

REGIONE LOMBARDIA

COMUNE DI ACQUANEGRA CREMONESE

Provincia di Cremona

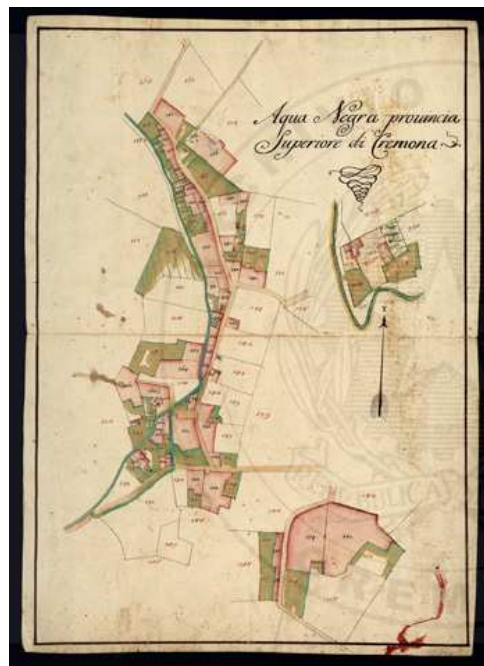


Piano di Governo del Territorio

Documento Semplificato Rischio Idraulico (DoSRI)

R.R. 29 giugno 2018, n. 7, entrato in vigore il 4 luglio 2018;
R.R. 19 aprile 2019, n. 8, entrato in vigore il 25 aprile 2019;
L.R. 26 novembre 2019, n. 18, entrata in vigore il 11 dicembre 2019

Relazione Tecnica



IL GEOLOGO
DR GIOVANNI BASSI

Novembre 2022

INDICE

PREMESSA

1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO
2. VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
3. RISCHIO IDRAULICO – IDROGEOLOGICO
 - 3.1 Analisi pericolosità e rischio idraulico – studi sovraordinati
 - 3.2 Aree allagabili per conformazione morfologica
 - 3.3 Nodi e tratti critici della rete idrografica
4. CONCLUSIONI

ALLEGATI

- 1 – Estratti mappa - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- 2 – Estratto mappa di rischio idrogeologico - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi (PRIM);
- 3 – Carta del Rischio Idraulico;

PREMESSA

Il Comune di Acquanegra Cremonese sta aggiornando la Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT. Si procede coerentemente alla redazione del **Documento Semplificato di Rischio Idraulico (DoSRI)** per l'intero territorio comunale (Regione Lombardia, R.R. 23.11.2017 n. 7, articolo 14 punto 8).

Il territorio comunale è classificato (R.R. 7/2017- Allegato C) a **Criticità idraulica media (B)**.

Il Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7, recante "Criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11.03.2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)", in Supplemento al BURL 27.11.2017 n. 48 e ss.mm.ii. si applica su tutto il territorio regionale.

Il regolamento regionale persegue la finalità di ridurre il deflusso delle acque meteoriche non contaminate da suoli impermeabili e/o impermeabilizzabili nelle reti di drenaggio urbano e da queste verso i corsi d'acqua, alleviando così le portate di piena e la pericolosità idraulica.

RR 7/2107 definisce:

- Ambiti territoriali di applicazione, differenziati per il livello di criticità idraulica dei bacini ricettori;
- Portate di scarico limite ammissibili del corpo ricettore;
- Modalità di calcolo delle portate;
- Requisiti minimi da adottare in fase di progettazione di nuovi interventi o ristrutturazioni.

L'applicazione del regolamento riguarda i seguenti interventi:

Interventi edilizi

- Nuova costruzione, compresi gli ampliamenti;
- Demolizione, totale o parziale fino al piano terra e ricostruzione indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente;
- Ristrutturazione urbanistica comportante ampliamento della superficie edificata o variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione.

Infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi

- Interventi di riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già presenti sul territorio;
- Nuove sedi stradali o di parcheggio.

Nell'art. 14 del R.R. 7/2017, è trattata la modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica.

Il DOSRI contiene la determinazione semplificata delle 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, il documento semplificato contiene (art. 8, lett. a):

1. Delimitazione delle aree a rischio idraulico del territorio comunale, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del Gestore del Servizio Idrico Integrato;
2. Indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione;
3. 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.

1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il reticolo idrografico, del territorio in discussione, appare funzionale agli scopi per i quali si è formato nei secoli: drenare i terreni e portare alle colture le acque di irrigazione.

Si tratta, in generale, di una rete di antica formazione, risalente all'età medievale e moderna, con corpi idrici, di tipo promiscuo, che assolvono, cioè, sia al drenaggio che alla irrigazione.

Sono qui di seguito elencati i principali corpi idrici presenti nel territorio comunale:

Alla Rete consortile principale appartengono **Colatore Riglio** e **Roggia Benzona**, corsi d'acqua gestiti dal Consorzio di Bonifica DUNAS.

L'elemento idrografico più rilevante è certamente il naturaliforme Riglio che si forma con colature e sorgive in Grumello Cremonese; in prossimità di Acquanegra Cremonese si dirama in Riglio Basso e Riglio Alto, quest'ultimo attraversa il centro abitato. I due rami si ricongiungono immediatamente a monte dell'attraversamento della strada comunale Crotta d'Adda – Acquanegra Cr. Proseguendo verso valle il Riglio sottopassa il canale navigabile e viene a scorrere nella zona compresa tra il canale navigabile e l'arginatura maestra in sinistra Po dove riceve le acque di Roggia Benzona.

Quest'ultima scorre con andamento N-S all'interno del territorio di Acquanegra Cremonese, dopo aver attraversato la S.P. 48 e la linea ferroviaria Codogno-Cremona- Mantova, sottopassa il canale navigabile e confluisce nel colatore Riglio ad est di C.na Paola.

Nell'ambito della Rete consortile secondaria rientra il **Sollevamento Battaina**, sempre in capo al Consorzio Dunas, che attinge dal Riglio in corrispondenza dell'opera di presa fissa localizzata 450 m ca. a nord di c.na Fieniletto.

Roggia Cambiaga Nuova ramo Sesto e **ramo Acquanegra** appartengono alla Rete consortile terziaria; entrambe le rogge non risultano attualmente inserite nell'Allegato C del D.G.R. n. XI/5714 del 15 dicembre 2021, pur tuttavia il Consorzio Dunas funge da Regolatore delle stesse da alcuni anni.

Nel territorio comunale è inoltre presente una rete di canali adacquatori e colatori, di dimensioni ed importanza inferiore a quelli qui sopra citati, che drenano e distribuiscono acqua irrigua ai fondi e il cui recettore finale è sempre rappresentato dal Colatore Riglio.

Opera infrastrutturale incompiuta, che attraversa trasversalmente l'area meridionale del territorio comunale, è il **Canale Navigabile Milano-Cremona-Po**, che inizia a Cremona, passa per i territori di Spinadesco, Sesto ed Uniti, Acquanegra Cremonese, Crotta d'Adda e termina in prossimità di Pizzighettone in sinistra Adda.

In **Fig. 1** è riportata la mappa con evidenziati i corsi d'acqua e le relative competenze.

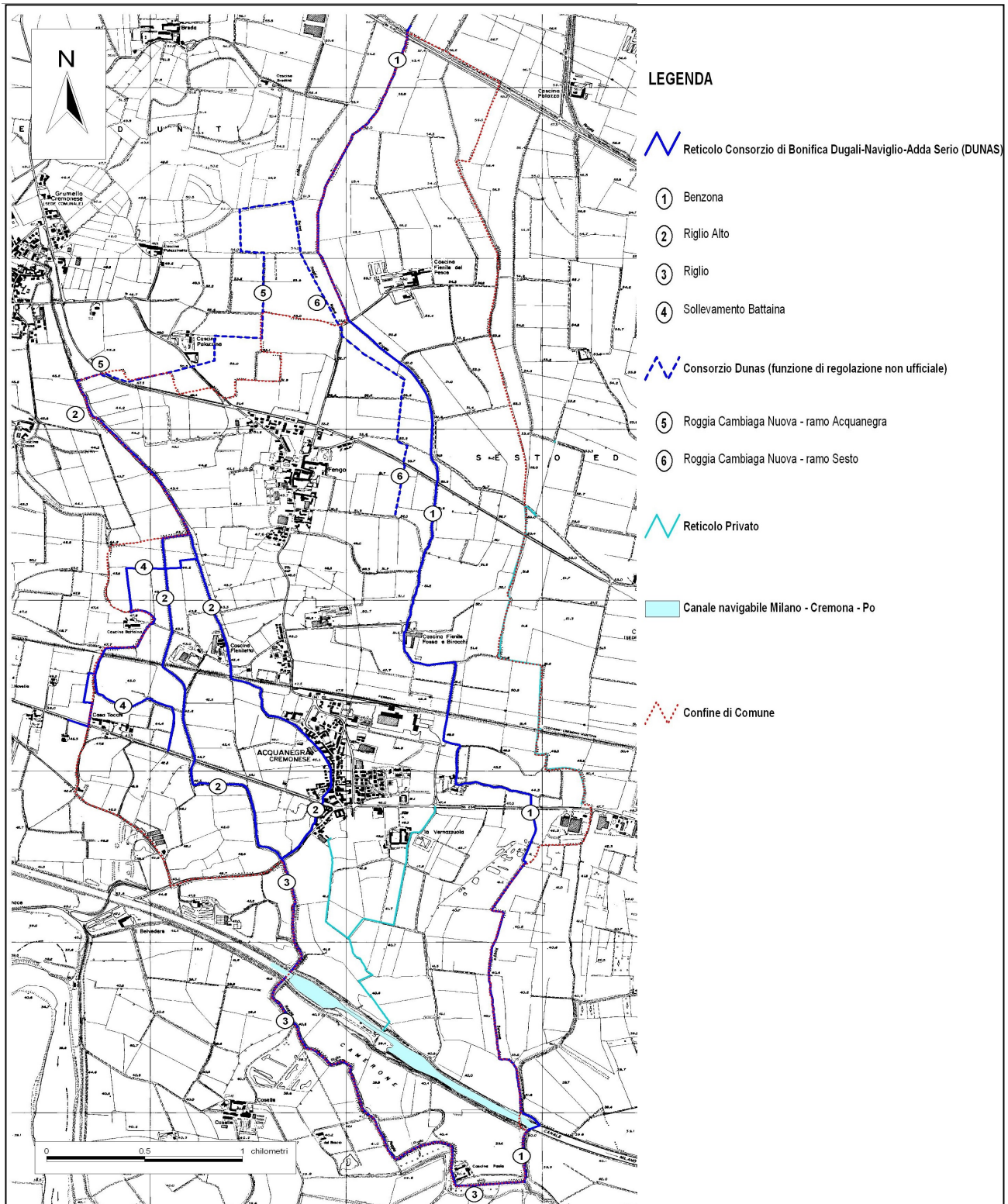


Figura 1

2. VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

Nella Componente geologica del PGT è' definita la vulnerabilità idrogeologica del territorio comunale in relazione alla soggiacenza della falda ed alla permeabilità del non saturo (vedi: Figura 2)

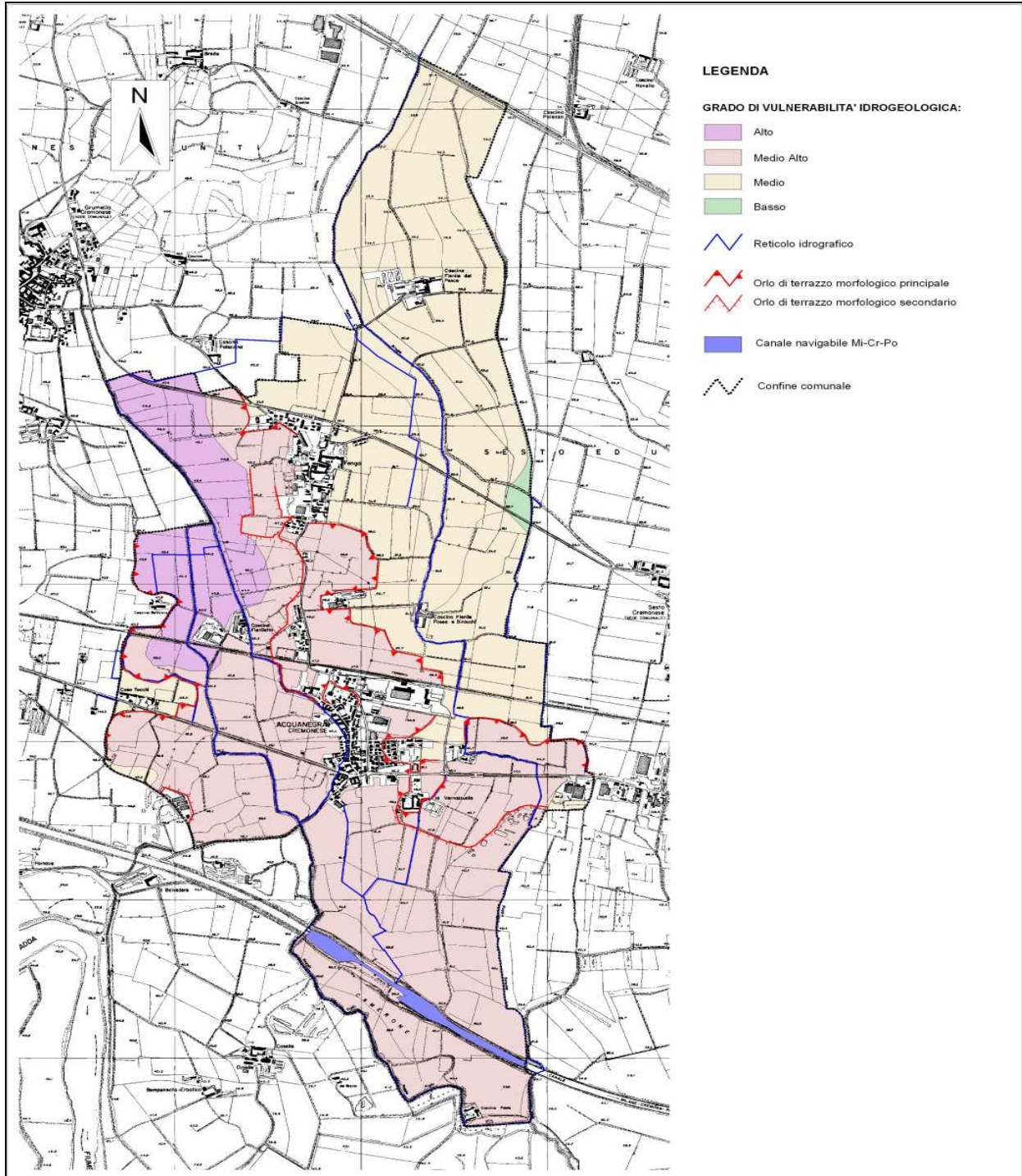


Figura 2

Sulla base di questi parametri si sono definite 4 classi di vulnerabilità:

- Alta
- Medio-alta
- Media
- Bassa

Osservando la Carta si nota come le aree soggette a più alta vulnerabilità idrogeologica siano poste in corrispondenza delle zone più depresse e con minore soggiacenza, separate da scarpate d'erosione dalle aree relativamente più rilevate.

Quindi si nota una bipartizione fra vulnerabilità in prevalenza Media, localmente Bassa, per la piana proglaciale würmiana (L.F.d.P.) e vulnerabilità Alta o Medio-Alta per le valli fluviali attive o fossili.

3. RISCHIO IDRAULICO – IDROGEOLOGICO

3.1 ANALISI PERICOLOSITÀ E RISCHIO ALLUVIONI – STUDI SOVRAORDINATI

Al fine di determinare l'effettivo livello di pericolosità e rischio idraulico sono, qui di seguito, riportate le valutazioni e la classificazione relative al territorio di Acquanegra Cremonese, secondo i criteri e le disposizioni adottate dai seguenti Piani:

- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del distretto idrografico padano (in seguito PGRA)
- Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi (in seguito PRIM)

3.1.1 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il territorio in discussione ricade in buona parte all'interno del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) disposti dell'Autorità Distrettuale di Bacino del Po, in quanto area potenzialmente inondabile.

Il PGRA (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – revisione 2022) contiene: la mappatura delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, classificate in base alla pericolosità e al rischio; una diagnosi delle situazioni a maggiore criticità; il quadro attuale dell'organizzazione del sistema di protezione civile in materia di rischio alluvioni; le misure da attuare per ridurre il rischio nelle fasi di prevenzione, protezione e ritorno alla normalità.

Mappe di pericolosità

Nella seguente tabella sono schematicamente illustrati i criteri di classificazione utilizzati nel processo di valutazione della pericolosità, relative agli ambiti territoriali riferibili al Reticolo Principale (RP) ed al Reticolo Secondario di Pianura (RSP).

Mappe di pericolosità - scenari				
Direttiva Alluvioni		Pericolosità	Tempo di ritorno individuato per ciascun ambito territoriale	
Scenario	Tempo di ritorno		RP	RSP
Elevata probabilità di alluvioni (H = High)	20-50 anni (Frequente)	P3 Elevata	10-20 anni	Fino a 50 anni
Media probabilità di alluvioni (M = Medium)	100-200 anni (Poco frequente)	P2 Media	100-200 anni	50-200 anni
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = Low)	Maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato (Raro)	P1 Bassa	500 anni	

Figura 3– Mappe di pericolosità – Scenari

Nell'**Allegato 1 a** – (*Estratto cartografico della mappa di pericolosità*) sono indicate le aree allagabili classificate in base alla probabilità di accadimento ed alla frequenza di eventi alluvionali.

Si può in generale rilevare come la parte nord-orientale del territorio di Acquanegra Cremonese sia localizzata sul L.F.d.P e sulle superfici terrazzate altimetricamente più rilevate sull'attuale piana fluviale e sulla valle relitta del "Serio di Grumello", pertanto esterna alle fasce potenzialmente allagabili che interessano queste ultime unità geomorfologiche.

La cartografia del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni evidenzia infatti aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali, riferibili al Reticolo Principale, nella porzione meridionale del territorio comunale, nell'ambito della valle alluvionale attuale o recente del Po, delimitate verso il fiume dagli argini (aree extragolenali). Sono aree inondabili a fronte di alluvioni rare di estrema intensità (P1/L), con tempo di ritorno = 500 anni, in caso di piene di eccezionale gravità o per cedimento delle opere di difesa

Il PGRA evidenzia inoltre aree potenzialmente inondabili lungo il corso del Riglio, appartenente al Reticolo Secondario di Pianura, classificate in base alla pericolosità, in particolare: nei tratti localizzati a Nord Ovest del centro abitato, ad alta probabilità di

accadimento (P3/H), con tempo di ritorno = 20 – 50 anni e a sud del Canale Navigabile, in località Camerone, a media probabilità di accadimento (P2/M), con tempo di ritorno = 100 – 200 anni.

Mappe di rischio

Il rischio è classificato in 4 classi sulla base di matrici di rischio che combinano la pericolosità (P1 - alluvioni rare con T=500 anni, P2 - alluvioni poco frequenti T=100-200 anni, P3 - alluvioni frequenti T=20-50 anni) e il grado di danno (in quattro classi, da D1 a D4), che sintetizza in un indicatore qualitativo vulnerabilità e gli elementi a rischio.

Le tabelle relative all'individuazione e attribuzione alle classi di danno dei vari elementi esposti al rischio e le matrici utilizzate per la classificazione qualitativa del rischio del reticolo principale (RP) e secondario di pianura (RSP), sono riportate nell'**Allegato 1 b – (Attribuzione Classi di Danno – Matrice Classi di rischio).**

La metodologia adottata prevede una caratterizzazione della pericolosità ed una individuazione degli elementi vulnerabili, onde arrivare alla classificazione qualitativa del rischio, basata su 4 classi:

- **R1 = Moderato** (danni sociali ed economici sono marginali)
- **R2 = Medio** (possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche)
- **R3 = Elevato** (possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale)
- **R4 = Molto elevato** (possibile perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio-economiche)

Negli **Allegati 1c/1d – (Estratti cartografici della mappa di rischio su elementi esposti sia poligonali che puntuali e lineari)** il territorio oggetto dello studio è classificato in relazione al rischio in caso di eventi alluvionali.

Rischio elementi poligonali:

Nell'ambito delle aree allagabili di pertinenza del Reticolo Secondario di Pianura, ricadono in **classe R3, a rischio elevato**, il complesso di Cascina Fieniletto, e il limitrofo campo sportivo, temporaneamente chiuso, compresi tra i due rami del Riglio Alto,

La stessa area inondabile a pericolosità elevata, nel tratto che si estende a nord di C.na Fieniletto, lungo il confine occidentale del territorio comunale, rientra in **classe R2, a rischio medio**, essendo interamente destinata a seminativi semplici.

Sempre nell'ambito delle aree allagabili del Reticolo Secondario di Pianura, ricade in **Classe 2** anche l'area di Cascina Paola, in corrispondenza del confine meridionale del territorio comunale, all'interno della fascia inondabile a pericolosità media lungo il corso del Riglio.

Nell'ambito delle zone allagabili di pertinenza del Reticolo Primario ricade in **classe R2, a rischio medio**, parte dell'ambito urbanizzato a sud della S.P. ex S.S. 234-Codonnese, nell'area compresa tra via Crotta d'Adda e il complesso di Cna. Vernazzuola, posta al margine delle aree inondabili comprese nella valle alluvionale attuale o recente, Le restanti superfici della piana alluvionale, che occupa la porzione meridionale del territorio in esame, destinate ad attività agricole ed esposte a bassa pericolosità, sono classificate a **rischio moderato – Classe R1**.

Rischio elementi puntuali e lineari:

Tra gli elementi esposti lineari, soggetti a **rischio elevato (R3)**, rientrano il tratto della linea ferroviaria, immediatamente a sud di Cascina Fieniletto, nonché la strada d'accesso alla stessa, che ricadono in aree potenzialmente inondabili di pertinenza del Reticolo Secondario di Pianura (Riglio Alto) ad alta probabilità di accadimento (P3/H).

Poco più a sud, i tratti di via Roma e via Crotta d'Adda, compresi nell'area potenzialmente esposta ad alluvioni rare di estrema intensità (P1/L), nell'ambito del Reticolo Primario, sono soggetta a **rischio medio (R2)**.

3.1.2 Programma regionale integrato di mitigazione dei rischi (PRIM)

Regione Lombardia, con D.G.R. 08/05/2008 n.7243, ha approvato il PRIM, aggiornato nel 2015. Il programma analizza i rischi, singoli e integrati, sul territorio regionale al fine di identificare le aree maggiormente critiche su cui approfondire le valutazioni effettuate.

Per ogni tipologia di rischio è valutato il rischio totale, rappresentato su specifiche mappe. Per ogni tipologia di rischio considerata PRIM prevede l'elaborazione delle mappe a scala di 20x20 m², 1x1 Km² e a base comunale.

In particolare, gli indici di rischio elaborati nel PRIM sono raggruppabili in classi corrispondenti a differenti livelli di criticità rispetto alla media del territorio regionale, posta uguale ad 1.

Per tale motivo le classi di criticità non esprimono un valore assoluto ma devono essere di volta in volta considerate e valutate da tecnici qualificati.

Tra le mappe di rischio elaborate nell'ambito del PRIM, è riportato un estratto della Mapa del Rischio Idrogeologico 20x20 m² (Allegato 2) relativa al territorio di Acquanegra Cremonese, in quanto significativa rispetto alle finalità del presente studio.

L'indicatore di rischio, riportato in mappa, è valutato sulla base dell'analisi delle sorgenti di pericolo e dei potenziali bersagli (edifici, infrastrutture e uso suolo).

La mappa PRIM evidenzia valori **estremamente elevati dell'indice di rischio (> 10)**, in corrispondenza di potenziali bersagli esposti, confermando parzialmente le valutazioni e la classificazione del rischio documentate nel PGRA e riportate nel precedente paragrafo, In particolare:

- lungo il ramo orientale del Riglio Alto, a monte di c.na Fieniletto e nel tratto adiacente all'area urbana, in gran parte tombinato, che scorre al piede dell'orlo di terrazzo morfologico, e prosegue fino alla confluenza con il ramo occidentale dello stesso;
- lungo Roggia Benzona, in corrispondenza del tratto a monte di Cascina Fienile Fossa e Birocchi, e dell'attraversamento della SP 48 e della linea ferroviaria;
- lungo Roggia Cambiaga Nuova – Ramo Sesto, in corrispondenza degli attraversamenti della rete stradale (SP 48 e strada d'accesso a Cascina Fienile del Pesce);
- tratto di SP 234 – che attraversa l'area inondabile compresa tra i due rami dell'Alto Riglio.

Sempre a conferma di quanto indicato nel PGRA, la mappa PRIM individua poi valori più ridotti ma comunque **molto elevati dell'indice di rischio (5 - 10)**, relativamente a potenziali bersagli presenti nell'ambito urbanizzato localizzato a sud della SS 234-Codonnese, tra via Crotta d'Adda e Cascina Vernazzuola, e in corrispondenza di Cascina Paola, all'estremo sud del territorio comunale, lungo il corso del Riglio.

3.2 AREE ALLAGABILI PER CONFORMAZIONE MORFOLOGICA

Sulla base cartografica sono stati isolati i punti quotati significativi individuando nell'altimetria del territorio le zone depresse che, unitamente all' idrografia, sono cartografate come allagabili.

Due zone maggiormente caratterizzate in tal senso sono qui di seguito descritte:

- Area morfologicamente depressa, localizzata a nord est del territorio comunale nell'ambito del L.F.d.P, che si estende in sinistra idrografica di Roggia Benzona, tra Cascina Fienile del Pesce e la SP 48.
- Vasta area, nell'ambito della valle relitta del "Serio di Grumello", che si estende a monte della SP 234 lungo il confine comunale occidentale ed il corso del Riglio. La zona depressa comprende parte dei terreni classificati dal PGRA come potenzialmente interessati da eventi alluvionali, a diverso grado di pericolosità, descritti nei precedenti paragrafi.

Dal punto di vista dell'entità del rischio, nell'area allagabile ricadono il complesso di Cascina Fieniletto ed il prospiciente tratto della linea ferroviaria Codogno-Cremona-Mantova.

Queste aree sono pertanto da considerare strategiche ai fini della sicurezza idraulica e da riservare alla raccolta e laminazione dei volumi d'acqua spioventi.

3.3 NODI E TRATTI CRITICI DELLA RETE IDROGRAFICA

Sulla base dei dati a disposizione, come individuati nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT nonché dagli studi sovraordinati, si è prodotta la Carta del Rischio Idraulico - (ALLEGATO 3) evidenziando:

- Aree critiche, soggette a potenziale allagamento per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete idrica;
- Nodi e tratti critici della rete idrografica;

I nodi e tratti critici del reticolo idrografico sono localizzati principalmente in corrispondenza dei punti di attraversamento della rete stradale principale (SP 48, SP 234 e Via Crotta d'Adda) e della linea ferroviaria Codogno-Cremona-Mantova, delle rogge Riglio, Benzona e Cambiagia Nuova – ramo Sesto.

Le condizioni di massima criticità si concentrano nella zona occidentale del territorio comunale, nell'ambito della valle relitta del "Serio di Grumello" ove scorrono affiancati i rami settentrionali del Riglio Alto, area morfologicamente depressa e delimitata da scarpate e pendii di raccordo con i terreni topograficamente più rilevati.

La gran parte di tale area è classificata a pericolosità elevata (P3) come ben evidenziato dalla mappa del PGRA di cui all'Allegato 1.

Ulteriori nodi critici, sono localizzati lungo il corso delle rogge Benzona e Cambiaga Nuova, nel L.F.d.P., sempre in corrispondenza di attraversamenti stradali o di aree urbanizzate isolate.

Un' ulteriore fattore di rischio, che si estende all'intero ambito della piana alluvionale recente o attuale, è rappresentato dalla possibilità di fenomeni di cedimento del tratto pensile del Canale navigabile, che sorge su terreni torbosi dalle scadenti caratteristiche geotecniche.

In corrispondenza dei nodi critici e dei tratti di roggia a monte degli stessi, evidenziati nella Carta del rischio idraulico a conferma degli studi PGRA e PRIM, è necessario effettuare costante e periodica verifica delle condizioni degli alvei.

A seguito del monitoraggio si potranno eseguire gli interventi che qui di seguito si compendiano.

a) Miglioramento delle condizioni della rete idrica esistente con opere di ordinaria e straordinaria manutenzione quali:

- Pulizia di griglie e opere di derivazione;
- Rimozione del materiale che riduce od ostacola il regolare deflusso delle acque (sedimenti, rifiuti e resti organici e non), in alveo, sulle sponde ed in corrispondenza dell'entrata ed uscita di tratti intubati;
- Sfalcio della vegetazione in alveo o lungo sponda, taglio selettivo delle fasce arboree spondali e nuova piantagione con essenze tipiche locali con ripristino della tradizionale "piantata lombarda";
- Ripristino della stabilità delle sponde interessate da erosione e cedimenti con interventi di ingegneria naturalistica;

- L'imbocco di tratti critici intubati e talora non accessibili ai mezzi d'opera dovrà essere attrezzato con idonei presidi (es. griglie), provvedendo ad una adeguata manutenzione degli stessi.

b) Utilizzo delle aree morfologicamente depresse, come casse d'espansione, per raccogliervi i volumi di pioggia critica.

In conclusione si raccomanda di mantenere rogge e canali il più possibile con sponde e fondo in terra, intervenendo nelle zone e nei tratti critici anche con opere di ingegneria naturalistica; si sconsiglia l'impiego di manufatti impermeabilizzanti continui.

La corretta applicazione dell'invarianza idraulica nel territorio comunale e nel centro abitato in particolare potrà assicurare: il regolare deflusso delle acque nella rete idrica di superficie evitando il rischio di esondazione, l'assorbimento dei volumi di pioggia critica immagazzinandole nelle aree dedicate (casse d'espansione) ed il loro corretto smaltimento.

Il Geologo incaricato,

Dr Giovanni Bassi



Novembre 2022