GEO 3
STUDIO DI CONSULENZA GEOLOGICA

COMUNE DI MONTAGNA IN VALTELLINA

PROVINCIA DI SONDRIO

VARIANTE AL PIANO DEL GOVERNO DEL TERRITORIO

RELAZIONE e NORME GEOLOGICHE DI PIANO

novembre 2018

Geol. Danilo Grossi

Geol. Gaetano Conforto

STUDIO GEO 3 di Gaetano Conforto, Danilo Grossi

Via Bosatta 4 – 23100 Sondrio – Tel/fax 0342 212400 – Email segreteria@studiogeo3.eu – Pec studiogeo3@epap.sicurezzapostale.it

INDICE

1 - PREMESSA **2**

2 – ANALISI SISMICA DI II LIVELLO **3**

3 – AGGIORNAMENTO CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA **3**

4 – NUOVA CARTA PAI-PGRA **3**

5 – AGGIORNAMENTO NORME GEOLOGICHE DI PIANO **6**

5.1. - Premessa *6*

5.2. – Classe 1 ..... *6*

5.3. – Classe 2 ..... *6*

5.4. – Classe 3 ..... *8*

5.5. – Classe 4 ..... *13*

5.6. – Normativa sismica *15*

5.7. – Scarichi acque pluviali *15*

1 - Premessa

Il presente lavoro, eseguito su incarico del ***Comune di Montagna in Valtellina (SO)***, costituisce la Relazione Illustrativa delle varianti ed integrazioni apportate alla Componente Geologica del PGT del febbraio 2014 ed alla relativa Normativa geologica di Piano aggiornata anche al nuovo Piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) approvato con dgr 6738/2017.

Elenco elaborati inclusi nella Variante:

ANALISI SISMICA DI II LIVELLO

- Relazione illustrativa
- TAVOLA S1 – CARTA DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE scala 10.000

CG05 - TAVOLA CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA del territorio comunale

- TAVOLA CG05 A – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.10.000
- TAVOLA CG05 B – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.10.000
- TAVOLA CG05 C – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.10.000
- TAVOLA CG05 Ca – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.5.000

CG06 - TAVOLA CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA delle aree urbanizzate

- TAVOLA CG06 A – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.2.000
- TAVOLA CG06 B – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.2.000
- TAVOLA CG06 C – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.2.000
- TAVOLA CG06 D – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1.2.000

CG08 - TAVOLA PAI-PGRA

- TAVOLA CG08 A – CARTA PAI-PGRA scala 1.10.000
- TAVOLA CG08 B – CARTA PAI-PGRA scala 1.10.000
- TAVOLA CG08 C – CARTA PAI-PGRA scala 1.10.000
- TAVOLA CG08 Ca – CARTA PAI-PGRA scala 1.5.000

RELAZIONE ILLUSTRATIVA e NORME GEOLOGICHE DI PIANO e DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETA' (all.6 alla dgr n.X/2017/6738)

2 – Analisi sismica di II livello

Con l'entrata in vigore della dgr. X/2129 del 11.07.2014 *"Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)"* al pari di numerosi comuni valtellinesi, anche il Comune di Montagna in Valtellina è passato da Zona sismica 4 a Zona sismica 3 per cui, in accordo all'art. 2 di tale norma, vige l'obbligo che in occasione della prima revisione del Documento di Piano venga aggiornata anche la componente sismica dello studio geologico di supporto al PGT; In accordo all'Allegato 5 della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 è stato, quindi, prodotto l'approfondimento sismico di II livello con l'elaborazione della nuova Tavola S1 – Carta dei Fattori di Amplificazione in scala 1:10.000.

3 – Aggiornamento Carta di Fattibilità Geologica

La nuova Carta di Fattibilità Geologica, redatta in scala 1:10.000 per l'intero territorio comunale ed in scala 1:2.000/5.000 per le zone urbanizzate di fondovalle e di Montagna in Valtellina paese, è stata aggiornata in accordo alla nuova cartografia del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) le cui disposizioni attuative sono state approvate da Regione Lombardia con d.g.r. n. X/6738 del 19.06.2017.

In particolare le modifiche riguardano le aree di fondovalle che nel P.G.R.A. vengono interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H) e poco frequenti (aree P2/M) del Fiume Adda e per le quali, in accordo all'art.3.1.4. dell'Allegato A delle *"Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla Variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n. 5 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po",* valgono, rispettivamente, le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A e B delle NdA del PAI.

Infatti, fino all'adozione delle specifiche varianti PAI a scala di asta fluviale (con le relative norme di salvaguardia) che porteranno alla revisione delle fasce fluviali vigenti, entrambe le perimetrazioni, fasce fluviali PAI ed aree allagabili PGRA, restano in vigore. In caso di sovrapposizione deve essere applicata la classificazione e di conseguenza la norma più restrittiva.

4 – Nuova carta PAI-PGRA

La nuova Carta PAI-PGRA è stata redatta, in scala 1:10.000 per l'intero territorio comunale in accordo a quanto indicato al §.5 dell'Allegato A della dgr n.X/6738 del 19.06.2017, utilizzando lo schema di legenda riportato nell'Allegato 5 della medesima dgr.

Le mappe, redatte nella prima versione nel 2013 e aggiornate al 2015 a seguito delle osservazioni pervenute nella fase di partecipazione, contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- aree P3 (H nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;

- aree P2 (M nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1(L nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare;

Relativamente al comune di Montagna in Valtellina le aree allagabili individuate riguardano i seguenti "ambiti territoriali":

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM).

Le mappe di pericolosità e rischio contenute nel PGRA rappresentano un aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del PAI in quanto:

- contengono la delimitazione delle aree allagabili su corsi d'acqua del Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nel PAI ;
- aggiornano la delimitazione delle aree allagabili dei corsi d'acqua già interessati dalle delimitazioni delle fasce fluviali nel PAI;
- contengono localmente aggiornamenti delle delimitazioni delle aree allagabili dei corsi d'acqua del reticolo secondario collinare e montano (RSCM) rispetto a quelle presenti nell'Elaborato 2 del PAI, così come aggiornato dai Comuni;
- classificano gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili in quattro gradi di rischio crescente (da R1, rischio moderato a R4, rischio molto elevato).

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni , ai sensi dell'art. 3, comma 1 del DPCM 27 ottobre 2016, costituisce stralcio funzionale del Piano di Bacino del distretto idrografico padano e ha valore di Piano territoriale di settore. Ai sensi dell'art. 3 comma 3 del DPCM 27 ottobre 2016, le amministrazioni e gli enti pubblici si conformano alle disposizioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni in conformità con l'art. 65, commi 4, 5 e 6 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni.

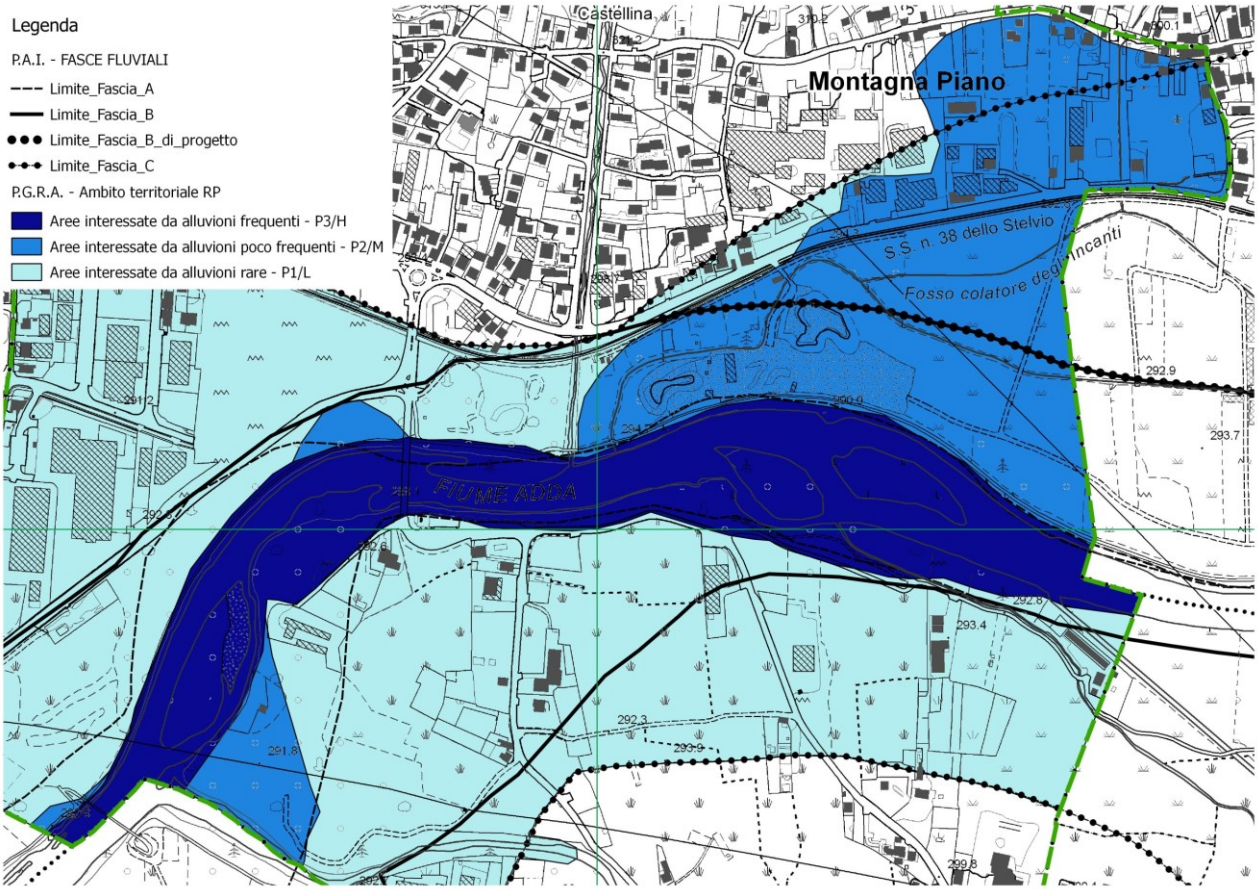
In particolare, nell'ambito delle procedure di propria competenza , le amministrazioni e gli enti pubblici:

- prendono atto dei contenuti del PGRA, in particolare delle mappature della pericolosità e del rischio, delle informazioni associate - relative alle caratteristiche dell'alluvione potenziale - e della normativa vigente su tali aree, già presente nelle Norme di Attuazione del PAI così come approvato con DPCM 24 maggio 2001, introdotta dal nuovo Titolo V delle N.d.A. del PAI nonché dalle presenti disposizioni e ne tengono conto da subito in sede di attuazione dei propri strumenti pianificatori e in funzione dei loro successivi aggiornamenti e riesami;
- ne veicolano il più possibile la conoscenza presso i propri portatori di interesse e i cittadini.

Relativamente al territorio comunale di Montagna in Valtellina la verifica di coerenza ha evidenziato quanto segue:

Aree potenzialmente interessate da alluvioni sul Reticolo Principale (RP)

In zona Montagna Piano, in sponda sinistra del conoide del Torrente Davaglione, le nuove aree allagabili del PGRA interessano anche parti di territorio originariamente esterne alle fasce di esondazione del PAI o poste in FASCIA C di esondazione a tergo di una fascia B di progetto. In attesa di effettuare uno specifico studio idraulico, in accordo alle metodologie riportate nell'allegato 4 alla dgr IX/2616/2011, che valuti nel dettaglio le condizioni di pericolosità e rischio locali, è stata aggiornata la Carta di Fattibilità Geologica del PGT inserendo le nuove aree allagabili.



sovrapposizione Fasce di esondazione PAI vigenti con nuove aree allagabili (RP) PGRA

Aree potenzialmente interessate da alluvioni sul Reticolo Secondario (RSCM)

Le aree allagabili presenti nelle mappe del PGRA per l'ambito territoriale RSCM corrispondono alle aree già classificate come Ee, Eb, Em, Ca, Cp, Cn nell'Elaborato 2 del PAI aggiornato dai Comuni tramite la procedura di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI, nonché alle aree a rischio idrogeologico molto elevato di tipo idraulico che ricadono in tale territorio.

5 – Aggiornamento Norme Geologiche di Piano

5.1. - Premessa

Le presenti Norme geologiche di Piano si applicano sull'intero territorio comunale e forniscono indicazioni generali in ordine ai vincoli, alle destinazioni d'uso e alle cautele da adottare per gli interventi urbanistici. In particolare tali Norme riportano prescrizioni per gli interventi urbanistici, studi ed indagini da effettuare per gli approfondimenti richiesti, opere di mitigazione del rischio, necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio e piani di protezione.

In tutto il territorio comunale gli approfondimenti e le indicazioni riportate nelle presenti Norme non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018), di cui alla normativa nazionale.

5.2. – Classe 1

In questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso delle particelle.
In queste zone i progetti di nuove edificazioni di qualsiasi tipo non presentano specifiche controindicazioni dal punto di vista geologico. Per ogni nuova opera si dovranno applicare le NTC 2018. In relazione all'entità dell'opera, dello scavo di sbancamento necessario e dei carichi previsti sul terreno si dovranno eseguire le indagini geotecniche più idonee.

5.3. – Classe 2

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e, generalmente salvo locali situazioni puntuali, senza l'esecuzione di opere di difesa. Si tratta di aree a debole pendenza, impostate su terreni con buone caratteristiche geotecniche, prive di situazioni di dissesto attive ed esterne a zone di pertinenza idraulica del reticolo principale e minore.

In tale classe di fattibilità non ci sono limitazioni, di carattere geologico, all'edificazione. Tutti gli interventi edilizi comprensivi nuove edificazioni, ampliamenti e recupero/ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente, infrastrutturali e comunque le modifiche delle destinazioni d'uso dei terreni che ricadono in questa classe dovranno essere supportate da una preventiva indagine geologica, geotecnica e sismica che valuti la fattibilità geologica dell'intervento, in relazione al grado di dissesto presente, indicando gli accorgimenti tecnico-costruttivi e le eventuali opere di protezione ritenute necessarie alla messa in sicurezza dei luoghi.

A supporto della progettazione dell'intervento si dovranno inoltre accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, verificare le modalità di realizzazione degli scavi di sbancamento e degli eventuali riporti, effettuare la caratterizzazione sismica di sito e determinare eventuali interferenze con la falda freatica e/o con il reticolo idrico superficiale.

2a: Tali zone sono situate su pendii morenici boscati e terrazzati a secco con inclinazione massima generalmente di 20°. Vi si trovano terreni con buone caratteristiche geotecniche. I muri di terrazzamento sono in buono stato di conservazione.

I progetti, dovranno comprendere la verifica delle condizioni di sicurezza dei fronti di scavo previsti, degli eventuali muri di terrazzamento interessati dagli interventi e del sistema edificio-pendio. Trattandosi talora di zone situate al piede di pendii molto inclinati (i > 20°), impostati in depositi sciolti terrazzati a secco, bisognerà evitare di creare fronti di scavo di altezza eccessiva; le scarpate di scavo dovranno essere verificate dal punto di vista geotecnico. La relazione geologica dovrà, inoltre, comprendere una verifica delle condizioni di stabilità del pendio terrazzato situato immediatamente a monte del sito, in relazione alle condizioni di pericolosità dell'opera in progetto.

2b: Tali zone sono situate in classe di pericolosità H2 e classe 2-1 dello Studio di Dettaglio del Conoide del Torrente Venina, identificando aree poste in corrispondenza della parte di conoide alluvionale regimato del torrente Venina considerata completamente protetta anche in caso di eventi estremi e con basse probabilità di essere interessata da fenomeni di dissesto. Si tratta di zone pianeggianti, caratterizzate da terreni con buone proprietà geotecniche e portanti; nelle zone di transizione con la piana alluvionale di fondovalle è possibile la presenza nel sottosuolo di terreni con mediocri caratteristiche geotecniche.

Tali zone sono situate nella parte distale del conoide alluvionale regimato del torrente Davaglione, o nelle sue aree di transizione con la piana di fondovalle, in posizione protetta da fenomeni di esondazione. Nella conca a nord del Castel Grumello tale classe identifica la parte distale di una fascia di conoidi tra loro interdigitati e potenzialmente interessata da fenomeni di esondazione con limitati tiranti idrici e ridotti volumi di trasporto solido. Questi ultimi eventi rivestono carattere di eccezionalità e sono essenzialmente legati ad un mal funzionamento delle vasche di sedimentazione presenti in corrispondenza dell'innesto dei tratti intubati dei riali. Le condizioni di sicurezza sono strettamente legate ad eventi meteoclimatici del tutto eccezionali e al grado di dissesto idrogeologico dei bacini imbriferi sottesi dalle sezioni di chiusura all'apice dei conoidi. Si tratta di zone caratterizzate da terreni con buone proprietà geotecniche e portanti; nelle zone di transizione è possibile la presenza nel sottosuolo di terreni con mediocri caratteristiche geotecniche.

I progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di sicurezza dell'edificio in relazione alla tipologia costruttiva dell'opera e alle problematiche geologiche presenti. In particolare i progetti dovranno tenere conto della possibilità che le opere vengano interessate da lame d'acqua con limitato tirante idraulico, modesta velocità, caratterizzate da scarso o nullo trasporto solido. Con tale presupposto particolare attenzione andrà riposta a

limitare all'indispensabile gli accessi ai piani interrati o ai piano terra sul lato di monte degli edifici prevedendo eventualmente appositi ripari degli stessi o rinforzi dei dispositivi di chiusura.

2c: Tali zone sono situate su aree pianeggianti caratterizzate da scarso drenaggio e terreni con scadenti proprietà geotecniche.
I progetti dovranno comprendere un'indagine geotecnica in sito volta alla caratterizzazione dei terreni di fondazione e all'individuazione della posizione della superficie piezometrica. I progetti dovranno comunque tenere conto della periodica presenza, nel sottosuolo e in superficie, di limitate venute idriche che possono interagire con le condizioni di stabilità e con la funzionalità delle opere in progetto.

5.4. – Classe 3

La classe comprende zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.
L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza, idrogeologica, idraulica, geologico tecnica dell'area e del suo intorno, mediante campagne geognostiche, e studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, idraulici, ecc). Ciò dovrà consentire di precisare le idonee destinazioni d'uso, le volumetrie ammissibili, le tipologie costruttive più idonee, nonché le opere di sistemazione e di bonifica che, laddove ritenute necessarie, dovranno essere realizzate prima della costruzione degli edifici. Si dovranno inoltre accertare le caratteristiche sismiche del sito e geotecniche dei terreni di fondazione ed eventuali interferenze con la falda freatica.
Tale studio geologico dovrà stabilire, sulla base del grado di pericolosità geologica dell'area, la fattibilità dell'intervento in progetto fornendo, laddove ritenuto necessario, le indicazioni di competenza per l'individuazione della tipologia costruttiva ritenuta più idonea e la progettazione di eventuali opere necessarie alla messa in sicurezza del nuovo edificio

Nel caso in cui lo Studio Geologico evidenzi la necessità di realizzare opere di sistemazione idrogeologica si dovrà provvedere a:

- Progettazione delle opere di sistemazione necessarie, da allegare al Progetto dell'edificio come parte integrante della documentazione per il rilascio del Permesso di Costruire;
- Realizzazione delle opere di protezione
- Ad opere ultimate per il ritiro della Licenza di abitabilità e/o agibilità dell'edificio dovrà essere prodotta al Comune un'attestazione a firma di tecnico abilitato che attesti che tutte le opere prescritte sono state eseguite e che indichi, a carico del soggetto titolare dell'opera, la periodicità dei controlli e degli interventi di manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3a: Si tratta di zone situate su pendii morenici, con inclinazione maggiore di 20°, boscato e/o terrazzato a vigneto e complessivamente caratterizzato da buone proprietà geotecniche dei terreni. Si tratta di versanti caratterizzati da una copertura morenica attualmente stabile ma, data l'acclività, potenzialmente soggetta a localizzati fenomeni di scivolamento superficiale in occasione di prolungati periodi con precipitazioni. Anche i muri di terrazzamento presentano locali spanciature e tratti in abbandono.

I progetti di nuove opere dovranno comprendere la verifica geologica delle condizioni di stabilità del versante in cui è posizionato il sito e della porzione a monte dello stesso per un intorno significativo; dovranno essere definite nel dettaglio le modalità d'intervento idonee alla realizzazione di eventuali scavi. Dovrà quindi essere verificato che sul versante sovrastante non vi siano tratti di muri a secco instabili, vecchie rogge occluse, o masse rocciose o di terreno che possano in futuro raggiungere il sito (crollo di massi rocciosi e innesco di frane di scivolamento superficiali), definendo nel dettaglio le modalità d'intervento più idonee per la corretta messa in sicurezza del sito.

3b: Tali zone sono situate in classe di pericolosità H2 e classe 3-3 dello Studio di Dettaglio del Conoide del Torrente Venina, identificando aree poste ai margini dell'alveo del T. Venina e delle aree potenzialmente esondabili. Tali zone costituiscono, infatti, una fascia di rispetto situata tra l'area potenzialmente esondabile e la parte di conoide che è risultata idraulicamente protetta da fenomeni di esondazione. Si tratta complessivamente di zone caratterizzate da terreni con buone proprietà geotecniche e portanti.

Tali zone sono situate sul fondovalle in corrispondenza del conoide alluvionale regimato del torrente Davaglione, in posizione che è risultata idraulicamente protetta da fenomeni di esondazione simulati con eventi di piena con elevato tempo di ritorno. Comprende anche la parte distale del conoide della Valle dell'Orco dove, durante prolungati periodi con precipitazioni, a causa dell'insabbiamento della vasca presente all'innesto del tratto intubato, si verificano periodici fenomeni di esondazione che arrivano ad interessare la strada comunale e lo stabilimento sottostante con ridotte lame d'acqua e limitato trasporto solido.

Nella conca a nord del Castel Grumello tale classe identifica la fascia di conoidi tra loro interdigitati e potenzialmente interessata da fenomeni di esondazione con limitati tiranti idrici e ridotti o assenti volumi di trasporto solido. Questi ultimi eventi sono essenzialmente legati ad un mal funzionamento delle vasche di sedimentazione presenti in corrispondenza dell'innesto dei tratti intubati dei riali.

Tale classe comprende anche le zone di pertinenza idraulica presenti ai margini degli alvei dei riali e dei torrenti che solcano il versante retico del comune.

Si tratta complessivamente di zone caratterizzate da terreni con buone proprietà geotecniche e portanti; nelle zone di transizione è possibile la presenza nel sottosuolo di terreni con mediocri caratteristiche geotecniche

Le condizioni di sicurezza dei terreni posti all'interno di tale classe sono comunque strettamente legate ad eventi meteoclimatici del tutto eccezionali e al grado di dissesto idrogeologico dei bacini imbriferi sottesi dalle sezioni di chiusura all'apice dei conoidi e al mantenimento in efficienza delle opere di regimazione presenti garantito da periodici interventi di manutenzione.

I progetti dovranno essere realizzati sulla base di una Relazione Geologica che affronti le problematiche generali della classe 3 così come indicate nella parte generale della classe 3 sopra riportata.
I progetti di nuovi interventi edilizi dovranno essere accompagnati da una Relazione Geologica che dovrà stabilire, mediante indagini sul terreno e verifiche geologiche, idrogeologiche e idrauliche, la compatibilità tra gli interventi in progetto e le condizioni geologiche e idrogeologiche dei luoghi riguardo, in particolare, alla possibilità che tali opere possano venir interessate da ridotte lame d'acqua con limitato o nullo trasporto solido. Alla luce delle informazioni acquisite dovranno inoltre essere fornite le indicazioni di competenza per la corretta progettazione dell'edificio in oggetto. Si consiglia, comunque, di realizzare in c.a. le murature perimetrali dei nuovi edifici, per l'eventuale piano interrato e per tutta l'altezza del piano terra, dimensionate in modo tale da potere resistere alle pressioni aggiuntive dovute alla presenza del corrispondente tirante idrico in movimento.
Alla luce delle informazioni acquisite dovranno inoltre essere fornite le indicazioni di competenza per la corretta progettazione dell'edificio in oggetto. In particolare dovrà essere valutata:

- *La possibilità di realizzazione di piani seminterrati.*
- *La quota minima a cui deve essere posizionato il piano di calpestio delle superfici ad uso residenziale primario e di servizio in relazione alla massima quota di esondazione prevista.*
- *Assetto tipologico dell'edificio in relazione all'ubicazione e altezza dal p.c. delle aperture e degli accessi.*
- *Dimensionamento delle murature perimetrali degli edifici, lato/i monte, in relazione alle massime pressioni attese nel corso di un fenomeno di esondazione.*

In considerazione delle opere di regimazione presenti bisognerà inoltre valutare il loro stato di conservazione e di manutenzione (es. volumi di invaso disponibili all'interno delle vasche di sedimentazione presenti, stato di conservazione dei tratti tombinati, quantità di materiale in alveo ecc) realizzando gli interventi ritenuti necessari alla messa in sicurezza dell'edificio in progetto.

3c: Tali zone sono localizzate al piede di ripidi versanti potenzialmente instabili ed interessati da fenomeni di crollo e di dissesto. All'interno di tali aree sono quindi possibili fenomeni di caduta di massi provenienti da depositi morenici, crolli delle murature di terrazzamento esistenti o da crolli di massi rocciosi dalle pareti sovrastanti.
I progetti dovranno essere realizzati sulla base di una Relazione Geologica che affronti le problematiche generali della classe 3 così come indicate nella parte generale sopra riportata. I progetti di nuove opere dovranno comprendere la verifica geologica delle condizioni di stabilità del versante a monte del sito e, se necessario, dovranno prevedere la realizzazione degli interventi necessari alla messa in sicurezza del sito in relazione all'opera da realizzare (consolidamento e/o disgaggio di blocchi instabili, realizzazione di barriere paramassi, rinforzo in c.a. delle murature di monte dell'edificio sistemazione dei tratti di muretti a secco instabili ecc.).
Indicativamente è buona norma che per gli edifici nuovi, in relazione alla situazione di rischio presente, i muri di monte vengano realizzati interamente in c.a. con aperture di limitata luce.

3d: Tratto di piana alluvionale parzialmente interessata da fenomeni esondazione nel corso dell'alluvione del 1987 a causa della fuoriuscita dei canali e fossi presenti. Durante tale evento si sono registrate ridotte velocità della corrente con limitati o assenti fenomeni di trasporto solido. Si tratta di zone che ancora a tutt'oggi risultano potenzialmente alluvionabili in caso di evento eccezionale (Fascia C del PAI e zona RP P1/L del PGRA).
I progetti di nuovi edifici dovranno tenere conto della possibilità di essere interessati da fenomeni alluvionali causati dall'esondazione del sistema di fossi presente. La relazione geologica allegata dovrà definire in particolar modo:

- *la posizione della superficie piezometrica e l'entità delle sue periodiche oscillazioni positive e negative;*
- *la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione;*
- *la quota minima a cui porre le superfici residenziali in relazione alla possibilità che ha l'area di essere interessata da fenomeni di esondazione;*
- *le indicazioni di competenza al fine della corretta progettazione dell'edificio oggetto dell'intervento;*

Dovranno comunque essere evitati i piani interrati o seminterrati ad uso residenziale i quali dovranno essere dotati di opportune opere di impermeabilizzazione e drenaggio.

3e: Tale classe comprende zone di piana alluvionale che, mediante riporti di materiale, risultano artificialmente poste ad una quota superiore rispetto alla piana circostante e, pertanto, all'esterno delle possibili zone interessate dall'esondazione dei fossi presenti. Dal punto di vista geotecnico si rileva la presenza in superficie, per uno spessore di circa 1,0-2,0 m, di materiali di ripiena attualmente in parte coperti da infrastrutture e/o adibiti a piazzali. In corrispondenza della località Agenda tale classe identifica aree di fondovalle non interessate dall'alluvione dell'87 e poste in Fascia C del PAI ed in zona RP P1/L del PGRA; si tratta di zone caratterizzate in superficie da terreni con scarse proprietà geotecniche e con presenza di falda freatica a limitata profondità dal piano campagna.
Relativamente alle zone situate a est del T. Davaglione gli edifici dovranno avere le superfici residenziali poste ad una quota non inferiore alla quota della strada statale; in tali aree la relazione geologica dovrà fornire in particolare una corretta situazione stratigrafica della zona, estesa per una profondità significativa, con indicati gli spessori e la natura dei riporti presenti.
In località Agneda la relazione geologica dovrà, in particolare, indagare la situazione stratigrafica e idrogeologica della zona fornendo tutte le indicazioni di competenza utili alla corretta progettazione delle opere di fondazione e impermeabilizzazione degli edifici.

3f: Aree comprese nella FASCIA B del PAI, situate a tergo della FASCIA B DI PROGETTO e all'interno della zona RP P2/M del PGRA.
In queste zone valgono le limitazioni e prescrizioni previste per la FASCIA B di esondazione, contenute nelle NdA del PAI.

3g: Tale classe comprende le aree di conoide poste in classe di pericolosità H3 e classe 3-2 dello Studio di Dettaglio del Conoide del Torrente Venina, identificando aree potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione in caso di eventi eccezionali legati ad elevati tempi di ritorno. I fenomeni attesi saranno principalmente liquidi caratterizzati da ridotti tiranti idrici e limitate velocità della corrente.

I progetti dovranno essere realizzati sulla base di una Relazione Geologica che affronti le problematiche generali della classe 3. I Piani seminterrati e interrati di nuovi edifici non dovranno essere destinati ad usi residenziali.

La Relazione Geologica dovrà inoltre stabilire, mediante indagini sul terreno e verifiche geologiche, idrogeologiche e idrauliche, la compatibilità tra gli interventi in progetto e le condizioni geologiche e idrogeologiche dei luoghi riguardo, in particolare, alla possibilità che tali opere possano venir interessate da lame d'acqua con associato limitato trasporto solido. Le caratteristiche fisiche di tali fenomeni, necessarie per il dimensionamento delle opere di difesa e/o delle strutture dell'edificio, potranno essere ricavate dallo Studio di Pericolosità del conoide del Torrente Venina allegato, utilizzando i valori di tirante idrico e velocità della corrente nelle condizioni più gravose. Ogni nuova opera non deve in ogni caso modificare sostanzialmente lo schema di deflusso superficiale attuale e influire negativamente sulle condizioni di pericolosità degli edifici e lotti attigui.

Alla luce delle informazioni acquisite dovranno quindi essere fornite le indicazioni di competenza per la corretta progettazione dell'edificio in oggetto. In particolare dovrà essere definita:

- *La possibilità di realizzazione di piani interrati.*
- *La quota minima a cui deve essere posizionato il piano di calpestio delle superfici ad uso residenziale primario e di servizio in relazione alla massima quota di esondazione prevista.*
- *Assetto tipologico e strutturale dell'edificio in relazione all'ubicazione e altezza dal p.c. delle aperture e degli accessi.*
- *Definizione delle massime pressioni attese nel corso di un fenomeno di esondazione, per il dimensionamento delle murature perimetrali degli edifici.*

In ogni caso

- *le murature perimetrali dei nuovi edifici, per l'eventuale piano interrato e per tutta l'altezza del piano terra dovrà essere realizzata in c.a., dimensionata in modo tale da potere resistere alle pressioni aggiuntive dovute alla presenza del corrispondente tirante idrico in movimento.*
- *sul lato rivolto alla corrente non dovranno essere previsti ingressi carrabili ne principali; eventuali aperture dovranno avere il lato inferiore a quote compatibili con la piena di riferimento riportata nel sopra menzionato studio di pericolosità; eventuali modificazioni del piano di campagna non dovranno pregiudicare le condizioni di sicurezza degli edifici attigui ne determinare significative diminuzioni della capacità d'invaso.*
- *per la realizzazione di nuovi edifici residenziali, il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato e che impegni il soggetto attuatore alla rinuncia al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa.*

5.5. – Classe 4

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, 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, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.
Per quanto riguarda nuclei abitati esistenti, dovrà essere cura dell'Amministrazione Comunale provvedere, quanto prima, alla realizzazione di idonei PIANI DI EMERGENZA ED EVACUAZIONE con indicati i valori soglia prescelti per i vari eventi (precipitazioni, portate dei corsi d'acqua, altezza di neve al suolo ecc.), le procedure di pre-allertamento, allertamento e di evacuazione che saranno comunque coordinate e ordinate da parte del Sindaco, quale autorità preposta alla protezione civile a livello comunale. Tale PIANO con le dette procedure dovranno essere inoltre comunicati e depositati alla Prefettura di competenza.

Nelle aree di alveo e di pertinenza fluviale valgono le Norme di Polizia Idraulica allegate allo Studio del Reticolo Minore. In particolare è vietata la realizzazione di nuove costruzioni di qualsiasi tipo che comportino la riduzione delle possibilità di espansione del corso d'acqua in caso di piena e peggiorino le condizioni di deflusso delle acque. Sono inoltre vietate le costruzioni di qualsiasi tipo (recinzioni fisse, muri ecc) che ostacolino la possibilità di accesso ai corsi d'acqua per le periodiche operazioni di pulizia o svaso. Bisogna inoltre evitare gli interventi che comportino tombinamenti di tratti del corso d'acqua. Sono ammessi solo gli interventi di regimazione idraulica, strettamente finalizzati al miglioramento delle caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche della zona.

Nelle zone ai piedi o lungo le pareti rocciose è vietata la realizzazione di qualsiasi nuova costruzione ad uso residenziale. In particolare dovrà di norma essere evitata la costruzione di qualsiasi tipo di opera, che comporti l'esecuzione di rilevanti scavi, il sovraccarico del pendio o l'ostacolo alla circolazione idrica sia sotterranea che superficiale. Gli interventi di stabilizzazione dei versanti dovranno infine essere valutati mediante dettagliato studio geologico-geomorfologico che comprenda anche le necessarie verifiche di stabilità, nonché la caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica delle rocce sciolte e/o lapidee. E' inoltre vietata qualsiasi nuova costruzione che comporti l'esposizione di beni e/o persone al pericolo di caduta massi e che, anche seguito di vibrazioni connesse alla sua

esecuzione, comporti la destabilizzazione o la mobilizzazione di frammenti lapidei dagli affioramenti rocciosi o dalla falda di detrito. Sono ammessi, previa realizzazione di esauriente studio geologico, geomorfologico e geologico-tecnico, gli interventi per l'esecuzione di opere di messa in sicurezza degli edifici ed infrastrutture esistenti e quelli per la manutenzione delle opere di difesa già realizzate.

4a: Sono stati inseriti in questa sottoclasse gli alvei attivi dei corsi d'acqua, le aree esondabili (FASCIA A del PAI e RP P3/H del PGRA) e le loro zone di rispetto assoluto necessarie per mantenere una corretta funzionalità idraulica delle opere e consentire un facile accesso per le operazioni di svaso e pulizia. Nel caso di alvei non regimati sono state incluse le aree di pertinenza idraulica. Nella parte montana dei bacino sono state, inoltre, inserite le aree valanghive note o potenziali.

E' vietata la realizzazione di nuove costruzioni di qualsiasi tipo che comportino la riduzione delle possibilità di espansione del corso d'acqua in caso di piena, peggiorino le condizioni di deflusso delle acque e limitino l'accesso al corso d'acqua necessario per interventi manutentivi o di svaso. Sono quindi ammessi interventi di regimazione idraulica, strettamente finalizzati al miglioramento delle caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche della zona, nonché la realizzazione delle opere di derivazione e convogliamento delle acque per fini consentiti dalla legislazione vigente in materia di derivazioni idriche, ferme restando le condizioni idrauliche pregresse dei siti in oggetto. Sono vietati gli interventi che comportino tombinamenti di tratti del corso d'acqua.

Eventuali tratti tombinati esistenti sono soggetti a quanto stabilito dall'art. 21 N.d.A. del PAI.

Relativamente alle zone in FASCIA A del PAI e RP P3/H del PGRA sono prevalenti le limitazioni e prescrizioni indicate nelle NdA del PAI

4b: Si tratta di ripidi versanti instabili con zone franose o potenzialmente interessate da fenomeni di dissesto per caduta massi, crollo di terrazzamenti e/o scivolamenti superficiali. Nella parte montana dei bacino sono state, inoltre, inserite le aree valanghive note o potenziali. In zona Cà Bianca è stata inserita la ZONA 2 della PS 267.

E' vietata la realizzazione di qualsiasi nuova costruzione ad uso residenziale. In particolare dovrà di norma essere evitata la costruzione di qualsiasi tipo di opera, che comporti l'esecuzione di rilevanti scavi, il sovraccarico del pendio o l'ostacolo alla circolazione idrica sia sotterranea che superficiale. Gli interventi di stabilizzazione dei versanti dovranno infine essere valutati mediante dettagliato studio geologico-geomorfologico che comprenda anche le necessarie verifiche di stabilità, nonché la caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica delle rocce sciolte e/o lapidee. In tale sottoclasse è inoltre vietata qualsiasi nuova costruzione che comporti l'esposizione di beni e/o persone al pericolo di caduta massi e che, anche seguito di vibrazioni connesse alla sua esecuzione, comporti la destabilizzazione o la mobilizzazione di frammenti lapidei dagli affioramenti rocciosi o dalla falda di detrito. Sono ammessi, previa realizzazione di esauriente studio geologico, geomorfologico e geologico-tecnico, gli interventi per l'esecuzione di opere di messa in sicurezza degli edifici ed infrastrutture esistenti e quelli per la manutenzione delle opere di difesa già realizzate.

4c: E' stata indicata la porzione di conoide alluvionale del T. Venina dove sono possibili fenomeni di esondazione caratterizzati da elevati tiranti idrici, velocità della corrente e spessori di deposito solido consistenti.
E' vietata la realizzazione di nuove costruzioni di qualsiasi tipo che comportino la riduzione delle possibilità di espansione del corso d'acqua in caso di piena, peggiorino le condizioni di deflusso delle acque e limitino l'accesso al corso d'acqua necessario per interventi manutentivi o di svaso. Sono quindi ammessi interventi di regimazione idraulica, strettamente finalizzati al miglioramento delle caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche della zona, nonché la realizzazione delle opere di derivazione e convogliamento delle acque per fini consentiti dalla legislazione vigente in materia di derivazioni idriche, ferme restando le condizioni idrauliche pregresse dei siti in oggetto.

5.6. – Normativa sismica

In accordo a quanto emerso dallo Studio Sismico di II livello nella quasi totalità delle aree urbanizzate del territorio comunale lo spettro della normativa nazionale della categoria individuata risulta sufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale.

Solo in corrispondenza di una limitata zona di fondovalle, in località Busteggia, il valore di Fa calcolato è risultato superiore al valore di Fa di soglia comunale per cui, in fase di progettazione edilizia, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento sismico per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo superiore rispetto a quello misurato in sito.

Considerata la variabilità litologica e morfologica del territorio comunale, sarà comunque facoltà del progettista-geologo, applicare nuovamente la procedura di 2° livello prevista dalla D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 (All. 5 - § 2.2.2) sulla base di indagini geofisiche sito-specifiche.
Si ritiene che su tutto il territorio, per le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici ed alle opere infrastrutturali di cui al D.d.u.o. 21 novembre 2003 n. 19904 della Regione Lombardia (pubblicato sul B.U.R.L. n. 49 del 1 dicembre 2003), si debba procedere ad un approfondimento dell'analisi sismica per la valutazione di condizioni di amplificazione locale sulla base di dati sito-specifici.

5.7. – Scarichi acque pluviali

La progettazione dei nuovi scarichi delle acque pluviali dovrà essere effettuata in osservanza delle misure di invarianza idraulica ed idrogeologica e con le modalità indicate nel regolamento regionale n.7 del 23.11.2017.