Dott. Geol. EZIO GRANATA
Studio di Geologia Tecnica
Via F. Turati, 4 – 24068 SERIATE
Tel. 035299822 :
e-mail*: ezio.granata2016@gmail.com*

*∗INDAGINI	*∗ ACQUE	*∗ FONDAZIONI
*∗ RILIEVI	*∗ BONIFICHE	*∗ FRANE
*∗ STUDI	*∗ CAVE	*∗ IDRAULICA
*∗ PROGETTI	*∗ DISCARICHE	*∗ TERRITORIO

COMUNE DI CASAZZA

(Provincia di Bergamo)

AGGIORNAMENTO DELLLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA A SUPPORTO DELLA VARIANTE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Dicembre 2025



INDICE

1.0 PREMESSA 3

2.0 IL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE (PGRA) 3

3.0 STUDI IDRAULICI DI APPROFONDIMENTO DEL PAI E DEL PGRA 4

3.1 Verifiche idrauliche dello STUDIO TACCOLINI INGEGNERI ASSOCIATI 4
a) Le Fasce PAI del F. CHERIO e le aree allagabili del PGRA 4
b) Le aree allagabili del PGRA sul T. Drione 5

3.2 Verifiche idrauliche dello *STUDIO GEA* 5

4.0 LA CARTA PAI-PGRA DEL TERRITORIO DI CASAZZA 12

4.1 Reti colo Principale (RP) – F. Cherio 14

4.2 Reticolo Secondario Collinare Montano (RSCM) – T. Drione 15

5.0 LA NUOVA CARTOGRAFIA DI SINTESI/VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA 16

5.1 LA CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI 16

5.2 LA CARTA DI SINTESI 18
1) AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITA' DEI VERSANTI 18
2) AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO 19
3) AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO – PAI/PGRA 19
4) AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATERISTICHE GEOTECNICHE 20
5) INTERVENTI IN AREE DI DISSESTO E/O DI PREVENZIONE 20

5.3 CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO 20
5.3.1 CLASSE 2°: Fattibilità con modeste limitazioni 21
5.3.2 CLASSE 3°: Fattibilità con consistenti limitazioni 22
5.3.3 CLASSE 4°: fattibilità con gravi limitazioni 27

5.4 LA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO 29

6.0 ADEMPIMENTI DELLE AMMINISTRAZIONI E DEGLI ENTI PUBBLICI 29

6.1 Le misure di salvaguardia.....29

6.2 Procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali 30

6.3 Procedure di coordinamento dell'attività istruttoria 31

7.0 - ALLEGATI 32

1.0 PREMESSA

La presente ***relazione geologico-tecnica*** illustra le modifiche apportate alla cartografia della *Componente geologica, idrogeologica e simica* del **Piano di Governo del Territorio (PGT) di Casazza, integrandola ed aggiornandola** sulla base di nuovi elementi conoscitivi e normativi, con riferimento specifico a:

- ***D.G.R. 19/06/2017 n. X/ 6738*** – 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.

- ***D.G.R. 18 luglio 2022 n. XI/6702 -*** Aggiornamento 2022 dell'allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio.

2.0 IL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE (PGRA)

Il **Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)** è lo strumento operativo previsto dal d.lgs. n. 49 del 2010, in attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Il **PGRA** del distretto idrografico padano, redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, è stato definitivamente approvato con DPCM 27 ottobre 2016 ed in seguito aggiornato e revisionato in base a nuovi elementi conoscitivi derivanti da studi idraulici di dettaglio promossi da AIPO e Regione Lombardia, che hanno permesso di aggiornare le conoscenze sul rischio geologico, idrogeologico e idraulico ai fini della loro mitigazione.

3.0 STUDI IDRAULICI DI APPROFONDIMENTO DEL PAI E DEL PGRA

3.1 Verifiche idrauliche dello STUDIO TACCOLINI INGEGNERI ASSOCIATI

Le verifiche hanno avuto come oggetto lo "*Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del fiume Cherio e affluenti*", promosso da Regione Lombardia, Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi in collaborazione con Provincia, i Comuni del bacino, il Gestore del Servizio Idrico Integrato, AIPO e ARPA.

Tale studio, eseguito secondo le metodologie previste dell'Allegato 4 alla DGR 2616/2011, è stato realizzato in collaborazione fra lo ***STUDIO TACCOLINI INGEGNERI ASSOCIATI*** di Bergamo e ***MAJONE&PARTNERS ENGINEERING*** di Milano.

Lo stesso contribuisce all'aggiornamento del quadro conoscitivo dell'asta principale del Fiume Cherio estendendo l'indagine conoscitiva anche ai principali affluenti.

Relativamente al *territorio di Casazza* lo studio ha riguardato

a) Le Fasce PAI del F. CHERIO e le aree allagabili del PGRA

In base alle nuove modellazioni idrologico-idrauliche sono state ridelimitate le *fasce fluviali* del F. Cherio con la stessa metodologia già adottata nello S*tudio Oglio dell'Autorità di Bacino del 2004*. Nello specifico:

Per l'aggiornamento della **Fascia B** e della **Fascia C** è stato fatto riferimento ai livelli di piena e alle aree allagabili relative alle piene di progetto per **Tr100** e **Tr500** anni.

Per la delimitazione della **Fascia A**, verificata la congruenza con le fasce proposte nel 2004 dall'Autorità di Bacino, l'aggiornamento attuale ha fatto riferimento alla piena di progetto **Tr10 anni**.

L'analisi idraulica dello stato di fatto ha evidenziato che le maggiori criticità risiedono nell'elevato grado di urbanizzazione del territorio, in presenza di tratti artificializzati del corso d'acqua e nei manufatti interferenti che danno luogo ad esondazioni più o meno ampie.

Il tratto del F. Cherio compreso tra il lago d'Endine e l'abitato di Trescore Balneario è caratterizzato da esondazioni diffuse limitate per lo più ai territori di Grone, Vigano S. Martino, Luzzana, Entratico e Trescore Balneario.

Non sono segnalate esondazioni in territorio di Casazza, pur in presenza di attraversamenti solo in parte adeguati, ma in genere non compatibili.

Nello studio sono state inoltre elaborate le ***carte delle esondazioni*** secondo i tempi di ritorno previsti dal PGRA (10, 100 e 500 anni) sia per l'asta del F. Cherio che per gli affluenti, nello specifico il T. Drione.

b) Le aree allagabili del PGRA sul T. Drione

Relativamente al T. Drione, le risultanze dello studio, che ha esaminato oltre 50 sezioni nel tratto compreso fra il confine con Gaverina Terme e la confluenza nel Cherio a valle di Casazza, evidenziano forte criticità idraulica nella porzione di territorio a valle, all'interno e nelle adiacenze della proprietà Nicem, soprattutto in sinistra idrografica, già per portate con tempi di ritorno TR2 e TR10 anni, dovute a sezioni di alveo non adeguate e attraversamenti non idonei e incompatibili, che di fatto costituiscono le cause delle esondazioni nell'area.

Nella porzione a monte, nonostante la non adeguatezza e non compatibilità di alcuni attraversamenti, non si hanno esondazioni.

3.2 Verifiche idrauliche dello *STUDIO GEA*

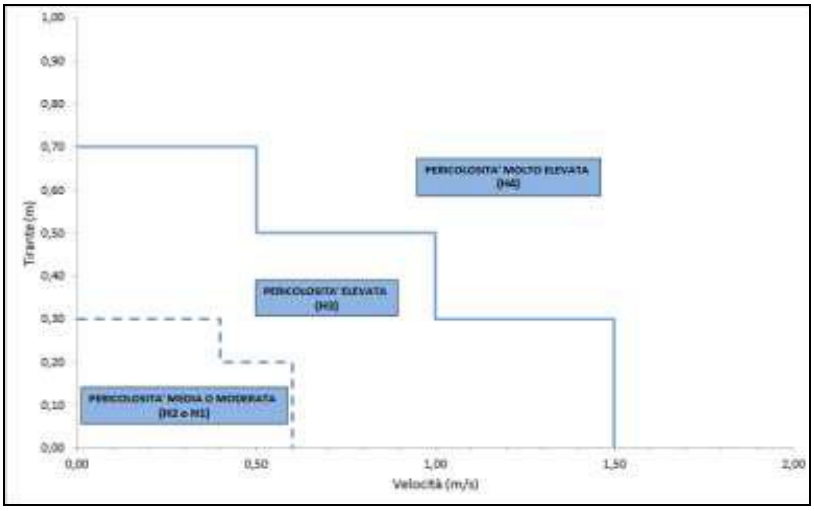
Queste verifiche idrauliche hanno riguardato la "*Valutazione delle condizioni di rischio nelle aree classificate come "fascia C delimitata dal limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" sul Fiume Cherio in Comune di Casazza (BG).*

Le verifiche idrauliche sono state effettate con riferimento alla ***DGR 30 novembre 2011 n. IX/2616*** *"Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n. 1",* con la metodologia indicata **nell'Allegato 4,** *inerente le " Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione*" secondo le quali *"All'interno delle aree esondabili*

individuate devono essere delimitate zone a diverso livello di pericolosità idraulica, sulla base, in particolare, dei tiranti idrici e delle velocità di scorrimento."

Nello studio, relativamente alla ***pericolosità per inondazione dovuta al torrente Cherio,*** in base alla DGR citata, sono state individuate **tre classi** di fattibilità geologica differenziate in base al diverso grado di interazione delle aree interessate dai fenomeni con le modalità di deflusso in piena della corrente.

Per la classificazione dei ***diversi livelli di pericolosità idraulica*** si è fatto quindi riferimento al grafico riportato di seguito, così come meglio specificato nella relazione inerente la "*Valutazione delle condizioni di rischio nelle aree classificate come Fascia C delimitata dal limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C*"



Partendo dalle aree a diversa *pericolosità idraulica* così definite, è stata eseguita una suddivisione in ***zone a diverso livello di rischio attuale o potenziale*** mettendo in relazione la ***pericolosità (H)***, **l'entità degli elementi a rischio – o danno potenziale (E)** e la **vulnerabilità degli stessi (V).**

Ponendo a favore di sicurezza la *vulnerabilità pari a 1*, e tenuto conto del contesto urbanizzato e di previsione ricadente in tutta l'area di indagine, è stato scelto di tenere conto dei valori massimi per quanto concerne il *danno potenziale (**E4**).*

	H4	H3	H2	H1
E4	R4	R4	R2	R2
E3	R3	R3	R2	R1
E2	R2	R2	R1	R1
E1	R1	R1	R1	R1

Sulla base delle verifiche effettuate, in base al ***grado di rischio***, sono state individuate le seguenti ***classi di fattibilità*** alle quali sono state associate le relative *norme di gestione dell'assetto urbanistico esistente e di progetto*.

• 4 R4: aree nelle quali sussiste un grado di pericolosità H4 o H3
• 3 R2: aree nelle quali sussiste un grado di pericolosità H2 o H1
• 3 R1: aree in cui non sono previste esondazioni ma limitrofe ad aree esondabili

Classe 4 R4

Nella ***Classe 4 R4*** ricadono le aree inondabili del torrente Cherio che presentano un *grado di pericolosità pari a H3 o H4*. Il tale ambito si applicano le norme di **classe di fattibilità 4** e ove compatibili con tale classe le norme per la *fascia B del PAI* (artt. 30, 38, 38bis, 38 ter, 39 e 41 delle N.d.A. del PAI).

Per ogni intervento compatibile con tale normativa il soggetto attuatore, tramite un'asseverazione, esclude da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

Classe 3 R2

Nella ***Classe 3 R2*** ricadono le aree inondabili del torrente Cherio che presentano un *grado di pericolosità pari a H1 o H2*. In tali aree della classe valgono le seguenti disposizioni:

Gli interventi di nuova edificazione e gli interventi edilizi su *immobili esistenti* che interferiscono direttamente sulle condizioni di pericolosità:

sono ammessi a condizione che la verifica di compatibilità idraulica degli interventi in progetto abbia esito positivo rispetto alle condizioni di pericolosità e di rischio esistenti; la verifica dovrà inoltre identificare eventuali variazioni delle caratteristiche idrodinamiche dell'inondazione indotte dagli interventi e, nel caso abbiano effetti negativi, definire gli interventi correttivi;

devono avere il piano di accesso agli edifici posto a quota tale da consentire un franco di almeno 0,5 m rispetto al livello idrico massimo per l'evento con tempo di ritorno di 100 anni;
devono ricercare prioritariamente una riduzione della vulnerabilità e contribuire, ove possibile, ad abbassare la pericolosità complessiva dell'area; le soluzioni progettuali devono ricercare caratteristiche compatibili con le condizioni di sommersione periodica e con le modalità di deflusso delle acque di esondazione.

Per gli interventi edilizi su immobili esistenti che non interferiscono direttamente sulle condizioni di pericolosità e che non comportano aperture o variazione delle parti esterne, la *verifica di compatibilità idraulica* può essere sostituita da *asseverazione del progettista o tecnico abilitato*.

Nell'asseverazione devono essere specificate le contenute nel PGT che coinvolgono l'immobile oggetto di intervento e che devono e che devono rimanere inalterate anche a seguito dell'intervento stesso.

Fermo restando quanto indicato ai precedenti punti, per tutte le casistiche la realizzazione e la modifica dei piani interrati e seminterrati è condizionata dal fatto che siano dotati di sistemi di autoprotezione e che negli stessi si escludano funzioni e usi che prevedano la permanenza continuativa di persone.

Le eventuali *opere di mitigazione* proposte dovranno essere dimensionate considerando i criteri metodologici dell'*allegato 4 della DGR 2616/2011*; si dovrà inoltre verificare come già detto in precedenza che la realizzazione delle stesse non interferisca negativamente con il deflusso e con la dinamica del corso d'acqua.

Per quanto riguarda le scelte della *verifica di compatibilità degli interventi* occorre

considerare i seguenti aspetti:

- Le quote di riferimento del progetto devono essere coerenti con quelle utilizzate dal modello a supporto dello "*Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Cherio e affluenti*", in modo da poter considerare le quota di allagamento dello studio stesso come quota di riferimento per le elaborazioni iniziali. Tale condizione deve essere evidenziata attraverso una specifica relazione topografica che ne certifichi la sussistenza, fornendo tutti gli elementi numerici di confronto necessari.
- il piano quotato relativo alla condizione di progetto deve contenere l'indicazione dettagliata delle modifiche effettuate rispetto allo stato di fatto, con riferimento agli aspetti sia altimetrici che planimetrici.

Occorre verificare i seguenti scenari:

- ***Scenario stato di fatto***. In tal senso occorre definire le caratteristiche plano-altimetriche dell'area di intervento nelle condizioni antecedenti alla realizzazione del progetto e valutarne le criticità idrauliche;

- **CASO 1 - *Scenario stato di progetto senza interventi di protezione***. Per tale scenario occorre definire le caratteristiche plano-altimetriche dell'intervento in progetto. In assenza di previsione di opere espressamente finalizzate alla protezione dell'intervento stesso rispetto ai fenomeni di inondazione che caratterizzano la stessa area di intervento deve essere data particolare attenzione alla discretizzazione delle possibili vie di deflusso delle acque stesse in variazione o in mantenimento di quelle presenti nello stato di fatto. Risulta necessario inoltre valutare anche l'eventuale grado di protezione offerto nell'ipotesi della sola previsione di linee di intervento di tipo non strutturale.

CASO 2 - Scenario stato di progetto con interventi di protezione. Per tale scenario occorre definire le caratteristiche plano-altimetriche dell'intervento in progetto in cui sono compresi gli interventi individuati per la protezione rispetto ai fenomeni di inondazione cui è soggetta l'area. Devono essere evidenziate in dettaglio le misure strutturali che sono state previste per la protezione dell'immobile rispetto ai fenomeni di inondazione considerati. Per ciascuna opera devono essere fornite le caratteristiche proget-

tuali, la funzione svolta finalizzata alla protezione dei bei esposti, il margine di sicurezza adottato in rapporto alle sollecitazioni idrodinamiche presenti nel corso dell'evento di piena.

Gli ***interventi di progetto*** possono anche prevedere aree adatte a svolgere funzioni di incremento di invaso temporaneo delle acque di esondazione; nella progettazione delle opere relative, va tenuto conto delle condizioni di inondabilità presenti per conformare tali aree, compatibilmente con le connessioni con le strutture circostanti, in modo da favorire le condizioni di invaso. Appare opportuno, al fine di conferire agli interventi caratteristiche funzionali adeguate, che vengano predisposti dispositivi per il lento smaltimento delle acque invasate attraverso la stessa canalizzazione del corso d'acqua o la rete di fognatura o ancora con sistemi di infiltrazione in falda, ove compatibili. Gli effetti positivi di tali disposizioni riguardano sia, a livello locale, il conseguimento di una migliore distribuzione delle acque esondate rispetto all'articolazione stradale e alle aree contigue agli edifici, sia, a livello di insieme, il contenimento dell'estensione verso valle delle superfici allegate, a parità di dimensione dell'onda di piena.

Di seguito si elencano alcuni dei possibili accorgimenti che dovranno essere presi in considerazione per la mitigazione del rischio e da indicare quali prescrizioni al fine di garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale:

a) <u>Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture</u>

- *realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento;*
- *realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente;*
- *progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;*
- *progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;*
- *favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo.*

b) Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni

- opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione; qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità nelle diverse porzioni della sezione, il grafico viene letto in funzione della velocità media nella sezione. Si intende che le condizioni idrauliche così definite si mantengano invariate su tutto il tronco a cavallo della sezione;
- opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;
- fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi.

c) Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di inondazione

- uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena di riferimento aventi dimensioni sufficienti ad 'evacuare persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori;
- vie di evacuazione situate sopra il livello della piena di riferimento.

.

d) Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche.

e) Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.

Inoltre, si può fare riferimento alla pubblicazione “EDIFICI IN AREE A RISCHIO ALLUVIONE COME RIDURNE LA VULNERABILITÀ” edita dall’Autorità di Bacino del Fiume PO e dall’Università di Parma.

Per ogni intervento compatibile con tale normativa il soggetto attuatore, tramite un’asseverazione, esclude da ogni responsabilità l’Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell’immobile interessato.

Classe 3 R1

Nella Classe 3 R1 ricadono le aree ricomprese tra la fascia B di progetto e la fascia C che non risultano esondabili dal modello di esondazione dello “Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del torrente Cherio e affluenti”, considerando anche le considerazioni riportate nella relazione specifica di zo-

nazione della pericolosità allegata al presente piano. In tali si applicano le norme di **classe 3 di fattibilità geologica**.

Per le aree ricadenti in tali ambiti che risultano limitrofe ad aree a più alto grado di pericolosità, qualora siano previsti degli interventi edilizi di qualsiasi natura, si dovrà valutare comunque la necessità di predisporre eventuali interventi di sistemazione idraulica per contrastare eventi di natura superiore o eventi che non sono stati previsti con la modellazione ad oggi a disposizione, quali ad esempio perimetri di salvaguardia idraulica, realizzazione di porte a tenuta stagna, ecc…

Per ogni intervento compatibile con tale normativa il soggetto attuatore, tramite un'asseverazione, esclude da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

4.0 LA CARTA PAI-PGRA DEL TERRITORIO DI CASAZZA

L' *ALLEGATO 2 ALLA DGR 6738/2017* individua nel territorio del Comune di Casazza *aree allagabili nell'ambito del Reticolo Principale e del Reticolo Secondario Collinare Montano*, come risulta dalla seguente Tabella.

			AMBITO RP		AMBITO RSCM				AMBITO RSP					AMBITO ACL
COMUNE	PROVINCIA	CODICE ISTAT	COMUNI CON AREE ALLAGABILI IN AMBITO RP	COMUNI CON FASCE FLUVIALI PAI VIGENTI	COMUNI CON AREE ALLAGABILI IN AMBITO RSCM	COMUNI TENUTI ALL'AGGIORNAMENTO DELL'ELABORATO 2 DEL PAI DA D.G.R. VII/7365/2001	AMBITO RSCM AREE ALLAGABILI DERIVANTI DA STUDI DI SOTTOBACINO IDROGRAFICO, EVENTI ALLUVIONALI RECENTI O SEGNALATE DA COMUNI (PARAGRAFO 3.2 DELLE DISPOSIZIONI)	AREE ALLAGABILI CORRISPONDENTI ALLE AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO DI TIPO IDRAULICO GIA' PRESENTI NEL PAI (NORME TITOLO IV)	COMUNI APPARTENENTI NELL'AMBITO RSP (NON TENUTI ALL'AGGIORNAMENTO DELL'ELABORATO 2 DEL PAI DA D.G.R. VII/7365/2001)	COMUNI CON AREE ALLAGABILI IN AMBITO RSP	AREE ALLAGABILI TRATTE DAI PGT DEI COMUNI (S - CARA DI SINTESI, P - CARTA PAI)	SEGNALAZIONI DI AREE ALLAGABILI DA CONSORZI DI BONIFICA	AREE ALLAGABILI DA STUDI SOVRACOMUNALI	COMUNI CON AREE ALLAGABILI IN AMBITO ACL
CASAZZA	BG	16058	X		X	X								

Inoltre, il Comune di Casazza è tenuto ad aggiornare *l'Allegato 2 del PAI*, come da DGR VII/7365/2001.

Il PGRA individua le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni derivanti dai reticoli idrografici naturali insistenti sul territorio, assegnando alle stesse il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che vi ricadono.

Pertanto, le *Mappe di pericolosità* e *rischio* del PGRA:

integrano il quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del PAI;
delimitano le aree allagabili su corsi d'acqua del *Reticolo principale di pianura e di fondovalle* (RP)
aggiornano localmente le 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.

Le *mappe di pericolosità* del PGRA, relativamente ai vari ambiti territoriali, considerano diversi *scenari* classificandone il grado (pericolosità *elevata*, *media* e *bassa*) in funzione della *probabilità di accadimento di eventi alluvionali* e dei *tempi di ritorno* degli stessi, come riportato dalla seguente tabella:

Scenario	Tempo di ritorno (anni)	Pericolosità
Elevata probabilità di alluvioni (H)	20 – 50	P3 – elevata
Media probabilità di alluvioni (M)	100 - 200	P2 - media
Scarsa probabilità di alluvioni o scenario di eventi estremi (L)	500	P1 - bassa

Le *mappe di rischio* classificano gli elementi che ricadono all'interno delle aree allagabili secondo **4 gradi di rischio** crescente (da R1, rischio moderato a R4, rischio molto elevato) in base alla **pericolosità (***probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area*), alla **vulnerabilità** degli elementi (*persone, edifici, infrastrutture, attività economiche*) ed al **valore**

esposto (*di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti*).

In questa sede nella redazione della Carta **PAI-PGRA** vengono recepiti i risultati delle valutazioni idrologiche ed idrauliche che hanno riguardato il F. Cherio ed il T. Drione nel citato studio.

Nel contempo si è fatto riferimento agli aggiornamenti del PGRA e alle modifiche/integrazioni del PAI datati 2022, consultabili sul Geoportale della Regione Lombardia.

Le *aree allagabili* del PGRA non sostituiscono le *fasce fluviali*, ma rappresentano un *aggiornamento e una integrazione* della parte di fascia, delimitata in base ai livelli idrici corrispondenti alle tre piene di riferimento considerate, utilizzando rilievi topografici di dettaglio ed aggiornando i livelli di piena e le portate.

Nella allegata **Tav, 5 - Carta PAI – PGRA** relativa al territorio di Casazza sono riportati, sulla stessa base topografica ed alla stessa scala dello strumento urbanistico, tutti gli elementi che derivano dal recepimento dei contenuti del PAI e del PGRA ed in particolare, con le modifiche introdotte dallo Studio GEA:

4.1 Reti colo Principale (RP) – F. Cherio

Le fasce PAI in territorio di Casazza sono tratte dall'aggiornamento PAI 2022 consultabile dal Geoportale Lombardia.

La ***fascia A***, delimitata per portate critiche calcolate per *tempi di ritorno TR 10*, nelle porzioni settentrionale e meridionale coincide con l'alveo fluviale mentre nella porzione mediana si amplia sulla destra idrografica. L'ampiezza della fascia è di gran lunga inferiore rispetto all'area allagabile del PGRA caratterizzata da uno *scenario di elevata probabilità di alluvione (H)* e conseguente *elevata pericolosità (P3).*

La ***fascia B,*** *calcolata per tempi di ritorno Tr200,* risulta molto più ampia nella porzione settentrionale e parzialmente sulla destra idrografica nella porzione mediana; nella porzione meridionale si allarga anche sulla sinistra idrografica, dove si espande oltre lo *scenario di media probabilità di alluvioni (M)* del PGRA, con *media pericolosità (P2).*

La **fascia C,** calcolata *per Tr500* coincide in parte con la fascia B nella parte settentrionale, distaccandosi progressivamente nella porzione mediana e meridionale su ambedue i lati. In quest'ultima parte di territorio la stessa delimita parzialmente lo *scenario di alluvioni rare (L)* del PGRA, con *bassa pericolosità (P1).*

Nell'elaborato cartografico è riportata anche la ***Fascia B di* progetto**, cioè "*il limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C in cui sono programmate le opere idrauliche per la difesa del territorio",* opere che quando realizzate, definiranno i nuovi confini della Fascia B.

4.2 Reticolo Secondario Collinare Montano (RSCM) – T. Drione

Nel territorio di Casazza sono presenti aree allagabili nell'ambito territoriale di riferimento RSCM che derivano dall'Elaborato 2 del PAI. Queste sono assoggettate alle norme di cui all'articolo 9 delle NdA del PAI.

La delimitazione delle aree allagabili del PGRA in ambito RSCM è stata eseguita sulla base dello studio citato, valutando le proposte di parziali modiche/integrazioni nell'aggiornamento dei PAI e del PGRA 2022, declassificando alcune **aree di dissesto idraulico,** rappresentate nell'Elaborato 2 del PAI così come aggiornato dai Comuni, da ***Eb*** a ***Em*** .

In sintesi il raccordo fra le ***aree di dissesto idraulico*** (PAI) e le **aree allagabili del (PGRA)** avviene nel seguente modo:

a) Per aree interessate da *alluvioni frequenti* ***(aree P3/H)***, vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 5, per le **aree Ee**; tali prescrizioni sono estese anche, graficamente, alle *aree di conoide attivo* **(Ca)**
b) Per le aree interessate da *alluvioni poco frequenti (**aree P2/M***), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6 per **le aree Eb**; alle stesse si associano graficamente le *aree di conoide parzialmente protetto (**Cp**)*
c) Per le aree interessate da *alluvioni rare* (***aree P1/L***), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6bis per le **aree Em**. Alle stesse sono associate le aree di *conoide protetto o recentemente non attivatosi* (**Cn)**.

In allegato si riporta la **Tav. 6 – Carta del rischio idraulico;** nella stessa, per semplicità di lettura e per l'importanza ai fini urbanistico-insediativi, sono riportati solo gli elementi poligonali a rischio.

Dall'elaborato cartografico si nota come il grado di **rischio sia molto elevato (R4)** in corrispondenza di alcune aree che affiancano il F. Cherio ed in minore misura lungo il T. Drione, dove si concentra prevalentemente in un tratto della parte mediana e soprattutto nella zona meridionale, quest'ultima allagabile anche per portate del torrente con tempi di ritorno TR10 e TR20.

La rimanente parte del territorio è gravata in gran parte da **rischio medio (R2)** e **moderato (R1**) ed in misura minore da **rischio elevato (R3).**

5.0 LA NUOVA CARTOGRAFIA DI SINTESI/VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

Conseguentemente, in *base alle nuove verifiche di tipo idraulico*, e ad alcune nuove forme di dissesto individuate sul terreno, vengono aggiornate le tavole della Fase di sintesi/valutazione della Componente Geologica del PGT; di conseguenza vengono aggiornate e anche le norme e le prescrizioni ad esse associate e sono recepite nel *Piano delle Regole*, del quale fanno parte i seguenti elaborati e nello specifico:

- **Tav. 2 - Carta dei Vincoli Geologici**
- **Tav. 3 - Carta di Sintesi**
- **Tav. 4 - Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano**
- **Tav. 5 - Carta PAI-PGRA - Variante**
- **Tav. 6 - Carta Rischio idraulico - Variante**

5.1 LA CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI

In questo elaborato sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a:

Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino *ai sensi della L. 183/89) ed in particolare costituiti dal* ***Quadro del dissesto aggiornato con legenda uniformata P.A.I.*** come rappresentato e perimetrato nella specifica tavola e normato ai sensi *dell'art. 9 delle N.d.A.* del vigente **Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti,** nonché introdotti dal **PGRA.** I vincoli si riferiscono ai singoli tematismi (*frane, dissesti torrentizi, conoidi*) in relazione al grado di pericolosità ed attività e riguardano:

Le ***fasce A, B e C del PAI*** lungo il F. Cherio
Le ***aree alluvionabili*** individuate nelle mappe di pericolosità del PGRA in ***Ambito di Reticolo Secondario Collinare Montano (RSCM***), aree interessate da:
alluvioni frequenti (aree P3/H)
alluvioni poco frequenti (aree P2/M)
alluvioni rare (aree P1/L)
Le ***aree interessate da dissesto idrogeologico ed idraulico*** distinte in base alle tipologie di fenomeni prevalenti e cioè:

- frane
- esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua
- trasporto di massa sui conoidi,

2) ***Vincoli di polizia idraulica*** ai sensi della DGR 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni; riguardano *l'individuazione del reticolo idrico minore* e relativo *Regolamento, nonchè* la perimetrazione delle *fasce di rispetto, approvati con pare*re positivo della Sede Regionale Territoriale competente.

3) ***Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile****;* riguardano le sorgenti di Prati di Cambia, con delimitazione con *criterio geometrico* delle *zone di rispetto* e di *tutela assoluta.* La *fascia di rispetto* è delimitata con un arco di cerchio di raggio pari a 200 m avente centro nel punto di captazione, e che si estende idrogeologicamente a monte dell'opera di presa ed a valle dall'isoipsa passante per lo stesso. La *zona di tutela assoluta* è un cerchio con un raggio non inferiore a 10 m.
Una *fascia di protezione* di m 10,0 è stata perimetrata anche attorno ad alcune sorgenti captate, attualmente non utilizzate a scopo idropotabile.

4) ***Vincoli derivanti dalla pianificazione sovracomunale Provinciale***: riguardano l'ambito territoriale estrattivo ATE c9 delimitato nel vigente Piano Cave della Provincia di Bergamo.

5.2 LA CARTA DI SINTESI

Nella **Carta di Sintesi** sono rappresentati in forma di poligoni e simboli le aree di pericolosità e gli elementi di vulnerabilità presenti nell'ambito del territorio, con specifico riferimento alle cause che li determinano.

La delimitazione dei poligoni è stata effettuata valutando sia l'area strettamente gravata da elementi di pericolo, sia un intorno significativo nell'ambito del quale possono risentirsi gli effetti negativi di tali elementi.

Le categorie cui sono riferite le aree di pericolosità sono:

1) AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITA' DEI VERSANTI

1a) *Aree soggette a crolli di massi* (distacco e accumulo in presenza di pareti di roccia fratturata (**Fa**), oltre a modesti *smottamento per scalzamento da erosione fluviale*. I primi sono presenti in corrispondenza delle pareti verticali della Corna di Colognola, sottostante il M. Ballerino e, sul versante orografico destro, a monte della Fontana di Leffe; dissesti di frana minori entità sono presenti nel crinale posto a sud della località Fornaci, al confine con il territorio di Grone, nelle vicinanze di una cava dimessa; queste zone di dissesto sono state riconosciute e cartografati sulla base di osservazioni e controlli in loco, da foto aree e dall' *Inventario dei Fenomeni Franosi in Lombardia* (**GEOIFFI**)

1b) *Aree di frana quiescente* (scivolamenti, colate ed espansioni laterali) (**Fq**). Alcuni dissesti di questo tipo sono presenti su ambedue i versanti, nelle località Bosco Scalvada, Colognola Bosco Gromo; gli stessi presentano parziali condizioni di stabilità a seguito di rivegetazione.

1c) *Area di frana stabilizzata* (**Fs**). E' stata identificata in base alla morfologia ondulata presente nel terreno di copertura.

1d) *Aree a pericolosità potenziale* per possibilità di innesco di fenomeni franosi in terreni sciolti di origine eluvio-colluviali di copertura e regolitici *con pendenze > 20° < 35°.*

1e) Aree a pericolosità potenziale per possibilità di innesco di fenomeni franosi in terreni sciolti o lapidei fratturati con pendenze > 35°

1f) *Aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate,* riferite alla porzione di quota piazzale ***dell'ambito estrattivo ATEc9***, in località Martina, a sud-ovest dell'abitato. Attualmente la coltivazione si svolge in sotterraneo su più livelli, con metodo di coltivazione a *camere e pilastri*.

2) AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

2a) Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile delimitate con relativa fascia di protezione attorno alla captazione (R = 10 m)

2b) Aree con emergenze idriche (sorgenti), delimitate con relativa fascia di protezione (R = 10 m), captate ma attualmente non sfruttate

2c) Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese; costituiscono una ampia area di fondovalle soprattutto sulla destra del F. Cherio non invasa dalle conoidi pedemontane, costituita da sedimenti fluvio-lacustri che inglobano una falda idrica posta a debole profondità.

2d) Aree interessate da carsismo profondo (doline, inghiottitoi, grotte); si tratta di una morfologia attribuita a tali fenomeni presente sul versante orografico sinistro, a sud delle sorgenti di Prati di Cambia.

3) AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO – PAI/PGRA

3a) Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido (**Fascia A PAI**; Aree di dissesto torrentizio (**Ee**) – Aree a pericolosità molto elevata PGRA (**P3/H)**

3b) 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 d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività econo-

miche (**Fascia B PAI**); Aree di dissesto torrentizio a pericolosità elevata (**Eb**), Aree a pericolosità elevata PGRA (**P2/M**); Area di conoide parzialmente protetto (**Cp**), aree non esondabili (**R1**) e aree a moderato rischio idraulico (**R2**) in base allo *studio GEA*.

3c) Aree adiacenti a corsi d'acqua delimitate ai sensi dell'art. 96, comma f) del R.D 523/1904

4) AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATERISTICHE GEOTECNICHE

4a) *Aree con terreni prevalentemente limo-argillosi* con limitata capacità portante; sono le aree di fondovalle, non di conoide, costituite da sedimenti fluvio-lacustri a granulometria prevalentemente limo-argillosa in gran parte coincidenti con le **aree 2c** vulnerabili dal punto di vista idrogeologico per bassa profondità della falda idrica.

4b) *Aree con riporti di materiale*, aree colmate; sono costituite da una fascia lateralmente alla sinistra del F. Cherio, nel tratto più settentrionale del territorio..

5) INTERVENTI IN AREE DI DISSESTO E/O DI PREVENZIONE

Lungo il T. Drione sono presenti soglie o briglie (**So**), arginature e difese spondali (**Ds**), mentre in alcuni tratti della scarpata alla sinistra della strada per Gaverina sono stati eseguiti consolidamenti (Cs). Lungo il rio di Valle Semec, a est della località Fornace, è stata realizzata una vasca deposito (Vd) di accumulo dei sedimenti alluvionali.

5.3 CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

Questo documento rappresenta la trasposizione degli elementi di vincolo, di pericolosità e di vulnerabilità riportati nelle carte precedenti con traduzione degli stessi in termini di ***classi di fattibilità geologica***.

La Carta della Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano viene ricavata dalla *Carta di Sintesi*, ampliando, integrando e modificando parzialmente la precedente in base alle nuove conoscenze di carattere idraulico apportate dal PAI e dal PGRA e relative *Norme di Attuazione in campo urbanistico*.

In relazione a quanto sopra tale elaborato cartografico ha come oggetto la verifica di compatibilità fra le ipotesi di pianificazione formulate dal progettista del Piano, intese come individuazione di aree a destinazione urbanistica insediativa e produttiva, di

nuovo impianto, di espansione o completamento rispetto a quanto evidenziato nel suo complesso dai contenuti della *Componente geologica, idrogeologica e sismica* del territorio di Casazza.

Nella Carta sono descritti i vincoli e le limitazioni presenti nelle diverse aree di territorio e nel contempo sono indicati gli approfondimenti di indagine necessari, graduati in funzione del livello di rischio, da eseguire preliminarmente alla esecuzione di progetti edilizi privati, pubblici ed infrastrutturali.

Tale carta è completata dalle risultanze *dell'analisi sismica di 2° Livello*, prevista per i territori in ***Zona Sismica 3*** dall'*ALL. 5* della *D.G.R. n. 2616 del 30 novembre 2011*, nella quale viene definito il *grado di amplificazione* calcolato dalle risultanze di indagini sismiche di superficie (MASW-REMI).

Considerato il contesto territoriale, ambientale, geolitologico, geomorfologico ed idrogeologico predominante in territorio di Casazza, non sono state individuate aree ricadenti in ***Classe 1° di Fattibilità Geologica***, cioè senza particolari limitazioni.

Resta comunque obbligatorio per ogni intervento sul territorio l'esecuzione delle indagini previste *DM 17 Gennaio 2018*, con la ricostruzione del *modello geologico-sismico e geotecnico locale* basato su indagini specifiche di sito dalle quali devono evidenziarsi le problematiche ed i criteri più idonei di intervento cui il progetto deve attenersi, per garantire la sicurezza delle opere e condizioni generali di equilibrio del sito direttamente interessato e di un intorno significativo dello stesso.

5.3.1 CLASSE 2°: Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le aree per le quali sono state rilevate alcune modeste condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni in relazione alla loro specifica ubicazione morfologica ed alla litologia prevalente.

Sono inserite in tale classe le aree in cui l'acclività non supera i 20°, con substrato roccioso affiorante o posto a debole profondità (2-3 m), con terreno di copertura di prevalente granulometria limo-argillosa e non interessate da dissesti di frana di alcun tipo e nel contempo non interferenti con il reticolato idrografico e le relative fasce di pericolosità idraulica.

In questa classe, ai fini edilizio-insediativi gli approfondimenti di carattere geologico-tecnico necessari riguardano prevalentemente il supporto alla progettazione sotto

l'aspetto geologico-geotecnico e sismico, come previsto dai *Capp. 2* e 6 delle *Norme Tecniche per le Costruzioni* aggiornate con D.M. 17 gennaio 2018,

Per interventi di ampliamento di edifici esistenti sarà sufficiente la presentazione di una relazione geologico-tecnica che attesti la non alterazione dell'equilibrio geomorfologico esistente a seguito delle nuove opere e che nel contempo accerti l'assenza o meno di rilevanti condizioni di rischio per l'edificato esistente.

In *ambito collinare*, in assenza di pubblica fognatura, gli scarichi civili dovranno essere progettati con riferimento ai contenuti della *Delibera 4 febbraio 1977 del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento*, Allegato C5.2.

In caso di *movimenti di terra* comportanti rilevanti opere di sbancamento e riporti per altezze e spessori superiori a 3,0 m ed estesi a fronti di larghezza superiore ai 10 m, si devono eseguire *indagini puntuali di carattere geologico-tecnico* finalizzate alla valutazione della stabilità dei versanti, alla progettazione degli scavi e rilevati, nonché di eventuali opere di consolidamento e drenaggio, allo scopo di garantire la stabilità e la sicurezza sia alle nuove opere sia al contesto circostante significativamente influenzato.

Nelle aree caratterizzate da *moderata pericolosità geomorfologica* (**Fs**) e *bassa pericolosità idraulica* **(Em, P1/L, Cn** e **Fascia C)** vale quanto previsto all' ***Art. 9***, *commi 4, 6bis e 9* e dall'***Art. 31*** delle *Norme di attuazione del PAI*, cioè compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

5.3.2 CLASSE 3°: Fattibilità con consistenti limitazioni

In questa classe ricadono quelle aree nelle quali sono presenti *elementi di pericolosità e vulnerabilità* consistenti sotto l'aspetto geomorfologico, idrogeologico, idraulico e geotecnico, che condizionano problematicamente i progetti di modifica di destinazione del territorio.

Per l'utilizzo di queste aree sono necessari approfondimenti di indagine geologica e geognostica preliminarmente alla realizzazione dei progetti edilizi.

Nella **Carta** queste aree vengono contrassegnate dalle seguenti sigle:

- ***3a -*** *Area di frana stabilizzata (Fs)*
- ***3b -*** *Aree a pericolosità potenziale per possibilità di innesco di fenomeni franosi in terreni sciolti di copertura su pendenze > 20°*
- ***3c -*** *Aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate*
- ***3d -*** *Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese.* Sono *aree di fondovalle* costituite da *sedimenti fluvio-lacustri*
  - ***3e -*** *Aree con terreni prevalentemente limo-argillosi di* spessore variabile da 4 a 10 m, caratterizzate da scadente qualità geotecnica e conseguente limitata capacità portante. Le stesse sono associate in gran parte alle ***aree 3d***
- ***3f -*** *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 d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche; (Aree* ***Fascia B PAI*** all'esterno del **centro edificato***);; Aree a pericolosità media del PGRA (****P2/M****); Area di conoide parzialmente protetto (****Cp)***
- ***R1 e R2*** *- Aree di valutazione del rischio idraulico da Studio GEA*
- ***3g -*** *Aree di dissesto torrentizio a pericolosità elevata (****Eb****)*

Nelle aree con consistenti *limitazioni di carattere idraulico* (**3f)** ricadenti in **fascia B** del Cherio, ***ubicate all'esterno dei centri edificati***, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia, sono consentiti:

a) opere *di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia*, comportanti anche aumento di superficie o volume, i*nteressanti edifici per attività agricole e residenze rurali* connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

b) *interventi di ristrutturazione edilizia*, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione ap-

prezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

c*) interventi di adeguamento igienico - funzionale* degli edifici esistenti, ove necessario,

La *realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali,* a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i *progetti devono essere corredati* da uno **studio di compatibilità**, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità di Bacino competente per l'espressione di parere.

L'Autorità di bacino emana ed aggiorna direttive concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni tecniche relative alla predisposizione degli studi di compatibilità e alla individuazione degli interventi a maggiore criticità in termini d'impatto sull'assetto della rete idrografica.

Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica secondo l'apposita direttiva emanata dall'Autorità stessa.

Nella Aree R1 ricadono le aree ricomprese tra la fascia B di progetto e la fascia C che non risultano esondabili in base alle modellazioni pregresse.
.ebs. Se le stesse sono limitrofe ad aree a più alto grado di pericolosità, in caso di **interventi edilizi di qualsiasi natura,** dovrà essere valutata la necessità di predisporre eventuali interventi di sistemazione idraulica quali ad esempio perimetri di salvaguardia idraulica, realizzazione di porte a tenuta stagna, ecc…

Nelle **Aree *R2*** ricadono le aree inondabili del torrente Cherio che presentano un *grado di pericolosità pari a H1 o H2*. e ***rischio moderato.***

Nelle ***aree R1 e R2*** valgono. le risultanze e le prescrizioni dello Studio GEA di cui al **punto 3.2** del presente documento e cioè:

Nelle **aree R1** limitrofe ad aree a più alto grado di pericolosità, negli interventi edilizi di qualsiasi natura, dovrà essere valutata la necessità di predisporre eventuali interventi di sistemazione idraulica quali ad esempio perimetri di salvaguardia idraulica, realizzazione di porte a tenuta stagna, ecc

Nelle **aree R2** gli **interventi di nuova edificazione** e gli **interventi edilizi su immobili esistenti:**

- devono avere il piano di accesso agli edifici posto a quota tale da consentire un franco di almeno 0,5 m rispetto al livello idrico massimo per l'evento con tempo di ritorno di 100 anni;
- devono ricercare prioritariamente una riduzione della vulnerabilità e contribuire, ove possibile, ad abbassare la pericolosità complessiva dell'area; le soluzioni progettuali devono ricercare caratteristiche compatibili con le condizioni di sommersione periodica e con le modalità di deflusso delle acque di esondazione.

In ambedue le aree **R1, R2** per ogni intervento, il soggetto attuatore, tramite un'asseverazione, esclude da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica per eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

Nelle aree con *consistenti limitazioni* (**3g**) caratterizzate da *dissesto torentizio a pericolosità elevata,* valgono i vincoli di cui all' **Art. 9** - .*Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso dei suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico delle Norme di attuazione del PAI* ai *commi 6 e 8* e cioè sono consentiti:

- *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo e di ristrutturazione degli edifici, così come definiti alle lettere a), b), c) e d) 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 di adeguamento sismico*

- *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;*
- *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;*
- *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, 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 delle condizioni idrauliche presenti;*

Nelle **aree di classe 3** la realizzazione di progetti di tipo urbanistico-insediativo, sia privati che pubblici o relativi a opere infrastrutturali, considerando il tipo di limitazione, è subordinata alla preventiva esecuzione di approfondimenti di indagine indicati di seguito.

In presenza di *limitazioni di carattere geomorfologico* (**3a**, **3b**), le modifiche di uso del suolo sono subordinate all'esecuzione, nella fase preprogettuale degli interventi, di una *analisi geologica di dettaglio* e di *indagini geognostico- geoptecniche puntuali* che forniscano i parametri geotecnici e dimensionali degli interventi, con particolare riferimento alla *verifica di stabilità*, alle eventuali *opere di drenaggio* e di *monitoraggio geologico*.

Nelle aree interessate da *limitazioni di carattere idrogeologico* (**3d**), i *progetti edilizi relativi ad insediamenti produttivi* dovranno essere corredati da un relazione di compatibilità idrogeologica che evidenzi e descriva la struttura idrogeologica locale attraverso indagini dirette e preveda l'eventuale esigenza di monitoraggio chimico-fisico delle acque di falda. Data la modesta soggiancenza della falda idrica non è ammessa la realizzazone di pozzi di dispersione di acque di qualunque tipo.

Nelle *aree con limitazioni di carattere geotecnico* **(3e)** i progetti edilizi e di trasformazione dell'uso dl suolo in genere devono essere preceduti dall'esecuzione di *indagini geognostico-geotecniche puntuali,* sia a livello di singolo intervento o di piano at-

tuativo, che devono fornire i *parametri geotecnici e geometrici* per la progettazione delle strutture di fondazione di edifici e fronti di scavo di qualunque dimensione.

Nell'**ALLEGATO 4** alla *Dgr n. 2616 del 30 novembre 2011* - **PROCEDURE PER LA VALUTAZIONE E LA ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO DA ESONDAZIONE -** sono riportati **i** criteri e le indicazioni per gli studi finalizzati *alla valutazione e alla zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione nonché* a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione. Tali criteri si applicano ai ***corsi d'acqua con fasce fluviali*** ed alle **Aree di esondazione** *per la valutazione* delle condizioni di *pericolosità* nelle aree caratterizzate da *esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio* relativamente alle **aree Ee, Eb, Em** definite nel PAI.

In presenza di situazione di *pericolosità e vulnerabilità* di diversa natura che si sovrappongono nella stessa area le indagini da eseguire devono essere esaustive delle singole problematiche.

5.3.3 CLASSE 4°: fattibilità con gravi limitazioni

Le limitazioni sono legate a elementi di pericolosità e di vulnerabilità di *carattere geomorfologico, idrogeologico ed idraulico* e sono identificate dalle seguenti sigle:

4a - Aree di frana attiva
4b - Aree ree di frana quiescenti
4c - Aree ad elevata acclività (> 35°) sia in terreni sciolti che lapidei
4d - Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile delimitate con fascia di protezione (R = 10)., Aree con emergenze idriche (sorgenti), delimitate con relativa fascia di protezione (R = 10 m), captate ma attualmente non sfruttate**e** e aree caratterizzate da carsismo profondo (doline) **4e**
4f - Aree inserite in **Fascia A dei PAI**; Aree a pericolosità molto elevata del PGRA (**P3/H**); Aree di dissesto torrentizio (**Ee**) – aree in ***Fascia B PAI*** all'interno del **centro edificato***);*
4g - Aree adiacenti a corsi d'acqua delimitate ai sensi dell'art. 96, comma f) del R.D 523/1904 (fascia di rispetto di 10 m del RIM)

In queste aree è esclusa la possibilità di nuova edificazione, tranne opere finalizzate al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti e per l'adeguamento strutturale alla normativa antisismica

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente, limitati a manutenzione ordinaria e straordinaria, restauri conservativi e adeguamenti igienici, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r.12/05, senza aumento di superficie o volume e senza incremento del carico insediativo.

Eventuali infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non localizzabili in aree a minor pericolosità, valutate in funzione della tipologia e del grado di rischio che determinano. Le istanze per l'approvazione dei relativi progetti da parte dell'autorità competente dovranno essere corredatei, da apposita relazione (*geologica, idraulica, idrogeologica, geotecnica)* a secondo del grado di vulnerabilità e pericolosità, che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio, con eventuale ricorso ad interventi di difesa, consolidamento e monitoraggio. Questi, comunque, per *ogni classe di fattibilità* e *limitatamente agli interventi consentiti*, dovranno essere realizzati prima della progettazione delle opere edilizie in quanto propedeutici alla pianificazione ed alla progettazione stessa.

Nella **Carta della Fattibilità** sono riportate a tratteggio anche le aree caratterizzate da *amplificazione sismica* dovuta ad *effetti litologici*, con fattore di amplificazione F_a < di Fa_{soglia}, calcolati e verificati sulla base di quanto indicato all'Allegato 5 alla DGR n 26/16 del 30 Novembre 2011.

Per quanto riguarda le indagini ed i contenuti delle relazioni geologiche e geotecniche a supporto dei progetti edilizi si fa riferimento ***DM 17 Gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"*** ed in particolare al **cap. 3.2** – ***Azione sismica*** ed al **cap. 6** – ***Progettazione geotecnica,*** ed alla relativa **Circolare** esplicativa delle norme, nonché ai contenuti ed alle prescrizioni della ***DGR IX/2616 del 30 novembre 2011***

Relativamente all'***analisi di Pericolosità Sismica*** ed agli ***effetti di sito*** i progetti edilizi dovranno essere accompagnati da una indagine specifica i cui risultati devono essere sempre raffrontati con i valori di soglia della amplificazione sismica prevista per i tipi di suoli definiti dalla Regione Lombardia per ogni comune.

5.4 LA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO

Questo elaborato è stato aggiornato in variante sulla base delle verifiche effettuate dallo **Studio GEA**.

6.0 ADEMPIMENTI DELLE AMMINISTRAZIONI E DEGLI ENTI PUBBLICI

In base alle *Disposizioni regionali relative all'attuazione del nuovo Titolo V delle N.d.A. del PAI nel settore urbanistico*, le amministrazioni e gli enti pubblici, nell'ambito delle procedure di propria competenza:
Prendono atto dei contenuti del PGRA aggiornato al 2022, relativamente alle mappature della pericolosità e del rischio, delle informazioni associate e della normativa vigente su tali aree, già presente nelle Norme di Attuazione del PAI e quella introdotta dal nuovo Titolo V delle N.d.A. del PAI:

- Redigono la Carta PAI-PGRA, con eventuali proposte di modifica
- Ne tengono conto da subito in sede di attuazione dei propri strumenti pianificatori e in funzione dei loro successivi aggiornamenti e riesami.

Tra le misure di prevenzione previste nel PGRA vi è quella di associare, alle aree che risultano allagabili, una idonea normativa d'uso del territorio, coerente con quella già presente nel PAI per i fenomeni alluvionali ivi considerati.

Le disposizioni in tal senso dettano indirizzi e limitazioni d'uso del suolo, e comportano la necessità, per i Comuni interessati dalle aree allagabili del PGRA, di procedere ad una verifica di coerenza tra i contenuti del proprio strumento urbanistico (PGT) e il PGRA e, ove necessario, di procedere con l'adeguamento del PGT.

Inoltre devono verificare la coerenza tra il Piano di Emergenza Comunale (PEC) vigente e il PGRA e, ove necessario, procedere con l'aggiornamento.

6.1 Le misure di salvaguardia

Le misure di salvaguardia da applicare alle aree individuate nelle Mappe di pericolosità e rischio sono finalizzate a prevenire l'incremento delle condizioni di rischio di "perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, distruzione di attività socio-economiche".

Tali misure si applicano a tutte le *nuove aree* che non siano già state individuate e perimetrate dai previgenti strumenti della pianificazione di bacino, della pianificazione territoriale e urbanistica alle quali non risultino attualmente associate disposizioni a garanzia della tutela di persone e beni.

6.2 Procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali

Ai sensi dell'art. 59 delle N.d.A. del PAI (introdotto con il nuovo Titolo V), tutti i Comuni, ove necessario, devono adeguare i rispettivi strumenti urbanistici conformandoli alla normativa sopraindicata.

In particolare, nelle aree allagabili, ai vari scenari di pericolosità di *piena frequente (P3/H), poco frequente (P2/M) e rara (P1/L)* si applica la normativa del PGRA, modificando di conseguenza le previsioni degli strumenti urbanistici comunali che risultassero in contrasto, ed aggiornando conseguentemente i Piani di Emergenza Comunali.

Entro le aree classificate come R4 - rischio molto elevato, che risultano già edificate, il Comune è tenuto a verificare e, ove necessario, aggiornare le valutazioni dettagliate delle condizioni di pericolosità e rischio locali già svolte in passato. d'intesa con l'Autorità regionale o provinciale competente in materia.

In particolare:

a. In caso di edificati *esistenti ricadenti all'interno delle fasce A e B,* devono rivalutare le condizioni di pericolosità e rischio locali, eventualmente aggiornandola, sulla base dei nuovi dati (portate, livelli, topografia) utilizzati per la mappatura delle aree allagabili del PGRA.
b. per l'*edificato esistente* in precedenza non ricadente in fascia A o B ma che si trova ora a ricadere in P3/H e P2/M, il Comune è tenuto a valutare in dettaglio le condizioni di pericolosità e rischio locali attraverso una nuova analisi.

Fino al recepimento nello strumento urbanistico comunale della suddetta valutazione del rischio si applicano, anche all'interno degli edificati esistenti, le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M definite per questo ambito specifico.

6.3 Procedure di coordinamento dell'attività istruttoria

Nella procedura di coordinamento dell'attività istruttoria il Comune è tenuto a:

- **Corredare** tutte le varianti urbanistiche di un'asseverazione di congruità delle varianti stesse con la componente geologica del PGT e con le nuove limitazioni derivanti dalle presenti disposizioni regionali, seguendo il nuovo schema di asseverazione (riportato allegato alla presente);-
- **Trasmettere** a Regione Lombardia - Direzione Generale Territorio Urbanistica, Difesa del Suolo e Città Metropolitana – U.O. Difesa del suolo, entro il giugno di ciascun anno le segnalazioni di necessità di modifica per evidenti errori materiali o manifeste incongruenze ovvero per mutata situazione dello stato di fatto per effetto della realizzazione di nuove opere influenti sul corso d'acqua (ambito RP);
- **Consegnare** a Regione Lombardia, attraverso l'applicativo MULTIPLAN (Sistema informativo PGTWEB: archivio documentale Piani di Governo del Territorio), in sede di pubblicazione dello strumento urbanistico comunale adeguato alle presenti disposizioni, oltre a quanto già previsto dalle disposizioni vigenti:

- la Componente geologica adeguata ai sensi delle nuove disposizioni;
- la Carta PAI – PGRA;
- le Carte di sintesi/valutazione aggiornate
- l'asseverazione di cui all'Allegato 6 alle presenti disposizioni;



Dott. Geol. Ezio Granata

7.0 - ALLEGATI

- TAV. 2 - CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI AGGIORNATA
- TAV. 3 - CARTA DI SINTESI AGGIORNATA
- TAV. 4 - CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA AGGIORNATA
- TAV. 5 - CARTA PAI- PGRA VIGENTE
- TAV. 5 - CARTA PAI- PGRA IN VARIANTE
- TAV. 6 - CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO VIGENTE
- TAV. 6 - CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO IN VARIANTE