

REGIONE LOMBARDIA

COMUNE DI PADERNO PONCHIELLI

Provincia di Cremona

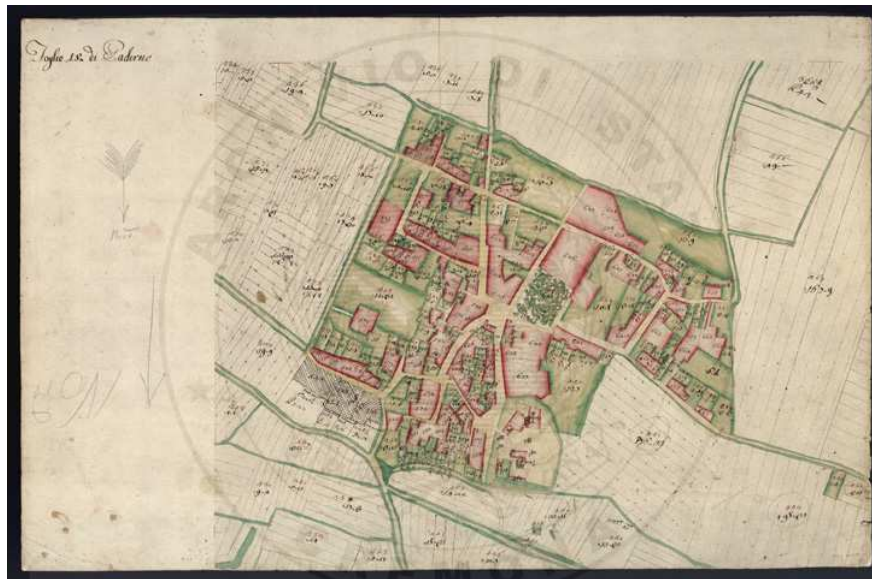


Piano di Governo del Territorio

Documento Semplificato Rischio Idraulico (DoSRI)

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

Relazione Tecnica



IL GEOLOGO
DR GIOVANNI BASSI

Marzo 2023

INDICE

PREMESSA

1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO
2. VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
3. ANALISI PERICOLOSITÀ E RISCHIO ALLUVIONI – STUDI SOVRAORDINATI
 - 3.1 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
 - 3.2 Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi (PRIM)
4. RISCHIO IDRAULICO
 - 4.1 Aree allagabili per conformazione morfologica
 - 4.2 Nodi e tratti critici della rete idrografica
5. CONCLUSIONI

ALLEGATI:

ALLEGATO 1 - Carta Idrografica;

ALLEGATO 2 - Estratti mappa - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);

ALLEGATO 3 - Estratto mappa di rischio idrogeologico - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi (PRIM);

ALLEGATO 4 - Carta del Rischio Idraulico;

PREMESSA

Il Comune di Paderno Ponchielli anche in previsione dell' aggiornamento del PGT e della Componente geologica, idrogeologica e sismica. Si procede quindi anche alla redazione del **Documento Semplificato di Rischio Idraulico (DoSRI)** per l'intero territorio comunale (Regione Lombardia con R.R. 23.11.2017 n. 7, all'articolo 14 punto 8).

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

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

Il regolamento regionale fissa criteri e metodi per il rispetto dell'invarianza idraulica ed idrologica con la finalità di ridurre il deflusso delle acque meteoriche non contaminate da suoli impermeabili e/o impermeabilizzabili nelle reti di drenaggio urbano e da queste verso i corsi d'acqua, alleviando così le portate di piena e la pericolosità idraulica.

RR 7/2107 definisce:

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

L'applicazione del regolamento riguarda i seguenti interventi:

Interventi edilizi

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

Infrastrutture stradali e autostradali e loro pertinenze e parcheggi

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

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

Il DOSRI determina le condizioni di pericolosità idraulica semplificata che, associata a vulnerabilità ed esposizione al rischio, individua le situazioni di rischio, sulle quali procedere con le misure strutturali e non strutturali idonee. In particolare, il DOSRI contiene (art. 8, lett. a):

1. Delimitazione delle aree a rischio idraulico del territorio comunale, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del Gestore del Servizio Idrico Integrato;
2. Indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione;
3. Indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale.

1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Nell'area in esame è presente un fitto reticolo idrografico, ben sviluppato e strutturato, composto da corsi d'acqua, di natura prevalentemente artificiale, con funzione promiscua di irrigazione e di scolo (vedi: **Allegato 1 – Carta Idrografica**).

Le direzioni di deflusso dei corsi d'acqua individuati hanno un andamento prevalentemente NNO-SSE, a formare una rete che attraversa l'intero territorio comunale, ad eccezione dei corpi idrici che scorrono da Ovest verso Est, lungo il tratto della valle fluviale del Morbasco, interno al territorio di Paderno Ponchielli.

La suddivisione del reticolo idrico, secondo i livelli di competenza previsti, comprende il Reticolo di Bonifica e il Reticolo di Privati mentre non sono presenti corpi idrici riferibili al Reticolo Principale ed al Reticolo Minore di competenza comunale.

L'area in esame rientra nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Dugali – Naviglio -Adda Serio (DUNAS) che gestisce la quasi totalità dei corsi d'acqua presenti, ad eccezione della Roggia Gabriela-Frata ramo Casanova del Morbasco, localizzata a sud-est del territorio comunale.

La rete idrografica è completata da fossi minori di scolo che costituiscono la rete terminale di distribuzione delle acque ed assicurano il fabbisogno irriguo delle locali aziende agricole e, contemporaneamente, garantiscono la raccolta e lo smaltimento delle acque di ruscellamento.

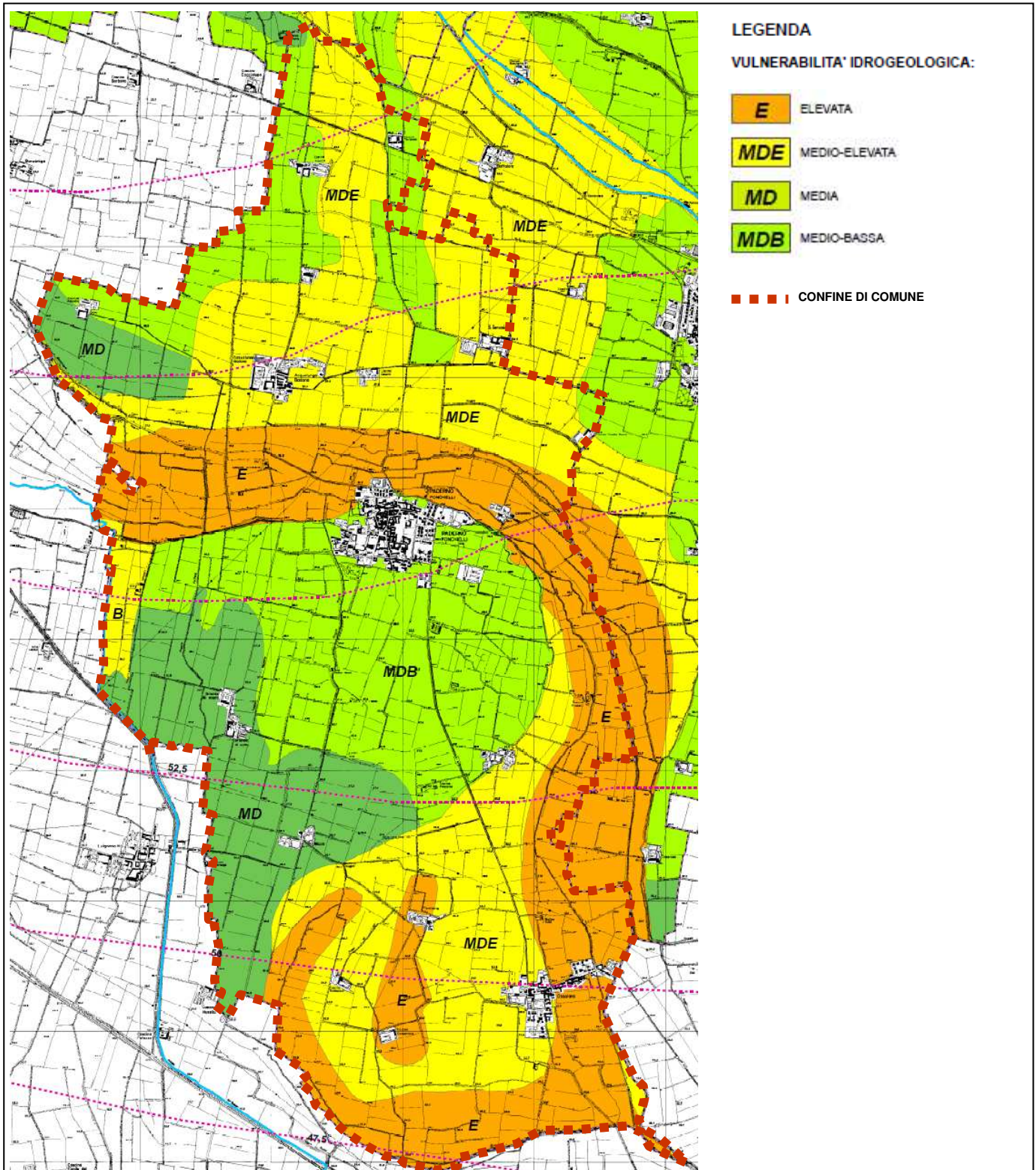
Si riporta, nell'elenco seguente, la ripartizione di appartenenza dei corsi d'acqua, presenti nel territorio comunale e le relative funzioni:

RETICOLO IDRICO DEL CONSORZIO DI BONIFICA DUNAS				
N.	Nome corso d'acqua	Tratto di competenza	Funzione	Elenco Acque PP.
1	CANALI DEL CONSORZIO DI PADERNO	Tutto il corso	Irrigua	NO
2	CAPELLANA	Tutto il corso	Promiscua	NO
3	COLO CAUZZA	Tutto il corso	Bonifica	NO
4	FOSSO LAGO MARCHESA	Tutto il corso	Promiscua	NO
5	FRATA	Tutto il corso	Promiscua	NO
6	MALCORRENTE GABBANINA	Tutto il corso	Promiscua	NO
7	MARCA AFFAITATI E SUE DIRAMAZIONI	Tutto il corso e sue diramazioni: Marca Ramo Castelnuovo del Zappa (7a) e Ramo Malcorrente di Paderno (7b)	Promiscua	NO
8	MORBASCO	Tutto il corso	Promiscua	SI
9	NUOVA CANTULLA	Tutto il corso	Promiscua	NO
10	PASQUALA FARFENGA	Tutto il corso	Promiscua	NO
11	RIONE	Tutto il corso	Promiscua	SI
12	RODANO DI CORTETANO	Tutto il corso	Promiscua	SI
13	ROGGIA SPINADESCA	Tutto il corso	Promiscua	SI
14	SERIOLETTA	Tutto il corso	Promiscua	NO
15	ZAPPA	Tutto il corso	Promiscua	NO

RETICOLO PRIVATO	
16	ROGGIA GABRIELA - FRATA RAMO CASANOVA DEL MORBASCO

2. VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

Nella Componente geologica del PGT è definita la vulnerabilità idrogeologica del territorio comunale in relazione alla soggiacenza della falda ed alla permeabilità del non saturo, come evidenziato nella seguente mappa:



Sulla base di questi parametri, nel territorio in esame, si sono definite 4 classi di vulnerabilità:

- Elevata
- Medio-Elevata
- Media
- Medio-Bassa

Nell'ambito dell'intero territorio comunale, il grado di vulnerabilità idrogeologica è fortemente influenzato dai valori di soggiacenza della falda superficiale che si mantengono generalmente ridotti; infatti la minore distanza che intercorre tra la superficie e il livello di falda risulta critica in alcune aree del territorio comunale. In più va considerato l'aspetto antropico che spesso peggiora la situazione locale. Le arature dei terreni aumentano di molto la permeabilità dei primi 40/50 cm di suolo, facilitando così la possibilità di infiltrazione delle acque e dei possibili contaminanti.

Osservando la mappa si nota come le aree soggette a più alto grado di vulnerabilità idrogeologica, da medio-elevata ad elevata, siano poste prevalentemente in corrispondenza dei terrazzi fluviali stabili, lungo la valle fluviale del Morbasco e comprendenti antiche linee di drenaggio (paleoalvei) lievemente ribassate; terreni in prevalenza sabbioso-limosi a permeabilità media, caratteristiche geotecniche scarse. Falda con soggiacenza da 0,75 m a 1,50 m, localmente sub-affiorante.

3. ANALISI PERICOLOSITÀ E RISCHIO ALLUVIONI – STUDI SOVRAORDINATI

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

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

3.1 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il territorio in discussione ricade in parte all'interno del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) disposto dell'Autorità Distrettuale di Bacino del Po, in quanto area potenzialmente inondabile.

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

Mappe di pericolosità

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

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

Figura 3– Mappe di pericolosità – Scenari

Nell'**Allegato 2a** – (*Estratto cartografico della mappa di pericolosità*) sono indicate le aree allagabili classificate in base alla probabilità di accadimento ed alla frequenza di eventi alluvionali.

Si può innanzitutto rilevare come, la cartografia del PGRA evidenzi un'area, di circa 0,4 Km², potenzialmente inondabile, riferibile al Reticolo Secondario di Pianura (RSP), localizzata immediatamente ad Est del centro abitato e classificata ad alta probabilità di accadimento (P3/H), con tempo di ritorno = 20 – 50 anni

Le cause di tali eventi sono da ricercare, con ogni probabilità, nell'insufficiente capacità di smaltimento dei canali congiuntamente al malfunzionamento del sistema di fognatura.

Mappe di rischio

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

Le tabelle relative all'individuazione e attribuzione alle classi di danno dei vari elementi esposti al rischio e le matrici utilizzate per la classificazione qualitativa del rischio del reticolo principale (RP) e secondario di pianura (RSP), sono riportate nell'**Allegato 2b** – (*Attribuzione Classi di Danno – Matrice Classi di rischio*).

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

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

Negli **Allegati 2c/2d** – (*Estratti cartografici della mappa di rischio su elementi esposti sia poligonali che lineari*) il territorio oggetto dello studio è classificato in relazione al rischio in caso di eventi alluvionali.

Rischio elementi poligonali:

La cartografia del PGRA evidenzia le condizioni di rischio presenti nell'area di ca. 40 Ha, classificata a elevata pericolosità, localizzata immediatamente ad est del centro abitato, lungo la SP 57.

In particolare, nell'ambito dell'area allagabile di pertinenza del Reticolo Secondario di Pianura, ricadono in **classe R3, a rischio elevato**, le aree urbanizzate, esposte a classe di danno potenziale molto elevato (D4), presenti, lungo la strada provinciale ed in località Colombara.

Le restanti superfici dell'area potenzialmente inondabile, destinate in prevalenza a seminativo ed esposte pertanto a classe di danno potenziale medio (D2), rientrano in **classe R2, a rischio medio**.

Rischio elementi lineari:

Tra gli elementi esposti lineari, soggetti a **rischio elevato (R3)**, rientra il tratto della suddetta SP 57, che ricade all'interno della zona inondabile.

3.2 Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi (PRIM)

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

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

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

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

Tra le mappe di rischio elaborate nell'ambito del Programma regionale, viene riportato un estratto della Mappa del Rischio Idrogeologico 20x20 m² (Allegato 3) relativa al territorio in discussione, in quanto significativa rispetto alle finalità del presente studio.

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

Per quanto riguarda il territorio in esame, la mappa PRIM evidenzia valori **estremamente elevati dell'indice di rischio (> 10)**, limitatamente ad alcuni segmenti dei corsi d'acqua presenti, in corrispondenza di potenziali bersagli esposti.

In dettaglio:

- *lungo il tratto del Colatore Morbasco, in corrispondenza dell'attraversamento dell'area urbana e della frazione di Colombara;*
- *lungo il tratto del Rione, che scorre, per circa 1,5 Km, parallelamente alla SP 56 a sud del Centro abitato;*
- *tratto della roggia Malcorrente Gabbanina, in corrispondenza di C.na Alberito, a nord del territorio comunale;*
- *roggia Marca ramo Malcorrente di Paderno, limitatamente al tratto che scorre lungo la SP57, ad ovest del centro urbano e al tratto compreso tra C.na Feniletto e C.na Camporiccio, a sud del territorio comunale;*
- *tratto di roggia Nuova Cantulla, che scorre lungo il margine sud del capoluogo;*
- *tratto di roggia Gabriela-Frata ramo Casanova del Morbasco, in corrispondenza dell'attraversamento della frazione di Ossolaro.*

4. RISCHIO IDRAULICO

Sulla base dei dati a disposizione, come individuati nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT nonché dagli studi sovraordinati, si è prodotta la Carta del Rischio Idraulico - (ALLEGATO 4) evidenziando:

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

4.1 AREE ALLAGABILI PER CONFORMAZIONE MORFOLOGICA

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

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

- *Due fasce morfologicamente depresse, corrispondenti a paleoalvei in relativa continuità, sono localizzate rispettivamente a ovest e a est del centro urbano, entrambe delimitate a sud dalla Strada Provinciale 57. L'area occidentale è percorsa da 4 corpi idrici: Pasquala Farfenga, Rione, Marca ramo Malcorrente di Paderno e Nuova Cantulla mentre la fascia orientale è attraversata da 3 corsi d'acqua: Morbasco, Zappa e Marca ramo Castelnuovo del Zappa.*
La zona orientale, peraltro, comprende parte dei terreni classificati dal PGRA come potenzialmente interessati da eventi alluvionali, classificati in base alla pericolosità, ad alta probabilità di accadimento (P3/H).
- *Area a monte della frazione di Ossolaro percorsa dalle rogge Serioletta e Gabriela-Frata ramo Casanova del Morbasco.*

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

4.2 TRATTI E NODI CRITICI DELLA RETE IDROGRAFICA

Le condizioni di maggiore criticità del reticolo idrografico tendono a concentrarsi principalmente in corrispondenza di una fascia, posta al centro del territorio comunale, che si estende a monte della SP57 e comprende il centro urbano di Paderno Ponchielli, lungo un tratto della valle fluviale del Morbasco che comprende antiche linee di drenaggio ribassate.

Tra i tratti critici più rilevanti vanno evidenziati:

- *il Colatore Morbasco, nei tratti dell'attraversamento dell'area urbana, in corrispondenza della omonima via e della frazione di Colombara;*
- *il tratto del Rione, che scorre al margine sud occidentale dell'area urbana, parallelamente a via Manzoni;*
- *il tratto di roggia Nuova Cantulla, che scorre lungo il limite meridionale del centro abitato.*

Tratti critici sono inoltre evidenziati all'interno dell'area urbanizzata della frazione di Ossolaro, in corrispondenza delle Rogge Serioletta e Gabriela-Frata ramo Casanova del Morbasco.

I nodi critici più significativi, si localizzano principalmente in corrispondenza dei punti di attraversamento della rete stradale o dell'ingresso in tratti parzialmente coperti o intubati, che attraversano aree urbanizzate; in particolare, la SP57 è attraversata dalla maggior parte dei corpi idrici presenti nel territorio comunale, qui elencati, in successione, procedendo da ovest verso est: Roggia Spinadesca, Pasquala Farfenga, Marca ramo Malcorrente di Paderno, Nuova Cantulla, Rione, Morbasco, Zappa, Marca ramo Castenuovo del Zappa, Frata.

A sud del territorio sono evidenziati analoghi nodi critici localizzati in località Ossolaro, Cascina Muzza e Cascina Feniletto, a nord, nella frazione di Cascina Alberito.

4. CONCLUSIONI

In corrispondenza dei nodi e dei tratti di roggia critici, evidenziati nella Carta del Rischio Idraulico e parzialmente confermati dagli studi sovraordinati PGRA e PRIM, è necessario effettuare una costante e periodica verifica delle condizioni degli alvei al fine di contenere i livelli di pericolosità e di rischio.

Tale obiettivo si può ottenere operando come qui di seguito si compendia:

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

- Pulizia di griglie e opere di derivazione;
- Rimozione del materiale che riduce od ostacola il regolare deflusso delle acque (sedimenti, rifiuti e resti organici e non), in alveo, sulle sponde ed in corrispondenza dell'entrata ed uscita di tratti coperti o intubati;
- Sfalcio della vegetazione in alveo o lungo sponda, taglio selettivo delle fasce arboree spondali e nuova piantagione con essenze tipiche locali con ripristino della tradizionale "piantata lombarda";
- Ripristino della stabilità delle sponde interessate da erosione e cedimenti con interventi di ingegneria naturalistica;
- L'imbocco di tratti critici intubati, coperti o non accessibili ai mezzi d'opera dovrà essere attrezzato con idonei presidi (es. griglie), provvedendo ad una periodica manutenzione degli stessi.

b) Valutazione della fattibilità con opere di messa in sicurezza e miglioramento della funzionalità idraulica nei tratti critici interni all'abitato, descritti nel capitolo 3.3 della presente relazione.

Inoltre si dovrà restituire piena funzionalità agli **elementi di particolare rilevanza idraulica costituiti dai canali di collegamento, trasversali alle principali rogge che attraversano l'area urbana** con andamento meridiano.

Tali connessioni sono elementi di manovra strategici per la regolazione delle acque in ambito urbano, il contenimento dei volumi d'acqua e dei deflussi qualora dovessero essere mantenuti in terra e opportunamente risezionati con aumento del volume d'invaso.

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

In conclusione si raccomanda di mantenere rogge e canali il più possibile con sponde e fondo in terra, intervenendo nelle zone e tratti critici con opere di ingegneria naturalistica mentre si sconsiglia l'impiego di manufatti impermeabilizzanti continui, ad esclusione degli interventi che si rendano indispensabili per garantire la pubblica incolumità.

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

Il Geologo incaricato,

Dr Giovanni Bassi



Marzo 2023