



Comune di Acquaneegra sul Chiese

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Studio Polaris STP s.r.l.

Ugo Bernini
Luigi Moriggi

Engeo s.r.l.

Carlo Caleffi



Con la collaborazione di:

Francesco Cerutti
Andrea Conti
Kinga Kolaczko
Marco Maffezzoli
Elena Padovani
Matteo Rodella
Ilaria Rossini
Carola Tosoni

IL SINDACO

Monica De Pieri

IL SEGRETARIO

Roberta Zirelli

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Samantha Orsi

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

RI
1.1

SCALA:

DATA: NOVEMBRE 2024
AGG:

DELIBERA DI ADOZIONE DEL C.C.
n°..... del

DELIBERA DI APPROVAZIONE DEL C.C.
n°..... del

PUBBLICAZIONE SUL B.U.R.L.
n°..... del

SOMMARIO

1. Premesse.....	2
2. Caratteristiche del territorio comunale.....	7
2.1. Caratteri geologici.....	7
2.1.1. <i>Lineamenti geologici locali</i>	9
2.2. Caratteri geomorfologici	9
2.3. Idrogeologia.....	9
2.3.1. Inquadramento idrogeologico	9
2.3.1.1. <i>Lineamenti idrogeologici locali</i>	11
3. Idrografia	12
4. Rete fognaria.....	18
5. Pericolosità idraulica nella pianificazione territoriale	19
5.1. Piani dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.....	19
5.1.1. Il Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI)	19
5.1.2. Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	23
5.1.2.1. Reticolo Principale (RP)	24
5.1.2.2. Reticolo Secondario di Pianura (RSP)	24
5.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Mantova.....	25
5.2.1. Carta Piano Gestione Rischio Alluvioni/Reticolo Secondario di Pianura (PGRA/RSP).....	26
5.2.2. Carta PAI – PGRA.....	27
5.3. Piano Comprensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale	29
5.3.1. Consorzio di Bonifica Garda – Chiese	30
5.3.2. Consorzio di Bonifica Navarolo-Agro Cremonese Mantovano.....	33
6. Portate massime scaricabili in ricettori naturali.....	35
7. Evento meteorico di riferimento	36
8. Problematiche idrauliche e idrologiche a scala comunale.....	39
9. Misure per la mitigazione del rischio idraulico e per il rispetto del principio dell'invarianza	40
9.1. Indicazione delle misure strutturali	40
9.2. Indicazione delle misure non strutturali.....	42
10. Infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.....	43

1. Premesse

La presente relazione appartiene Documento Semplificato del Rischio Idraulico del Comune di Acquanegra sul Chiese di cui al Regolamento della Regione Lombardia n. 7 del 23 novembre 2017, «*Regolamento recante criteri e 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 (Legge per il governo del territorio)*» il cui testo coordinato, pubblicato sul BURL Serie Ordinaria n. 51, in data 21 dicembre 2019, contiene le modifiche e le integrazioni introdotte dai seguenti riferimenti normativi:

- 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.

In particolare, l'art. 14 (*Modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica*) stabilisce che:

1. *I comuni ricadenti nelle aree ad alta e media criticità idraulica, di cui all'articolo 7, sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico di cui al comma 7, ad approvarlo con atto del consiglio comunale e ad adeguare, di conseguenza, il PGT entro i termini di cui al comma 5. Tali comuni, nelle more della redazione di tale studio comunale di gestione del rischio idraulico, redigono il documento semplificato del rischio idraulico comunale, con i contenuti di cui al comma 8, e lo approvano con atto del consiglio comunale. È facoltà dei comuni redigere unicamente lo studio comunale di gestione del rischio idraulico qualora lo stesso sia redatto entro il termine indicato al comma 4 per il documento semplificato.*
2.
3. *Sia lo studio comunale di gestione del rischio idraulico che il documento semplificato del rischio idraulico comunale contengono la rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di rischio.*

.....

Riguardo a quanto indicato al comma 1, facendo riferimento all'elenco dei comuni ricadenti nelle aree ad alta (A), media (B) e bassa (C) criticità idraulica, ai sensi dell'art. 7 del Regolamento, contenuto nell'allegato C, sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. u), del r.r. 19 aprile 2019, n. 8, si osserva che il Comune di Acquanegra sul Chiese, come l'intera Provincia di Mantova, ricade in area a media criticità idraulica (cfr. Figura 1-1).

Il sopracitato comma 8, invece, recita quanto segue:

Il documento semplificato del rischio idraulico comunale 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:

- a) *il documento semplificato contiene:*
 - 1 *la delimitazione delle aree a pericolosità idraulica del territorio comunale, di cui al comma 7, lettera a), numeri 3 e 4¹, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;*

¹ Numeri di seguito riportati:

- 2 *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;*
 - 3 *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;*
 - 3 bis. *l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte 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.*
- b) *le misure strutturali di cui alla lettera a), numero 2, sono individuate dal comune con l'eventuale collaborazione del gestore del servizio idrico integrato;*
- c) *le misure non strutturali di cui alla lettera a), numero 3, sono individuate dal comune e devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale.*

Più in generale, l'art. 1 definisce l'oggetto e l'ambito di applicazione del Regolamento:

1. *Al fine di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo, riequilibrare progressivamente il regime idrologico e idraulico naturale, conseguire la riduzione quantitativa dei deflussi, l'attenuazione del rischio idraulico e la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche non suscettibili di inquinamento, il presente regolamento definisce, in attuazione dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio), criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica, che devono essere anche utilizzati dai regolamenti edilizi comunali per disciplinare le modalità per il conseguimento dei principi stessi, e specifica, altresì, gli interventi ai quali applicare tale disciplina ai sensi dell'articolo 58 bis, comma 2, della stessa l.r. 12/2005.*
-
3. *la delimitazione delle aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria. A tal fine, il comune redige uno studio idraulico relativo all'intero territorio comunale che:*
 - 3.1. *effettua la modellazione idrodinamica del territorio comunale per il calcolo dei corrispondenti deflussi meteorici, in termini di volumi e portate, per gli eventi meteorici di riferimento di cui al numero 1. Per lo sviluppo di tale modello idraulico, il comune può avvalersi del gestore del servizio idrico integrato;*
 - 3.2. *si basa sul Database Topografico Comunale (DBT) e, se disponibile all'interno del territorio comunale, sul rilievo Lidar; qualora gli stessi non siano di adeguato dettaglio, il comune può elaborare un adeguato modello digitale del terreno integrato con il DBT;*
 - 3.3. *valuta la capacità di smaltimento dei reticoli fognari presenti sul territorio. A tal fine, il gestore del servizio idrico integrato fornisce il rilievo di dettaglio della rete stessa e, se disponibile, fornisce anche lo studio idraulico dettagliato della rete fognaria;*
 - 3.4. *valuta la capacità di smaltimento dei reticoli ricettori di cui al numero 2 diversi dalla rete fognaria, utilizzando studi o rilievi di dettaglio degli stessi, qualora disponibili, o attraverso valutazioni di massima;*
 - 3.5. *individua le aree in cui si accumulano le acque, provocando quindi allagamenti;*
 4. *la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT e nelle mappe del piano di gestione del rischio di alluvioni;*

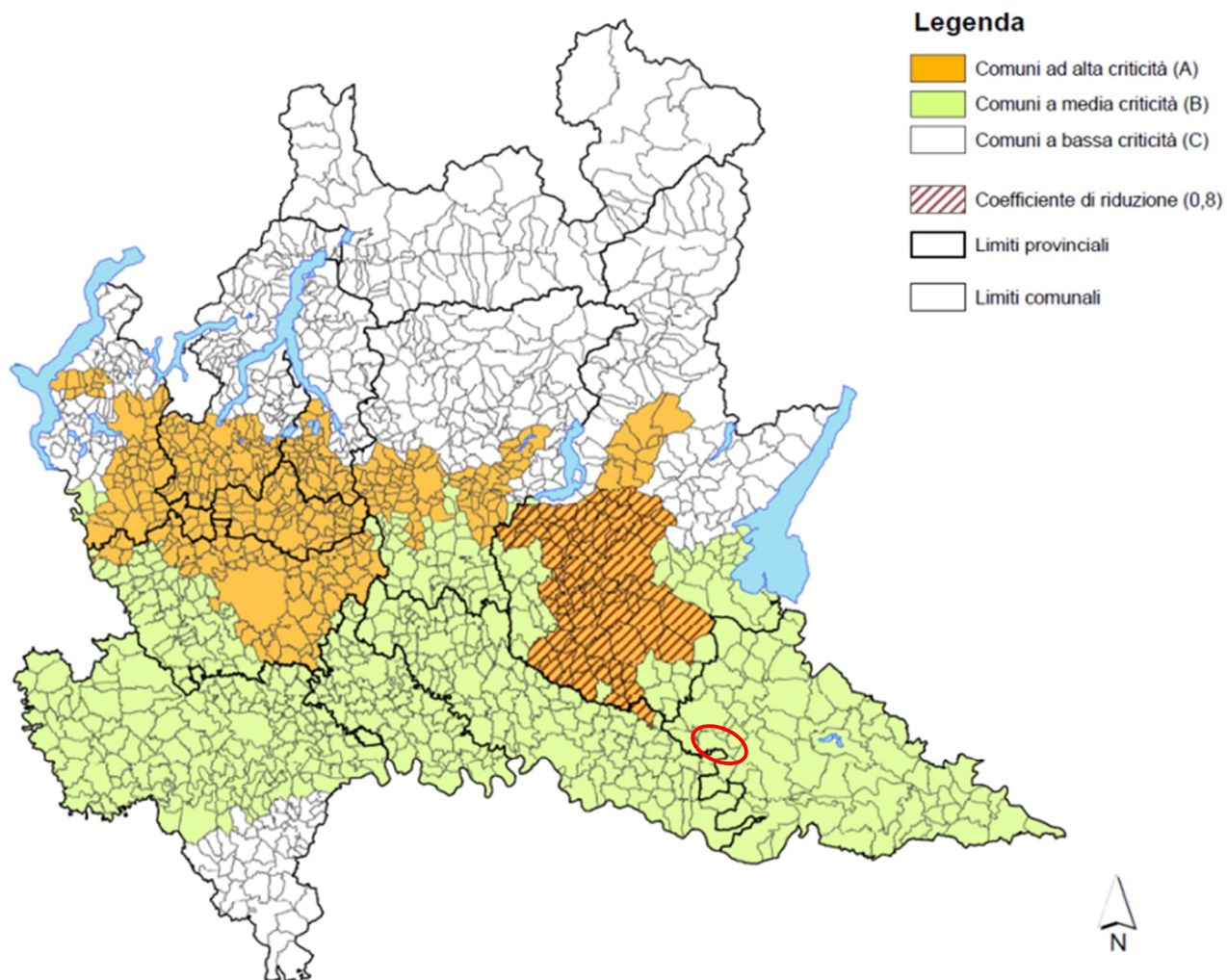


FIGURA 1-1: INDIVIDUAZIONE DEL LIVELLO DI CRITICITÀ IDRAULICA PER IL COMUNE DI ACQUANEGRA SUL CHIESE (CERCHIATO IN ROSSO) ALL'INTERNO DEL R.R. N.7/2017, AGGIORNAMENTO N.8 DEL 2019

Comune	Provincia	Criticità idraulica
Acquanegra sul Chiese	MN	B

TABELLA 1-1: INDIVIDUAZIONE DELLA CRITICITÀ IDRAULICA NELL'ALLEGATO C DEL R.R. N.7/2017, SOSTITUITO DALL'ART. 1, COMMA 1, LETT. U) DEL R.R. N.8 DEL 2019

2. Il presente regolamento definisce, altresì:

- a) ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori.....;

- b) *il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati.....;*
- c) *modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, nonché tra le disposizioni del presente regolamento e la normativa in materia di scarichi, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica,*;
- d) *misure differenziate per le aree di nuova edificazione e per quelle già edificate, anche ai fini dell'individuazione delle infrastrutture pubbliche di cui al piano dei servizi,*;
- e) *indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano,*;
- f) *meccanismi di incentivazione edilizia e urbanistica, attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi della invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile,*;
- g) *la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi di cui all'articolo 3 previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche, in ragione delle quali sia dimostrata l'impossibilità a ottemperare ai principi di invarianza direttamente nelle aree oggetto d'intervento.....*

Per la comprensione di questa relazione è utile ricordare alcune definizioni che l'art. 2 del Regolamento riprende dall'art. 58 bis, comma 1, della l.r. 12/2005 quali:

- *invarianza idraulica*: principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione;
- *invarianza idrologica*: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione;
- *drenaggio urbano sostenibile*: sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.

In ottemperanza ai riferimenti normativi soprariportati, per la redazione del presente documento sono state effettuate le seguenti attività:

- Ricostruzione sintetica delle principali caratteristiche del territorio comunale, con riferimento agli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e idrografici (cfr. capitolo 2)
- Analisi del tema della pericolosità idraulica in strumenti pianificatori sovraordinati, ovvero:
 - o Piani dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (cfr. paragrafo 5.1)
 - o Piano Territoriale Comprensoriale della Provincia di Mantova (cfr. paragrafo 5.2)
 - o Piano Comprensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di Bonifica Garda – Chiese (cfr. paragrafo 5.3.1)
 - o Piano Comprensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di Navarolo – Agro Cremonese Mantovano (cfr. paragrafo 5.3.1)
- Definizione dei valori limite imperativi delle portate specifiche scaricate nei ricettori naturali (cfr. capitolo 5.3)
- Quantificazione dell'evento meteorico di riferimento per periodi di ritorno di 10, 50, e 100 anni, (cfr. capitolo 7)
- Esame delle problematiche idrauliche e idrologiche a scala comunale (cfr. capitolo 8)

- Indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica (cfr. paragrafo 9.1)
- Individuazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale (cfr. paragrafo 9.2)
- Considerazioni relative all'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo (cfr. capitolo 10).

Il Documento Semplificato del Rischio Idraulico del Comune di Acquanegra sul Chiese è costituito dai seguenti elaborati:

- **RI.1.1 – RELAZIONE ILLUSTRATIVA**
- **RI.1.2 – CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO**
- **RI.1.3 – CARTA DEI COMPENSORI DI BONIFICA**
- **RI.1.4 – CARTA DEL SISTEMA IRRIGUO COMPENSORIALE**
- **RI.1.5 – CARTA DELLE AREE DI PERICOLOSITÀ – PAI – PGRA**
- **RI.1.6. – CARTA DI SINTESI DELLE AREE DI CRITICITÀ E DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO**

2. Caratteristiche del territorio comunale

2.1. Caratteri geologici

Il territorio del Comune di Acquanegra sul Chiese appartiene al settore nord-orientale della Pianura Padana. L'evoluzione geologica dell'area risulta connessa allo sviluppo della catena alpina prima e di quella appenninica nella fase successiva, andando a costituire l'avanfossa di entrambi i sistemi.

Dal Pliocene ad oggi tale depressione, dal profilo asimmetrico, con minore inclinazione del lato settentrionale, è stata progressivamente colmata da sedimenti dapprima marino-transizionali e quindi strettamente continentali.

Strutturalmente l'area in esame ricade in un settore monoclinale (*Pedealpine Homocline*), limitato, a Nord, dal fronte di sovrascorrimento subalpino, il cui lembo esterno corrisponde alla struttura compressiva di Volta Mantovana, e, a Sud, dal fronte di accavallamento esterno dell'Appennino sepolto (ETF) nella zona di virgazione che l'arco occidentale delle Pieghe Ferraresi forma con il sistema delle Pieghe Emiliane (cfr. Fig. 1). Ciò si spiega con il fatto che nel Mantovano è stata individuata la cosiddetta "zona ostacolo" ritenuta responsabile di tale disallineamento dell'ETF e coincidente con una significativa anomalia aereo-magnetica positiva del Basamento Magnetico connessa alla presenza di intrusioni basiche.

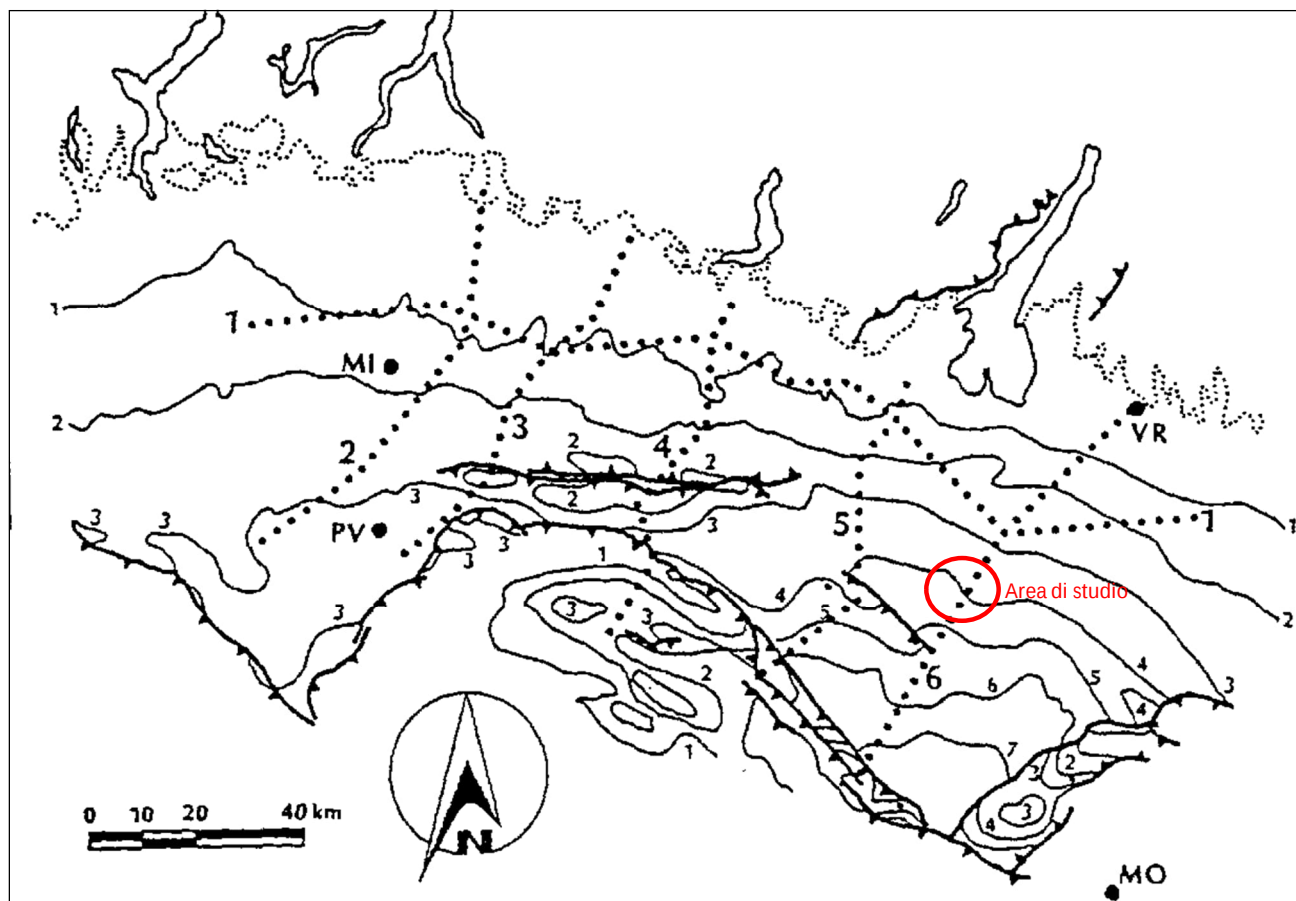


FIG. 1 – SCHEMA TETTONICO STRUTTURALE DELLA PIANURA PADANA (DA PIERI E GROPPI, 1981) CON ISOBATE DEL TETTO DEL PLIOCENE IN MIGLIAIA DI METRI

A causa del suo comportamento prevalentemente rigido la monoclinale padana non sembra essere stata interessata dalle deformazioni legate alla fase parossistica terziaria sebbene alcuni ricercatori abbiano riconosciuto blandi fenomeni di compressione esercitati dal Fronte Appenninico.

L'evoluzione del bacino padano vede, a partire dal Messiniano, la quasi completa cessazione dei movimenti tettonici legati all'edificio alpino. Contemporaneamente, si registra un sensibile spostamento verso Nord-Est del fronte dell'Appennino settentrionale. Da questo momento le geometrie deposizionali del bacino padano sono strettamente legate ai repentini sollevamenti e movimenti in avanti delle falde Nord Appenniniche e dai lunghi periodi di relativa calma e subsidenza isostatica dei bacini. Il margine meridionale del bacino padano, a ridosso del fronte appenninico risente in modo consistente di tali movimenti. Il margine settentrionale risente invece in modo più blando di quanto succede nel bacino. I movimenti sono registrati da superfici di erosione arealmente anche molto estese, dalla riattivazione di strutture mioceniche sepolte e dalla deposizione di livelli detritici fini legati a movimenti eustatici.

Gli studi della successione sedimentaria plio-pleistocenica padana ne hanno messo in evidenza il carattere tendenzialmente regressivo.

Infatti, i depositi torbiditici di mare profondo, presenti alla base, sono ricoperti da un prisma sedimentario all'interno del quale si distinguono le seguenti *facies*: scarpata, piattaforma esterna, litorale, deltizia/lagunare e fluviale.

I corpi sedimentari presentano due direzioni prevalenti di progradazione: la prima assiale rispetto al bacino Padano, Est vergente, originata dal paleo-delta del Po; la seconda trasversale Sud-Est vergente, originata dai sistemi deltizi ad alimentazione alpina.

Le principali classi di sistemi deposizionali possono essere raggruppate come segue:

- Piana alluvionale ad alimentazione assiale (paleo-Po)
- Conoide alluvionale e piana alluvionale ad alimentazione alpina e appenninica
- Delta ad alimentazione assiale (paleo Po) alpina ed appenninica
- Delta conoide alpino ed appenninico
- Piana costiera
- Piattaforma sommersa
- Scarpate sottomarina
- Piana bacinale.

L'organizzazione verticale delle *facies* all'interno delle prime quattro classi di sistemi deposizionali, ed in particolare nei sistemi di piana alluvionale, di conoide alluvionale e nei sistemi deltizi, è invariabilmente costituita dall'alternanza ciclica di corpi sedimentari a granulometria prevalentemente grossolana con corpi a granulometria fine. Molte volte è possibile distinguere una gerarchia di spessori, con insiemi di cicli di rango inferiori spessi alcuni metri che costituiscono cicli di rango superiore, spessi alcune decine metri.

Si può ipotizzare che tali unità cicliche rappresentano fasi sedimentarie di alta energia alternate a fasi di bassa energia dovute rispettivamente all'attivazione e alla disattivazione dei sistemi deposizionali.

Per maggiori dettagli sull'inquadramento geologico del territorio comunale di Acquanegra sul Chiese si rimanda all'elaborato CG.1.1 – Relazione illustrativa del Documento di Piano.

2.1.1. Lineamenti geologici locali

L'assetto geologico dell'area comunale è il complesso risultato di eventi morfogenetici e deposizionali. Nel corso del Quaternario continentale il succedersi di situazioni di disequilibrio climatico (cicli glaciali) ha dato origine alle corrispondenti serie di aggradazione/degradazione del livello marino, con una conseguente mutazione ed evoluzione degli associati sistemi sedimentari continentali.

Come già evidenziato in precedenza, la dinamica fluviale è la principale responsabile dell'assetto litostratimetrico di questo settore di pianura. Infatti, esso è stato edificato ad opera dei sedimenti trasportati dai corsi d'acqua ivi confluenti, pur con significativi condizionamenti antropici e neotettonici connessi con i fenomeni di subsidenza descritti in precedenza.

In particolare, i depositi degli orizzonti più superficiali del territorio comunale di Acquanegra sul Chiese sono riconducibili alla deposizione fluviale ad opera del fiume Chiese e del fiume Oglio.

2.2. Caratteri geomorfologici

Il comune di Acquanegra sul Chiese ricade nella Bassa Pianura mantovana, zona le cui principali forme sono legate a processi dovuti all'azione delle acque superficiali, ovvero ai fenomeni di erosione, trasporto e deposito da parte dei corsi d'acqua, in particolare dei fiumi Chiese e Oglio.

Nel settore lombardo la pianura si è formata come *Sandur* proglaciale, cioè come un'entità continua, con lievi ma costanti variazioni delle caratteristiche topografiche, granulometriche, morfologiche e pedologiche (*sandur* prossimale, medio e distale).

La sua evoluzione è, pertanto, legata alla presenza di un imponente sistema glaciale che ha portato alla formazione del livello fondamentale della pianura successivamente inciso dai corsi d'acqua principali, da cui è separato da scarpate d'erosione, ben nella zone immediatamente post lacuale di Oglio e Chiese e discontinue lungo la fascia di meandreggiamento del Po.

Sempre sotto il profilo morfologico l'area in esame è da considerarsi integralmente antropizzata. Infatti, nei secoli, la comunità umana ha compiuto continue modifiche al territorio per renderlo compatibile all'insediamento e all'utilizzo agricolo.

L'aspetto più evidente di tale attività è la suddivisione del territorio attraverso una rete di collettori artificiali, pressoché ortogonali tra di loro, che consentono a periodi alterni lo scolo e la distribuzione irrigua delle acque.

Esigenze antropiche hanno portato all'edificazione di argini artificiali a fianco dei corsi d'acqua: sia del fiume Po, che dei suoi affluenti, che dei principali canali. Detti argini, per le aree di pianura extragolenali, hanno provocato una sorta di congelamento dello stato di fatto morfologico antecedente la loro realizzazione (con eccezione di quanto possa derivare dall'attività antropica), mentre l'attività morfodinamica fluviale resta attiva all'interno delle golene.

2.3. Idrogeologia

2.3.1. Inquadramento idrogeologico

La pianura lombarda, in cui ricade il Comune di Acquanegra sul Chiese, rappresenta una delle maggiori riserve idriche europee. Infatti, la struttura idrogeologica del territorio è caratterizzata dalla presenza di potenti livelli acquiferi sfruttabili, in particolare nella media e nella bassa pianura.

Considerato l'ambito territoriale d'interesse del presente studio, di seguito, ci si limiterà a descrivere solo il Complesso dei Depositi Quaternari che caratterizza l'intera pianura lombarda, oltre a tutti quei settori di raccordo tra la pianura stessa e gli edifici montuosi (cfr. Fig. 2).

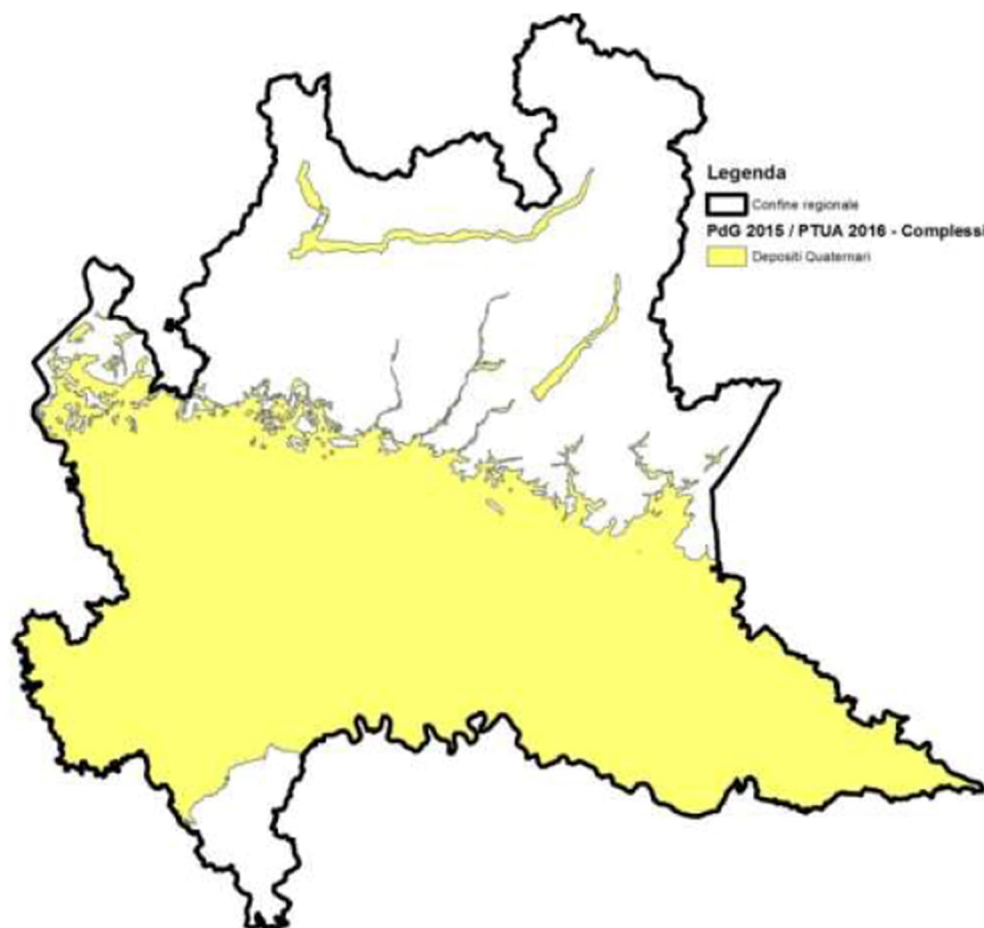


FIG. 2 – COMPLESSO DEI DEPOSITI QUATERNARI IDENTIFICATO NEL PTUA 2016

Il modello concettuale della struttura idrogeologica di tale Complesso, ricostruito nel PTUA 2016, identifica tre idrostrutture principali:

- ISS (Idrostruttura Sotterranea Superficiale), sede dell'acquifero libero, comprendente il Gruppo Acquifero A e B, nei settori di alta pianura Lombarda, e la porzione superiore del Gruppo Acquifero A (denominata Unità A1) nella media e bassa pianura.
- ISI (Idrostruttura Sotterranea Intermedia), sede di acquiferi da semiconfinati a confinati, comprendente la porzione profonda del Gruppo Acquifero A (denominata Unità A2) e il Gruppo Acquifero B presente nella media e bassa pianura.
- ISP (idrostruttura sotterranea profonda), sede di acquiferi confinati comprendente il Gruppo Acquifero C, identificato solo nei settori di alta e media pianura in cui esso è conosciuto tramite indagini dirette e captato e che, per tale motivo, non viene trattato nel presente studio, riferito a un Comune appartenente alla bassa pianura.

I limiti tra idrostrutture sono stati posti in corrispondenza del tetto dell'acquitarzo/acquiclude di separazione tra le due idrostrutture, in genere in corrispondenza del tetto di un livello significativamente spesso e continuo di argille e/o limi.

2.3.1.1. Lineamenti idrogeologici locali

Limitando l'analisi al Comune di Acquanegra sul Chiese si può, dunque, affermare che i corpi geologici che costituiscono l'acquifero più superficiale sono costituiti da sedimenti prevalentemente sabbiosi di origine alluvionale. Essi, costituiscono un'unità idrostratigrafica idraulicamente separata, almeno per buona parte della sua estensione, da quelle sottostanti, grazie alla presenza di un *aquitard* costituito da depositi a bassa permeabilità.

All'interno del serbatoio idrico, i livelli sabbiosi risultano discretamente amalgamati tra di loro, per cui il comportamento idraulico del flusso idrico sotterraneo risulta abbastanza omogeneo dalla base fino al tetto, ove l'acquifero risulta variamente compartimentato.

Per quanto riguarda le falde più profonde, esse sono contraddistinte da carichi idraulici leggermente più elevati.

L'andamento delle isopieze nel territorio comunale evidenzia, in accordo con le caratteristiche generali dell'unità idrogeologica del sistema Oglio Po, differenti direzioni di flusso, influenzate dall'assetto idrologico del territorio. Infatti, si individuano due macrozone caratterizzate da differenti direzioni; la porzione occidentale è caratterizzata da flusso generalmente diretto da nord a sud con una leggera tendenza verso est, mentre la porzione orientale, presenta un flusso con direzione sempre da nord a sud ma con una leggera tendenza verso ovest.

I gradienti della superficie piezometrica sono molto bassi: nell'ordine del 2–3‰ nell'acquifero più superficiale.

I monitoraggi hanno evidenziato che, nell'ambito del territorio comunale di Acquanegra sul Chiese, il livello della falda più superficiale raggiunge le massime quote sul livello del mare nel corso dei mesi maggio-giugno, mentre il periodo di magra è riferibile ai mesi dicembre-gennaio. I regimi piezometrici risultano generalmente poco correlabili sia con quelli idrometrici che con quelli pluviometrici; fatto che induce a ritenere che l'alimentazione dell'intera unità idrogeologica sia da ricondurre principalmente agli apporti idrici forniti dai corpi acquiferi sotterranei dell'Alta Pianura. I corsi d'acqua, tuttavia, costituiscono dei limiti a potenziale imposto ai cui livelli si deve sempre raccordare la superficie della falda. Normalmente, nei periodi di abbassamento e di stazionarietà prolungata delle quote idrometriche, il fiume rappresenta un'asse di drenaggio: i livelli freatici sono costantemente ad una quota superiore ai livelli idrometrici, per cui si ha un flusso dalla falda al fiume. Viceversa, in occasione degli eventi di piena, si assiste all'inversione del flusso: infatti, all'innalzamento dei livelli idrometrici corrispondono, a causa della perdita di carico indotta dalla filtrazione nelle sabbie, incrementi dei livelli freatici di ampiezza minore e sfasati nel tempo, in funzione della distanza dal corso d'acqua.

3. Idrografia

La rete idrografica del territorio comunale di Acquanegra sul Chiese include i grandi corsi d'acqua di interesse regionale e nazionale, e una fitta rete di canali a cielo aperto e tombati, fossi e scoli di bonifica funzionali all'irrigazione in estate e, in buona parte, utilizzati anche per l'allontanamento delle acque durante i periodi piovosi.

Questi elementi sono stati rappresentati in elaborato grafico RI.1.1.

Per la redazione di tali elaborati si è, innanzitutto, fatto riferimento alla d.g.r. n. 5714 del 15 dicembre 2021 con la quale la Regione Lombardia ha provveduto al riordino dei propri reticoli idrici.

Esaminando l'allegato A della D.g.r. n. 5714 del 15 dicembre 2021 si osserva che i corsi d'acqua facenti parte del "Reticolo Idrico Principale" (RIP) all'interno del Comune di Acquanegra sul Chiese sono i seguenti:

- Fiume Oglio, con codice progressivo MN005, che segna il confine meridionale del territorio comunale, appartenente agli elenchi delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775/33 al n° 56;
- Fiume Chiese, con codice progressivo MN007, che segna il confine occidentale del territorio comunale, appartenente agli elenchi delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775/33 al n° 73;
- Canale Tartaro Fuga, con codice progressivo MN009, che attraversa il territorio nel settore orientale, con direzione nord – sud, appartenente agli elenchi delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775/33 al n° 79;
- Scolo Cavata, con codice progressivo MN058, che segna il confine sud-orientale del territorio comunale, appartenente agli elenchi delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775/33 al n° 40/I;
- Torrente Chiusello, con codice progressivo MN096, che attraversa il territorio nel settore occidentale, con direzione nord – sud, appartenente agli elenchi delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775/33 al n° 96;
- Vaso Turca e Rio Sant'Elena, con codice progressivo MN100, interessa il territorio comunale per un brevissimo tratto, in corrispondenza della confluenza nel fiume Chiese, appartenente agli elenchi delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775/33 al n° 76/II.²

Poiché il fiume Oglio, il fiume Chiese, il tratto terminale del Canale Tartaro Fuga, il tratto terminale dello Scolo Cavata e il tratto terminale del Torrente Chiusello, sono compresi anche tra i corsi d'acqua individuati nell'Allegato B – Individuazione del reticolo di competenza dell'Agenzia Interregionale del fiume Po, le relative funzioni di polizia idraulica sono così suddivise:

- Agenzia Interregionale del fiume Po - AIPo
 - o vigilanza;
 - o accertamento e contestazione delle violazioni previste in materia.
- Regione Lombardia
 - o rilascio di concessioni relative all'utilizzo e all'occupazione dei beni demaniali;
 - o rilascio di nulla-osta idraulici relativi ad opere nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua.

² Nell'Allegato A della D.g.r. n. 5714 del 15 dicembre 2021 il Vaso Turca e Rio Sant'Elena non viene indicato come compreso nel territorio comunale di Acquanegra sul Chiese a causa di incongruenze con il confine comunale.

I corsi d'acqua sopracitati sono contenuti da arginature maestre, per salvaguardare il territorio comunale dalle acque in occasione degli eventi di piena.

indicato nell'Allegato C della D.G.R. 15 dicembre 2021 n° XI/5714 aggiornato con delibera n. 1615 del 18 dicembre 2023, nel Comune di Acquanegra sul Chiese sono presenti n. 7 corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico di competenza dei Consorzi di Bonifica (RIB) e, più precisamente, facenti capo al Consorzio di Bonifica "Garda – Chiese". Essi sono stati rappresentati nell'elaborato RIM.1.3 – Carta idrografica, che è parte integrante del presente Documento di Polizia Idraulica.

Nella totalità dei casi è stato necessario modificare il tracciato dei corsi d'acqua, in quanto non coerente con quanto contenuto nel Database Topografico Regionale (DBTR).

In sintesi, dunque, il Reticolo Idrico di Bonifica del Comune di Acquanegra sul Chiese è costituito dagli elementi riportati nella seguente Tabella 2.

Codice	Denominazione
008_0079a	Tartarello
008_0081	Scolo Tornapassolo
008_2078	Rio Caordine
008_2085c	Scolo San Salvatore
008_2086	Scolo Gambino – Pagadelli
008_8207	Colatore Corgola
008_8207	Fosso Gambina – Selvette

TABELLA 2 – CORSI D'ACQUA DEL RETICOLO IDRICO DI BONIFICA IN GESTIONE AL CONSORZIO DI BONIFICA "GARDA – CHIESE"

Si evidenzia che la porzione del territorio comunale in destra del F. Oglio è di competenza del Consorzio di Bonifica "Navarolo – Agro Cremonese Mantovano". In tale area, tuttavia, non sono presenti canali. L'area scola direttamente nel fiume.

Infine, in elaborato RI.1.2, sono stati rappresentati gli elementi appartenenti al Reticolo Idrico Minore, definito dal Documento di Polizia Idraulica, DPI (cfr. elaborato RIM), di competenza del Comune.

I canali del RIM sono i seguenti:

Codice identificativo	Nome
03020001_0001	Scaricatore Seriola
03020001_0002	del Confine 1
03020001_0003	del Confine 2
03020001_0004	di Acquanegra
03020001_0005	Gelmina
03020001_0006	Vecchia
03020001_0007	Fora Bosca

Codice identificativo	Nome
03020001_0008	Mazzini
03020001_0009	Adacquatore Ovest
03020001_0010	Ramo Tavanelli 1
03020001_0011	Ramo Tavanelli 2
03020001_0012	Tavanelli
03020001_0013	Brede
03020001_0014	Ramo Molizzi 1
03020001_0015	Ramo Molizzi 2
03020001_0016	Fosso Molizzi
03020001_0017	Fosso dei Bizzolani
03020001_0018	Ramo Adacquatore Bizzolani
03020001_0019	Ramo Fosso dei Bizzolani
03020001_0020	Derivatore
03020001_0021	Molino Piazza Destro
03020001_0022	Ramo Masera
03020001_0023	Masera
03020001_0024	Cascina Fornace
03020001_0025	Fora Bosca ramo destro paese
03020001_0026	Fora Bosca ramo sud paese
03020001_0027	Scalabrino
03020001_0028	Ramo Scalabrino 1
03020001_0029	Ramo Scalabrino 2
03020001_0030	Corgola
03020001_0031	Ramo Fora Bosca
03020001_0032	Fora Bosca Ramo sinistro 1
03020001_0033	Fora Bosca Ramo sinistro 2
03020001_0034	Fora Bosca Ramo sinistro 3
03020001_0035	Allacciante
03020001_0036	Bredo Grigio 1
03020001_0037	Bredo Grigio 2
03020001_0038	Bredo Grigio 3
03020001_0039	Dossi 1
03020001_0040	Dossi 2
03020001_0041	Dossi 3
03020001_0042	Dossi 4
03020001_0043	Dossi 5
03020001_0044	Dossi 6
03020001_0045	Dossi 7
03020001_0046	Ramo Valli
03020001_0047	Valli Nord
03020001_0048	Valli Sud
03020001_0049	Torbiere 1
03020001_0050	Torbiere 2

Codice identificativo	Nome
03020001_0051	Torbiere 3
03020001_0052	Quazzoli 1
03020001_0053	Quazzoli 2
03020001_0054	Vallette 1
03020001_0055	Vallette 2
03020001_0056	Vallette 3
03020001_0057	Vallette 4
03020001_0058	Vallette 5
03020001_0059	Vallette 6
03020001_0060	Vallette 7
03020001_0061	Vegreti 1
03020001_0062	Vegreti 2
03020001_0063	Vegreti 3
03020001_0064	Vallette - Quazzoli
03020001_0065	Allacciante Guaina - Vallazze 1
03020001_0066	Allacciante Guaina - Vallazze 2
03020001_0067	Allacciante Guaina - Vallazze 3
03020001_0068	Allacciante Guaina - Vallazze 4
03020001_0069	Allacciante Guaina - Vallazze 5
03020001_0070	Allacciante Guaina - Vallazze 6
03020001_0071	Allacciante Guaina - Vallazze 7
03020001_0072	Vallazze 1
03020001_0073	Vallazze 2
03020001_0074	Roncade 1
03020001_0075	Roncade 2
03020001_0076	Roncade 3
03020001_0077	Roncade 4
03020001_0078	Roncade 5
03020001_0079	Comelli 1
03020001_0080	Comelli 2
03020001_0081	Comelli 3
03020001_0082	Allacciante Bredo Grigio - Mosio
03020001_0083	Allacciante Fora Bosca - Bredo Grigio
03020001_0084	Chiavica Oglio
03020001_0085	Mucche 1
03020001_0086	Mucche 2
03020001_0087	Seriola
03020001_0088	Quaini 1
03020001_0089	Quaini 2
03020001_0090	Quaini 3
03020001_0091	Quaini 4
03020001_0092	Quaini 5
03020001_0093	Quaini 6

Codice identificativo	Nome
03020001_0094	Prati degli Orti 1
03020001_0095	Prati degli Orti 2
03020001_0096	Prati degli Orti 3
03020001_0097	Prati degli Orti 4
03020001_0098	Prati degli Orti 5
03020001_0099	Prati degli Orti 6
03020001_0100	Prati degli Orti 7
03020001_0101	Prati degli Orti 8
03020001_0102	Prati degli Orti 9
03020001_0103	Prati degli Orti 10
03020001_0104	Prati degli Orti 11
03020001_0105	Prati degli Orti 12
03020001_0106	Prati degli Orti 13
03020001_0107	Dante 1
03020001_0108	Dante 2
03020001_0109	Dante 3
03020001_0110	Dante 4
03020001_0111	Dante 5
03020001_0112	Dante 6
03020001_0113	Allacciante Quaini - Mosio
03020001_0114	Preta Granda
03020001_0115	Ramo Gambino
03020001_0116	Ramo San Salvatore
03020001_0117	Valle 1
03020001_0118	Valle 2
03020001_0119	Valle 3
03020001_0120	Valle 4
03020001_0121	Valle 4 bis
03020001_0122	Valle 5
03020001_0123	Valle 6
03020001_0124	Valle 6 bis
03020001_0125	di Acquanegra
03020001_0126	Seriola
03020001_0127	Moglia
03020001_0128	Chiusello
03020001_0129	Sabbioni 1
03020001_0130	Sabbioni 2
03020001_0131	Molino Piazza Sinistro
03020001_0132	Fora Bosca 2
03020001_0133	Fora Bosca 3
03020001_0134	SP Calvatone
03020001_0135	Molino Piazza Sinistro
03020001_0136	Molino Piazza Sinistro 2

Codice identificativo	Nome
03020001_0137	Adacquatore Brede
03020001_0138	Molizzi
03020001_0139	Derivazione Molizzi
03020001_0140	Pescarole 1
03020001_0141	Pescarole 2
03020001_0142	Pescarole 3
03020001_0143	Fora Bosca - Ramo Destro 1
03020001_0144	Fora Bosca - Ramo Destro 2
03020001_0145	Fora Bosca Ramo Destro 3
03020001_0146	SP Calvatone Acquanegra
03020001_0147	Corgola
03020001_0148	Seriola 2
03020001_0149	Fossa Mosio
03020001_0150	Fossa Mosio
03020001_0151	Ramo Mosio 1
03020001_0152	Ramo Mosio 2

TABELLA 3 – CANALI DEL RETICOLO IDRICO MINORE

4. Rete fognaria

Nell'elaborato grafico RI.1.2 è riportato anche il reticolo fognario fornito da SICAM, gestore del servizio idrico integrato per il comune di Acquanegra sul Chiese.

Secondo quanto indicato dalla Circolare Ministero LL.PP. n° 11633 del 7/1/1974 la rete fognaria viene classificata in *rete fognaria di tipo separato* o *rete fognaria di tipo unitario*. Il *sistema fognario di tipo separato* è costituito da due condotte distinte, una a servizio delle sole acque meteoriche di dilavamento (acque bianche) che può essere dotata di dispositivi per la raccolta e la separazione delle acque di prima pioggia, l'altra asservita alle altre acque reflue unitamente alle eventuali acque di prima pioggia (acque nere). Il *sistema fognario di tipo unitario* è costituito da un'unica condotta di collettamento atta a convogliare sia le acque reflue che le acque meteoriche (acque miste) e può essere dotata di dispositivi, quali; scolmatori/scaricatori e vasche di accumulo.

Sulla base delle informazioni ricevute la rete fognaria comunale viene suddivisa nei seguenti elementi:

- condotta acque meteoriche
- condotta acque miste
- condotta acque reflue

Le acque reflue (nere) riguardano le acque di scarto provenienti da attività domestiche ed industriali, caratterizzate dall'elevata concentrazione di sostanze dannose per l'uomo e l'ambiente. Comprendono acque di scarico industriale, quelle provenienti dai servizi sanitari, le acque grigie ossia quelle provenienti da cucine e lavanderie, acque grasse ovvero quelle con un'elevata concentrazione di oli e detersivi.

Le acque meteoriche (bianche) sono quelle legate alle precipitazioni, le acque utilizzate per il lavaggio delle strade e quelle di raffreddamento provenienti da attività industriali. Per acque miste si intende un sistema che raccoglie nella stessa canalizzazione sia le acque bianche che le acque nere.

Dall'analisi della rete si può osservare che l'abitato di Acquanegra sul Chiese per gran parte servito da una fognatura mista, cui seguono una fognatura per acque reflue, ubicate principalmente nella periferia e nelle aree industriali e infine, in minima parte, una fognatura dedicata alle acque meteoriche, spesso in corrispondenza delle costruzioni più recenti in cui le reti meteoriche e nere sono separate.

Analoga situazione si rileva presso le frazioni di Valli e di Mosio, dove una condotta dedicata alle acque reflue collega i due centri abitati.

5. Pericolosità idraulica nella pianificazione territoriale

Come indicato nelle premesse, il documento semplificato del rischio idraulico comunale deve contenere la delimitazione delle aree a pericolosità idraulica definibili in base agli atti pianificatori esistenti.

Allo scopo nei paragrafi successivi viene proposta un'analisi di tale tematismo affrontata nei seguenti livelli di pianificazione:

- o Piani dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po:
 - ✓ Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po - PAI (cfr. paragrafo 5.1.1);
 - ✓ Piano di Gestione Rischio Alluvioni - PGRA (cfr. paragrafo 5.1.2);
- o Piano Territoriale Comprensoriale della Provincia di Mantova (cfr. paragrafo 5.2);
- o Piano Comprensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di Bonifica "Garda – Chiese";
- o Piano Comprensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale del Consorzio di Bonifica "Navarolo – Agro Cremonese Mantovano" (cfr. paragrafo 5.3).

5.1. Piani dell'Autorità di Bacino del Fiume Po

5.1.1. Il Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI)

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI), adottato con deliberazione del Comitato istituzionale n.1 del 11/05/1999 e approvato con decreto del presidente del Consiglio dei ministri del 24 maggio 2001, ha la finalità di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI contiene:

- la delimitazione delle fasce fluviali (Fascia A, Fascia B, Fascia B di progetto e Fascia C) dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti;
- la delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, delle aree in dissesto per frana, valanga, esondazione torrentizia e conoide che caratterizzano la parte montana del territorio regionale;
- la perimetrazione e la zonazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano (zona 1 e zona 2) e sul reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura (zona I e zona BPr);
- le norme alle quali le sopracitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate.

Il territorio del Comune di Acquanegra sul Chiese è interessato da tutte e tre le fasce A, B e C.

Infatti, utilizzando come piena di riferimento quella con tempo di ritorno (TR) di 200 anni e determinato il livello idrico corrispondente, sono state individuate le seguenti fasce, così come definite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po).

- *Fascia di deflusso della piena (Fascia A)*, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. Fissato in 200 anni il tempo di ritorno della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia la porzione dove defluisce almeno l'80% della portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0.4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali). In Comune di Acquanegra sul Chiese coincide all'incirca con l'intera area golenale dei fiumi Oglio e Chiese, esclusa la maggior parte del territorio in cui ricade la riserva naturale "Le Bine", in destra idrografica del fiume Oglio.

- *Fascia di esondazione (Fascia B)*, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume della piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento (TR 200 anni) ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata. In Comune di Acquanegra sul Chiese la Fascia B corrisponde alla maggior parte del territorio su cui si imposta la riserva naturale "Le Bine", in destra idrografica del fiume Oglio.
- *Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)*, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento, e cioè la massima piena storicamente registrata, se corrisponde a un TR superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni. Rientrano in Fascia C all'incirca le aree al di fuori delle golene appartenenti alla fasce terrazzate del sistema fluviale.

Le norme di attuazione del PAI agli articoli 29, 30 e 31 individuano le attività vietate e consentite all'interno di tali fasce:

Art. 29. Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.
2. Nella Fascia A sono vietate:
 - a. le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
 - b. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);
 - c. la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);
 - d. le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;
 - e. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
 - f. il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.
3. Sono per contro consentiti:
 - a. i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;

- b. gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
 - c. le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
 - d. i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;
 - e. la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
 - f. i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
 - g. il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
 - h. il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
 - i. il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
 - l. l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
 - m. l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.
4. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.
5. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 30. Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.
2. Nella Fascia B sono vietati:
 - a. gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di vaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di vaso in area idraulicamente equivalente;

- b. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. I);
 - c. in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.
3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:
- a. gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
 - b. gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;
 - c. la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
 - d. l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
 - e. il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.
4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.
2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.
3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.
4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.

5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come “limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C” nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell’art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall’art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000.

5.1.2. Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dal D.Lgs. n. 49 del 2010, che dà 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.

Esso è stato predisposto a livello di distretto Padano, cioè il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d’acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare (PGRA-Po) e deve essere aggiornato ogni 6 anni.

Il PGRA, adottato dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 e approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è stato definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017.

Successivamente la Conferenza Istituzionale Permanente dell’Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po, con deliberazione n. 3 del 29 dicembre 2020, ha adottato la prima revisione delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione; approvata con deliberazione n° 5 20 dicembre 2021 e definitivamente approvata con DPCM del 1° dicembre 2022.

Il PGRA contiene:

- la mappatura delle aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni per diversi tipi di reticolo idrografico;
- la stima del grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro le aree “allagabili”;
- l’individuazione delle Aree a Rischio Potenziale Significativo di Alluvione (APSR)³;
- il quadro dell’organizzazione del sistema di protezione civile in materia di rischio alluvioni e una diagnosi delle principali criticità
- le misure necessarie per ridurre il rischio nelle fasi prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi (Dir 2007/60/CE).

Esso, in Lombardia, individua le aree allagabili e del rischio alluvioni per i seguenti “ambiti territoriali”:

- Reticolo idrografico principale (RP): costituito dall’asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari;
- Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM): costituito dai corsi d’acqua secondari nei bacini collinari e montani e dai tratti montani dei fiumi principali;

³ In precedenza, definite Aree a Rischio Significativo (ARS)

- Reticolo idrografico secondario di pianura (RSP): costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio-bassa pianura padana;
- Aree costiere lacuali (ACL): aree costiere dei grandi laghi alpini.

La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle mappe di pericolosità, caratterizzandone l'intensità, secondo gli scenari di:

- Pericolosità elevata (H o P3) per aree interessate da alluvioni frequenti;
- Pericolosità media (M o P2) per aree interessate da alluvioni poco frequenti;
- Pericolosità bassa (L o P1) per aree interessate da alluvioni rare.

In particolare, il territorio comunale di Acquanegra sul Chiese è interessato dalle seguenti situazioni come raffigurato in elaborato RI.1.5:

5.1.2.1. Reticolo Principale (RP)

- Aree a pericolosità elevata (scenario frequente) per alluvioni da parte del Reticolo Principale RP-P3, corrispondenti, all'incirca, alle aree di goleni dei fiumi Oglio e Chiese;
- Aree a pericolosità media (scenario poco frequente) per alluvioni da parte del Reticolo Principale RP-P2, corrispondente ad alcune aree di dimensioni ridotte ubicato nel settore occidentale del territorio comunale, a principalmente a ridosso della Seriola di Acquanegra;
- Aree a pericolosità bassa (scenario raro) per alluvioni da parte del Reticolo Principale RP-P1, corrispondente all'incirca, all'area in cui affiorano i depositi delle fasce terrazzate al di fuori delle sopraccitate aree golenali.

Inoltre, una minima parte di territorio nel settore nord – occidentale è compresa nell'APSFR "Asola – Fiume Chiese".

5.1.2.2. Reticolo Secondario di Pianura (RSP)

- Aree a pericolosità elevata (scenario frequente) per alluvioni da parte del Reticolo Secondario di Pianura RSP-P3 – H corrispondenti ad alcune porzioni di territorio depresse, in particolare:
 - o Intorno dell'alveo della Seriola di Acquanegra, nel tratto più settentrionale, all'ingresso del corso d'acqua nel Comune di Acquanegra sul Chiese;
 - o Area di dimensioni ridotte in destra idrografica del fiume Chiese, nel settore occidentale del territorio;
 - o Area intorno alla confluenza del Tornapassolo nel Tartarello;
 - o Intorno dell'alveo del Tartaro Fuga, principalmente in sinistra idrografica, che per la maggior parte manca di rilevato arginale;
 - o Intorno dell'alveo dello Scolo Cavata presso località Tiane;
 - o Intorno dell'alveo dello Scolo Cavata presso la confluenza di questo nel fiume Oglio.

Dal punto di vista normativo, si segnala che, in data 10 settembre 2020, sono stati pubblicati i Decreti del Segretario Generale 291 e 292 del 10 settembre 2020, predisposti in adempimento a quanto previsto dalle Deliberazioni di CIP n.7 e 8 dello scorso dicembre 2019 e riguardanti l'applicazione delle disposizioni normative dei PAI alle aree interessate da inondazioni di nuova individuazione nell'ambito dell'aggiornamento delle mappe di dicembre 2019. Decreto 291, che al comma 1 dell'art. 1 stabilisce che: "Dal giorno successivo alla pubblicazione del presente Decreto sul sito web istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, in adempimento all'art. 6, comma 1 della Deliberazione CIP n. 8/2019, alle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni oggetto di nuova individuazione nell'ambito dell'aggiornamento delle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Distretto idrografico del fiume Po di cui alla Deliberazione CIP n. 7/2019 e ricadenti nel territorio del bacino idrografico del fiume Po si applicano, rispettivamente, le disposizioni di cui al Titolo Quinto delle NA del PAI del Po e le disposizioni di cui alla Parte Terza delle NA del PAI Delta, nonché le disposizioni attuative di dette disposizioni approvate dalle Regioni ai sensi dell'art. 65 del D. Lgs. n. 152/2006 e s. m. e i."

Dunque, esaminato il Titolo Quinto delle NA del PAI del Po, nell'allegato n° 1 alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'AdBPo n. 5 del 7/12/2016, si evince che:

- Per il Reticolo Principale di pianura (RP)
 - o nelle aree interessate da alluvioni frequenti (H-P3) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia A dal Titolo II delle NA del PAI.
 - o nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (M-P2) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia B dal Titolo II delle NA del PAI.
 - o nelle aree interessate da alluvioni rare (L-P1) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia C dall'art. 31 delle NA del PAI.
- Per il Reticolo secondario di pianura (RSP)
 - o nelle aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti e rare, compete alle Regioni e agli Enti Locali, anche d'intesa con l'Autorità di bacino, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti.

Le aree allagabili individuate nelle mappe di pericolosità costituiscono integrazione delle fasce fluviali del PAI descritte nel paragrafo 5.1.1; nel territorio mantovano i corsi d'acqua del RP sono già interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali del PAI.

5.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Mantova

La l.r. 11 marzo 2005 n.12 "Legge per il governo del territorio" all'art. 15 (Contenuti del piano territoriale di coordinamento provinciale) comma 3 prevede che *In ordine alla tutela ambientale, all'assetto idrogeologico e alla difesa del suolo, il PTCP definisce l'assetto idrogeologico del territorio secondo quanto disposto dall'articolo 56* (Componente geologica, idrogeologica e sismica del piano territoriale di coordinamento) il quale indica che, per la parte inerente alla difesa del territorio, il PTCP:

- a) *Concorre alla definizione del quadro conoscitivo del territorio regionale, con particolare riguardo ai fenomeni di dissesto idrogeologico;*
- b) *Definisce l'assetto idrogeologico del territorio, anche attraverso la realizzazione di opportuni studi e monitoraggi, sviluppando e approfondendo i contenuti del PTR e del piano di bacino, in coerenza con le direttive regionali e dell'Autorità di bacino;*

- c) *Censisce e identifica cartograficamente, anche a scala di maggior dettaglio, le aree soggette a tutela o classificate a rischio idrogeologico e sismico per effetto di atti, approvati o comunque efficaci, delle autorità competenti in materia;*
- d) *Indica, per tali aree, le linee di intervento, nonché le opere prioritarie di sistemazione e consolidamento con efficacia prevalente ai sensi del comma 2 dell'articolo 18;*
- e) *assume il valore e gli effetti dei piani di settore, in caso di stipulazione delle intese di cui all'articolo 57 del D.Lgs. 112/1998;*
- f) *determina, in conseguenza delle intese di cui alla lettera e), nonché sulla base del quadro delle conoscenze acquisito, l'adeguamento e l'aggiornamento degli atti di tutela delle autorità competenti;*
- g) *Propone modifiche agli atti di tutela delle autorità competenti, secondo le procedure previste dalla normativa vigente;*
- h) *Costituisce riferimento per la coerenza dei dati e delle informazioni inerenti all'assetto idrogeologico e sismico contenute nei piani di governo del territorio con gli indirizzi regionali.*

La Provincia di Mantova ha un PTCP, redatto secondo le direttive contenute nelle leggi regionali 18/1997 e 1/2000, approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 61 del 28 novembre 2002 e pubblicato sul Burl, serie inserzioni, n. 5 del 29 gennaio 2003. Tale strumento ha subito le seguenti modifiche:

- Variante PTCP 2010 approvata dal Consiglio Provinciale con delibera n. 3 dell'8 febbraio 2010 e che ha acquisito efficacia con la pubblicazione sul Burl n. 14 del 7 aprile 2010;
- Adeguamento PTCP 2022 approvata dal Consiglio Provinciale con delibera n. 10 del 28 marzo 2022.

Nell'ambito dell'ultimo adeguamento, è stata effettuata una valutazione del Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni (PGRA), con specifico riferimento al Reticolo secondario di pianura (RSP).

La progressiva integrazione del PGRA nei Piani di Governo del Territorio che si sta effettuando nell'ambito degli studi geologici ha, infatti, evidenziato che per il reticolo secondario di pianura i livelli di pericolosità indicati e, talora, anche le superfici, risultavano non congrui con le conoscenze dei tecnici locali.

Alla luce dei disposti della l.r. 12/2005 si è, pertanto, ritenuto opportuno effettuare un confronto con i Consorzi di Bonifica del territorio al fine di valutare la possibilità di ridefinire le aree allagabili e/o la loro pericolosità, sia in relazione alle ulteriori conoscenze acquisite, sia ai nuovi eventi alluvionali.

Detto studio, utilizzando le metodologie indicate dalla d.g.r. 6738/2017, ha consentito di redigere le cartografie descritte nei seguenti paragrafi.

5.2.1. Carta Piano Gestione Rischio Alluvioni/Reticolo Secondario di Pianura (PGRA/RSP)

Nella carta PGRA-RSP (allegato 4.1 alla sezione B dell'adeguamento PTCP 2022) sono raffigurati gli scenari di pericolosità relativi al Reticolo Secondario di Pianura riferiti al reticolo consortile (non ne sono stati rilevati di associati al reticolo naturale), nella versione proposta dal nuovo studio.

In particolare, vengono individuati:

- Pericolosità P3-H scenario frequente
- Pericolosità P2-M scenario poco frequente
- Territori comunali interessati da possibili esondazioni rare non perimetrabili

Per alcuni comuni, tra cui Acquanegra sul Chiese (cfr. stralcio di Figura 5-1), per i quali i Consorzi hanno indicato un rischio di esondazioni rare a pericolosità diffusa, o che non è stato possibile perimetrare omogeneamente, deve essere realizzato lo studio di dettaglio a corredo del PGT atto a definire con precisione la perimetrazione di tali aree e definire adeguate normative, sempre di concerto con consorzi.

5.2.2. Carta PAI – PGRA

Nella carta PAI/PGRA (allegato 4.2 alla sezione B dell'adeguamento PTCP 2022) sono rappresentate:

- le Fasce fluviali PAI (A, B e C) tracciate alla scala dello strumento di pianificazione;
- le aree a rischio potenziale significativo di alluvione (APSFR)
- le aree allagabili sui corsi d'acqua principali, classificate come RP-P3, RP-P2 e RP-P1.

Nello specifico, per quanto riguarda il territorio del Comune di Acquanegra sul Chiese, l'unica modifica rispetto al PGRA vigente (zonizzazioni descritte nei paragrafi 5.1.2 e 5.1.1) è relativa al reticolo secondario di pianura che individua una:

- Aree a pericolosità media (scenario poco frequente) per alluvioni da parte del Reticolo Secondario di Pianura RSP-P2 – M: presente unicamente nell'intorno dell'alveo dello Scolo Cavata immediatamente a valle dell'area area a pericolosità elevata già definita dal PGRA.

Con la proposta di aggiornamento individuata dal PTCP, inoltre, l'intero territorio comunale di Acquanegra sul Chiese, viene identificata come *'Aree interessate da possibili esondazioni rare non perimetrabili'*.

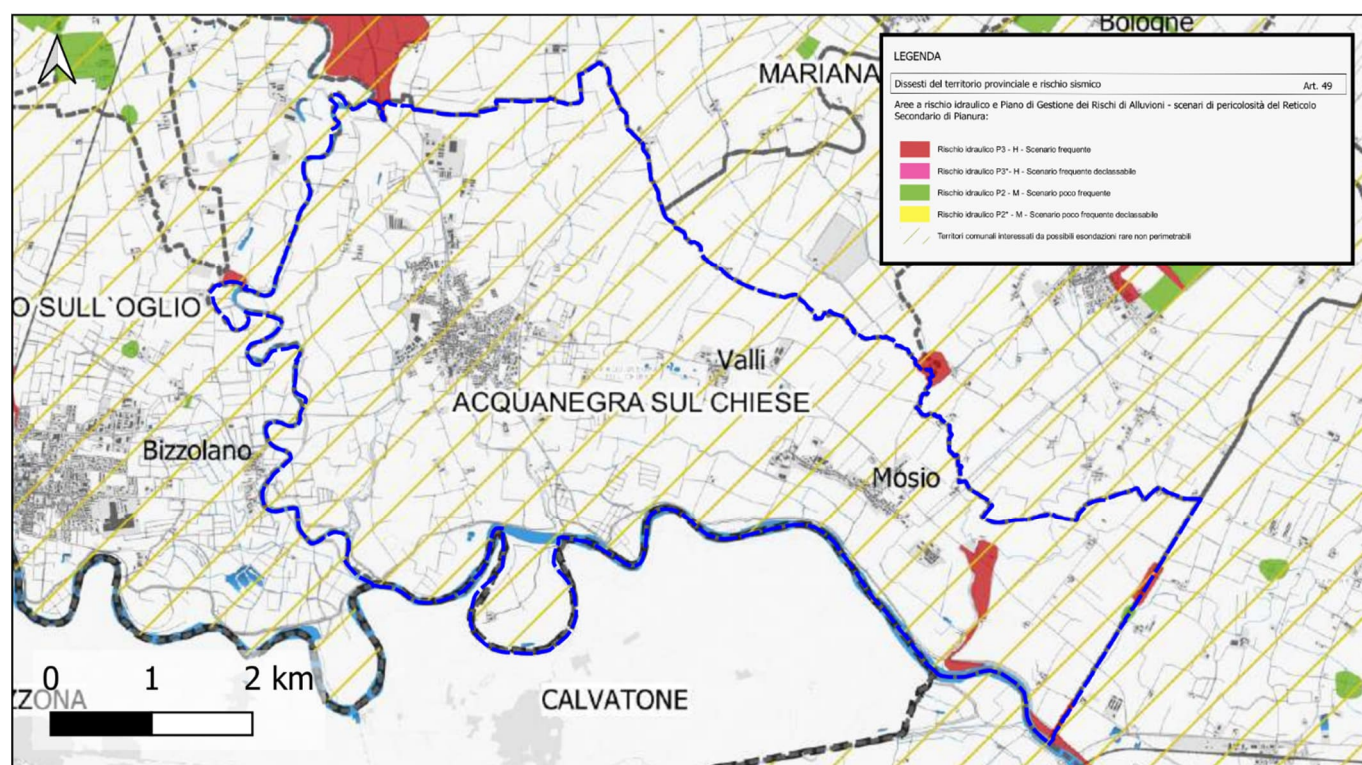


FIGURA 5-1: STRALCIO DELL'ELABORATO TAV.3a – AREE A RISCHIO IDRAULICO – SCENARI DI PERICOLOSITÀ DEL RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA DA VARIANTE PTCP 2022 DELLA PROVINCIA DI MANTOVA

5.3. Piano Comprensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale

La Regione Lombardia con d.g.r. n. XI/2994 del 8 febbraio 2012, ai sensi degli artt. 78-79 bis della L.R. Lombardia n. 31 del 5 dicembre 2008, ha approvato la suddivisione del territorio regionale in n. 12 nuovi comprensori delimitati in modo da costituire unità omogenee sotto il profilo idrostratigrafico e idraulico e da risultare funzionali alle esigenze dell'attività di bonifica ed irrigazione e di gestione territoriale del suolo.

Il Comune di Acquanegra sul Chiese rientra nel comprensorio di bonifica di due differenti consorzi (cfr. Figura 5-2):

- Consorzio di Bonifica Garda – Chiese: rientra in esso la maggior parte del territorio comunale, ossia tutta quella che rimane in sinistra idrografica del fiume Oglio;
- Consorzio di Bonifica Navarolo – Agro Cremonese Mantovano: rientra in esso una porzione di territorio comunale di circa 0.91 km² che rimane in destra idrografica del fiume Oglio, in corrispondenza di un meandro abbandonato che ospita la riserva naturale "Le Bine".

Entrambi i Consorzi esercitano, nell'ambito del proprio comprensorio, le attività di bonifica, di irrigazione e di autorità di polizia idraulica sul reticolo di competenza come indicato nell'Allegato E della d.g.r. n. 5714/2021, ai sensi della L.R. n. 31/2008 e del Regolamento regionale di polizia idraulica n. 3/2010.

Per meglio comprendere il sistema comprensoriale dei Consorzi di Bonifica in comune di Acquanegra sul Chiese, si rimanda agli elaborati RI.1.3. e RI.1.4.

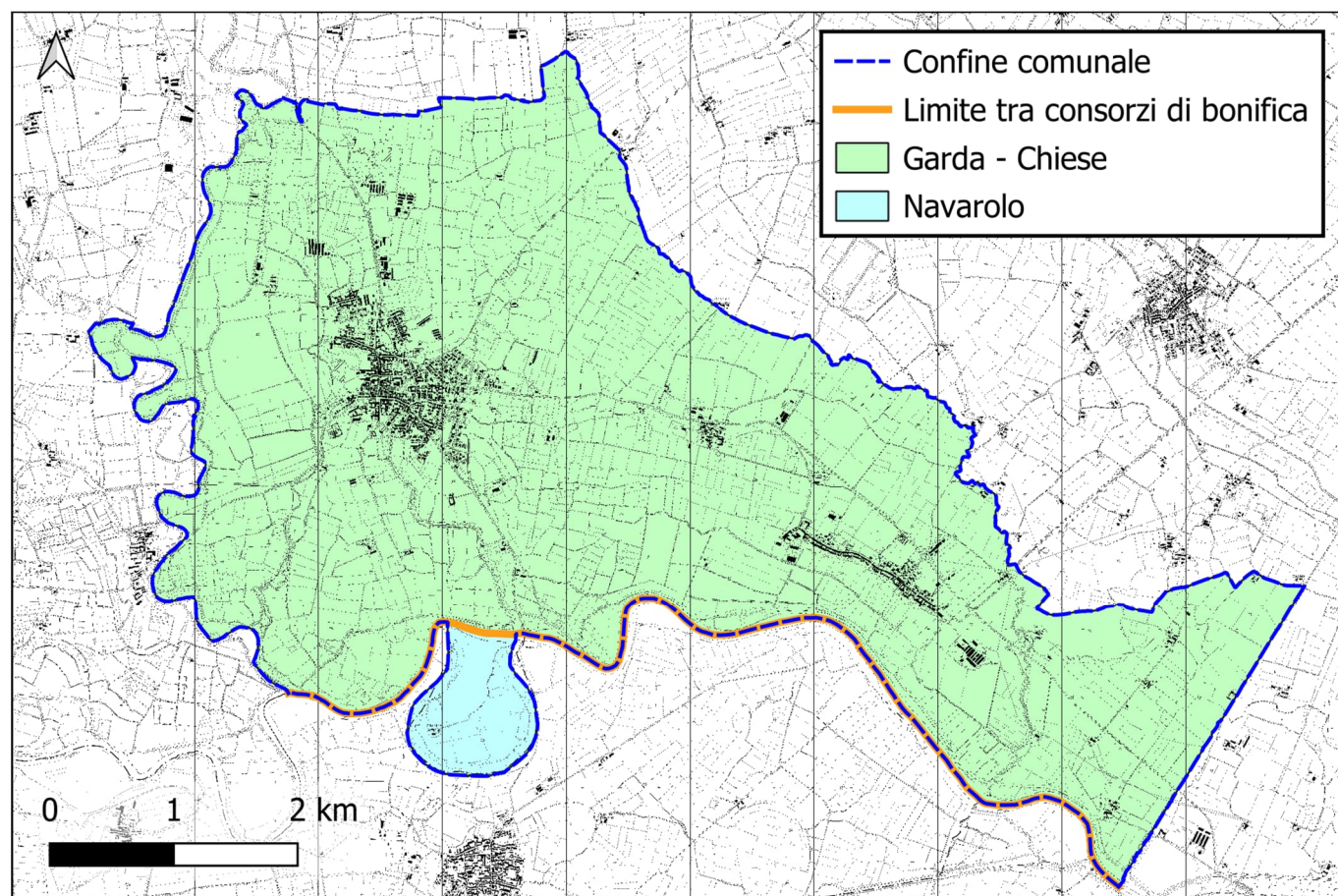


FIGURA 5-2: AREE DI PERTINENZA DEI CONSORZI DI BONIFICA NEL COMUNE DI ACQUANEGRA SUL CHIESE

5.3.1. Consorzio di Bonifica Garda – Chiese

Il Consorzio di Bonifica Garda Chiese gestisce il territorio comunale quasi per intero, tranne una modesta porzione in destra (cfr. Figura 5-3).

Il Regolamento consortile di polizia idraulica del Consorzio Garda – Chiese, approvato con d.g.r. n. X/6036 del 19 dicembre 2016, ha per oggetto:

- esecuzione e conservazione delle opere di bonifica e di irrigazione affidate in gestione al Consorzio;
- tutela e vigilanza del reticolo idrico di competenza dello stesso Ente;
- difesa delle fasce di rispetto, anche al fine di garantire la salvaguardia degli equilibri idrogeologici ed ambientali nonché la protezione dai rischi naturali;
- vigilanza delle opere di bonifica ed irrigazione di proprietà privata il cui funzionamento sia comunque strumentale al corretto esercizio delle attività di bonifica ed irrigazione eseguite dal Consorzio.



FIGURA 5-3: IL COMUNE DI ACQUANEGRA SUL CHIESE NEL TERRITORIO DEL COMPENSORIO DEL CONSORZIO DI BONIFICA GARDA CHIESE

All'interno del comprensorio del Consorzio Garda Chiese, il territorio comunale di Acquanegra sul Chiese appartiene ai seguenti bacini di bonifica:

- Recapito diretto nel fiume Oglio: Il bacino ha un'estensione di circa 3.480 ha, è ubicato a ridosso del fiume ricettore e scola in Oglio tramite canali colatori o piccoli fossi il cui recapito avviene spesso mediante sollevamento meccanico in funzione delle quote idrometriche del fiume. Lo sbocco in Oglio è generalmente presidiato da chiaviche, di competenza AIPO. Il territorio comunale di Acquanegra sul Chiese rientra in questo bacino per una superficie pari a circa 1433.2 ha;
- Scolo alternato in Oglio: si tratta di un sottobacino del precedente ubicato a SE del Capoluogo a sud delle frazioni di Valli e di Mosio, in cui lo scolo nel fiume Oglio avviene per gravità o sollevamento;
- Vasi Tartari Fuga e Fabrezza: Il bacino imbrifero dei Tartari ha una superficie complessiva di 17.577 ha e comprende le aree della media pianura che gravitano su due corsi d'acqua principali: il Tartaro Fabrezza e il Tartaro Fuga. Il Comune di Acquanegra sul Chiese rientra nella zona che fa capo al Tartaro Fabrezza per una superficie complessiva di circa 708.7 ha;
- Recapito diretto nel fiume Chiese: il bacino si estende per 5.446 ha e comprende tutta la fascia a ridosso del fiume Chiese, nel quale scarica le acque di deflusso sia direttamente sia attraverso il trasporto effettuato da alcuni corsi d'acqua con funzione promiscua gestiti dal Consorzio. Il Comune di Acquanegra sul Chiese rientra nella zona che fa capo al Tartaro Fabrezza per una superficie complessiva di circa 15.3 ha.

Il reticolo idrico di competenza del Consorzio, individuato dall'Allegato C della d.g.r. n. 5714/2021, consiste in un articolato e complesso sistema di canali, dispensatori, fossi e scoli naturali che consentono sia la distribuzione delle acque a scopo irriguo sia la funzione di drenaggio del territorio attraversato.

Quanto alla gestione del sistema irriguo, il Consorzio ha definito i bacini irrigui che costituiscono aree omogenee per fonte, caratteristiche del sistema di adduzione/distribuzione e metodi irrigui. All'interno dei bacini irrigui è stata effettuata una ulteriore suddivisione in comizi, ovvero le unità territoriali elementari in cui l'irrigazione viene praticata con omogeneità.

Nello specifico, in comune di Acquanegra sul Chiese si individuano i seguenti distretti irrigui pertinenti al Consorzio Garda Chiese e relativi comizi:

- Sollevamento Medio Mantovano Vasi Tartari – Comizio Tartaro Fabrezza;
- Sollevamento Medio Mantovano Gambini – Comizio Vaso Gambino;

Nel territorio comunale sono presenti anche due enti privati:

- Consorzio Irriguo Seriola di Acquanegra;
- Consorzio Idraulico Regona di Mosio.

Oltre ai canali e dispensatori artificiali sono presenti numerosi altri fossi e scoli naturali, parzialmente artificializzati o comunque regimati a scopo irriguo, che hanno funzione promiscua (irrigua e drenaggio).

Nel territorio in esame del comprensorio consortile sono praticati i seguenti metodi irrigui:

- *Aspersione*: sui terreni posti lungo il confine nordorientale del territorio comunale di Acquanegra sul Chiese, viene realizzata per impinguamento di canali con funzione promiscua;
- *Scorrimento da dispensatore*: effettuata mediante canali dispensatori, è la metodologia più diffusa sul resto del territorio.

Quanto alla pericolosità idraulica, come si può osservare nello stralcio dell'elaborato G14.3 "Carta della pericolosità proposta di aggiornamento", riportato in Figura 5-4, il Piano Comprensoriale del Consorzio di Bonifica Garda Chiese propone una mappatura aggiornata delle aree inondabili sulla scorta delle informazioni raccolte dal Consorzio. Tale proposta è stata recepita nella Carta del PGRA aggiornato dal PTCP della provincia di Mantova descritta nel paragrafo 5.1.2.

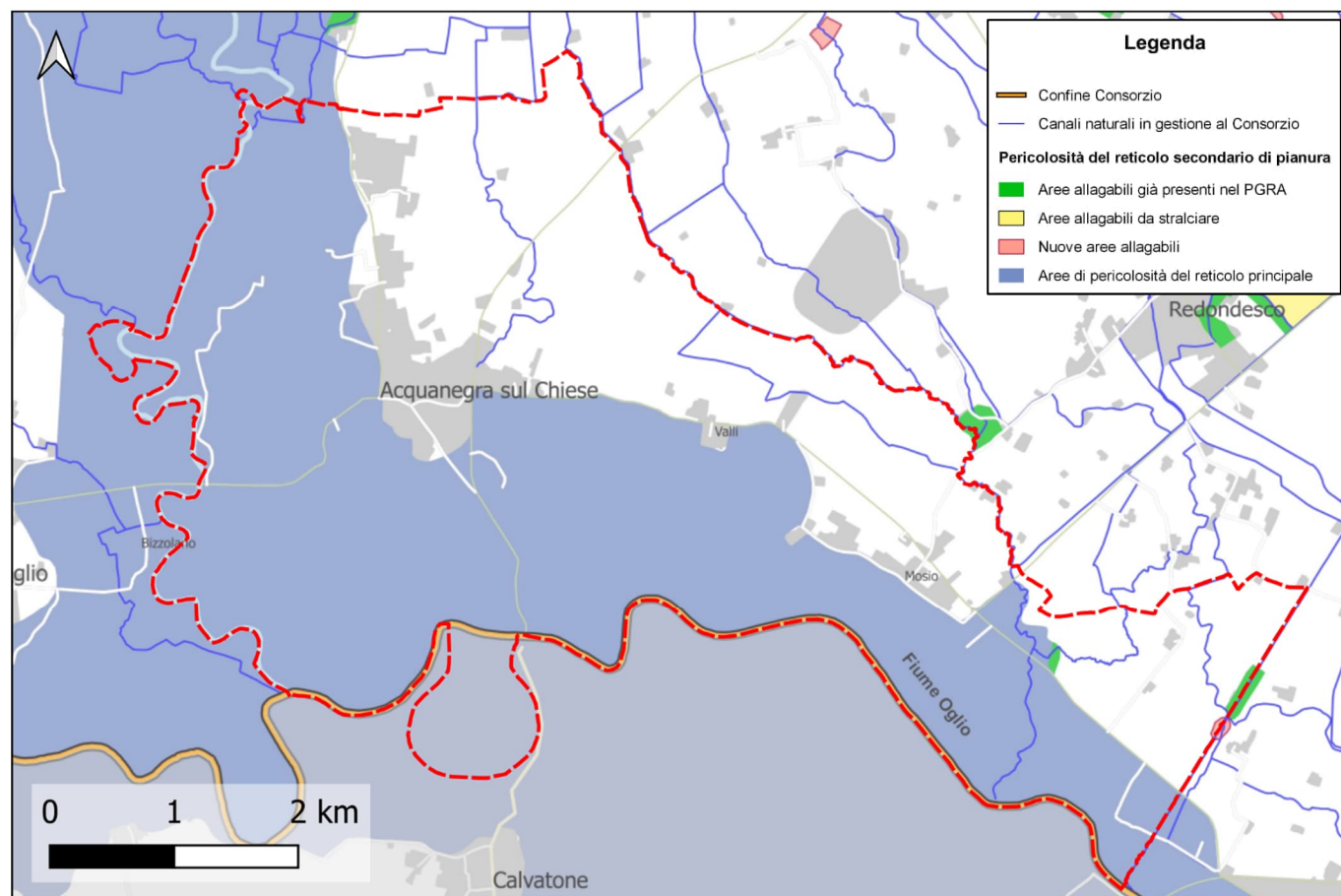


FIGURA 5-4: STRALCIO DELL'ELABORATO G14.3 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO DEL CONSORZIO DI BONIFICA GARDA CHIESE

5.3.2. Consorzio di Bonifica Navarolo-Agro Cremonese Mantovano

Come anticipato Il Comune di Acquanegra sul Chiese, per quanto riguarda la porzione meridionale in destra idrografica del fiume Oglio, nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Navarolo – Agro Cremonese Mantovano, con una superficie interna pari a 91 ha (cfr. Figura 5-5).

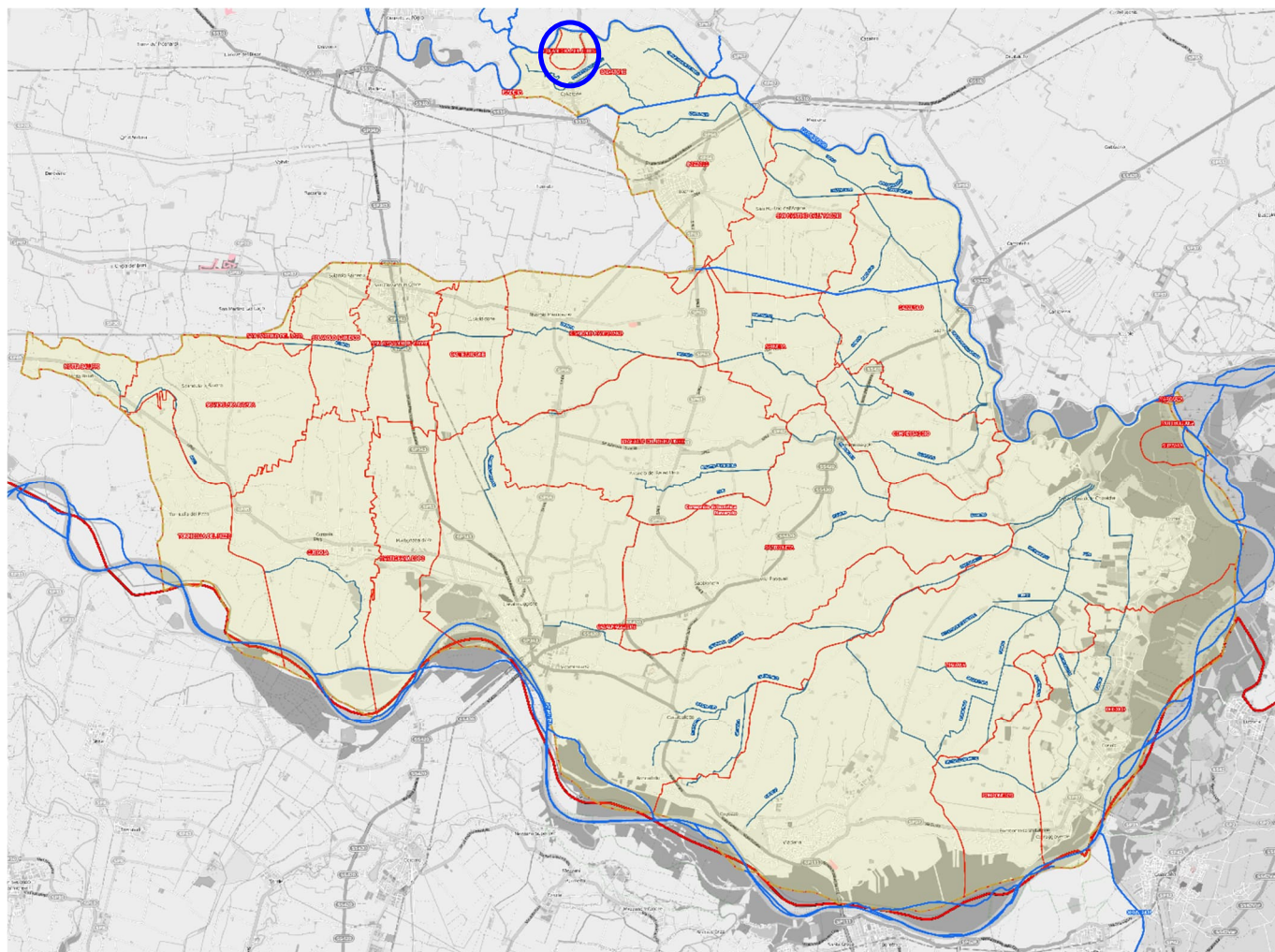


FIGURA 5-5: IL COMUNE DI ACQUANEGRA SUL CHIESE NEL COMPRESORIO DEL CONSORZIO DI BONIFICA NAVAROLO-AGRO CREMONESE MANTOVANO

Il Consorzio di Bonifica Navarolo opera in base a quanto previsto dalla Legge dello Stato (Regio Decreto 13/2733 n.215) dal Codice civile (art. 862) e dalla più recente d.g.r. n. 5714/2021, ai sensi della legge regionale n.31/2008 e del Regolamento regionale di polizia idraulica n.3/2010, per assicurare lo scolo delle acque, la difesa del suolo, la tutela delle risorse idriche e naturali, l'irrigazione e la valorizzazione del comprensorio classificato di bonifica.

Il Regolamento consortile di polizia idraulica del Consorzio di Bonifica Navarolo, adottato con d.c.a. n. 35 del 27 luglio 2016, ha per oggetto:

- a) esecuzione e conservazione delle opere di bonifica e di irrigazione affidate in gestione al Consorzio, a sensi comma 5, art. 85, L.R. 31/2008;

- b) esecuzione e conservazione delle opere di bonifica e di irrigazione di proprietà privata il cui funzionamento sia comunque funzionale al corretto esercizio delle attività di bonifica e di irrigazione eseguite dal Consorzio, in forma di convenzione, delibera dell'organo amministrativo o provvedimento regionale;
- c) tutela del reticolo idrico di competenza del Consorzio, come definito dalla vigente normativa regionale;
- d) difesa delle relative fasce di rispetto, anche al fine di perseguire la salvaguardia degli equilibri idrogeologici ed ambientali e la protezione dai rischi naturali.

La gestione e il controllo del reticolo idrico di competenza del Consorzio, individuato dall'allegato C della d.g.r. n. 5714/2021, avvengono attraverso un articolato e complesso sistema di canali e impianti di sollevamento, rete di monitoraggio, sistema di telemisura e di allerta che permette il controllo continuo dei livelli irrigui e di scolo in modo da intervenire tempestivamente in caso di calamità idrogeologiche.

Il territorio è attraversato da una fitta rete di canali di bonifica e di irrigazione che, in tempi recenti si sono affiancati, integrandoli, ai colatori naturali rappresentati dalle Gambine e dal Dugale Delmona.

Nello specifico, il territorio consortile che ricade nel Comune di Acquanegra sul Chiese è costituito dalla riserva naturale "Le Bine", un meandro abbandonato del fiume Oglio in destra idrografica dello stesso, dove non sono presenti corsi d'acqua appartenenti al reticolo di bonifica né particolari manufatti.

6. Portate massime scaricabili in ricettori naturali

Il criterio dell'invarianza prevede che il deflusso risultante dal drenaggio di un'area debba rimanere invariato dopo una qualunque trasformazione dell'uso del suolo all'interno dell'area stessa; questo comporta il passaggio a una gestione basata non solo su opere di regimentazione idraulica, ma sempre più aperta all'impiego delle capacità del binomio suolo-vegetazione attraverso la realizzazione di interventi che favoriscano i fenomeni di ritenzione ai fini del controllo dei deflussi superficiali e del loro utilizzo. In particolare, col regolamento n.7/2017, la Regione Lombardia definisce:

- gli interventi edilizi richiedenti le misure di invarianza idraulica e idrologica;
- gli ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori;
- il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati;
- la classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e le modalità di calcolo;
- la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche.

Le misure di invarianza idraulica e idrologica si applicano a tutto il territorio regionale e per tutti i tipi di permeabilità del suolo, seppure con calcoli differenziati in relazione alla natura del suolo e all'importanza degli interventi. Come già visto nelle premesse, il territorio regionale lombardo è suddiviso in tre diverse zone in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori (cfr. Figura 1-1):

- alta criticità idraulica: area A
- media criticità idraulica: area B
- bassa criticità idraulica: area C

Inoltre, ai sensi dell'art. 7 del regolamento, indipendentemente dall'ubicazione territoriale, le aree lombarde inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione, o come piani attuativi previsti nel Piano delle Regole, sono assoggettate ai limiti ed alle procedure valide per le aree ad alta criticità idraulica, indipendentemente dall'ubicazione territoriale.

Gli scarichi dei corpi ricettori sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con le capacità dei ricettori stessi e, comunque, entro i seguenti valori massimi ammissibili:

- per le aree ad alta criticità: 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile;
- per le aree a media e bassa criticità: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

Dunque, per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica, con riferimento all'art. 8 del regolamento regionale, il comune di Acquanegra sul Chiese, ricadente, come l'intera provincia di Mantova, in area B, a media criticità idraulica, è soggetto ai seguenti limiti di scarico:

- nelle aree inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione o piani attuativi previsti nel Piano delle Regole: 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile;
- nelle altre aree: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.

7. Evento meteorico di riferimento

Ai sensi dell'art. 14, comma 7, del r.r. n.7/2017, il documento semplificato del rischio idraulico comunale deve contenere la quantificazione dell'evento meteorico di riferimento per un periodo di ritorno di 10, 50 e 100 anni. Il Regolamento richiede, infatti, di definire le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica da utilizzare negli studi e nelle progettazioni di opere idrauliche nel territorio comunale.

I dati pluviometrici sono stati reperiti dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia (<http://idro.arpalombardia.it>, come indicato dall'Allegato G del r.r. n.7/2017), da cui è possibile accedere ai dati raster della pluviometria con risoluzione del suolo di 1.5 km x 1.5 km.

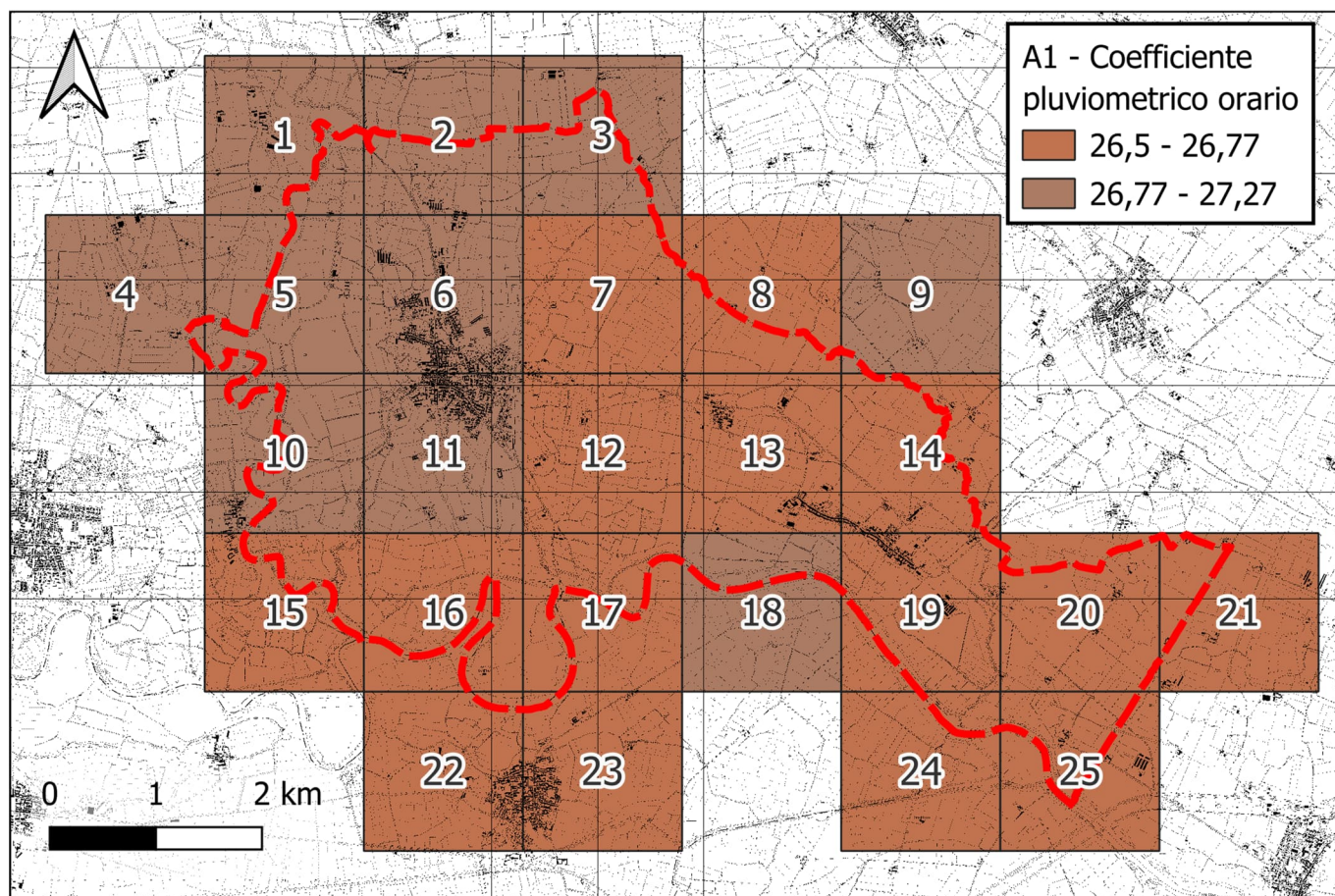


FIGURA 7-1: IL COMUNE DI ACQUANEGRA SUL CHIESE NEL PORTALE IDROLOGICO GEOGRAFICO ARPA LOMBARDIA

Il portale Arpa mette a disposizione il foglio di calcolo da utilizzare per ottenere le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica (LSP), rappresentate dall'equazione $h=at^n$ (dove a è funzione del tempo di ritorno e n è una costante compreso tra 0 ed 1).

I parametri da utilizzare per la rappresentazione del legame funzionale in forma monomia tra altezza di precipitazione (H) e durata della precipitazione, al variare del tempo di ritorno, sono stati calcolati mediante il modello probabilistico ai valori estremi generalizzati (GEV, *Generalized Extreme Value*); modello caratterizzato da una flessibilità nel rappresentare l'andamento statistico di variabili di tipo estremo.

I valori dei parametri da adottare sono stati ricavati tramite media aritmetica dei valori dei parametri associati ai quadranti del grigliato che coprono il territorio comunale. Infatti, data la ridotta variabilità a scala locale, i valori delle altezze di pioggia così calcolati sono pressoché coincidenti, con scostamenti dell'ordine dello 0.1% con quelli che si otterrebbero ricorrendo alla media pesata sulle aree.

Il territorio comunale di Acquanegra sul Chiese è suddiviso in 25 quadranti del grigliato con diversi coefficienti pluviometrici orari e coefficienti di scala.

I parametri LSPP utilizzati per i calcoli idrologici e le modellazioni idrauliche per i tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 50, 100 e 200 anni sono riportati di seguito, con riferimento a precipitazioni di durata compresa tra 1 e 24 ore.

Tr=2 anni	$h = 24.64t^{0.255}$	Per piogge comprese tra 1 e 24 ore
Tr=5 anni	$h = 33.32t^{0.255}$	Per piogge comprese tra 1 e 24 ore
Tr=10 anni	$h = 39.42t^{0.255}$	Per piogge comprese tra 1 e 24 ore
Tr=20 anni	$h = 45.56t^{0.255}$	Per piogge comprese tra 1 e 24 ore
Tr=50 anni	$h = 53.95t^{0.255}$	Per piogge comprese tra 1 e 24 ore
Tr=100 anni	$h = 60.57t^{0.255}$	Per piogge comprese tra 1 e 24 ore
Tr=200 anni	$h = 67.48t^{0.255}$	Per piogge comprese tra 1 e 24 ore

TABELLA 7-1: CALCOLI IDROLOGICI PER I TEMPI DI RITORNO 10, 20, 50, 100 E 200 ANNI CON RIFERIMENTO A PRECIPITAZIONI DI DURATA COMPRESA TRA 1 E 24 ORE

Nella Tabella 7-2 sono riportati i valori di precipitazione utilizzati per la costruzione delle curve segnalatrici di probabilità pluviometrica da 1 a 24 ore valide per il territorio comunale di Acquanegra sul Chiese, rappresentate anche graficamente in Figura 7-2.

Tr	2	5	10	20	50	100	200	10
wT	0,92508	1,25089	1,48048	1,71171	2,02786	2,27792	2,53884	1,48048196
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 10 anni
1	24,76	33,48	39,62	45,81	54,27	60,96	67,95	39,6218425
2	29,6	40,1	47,4	54,8	64,9	72,9	81,3	47,4038413
3	32,9	44,5	52,6	60,9	72,1	81,0	90,3	52,6465302
4	35,4	47,9	56,7	65,6	77,7	87,3	97,3	56,7142775
5	37,5	50,8	60,1	69,5	82,3	92,4	103,0	60,0846865
6	39,4	53,2	63,0	72,8	86,3	96,9	108,0	62,9866661
7	41,0	55,4	65,5	75,8	89,8	100,9	112,4	65,5493352
8	42,4	57,3	67,9	78,5	92,9	104,4	116,4	67,8533465
9	43,7	59,1	70,0	80,9	95,8	107,6	120,0	69,9527575
10	44,9	60,7	71,9	83,1	98,5	110,6	123,3	71,8857267
11	46,0	62,3	73,7	85,2	100,9	113,4	126,4	73,6802832
12	47,1	63,7	75,4	87,1	103,2	115,9	129,2	75,3576748
13	48,1	65,0	76,9	89,0	105,4	118,4	131,9	76,9344272
14	49,0	66,3	78,4	90,7	107,4	120,7	134,5	78,4236695
15	49,9	67,5	79,8	92,3	109,4	122,8	136,9	79,8360213
16	50,7	68,6	81,2	93,9	111,2	124,9	139,2	81,1802043

Tr	2	5	10	20	50	100	200	10
wT	0,92508	1,25089	1,48048	1,71171	2,02786	2,27792	2,53884	1,48048196
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 10 anni
17	51,5	69,7	82,5	95,3	113,0	126,9	141,4	82,4634779
18	52,3	70,7	83,7	96,8	114,6	128,8	143,5	83,6919539
19	53,0	71,7	84,9	98,1	116,3	130,6	145,5	84,870831
20	53,7	72,7	86,0	99,4	117,8	132,3	147,5	86,0045714
21	54,4	73,6	87,1	100,7	119,3	134,0	149,4	87,0970362
22	55,1	74,5	88,2	101,9	120,7	135,6	151,2	88,1515909
23	55,7	75,3	89,2	103,1	122,1	137,2	152,9	89,171188
24	56,3	76,2	90,2	104,2	123,5	138,7	154,6	90,1584336

TABELLA 7-2: VALORI DI PRECIPITAZIONE PREVISTA AL VARIARE DELLA DURATA E DEI TEMPI DI RITORNO

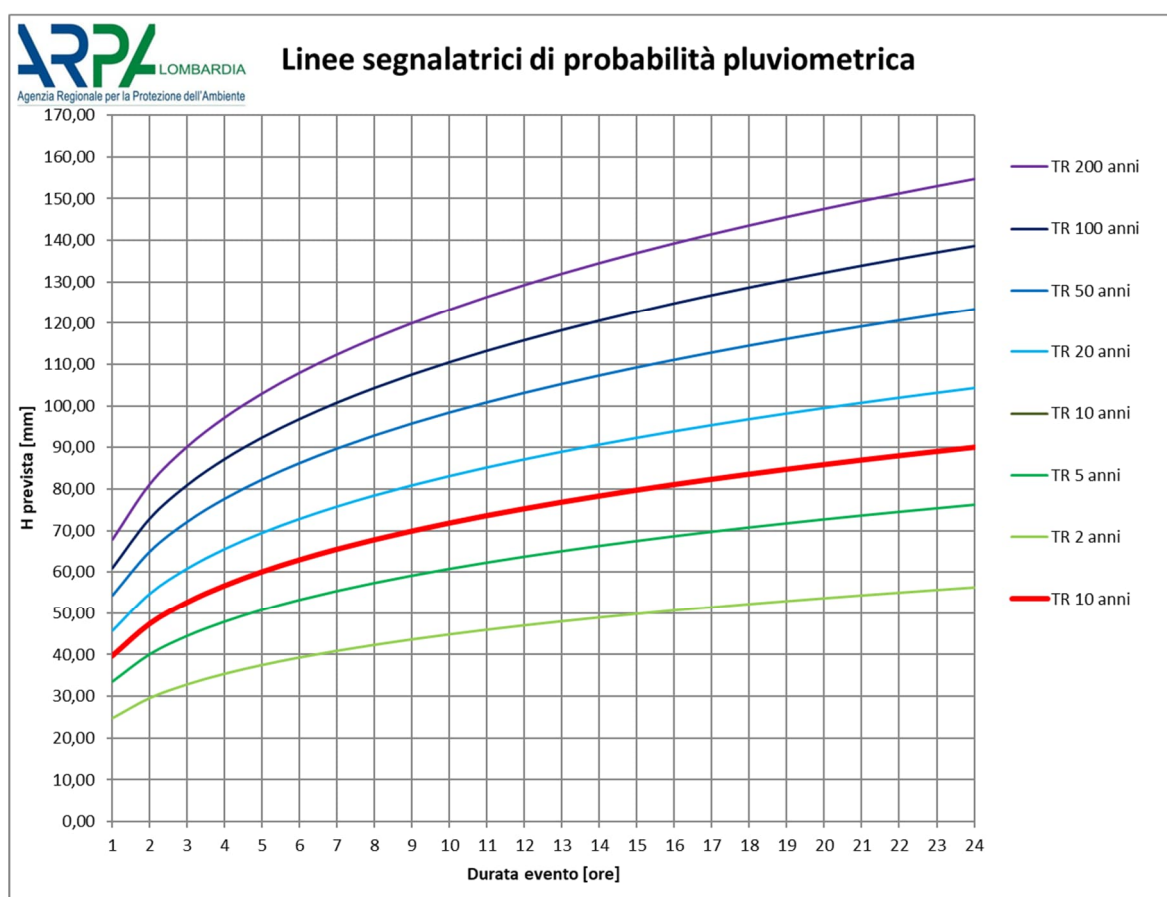


FIGURA 7-2: RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE CURVE SEGNALETRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA VALIDE PER IL TERRITORIO COMUNALE DI ACQUANEGRA SUL CHIESE

Poiché i parametri caratteristici delle curve di probabilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia si riferiscono generalmente a durate di pioggia maggiori dell'ora, per le durate inferiori all'ora si possono utilizzare, in carenza di dati specifici, tutti i parametri adottati da ARPA tranne il parametro n per il quale la letteratura tecnica idrologica ed il Regolamento Regionale del 19 aprile 2019 n.8, Allegato G, suggeriscono di adottare un valore di tale parametro pari a 0.5.

8. Problematiche idrauliche e idrologiche a scala comunale

Alla luce dell'analisi condotta nel corso del presente studio, sono state individuate le problematiche legate al reticolo idrografico gravanti sul territorio comunale di Acquanegra sul Chiese, descritte in questo capitolo e rappresentate graficamente in elaborato RI.1.6.

Come già esposto, i confini sud e ovest del Comune di Acquanegra sul Chiese corrispondono rispettivamente al corso del fiume Oglio (fatta eccezione per il meandro abbandonato dove si trova la riserva "Le Bine"), e al corso del fiume Chiese, fino alla confluenza di quest'ultimo nel fiume Oglio. Entrambi i fiumi fanno parte del reticolo idrico principale (RIP), secondo quanto previsto dall'allegato A della d.g.r. n. 5714/2021, con la quale la Regione Lombardia ha provveduto al riordino dei propri reticoli idrici.

Entrambi i fiumi sono contenuti da arginature maestre, per salvaguardare il territorio comunale dalle acque in occasione degli stati di piena. Quanto alle relative funzioni di polizia idraulica sono suddivise tra l'Agenzia Interregionale del fiume Po – AIPo e la Regione Lombardia.

L'area a pericolosità P1 del reticolo principale individua il limite dell'area esondabile in occasione delle piene catastrofiche ed interessa in parte gli abitati di Acquanegra e di Mosio, ma è possibile distinguere due zone con livelli idrici attesi molto differenti.

Infatti nella zona delle valli di Mosio, depresse rispetto al livello fondamentale della pianura, in caso di rottura delle arginature sono possibili battenti idrici molto significativi, dell'ordine dei 4-5 m, mentre nelle rimanenti aree i battenti dovrebbero essere molto più modesti.

La gestione e il controllo del reticolo idrico di competenza del Consorzio di Bonifica avvengono attraverso un articolato e complesso sistema di canali e impianti di sollevamento, rete di monitoraggio, sistema di telemisura e di allerta che permette il controllo continuo dei livelli irrigui e di scolo in modo da intervenire tempestivamente in caso di calamità idrogeologiche.

Nel complesso il territorio non soffre di gravi problematiche per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura, se si escludono le aree depresse a sud di Mosio in cui scorrono i canali Tartaro Fuga e Cavata, peraltro in parte entrambi arginati. Quest'ultimo, peraltro, doveva costituire il recettore del canale diversivo del Mincio, destinato a raccogliere le acque del settore occidentale della pianura afferente al fiume nel tratto a monte della città di Mantova.

Sebbene, come detto, il territorio non soffra di gravi problematiche in aree definite, va evidenziato che la presenza di innumerevoli canali che spesso svolgono contemporaneamente una funzione irrigua e di scolo costituisce di per se un rischio, aggravato in tempi recenti dalla evoluzione climatica che comporta precipitazioni più intense e concentrate rispetto al passato.

Per questo motivo tutto il territorio è stato definito a rischio di esondazioni rare a pericolosità diffusa, condividendo l'impostazione della problematica fornita dal PTCP di Mantova.

9. Misure per la mitigazione del rischio idraulico e per il rispetto del principio dell'invarianza

La mitigazione del rischio idraulico è l'insieme di provvedimenti di tipo strutturale e non, atti a ridurre la frequenza e l'impatto degli eventi alluvionali a limiti compatibili con le caratteristiche socio-economiche dei territori da difendere.

Nei paragrafi successivi sono illustrate le misure, strutturali e non, adottabili nel caso specifico anche finalizzate all'attuazione del principio di invarianza idraulica e idrologica per il Comune di Acquanegra sul Chiese.

9.1. Indicazione delle misure strutturali

Secondo l'art.5 del Regolamento Regionale n. 7/2017, il controllo e la gestione delle acque pluviali devono essere effettuati, ove possibile, mediante sistemi che garantiscono l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e il riuso. La realizzazione di uno scarico delle acque pluviali in un corpo ricettore è realizzata qualora la capacità di infiltrazione dei suoli risulti essere inferiore rispetto all'intensità delle piogge più intense. Il medesimo scarico deve avvenire a valle di opere di laminazione dimensionate per rispettare le portate massime ammissibili.

La scelta dell'intervento dovrà essere guidata da una valutazione che consideri:

- la tipologia del sistema adottato;
- il contesto geomorfologico e idrogeologico valutando l'idoneità del sito per l'utilizzo di sistemi di accumulo, infiltrazione e trasporto;
- il contesto paesaggistico e il sistema naturale;
- lo spazio disponibile.

Il regolamento regionale espone sinteticamente, nell'allegato M, alcune indicazioni di orientamento per la scelta delle misure strutturali di invarianza per la gestione delle acque meteoriche in ambito urbano. Sulla scorta dell'ampia letteratura scientifica disponibile e del suddetto regolamento è possibile individuare i seguenti sistemi principali (rimandando a pubblicazioni specifiche per approfondimenti e per altre tipologie):

1. Opere di laminazione:
 - strutture superficiali;
 - strutture sotterranee;
2. Opere di infiltrazione:
 - trincee;
 - pozzi drenanti;
 - bacini di infiltrazione / fossi disperdenti vegetati;
 - caditoie filtranti;
 - pavimentazioni permeabili;
3. Opere per il trasporto ed il controllo delle portate:
 - supertubi;
 - manufatti di regolazione delle portate;
4. Altre opere:
 - tetti verdi;
 - pareti verdi;
 - fitodepurazione;

I sistemi possono, ovviamente, essere combinati tra loro in funzione delle caratteristiche del sito, sino a giungere a configurazioni più complesse, per perseguire più obiettivi contemporanei: controllo della quantità e qualità delle acque, fruizione, valore estetico ed ecologico.

In funzione dei fattori limitanti di disponibilità di superfici e impermeabilità del suolo è possibile individuare i sistemi più opportuni da adottare: ampia disponibilità di superficie ed elevata permeabilità conducono generalmente alla scelta di sistemi di laminazione superficiale ed infiltrazione, viceversa spazi ridotti e scarsa permeabilità portano solitamente alla scelta di sistemi di accumulo sotterraneo e sistemi di trasporto con regolazione delle portate.

Per quanto riguarda le aree pericolosità P3 da reticolo secondario di pianura che interessano il territorio comunale, va precisato che non risultano interferiti centri abitati, per cui, al momento il Consorzio di bonifica, che ha in gestione i canali non prevede nessun intervento.

In tutto il territorio comunale, in relazione al rischio di esondazioni rare a pericolosità diffusa, su tutto il territorio comunale è opportuno che il PGT preveda le seguenti norme:

- *è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;*
- *nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone;*
- *è obbligatorio progettare e realizzare le trasformazioni consentite con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica;*
- *è obbligatorio progettare gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.*

Per quanto riguarda il sistema fognario, sebbene ad oggi non risultino particolari criticità si possono indicare misure strutturali idonee a ridurre il rischio.

In particolare possono essere adottati i seguenti criteri di carattere generale:

- Separazione delle acque bianche (meteoriche) dalle acque nere, con collettamento delle acque bianche verso il reticolo di bonifica. Attualmente tale separazione è presente poche zone del territorio e talora, per l'impossibilità di conferire le acque bianche nel reticolo di bonifica, queste vengono reimmesse nella rete fognaria.
- Inserimento nella rete di un maggior numero di sfioratori.. L'inserimento di ulteriori sfioratori rispetto a quelli esistenti va valutato in relazione alla possibilità di collegarli ai canali di bonifica esistenti ed alla loro ricettività.
- Miglioramento del deflusso a valle degli sfioratori esistenti. La rete dei canali in cui vengono scaricate le acque di fognatura è spesso di utilizzo promiscuo, quindi con funzioni sia irrigue che di scolo. E' ovvio che le necessità irrigue, con alti livelli idrici nei canali, rendo talora difficoltoso lo smaltimento delle acque durante le precipitazioni più intense.

Dalle considerazioni sintetiche sopra riportate emerge che l'intera problematica della gestione delle acque, tralasciando la questione del reticolo principale che è competenza di autorità idrauliche superiori, va affrontata in maniera unitaria tra i tre organi competenti e cioè il Comune, che è competente per il reticolo idrico minore e per la raccolta e gestione delle acque bianche, il consorzio di bonifica e il gestore del servizio idrico integrato. Pertanto anche lo "Studio comunale del rischio idraulico" previsto dall'Art. 14 del RR 7/2017 e s.m.i., che dovrà essere redatto entro il 31/12/2025, dovrà necessariamente tener conto delle diverse competenze.

9.2. Indicazione delle misure non strutturali

Il Regolamento Regionale n.7/2017 prevede all'art.14, comma 3, che sia lo studio comunale di gestione del rischio idraulico che il documento semplificato del rischio idraulico comunale devono contenere l'individuazione di misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle suddette condizioni di rischio idraulico a cui è soggetto il territorio.

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

1. 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 misure di protezione civile.
2. Definizione di una corretta gestione delle aree agricole per l'ottimizzazione della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno.
3. Definizione di una corretta gestione delle aree meteoriche derivanti da superfici impermeabili (coperture, marciapiedi, aree pavimentate interne) per incentivare la loro dispersione nel sottosuolo a scala locale.
4. Provvedimenti di tipo amministrativo destinati a disciplinare la destinazione d'uso del suolo di un territorio tramite l'introduzione di vincoli e restrizioni fortemente correlati con le caratteristiche idrogeologiche del corso d'acqua e delle aree confinanti e, più in generale, con il modello di sviluppo previsto per il territorio interessato.
5. Provvedimenti intesi a realizzare sistemi di preavviso di piena, con diffusione dell'allarme alla popolazione e organizzazione e gestione dell'emergenza. Tali provvedimenti sono subordinati all'individuazione delle aree vulnerabili.
6. Provvedimenti intesi a modificare l'impatto delle inondazioni sugli individui e sulle comunità, tramite campagne di informazione che abituino la popolazione a convivere con tali sinistri.

Campagne di comunicazione e educazione sono sempre auspicabili, poiché possono portare ad un sensibile incremento della resilienza e capacità di risposta della comunità, con effetti positivi sulla diminuzione della vulnerabilità e quindi del rischio.

Inoltre, l'incentivazione urbanistica e la riduzione degli oneri di urbanizzazione o anche del contributo di costruzione possono essere misure volte a promuovere l'applicazione del principio di invarianza idraulica o idrologica da parte dei comuni.

L'Amministrazione comunale dovrà comunque coordinare gli studi specifici e gli approfondimenti degli interventi strutturali e non per la risoluzione dei problemi di insufficienza idraulica e per l'applicazione dell'invarianza idraulica.

10. Infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo

L'art. 14 del Regolamento Regionale n.7/2017 e ss.mm.ii. prevede che porzioni del territorio comunale non adatte 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 e aree con terreni contaminati devono essere individuate ai fini dell'attuazione delle misure strutturali e non strutturali.

L'impermeabilizzazione dei suoli è uno degli effetti dell'urbanizzazione che più incidono sull'aumento di vulnerabilità dei sistemi ambientali e sul ciclo idrologico. È evidente come l'aumento dell'impermeabilizzazione dei terreni comporti una riduzione progressiva dell'infiltrazione e l'aumento dello scorrimento superficiale (*run-off*).

L'infiltrazione rappresenta, se la situazione idrogeologica locale lo consente, un'utile e opportuna modalità di smaltimento delle acque pluviali. Peraltro, poiché nella generalità dei casi la capacità di infiltrazione dei suoli è inferiore, talora in modo significativo, rispetto all'intensità delle piogge più intense, il contenimento delle portate allo scarico richiede necessariamente la trattenuta temporanea delle acque pluviali in eccesso rispetto all'infiltrazione in invasi di laminazione.

Con l'entrata in vigore del regolamento e quindi la necessaria applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica, si tende ad una progressiva riduzione delle portate di acque meteoriche nella rete fognaria, con le seguenti modalità:

- riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio di pavimentazioni e auto;
- infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo, con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione regionale e provinciali di settore, nonché con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (PGT) comunale;
- scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale;
- scarico in fognatura.

Facendo riferimento agli studi condotti per la Componente Geologica del PGT, si osserva che, in comune di Acquanegra sul Chiese, sono presenti modesti settori di territorio caratterizzati dalla presenza di una copertura costituita da depositi prevalentemente limoso-argillosi, contraddistinti da valori di permeabilità da bassi a nulli, con spessori tali da non consentire la realizzazione di sistemi di invarianza idrologica mediante infiltrazione.

Differentemente, si tratta di una soluzione che potrà essere perseguita nei terreni a litologia prevalentemente ghiaiosa, sabbiosa, sabbioso limosa e limoso sabbiosa a permeabilità da elevata a media, purché, in fase progettuale, si verifichi che tali interventi siano sostenibili in termini di alterazione della qualità delle acque sotterranee.