

SOMMARIO

1. PREMESSA	Pag. 2
2. DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO	Pag. 4
2.1 Le aree soggette ad allagamenti individuate dal PGT e dal PGRA	
2.2 Le aree soggette ad allagamenti per insufficienza delle rete fognaria	
2.3 Le aree non o poco adatte alla infiltrazione delle acque pluviali	
3. MISURE STRUTTURALI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA	Pag. 10
4. MISURE NON STRUTTURALI AI FINI DELL'ATTUAZIONE DELLE POLITICHE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA A SCALA COMUNALE	Pag. 11

Allegati grafici:

Tavola B1: Carta del Reticolo idrografico comunale e delle aree a rischio idraulico;

Tavola B2: Carta delle aree non o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e della rete fognaria esistente

.

1. PREMESSA

Il Regolamento Regionale n° 7 del 23 novembre 2017, successivamente modificato dal R.R. n. 8 del 19/04/2019, che contiene i criteri e i metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12, ha come obiettivo principale il perseguimento “dell'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo e di conseguire, tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche a monte dei ricettori, la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico e la conseguente attenuazione del rischio idraulico, nonché la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche”.

Le misure di invarianza idraulica si applicano a tutto il territorio regionale, ma con caratteristiche e peso differenti in funzione delle condizioni di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori. I Comuni della Lombardia sono stati suddivisi in 3 ambiti di criticità idraulica (alta, media e bassa) in relazione, soprattutto, al grado esistente di impermeabilizzazione e urbanizzazione del suolo (v. figura sottostante).

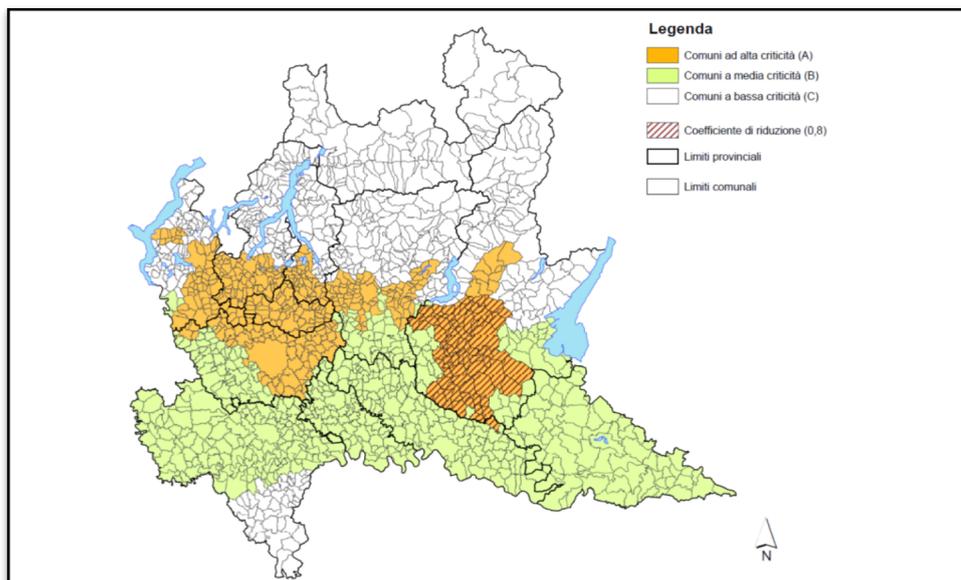


Figura 1: cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica.

Il Comune di Castello dell'Acqua, come del resto tutti i comuni della Valtellina, cade nell'ambito a bassa criticità (area C), che consente un approccio semplificato ai progetti di invarianza e ai relativi interventi.

In base all'art. 14 del Regolamento Regionale sopra citato, i Comuni ricadenti nell'area C sono tenuti a redigere il documento semplificato del rischio idraulico comunale (DoSRI)

che definisce in modo semplificato “le condizioni di pericolosità idraulica che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali individuare le misure strutturali e non strutturali”.

In particolare tale documento contiene:

- 1) la delimitazione delle aree soggette ad allagamento come definite nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) nonché quelle dovute alla conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza delle rete fognaria (Tavola B1);
- 2) l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati (Tavola B2)
- 3) l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle **misure strutturali** di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse (Capitolo 3);
- 4) l'indicazione delle **misure non strutturali** ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale (capitolo 4)-

2. DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO

2.1 Le aree soggette ad allagamenti individuate dal PGT e dal PGRA

Nella tavola B1 sono riportate le aree potenzialmente esposte ad allagamenti in base alle cartografie relative alla indagine geologica di supporto al PGT e quelle del PGRA.

Si tratta in particolare:

- 1) delle aree di esondazione dell'Adda con tempi di ritorno ventennali definite tramite lo studio idraulico di supporto al PGRA redatto dagli ingegneri A. Baggini e R. Begnis nel 2013 e quelle contenute nella fascia fluviale A dell'Adda (classe 4 di fattibilità geologica);
- 2) delle aree di esondazione dell'Adda con tempi di ritorno di 200 anni definite tramite lo studio idraulico sopracitato di supporto al PGRA e quelle contenute nella fascia fluviale B dell'Adda (classe 3 di fattibilità geologica);
- 3) le aree di esondazione dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale e secondario, in classe 4 di fattibilità geologica, interessabili da fenomeni di erosione torrentizia o non idoneamente protette da interventi di difesa; aree di esondazione del corso d'acqua con tempi di ritorno inferiori a 20÷50 anni, con significativi valori di velocità ed altezze d'acqua o consistenti fenomeni di trasporto solido; aree interessate da trasporti in massa e flussi di detrito su conoide; aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa (classe 4 di fattibilità geologica);
- 4) Aree di conoide distanti dagli alvei ma potenzialmente esposte a fenomeni d'esondazione di bassa entità in caso di eventi catastrofici. In particolare si possono avere deflussi con altezze idriche e velocità ridotte e trasporto prevalente di materiali ghiaioso-sabbiosi (classe 3 di fattibilità geologica);
- 5) Pendii moderatamente inclinati (pendenza minore di 20°) o aree depresse con sottosuolo in materiale sciolto, caratterizzati dalla presenza diffusa di acque sorgive e freatiche. A causa della forte presenza di acqua e di sedimenti limo-argillosi talora organici (torba), il sovraccarico esercitato da una nuova costruzione può generare cedimenti differenziali del suolo e/o lenti scivolamenti gravitativi del terreno sovraccaricato (classe 3 di fattibilità geologica).
- 6) Aree di fondovalle potenzialmente esposte ad allagamenti di modesta entità dovuti al ristagno delle acque di ruscellamento superficiale provenienti dai pendii soprastanti. Le zone più vicine al piede dei versanti possono essere interessate marginalmente da colate di detrito e terreno di piccola volumetria (classe 3 di fattibilità geologica).

Le condizioni di rischio idraulico del territorio comunale, che si definiscono tenendo in considerazione le aree a pericolosità idraulica sopra elencate e la vulnerabilità territoriale (presenza di edifici, infrastrutture, etc.), non sono fortunatamente gravi.

In occasione di eventi meteorici intensi, nelle zone vulnerabili del territorio, si segnala la possibilità di allagamenti di modesta entità a causa dell'esondazione di rogge, dell'accumulo in aree depresse o subpianeggianti di acque di ruscellamento superficiale o per emersione di acque freatiche.

Con riferimento alla tavola B1, si tratta di alcuni edifici e strade posti nelle località Cavallari, Case del Piano, Sondi, Ca' Romana, Ca' Raina e Gabrielli.

Le aree di espansione urbanistica previste dal PGT, peraltro di modestissima entità, si collocano all'esterno delle aree a bassa pericolosità idraulica sopra menzionate.

Nello studio idraulico di supporto al PGRA, risulta che a tergo della traversa di derivazione idroelettrica in località Baghetto, le quote della piena bicentenaria dell'Adda sono fino a circa 70 cm più alte rispetto a quelle della precedente modellazione PAI e per questo motivo non possono essere contenute nelle arginature esistenti.

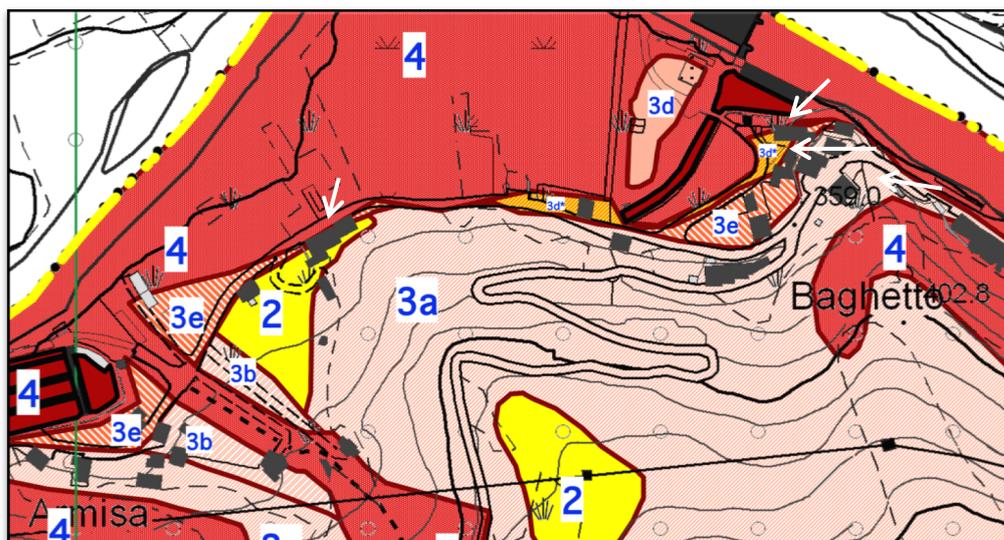


Figura 2.1: stralcio ingrandito della carta di fattibilità geologica della zona Baghetto allegata al PGT. Lo studio idraulico del PGRA considera esondabile dalla piena ventennale un tratto di strada comunale lungo circa 120 metri di collegamento tra le località Baghetto e Armisa, mentre dalla piena con tempi di ritorno bicentenari due fabbricati rurali e dei garages (freccie bianche).

In particolare in corrispondenza della sezione PAI n° 299 (appena a valle della traversa), la quota della piena bicentenaria calcolata dall'Autorità di Bacino è pari a 351,49 m s.l.m., mentre nel corrispondente studio idraulico Baggini-Begnisi del PGRA, si raggiungono i 352,25 m s.l.m..

L'uso del territorio in queste nuove aree di esondazione è normato dal nuovo Titolo V delle norme di attuazione del PAI "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)". In particolare l'art. 58 del nuovo Titolo V demanda alle Regioni l'emanazione di "disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA nel campo urbanistico".

In base a tali disposizioni regionali, riportate nella d.g.r. n° X/6738 del 19/06/2017 (allegato A), le nuove aree di esondazione della piena bicentenaria individuate dal PGRA a tergo della attuale fascia fluviale B (distinte nella carta di fattibilità geologica con la classe 3d*) saranno gravate di nuovi vincoli che, in base all'art. 58 comma 2 del nuovo Titolo V del PAI, saranno quelli propri della fascia fluviale B.

Per quanto riguarda invece, le nuove aree di esondazione dell'Adda con tempi di ritorno di 20 anni, queste saranno vincolate in base alle norme PAI relative alla Fascia Fluviale A e ricadranno nella classe di fattibilità 4.

Il piano di emergenza comunale (PEC) dovrà infine essere aggiornato per tener conto di questa nuova situazione di rischio per i fabbricati esposti all'esondazione dell'Adda.

In dettaglio (V. Figura 2.1 e foto):

- In caso di piena dell'Adda con tempi di ritorno bicentenari due fabbricati e i garages distinti nei mappali 58, 59 e 44 del Foglio n° 1 (v. foto) saranno allagabili a livello del pian terreno da una lama d'acqua alta meno di mezzo metro;



Foto 3.1: il fabbricato rurale distinto nel mappale n° 44 del Foglio 1 allagabile dalla piena bicentenaria a livello del pianterreno



Foto 2.2: il fabbricato (mappale n° 58 del Foglio n° 1) e i garages (mappale n° 58 del Foglio n° 1) allagabili dalla piena dell'Adda con tempi di ritorno bicentenari a livello del pianterreno e con tiranti idrici di altezza inferiore a mezzo metro (freccie rosse)

- In caso di piena dell'Adda con tempi di ritorno di 20 e 200 anni, un tratto di strada comunale lungo circa 120 metri interposto tra le località Baghetto e Armisa, può essere allagato con un tirante idrico alto non più di 50 cm.



Foto 2.3: la strada comunale di collegamento tra le località Baghetto e Armisa allagabili dalla piene dell'Adda

2.2 Le aree soggette ad allagamenti per insufficienza delle rete fognaria

La rete di smaltimento delle acque fognarie del Comune di Castello dell'Acqua, riportata nella tavola B2, non ha mai mostrato particolari segnali di crisi a causa delle portate transistanti.

La rete fognaria riceve però anche una parte delle acque bianche, per cui nei periodi con forti precipitazioni, le portate nelle condotte fognarie sono molto alte e non possono essere efficacemente smaltite dal depuratore consortile situato nel Comune di Chiuro.

Per questo motivo, subito a monte dell'immissione della rete fognaria nel collettore consortile, a poche decine di metri dalla sponda sinistra dell'Adda, dove negli anni '80 il Comune di Castello aveva costruito un proprio depuratore, è stato realizzato uno scolmatore di piena che scarica le eventuali portate eccedenti nell'alveo dell'Adda.

2.3 Le aree non o poco adatte alle infiltrazioni delle acque pluviali

Nella tavola B2 allegata sono riportate le aree che per ragioni di permeabilità, subgiacenza della falda freatica e per problemi di stabilità dei versanti, sono poco o non adatte ad assorbire le acque meteoriche per infiltrazione e che pertanto non possono o si sconsiglia il recapito delle acque pluviali (le acque meteoriche di dilavamento, escluse le acque di prima pioggia scolanti dalle aree esterne elencate all'articolo 3 del regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4).

Per quanto riguarda le aree **non adatte**, si tratta di:

- a) Aree soggette o potenzialmente esposte a crolli in roccia; aree interessate dal frequente distacco e rotolamento di trovanti provenienti da depositi detritici superficiali. Sono comprese le aree di distacco e transito dei blocchi nonché le zone d'arresto principali (detriti di falda attivi).
- b) Aree di frana attiva (scivolamenti, colate, espansioni laterali)
- c) Aree di frana quiescente (scivolamenti, colate, espansioni laterali)

Per quanto riguarda le aree **poco adatte**, si tratta di:

- d) Pendii moderatamente inclinati (pendenza minore di 20°) o aree depresse con sottosuolo in materiale sciolto, caratterizzati dalla presenza diffusa di acque sorgive e freatiche. A causa della forte presenza di acqua e di sedimenti limo-argillosi talora organici (torba), il sovraccarico esercitato da una nuova costruzione può generare cedimenti differenziali del suolo e/o lenti scivolamenti gravitativi del terreno sovraccaricato.
- e) Aree di fondovalle potenzialmente esposte ad allagamenti di modesta entità dovuti al ristagno delle acque di ruscellamento superficiale provenienti dai pendii soprastanti. Le

zone più vicine al piede dei versanti possono essere interessate marginalmente da colate di detrito e terreno di piccola volumetria.

- f) Le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile.

Con riferimento alla tavola B2 si può constatare che tali aree occupano generalmente settori del territorio comunale di limitata estensione e lontani dalle aree urbanizzate.

Per il controllo e la gestione delle acque pluviali esistono quindi numerose aree del territorio comunale a disposizione che possono essere destinate a questa funzione.

3. MISURE STRUTTURALI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

In considerazione del fatto che il Comune di Castello dell'Acqua è caratterizzato da una bassissima densità di popolazione (meno di 700 abitanti su un territorio di quasi 14 kmq.), una altrettanto scarsa edificazione in rapporto all'estensione del territorio comunale e inoltre, che l'edificazione è concentrata in numerose piccole contrade spesso molto distanti l'una dall'altra, si ritiene che l'impermeabilizzazione del suolo, causata dalla presenza di edifici e strade, abbia un impatto sulle esistenti condizioni di rischio idraulico alquanto modesto.

Si reputa inoltre che le opere di origine antropica che più incidono negativamente sulla impermeabilizzazione del suolo e sul possibile convogliamento e concentrazione delle acque meteoriche in zone non adatte, siano rappresentate dalle strade carrozzabili, le mulattiere e i sentieri in stato di semiabbandono.

Una azione particolarmente negativa è svolta dalle strade asfaltate che attraversano a mezza costa il versante per notevole lunghezza e che quindi esercitano una funzione impropria di "canale di gronda", in grado di intercettare durante le precipitazioni meteoriche portate idriche consistenti che successivamente vengono riversate nei pendii sottostanti in modo del tutto casuale e in zone pericolose.

Come misura strutturale di invarianza idraulica sarebbe opportuno incrementare, sulla scorta di un progetto idrogeologico di dettaglio, le canalette trasversali e i cunettoni della strade principali (ad esempio quella che conduce alla località Piazzola).

Di notevole importanza sono anche le opere di manutenzione periodica delle strade e dei sentieri, con particolare riguardo alla pulizia della vegetazione e del fogliame che intasa le cunette stradali e le tombinature durante il periodo autunnale.

Per quanto riguarda la rete fognaria sarebbe opportuno procedere nella progressiva separazione tra le reti di acque bianche e nere collettando le bianche entro pozzi o trincee disperdenti poste in aree stabili e in prossimità dei fabbricati, evitando dove possibile, lo scarico diretto in valgelli esistenti.

4. MISURE NON STRUTTURALI AI FINI DELL'ATTUAZIONE DELLE POLITICHE DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA A SCALA COMUNALE

Ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, le seguenti misure non strutturali:

- 1) **Informazione della popolazione interessata del rischio esistente e delle procedure di emergenza definite nel Piano di Emergenza Comunale;**
- 2) **promozione e incentivazione dell'adozione delle misure di invarianza idrologica ed idraulica, stabilite, per le nuove costruzioni all'art. 6 del Regolamento Regionale n° 7 del 23 novembre 2017, anche all'edificato esistente;**
- 3) **prevedere all'interno dei regolamenti edilizi, l'adozione di elementi di drenaggio urbano sostenibile nella progettazione delle strade, dei parcheggi e dell'arredo urbano. Si potranno per esempio adottare, pavimentazioni semipermeabili o permeabili di varia tipologia in alternativa ai convenzionali lastricati normalmente utilizzati per marciapiedi, piazzali o zone pedonali.**

Geol. Guido Merizzi

