

COMUNE DI SONDRIO  
PROVINCIA DI SONDRIO

## *PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO*



## CG0 RELAZIONE ILLUSTRATIVA e NORME GEOLOGICHE DI PIANO

giugno 2022

Geol. Danilo Grossi

Geol. Gaetano Conforto

STUDIO GEO 3 di Gaetano Conforto, Danilo Grossi

Via Bosatta 4 – 23100 Sondrio – Tel/fax 0342 212400 – E-mail [segreteria@studiogeo3.eu](mailto:segreteria@studiogeo3.eu) – Pec [studiogeo3@epap.sicurezzapostale.it](mailto:studiogeo3@epap.sicurezzapostale.it)

## INDICE

1 - PREMESSA.....	2
2 – ANALISI SISMICA DI II LIVELLO .....	2
3 – AGGIORNAMENTO CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA.....	3
3.1. – <i>Revisione Reticolo Minore</i> .....	3
3.2. – <i>Revisione P.G.R.A.</i> .....	4
3.3. – <i>Carta di Pericolosità idraulica del fondovalle</i> .....	4
3.4. – <i>Studio Pericolosità area in Via Valeriana</i> .....	5
4 – NUOVA CARTA PAI-PGRA .....	6
5. – NORME GEOLOGICHE DI PIANO.....	7
5.1. - <i>Premessa</i> .....	7
5.2 - <i>ZONE IN CLASSE 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni</i> .....	7
5.3 - <i>ZONE IN CLASSE 2 – Fattibilità con modeste limitazioni</i> .....	7
5.4 – <i>ZONE IN CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni</i> .....	8
5.5 - <i>ZONE IN CLASSE 4 – Fattibilità con gravi limitazioni</i> .....	15
6. – NORMATIVA SISMICA .....	17
7. – SCARICHI ACQUE PLUVIALI.....	18
8 – ZONE DI SALVAGUARDIA DELLE RISORSE IDROPOTABILI .....	18
9 – FASCE DI RISPETTO IDRAULICO.....	18

## 1 - Premessa

Il presente lavoro, eseguito su incarico del *Comune di Sondrio (SO)*, costituisce la Relazione Illustrativa delle varianti ed integrazioni apportate alla Componente Geologica del PGT approvata con D.C.C. n° 6 del 31/01/2014 ed alla relativa Normativa geologica di Piano, **nell'ambito della predisposizione del nuovo PGT.**

### *Elenco elaborati*

- Relazione illustrativa e Norme Geologiche di Piano
- Caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione sismica - analisi sismica di II livello
- TAVOLA S1 – CARTA DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE scala 10.000
  
- TAVOLA CG05 – CARTA DEI VINCOLI scala 1:10.000
- TAVOLA CG07 A – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA scala 1:5.000
- TAVOLA CG07 B – **CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA** scala 1:5.000
- TAVOLA CG07 B – **CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA** scala 1:5.000
- TAVOLA CG13 – **CARTA DI PERICOLOSITA' IDRAULICA DEL FONDOVALLE** scala 1:10.000
- TAVOLA CG14 – CARTA PAI-PGRA scala 1:10.000
- TAVOLA CG15 - CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA CON SOVRAPPOSIZIONE  
PSL E FATTORI DI AMPLIFICAZIONE scala 1:10.000

## 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 Sondrio 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 e la Relazione di “Caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione sismica - analisi sismica di II livello”.**

### 3 – Aggiornamento Carta di Fattibilità Geologica

La nuova Carta di Fattibilità Geologica, redatta in scala 1:5.000 per l'intero territorio comunale, è stata aggiornata in accordo a:

1. REVISIONE ED AGGIORNAMENTO del RETICOLO IDRICO MINORE, delle norme di esercizio della POLIZIA IDRAULICA nonché dei CANONI DI OCCUPAZIONE delle aree di demanio idrico, di cui alle DGR n.9/4287 del 25.10.2012 e n.10/883 del 31.10.2013, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.34 del 27 maggio 2016;
2. Nuova cartografia del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.); 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 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.**
3. Studio idraulico di dettaglio del Fiume Adda contenuto nella PROPOSTA DI REVISIONE DELLA MAPPATURA DEL P.G.R.A. DI PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO IDRAULICO DEL RETICOLO PRINCIPALE del luglio 2021; I risultati dello studio idraulico sono stati utilizzati per la definizione **della CARTA DI PERICOLOSITA' da esondazione del Fiume Adda nei territori "a tergo della FASCIA B di progetto del PAI" e nelle aree a rischio R4 della Carta del Rischio del PGRA;**
4. Verifica della richiesta, presentata da privato, di modifica della classe 4 di fattibilità geologica in Via Valeriana.

#### 3.1. – Revisione Reticolo Minore

**E' stata aggiornata la cartografia** di fattibilità geologica **inserendo le nuove perimetrazioni dei corsi d'acqua**, e relative fasce di rispetto idraulico, appartenenti al Reticolo Minore. Le aree così ottenute sono state poste in classe di fattibilità geologica 4.

### 3.2. – Revisione P.G.R.A.

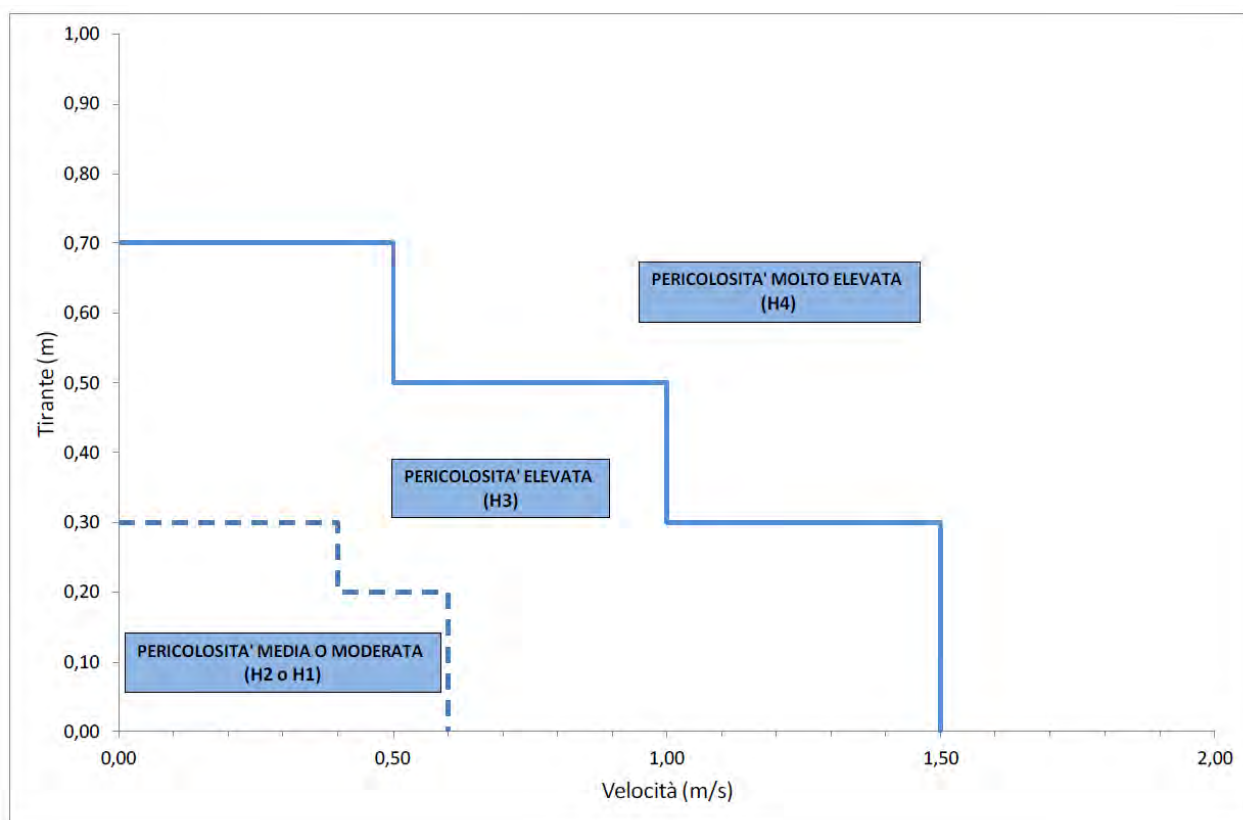
Utilizzando la Carta di Pericolosità del PGRA vigente, le aree esondabili esterne alla “FASCIA B di progetto” e le zone “R4” della Carta del Rischio del PGRA, sono state riclassificate:

- Classe 3L – zone di fondovalle potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (PGRA - RP M) – in queste aree valgono le NdA del PAI relativamente ai terreni in Fascia B di esondazione;
- Classe 4E – zone di fondovalle potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (PGRA - RP H) – in queste aree valgono le NdA del PAI relativamente ai terreni in Fascia A di esondazione;

### 3.3. – Carta di Pericolosità idraulica del fondovalle

La Carta di Pericolosità idraulica del fondovalle (Tavola CG 13) è stata redatta, sulla base dei risultati dello Studio Idraulico di dettaglio del luglio 2021 a cura dell'ing. Begnis Raffaella, in accordo ai criteri riportati nell'Allegato 4 - “Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione” – della dgr n. IX/2616.

In particolare, all'interno delle aree esondabili per la  $Q_{200}$ , individuate nello Studio Idraulico di dettaglio, sono state delimitate zone a diverso livello di pericolosità idraulica, sulla base dei tiranti idrici e delle velocità di scorrimento. Per la classificazione dei diversi livelli di pericolosità idraulica si è fatto riferimento al grafico seguente.





Dalle classi di pericolosità definite nella “Carta di Pericolosità idraulica del fondovalle” siamo passati alle classi di fattibilità geologica definite nella “Carta di fattibilità geologica” utilizzando la seguente tabella 2 dell'allegato B della dgr n. IX/2616.

PERICOLOSITA'/RISCHIO	CLASSI DI FATTIBILITA'	VOCI LEGENDA PAI
H1-H2 per esondazione	Classe 2/3 – modeste o consistenti limitazioni	Em – pericolosità media o moderata di esondazione
H3 per esondazione	Classe 3 – consistenti limitazioni (con norma più restrittiva art. 9 comma 6)	Eb – pericolosità elevata di esondazione
H4 per esondazione	Classe 4 – gravi limitazioni	Ee – pericolosità molto elevata

Tabella 2

La “Carta di Pericolosità idraulica del fondovalle” è stata utilizzata per aggiornare la Carta di Fattibilità Geologica nelle zone:

- a “tergo della FASCIA B di progetto del PAI”, situate ad ovest della Via Vanoni;
- classificate in “R4” nella Carta del Rischio del PGRA vigente, situate ad est della Via Vanoni.

#### 3.4. – Studio Pericolosità area in Via Valeriana

A seguito di una richiesta “comunicata al comune di Sondrio a seguito dell'avvio del procedimento di redazione del nuovo PGT” è stata proposta una riclassificazione di un'area situata in Via Valeriana, nella parte basale del versante terrazzato.

La “Proposta di revisione della Carta di Fattibilità Geologica” è stata realizzata utilizzando la correlazione classi di pericolosità – classi di fattibilità, riportata nella sottostante tabella:

Tabella 3

Classe di Pericolosità	Classi di fattibilità	Zona 267 corrispondente
H5-H4	Classe 4 (con norma PAI per la Zona1)	Zona 1
H3	Classe 3 (con norma PAI per la Zona 2)	Zona 2
H2-H1	Classe 2/3	Esclusi dalla perimetrazione

In particolare:

- Alla zona in classe di pericolosità H3 è stata **mantenuta l'attuale** classe di fattibilità geologica 4 con relativa normativa;
- Alla zona in classe di pericolosità H2 è stata attribuita la sottoclasse di fattibilità geologica 3B regolamentata dalle NdA del PAI relative alle ZONE 2 – PS 267.

#### 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 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 Sondrio **le aree allagabili individuate riguardano i seguenti "ambiti territoriali":**

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

Nel luglio 2021, su incarico del Comune di Sondrio, è stato predisposto uno Studio Idraulico di dettaglio che ha portato alla **"PROPOSTA DI REVISIONE DELLA MAPPATURA DEL P.G.R.A. DI PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO IDRAULICO DEL RETICOLO PRINCIPALE"**. In particolare, la modellazione idraulica a supporto della revisione della mappatura di pericolosità idraulica è stata effettuata aggiornando, ad una scala di maggior dettaglio, e utilizzando un modello idraulico in moto vario accoppiato mono e bidimensionale le verifiche idrauliche effettuate dagli Ingg. Baggini e Begnis nel 2012 **nell'ambito dell'"Analisi Idraulica sull'asta dell'Adda Sopralacuale finalizzata alla redazione delle mappe di pericolosità e del rischio alluvioni - Attuazione della direttiva 2007/60/CE a supporto del progetto di variante generale del PAI" del 2013.** Inoltre, lo studio idraulico aggiornato ha tenuto conto del completamento dei **lavori di "Realizzazione del prolungamento del fosso colatore Agneda e dell'adeguamento del reticolo di drenaggio a protezione dell'abitato di Sondrio"**; opere che modificano sostanzialmente lo scenario di pericolosità analizzato nel 2019.

Si segnala che relativamente al territorio comunale di Sondrio la verifica di coerenza del PGRA attualmente vigente ha evidenziato quanto segue:

#### Aree potenzialmente interessate da alluvioni sul Reticolo Principale (RP)

Nella parte sud e sudest di Sondrio, a nord del rilevato della tangenziale, le nuove aree allagabili del PGRA interessano in modo esteso parti di territorio originariamente esterne alle fasce di esondazione del PAI o poste in FASCIA C di esondazione e a tergo di una FASCIA B di progetto.

In attesa del **previsto imminente aggiornamento del PAI o del recepimento della "Proposta di aggiornamento del PGRA"** del luglio 2021, è stata aggiornata la Carta di Fattibilità Geologica del PGT, in accordo alla nuova Carta di Pericolosità idraulica del fondovalle (Tavola CG 13), **nelle aree "a tergo della B di Progetto" e nelle zone R4 del PGRA, mentre nella parte rimanente delle aree allagabili "PGRA" è stata operata una riclassificazione in accordo alle NdA del PAI.**

#### Aree potenzialmente interessate da alluvioni sul Reticolo Secondario (RSCM)

**Le aree allagabili presenti nelle mappe del PGRA per l'ambito territoriale RSCM corrispondono, sostanzialmente, alle aree già classificate come Ee, Eb, Em, Ca, Cp, Cn nell'Elaborato 2 del PAI.**

### 5. – Norme geologiche di piano

#### 5.1. - Premessa

**Le presenti Norme geologiche di attuazione 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 (NTC 17/01/2018), di cui alla normativa nazionale.

#### 5.2 - ZONE IN CLASSE 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni

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.

**All'interno del territorio comunale non sono state individuate aree con caratteristiche proprie della classe.**

#### 5.3 - ZONE IN CLASSE 2 – Fattibilità con modeste limitazioni

**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.

Sono state individuate le seguenti sottoclassi:



**Classe 2A - Fattibilità con modeste limitazioni - Aree stabili a debole pendenza su versante, o su conoide pedemontano (Cn del PAI)**

**Classe 2B - Fattibilità con modeste limitazioni - Aree poste sul fondovalle, soggette a pericolosità di esondazione da bassa a molto bassa**

2A: Si tratta di aree a debole pendenza ( $i < 20^\circ$ ), impostate su versanti montani e su conoidi pedemontani urbanizzati storicamente (Cn del PAI), con presenza di terreni con buone caratteristiche geotecniche o roccia subaffiorante, prive di situazioni di dissesto attive ed esterne a zone di pertinenza idraulica del reticolo principale e minore.

2B: Si tratta di aree pianeggianti, impostate sul settore distale del conoide del Torrente Mallero o nella piana di fondovalle, prive di situazioni di dissesto attive e soggette a pericolosità di esondazione da bassa a molto bassa con soggiacenza della falda freatica limitata.

*In entrambe le sottoclassi 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.***

#### 5.4 – ZONE IN CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

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 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 formando, 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.

Sono state individuate le seguenti sottoclassi:

	Classe 3A - Fattibilità con consistenti limitazioni - Aree su versante a media pendenza, potenzialmente interessate da fenomeni di instabilità di origine gravitativa
	Classe 3B - Fattibilità con consistenti limitazioni - Zona 2 ex 267 - Aree situate al piede di versanti potenzialmente instabili
	Classe 3C - Fattibilità con consistenti limitazioni - Zone a bassa pericolosità idraulica del Torrente Mallero
	Classe 3D - Fattibilità con consistenti limitazioni - Zone in fascia di esondazione con pericolosità idraulica media o moderata (H1/H2)
	Classe 3E - Fattibilità con consistenti limitazioni - Zone in fascia di esondazione con pericolosità idraulica elevata (H3)
	Classe 3F - Fattibilità con consistenti limitazioni - Fascia di esondazione B
	Classe 3G - Fattibilità con consistenti limitazioni - Zone di fondovalle caratterizzate da bassa soggiacenza e frequente ristagno idrico, pericolosità idraulica bassa
	Classe 3H - Fattibilità con consistenti limitazioni - Aree marginalmente interessate dalla frana di Spriana
	Classe 3I - Fattibilità con consistenti limitazioni - Fasce di rispetto dell'alveo del Torrente Mallero
	Classe 3L - Fattibilità con consistenti limitazioni - Zone di fondovalle potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (PGRA RP M)

3A: Si tratta di zone situate su versanti con inclinazione generalmente maggiore di 20°, urbanizzati, boscati e/o terrazzati a vigneto e complessivamente caratterizzati da buone proprietà geotecniche dei terreni.

***In tale sottoclasse 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. In particolare, i progetti di nuove edificazioni dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità del pendio su cui andrà a realizzarsi l'opera intesa anche come verifica del sistema edificio-pendio e verifica delle condizioni di sicurezza da dissesti idrogeologici (blocchi instabili, zone con ristagno d'acqua e fenomeni di scivolamento lento ecc.) della parte di versante interessato dall'opera. Dovranno pertanto essere realizzati: un rilievo geologico-tecnico dettagliato della zona per un intorno significativo e la verifica dei fronti di scavo previsti. Si dovranno inoltre accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e le eventuali interferenze con la falda freatica. Sia in sede di progetto che in sede esecutiva deve essere inoltre garantito, tramite specifiche verifiche, che le modalità di scavo e di costruzione siano compatibili con le caratteristiche geomorfologiche della zona e non inducano scoscendimenti. A tal proposito dovranno essere evitati eccessivi riporti di terreno e previste tutte le opere di sostegno atte alla loro stabilizzazione***

***I progetti dovranno, inoltre, verificare la presenza, nel sottosuolo e in superficie, di limitate venute idriche che possono interagire con le condizioni di stabilità e con la funzionalità dell'opera stessa:***

***I progetti di nuove opere localizzate all'interno di versanti terrazzati con muri a secco originariamente utilizzati per la coltivazione del vigneto, dovranno comprendere la verifica geologica delle condizioni di stabilità del versante a monte del sito e, se necessario, dovranno prevedere gli interventi utili alla messa in sicurezza del sito in relazione all'opera da realizzare (sistemazione dei tratti di muretti a secco instabili, consolidamento e/o disgaggio di blocchi instabili, realizzazione di barriere paramassi, rinforzo in c.a. delle murature di monte dell'edificio ecc.). Trattandosi di zone situate al piede di pendii molto inclinati ( $i > 20^\circ$ ), impostati in depositi sciolti, bisognerà evitare di creare fronti di scavo con scarpate troppo alte. Tali scarpate dovranno essere verificate dal punto di vista geotecnico.***

3B: Si tratta di zone situate all'interno e al piede di versanti potenzialmente instabili classificati nel PAI come "Area a rischio idrogeologico molto elevato (allegato 4.1. all'elaborato 2 del PAI) ZONA 2, ex P.S. 267. In tali aree gli interventi edilizi e l'utilizzo del suolo dovranno essere realizzati in accordo a quanto previsto dalle NdA del P.A.I. che vengono riportate nel seguito:

Titolo IV – Norme per le aree a rischio idrogeologico molto elevato

Art. 49. Aree a rischio idrogeologico molto elevato

***ZONA 2: area potenzialmente interessata dal manifestarsi di fenomeni di instabilità coinvolgenti settori più ampi di quelli attualmente riconosciuti o in cui l'intensità dei fenomeni è modesta in rapporto ai danni potenziali sui beni esposti.***

Art. 50. Aree a rischio molto elevato in ambiente collinare e montano

1. Nella porzione contrassegnata come ZONA 1 delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;
- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso; - gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, **previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente** valicato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

2. Per gli edifici ricadenti nella ZONA 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

3. Nella porzione contrassegnata come ZONA 2 delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano sono esclusivamente consentiti, oltre agli interventi di cui ai precedenti commi:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico-funzionale, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
- la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente: sono comunque escluse le nuove residenze rurali;
- gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali

3C: Si tratta di zone a bassa pericolosità idraulica del Torrente Mallero.

*In tale zone ogni nuovo intervento edilizio dovrà essere accompagnato da idonea relazione geologica ed idraulica che definisca la fattibilità dell'intervento in relazione alle caratteristiche dell'area, indicando eventuali modalità di intervento al fine della messa in sicurezza del fabbricato.*

3D: Si tratta di zone a pericolosità idraulica del Fiume Adda, media o moderata (H1 – H2 per esondazione), individuate nello Studio idraulico di dettaglio del Fiume Adda contenuto nella PROPOSTA DI REVISIONE DELLA MAPPATURA DEL P.G.R.A. DI PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO IDRAULICO DEL RETICOLO PRINCIPALE del luglio 2021. I risultati dello studio idraulico sono stati utilizzati per la definizione della CARTA DI PERICOLOSITA' da esondazione del Fiume Adda nei territori "a tergo della FASCIA B di progetto del PAI" e nelle aree a rischio R4 della Carta del Rischio del PGRA.

*In tali zone le nuove superfici abitabili e/o produttive, o che comunque comportino la permanenza di persone, dovranno essere realizzate a quote compatibili con le quote di esondazione  $Q_{200}$  dello Studio Idraulico.*

*Non è consentita la realizzazione di piani interrati*

*I progetti di nuove edificazioni o la ristrutturazione di edifici esistenti dovranno tenere conto della possibilità di essere interessati da esondazioni e alluvionamento in caso di piena catastrofica del Fiume Adda o dall'esondazione dei vari fossi di bonifica e/o da risalita della falda freatica.*

3E: Si tratta di zone a elevata (H3 per esondazione) pericolosità idraulica del Fiume Adda, individuate nello Studio idraulico di dettaglio del Fiume Adda contenuto nella PROPOSTA DI REVISIONE DELLA MAPPATURA DEL P.G.R.A. DI PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO IDRAULICO DEL RETICOLO PRINCIPALE del luglio 2021. I risultati dello studio idraulico sono stati utilizzati per la definizione della CARTA DI PERICOLOSITA' da esondazione del Fiume Adda nei territori "a tergo della FASCIA B di progetto del PAI" e nelle aree a rischio R4 della Carta del Rischio del PGRA.

In tali aree, in accordo a quanto riportato nella **tabella 2 dell'allegato B della dgr n. IX/2616**, sono state prese come riferimento le NdA del PAI relative alla classe Eb – pericolosità elevata da esondazione.

**Art. 9. Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico**

.....

**5 Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree Ee sono esclusivamente consentiti:**

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di **superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;**

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo **studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente** validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire **la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto** delle condizioni idrauliche presenti;
- **l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;**
- **l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione** stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo

6 - Nelle aree Eb, oltre agli interventi di cui al precedente comma 5, sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) **dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti** di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.

3F: Si tratta di aree incluse nella FASCIA B di esondazione del Fiume Adda.

In tali aree valgono le NdA del PAI riferite a tale fascia.

3G: Si tratta di aree potenzialmente interessate da alluvioni rare RPL – P1 del PGRA, con generalmente bassa soggiacenza della falda freatica.



*In tale zone ogni nuovo intervento edilizio dovrà essere accompagnato da idonea relazione geologica che definisca la fattibilità dell'intervento in relazione alle caratteristiche dell'area, indicando eventuali modalità di intervento al fine della messa in sicurezza del fabbricato.*

3H: Appartengono a questa sottoclasse le aree marginali dell'**ipotetico accumulo della frana di Spriana** così come ripериметrate a seguito dello Studio Geologico di dettaglio<sup>1</sup>.

*In tali aree, a causa delle significative condizioni di rischio presenti, con una specifica indagine geologica di supporto del progetto sono esclusivamente consentiti:*

**1 ) le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico.**

**2 ) il recupero del patrimonio edilizio esistente, compresi gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettera d) della l.r. 12/05, ma senza ampliamenti planimetrici dei fabbricati. Eventuali cambiamenti di destinazioni d'uso e del numero delle unità abitative sono ammessi soltanto per le case residenziali esistenti;**

**3 ) il recupero del sottotetto a fini abitativi nelle case residenziali esistenti;**

**4 ) gli interventi di ampliamento anche planimetrico degli edifici esistenti esclusivamente per comprovati adeguamenti igienico-funzionali;**

**5 ) la costruzione di fabbricati accessori per la residenza quali, laboratori di casa, tettoie, legnaie, depositi di attrezzi agricoli per il giardinaggio, ricoveri per l'allevamento degli animali da cortile;**

**6 ) parcheggi;**

**7 ) autorimesse solo se di pertinenza di un edificio residenziale esistente;**

**8 ) aree a verde pubblico attrezzato;**

**9 ) l'installazione di torri e tralicci per impianti radio-ricetrasmittenti e di ripetitori per i servizi di telecomunicazione.**

3I: Si tratta della fascia di rispetto del Torrente Mallero, in un tratto completamente arginato sul conoide, occupata da vie urbane le quali consentono l'**accesso al corso d'acqua e alle relative opere di regimazione per le periodiche** operazioni di pulizia, svasso e manutenzione.

*In tali aree dovrà essere garantito l'accesso al torrente Mallero, anche in condizioni di emergenza.*

*Non è consentita la realizzazione di nuovi edifici.*

*Sono ammessi gli interventi di ristrutturazione, sopraelevazione, manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici esistenti.*

*Sono consentite le opere di pubblica utilità.*

3L: Si tratta di aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti RPM – P2 del PGRA, esterne alle zone “a tergo della Fascia B di progetto del PAI” **e delle aree “R4” del PGRA.**

*In tali aree valgono le NdA del PAI riferite alle zone in FASCIA B.*

---






<sup>1</sup> Comune di Torre Santa Maria . Aggiornamento dello Studio Geologico del PGT – Ridefinizione delle aree a rischio idrogeologico della Frana di Spriana – Geol. G. Merizzi – marzo 2009

#### 5.5 - ZONE IN CLASSE 4 – Fattibilità con gravi limitazioni

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, 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, 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 e 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

Sono state individuate le seguenti sottoclassi:

	Classe 4A - Fattibilità con gravi limitazioni - Aree di frana attiva, versanti potenzialmente instabili e zone ad elevata pericolosità idraulica
	Classe 4B - Fattibilità con gravi limitazioni - Zona1 ex 267 - Aree situate lungo versanti terrazzati potenzialmente instabili
	Classe 4C - Fattibilità con gravi limitazioni - Fascia di esondazione A
	Classe 4D - Fattibilità con gravi limitazioni - Aree interne agli alvei e alle fasce di rispetto del Reticolo Idrografico Minore (RIM)
	Classe 4E - Fattibilità con gravi limitazioni - Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (PGRA RP H)

4A: Si tratta di aree di frana attiva, versanti acclivi e/o terrazzati potenzialmente instabili ed alvei attivi dei corsi d'acqua con relative zone golenali ad elevata pericolosità idraulica. All'interno di tale sottoclasse è stata inclusa anche gran parte della ZONA 2 ex PS 267 di Via Valeriana.

*Negli alvei e nelle zone di pertinenza idraulica 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, peggiorino le condizioni di deflusso delle acque e limitino l'accesso al corso d'acqua necessario per interventi manutentivi o di svasso. 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 tominamenti di tratti del corso d'acqua.*

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

*Gli interventi di stabilizzazione dei versanti dovranno 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 mobilitazione 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.***

4B: Si tratta di aree prevalentemente rocciose e terrazzate mantenute a vigneto in località Cà Bianca, potenzialmente instabili e classificate nel PAI come **"Area a rischio idrogeologico molto elevato (allegato 4.1. all'elaborato 2 del PAI) ZONA 1, ex P.S. 267. In tali aree gli interventi edilizi e l'utilizzo del suolo dovranno essere realizzati in accordo a quanto previsto dalle NdA del P.A.I. che vengono riportate nel seguito:**

#### *Titolo IV – Norme per le aree a rischio idrogeologico molto elevato*

##### Art. 49. Aree a rischio idrogeologico molto elevato

**ZONA 1: area instabile o che presenta un'elevata probabilità di** coinvolgimento, in tempi brevi, direttamente dal fenomeno e dall'evoluzione dello stesso.

##### Art. 50. Aree a rischio molto elevato in ambiente collinare e montano

1. Nella porzione contrassegnata come **ZONA 1** delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;
- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico **dell'edificio o alla protezione dello stesso**; - gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, **previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente** valicato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

2. Per gli edifici ricadenti nella ZONA 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

4C: Si tratta di aree poste in FASCIA A di esondazione del Fiume Adda.

*In tali aree valgono le NdA del PAI riferite a tale fascia.*

4D: Tale sottoclasse identifica le aree interne agli alvei attivi e fasce di rispetto idraulico dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrografico Minore (RIM).

*In tali aree valgono le Norme di polizia Idraulica del RIM.*

4E: Si tratta di aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti RPH – P3 del PGRA, esterne alle zone **“a tergo** della Fascia B di progetto del PAI” **e delle aree “R4” del PGRA.**

*In tali aree valgono le NdA del PAI riferite alle zone in FASCIA A.*

## 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 e di conoide distale del T. Mallero, nell'**intorno** della zona del Cimitero, il valore di  $F_a$  calcolato è risultato superiore al valore di  $F_a$  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.

#### 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.

#### 8 – Zone di salvaguardia delle risorse idropotabili

**All'interno delle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile**, riportate nella Carta dei Vincoli in posizione aggiornata in base ai dati forniti da SECAM e al nuovo DBT, **valgono le prescrizioni contenute nell' art. 94 del D.L.vo n. 152 del 03.04.06 e nella D.g.r. 10 aprile 2003 n. 7/12693.**

#### 9 – Fasce di rispetto idraulico

**All'interno delle fasce di** rispetto del reticolo idrico principale e minore valgono le norme contenute nel Regolamento Comunale di Polizia Idraulica dello Studio del Reticolo Minore del Comune di Sondrio.