

Progetto di Piano Particolareggiato di iniziativa privata C.2Q "LA GRANDE"

- Committenti:

FAVA RITA (proprietaria)

- Progetto

Arch. DANIELE ZOBOLI

- Progettista

Elaborato Specialistico:

Relazione di compatibilità idraulica PGRA

Ing. LORENZO CORTI

**PROGETTO
RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ
IDRAULICA PGRA**

Elaborato **20**

22 Dicembre 2021

COMUNE DI NONANTOLA

Provincia di Modena

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA

COMPARTO C2Q

Loc. La Grande, Via Guercinesca Ovest



Studio Idraulico

***"Disposizioni specifiche" di cui a punto 5.2 dell'Allegato 1
alla D.G.R. 1300/2016"***

Ing. Lorenzo Corti



SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2.1	DGR 1300/2016 - PRIME DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI NEL SETTORE URBANISTICO – “DOCUMENTO TECNICO”	4
3	INQUADRAMENTO GENERALE	8
3.1	Reticolo Principale	8
3.2	Reticolo Minore	8
3.3	Altimetria del comparto e del territorio limitrofo	8
4	CARTOGRAFIA TEMATICA DI RIFERIMENTO	17
4.1	PGRA – PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI.....	17
4.1.1	RETICOLO PRINCIPALE.....	17
4.1.2	RETICOLO SECONDARIO	18
4.2	Cartografia Rischio Idraulico	21
4.2.1	Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo naturale principale e secondario.....	22
5	ANALISI ALLAGAMENTO DI DETTAGLIO DEL FIUME PANARO	23
6	PROPOSTA DI INTERVENTO	25
6.1	CRITICITA' INDOTTE DALLA INSUFFICIENZA IDRAULICA DELLA RETE METEORICA INTERNA	26
7	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO.....	26
8	ASSEVERAZIONE	27

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

1 PREMESSA

Nel presente documento si illustra lo studio idraulico adeguato a definire la compatibilità idraulica dell'intervento, in riferimento al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali, così come previsto nelle "Disposizioni specifiche" di cui al punto 5.2 dell'Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016.

Lo studio idraulico è relativo all'attuazione dell'ambito del **Piano Particolareggiato di iniziativa privata “Nonantola Guercinesca - Comparto C2Q”** in località **La Grande**, **Via Guercinesca Ovest** nel **Comune di Nonantola (MO)** (Figura 1).

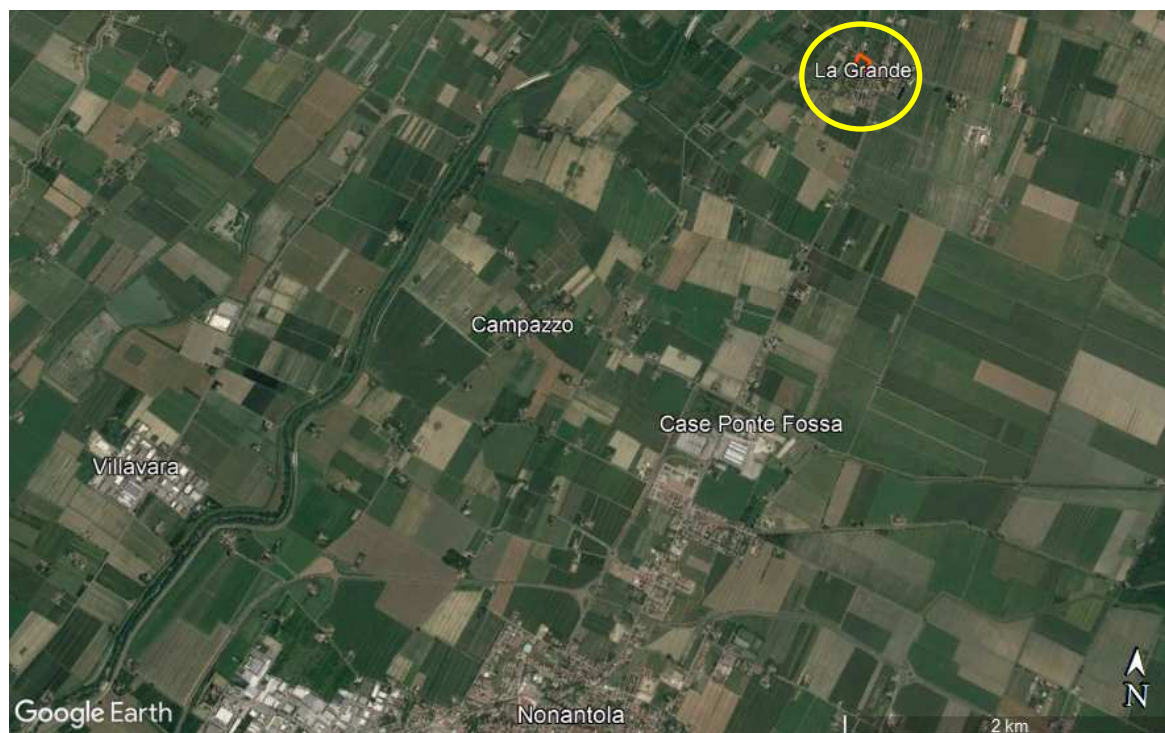


Figura 1: Ubicazione del comparto rispetto all’abitato di Nonantola



Figura 2: Ubicazione di dettaglio del comparto in località La Grande

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

A seguito dell’approvazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) con deliberazione della Giunta Regionale n. 1300 del 01/08/2016 è stato approvato un documento tecnico contenente le prime indicazioni e indirizzi di carattere generale nell’ambito dell’attuazione delle previsioni della pianificazione di emergenza, territoriale ed urbanistica e relative all’attuazione del PGRA.

In particolare, l’approccio metodologico prevede di trovare soluzioni che riducano il RISCHIO IDRAULICO dell’area di interesse (espresso come prodotto della pericolosità idraulica e della vulnerabilità del territorio in oggetto) individuato con le nuove mappe del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA).

Il PGRA (approvato con Deliberazione n.2/2016 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po) è stato elaborato sulla base di valutazioni di criticità condotte utilizzando Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni redatte utilizzando conoscenze e studi idraulici disponibili presso l’Autorità di Bacino, le Regioni e i Comuni che, al momento dell’avvio della procedura (2010) avevano già predisposto studi idraulici per l’adeguamento degli strumenti urbanistici al Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI).

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

A seguito dell’entrata in vigore delle seguenti normative:

- Deliberazione n. 5 del 17 dicembre 2015 del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po è adottato il "Progetto di Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del bacino fiume Po (PAI) - Integrazioni all’Elaborato 7 (Norme di Attuazione) e al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) - Integrazioni all’Elaborato 5 (Norme di Attuazione), pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 16.02.2016 (data di decorrenza delle misure di salvaguardia);
- **D.G.R. n. 1300 del 01/08/2016** " Prime disposizioni regionali concernenti l’attuazione del piano di gestione del rischio di alluvione nel settore urbanistico, ai sensi dell’art.58 elaborato n.7 (norme di attuazione) e dell’art.22 elaborato n. 5 (norme di attuazione) del progetto di variante al PAI e al PAI delta adottato dal comitato istituzionale Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 5/2015";

Si ricorda che, ai fini del rilascio del Permesso di Costruire o dell’efficacia della Segnalazione Certificata di Inizio Attività inerente gli immobili interessati da interventi edilizi in quanto ricadenti in area interessata dal Reticolo Secondario di Pianura (RSP), occorre prendere in considerazione le "Disposizioni specifiche" di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016 e predisporre la documentazione tecnica prevista all’ultimo capoverso di tali Disposizioni consistente in una "valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l’intervento compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione".

2.1 DGR 1300/2016 - PRIME DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L’ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI NEL SETTORE URBANISTICO – “DOCUMENTO TECNICO”

Nel seguito si riporta un breve stralcio della Delibera Regionale 1300/2016.

5. Reticolo Secondario di Pianura (RSP)

5.1 Ambito di riferimento

Il Reticolo secondario di pianura (RSP) è costituito dai corsi d’acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio - bassa pianura padana. La perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata effettuata con riferimento agli scenari di alluvione frequente (P3) e poco frequente (P2) previsti dalla Direttiva. Il metodo di individuazione delle aree soggette ad alluvioni è stato di tipo prevalentemente storico - inventariale e si è basato sugli effetti di eventi avvenuti generalmente negli ultimi 20-30 anni in quanto ritenuti maggiormente rappresentativi delle condizioni di pericolosità connesse con l’attuale assetto del reticolo di bonifica e del territorio.

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

A questa tipologia di aree si aggiungono limitate zone individuate mediante modelli idrologico – idraulici e aree delimitate sulla base del giudizio esperto degli enti gestori in relazione alla incapacità, più volte riscontrata, del reticolo a far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da tempi di ritorno superiori (in media) a 50 anni (individuato come tempo di ritorno massimo relativo allo scenario P3). Stante le caratteristiche proprie del reticolo, nello scenario di alluvione poco frequente (P2), l’involuppo delle aree potenzialmente allagabili, coincidente con gran parte dei settori di pianura dei bacini idrografici, ha carattere indicativo e necessita di ulteriori approfondimenti di tipo conoscitivo. Ne deriva che l’estensione delle aree interessate da alluvioni rare (P1) è ricompresa, di fatto, nello scenario P2. Le alluvioni dovute ad esondazione del reticolo artificiale di bonifica, seppure caratterizzate da alta frequenza, presentano tiranti e velocità esigui che danno origine a condizioni di rischio medio (R2) e moderato/nullo (R1) e in casi limitati, prevalentemente situati in zone urbanizzate e insediate interessate da alluvioni frequenti, a condizioni di rischio elevato (R3). La mitigazione delle condizioni di rischio per il patrimonio edilizio esistente si fonda su azioni di protezione civile ed eventualmente di autoprotezione e di protezione passiva. Per quanto riguarda gli interventi edilizi nel seguito dettagliati si fa riferimento alle disposizioni specifiche sotto riportate.

Disposizioni specifiche

In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, 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.*

Le successive indicazioni operative vanno considerate per il rilascio dei titoli edilizi relativi ai seguenti interventi edilizi definiti ai sensi delle vigenti leggi:

- a) ristrutturazione edilizia;*
- b) interventi di nuova costruzione;*
- c) mutamento di destinazione d’uso con opere.*

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.

Nell’ambito dei procedimenti inerenti richiesta/rilascio di permesso di costruire e/o segnalazione certificata di inizio attività, si riportano di seguito, a titolo di esempio e senza pretesa di esaustività, alcuni dei possibili accorgimenti che devono essere utilizzati per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento, demandando alle Amministrazioni Comunali la verifica del rispetto delle presenti indicazioni in sede di rilascio del titolo edilizio.

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. é da evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione, quali ad esempio:*

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

- 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.

La documentazione tecnica di supporto alla procedura abilitativa deve comprendere una valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l’intervento compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione.

Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP)

3.1 Ambito di riferimento

Il Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) è costituito dall’asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari.

Le disposizioni specifiche di cui al successivo punto si applicano alle aree P1, P2, P3 potenzialmente allagabili non ricomprese nella delimitazione di cui alle lettere a, b, c del precedente paragrafo 2.

3.2 Disposizioni specifiche

Per tale ambito specifico e per le corrispondenti aree a diversa pericolosità (P3, P2 e P1) rappresentate nella cartografia, il Progetto di Variante fornisce già riferimenti normativi precisi negli art. 58 (PAI) e 22 (PAI Delta). In coerenza con tali riferimenti, nelle more della definizione delle disposizioni regionali complete, che potranno eventualmente dettagliare

ulteriormente specifici casi e situazioni, ad integrazione delle norme già assunte in sede di intesa PAI – PTCP e di adeguamento dello strumento urbanistico, si chiarisce che:

- **nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3)**, si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A 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;
- **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;
- **nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1)**, si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia C delle norme del Titolo II del PAI (art. 31) e PAI Delta (articoli 11, 11bis, 11quater), ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate.

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

A completamento di quanto indicato si richiamano anche l’art. 39 del PAI “Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica” e 11bis del PAI Delta “Disposizioni in materia di attività edilizia nelle Fasce A, B e C1”, relativi ai territori delle fasce A e B ricadenti all’interno dei centri edificati ovvero dei territori urbanizzati.

Nelle more di adozione delle Varianti al PAI relative alle fasce fluviali previste nel PGRA secondo il programma predisposto dall’Autorità di Bacino del fiume Po da realizzare prioritariamente in quei sottobacini idrografici dove i quadri conoscitivi sono maggiormente aggiornati e completi o dove si sono verificati recenti eventi alluvionali (per le aste dei fiumi Secchia, Trebbia, Arda, Parma e Baganza, Nure), per le aree P3 e P2 ricadenti nei territori di pianura non già ricomprese nelle fasce fluviali A e B del PAI vigente ovvero dei PTCP aventi valore e effetto di PAI si applicano le norme dell’art. 31, c. 4 e 5 del PAI, ovvero le equivalenti norme dei PTCP.

In tali casi, nelle aree urbanizzabili 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 di dettaglio che consenta di definire la compatibilità o meno della previsione con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

Legenda

Scenari di Pericolosità

- | | |
|---|---|
|  | P3 – H (Alluvioni frequenti:
tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità) |
|  | P2 – M (Alluvioni poco frequenti:
tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità) |
|  | P1 – L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) |

3 INQUADRAMENTO GENERALE

Il comparto in oggetto è sito nel settore NORD del comune di Nonantola, presso la località residenziale “La Grande” che dista circa 5 chilometri dal medesimo comune di cui fa parte.

L’area di studio è ubicata presso Via Guercinesca Ovest, a sinistra risepito alla Strada Provinciale 14 di Castelfranco Emilia, che collega Ravarino a Savignano Sul Panaro.

Per quanto riguarda l’inquadramento idraulico, il comparto è inserito nella fitta rete superficiale come mostrato nelle figure seguenti:



Figura 3: Inquadramento idraulico

In particolare, i corsi d’acqua principali e i canali afferenti al comparto sono:

- Fiume Panaro ad ovest (distante circa 1.1 km);
- una serie di canaline di scolo/irrigue afferenti al reticolo minore del Consorzio della Burana caratterizzate sia da tratti a cielo aperto che da tombinature:
 - Cavo San Martino (distante circa 270 metri a sud del comparto)
 - Cavo Levante Via di Mezzo Nord Fossa Signora (distante circa 120 metri a sud-est del comparto)
 - Cavo Guercinesca (distante circa 120 metri a est del comparto)
 - Canaletta Viazza (distante circa 460 metri a ovest del comparto)

3.1 Reticolo Principale

Il comparto è posto in destra idraulica a circa 1.1 km dal **Fiume Panaro** (Distretto del Po)

3.2 Reticolo Minore

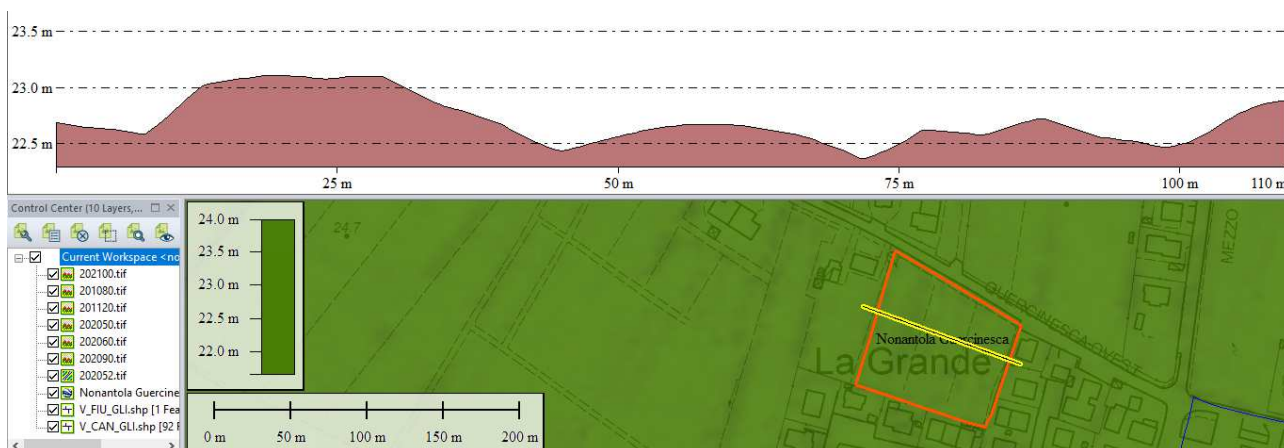
Gli elementi principali del reticolo minore sono rappresentanti dal Cavo San Martino, Cavo Levante Via di Mezzo Nord Fossa Signora, Cavo Guercinesca e Canaletta Viazza. Il comparto appartiene al bacino della Canaletta Viazza.

3.3 Altimetria del comparto e del territorio limitrofo

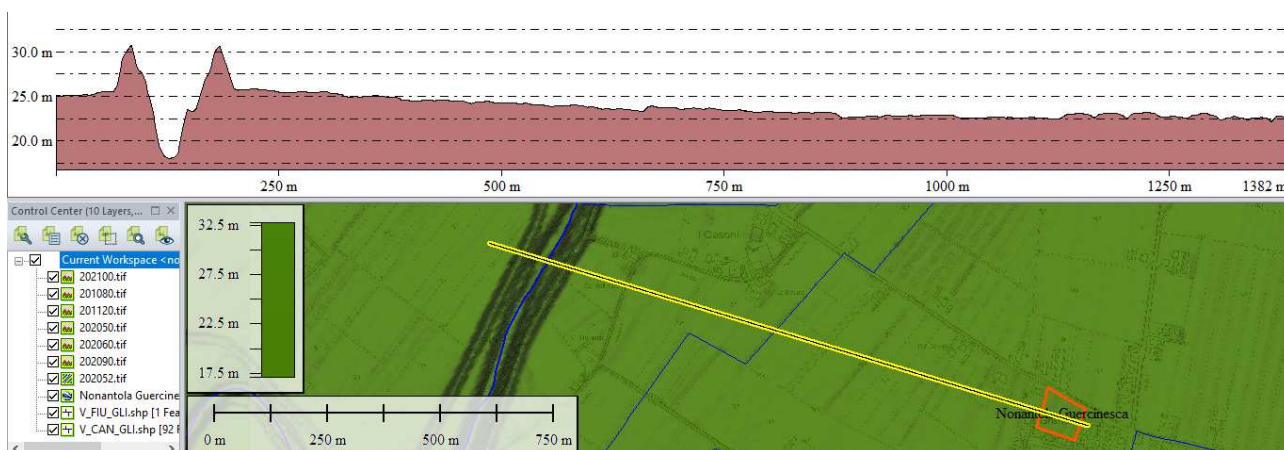
Sulla base dei dati disponibili per l’area oggetto di studio, possiamo dedurre le seguenti considerazioni:

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

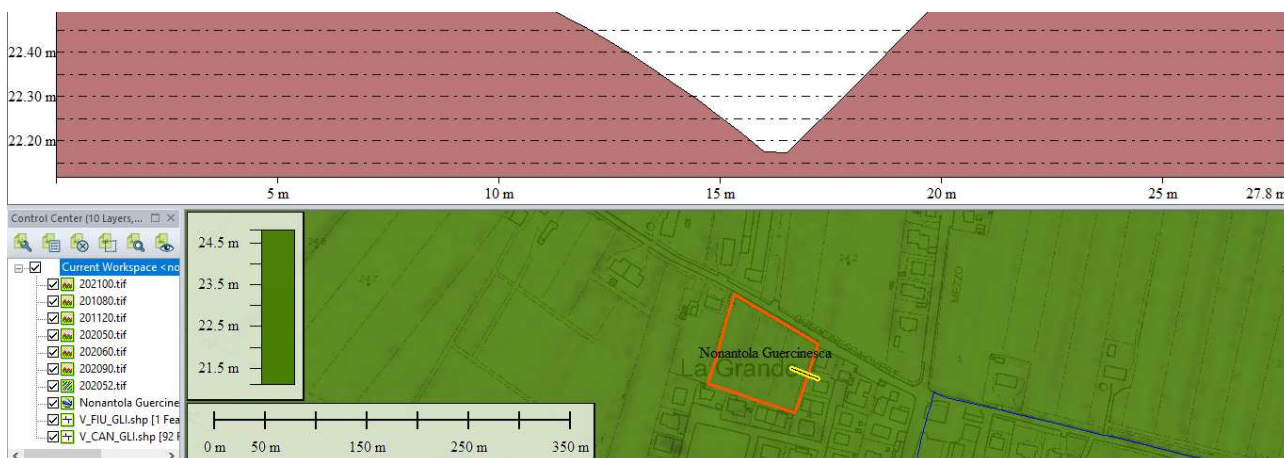
- l'area oggetto di intervento, attualmente adibita a pratiche agricole, è posta a una quota altimetrica mediamente compresa tra 22.5 m ÷ 23 m s.l.m., con quote minori in corrispondenza dei fossi di scolo agricoli;



- la pendenza media del settore oggetto di studio è di circa lo 0.2% in direzione est rispetto al Fiume Panaro;



- i fossi di scolo laterali rispetto al comparto (cfr. figg. 4 e 5), presentano quote rispettivamente di 22.1 m s.l.m e di 22.3 m s.l.m..



Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”



Figura 4: Fosso di scolo, lato est del comparto

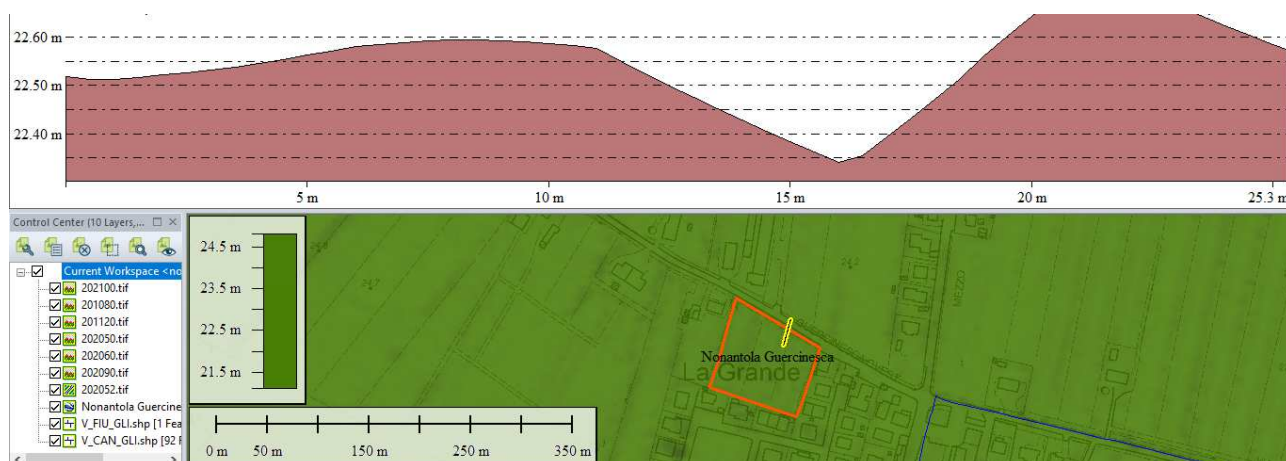




Figura 5: Fosso di scolo, lato nord del comparto presso Via Guercinesca Ovest



Figura 6: Fosso di scolo, lato nord del comparto



Figura 7: Pozzetto di ispezione canaletta di scolo tratto tombato (CLS DN 800)



Figura 8: Fine tratto tombato canaletta di scolo (CLS DN 800)



Figura 9: Tubazione CLS di collegamento tra fossi stradali

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

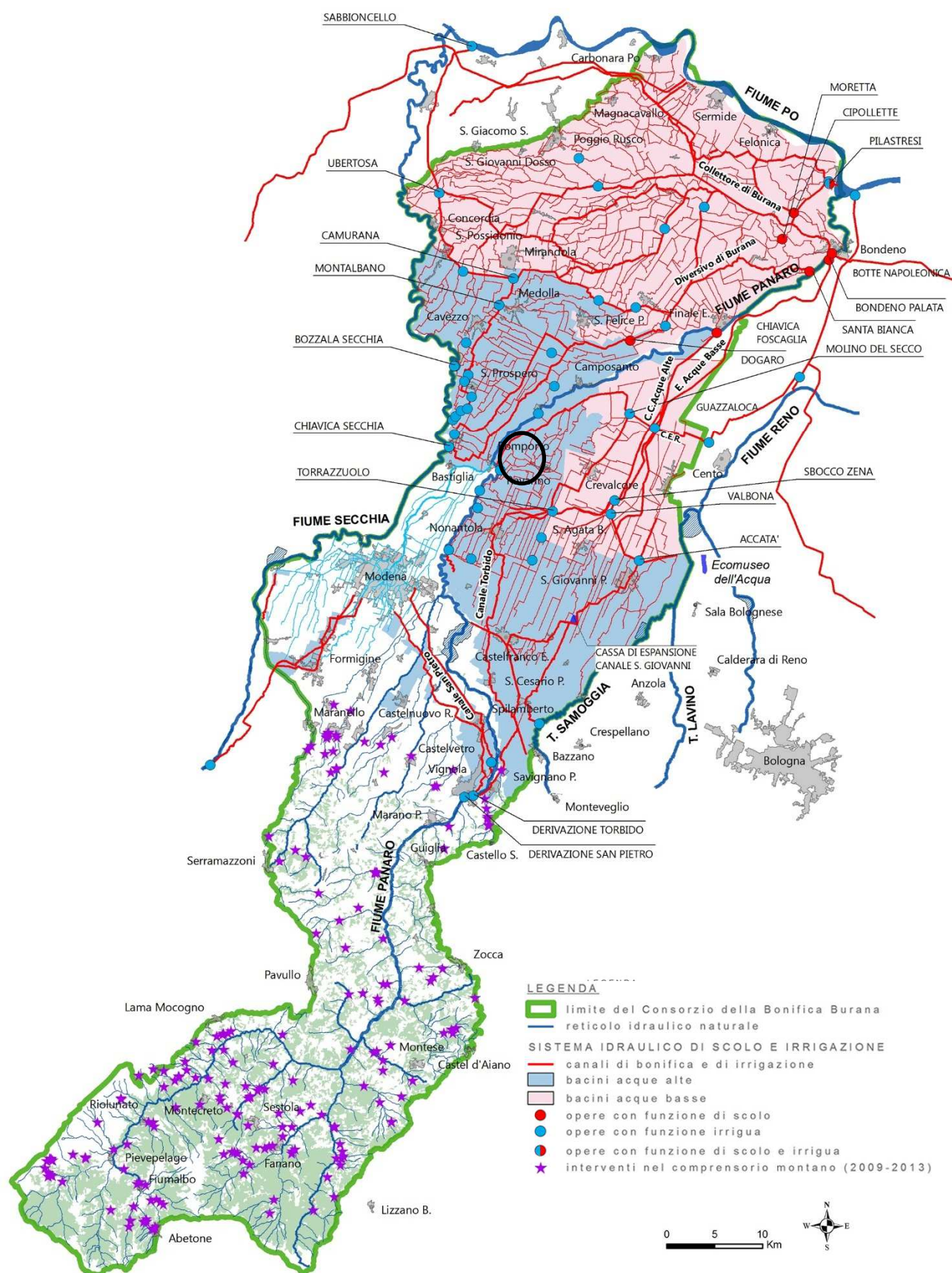


Figura 10: carta generale inquadramento comprensorio Consortile BURANA

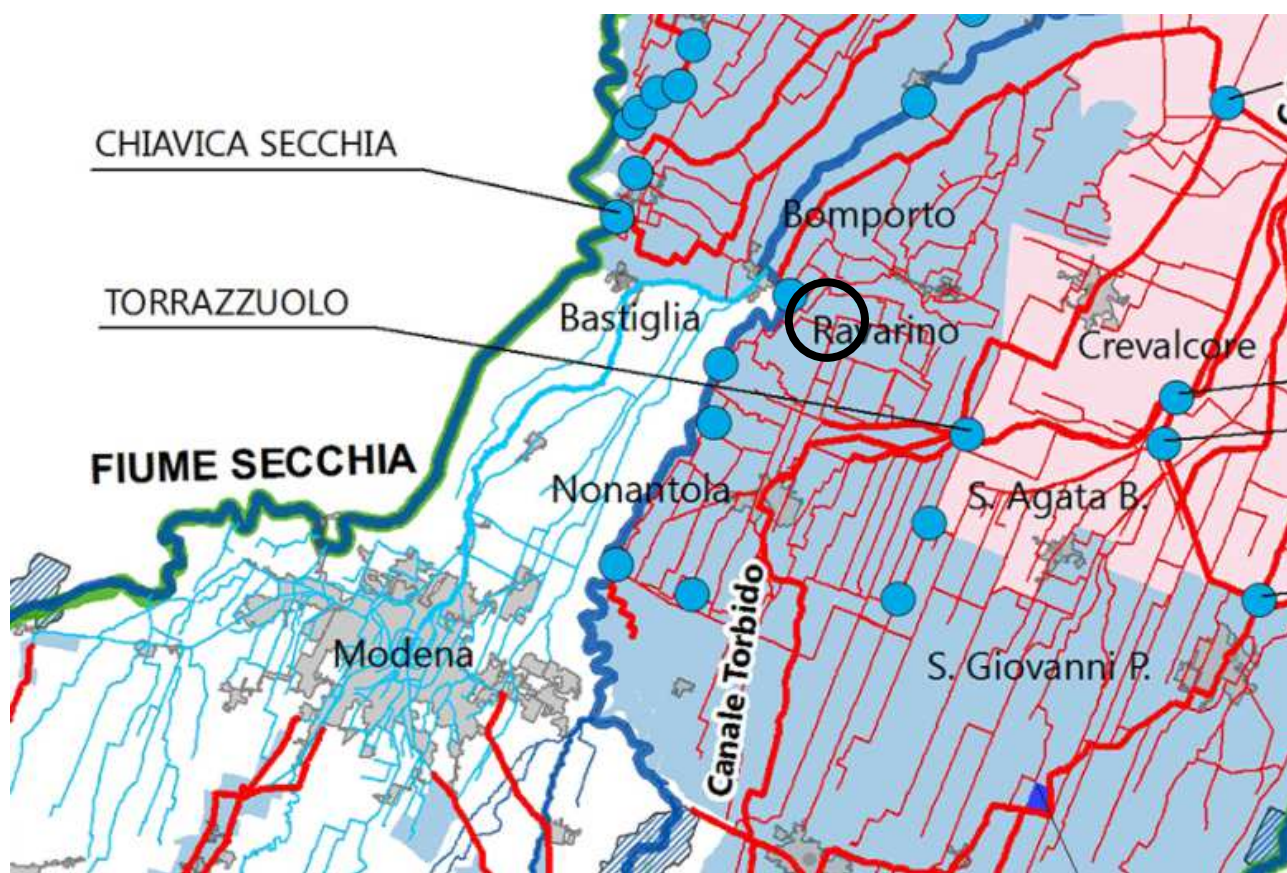


Figura 11: Particolare carta generale inquadramento comprensorio Consortile BURANA

Area		Bacini di scolo	Superficie (ha)	Lunghezza canali (km)	Impianti idrovori di scolo	Manufatti principali
BASSA PIANURA	SINISTRA PANARO	ACQUE ALTE	19 300	350	2	2 sostegni
		CANALE DIVERSIVO DI BURANA				
		ACQUE BASSE	54 200	978	5	2 sostegni
		CANALE COLLETTORE DI BURANA				16 chiaviche 14 botti sifone 3 prese acqua (per motivi di scolo)
BASSA PIANURA	SINISTRA SAMOGGIA	ACQUE ALTE	28 400	555	-	7 paratoie
		CANALE COLLETTORE ACQUE ALTE				1 chiavica 1 sifone 6 scolmatori
		ACQUE ALTE	3 050	13	-	-
		DIVERSIVO MUZZA				
		ACQUE ALTE	280	2	-	2 chiaviche
		FOSSO CALORI - BOTTAZZO				
ALTA PIANURA MODENA SUD	SINISTRA PANARO	ACQUE BASSE	15 800	180	1	1 porta vinciana
		CANALE EMISSARIO ACQUE BASSE				1 chiavica
		CANALE SAN PIETRO CANALE DIAMANTE	2 890	40	-	3 ponti canale
						15 scaricatori di piena
	DESTRA SECCHIA	CANALE DI CORLO CANALE DI FORMIGINE CANALE DI MARZAGLIA	920	28	-	8 sifoni
						1 partitore
						4 sifoni
						4 scaricatori di piena 1 ponte canale

Tabella 1: sistemi idraulici di Scolo comprensorio Consortile BURANA

4 CARTOGRAFIA TEMATICA DI RIFERIMENTO

4.1 PGRA – PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

Nel presente paragrafo si riassumono le informazioni deducibili dall’analisi della cartografia tematica relativa alla pericolosità ed al rischio idraulico prodotta nell’ambito del Piano Gestione Rischio Alluvioni redatto da ADB Po e ADB Reno. La cartografia fa riferimento al reticolo principale ed al reticolo secondario di pianura.

4.1.1 RETICOLO PRINCIPALE

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica associata al **reticolo principale FIUME PANARO (Distretto Po)**, il comparto in oggetto è **ESTERNO** alla fascia di pericolosità idraulica **Area P3 – H alluvioni frequenti Tr 20/50 anni e Area P2 – M alluvioni poco frequenti 200 anni** (le Aree P3 e P2 sono sovrapposte in corrispondenza del Fiume Panaro) e **RICADE** nella fascia di pericolosità **Area P1 – L alluvioni rare Tr 500 anni**.



Figura 12: Pericolosità Area P3 (H) e P2 (M) reticolo principale Fiume Panaro – Distretto PO

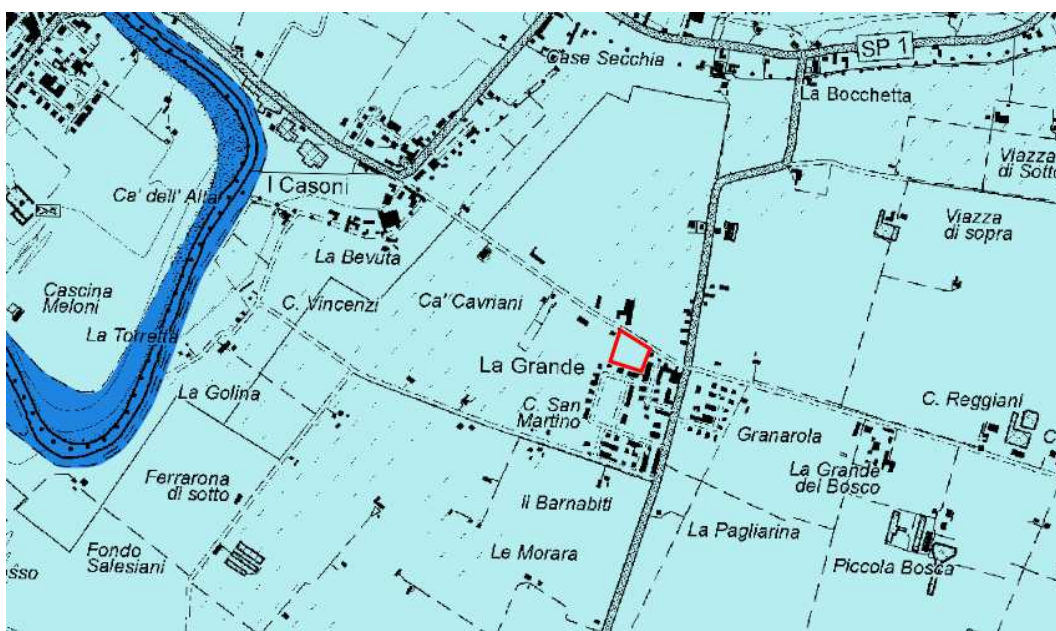


Figura 13: Pericolosità Area P1 reticolo principale Fiume Panaro – Distretto PO

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

Dalla cartografia si deduce che gli eventi di piena associati agli scenari H e M (fino a tr 200) sono contenuti all’interno delle strutture arginali.

4.1.2 RETICOLO SECONDARIO

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica associata al **reticolo SECONDARIO DI PIANURA** il comparto in oggetto si trova:

ESTERNO alla fascia di pericolosità idraulica **Area P3 – H alluvioni frequenti Tr 20/50 anni**



Figura 14: Area P3 – H alluvioni frequenti Tr 20/50 anni – Reticolo secondario di pianura

RICADE nella fascia di pericolosità idraulica **Area P2 – M alluvioni poco frequenti Tr 200 anni**



Figura 15: Area P2 – M alluvioni poco frequenti Tr 200 anni – Reticolo secondario di pianura

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

Come si evince dalla Cartografia PGRA, il livello della piena bicentenaria (tr 200) è contenuta negli arigni maestri del Fiume Panaro. Di seguito si riportano per completezza le sezioni tratte dal Geoportale AIPO, rilevate nel 2011 per il tratto d’interesse.

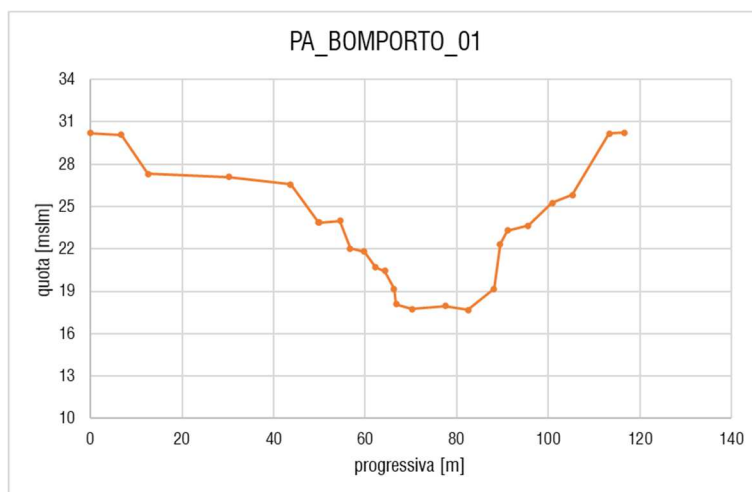


Figura 16: Sezione PA_BOMPORTO_01, rilievo fluviale 2011, Geoportale AIPO

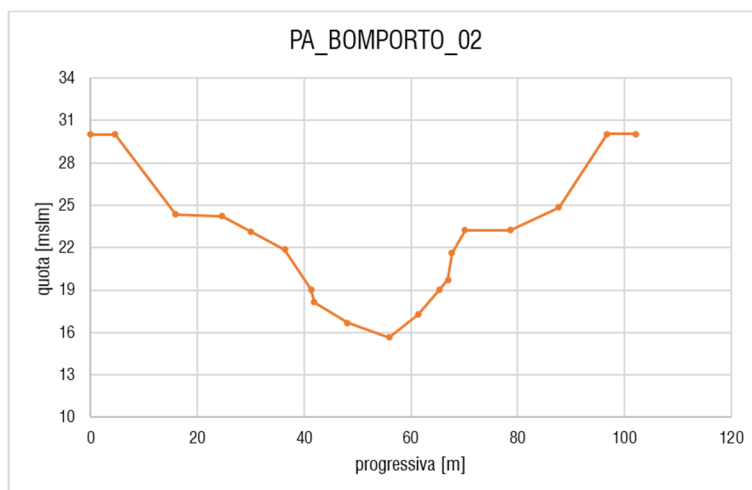


Figura 17: Sezione PA_BOMPORTO_02, rilievo fluviale 2011, Geoportale AIPO

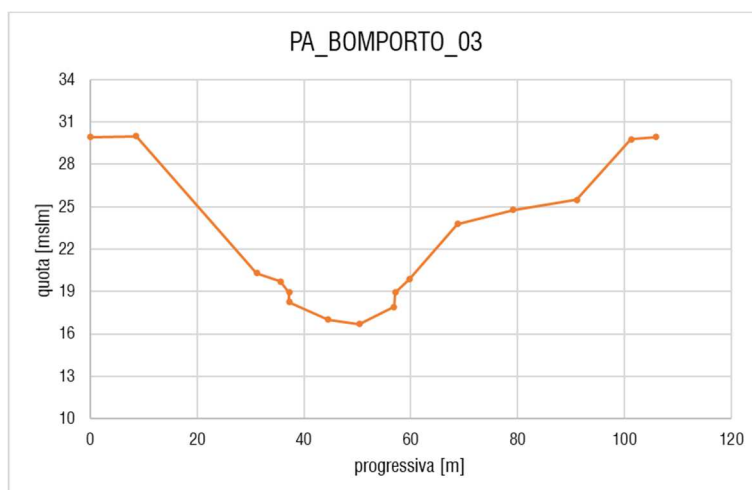


Figura 18: Sezione PA_BOMPORTO_03, rilievo fluviale 2011, Geoportale AIPO

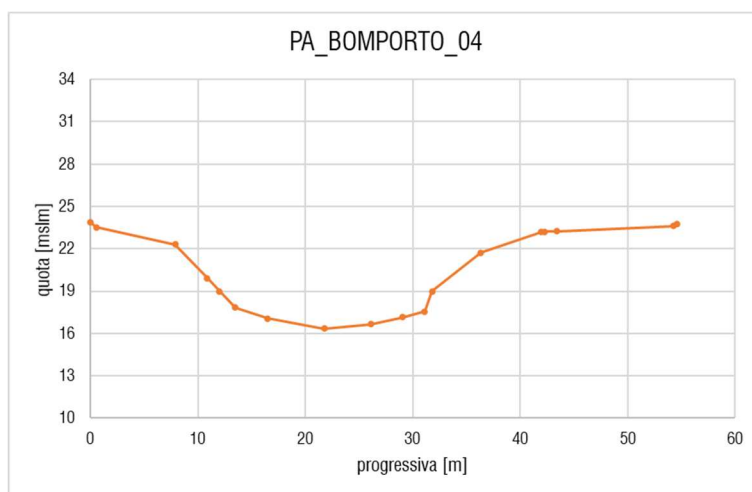


Figura 19: Sezione PA_BOMPORTO_04, rilievo fluviale 2011, Geoportale AIPO

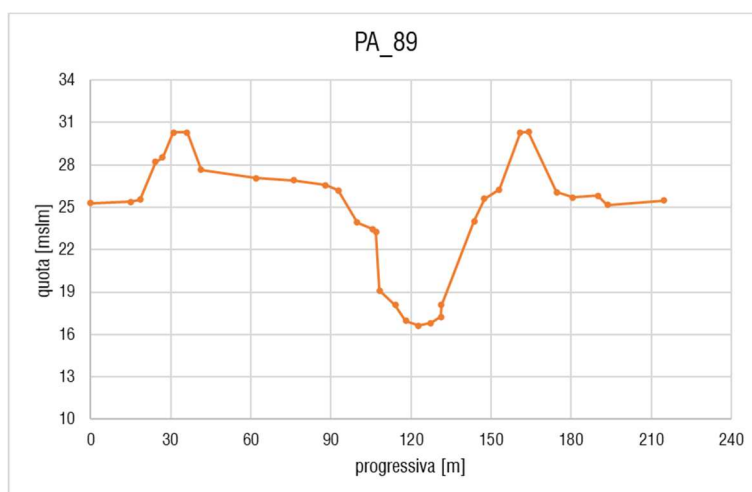


Figura 20: Sezione PA_89, rilievo fluviale 2011, Geoportale AIPO

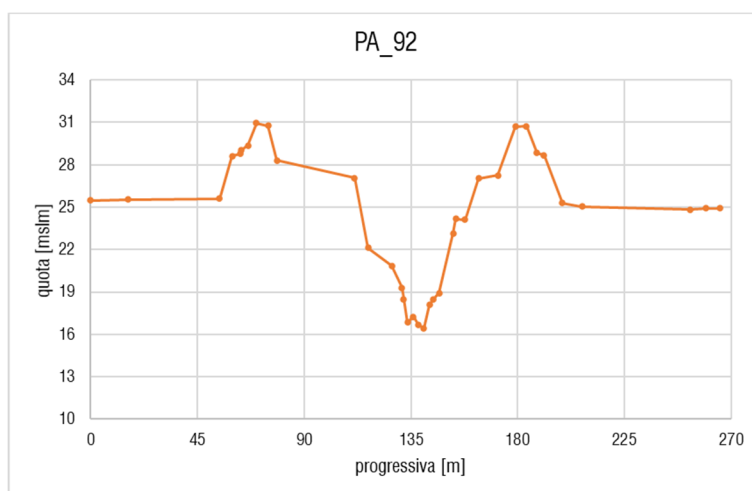


Figura 21: Sezione PA_92, rilievo fluviale 2011, Geoportale AIPO

4.2 Cartografia Rischio Idraulico

La cartografia rappresentata consiste nella mappatura del rischio di alluvioni, predisposta in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010. In particolare, l’art. 6 comma 5 del D.Lgs. 49/2010 recita: “Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell’ambito degli scenari di cui al comma 2 e prevedono le 4 classi di rischio di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29 settembre 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 3 del 5 gennaio 1999 [...]”.

Il D.P.C.M. 29.09.98 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e del D.L. 11.06.98, n. 180”, richiamato nel D.Lgs. 49/2010, definisce quattro classi di rischio:

- **R4 (rischio molto elevato):** per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
- **R3 (rischio elevato):** per il quale sono possibili problemi per l’incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- **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;
- **R1 (rischio moderato o nullo):** per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Ai fini dell’attuazione del D.Lgs. 49/2010, le mappe del rischio sono state elaborate seguendo le indicazioni di cui al documento “Indirizzi operativi per l’attuazione della direttiva 2007/60/ce relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni”, (MATTM, aprile 2013):

in base ai quali la definizione del concetto di rischio si basa sulla seguente formula:

$R = P \times E \times V = P \times D_p$ dove:

- **P (pericolosità):** probabilità di accadimento, all’interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;
- **E (elementi esposti):** persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;
- **V (vulnerabilità):** grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all’evento naturale;
- **D_p (danno potenziale):** grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell’elemento esposto;
- **R (rischio): numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.**

L’analisi del rischio è stata svolta, pertanto, sovrapponendo, mediante procedure automatizzate su piattaforma GIS – Arcmap, alle mappe della pericolosità di alluvioni la cartografia degli elementi esposti distinti in 4 classi di danno potenziale (da D4 a D1), utilizzando l’algoritmo definito dagli “Indirizzi operativi” del MATTM, in particolare mediante la elaborazione di una matrice generale (Figura 22) che associa le classi di pericolosità P1, P2, P3 alle classi di danno D1, D2, D3 e D4, declinata in funzione della specificità e dell’intensità dei processi attesi.

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

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

Figura 22: Matrice generale – Pericolosità - Danno

4.2.1 Cartografia Rischio Idraulico – Reticolo naturale principale e secondario

Nel presente paragrafo si riassumono, a titolo esemplificativo, le evidenze deducibili dall’analisi della cartografia del rischio idraulico associata al reticolo naturale principale e secondario.

Nel seguito si mostra la mappatura del rischio. Il comparto nello stato di fatto, con riferimento sia al reticolo principale (Fiume Panaro) che al reticolo secondario di pianura, ricade interamente in classe **R1 (rischio moderato o nullo)**.

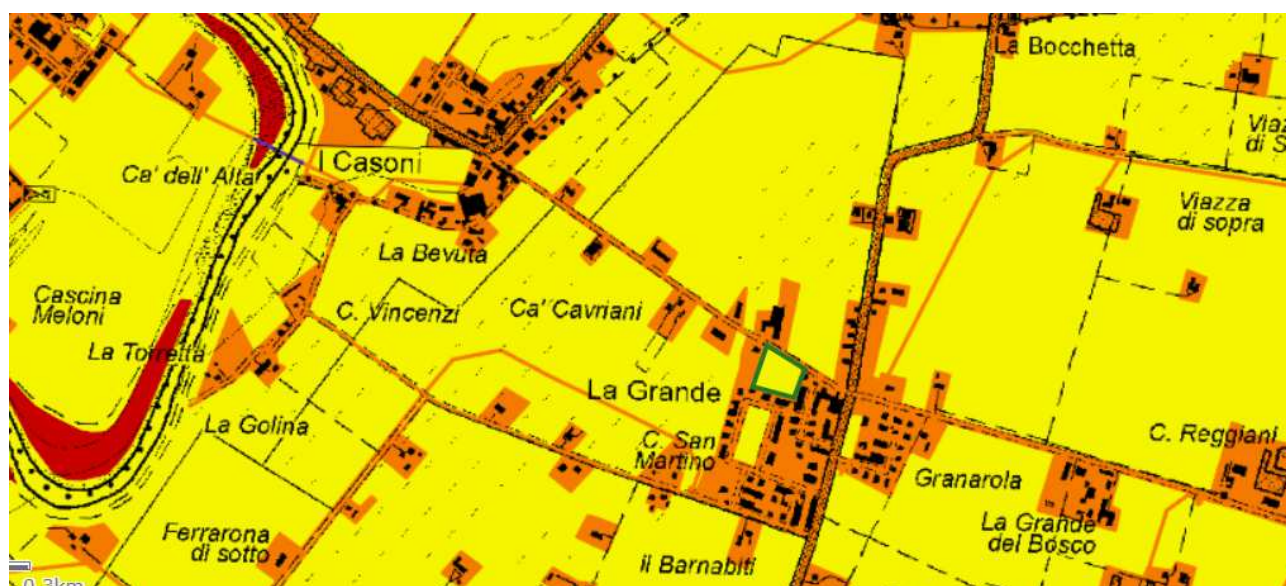


Figura 23: carta del rischio – reticolo principale

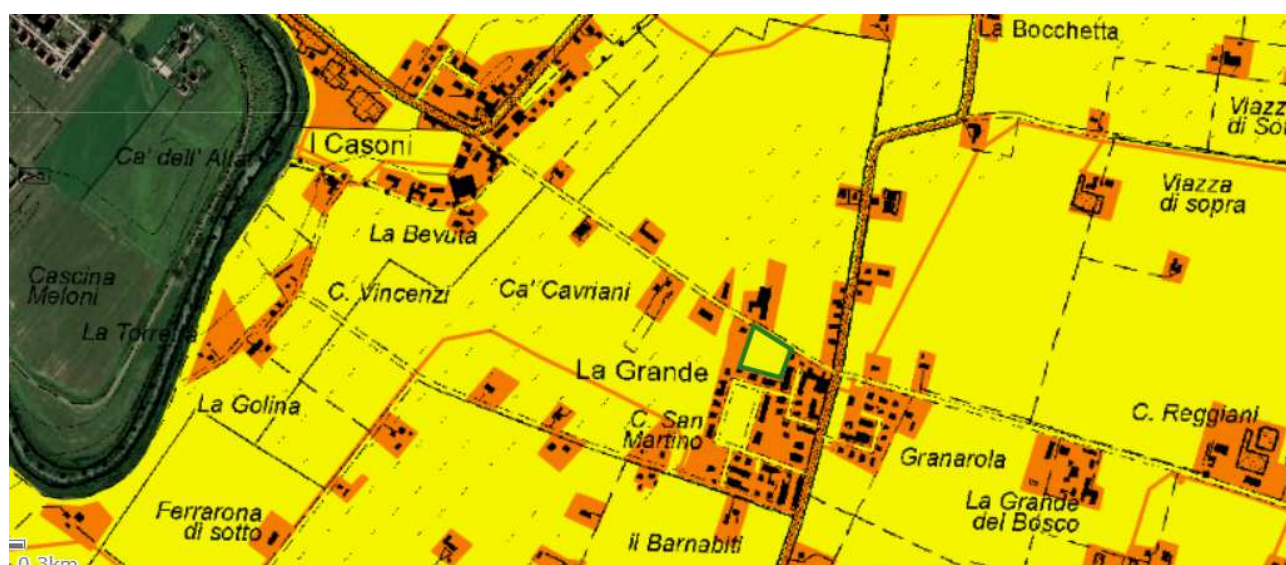


Figura 24: carta del rischio – reticolo secondario di pianura

5 ANALISI ALLAGAMENTO DI DETTAGLIO DEL FIUME PANARO

Nel presente paragrafo si riassumono le analisi idrauliche tese alla definizione degli accorgimenti tecnici al fine di ridurre il rischio.

Finalità principale dello studio idraulico è determinare i tiranti idrici di allagamento in corrispondenza del comparto. In funzione dei tiranti calcolati verranno proposti gli accorgimenti tecnici tesi alla riduzione del rischio idraulico.

Data la vicinanza tra il comparto in oggetto e il Fiume Panaro, poco più di 1 km, si è condotta un’analisi di dettaglio per determinare fenomeni di allagamento adottando un modello 2D; per la realizzazione del presente studio è stato necessario utilizzare informazioni quanto più aggiornate relative alla topografia del territorio e all’idrologia del Fiume Panaro.

Dato che la riproduzione della reale dinamica dell’allagamento è tanto migliore quanto è più definito il dettaglio topografico del suolo si è deciso di utilizzare il modello digitale del territorio generato dal LIDAR (Ministero dell’Ambiente) avente una griglia regolare con spaziatura 1 metro costruito sul modello geometrico ricavato da volo LIDAR (risoluzione 1m x 1m).

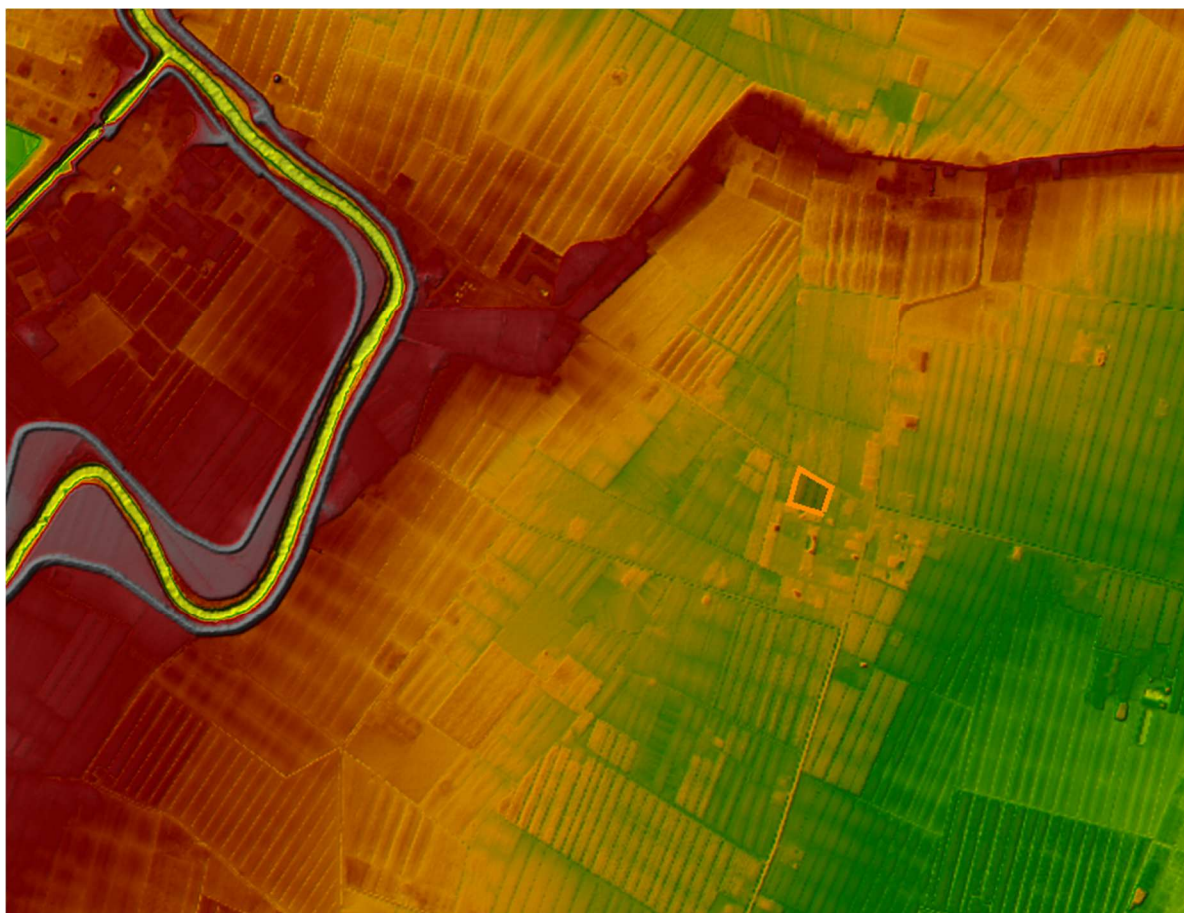


Figura 25: Base LIDAR

Si è prevista una rotta arginale per una lunghezza di circa 50 m ed un tirante di 1 m in corrispondenza di una delle anse che il Panaro disegna in prossimità al comparto in oggetto.

La portata massima defluente è stata calcolata applicando la formula dello stramazzo a larga soglia pervenendo ad un valore di portata di 85 mc/s.

La portata massima di esondazione è dunque pari a 85 mc/s.

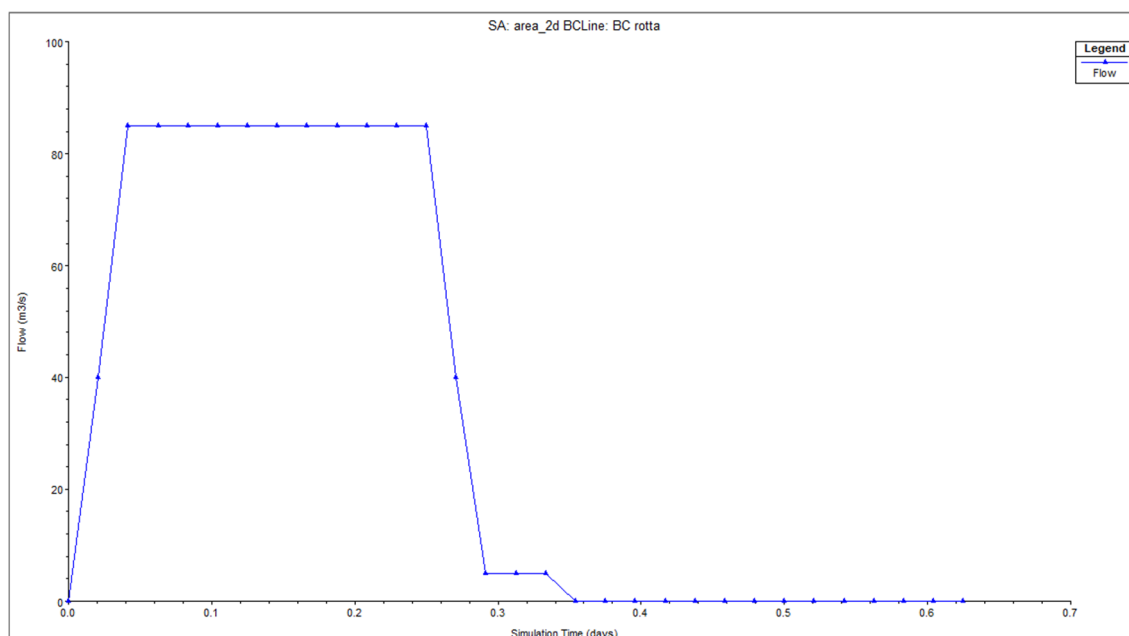


Figura 26: idrogramma in uscita dalla breccia– condizione al contorno di monte

La procedura nel dettaglio è la seguente:

- è stato implementato un **modello bidimensionale in ambiente HEC RAS** per valutare le dinamiche di allagamento indotte dall’esonazione precedentemente descritta.
 - è stato valutato uno **scenario di stato di fatto** considerando le quote fornite da LIDAR per analizzare la dinamica di allagamento e l’estensione dello stesso; in funzione dei risultati si prevede il progetto delle opere di mitigazione del rischio idraulico;
 - il modello prevede:
 - come condizione al contorno di monte (posta in corrispondenza dell’ ipotetica breccia) un idrogramma triangolare di durata 8 ore e con picco **85 mc/s**;
 - come condizione al contorno di valle il moto uniforme con pendenza dello 0.1%;

Nella successiva figura si riassume quanto desunto.

In particolare, possiamo concludere che:

- dall’analisi allo stato di fatto, l’allagamento interessa una vasta porzione del territorio limitrofo all’ipotetica rotta arginale; il battente medio di allagamento è variabile da 0.05 m a 1 m. Mediamente nell’area d’interesse si registrano battenti elevati nelle zone maggiormente depresse;
- nei pressi del comparto, si evidenzia un allagamento diffuso, con battenti massimi di circa 0.70 metri in corrispondenza degli attuali fossi di scolo agricoli presenti sul sedime ove verrà realizzato il comparto;
- l’allagamento investe l’area da SUD-OVEST. E’ necessario quindi prevedere delle opere di mitigazione del rischio idraulico;
- Ad oggi, l’elevata pericolosità in oggetto è da ascrivere esclusivamente alle condizioni piano altimetriche esistenti nell’area oggetto di studio. Questa situazione di pericolo, per altro remota, potrà essere eliminata adottando misure di contenimento e protezione lungo il perimetro del comparto.

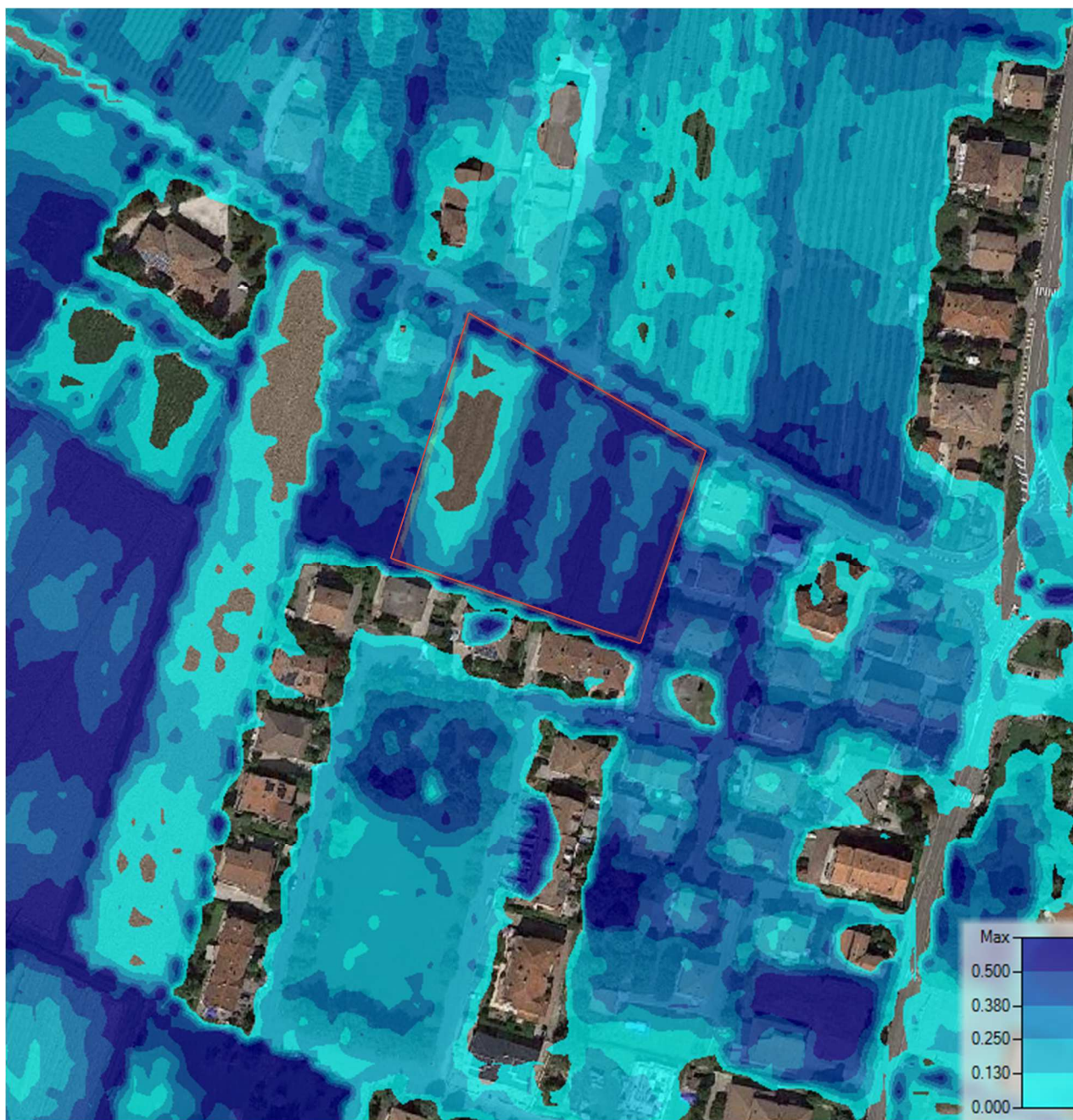


Figura 27: planimetria tiranti idrici massimi – modello idraulico 2D – STATO DI FATTO

6 PROPOSTA DI INTERVENTO

Pertanto, soluzioni possibili che si propongono di realizzare in prossimità del comparto in oggetto, sono costituite:

- **da dossi perimetrali** in terra addolciti, inerbiti o piantumati al fine di ridurre il rischio idraulico del comparto in progetto da eventuali allagamenti indotti. Tale struttura perimetrale dovrà avere altezza di almeno a 0.70 metri e dovrà essere realizzata lungo tutto il perimetro del comparto, per garantire la sicurezza idraulica a seguito dei risultati dello scenario di simulazione;
- **da un sovrizzo di 50 cm** (rispetto al piano medio esistente) del piano finito dei lotti di progetto (si veda lottizzazione sud – precedente figura)

Studio Idraulico – “Disposizioni specifiche” di cui al punto 5.2 dell’Allegato 1 alla D.G.R. 1300/2016”

L’efficacia degli interventi proposti è bene visibile nella precedente figura da cui si deduce che le abitazioni della lottizzazione a sud del comparto non sono soggette ad allagamento mentre lo è la viabilità interna.

La scelta tra sovrizzo del piano dei lotti o argine di protezione del comparto verrà condotta nella successiva fase progettuale.

La presenza degli interventi descritti è garanzia anche rispetto ad eventuali problematiche di allagamento indotte dal Reticolo Idrico Minore nei pressi del comparto.

Si sottolinea comunque che le analisi presentate fanno riferimento a eventi rari, caratterizzati dalla rottura arginale.

7 CRITICITA’ INDOTTE DALLA INSUFFICIENZA IDRAULICA DELLA RETE METEORICA INTERNA

Le criticità della rete fognaria meteorica interna possono manifestarsi nei seguenti casi:

- insufficienza della rete meteorica a seguito di un evento di pioggia con tempo di ritorno superiore a quello per cui è stato condotto il dimensionamento;
- impossibilità del sistema di laminazione di scaricare per la presenza di significativi tiranti idrici nel fosso stradale;
- malfunzionamento della tubazione di bocca tarata.

L’insufficienza idraulica genera pertanto la fuoriuscita dell’acqua dalle caditoie e l’allagamento della viabilità interna al comparto.

Dato che:

- le aree agricole circostanti sono a quote più depresse rispetto la viabilità di progetto;
 - il piano di ingresso dei fabbricati è a quota superiore rispetto la viabilità interna
- possiamo affermare che
- gli allagamenti indotti dalle criticità della rete meteorica interna sono contenuti alla sola viabilità interna del comparto e attraverso questa defluire verso le aree coltivate esterne senza arrecare danni a persone o cose.

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Inoltre, per la riduzione della vulnerabilità del comparto si propongono i seguenti accorgimenti e/o prescrizioni:

- gli accessi pedonali agli edifici siano ad una quota superiori alla viabilità interna ed alle aree agricole limitrofe; si sottolinea che tale condizione altimetrica caratterizza già lo stato dei luoghi;
- che gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell’impianto anche in caso di allagamento;
- di installare una valvola antiriflusso ispezionabile all’uscita delle acque luride per evitare il ritorno di queste all’interno del lotto;
- gli impianti di condizionamento/riscaldamento (caldaie) siano sopraelevati ad una quota superiore a quella di piena precedentemente calcolata o collocati in vani a tenuta d’acqua.

9 ASSEVERAZIONE

Il sottoscritto Ing. Lorenzo Corti, nato a Lecco (Co) il 20/08/1976, iscritto all’ Ord. Ing. Prov. Bologna N° 9318A)
residente in Vicolo Santa Lucia 7/2 Bentivoglio (BO

)

ASSEVERA

la compatibilità dell’intervento di progetto con le condizioni di pericolosità e rischio definite dal Piano di Gestione del
Rischio Alluvioni (PGRA).

Ing. Lorenzo Corti

Geol. Valentina Tavaglione

Modena, Dicembre 2021

