. – Reticolo Principale<br><b>3c</b> – aree con possibili problematiche idrauliche e porzioni Cn del PAI | Per le porzioni più a ridosso dell’alveo e/o dell’apice è stata attribuita una classe 3; per quelle più distali una classe 2  |
| Aree interessate da alluvioni frequenti (H) da studio idraulico di dettaglio      | Fascia A del PAI    | <b>4g</b> – aree inserite in Fascia A del P.A.I. e/o aree interessate da alluvioni frequenti (H) da PGRA-RP e da studio di dettaglio   | Aree a pericolosità molto elevata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Ee del Quadro del Dissesto)  |
| Aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da studio idraulico di dettaglio | Fascia B del PAI    | <b>3d</b> – aree inserite in fascia B del P.A.I. e/o aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) da PGRA-RP e aree Cp del P.A.I.  | Aree a pericolosità elevata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Eb del Quadro del Dissesto)<br><br><b><u>Consentiti solo gli interventi previsti dagli artt. 30, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 delle N.d.A. del PAI e dall’art. 9, comma</u></b> |

|  |                  |  | <b>8 per le aree Cp</b>   |
|--|------------------|--|---|
| Aree interessate da alluvioni rare (L ) da studio idraulico di dettaglio | Fascia C del PAI | <b>2b</b> - aree di fondovalle comprese in fascia C del PAI e nello scenario L del P.G.R.A. – Reticolo Principale<br><b>3c</b> – aree con possibili problematiche idrauliche e porzioni Cn del PAI | Aree a pericolosità media o moderata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Em del Quadro del Dissesto)<br>Per le porzioni più a ridosso dell'alveo e/o dell'apice è stata attribuita una classe 3; per quelle più distali una classe 2 |
| Aree a bassa soggiacenza della falda                                     | 3                | <b>3e</b> – aree a bassa soggiacenza della falda   |   |
| Sorgente   | Nessuna          | <b>Nessuna</b>   | Da tale dato non deriva alcuna zonazione della fattibilità, poiché si tratta di un'informazione puntuale  |
| Area di tutela assoluta  | Nessuna          | <b>Nessuna</b>   | Da tali aree non deriva alcuna zonazione della fattibilità, poiché si tratta di aree nelle quali vi è la contemporaneità di altri fenomeni che sono stati considerati prevalenti rispetto alla medesima   |
| Area di rispetto   | Nessuna          | <b>Nessuna</b>   | Da tali aree non deriva alcuna zonazione della fattibilità, poiché si tratta di aree nelle quali vi è la contemporaneità di altri fenomeni che sono stati considerati prevalenti rispetto alla medesima   |

## 7. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

In allegato alla presente variante, vengono riportate anche le tavole della Carta della Pericolosità Sismica Locale, che rimangono invariate rispetto alla precedente versione della Componente Geologica al PGT.

Nella stessa vengono individuati gli scenari come da tabella di cui all'allegato 5 della d.g.r. IX/2616 del 2011, di seguito riportata.

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

## 8. CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA DI II LIVELLO

La presente variante comprende anche le Carte della microzonazione sismica di II livello redatte nell'agosto del 2017 dal dott. geol. Giuseppe Patti con la collaborazione del dott. geol. Bruno Quadrio, corredate di breve nota esplicativa.

La cartografia riporta la posizione dei punti di misura HVSR con il relativo codice identificativo (ID), nonché le zone suscettibili di amplificazione locale con le relative classi del fattore di amplificazione Fa

Per ciascuna classe di sottosuolo sismico, il fattore di sito stimato dovrà essere confrontato con i fattori soglia della Regione Lombardia, riportati nella seguente tabella.

| COMUNE             | INTERVALLO | Valori soglia |     |     |     |
|--------------------|------------|---------------|-----|-----|-----|
|                    |            | B             | C   | D   | E   |
| TOVO DI SANT'AGATA | 0.1 - 0.5  | 1,4           | 1,8 | 2,2 | 2,0 |
|                    | 0.5 - 1.5  | 1,7           | 2,4 | 4,2 | 3,1 |

Grosotto, aprile 2021

Dott. Geol. Da Prada Tiziana



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to be 'Tiziana Da Prada'. To the right of the signature is a blue circular stamp. The stamp contains the text 'DEI GEOLOGI della LOMBARDIA' around the perimeter, and in the center, 'DA PRADA TIZIANA'.