

Provincia di Modena
Comune di Nonantola

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA SOTTOZONA D6 "FONDO CONSOLATA"

IN VARIANTE AL PRG AI SENSI DELL'ART3 DELLA L.R. 46/1988



FONDO CONSOLATA

Proprietà

LEVANTE s.r.l. in liquidazione in C.P.

FABERDOMUS IMMOBILIARE s.r.l. Via F.Selmi, 80 Modena

Legale rappresentante

Antonio Fontana

Progetto a cura di:



ingegneri riuniti

Ingegneria Architettura Ambiente

Direttore Tecnico: Ing. Emanuele Gozzi

Coordinatore di Progetto

Ing. Federico Salardi

Progetto Architettonico

Arch. Lorenzo Lipparini

Collaboratori al Progetto Architettonico

Arch. Serena Vezzali

Dott. Edoardo Mastrantonio

Progetto Urbanizzazioni

Ing. Federico Salardi

Collaboratori al Progetto Urbanizzazioni

Ing. Guasconi Erica

Progetto Opere a Verde

Dott. in Sc. Agrarie Alessandro Grazia

Valutazione Ambientali, Geologiche e Acustiche

Geo Group S.r.l.

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Dott.ssa Federica Finocchiaro

Valutazione Energetiche

Ing. Emilio Lucchese

Relazione Idraulica e Valutazione Tecnica di Compatibilità per la
Gestione del Rischio Alluvioni DGR n. 1300, 01 agosto 2016

Codice Progetto

1972 FS

Scala

-

Codice Elaborato

U-00-A-R-08

c	Marzo 2023	revisione	fs	fs
a	Dicembre 2021	emissione	fs	fs
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.

SOMMARIO

RELAZIONE GENERALE	2
INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	2
RECAPITO DELLE ACQUE METEORICHE	3
RETE FOGNARIA DI PROGETTO	4
LAMINAZIONE DELLE PORTATE DI PIOGGIA	6
TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	11
VALUTAZIONE TECNICA DI COMPATIBILITÀ PER LA GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI DGR N. 1300, 01 AGOSTO 2016	13
ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO INSISTENTE SULL'AREA IN BASE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	13
Indicazioni del piano di gestione rischio alluvioni del distretto del Po (adpo)	13
AGGIORNAMENTO DEL PGRA -2019	17
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DELLA PROVINCIA DI MODENA	19
INDICAZIONI DEL D.G.R. N. 1300	21
MODELLAZIONI IDRAULICHE CONTENUTE NEL PUG	23
STATO ATTUALE	23
SIMULAZIONI E RISULTATI	25
MISURE PER RIDURRE IL DANNEGGIAMENTO DEI BENI E DELLE STRUTTURE	32
CONCLUSIONI	32

RELAZIONE GENERALE

INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

L'area di intervento, evidenziata in Figura ed attualmente ancora agricola, è localizzata nel comune di Nonantola. L'area è situata a nord della SP255 e ad ovest della via della Resistenza (nuova Tangenziale) nei pressi della rotonda Modena a Nonantola (MO).



Inquadramento area della lottizzazione in oggetto.

RECAPITO DELLE ACQUE METEORICHE

Una delle prime fasi del progetto della nuova rete responsabile dello smaltimento delle acque meteoriche, necessita dell'individuazione del punto di recapito delle stesse. Tale scelta progettuale influenza lo sviluppo della rete stessa e dei manufatti ad essa annessi.

Il punto di recapito delle acque meteoriche è stato localizzato, in accordo con Consorzio di Bonifica di Burana e SORGEAQUA, nello Scolo Gazzate, Canale che fiancheggia Via Gazzate ed ha origine all'incirca in corrispondenza della rotatoria fra Strada Provinciale e Tangenziale a Nord-Est del comparto.



Per portare le acque meteoriche raccolte nel comparto fino al recapito si sfrutterà un cunicolo che era già stato predisposto al momento dell'esecuzione della tangenziale di Nonantola. Prima dell'attraversamento della tangenziale nel suddetto cunicolo sarà realizzato un manufatto responsabile della restituzione, caratterizzato da un organo di regolazione della portata. Quest'ultimo verrà dettagliato nel progetto esecutivo ed è stato previsto al fine di rispettare il principio di invarianza idraulica e quindi di non gravare sulla condizione della rete esistente, nella fase post-operam.

Il manufatto di scarico, sopra menzionato, sarà collegato al recapito attraverso un collettore circolare in PVC di diametro 160 (da verificare in fase esecutiva), posto sempre nell'area di proprietà del Soggetto Attuatore e che sarà ceduta all'amministrazione comunale al momento della stipula della convenzione.

RETE FOGNARIA DI PROGETTO

Le reti fognarie previste in tale progetto sono di tipo separato, e quindi implicano un sistema completamente dedicato alle acque bianche ed uno alle acque nere. L'obiettivo del progetto è dunque quello di rispettare il vincolo dell'invarianza idraulica stabilito in 3 l/s/ha, imposto dagli Enti territoriali. In virtù di tale vincolo e vista la quantità di superfici impermeabili previste dal progetto, si rende necessario prevedere la laminazione delle portate di pioggia prima del loro scarico all'interno nel recapito finale. Per questo motivo, il progetto prevederà quindi la realizzazione di un vaso di laminazione da realizzarsi in parte mediante il sovradimensionamento del reticolo fognario e in parte mediante utilizzo di modeste depressioni delle aree verdi presenti nel comparto, sia quelle all'interno dell'area da urbanizzare che quelle fra rea boschiva/forestale e la Strada Provinciale Ovest.

Lo schema planimetrico della rete ha permesso di definire la soluzione progettuale che meglio si adatta alle caratteristiche sia del bacino servito che del corpo idrico di recapito. La progettazione di tale sistema è stata effettuata preliminarmente mediante il metodo cinematico; in fase di progettazione esecutiva sarà verificata tramite modellazione numerica a mezzo del software di calcolo SWMM.

A partire dal limite Nord/est del comparto in corrispondenza delle nuove strade di lottizzazione, saranno posati collettori fognari sovradimensionati rispetto alle portate meteoriche di punta, in grado di garantire anche una quota parte di volume di laminazione in linea. Tale laminazione in linea sarà realizzata mediante condotti scatolari di dimensioni 2,5x1.0.7 m e 2,5x0.75 m.

La rete è dunque costituita da una dorsale principale che partendo dal limite Nord/est percorre a ritroso la viabilità di comparto fino ad arrivare alla Via Fondo Consolata.

Le altre Strade pubbliche trasversali alla principale sono anch'esse dotate di rete fognaria sovradimensionata.

Nelle aree di sosta sono invece presenti collettori dimensionati in base alle portate meteoriche di punta di cui si trascura il volume agli effetti del conteggio del volume di laminazione

Sulle condotte fognarie per acque meteoriche saranno realizzati pozzetti o torrini d'ispezione in corrispondenza di cambi di direzione, allacci d'utenza d'ispezione e di raccordo per allacciare le utenze presenti nei singoli lotti. In media sarà realizzato all'incirca un pozzetto ogni 30÷35 metri lineari di condotta.

Saranno altresì posti in opera un numero adeguato di caditoie (ogni caditoia dovrà coprire una superficie massima di circa 125 mq) che trasferiscano le acque dalla superficie stradale alle condotte di raccolta.

Le opere in progetto evidenziano la scelta di favorire la dispersione su suolo in vari modi:

- riduzione delle superfici pavimentate o impermeabili;
- riduzione delle aree oggetto di drenaggio e collettamento: gran parte dei percorsi ciclopeditoni avranno deflusso delle acque meteoriche verso le limitrofe aree verdi senza essere dotati di specifici sistemi di raccolta;
- Utilizzo per tutte le aree di sosta di masselli drenanti in pasta che favoriscono l'infiltrazione delle acque.

Nell'ambito del progetto esecutivo si procederà alla verifica dell'intero sistema di drenaggio implementando un modello di simulazione numerica in grado di fornire il regime idraulico del sistema in ogni suo componente al variare dell'istante temporale.

Per maggiori dettagli si rimanda alle Planimetria Rete Fognaria P-14 e P-15.

LAMINAZIONE DELLE PORTATE DI PIOGGIA

Il progetto è sviluppato con l'obiettivo finale di rispettare **il vincolo dell'invarianza idraulica stabilito in 3 l/s/ha**, imposto dagli Enti territoriali, in particolare dal Consorzio di Bonifica di Burana, ente che ha fornito un ulteriore parametro indicativo per l'invaso pari a 700 mc per superficie impermeabilizzata

Al fine di dimensionare il sistema di laminazione si sono dunque valutate le superfici afferenti al reticolo fognario.

LEGENDA



Planimetria delle aree afferenti alle reti delle acque meteoriche.

Le aree effettivamente insistenti sul reticolo fognario sono raggruppabili in 2 macrocategorie:
- aree oggetto di cessione (aree stradali-aree di sosta-aiuole stradali-percorsi);

- aree ricadenti nei lotti privati da edificare prevalentemente private.

Le varie aree sono state suddivise in base al coefficiente di afflusso in modo da poter ottenere un coefficiente medio da utilizzare per le valutazioni idrauliche preliminari.

CALCOLO COEFFICIENTE DI AFFLUSSO			
	Mq superficie territoriale	Coefficiente impermeabile/deflusso	Superfici ragguagliate
Strade	24883	0,9	22395
Edifici	18031	0,9	16228
Aree pertinenziali fabbricati	6460	0,7	4522
pensiline	1806	0,9	1625
parcheeggi drenanti	11.168	0,5	5584
pedonali autobloccante	2393	0,7	1675
ciclabili asfalto	2132	0,9	1919
verde	16.137	0,1	1614
distributore	4.000	0,9	3600
	87010		59162
Coefficiente di afflusso	0,7		

Tabella 1. Dati relativi alle aree afferenti al sistema fognario delle acque meteoriche.

Al fine delle considerazioni idrauliche si considera dunque un coefficiente di afflusso pari a 0.7 per una superficie afferente pari a 8,67 ha

L'individuazione delle curve di possibilità pluviometrica rappresentative delle sollecitazioni critiche al sistema fognario in progetto per durate superiori all'ora, condivise con sorgeaqua, riferite a TR20 sono riportate in Tabella 2 di seguito:

Tabella 2. Curva di possibilità pluviometrica fornita da SORGEAQUA.

TR20	a	n
Tp 1-72 ore	50.0	0.15

Sulle base di questi valori, sono stati applicati due differenti metodi semplificati, il Metodo Cinematico (Tabella 3) ed il Metodo delle Sole Piogge (Tabella 4), per determinare la durata critica dell'evento meteorico, in termini di volumi di laminazione da prevedere per soddisfare il vincolo dell'invarianza idraulica, entrambi coerenti nelle loro risultanze. Entrambi i metodi, infatti, portano

a definire un volume di laminazione pari a circa 3400 m³ il valore necessario a garantire il rispetto del principio sopra richiamato, limitando lo scarico dell'intero sistema ad una portata massima pari a 26 l/s.

Tabella 3. Calcoli per la definizione del tempo critico e del volume invaso di laminazione secondo il Metodo Cinematico.

MODELLO CINEMATICO		
A (superficie bacino)	[m ²]	86780
	[ha]	8.678
Coeff. Afflusso (φ)	[/]	0.70
a	[mm/ore ⁿ]	50.00
n	[/]	0.15
Durata delle precipitazione (θ)	[ore]	6.505
T corrvazione	[minuti]	390.281
	[secondi]	23416.881
	[ore]	0.42
	[min]	25.00
Q _{uscita}	[m ³ /s]	0.026
Coeff udometrico	[l/s]	26
	[l/s*ha]	3.00
W (volume dell'invaso di laminazione)	[m ³]	3380.33

Tabella 4. Calcoli per la definizione del tempo critico e del volume invaso di laminazione secondo il Metodo delle sole piogge.

METODO DELLE SOLE PIOGGE		
A (superficie bacino)	[m ²]	86780
	[ha]	8.678
Coeff. Afflusso (φ)	[/]	0.70
a	[mm/ore ⁿ]	50.00
n	[/]	0.15
Durata delle precipitazione (θ)	[ore]	6.4
Q _{uscita}	[minuti]	387
	[m ³ /s]	0.026
	[l/s]	26
	[l/s*ha]	3.00
W (volume dell'invaso di laminazione)	[m ³]	3416.70

Si riporta di seguito anche calcolo del volume in base alle indicazioni del Consorzio di Burana ovvero i volumi risultanti dall'applicazione dei 500 o 700 mc/ha impermeabilizzato

CALCOLO CON PARAMETRO BURANA 700 mc/ha		
coeff defflusso medio	0,69	
parametro laminazione	700	mc/ha imperm
volume laminazione	4191,474	mc
CALCOLO CON PARAMETRO BURANA 500 mc/ha		
coeff defflusso medio	0,69	
parametro laminazione	500	mc/ha imperm
volume laminazione	2993,91	mc

In sintesi, il calcolo dei volumi fatto con metodo idraulici semplificati porta ad un volume pari a circa 3400 mc, corrispondente ad un parametro di 560 mc per ettaro impermeabilizzato (3400mc/8,678)

Tale volumetria necessaria, viene garantita dal reticolo fognario e da delle aree verdi depresse, il cui fondo sarà comunque più alto di 30 cm rispetto allo scorrimento del reticolo fognario al fine di attivare invasamento e accumulo acqua solo con venti meteorici non comuni

- reticolo fognario volume in linea

sezione	lunghezza	vol mc	
2500x1000	430	1075	
2500x750	220	412,5	
TOT		1487,5	mc

- sistema di aree verdi depresse nella zona Nord/Est del comparto; si tratta di aree di superficie pari a circa 1200 mq per le quali ipotizzando una quota di fondo pari a 27,10 m s.l.m si avrebbe un volume accumulabile di circa 840 mc con un livello di acqua pari a 27,80 m s.l.m.
- area verde depressa verso monte nell'area fra l'area boschiva e Via Nonantolana; quest'area è pari a circa 3200 mq , ipotizzando una quota fondo pari a circa 27,30 m s.l. m (in sostanza circa 70 cm più bassa della quota della campagna pari a 28,10 m s.l.m) si avrebbe un volume accumulabile di circa 1600 mc cin un livello di acqua pari a 27,80 m s.l.m.

Dunque, nell'ipotesi di u livello dell'acqua raggiunga 27,8 m s.l.m (funzionamento reti fognarie a pelo libero) si avrebbe a disposizione un volume complessivo di circa 3930 mc

sintesi livello acqua a 27,80 m s.l.m	mc
reticolo fognario	1487,5
aree depresse a Nord comparto	840
aree depresse a sud comparto	1600
totale	3927,5

ipotizzando che il livello dell'acqua raggiunga quota di 28,00 m s.l.m si avrebbe per le fognature un funzionamento in leggera foronomia ma comunque una quota più bassa della campagna e 60 cm più bassa della nuova viabilità. In tal caso si avrebbe un volume utile di circa 4800 mc

sintesi livello acqua a 28,00 m s.l.m	mc
reticolo fognario	1487,5
aree depresse a Nord comparto	1080
aree depresse a sud comparto	2240
totale	4807,5

In sostanza lo schema idraulico proposto consente di ottemperare ai volumi richiesti da un evento meteorico ventennale (3400 cm richiesti con un margine di circa il 15%) con un funzionamento della rete a pelo libero.

Raggiungendo un livello di dell'acqua appena più alto di 20 cm, con un funzionamento in leggera foronomia del reticolo fognario, si raggiunge un volume di 4800 mc superiore del 15 % rispetto al volume richiesto da Burana (4200 mc) con utilizzo del parametro massimo di 700 mc per ettaro impermeabilizzato.

In sintesi, si ritiene che lo schema proposto ottemperi ai parametri richiesti garantendo anche un ulteriore margine di sicurezza rispetto alle quote del terreno di campagna e ancor più rispetto alle quote della nuova lottizzazione.

La laminazione della portata si ottiene grazie al contributo di un manufatto idraulico provvisto di un limitatore di portata, collocato poco prima dell'immissione delle acque nel cunicolo di attraversamento della Tangenziale

Il limitatore sarà costituito da una luce a battente a sezione variabile, regolato da un organo galleggiante in grado di parzializzare la luce di scarico in funzione del battente a monte, garantendo così una portata massima scaricata di circa 26 l/s. (3 l/sec/ha x 8.7 ha)

A valle del limitatore è presente una valvola clapet, per evitare un eventuale reflusso, garantendo così il flusso nella sola direzione che porta allo scarico nel fosso esistente sopra menzionato. Tale manufatto limiterà quindi la portata in uscita al valore massimo scaricabile per il bacino indipendentemente dal tirante idrico di monte.

TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

La circolare della provincia di Modena Prot. n. 143638/8.6.3.4. avente ad oggetto: CRITERI DI APPLICAZIONE DELLA DGR 286/2005 E DELLA DGR 1860/2006- SCARICHI DI ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO, specifica che

1. Sono soggetti alle disposizioni della DGR 286/2005 e della DGR 1860/2006 gli stabilimenti o insediamenti con destinazione commerciale o di produzione di beni le cui aree esterne siano adibite all'accumulo/deposito/stoccaggio di materie prime, di prodotti o scarti/rifiuti, allo svolgimento di fasi di lavorazione ovvero altri usi, per le quali vi sia la possibilità che l'acqua meteorica vada a dilavare, anche in modo discontinuo, le superfici scoperte, trasportando con sé apprezzabili quantità di residui, anche passivi, di tali attività.

2. Ai sensi della DGR 1860/2006 sono certamente escluse le seguenti categorie di aree aziendali scoperte:
- Aree destinate a parcheggio autoveicoli maestranza e clienti, nonché dei mezzi di servizio aziendali;
 - Viabilità interna ed aree/zone di transito degli automezzi anche pesanti a servizio dell'attività svolta;
 - Aree esterne adibite esclusivamente al deposito di prodotti finiti o di materie prime eseguito con modalità e tipologie di protezione tali da evitare oggettivamente il dilavamento delle acque meteoriche.
3. Resta esclusivamente in capo al titolare dell'insediamento valutare nel merito se la propria area cortiliva/piazzale è da assoggettare ovvero debba essere esclusa dalle disposizioni regionali in materia

In funzione del contenuto della circolare sopra evidenziata, per le aree di urbanizzazione e tutti i lotti commerciali (lotti 2,4,5) previsti nella presente variante di PP in progetto si ritiene non occorranno trattamenti delle acque di prima pioggia.

I trattamenti delle acque di PP sono obbligatori per il lotto 1-distributore di carburante mentre saranno da valutare in funzione delle attività che si insedieranno nei lotti produttivi (sub comparto 3)

VALUTAZIONE TECNICA DI COMPATIBILITÀ PER LA GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI DGR N. 1300, 01 AGOSTO 2016

La Giunta della Regione Emilia- Romagna con **delibera n. 1300 del 1 agosto 2016** ha approvato le disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni ai sensi del Progetto di variante al PAI e PAI Delta, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po.

La delibera 1300/2016 fa riferimento ad elaborati cartografici costituiti dalle mappe della pericolosità e del rischio di alluvione, redatte con approcci metodologici differenziati a seconda dei diversi ambiti territoriali.

Tale mappatura individua, in base ai diversi scenari di pericolosità:

- aree interessate da alluvione rara (P1);
- aree interessate da alluvione poco frequente P2);
- aree interessate da alluvione frequente (P3).

In base agli scenari di rischio potenziale si differenziano:

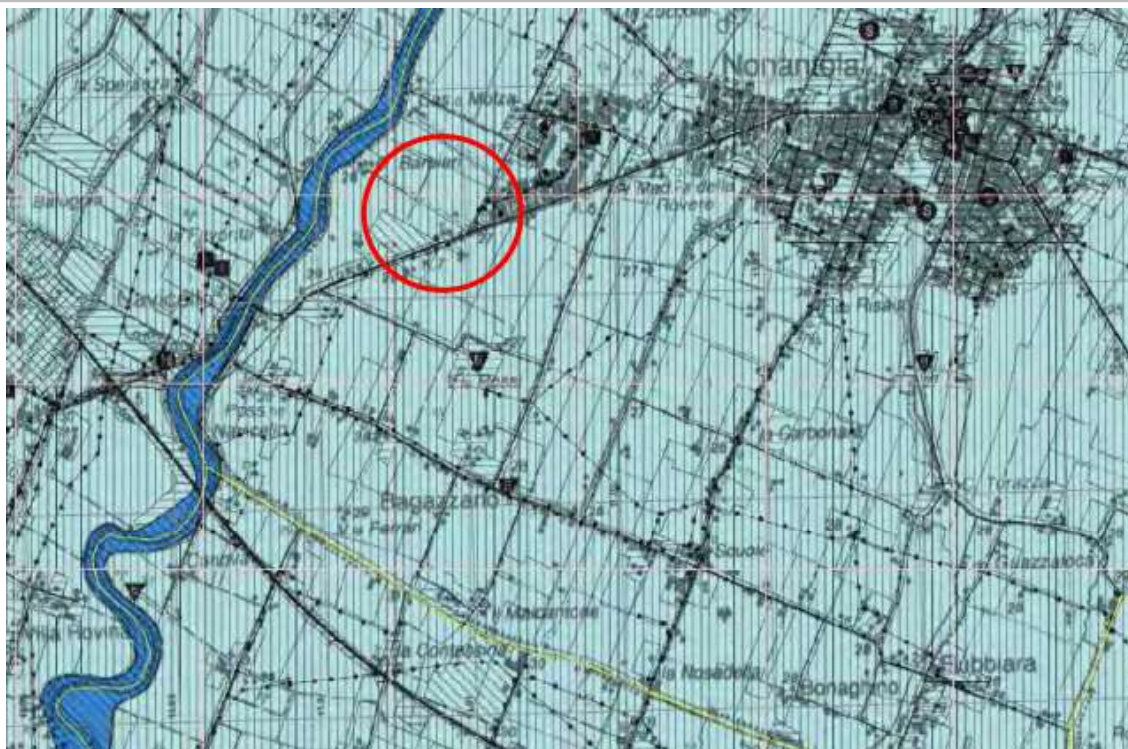
- aree interessate da rischio moderato o nullo (R1);
- aree interessate da rischio medio (R2)
- aree interessate da rischio elevato (R3)
- aree interessate da rischio molto elevato (R4)

ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO INSISTENTE SULL'AREA IN BASE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Indicazioni del piano di gestione rischio alluvioni del distretto del Po (adpo)

In base all' art. 6 della Direttiva 2007/60/CE, dell'art. 7 del D. Lgs. n. 49/2010 nonché dell'art. 4 del D. Lgs. n. 219/2010, nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n. 4/2015, è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel distretto del Po (PGRA), approvato nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016.

Con riferimento alla "Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti" elaborato 202SO-Nonantola "**Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario**" "Dati consegnati nelle sedute dei Comitati Istituzionale dell'Autorità di bacino dell'Arno e del Po del 23/12/2013" l'area in oggetto rientra tra le **P1-L** (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).



Mappa 20250 – Nonantola Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario. fonte: Mappa della pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti a scala 1:25.000, predisposta in attuazione dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 49/2010

LEGENDA



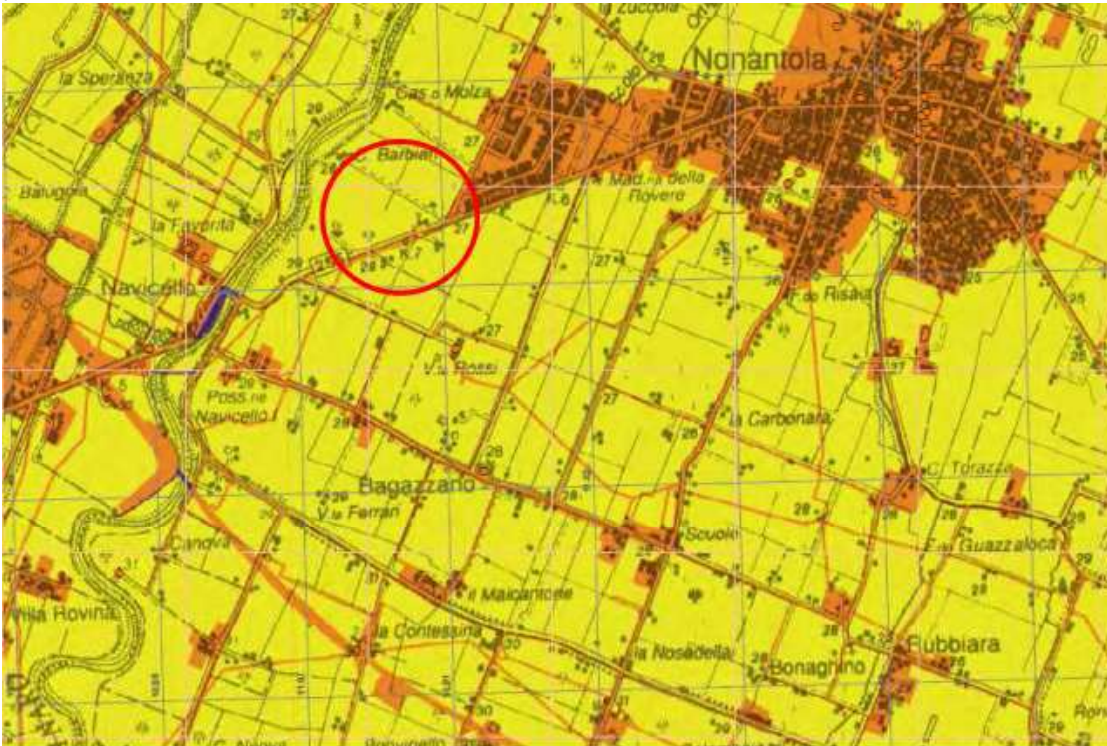
Per l' "Ambito territoriale: **Reticolo secondario di pianura**" l'area in oggetto rientra tra le **P2-M** (alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni -media probabilità).



Mappa 202SO – Nonantola Ambito territoriale: Reticolo secondario di pianura.

fonte: Mappa della pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti a scala 1:25.000, predisposta in attuazione dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 49/2010

Con riferimento alla “**Mappa del rischio potenziale**” elaborato 202SO-Nonantola “Ambito territoriale: **Reticolo naturale principale e secondario**” “Dati consegnati nelle sedute dei Comitati Istituzionale dell’Autorità di bacino dell’Arno e del Po del 23/12/2013” l’area in oggetto per la matrice B rientra le aree R1 (rischio moderato o nullo), per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli



Mappa 202SO – Nonantola Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario. fonte: Mappa della pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti a scala 1:25.000, predisposta in attuazione dell’art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 49/2010

LEGENDA

Aree Protette **Zone Parco** **SIC - ZPS**

Classi di Rischio

R1 (rischio moderato o nullo)
R2 (rischio medio)
R3 (rischio elevato)
R4 (rischio molto elevato)

puntuali
lineari
areali

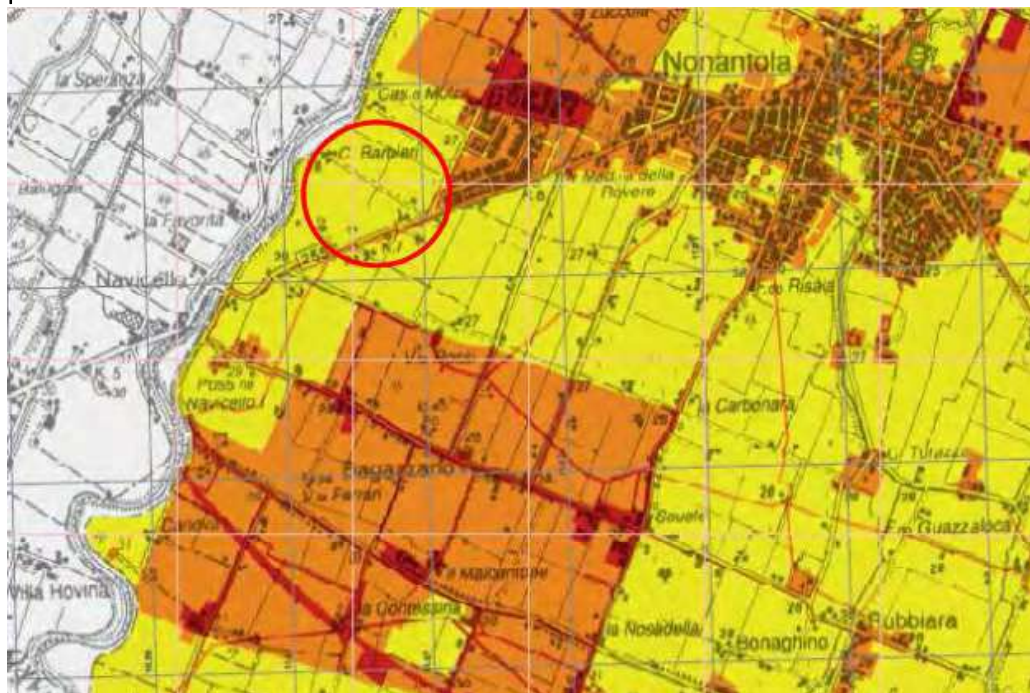
R1 (rischio moderato o nullo) : per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli

R2 (rischio medio) : per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche

CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R2
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 1 – Matrice del rischio (Indirizzi Operativi MATTM)

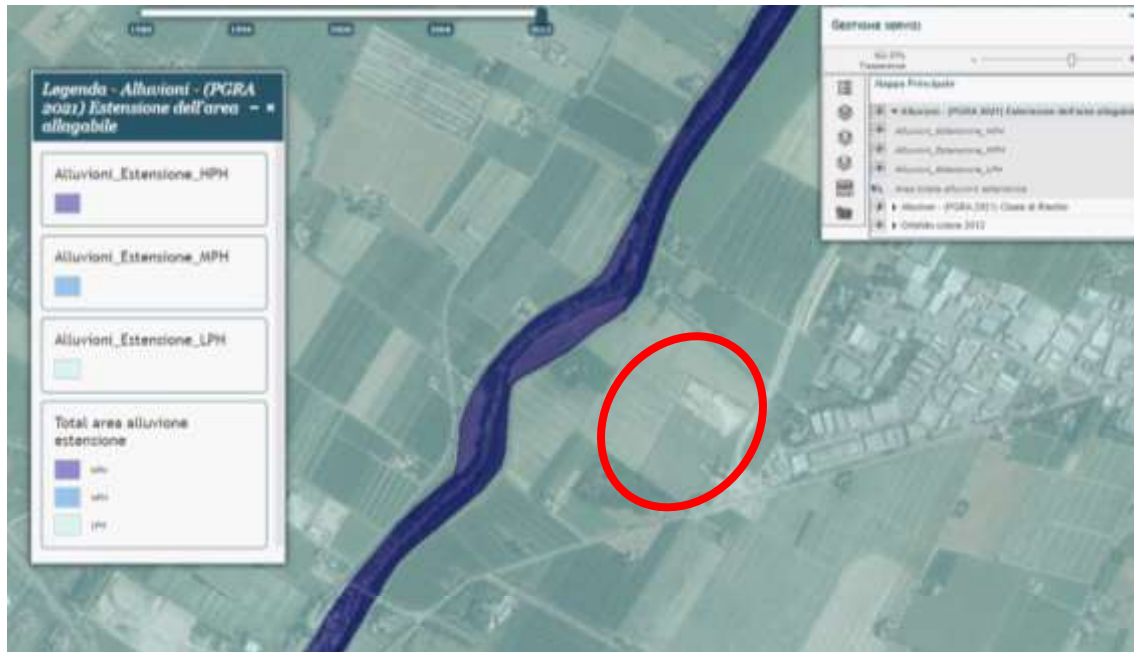
Per “Ambito territoriale: **Reticolo secondario di pianura**” l’area in oggetto per la matrice C rientra di nuovo tra **le aree R1** (rischio moderato o nullo), per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.



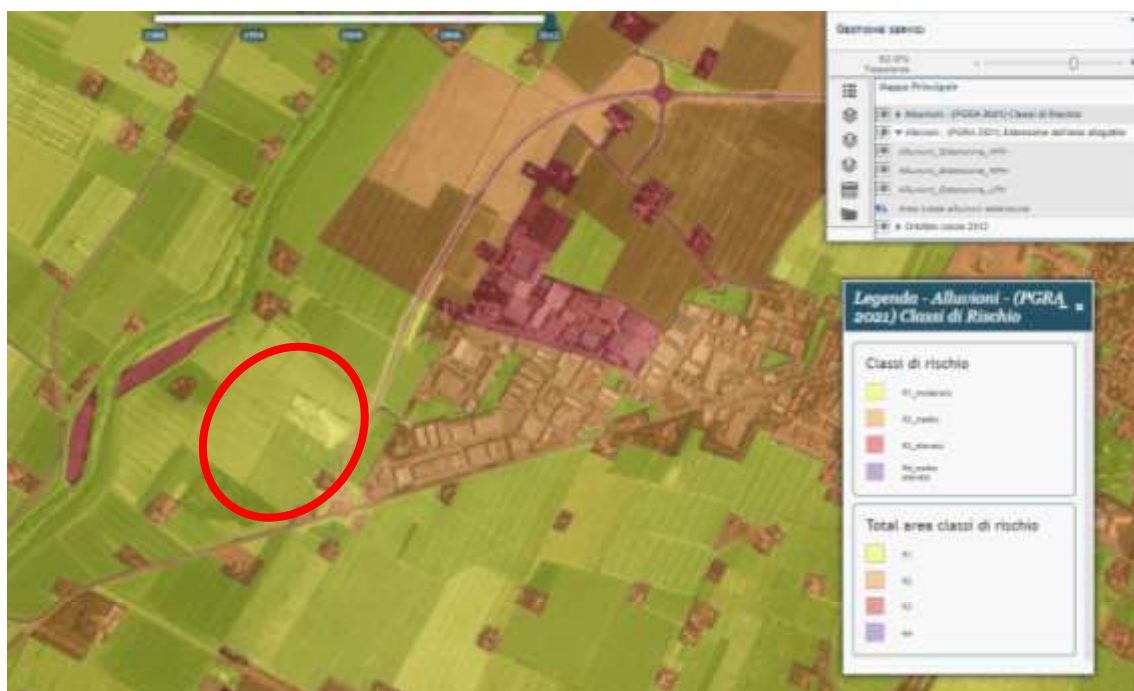
Mappa 202SO – Nonantola Ambito territoriale: **Reticolo secondario di pianura**. fonte: Mappa della pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti a scala 1:25.000, predisposta in attuazione dell’art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 49/2010

AGGIORNAMENTO DEL PGRA -2019

Nel Dicembre 2019 è stato completato il primo aggiornamento (secondo stralcio) delle mappe di pericolosità e di rischio di alluvione del PGRA (Piano Gestione Rischio Alluvione), che conferma la precedente perimetrazione, con riferimento ad uno scenario di piena del fiume Panaro con tempo di ritorno di 500 anni.



Mappa PGRA 2021 – Estensione dell’area allagabile tratta dal Geoportale Nazionale



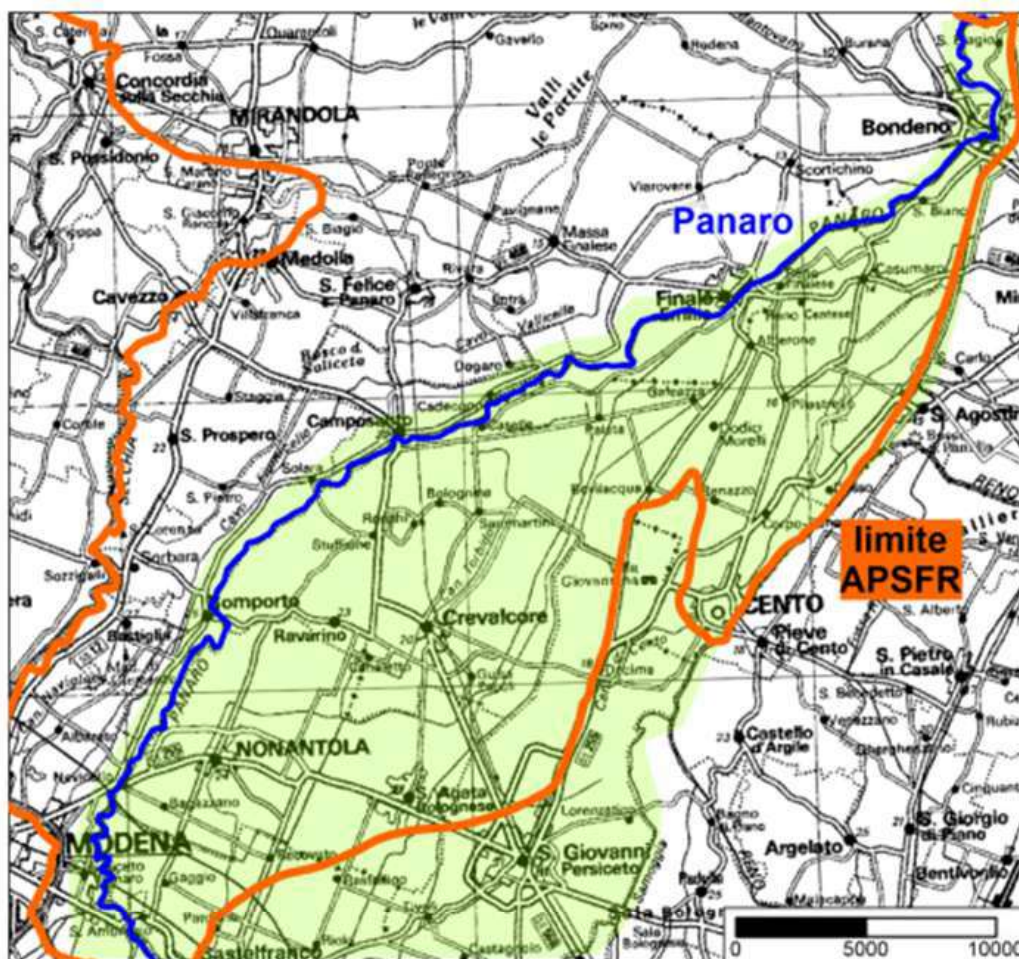
Mappa PGRA 2021 – Classi di Rischio tratta dal Geoportale Nazionale

La cartografia tratta dal Geoportale Nazionale evidenzia, per il reticolo principale, una classificazione di Pericolosità di tipo LPH, (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).

Per quanto riguarda la classificazione di rischio si evidenzia una classificazione di tipo R1 (rischio moderato o nullo) per la maggior parte dell'area, con le aree afferenti agli edifici esistenti e in prossimità della strada provinciale una classificazione di tipo R2 (rischio medio).

L'area risulta quindi potenzialmente inondabile in seguito a tracimazioni e/o rotte arginali in destra idraulica del fiume Panaro, poiché le quote del terreno nel comparto sono in generale soggiacenti a quelle delle sommità arginali del Panaro stesso.

Il territorio oggetto di intervento risulta quindi all'interno dell'Area a Potenziale Rischio Significativo di Alluvione (Areas of Potential Significant Flood Risk – APSFR) del fiume Panaro per lo scenario di scarsa probabilità (chiamato anche Scenario L o P1; alluvioni rare), come definito dall'Art. 6 della Direttiva Europea 2007/60/CE "Alluvioni".



Inquadramento del comparto in destra idraulica del Fiume Panaro

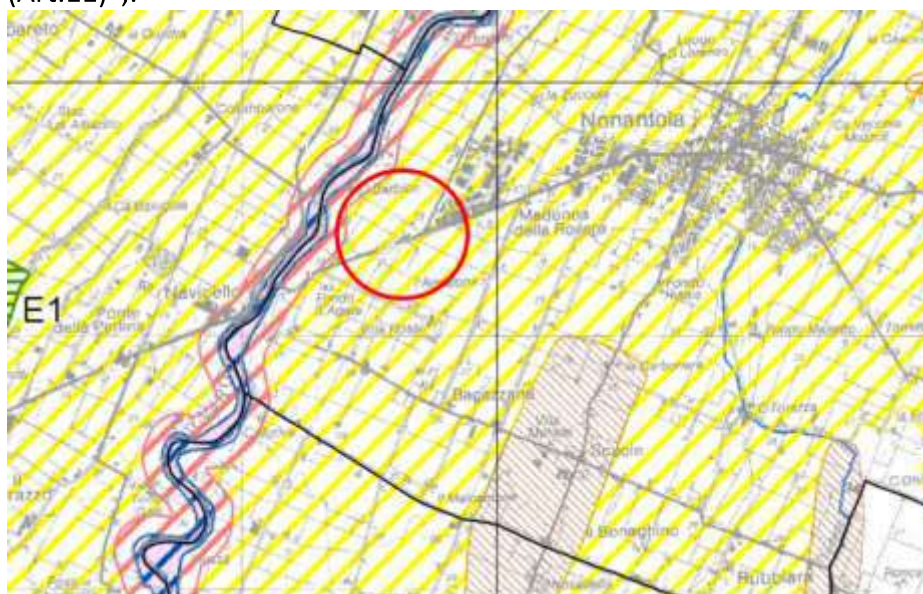
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DELLA PROVINCIA DI MODENA

Il PTCP della Provincia di Modena, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 46 del 18/03/2009, affronta il tema della pericolosità e/o criticità idraulica nella Carta 2.3 "Rischio

idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica”, definendo aree a differente grado di criticità e pericolosità idraulica rispetto al reticolo idrografico principale, normate dai contenuti dell’art. 11 delle NTA del PTCP.

La valutazione dei possibili effetti in occasione di una piena cinquantennale, in relazione alle diverse altezze arginali (Aree A1 - pericolosità idraulica), e alle situazioni morfologiche in cui in caso di allagamento si riscontra la possibilità di permanenza dell’acqua o comunque la bassa capacità di smaltimento (Aree A2 e A3 - criticità idraulica).

Con specifico riferimento alla carta 2.3 del PTCP, l’urbanizzazione in progetto ricade in Area A3 - Aree depresse ad elevata criticità idraulica aree a rapido scorrimento ad elevata criticità idraulica (Art.11)”;



Estratto dalla **Tavola 2.3 “Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica”** del PTCP 2009, inerente le “Carte delle Sicurezze del territorio

Aree a differente pericolosità e/o criticità idraulica	
	A1 - Aree ad elevata pericolosità idraulica (Art.11)
	A2 - Aree depresse ad elevata criticità idraulica con possibilità di permanenza dell'acqua a livelli maggiori di 1 metro (Art.11)
	A3 - Aree depresse ad elevata criticità idraulica aree a rapido scorrimento ad elevata criticità idraulica (Art.11)
	A4 - Aree a media criticità idraulica con bassa capacità di scorrimento (Art.11)
	Aree golenali naturali ed artificiali
	Paleodossi di accertato interesse (Art.23A, comma 2, lettera a)
	Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art.10)
	Fasce di espansione inondabili (Art.9, comma 2, lettera a)
	Limite delle aree soggette a criticità idraulica (Art.11)

Nell’art. 11 delle Norme di attuazione le aree A3 si definiscono *aree depresse ad elevata criticità idraulica di tipo B, situate in comparti morfologici allagabili, ma caratterizzate da condizioni altimetriche meno critiche della classe precedente, aree caratterizzate da scorrimento rapido e buona capacità di smaltimento, ad elevata criticità idraulica poiché situate in comparti allagabili.*

Al comma 5 (D) riporta che *Negli ambiti A2, A3, A4, con particolare riferimento alle aree interessate da rilevanti nuovi insediamenti produttivi, gli strumenti urbanistici comunali indicano gli interventi tecnici da adottare sia per ridurre l'effetto della impermeabilizzazione delle superfici nei confronti dell'incremento dei tempi di corrivazione dei deflussi idrici superficiali sia per mantenere una ottimale capacità di smaltimento del reticolo di scolo legato al sistema della rete dei canali di bonifica. Deve essere previsto il drenaggio totale delle acque meteoriche con il sistema duale, cioè un sistema minore, costituito dai collettori fognari destinati allo smaltimento delle acque nere e di parte di quelle bianche, e un sistema maggiore, costituito dalle vie di acque superficiali (anche vasche volano, taratura delle bocche delle caditoie, estensione delle aree verdi) che si formano in occasione di precipitazioni più intense di quelle compatibili con la rete fognaria.*

Al comma 6 (I) dice che *Negli ambiti A1, A2, A3, A4 gli strumenti urbanistici comunali si dotano di uno studio idrologico-idraulico che definisca gli ambiti soggetti ad inondazioni per tempi di ritorno prefissati e che permettano di verificare il grado di pericolosità e di criticità individuato nel presente Piano esaminando un tratto di corso d'acqua significativo che abbia riferimento con l'area di intervento. lo studio deve inoltre verificare gli eventuali fenomeni di ristagno per le diverse aree di intervento.*

Nelle aree soggette ad inondazione per piene con tempi di ritorno prefissati e soggette a fenomeni di ristagno gli strumenti urbanistici comunali o i loro strumenti attuativi individuano gli interventi necessari a riportare ad un livello accettabile il rischio di inondazione e il rischio di ristagno. Essi devono essere compatibili con la situazione idraulica dell'ambito territorialmente adiacente alle zone di intervento

INDICAZIONI DEL D.G.R. N. 1300

La Delibera n.1300 del 1 agosto 2016, art. 3.2, prevede che, ad integrazione delle norme già assunte in sede di intesa PAI-PTCP e di adeguamento dello strumento urbanistico:

“nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2), si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B delle norme del Titolo II del PAI e PAI Delta, ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate”.

Le norme del PAI per la Fascia B prescrivono di fissare come 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.

Le norme del “piano stralcio per l'assetto idrogeologico” all'art. 28 punto b) prevede che le amministrazioni comunali debbano:

b) assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte.

La Delibera regionale n.1300 del 1 agosto 2016, all'articolo 5.2, definisce per la pericolosità data dal reticolo secondario che:

“nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell’ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;*
- di misure volte al rispetto del principio dell’invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio....”*

Nelle aree urbanizzabili/urbanizzate e da riqualificare soggette a POC/PUA ubicate nelle aree P3 e P2, nell’ambito della procedura di VALSAT di cui alla L.R. 20/2000 e s.m.i., la documentazione tecnica di supporto ai Piani operativi/attuativi deve comprendere uno studio idraulico adeguato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l’intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

a. Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture:

a.1. la quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all’altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;

a.2. è da evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione, quali ad esempio:

- le pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d’acqua;*
- vengano previste scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell’edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;*
- gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell’impianto anche in caso di allagamento;*
- le aperture siano a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;*
- le rampe di accesso siano provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, etc);*
- siano previsti sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.*

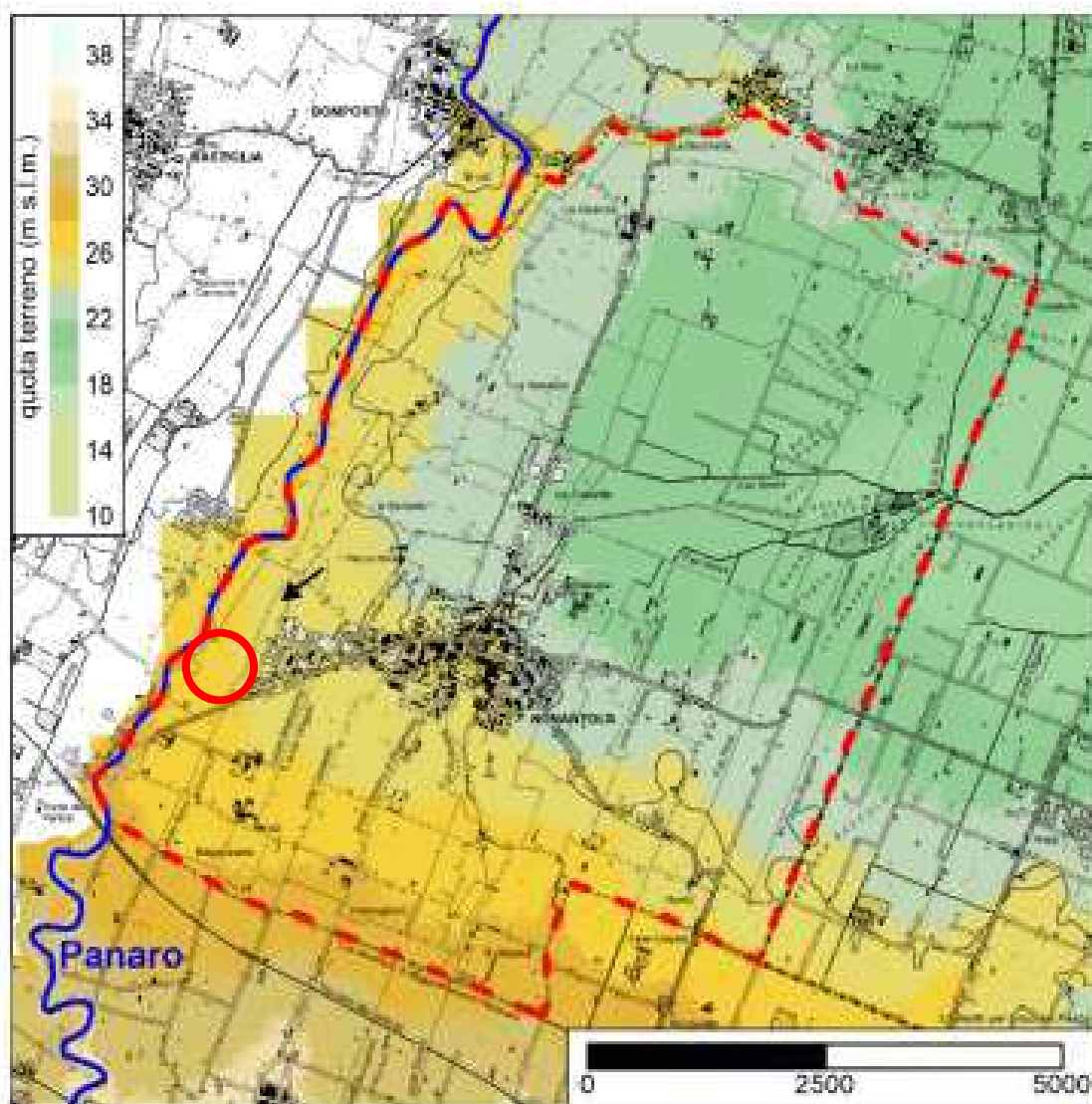
Si precisa che in tali locali sono consentiti unicamente usi accessori alla funzione principale.

a.3. favorire il deflusso/assorbimento 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.

MODELLAZIONI IDRAULICHE CONTENUTE NEL PUG

Nell'ambito della predisposizione il nuovo strumento urbanistico dell'amministrazione comunale è stato predisposto uno specifico studio idraulico finalizzato a meglio esaminare le criticità idrauliche del territorio comunale.

Dunque, dal Giugno 2020 il Comune di Nonantola, in collaborazione con l'Università di Parma, ha redatto uno studio approfondito e aggiornato sulla situazione idraulica comunale: "Valutazione del rischio allagamento del territorio del Comune di Nonantola".



Inquadramento del comune di Nonantola (la linea rossa tratteggiata indica il confine comunale)

Di seguito i riportano stralci dello studio più significati per l'intervento in progetto

STATO ATTUALE

Lo studio sopracitato ha evidenziato che, allo stato attuale, il tratto arginato del fiume Panaro non è in grado di convogliare la portata di riferimento prevista per lo scenario di media probabilità (200 anni) in quanto sono previsti sormonti nel tratto tra Bomporto e Camposanto. Con il

completamento del progetto di adeguamento del sistema arginale sarà possibile contenere a malapena l'onda di piena con tempo di ritorno 100 anni.

Di conseguenza, i comparti in sinistra e destra idraulica del fiume Panaro sono soggetti a rischio residuale di esondazione non solo per lo scenario di scarsa probabilità (tempo di ritorno 500 anni), come previsto dal PGRA, ma anche per lo scenario di media probabilità (200 anni), nonostante l'attuale perimetrazione della APSFR per tale scenario escluda le aree esterne alle arginature. Per entrambi gli scenari si verificherebbero infatti tracimazioni degli argini, che porterebbero con ogni probabilità alla progressiva erosione degli argini stessi e al conseguente rilascio della massa idrica a tergo, con allagamenti nelle aree circostanti. In particolare, il territorio del Comune di Nonantola potrebbe risultare coinvolto in eventi di questo tipo.

Inoltre, anche per eventi di tempo di ritorno più basso (20-50 anni), si possono talvolta verificare cedimenti arginali per cause diverse dal sormonto, come è successo sul fiume Secchia in occasione dell'evento del 19 gennaio 2014 e come stava per accadere nella medesima giornata anche sul fiume Panaro. Per questo motivo, non sono da trascurare le possibili esondazioni dovute a brecce che si innescano durante eventi di piena con probabilità di accadimento più alta.

Si sottolinea tuttavia, che il tratto fluviale in corrispondenza del territorio del Comune di Nonantola è verificato per portate con tempo di ritorno di 200 anni.

Si noti che l'idrogramma con tempo di ritorno di 200 anni ha un colmo di circa 700 mc/s, superiore alla massima portata contenibile dal sistema arginale anche a seguito del completamento del progetto di adeguamento. Tale evento è stato scelto nello studio come rappresentativo di uno scenario idrologico tale da determinare tracimazioni lungo le arginature. Invece, l'evento con tempo di ritorno di 20 anni (colmo 530 mc/s), contenibile in tutta l'asta fluviale, è stato selezionato per lo scenario relativo ad una piena con probabilità di accadimento più elevata, in cui è possibile l'innescio di una breccia per cause diverse dal sormonto.

Questi due idrogrammi sono dunque stati utilizzati quali condizioni al contorno di monte per le simulazioni idrauliche bidimensionali.

Per le simulazioni delle brecce sul fiume Panaro, la condizione al contorno di monte è rappresentata dagli idrogrammi di portata in uscita dalla cassa d'espansione con tempo di ritorno pari a 20 e 200 anni.

Sono state individuate 5 posizioni in corrispondenza delle quali ipotizzare l'apertura di una breccia.



Posizione delle 5 brecce ipotizzate in destra Panaro. Sono inoltre indicati gli idrometri (in blu) e alcune infrastrutture significative

Rispetto alle modellazioni e ai contenuti dello studio idraulico si segnala che la breccia n3 è quella in posizione più rilevante come impatto sull'area oggetto di studio essendo appena a Ovest dell'area di intervento

SIMULAZIONI E RISULTATI

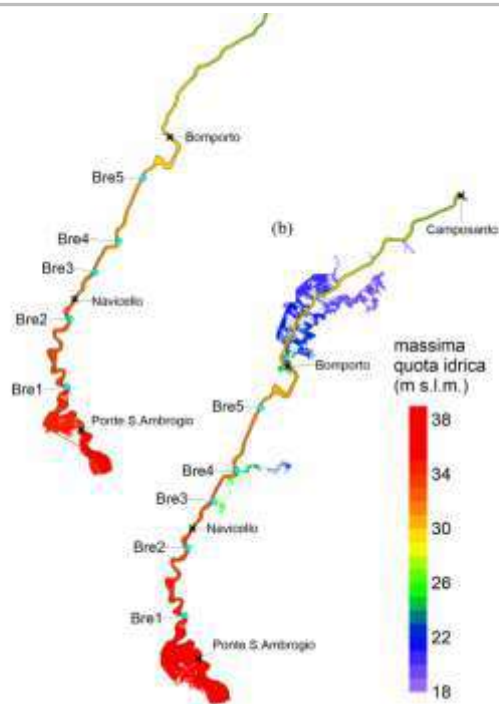
Allagamenti conseguenti a sormonti degli argini

Al fine di valutare le portate, i livelli e i tempi di propagazione in alveo delle due onde di piena con tempo di ritorno di 20 e 200 anni (nel seguito abbreviati in TR 20 e TR 200), sono state effettuate due simulazioni preliminari in assenza di brecce.

Per l'evento meno gravoso (TR 20), il franco arginale risulta ovunque maggiore o uguale a 1 m. L'onda di piena con TR=200 anni determina sormonti in diversi punti, in particolare su entrambe le sponde nel tratto tra Bomporto e Camposanto, ma anche in destra idraulica in corrispondenza della breccia 3 e poco a monte della breccia 4.

Queste simulazioni preliminari hanno anche lo scopo di identificare l'istante di innesco di ciascuna delle brecce previste. Si è assunto che l'inizio dell'apertura di una generica breccia avvenisse nell'istante in cui il colmo transita in corrispondenza della sezione della breccia stessa, oppure nell'istante dell'eventuale sormonto dell'arginatura.

Per lo scenario TR 200, l'innesco avviene nell'istante di sormonto per la breccia 3 (franco negativo), ma anche per la breccia 4: nonostante la tracimazione avvenga poco a monte della posizione scelta, l'istante di apertura della breccia è stato assunto in corrispondenza di tale sormonto.



Involuppi delle massime quote idriche per le simulazioni delle onde di piena con TR=20 anni (a) e TR= 200 anni (b) sul fiume Panaro, in assenza di brecce.

Allagamenti conseguenti alle brecce

Tutte le simulazioni sono state prolungate per 72 ore a partire dall'istante di apertura della breccia, e i risultati sono stati restituiti con scansione semi-oraria evidenziando che, per quanto riguarda il territorio del Comune di Nonantola, il fenomeno si esaurisce sostanzialmente nelle prime 48 ore dall'innescio della breccia.

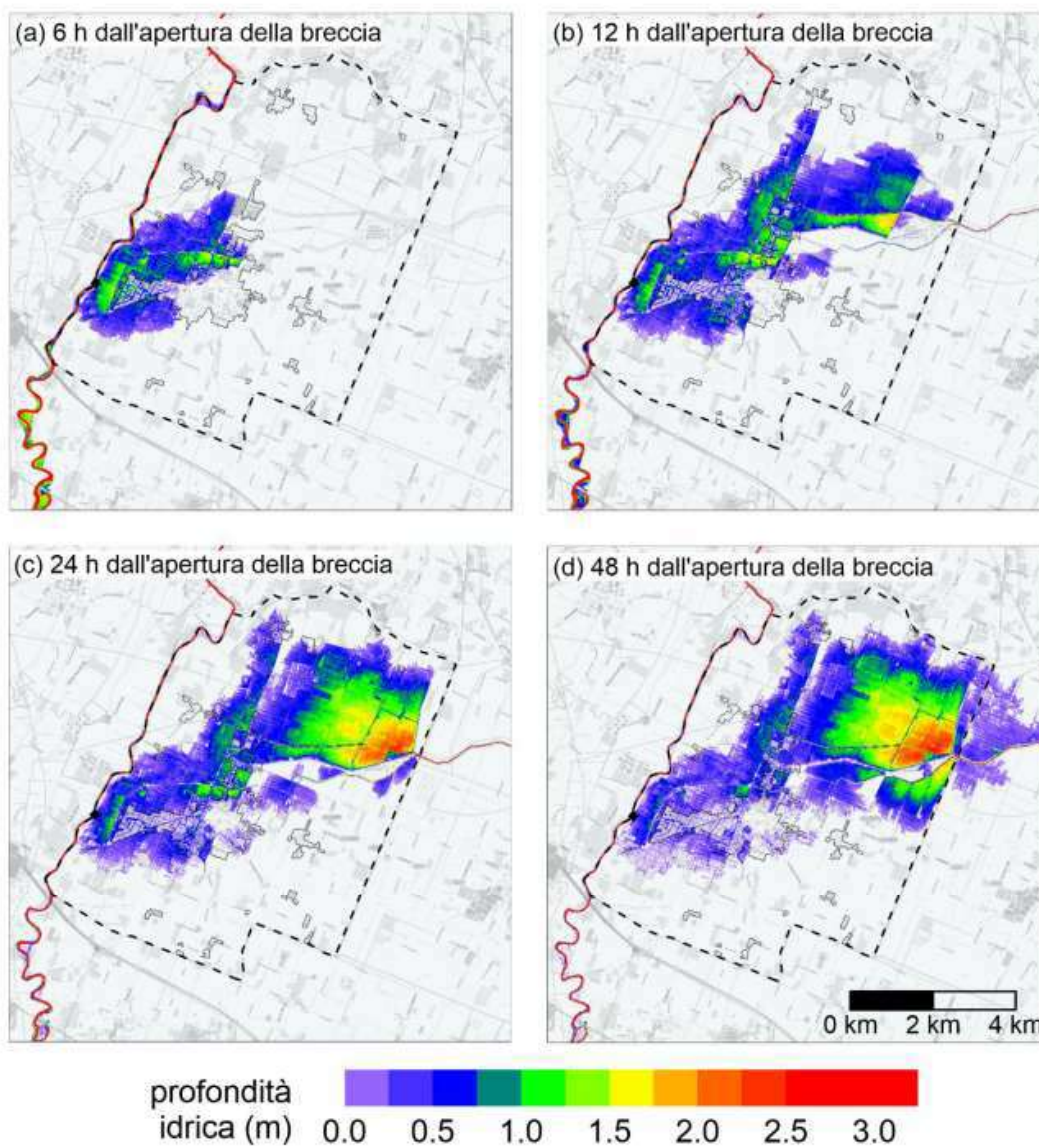
La breccia che evidenzia maggiori criticità per l'area di interesse è la **Breccia 3**.

Essa è collocata proprio di fronte al tratto iniziale della tangenziale, il cui rilevato funge da ostacolo alla propagazione della corrente, con conseguente innalzamento dei livelli idrici a tergo della stessa. L'elevazione del rilevato non è tuttavia sufficiente a proteggere il centro abitato di Nonantola, che infatti risulta allagato nella parte Ovest: la pista ciclabile sul canale Torbido anche in questo caso contribuisce a proteggere la zona Est, in cui si riscontrano tiranti idrici piuttosto modesti. Nella zona Nord del territorio comunale la dinamica un accumulo di acqua in destra Torbido, i cui argini risultano sormontati anche per lo scenario TR 20. L'allagamento si propaga poi verso Est nel Comune di Crevalcore. Le massime profondità idriche si riscontrano proprio nella zona di accumulo a Nord (2-3 m), ma si osservano tiranti elevati anche in ampie aree del centro abitato di Nonantola. Il territorio comunale viene allagato entro le prime 18 ore dall'apertura della breccia.

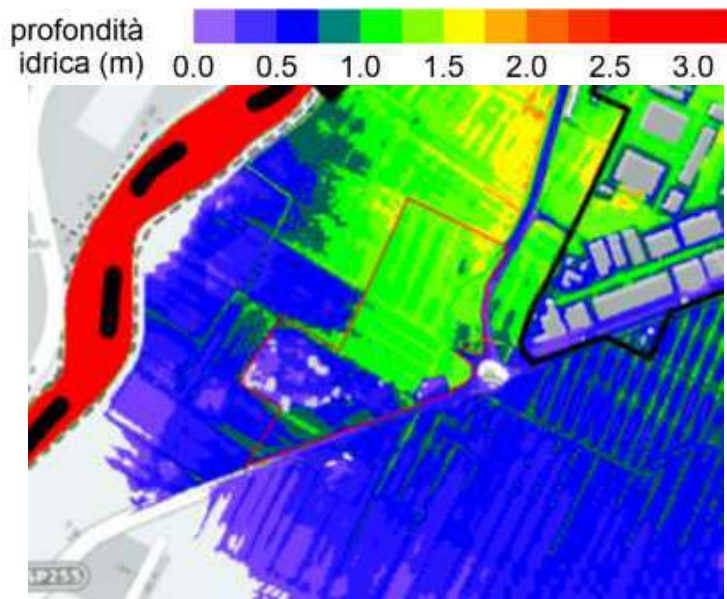
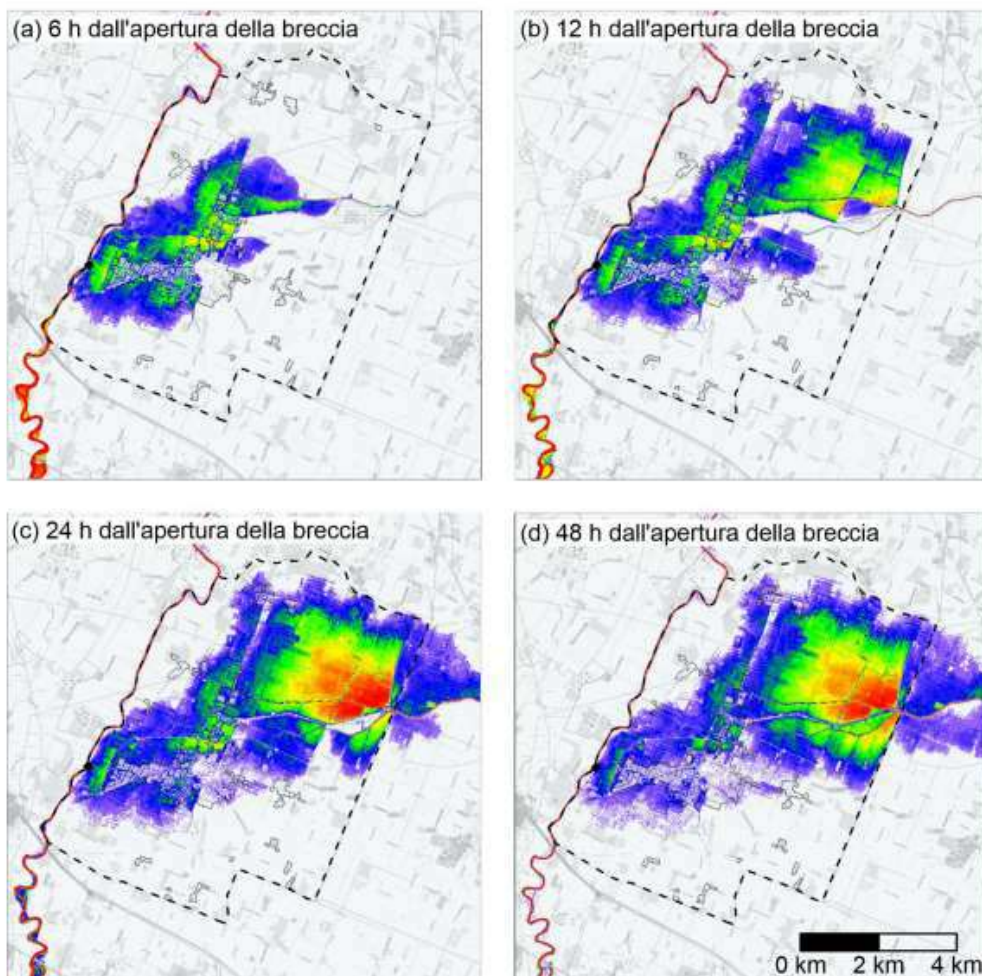
Breccia	TR 20 anni		TR 200 anni	
	Istante (h)	Franco (m)	Istante (h)	Franco (m)
1	93	1.50	95	0.61
2	94.5	1.35	95.5	0.33
3	95	1.02	94.5*	<0
4	95.5	1.15	94.5*	0.10
5	96.5	1.52	96	0.53

Istante di apertura della breccia sul fiume Panaro e corrispondente franco arginale destro. L'asterisco indica un istante corrispondente al sormonto.

Breccia 3 - TR 20



Breccia 3 - TR 200

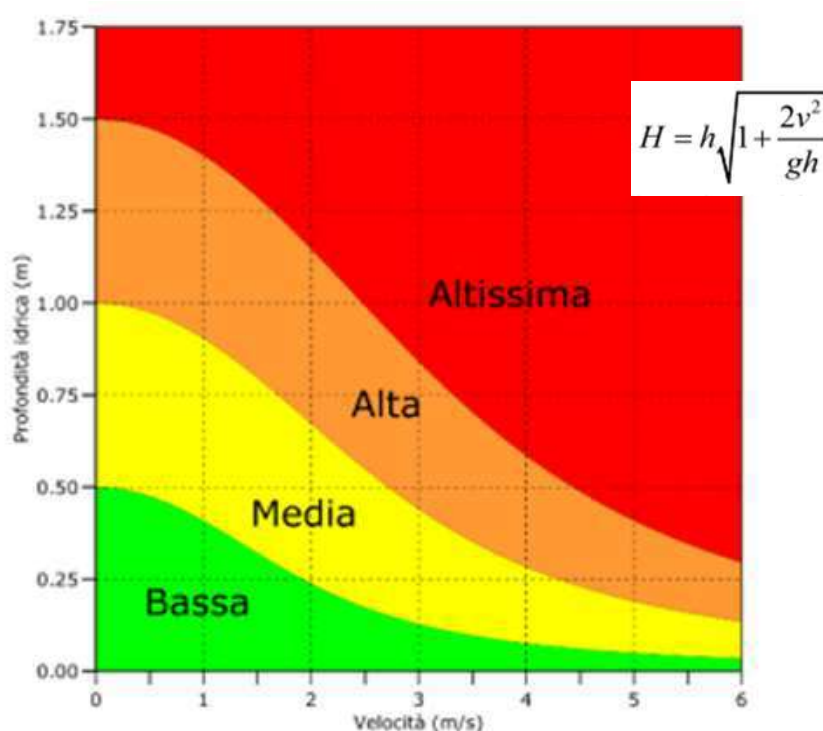


In generale, le velocità massime riscontrate sul territorio sono piuttosto basse, e si mantengono generalmente al di sotto di 0.6 m/s, ad eccezione di alcuni punti localizzati. In corrispondenza della breccia, le velocità possono raggiungere i 5-6 m/s; poco a valle della stessa, le velocità si mantengono superiori a 0.5 m/s, specialmente se il terreno è in pendenza.

Altri punti “critici” sono i rilevati che vengono sormontati: immediatamente a valle degli stessi si riscontrano spesso velocità superiori a 1 m/s.

Nonostante siano presenti alcune zone “critiche” con velocità elevate, in generale nel territorio, le velocità si mantengono piuttosto basse; la pericolosità, che dipende dalla combinazione dei valori contemporanei di altezza idrica e velocità, risulta dunque principalmente legata al massimo livello idrico raggiunto.

Come indice sintetico della pericolosità idraulica si è utilizzata la “profondità totale”, definita come la profondità idrica che genera una spinta idrostatica equivalente alla spinta totale corrispondente ai valori effettivi (contemporanei) della profondità idrica h e della velocità v .

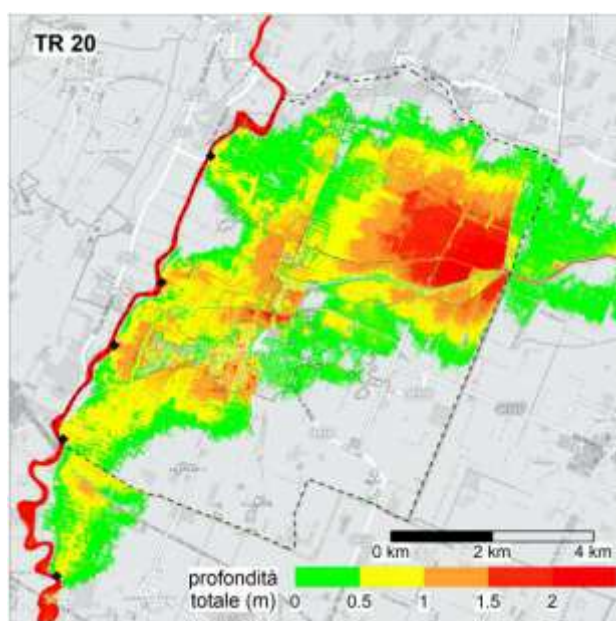
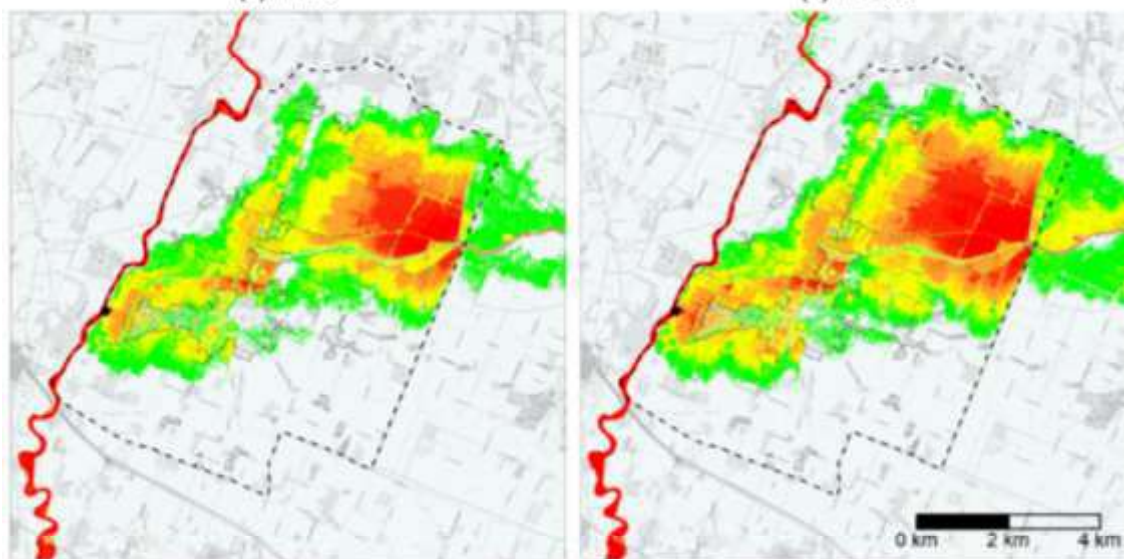


Piano v-h dei campi di pericolosità idraulica

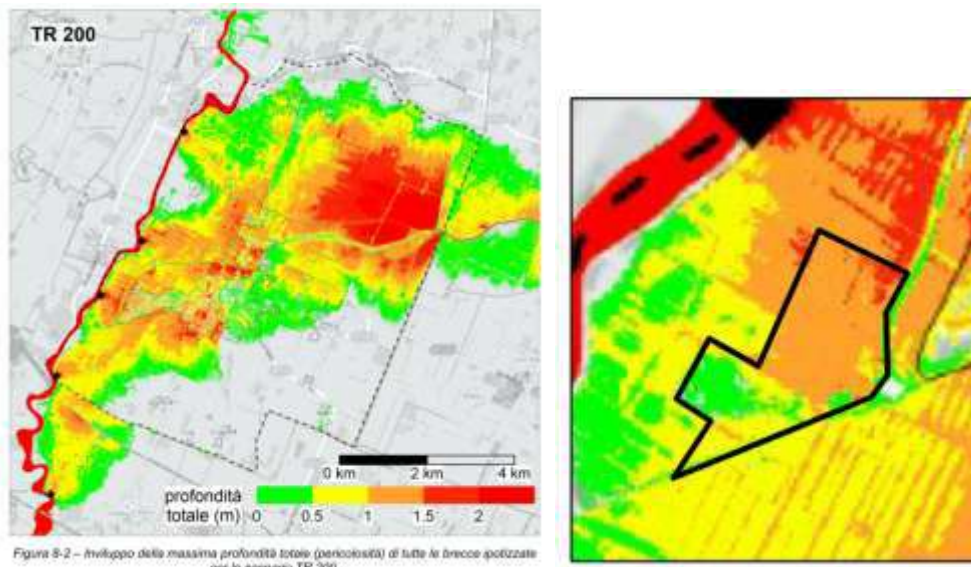
Breccia 3 - Massime profondità totali

(a) TR 20

(b) TR 200



Inviluppo della massima profondità totale (pericolosità) di tutte le breccie ipotizzate per lo scenario TR=20 anni



Inviluppo della massima profondità totale (pericolosità) di tutte le breccie ipotizzate per lo scenario TR=200 anni

Le conclusioni dello studio , analizzando le massime profondità, danno evidenza di alcune situazioni

Un'area immediatamente identificabile come zona ad altissima pericolosità per tutti gli scenari è quella delimitata dagli argini del collettore Bosca e del canale Torbido, nella parte Nord del territorio comunale, dove le profondità idriche risultano particolarmente elevate per effetto dell'accumulo del volume esondato.

La zona coinvolta è però essenzialmente agricola, per cui il rischio (prodotto della pericolosità per gli elementi esposti e per la loro vulnerabilità) risulterebbe piuttosto basso.

Invece, va posta attenzione al centro abitato di Nonantola. A titolo di esempio, nella Figura 7-13 è riportato un dettaglio della mappa della massima profondità totale nel centro abitato per la Breccia 2. È possibile individuare aree a pericolosità alta e altissima nella parte Ovest del centro abitato, in sinistra idraulica del canale Torbido, mentre in destra la pericolosità è classificata come bassa (profondità totale inferiore a 0.5 m) quasi ovunque.

Nell'area urbana si riscontrano pericolosità altissime in alcune strade, per effetto anche delle elevate velocità. Inoltre, un'area particolarmente critica è a quella a Sud della tangenziale, dove l'acqua esondata si accumula per effetto della presenza del rilevato.

MISURE PER RIDURRE IL DANNEGGIAMENTO DEI BENI E DELLE STRUTTURE

Considerando l'area di intervento, lo studio esposto, evidenzia quindi uno scenario, con TR=20 anni, che causa un tirante idrico di poco maggiore del metro da p.c.

Con uno scenario con TR=20anni il tirante atteso è di 1,5 m ovvero a quota 29,50 m (s.l.m.).

Le altezze topografiche attuali dei punti salienti sono:

1. La campagna mediamente si trova a quota media 28,00 m (s.l.m)
2. Via Nonantolana in corrispondenza del distributore ha quota 28,55 m (s.l.m.)
3. La tangenziale nel tratto dove verrà ricavata la nuova uscita ha quota 28,80 m (s.l.m.)
4. Via Gazzate ha quota 28,00 m (s.l.m.)

Al fine di garantire i 50 cm rispetto alla campagna (come suggerito dalla direttiva alluvioni) il progetto, oltre ad essere privo di interrati, contrariamente al piano vigente, al fine di ridurre il rischio idraulico e renderlo compatibile anche con la rottura arginale con tempo di ritorno di 20 anni (evento comunque calamitoso) di prevederà la quota dei fabbricati a 29,00 m (s.l.m.) quindi un metro sopra la quota del piano campagna attuale su cui è atteso appunto un metro di tirante idrico rispetto ad una rottura arginale con TR=20 anni.

Si evidenzia che tali misure progettuali garantiranno una protezione ad eventi alluvionali sia per fenomeni di tracimazione con TR>20 anni (gli allagamenti causati da sormonti arginali sono previsti in corrispondenza della breccia 3 solo con TR=200 anni), sia per una rottura arginale vicina, che rappresenta un fenomeno estremo correlato non solo alla probabilità pluviometrica ma anche alla probabilità di rottura arginale governato da cause per lo più stocastiche di difficile previsione e controllo sia in termini spaziali che temporali.

CONCLUSIONI

Vista l'analisi del rischio di inondazione dovuta al reticolo secondario di pianura o al reticolo naturale principale (Fiume Panaro) e i provvedimenti previsti nell'urbanizzazione sulla base della DGR 1300 (quota piano finito, divieto di piani interrati e laminazione delle portate oltre alla eventuale costruzione di una piccola arginatura perimetrale) si ritiene che l'intervento di urbanizzazione non incrementi il rischio idraulico dell'area.