Provincia di Reggio Emilia

VARIANTE DI PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA SULL'AREA Ti 4-27

Attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) nel settore urbanistico

Redazione di studio idraulico di dettaglio e relativa documentazione tecnica di supporto alla procedura abilitativa

Committente: *Coop edilizia LA BETULLA s.c.*
Via Gandhi n.16 - 42123 Reggio Emilia

Progettista:

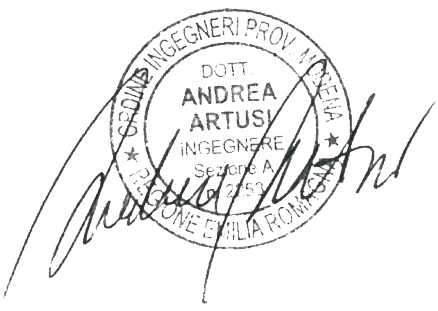
Ing. Andrea Artusi

SINERGIA
SERVIZI ALL'INGEGNERIA

Via Paganelli, 20 - 41122 Modena
tel. 059/8752988 - fax. 059/4823606

Collaborazione alla progettazione:

Ing. Daniele Paganelli



Sommario

1 Premessa 3
1.1 Contesto normativo 3
1.2 Il reticolo secondario di pianura (Bonifica di Burana) 7
2 Presentazione contesto ambientale stato di fatto e di progetto 9
2.1 Descrizione dell'intervento 9
2.2 Aspetti ambientali 11
2.2.1 Inquadramento territoriale e orografia 11
2.2.2 Il reticolo idraulico secondario di pianura (locale) 11
2.2.3 Confini naturali e bacinizzazione antropica 12
2.2.4 Descrizioni delle potenziali criticità 13
3 Verifiche idrauliche 14
3.1 Il modello bidimensionale applicato (Infoworks) 14
3.1.1 Il Background matematico del software 14
3.1.2 Il modello digitale del terreno 15
3.2 Le portate di riferimento 15
3.3 Condizioni al contorno e/o scenari considerati 16
3.4 Presentazioni dei risultati e descrizione delle fenomenologie riscontrate 17
4 Riduzione della vulnerabilità degli edifici 25
4.1 Analisi dei possibili effetti della piena 25
4.1.1 Spinta idrostatica Orizzontale 25
4.1.2 Spinta di Galleggiamento 26
4.1.3 Immersione prolungata 26
4.1.4 Spinta idrodinamica 27
4.1.5 Impatto dei detriti 27
4.1.6 Erosione e scalzamento 28
4.2 Strategie di riduzione della vulnerabilità 29
4.2.1 Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture: impianti elettrici 29
4.2.2 Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture: impermeabilizzazione 29
4.2.3 Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture: dettagli costruttivi 29
4.2.4 Buona tecnica 29
5 Conclusioni 31

1 Premessa

La presente relazione tecnica ha lo scopo contestualizzare l'intervento edilizio per la realizzazione della variante di piano di iniziativa privata sull'area Ti 4-27, ubicato nel Comune di Reggio Emilia (RE) con accesso principale sulla via Alessandro Tassoni, nei confronti del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), con riferimento alle possibili interferenze verso il reticolo secondario di pianura (RSP) presente in loco.

1.1 Contesto normativo

La Direttiva europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni.
Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, deve orientare, nel modo più efficace, l'azione sulle aree a rischio significativo organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, definire gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.
Le misure del piano si devono concentrare su tre obiettivi principali:

- migliorare nel minor tempo possibile la sicurezza delle popolazioni esposte utilizzando le migliori pratiche e le migliori tecnologie disponibili a condizione che non comportino costi eccessivi;
- stabilizzare nel breve termine e ridurre nel medio termine i danni sociali ed economici delle alluvioni;
- favorire un tempestivo ritorno alla normalità in caso di evento.

L' articolazione su più livelli territoriali e la conseguente declinazione delle linee di azione generali in obiettivi locali sempre più precisi e pertinenti è un passaggio importante per organizzare le azioni in ordine di priorità e meglio allocare i finanziamenti sulle azioni più efficaci ed urgenti.
Il piano deve tener conto inoltre della attuale organizzazione del sistema nazionale per la prevenzione, previsione e gestione dei rischi naturali per favorire l'attuazione delle misure e per confermare che le autorità statali, regionali e locali, con le loro azioni congiunte, lavorano insieme per la gestione dei rischi di alluvioni.

Il PGRA[1]

La Direttiva 2007/60/CE o Direttiva alluvioni in quanto relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni, introduce per gli stati membri l'obbligo di dotarsi di un quadro coordinato per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione e di un Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA)per la salvaguardia della vita umana e dei beni esposti e la mitigazione dei danni derivanti dalle alluvioni.
La Direttiva prevede che, l'elaborazione, l'aggiornamento e la revisione del PGRA siano condotti con il più ampio coinvolgimento del pubblico e delle parti interessate, incoraggiandone la partecipazione attiva.
Il D.Lgs. 49/2010 recepisce a livello nazionale la direttiva 2007/60/CE prevedendo la predisposizione del PGRA nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino di cui agli articoli 65, 66,67, 68 del D.Lgs. n. 152 del 2006.

Lo strumento per la valutazione e la gestione del rischio è rappresentato dalle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 D.Lgs. 49/2010 e art. 6 Dir. 2007/60/CE).

Le mappe della pericolosità[2] riportano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi, con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti) distinti con tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento.

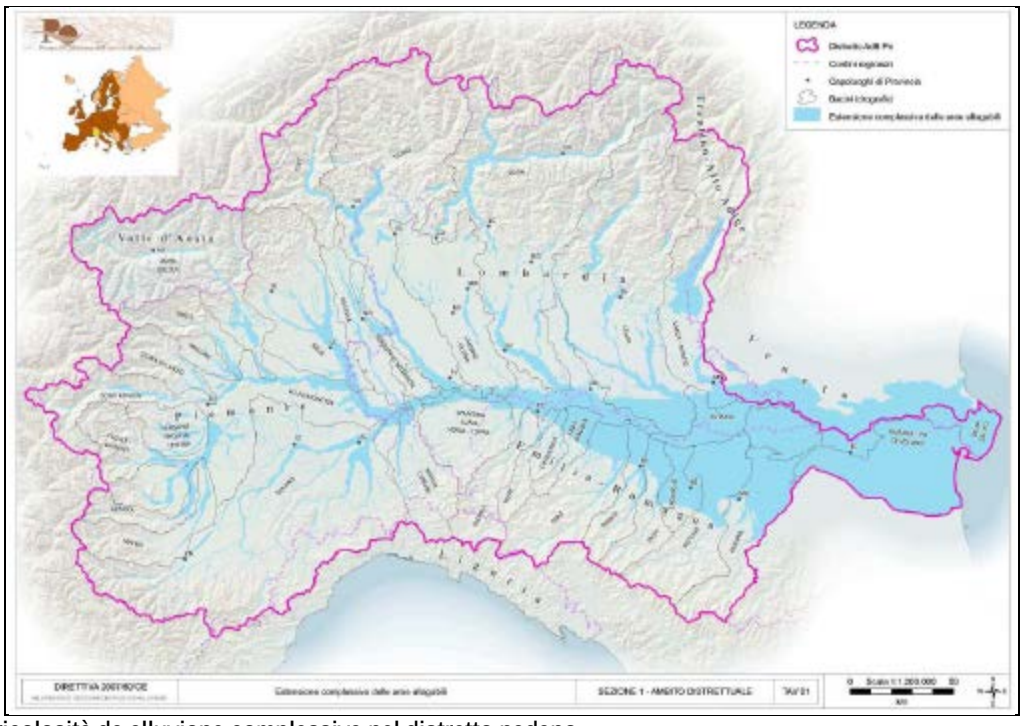


Figura 1: Pericolosità da alluvione complessiva nel distretto padano.

Le mappe del rischio segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) e il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi rappresentate mediante colori: giallo (R1-Rischio moderato o nullo), arancione (R2- Rischio medio), rosso (R3-Rischio elevato), viola (R4-Rischio molto elevato).

[1] "*Piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni*", *Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010, I A. Inquadramento generale*
[2] "*Piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni*", *Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010, III A. Relazione di Piano*

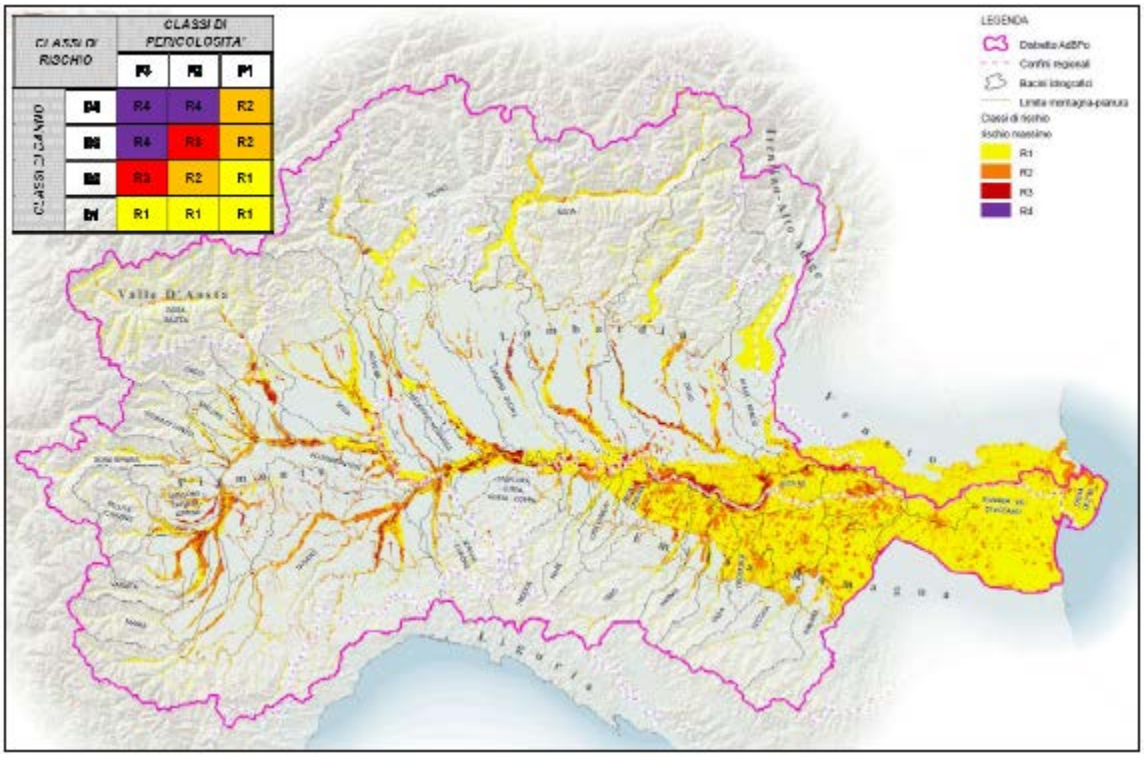


Figura 2: Rischio da alluvione complessiva nel distretto padano.

In particolare la Giunta della Regione Emilia Romagna in data 01 agosto 2016, tramite il DGR 1300/2016 delibera di approvare il documento tecnico "*Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 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 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del 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) adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 5 del 17/12/2015*"
Nell'ambito di tale contesto normativo, viene definito al paragrafo 5 il ***reticolo secondario di pianura*** (*RSP*) che in tale studio sarà oggetto di indagine nelle modalità descritte nei paragrafi seguenti e per una porzione di territorio ritenuta necessaria per contestualizzare gli interventi in fase di progettazione ed attuazione.

Ambito di riferimento[3]

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. 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'inviluppo 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

[3] DGR 1300/2016 del 01 agosto 2016 - Giunta della Regione Emilia Romagna – Codice Documento GPG/2016/1405 – Paragrafo 5.

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.

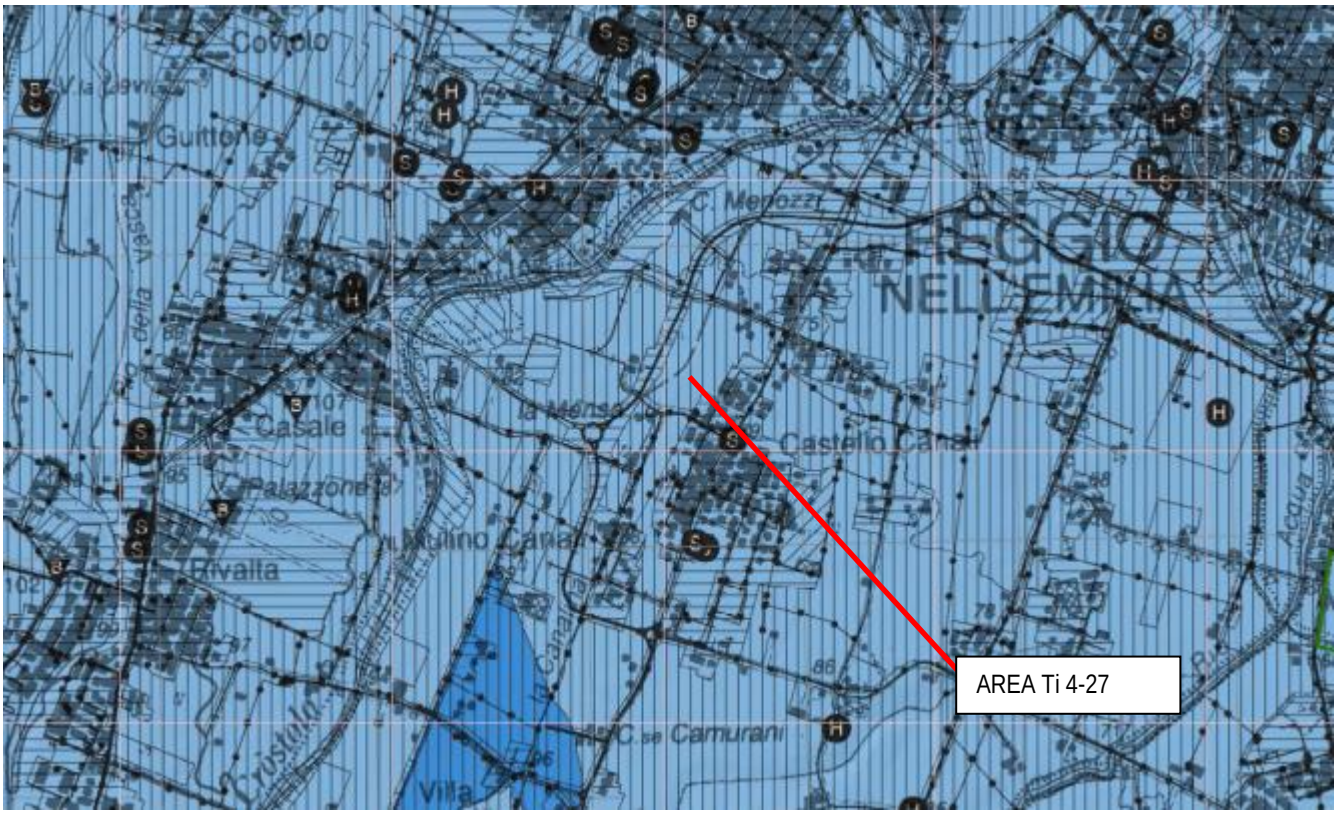


Figura 3– Inquadramento dell'area oggetto di intervento su base Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010). Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura. 200 SE Reggio nell'Emilia Sud.

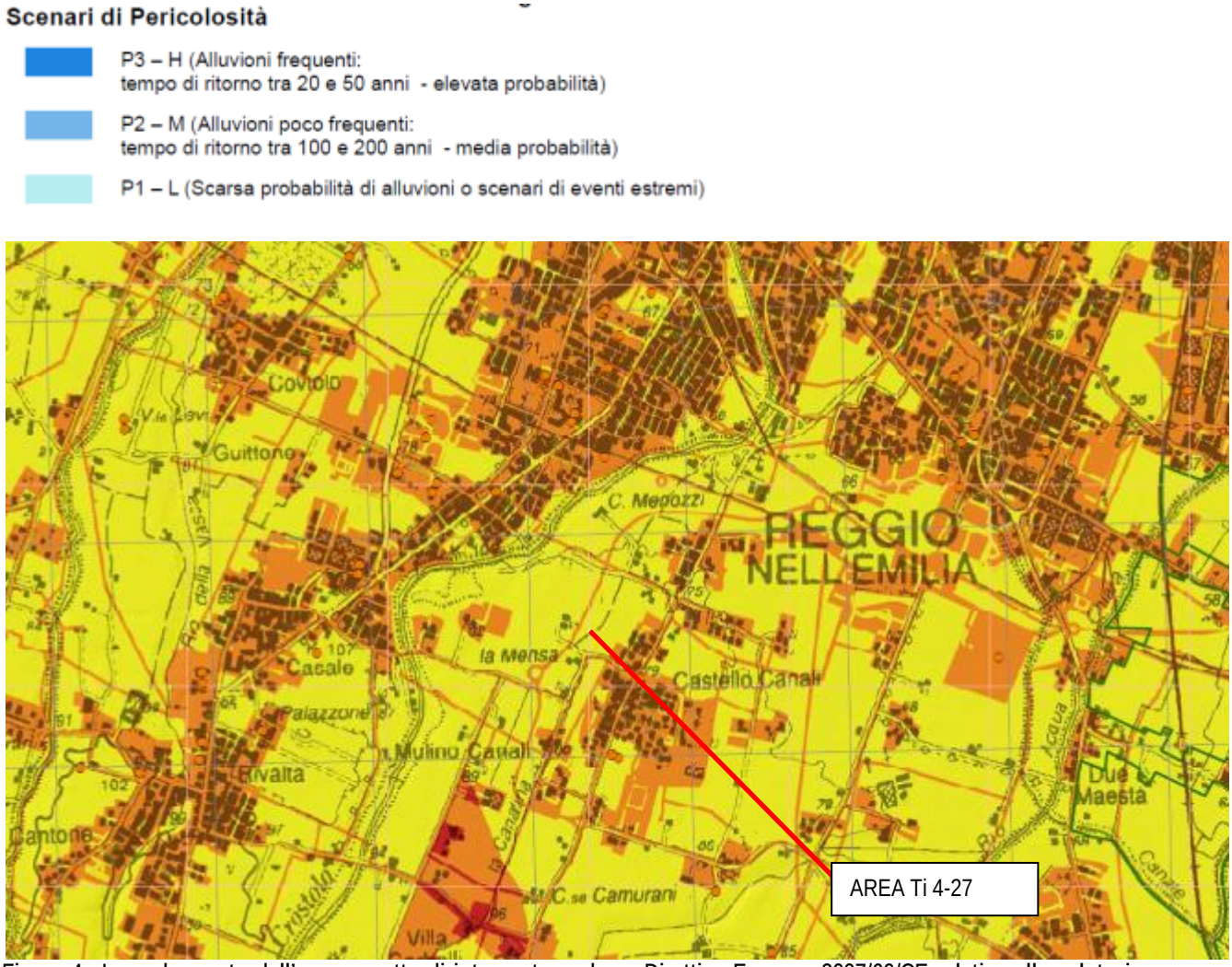


Figura 4– Inquadramento dell'area oggetto di intervento su base Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni Mappa del rischio potenziale (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010). Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura. 200 SE Reggio nell'Emilia Sud.

L'autorità di Bacino del Fiume Po, mediante il Piano di Gestione del rischio Alluvioni del bacino Po (PGRA), individua pertanto l'area oggetto di intervento per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura come area a Pericolosità P2-M Alluvioni poco frequenti e relativa classe di rischio R1 – Moderato o nullo.

1.2 Il reticolo secondario di pianura (Bonifica di Burana)[4]

L'area interessata dallo studio ricade nel comprensorio gestito dal Consorzio della Bonifica dell'Emilia Centrale. Nel suo complesso risulta delimitato ad Est dal Fiume Secchia ed a Ovest da Torrente Enza per una superficie totale pari ad oltre temila chilometri quadrati, distribuite tra le provincie di Reggio Emilia, Modena, Parma, Mantova e Massa Carrara.

[4]Consorzio della Bonifica Burana – Leo – Scoltenna – Panaro – Modena e D.I.S.T.A.R.T. Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, Trasporti, Acque, Rilevamento, Territorio dell'Università degli Studi di Bologna, *"Una sentinella per il territorio, Studio dell'adeguamento del reticolo idraulico di Bonifica alle mutate esigenze territoriali"*.

Esso gestisce territori di pianura quanto di montagna per un totale di oltre 3.500 chilometri di canali, impianti di scolo e sollevamenti destinati all'irrigazione delle campagne, nonché 12 invasi di espansione in area pianeggiante e 18 grandi invasi collinari.

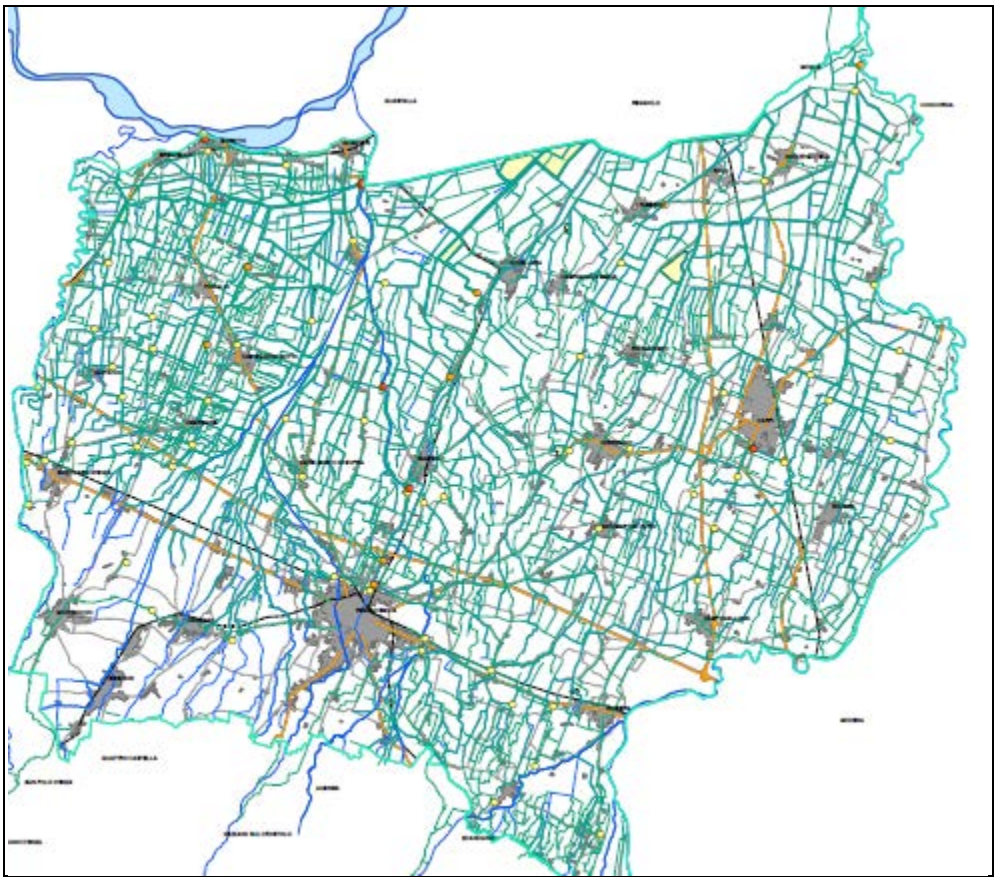


Figura 5: Area gestita dal Consorzio della Bonifica Emilia Centrale

2 Presentazione contesto ambientale stato di fatto e di progetto

Nei seguenti paragrafi viene presentato l'intervento oggetto di studio in termini di geometria, caratteristiche costruttive e destinazioni d'uso ma soprattutto verranno approfonditi i legami che esso presenta nei confronti del contesto ambientale naturale ed antropico circostante.

2.1 Descrizione dell'intervento

L'area di studio soggetta a nuova urbanizzazione è ubicata immediatamente a Sud del Comune di Reggio Emilia, in località Canali di Albinea.

Figura 6: Inquadramento aereo dell'area oggetto di intervento.

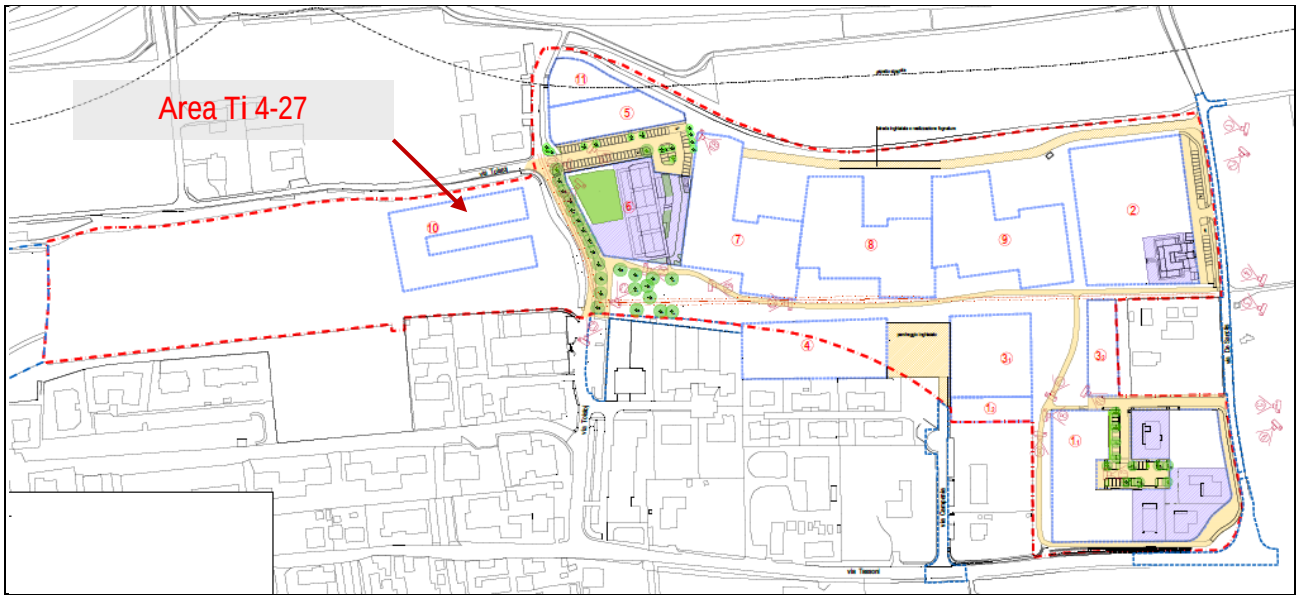


Figura 7: Planimetria di progetto del comparto con evidenziazione opere realizzate.

Come accennato l'intervento è ubicato in località Canali immediatamente a Sud di Reggio Emilia in un contesto residenziale a media densità. Compreso tra la via Alessandro Tassoni ad Est ed e la SP 114 ad ovest, trattasi della realizzazione di un comparto di grandi dimensioni suddiviso in più lotti funzionali. La destinazione d'uso prevalente è di carattere residenziale, corredata comunque di aree verdi, viabilità pubblica e parcheggi.

Gli accessi principali avvengono dalla via Alessandro Tassoni mediante la Via Campania (quota +76.90 m s.l.m.) e la Via Leone Tolstoj (quota +80.50 m s.l.m.) entrambe ortogonali ad essa.

Il territorio sul quale sorge il nuovo comparto presenta un andamento altimetrico molto variabile, degradante naturalmente in direzione Nord Est: esso vede una quota massima pari a circa 85.90 m s.l.m. in corrispondenza del confine Sud, circa +78.30 m s.l.m. al vertice Nord Ovest e +76.20 m s.l.m. all'angolo Nord Est dove la viabilità interna interseca la via Tassoni.

È presente un progetto redatto dagli stessi scriventi riguardante il sistema di drenaggio di tipo separato: in particolare per quel che concerne il sistema di smaltimento acque meteoriche, si prevede un funzionamento interamente a gravità, con direzione principale di deflusso in direzione Nord Ovest. Il recapito delle acque bianche di comparto è previsto sul Cavo Canalina, nel tratto intubato CLS DN 1600 che scorre sul sedime della via Tassoni, pochi metri a Nord dell'esistente via Campania.
Tale immissione è regimata da una bocca tarata costituita da un collettore PVC DN 500 che consente laminazione dei picchi delle portate meteoriche ed invaso del volume d'acqua eccedente nell'appositi scatolari 300x150 posati accoppiati al di sotto delle pista ciclabile interna al comparto stesso. In corrispondenza di tale punto di recapito, si rileva una quota di scorrimento pari a 73.54 m s.l.m. ed un piano stradale avente quota 76.90 m s.l.m.

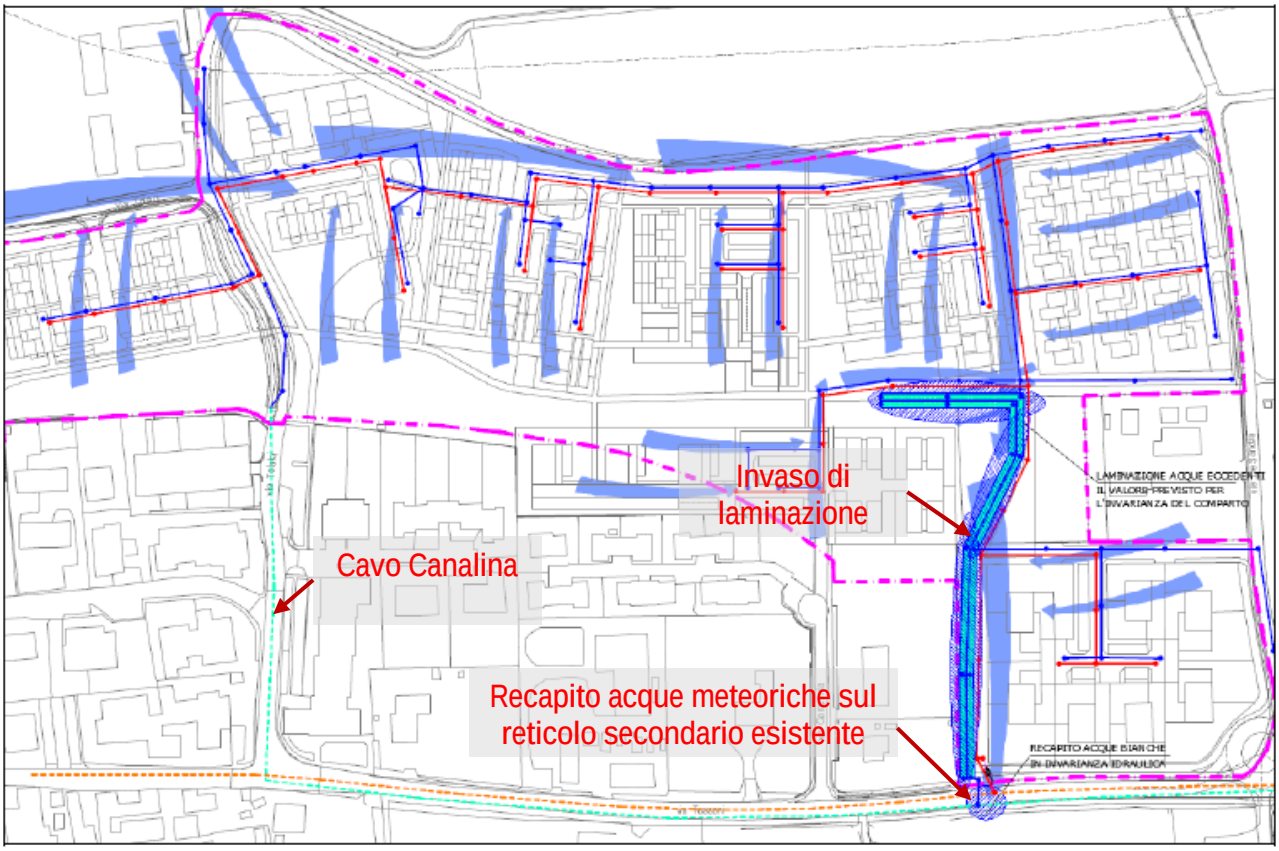


Figura 8: Planimetria di progetto del comparto: focus dello schema funzionale della rete di drenaggio acque meteoriche.

2.2 Aspetti ambientali

Nei paragrafi seguenti si vuole dare una caratterizzazione del territorio circostante nel quale si inserirà il comparto oggetto di studio in modo tale da poter comprenderne le particolarità ed affrontare con coscienza la successiva fase di verifica idraulica di compatibilità nei confronti essenzialmente del reticolo principale di pianura in precedenza descritto su più ampia scala.

2.2.1 Inquadramento territoriale e orografia

Il territorio nell'area di intervento presenta mediamente un andamento degradante naturalmente in direzione Nord – Nord Est. Si riscontra comunque la presenza di elementi di natura antropica che segnano ulteriormente il territorio creandone una compartimentazione dal punto di vista del deflusso delle acque.

2.2.2 Il reticolo idraulico secondario di pianura (locale)

Per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura circostante rispetto all'area di intervento, viene rilevata la presenza della Cavo Canalina che dapprima scorre a cielo aperto lungo il confine Sud Ovest del comparto ed in seguito piega verso Est in fregio alla via Leone Tolstoj attraversando il comparto stesso. In corrispondenza di Via Calabria tale asta idraulica prosegue intubata in un collettore CLS DN 1600, proseguendo poi sempre interrato lungo la via Tassoni in direzione Nord

Figura 9: Cavo Canalina in corrispondenza dell'intubamento su via Leone Tolstoj

Figura 10: Cavo Canalina intubato in corrispondenza dell'immissione delle bocca tarata per la laminazione delle acque meteoriche di comparto.

2.2.3 Confini naturali e bacinizzazione antropica

Viste le considerazione esplicitate in merito al reticolo secondario di pianura limitrofo all'area di intervento e quanto presentato riguardo all'inquadramento territoriale ed orografico, si ritiene opportuno considerare nelle successive analisi matematico/numeriche la porzione di territorio delimitata dai confini del comparto stesso

con focus principale nel punto di immissione dell'invaso di laminazione nel Cavo Canalina, estendendo poi l'analisi in direzione Nord per un raggio pari a circa 300 metri, in modo tale da poter tenere in considerazione un eventuale propagarsi delle portate lungo la via Alessandro Tassoni.

2.2.4 Descrizioni delle potenziali criticità

In base a quanto appena descritto in merito al contesto morfologico nel quale si inserisce il fabbricato oggetto di intervento, è dunque possibile avanzare ipotesi riguardanti le possibili criticità idrauliche che possono emergere localmente in occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi e diffusi che possono generare fenomeni di crisi del reticolo secondario di pianura. Si riportano in seguito tali scenari:

- Crisi diffusa del reticolo secondario locale

Tale scenario risulta rappresentativo di un fenomeno di precipitazione particolarmente diffusa arealmente nell'ambito dell'intero bacino del Po e di durata pari a diversi giorni come ad esempio si è verificato con l'evento del maggio '96. Una criticità di questo tipo nasce dal raggiungimento delle massime capacità idrauliche di tutte le aste idrauliche principali e secondarie del reticolo secondario che, innalzando i livelli di tirante al loro interno, non consentono più il deflusso delle acque dalle campagne. Poiché il fenomeno è diffuso anche dal punto di vista temporale, si po' assumere che gli stessi terreni abbiano raggiunto la completa saturazione: ne consegue che tutto il piovuto ristagna superficialmente.

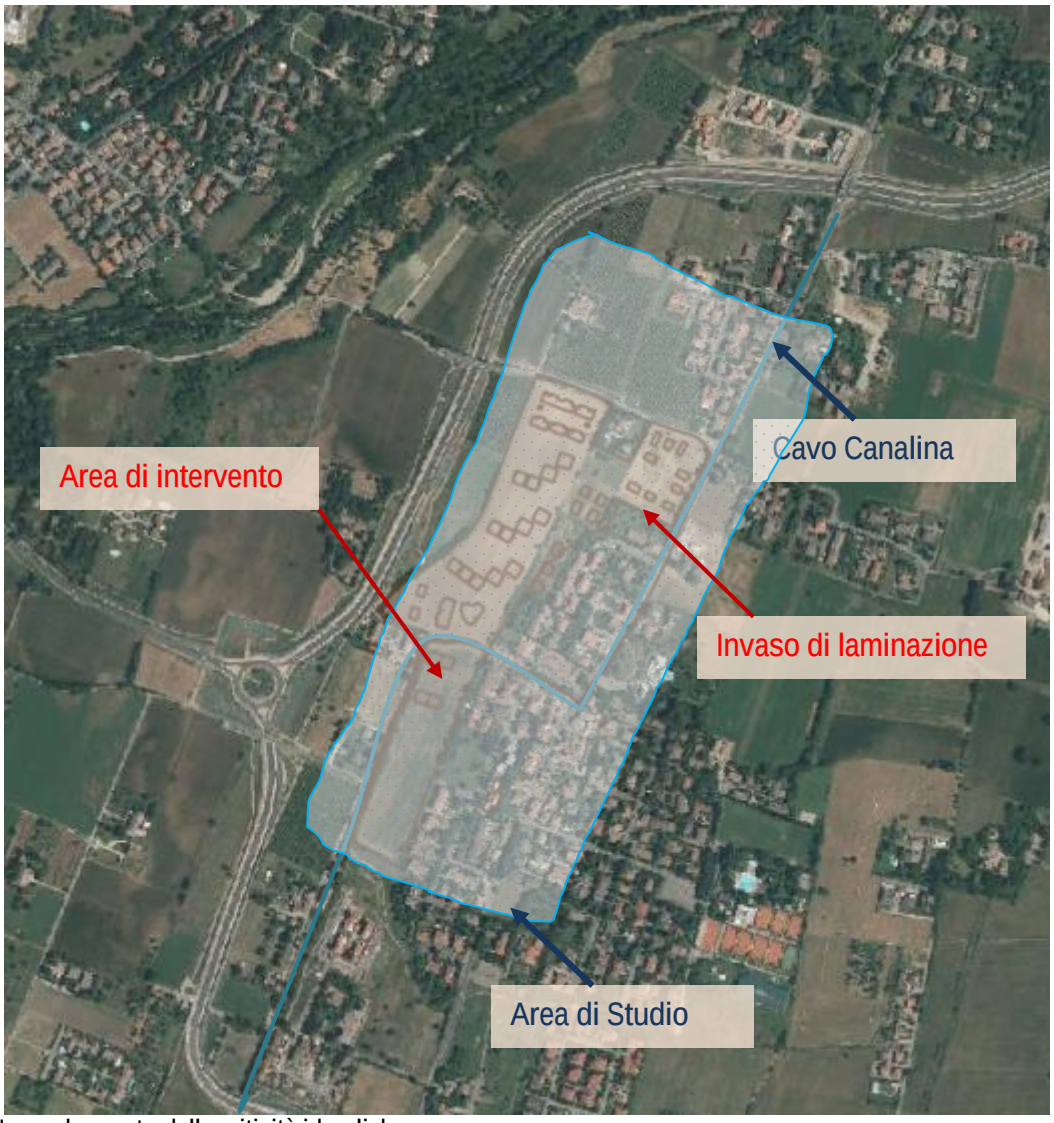


Figura 11 : Inquadramento delle criticità idrauliche

3 Verifiche idrauliche

3.1 Il modello bidimensionale applicato (Infoworks)

InfoWorks RS è un "applicativo" sviluppato dalla società inglese Wallingford Software, che nasce dalla combinazione di potenti risolutori matematici (come HydroWorks) e un ambiente di lavoro di tipo GIS. InfoWorks RS rappresenta lo stato dell'arte della modellazione bidimensionale combinando la versatilità del suo codice di calcolo con la compatibilità del supporto con i principali Sistemi Informativi Territoriali in cui risultano essere mappati il sistema idrografico principale e quello secondario.

3.1.1 Il Background matematico del software

InfoWorks RS combina il calcolo idrologico, con varie metodologie disponibili, al calcolo idraulico a moto vario integrando le complesse equazioni di continuità e del moto.
La parte idrologica viene affrontata con dei metodi ampliamente testati come, ad esempio:

- coefficiente di deflusso fisso (che ipotizza che una quota parte costante della pioggia netta venga intercettata dalla rete di drenaggio).
- Metodo SCS, classico metodo sviluppato negli Stati Uniti e per il quale l'utente definisce un valore di CN per il tipo di suolo,Metodo Green-Ampt, metodo di Horton, metodo dell'infiltrazione costante.

L'utente seleziona a suo piacere uno di questi metodi (o diversi metodi per diverse parti del territorio rappresentato) e ha completo controllo sui parametri di controllo del metodo (ovvero il metodo si può adattare intervenendo su opportuni coefficienti alla specificità del bacino modellato). A valle del calcolo idrologico, che si limita a calcolare i contributi in rete delle singoli bacini di influenza, InfoWorks RS utilizza le equazioni di De Saint Venant complete, risolvendole con una approccio detto dei 4 punti di Priessman.
Le equazioni di De Saint Venant sono le equazioni che stanno alla base del moto in condotta e che se integrate correttamente, permettono di ricostruire i profili idraulici a moto vario in un reticolo di drenaggio.
Le equazioni sono le seguenti:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial (Q^2/A)}{\partial x} + gA\frac{\partial H}{\partial x} + gAS_f = 0$$

ove:

A area bagnata del condotto;
Q portata;
x distanza lungo l'asse del condotto;
t tempo;
g costante gravitazionale;
H carico idraulico totale dato da z+h;
z quota dello scorrimento;
h livello idrico;
Sf cadente piezometrica.

In particolare, la (1) è l'equazione di continuità in moto vario in assenza di afflussi e deflussi laterali, la (2) è l'equazione del momento della quantità di moto; quest'ultima può essere scritta in più forme, dipende dalla scelta delle variabili dipendenti.
La cadente piezometrica viene computata con varie possibili metodologie (a scelta dell'utente): in InfoWorks sono infatti disponibili le equazioni di Colebrook-White, Manning e Strickler.
Per poter essere integrate queste equazioni devono essere opportunamente semplificate e linearizzate in modo tale che il sistema di equazioni possa essere risolto con la teoria delle matrici.

Lo schema di linearizzazione usato e' quello di Priessmann mentre il risolutore adottato e' quello di Newton-Raphson.
Le equazioni di cui sopra sono valide fino a quando il condotto non entra in pressione, per permettere a InfoWorks di simulare anche situazioni di condotte in pressione (senza problemi nella transizione da uno stato all'altro) il motore di calcolo adotta la tecnica dello slot per il quale si ipotizza una piccola fessura alla sommità della condotta e fino al piano campagna. Così facendo il motore di calcolo non incontra nessuna discontinuità efficace nella transizione da moto a gravità a quello in pressione.
L'applicabilità di questo metodo di soluzione e' stato abbondantemente testato in centinaia di studi e applicazione anche con riscontri di misure ottenuti su dei test reali.
Si noti che la metodologia di calcolo a moto vario e' in grado di tener conto anche delle volumi in gioco e quindi di tener conto delle attenuazioni dell'onda di piena quando questa riempie dei volumi disponibili in rete (tubazioni, canali, alvei naturali, pozzetti), in vere e proprie vasche di espansione opportunamente rappresentate nel modello o, infine, quando il sistema va in pressione ed esonda si tiene conto anche dell'invaso che può avvenire in superficie quando si allaga il territorio.
In InfoWorks si possono anche rappresentare in modo semplice e efficace anche i manufatti speciali che normalmente si incontrano in fognatura, dagli sfioratori, alle stazioni di sollevamento, paratoie, sifoni ecc.

3.1.2 Il modello digitale del terreno

Il modello digitale del terreno nella tratta ritenuta essere significativa in base alla descrizione del contesto ambientale sopra esposta è stato ottenuto operando successivi "merge" di informazioni plano-altimetriche provenienti da fonti differenti:

- Planimetrie vettoriali fornite dall'Amministrazione Comunale e Regionale;
- Planimetrie vettoriali del reticolo secondario di pianura e dei relativi bacini contribuenti alle singole aste idrauliche messe a disposizione dall'Ente Consorzio di Bonifica di Burana;
- Carte Tecniche Regionali in formato "raster";
- DSM (Digital Surface Model) del Ministero dell'Ambiente;
- DTM (Digital Terrain Model) derivante dall'interpolazione del CTR in scala 1:5000;
- Planimetrie delle reti di drenaggio urbano fornite dall'Amministrazione Comunale;

Alle informazioni plano altimetriche messe a disposizione dalle diverse Amministrazioni è stato necessario operare una attenta operazione di interpolazione dei dati insufficienti e/o mancanti:

- Rilievi metrici, fotografici e topografici mediante strumentazione GPS in sito delle principali opere di drenaggio contribuenti alla corretta rappresentazione del reticolo idraulico insistente sul territorio.

3.2 Le portate di riferimento

Occorre a questo punto definire le sollecitazioni idrauliche da attribuire al territorio oggetto di analisi derivanti dalle potenziali criticità locali già descritte nei paragrafi precedenti, al fine della realizzazione del modello idraulico bidimensionale. Pertanto, dopo aver analizzato in modo scrupoloso il contesto in cui si trova l'immobile ed in particolare:

- viste la morfologia del terreno in cui verrà ubicato il comparto in oggetto;
- analizzato lo stato della rete dei canali e dei fossi costituenti il reticolo secondario di pianura;
- visto l'andamento plano altimetrico e dunque il normale deflusso delle acque;
- considerati gli elementi di natura antropica che possono costituire sottobacini o aree di accumulo;
- considerato il progetto delle reti di drenaggio delle acque meteoriche redatto dagli stessi scriventi con particolare attenzione all'invaso di laminazione;
- viste le caratteristiche idrauliche del Cavo Canalina ed il relativo sviluppo plano altimetrico;

si ritiene di perseguire un approccio metodologico semplificato volto alla definizione delle portate meteoriche che possono interferire con il fabbricato oggetto di intervento tramite l'analisi dell'udometria caratteristica del territorio.

A tal proposito, volendo considerare un coefficiente udometrico *u [l/s ha]* a favore di sicurezza, si è scelto di adottare un valore di questo parametro pari a circa 200 l/s per ettaro di superficie.

Sotto tale ipotesi, la portata di origine meteorica generata è data dalla seguente relazione:

$$Q = uA = 2.34\, mc/sec$$

Dove:

Q= portata meteorica generata dal bacino idrologico;
u= coefficiente udometrico;
A= area del bacino idrologico (comparto di nuova realizzazione) afferente e pari a 11.70 ettari.

Si vuole a questo punto precisare che tale valore di portata corrisponde, relativamente al territorio oggetto di analisi, ad un evento di pioggia avente tempo di ritorno ultra secolare.

Ai fini della modellazione idraulica bidimensionale, tale valore di portata viene rappresentato con tre sorgenti puntuale interne al comparto ed ubicate in prossimità dell'immissione della rete di drenaggio di comparto nel ricettore finale costituito dal Cavo Canalina e propagato per una durata di un'ora.

3.3 Condizioni al contorno e/o scenari considerati

Nel modello matematico di simulazione idraulica, la portata poc'anzi descritta viene rappresentata con tre sorgenti puntuali, ubicate in corrispondenza dei chiusini di ispezione ove la rete di drenaggio di comparto entra nel Cavo Canalina in invarianza idraulica. In tale sezione si riscontra la minima quota altimetrica del comparto di nuova urbanizzazione. Tale schema logico vuole rappresentare la condizione per la quale sia impedito il deflusso a gravità nel recapito terminale in quanto già al pieno delle sue capacità idrauliche.

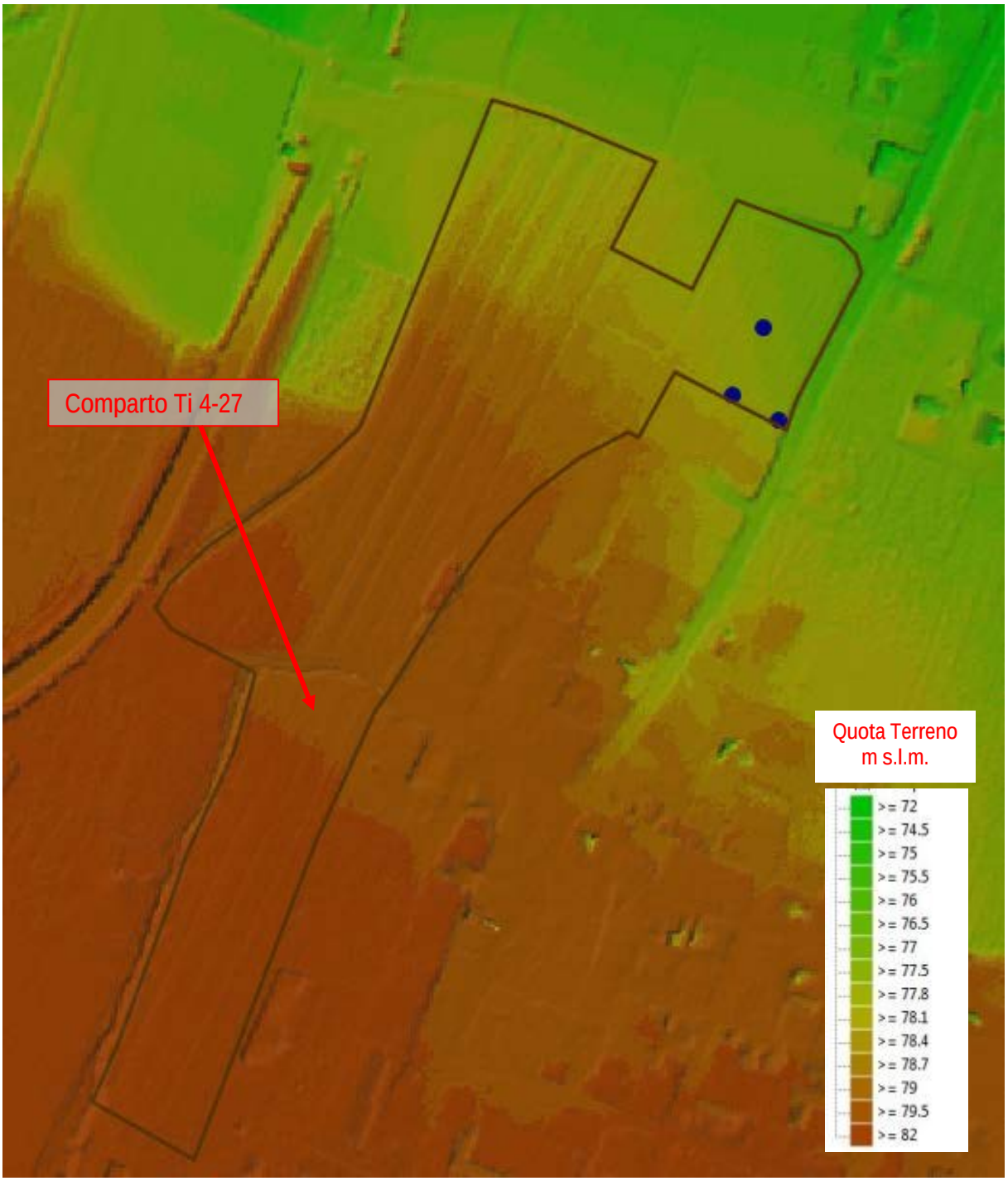


Figura 12: Modello digitale del terreno con individuazione delle sorgenti d'acqua di calcolo.

In figura 12 viene riportata la mappatura del modello digitale del terreno adottato nella simulazione numerica sul quale è evidenziata lo sviluppo del perimetro del comparto oggetto di studio nonché le sorgenti di acqua (puntino blu) rappresentative dello scenario di verifica considerato.

3.4 Presentazioni dei risultati e descrizione delle fenomenologie riscontrate

Si riporta di seguito il "time lapse" dell'evoluzione del fenomeno di allagamento considerato descritto in precedenza. Per la lettura delle altezze del terreno e dei relativi valori di tirante idraulico che potenzialmente si verrebbero a creare occorre fare riferimento alla seguente scala cromatica. Inoltre, per facilità di lettura di risultati, viene riportato solamente il focus della zona Nord Est del comparto, in corrispondenza della

immissione della rete di drenaggio nel Cavo Canalina, in quanto la restante porzione di territorio, vista l'altimetria caratteristica, non risulta per nulla interessata da fenomeni di piena o di ristagni di acqua.

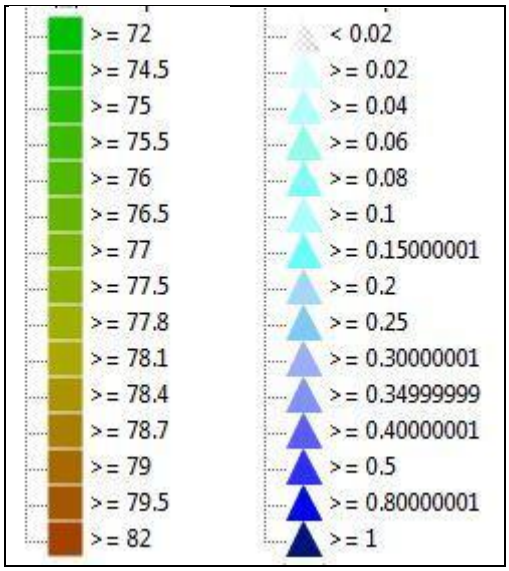
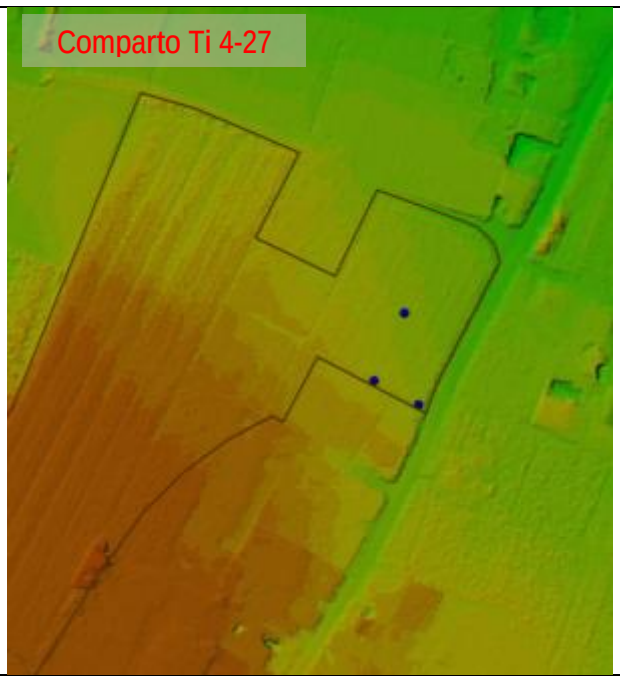
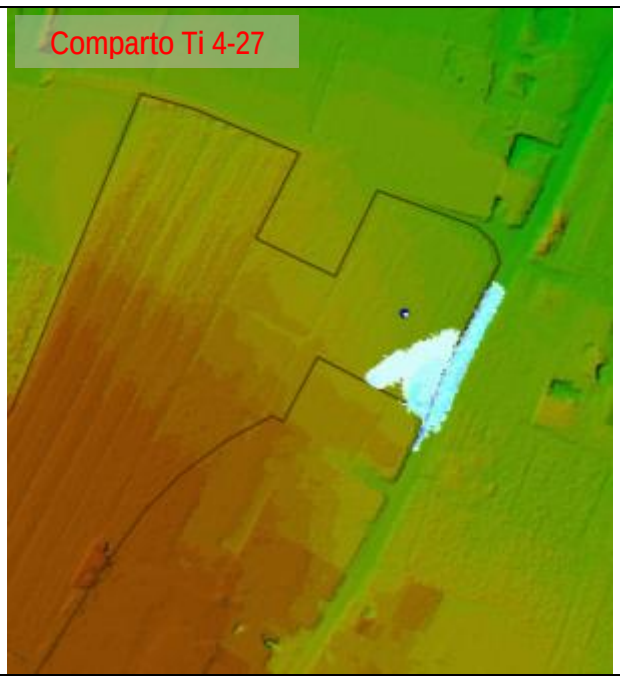


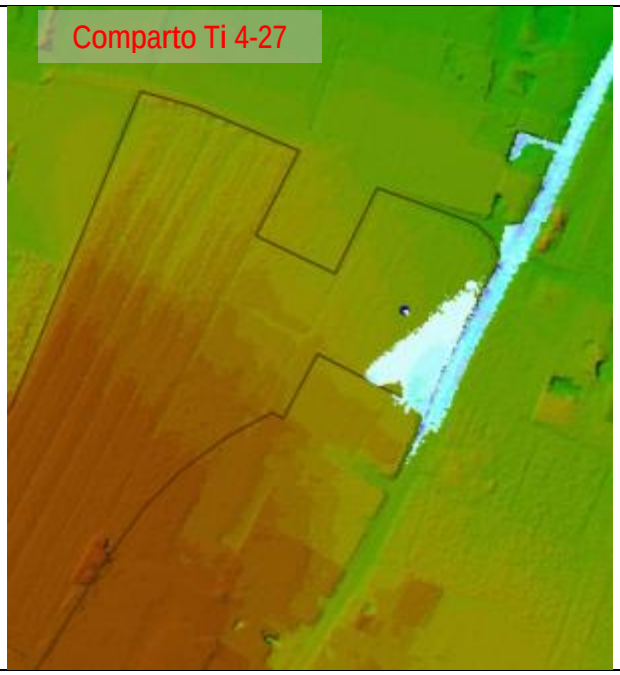
Figura 13: Scala cromatica delle altezze del piano campagna (a), e dei tiranti idraulici (b)



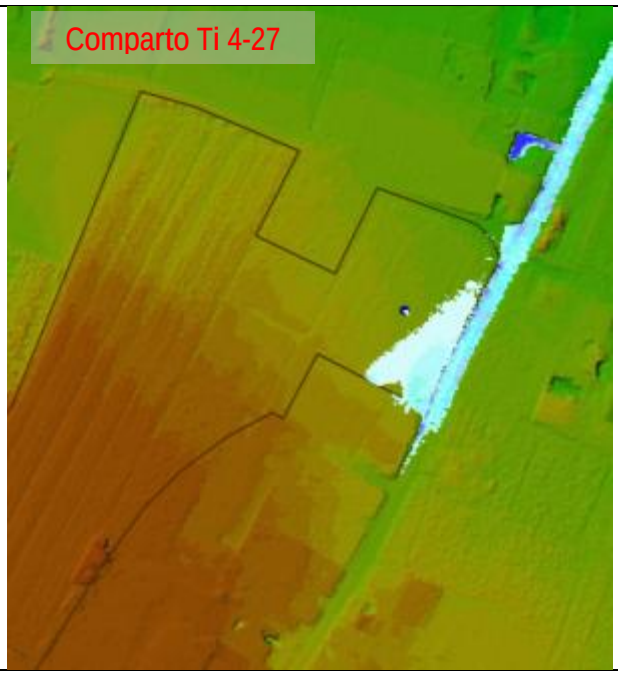
Time step: 0 minuti



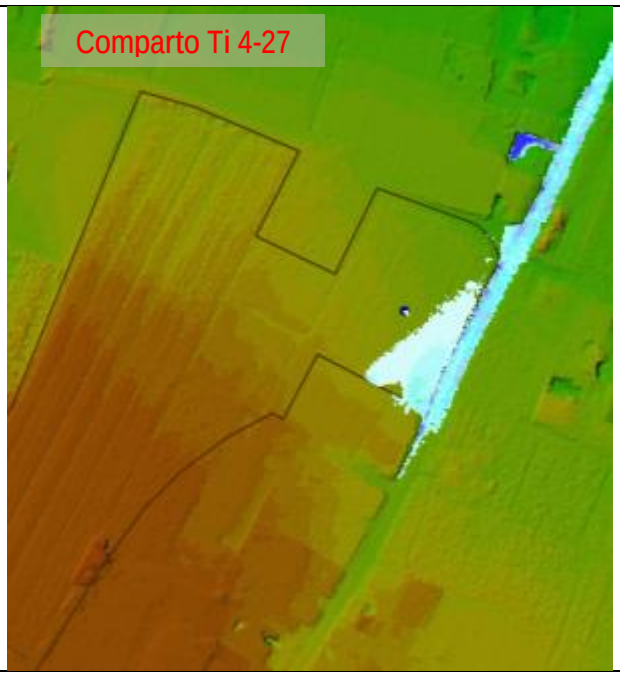
Time step: 10 minuti



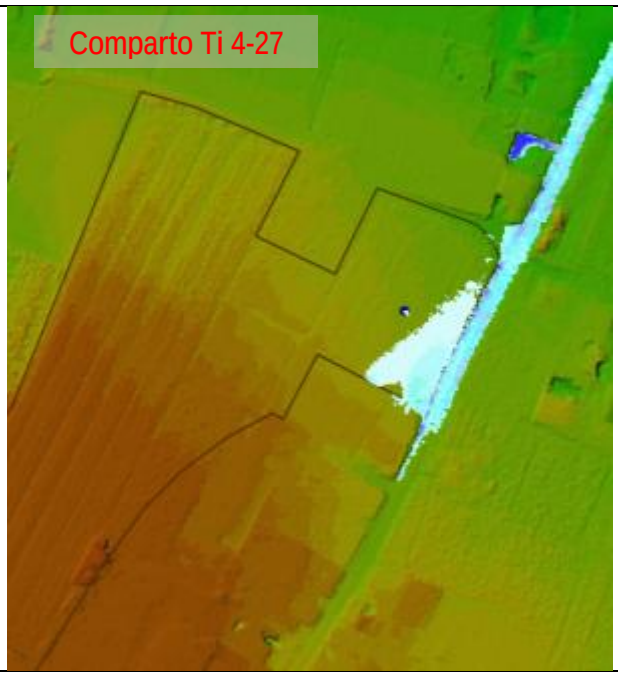
Time step: 15 minuti



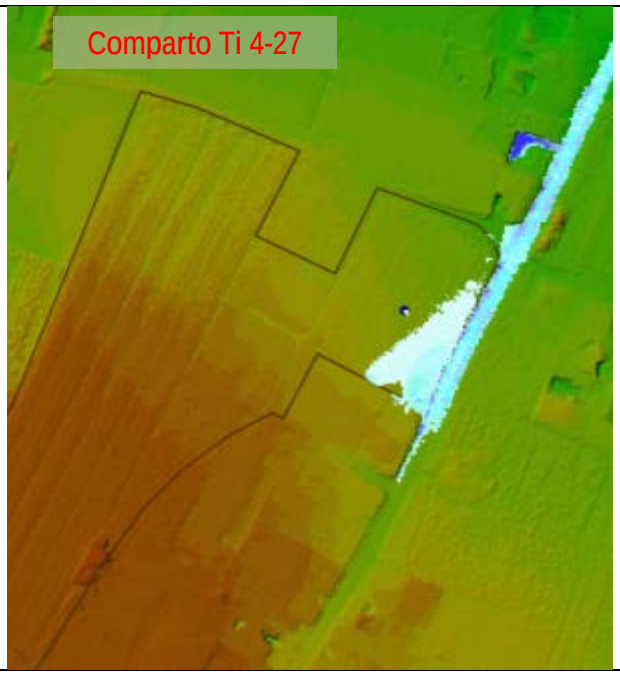
Time step: 20 minuti



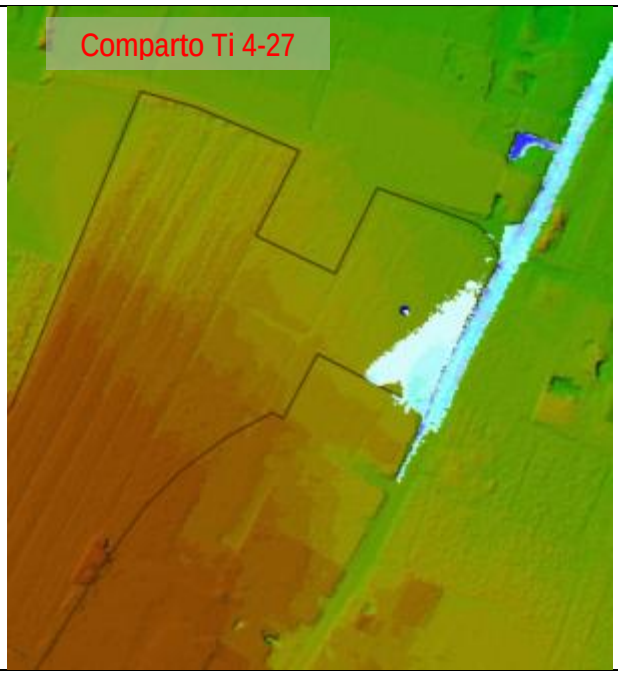
Time step: 30 minuti



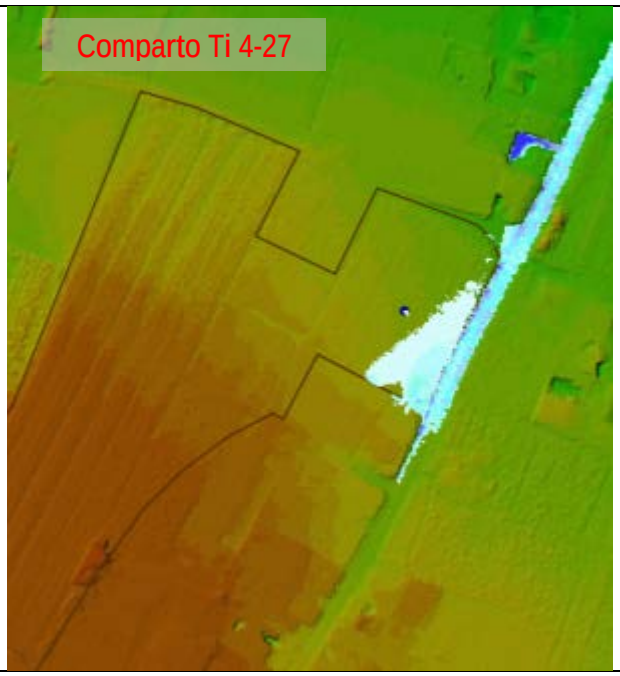
Time step: 40 minuti



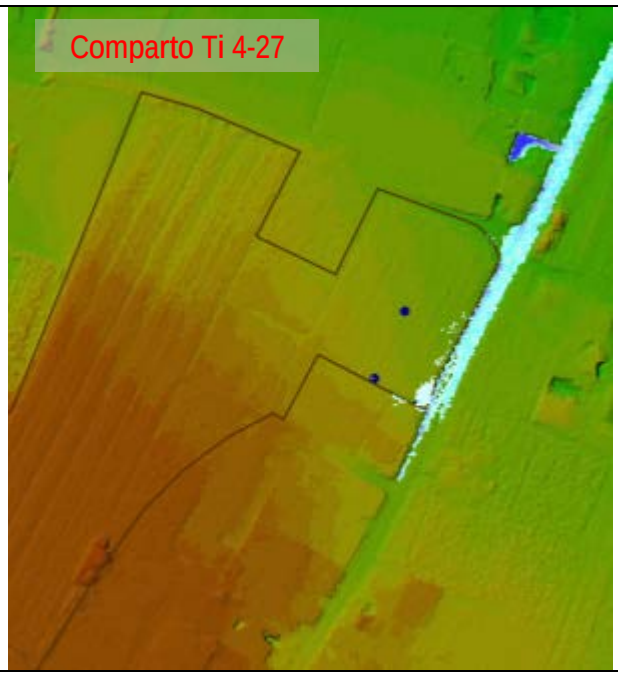
Time step: 50 minuti



Time step: 60 minuti



Time step: 70 minuti



Time step: 75 minuti

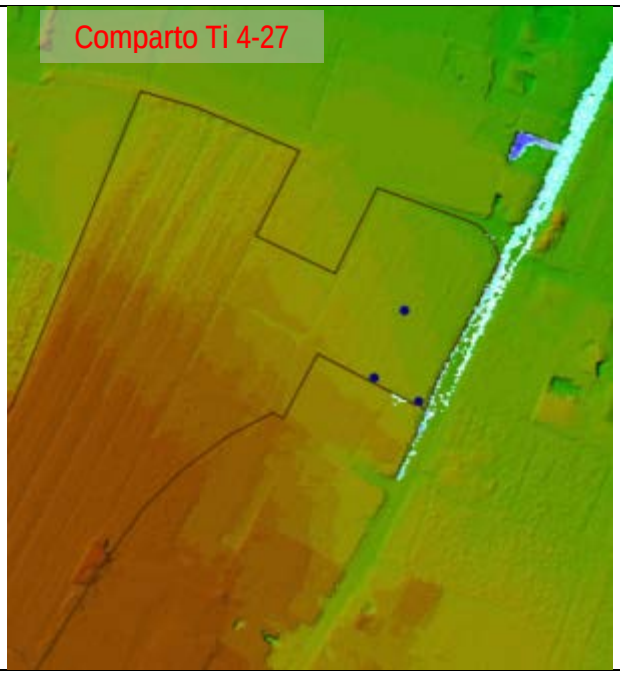
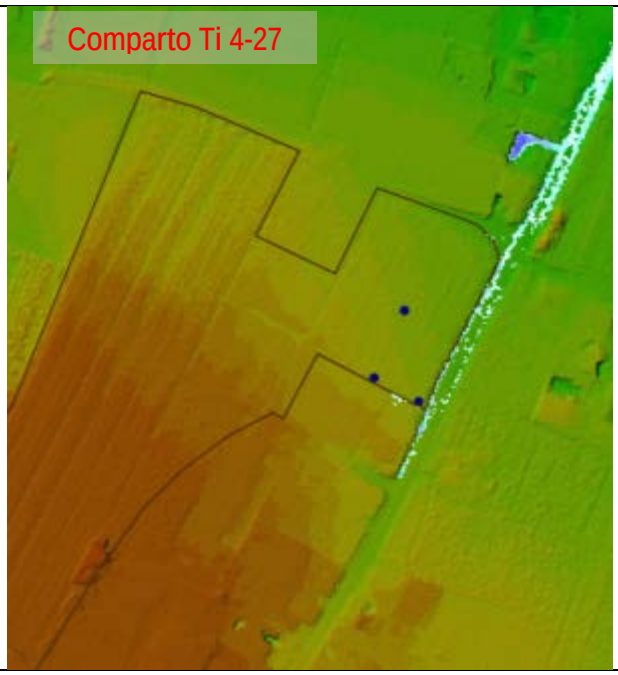
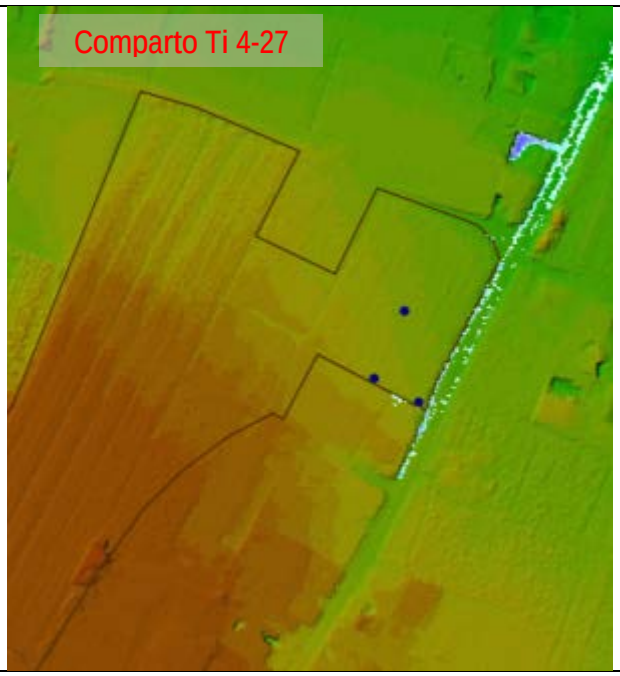
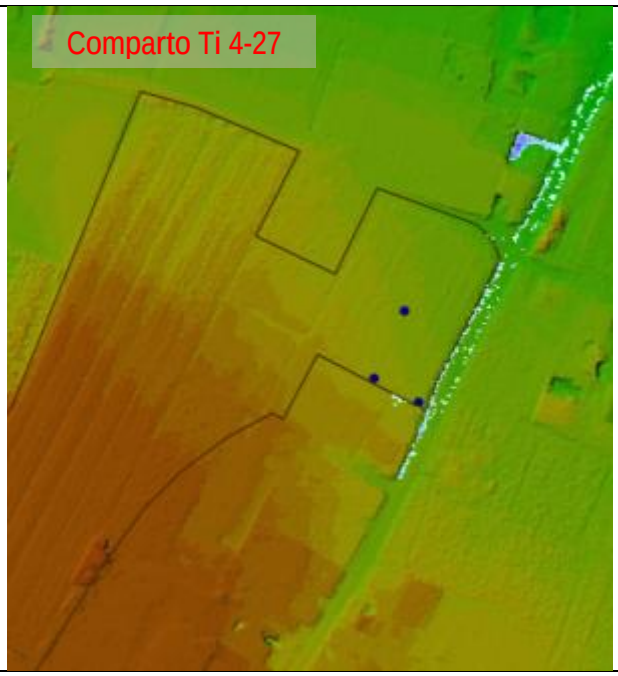
	
Time step: 80 minuti	Time step: 85 minuti
	
Time step: 90 minuti	Time step: 100 minuti

Tabella 1: Time lapse della propagazione dell'evento di allagamento di progetto.

Occorre tenere presente che le portate caratteristiche di progetto con le quali si è eseguito lo studio idraulico sono riferibili ad eventi meteorici con tempo di ritorno maggiore di 100 anni.

Per una corretta e completa comprensione delle mappe di allegamento appena presentate occorre considerare che il piano campagna presenta un andamento altimetrico fortemente degradante in direzione Nord Est.

Altro aspetto di fondamentale importanza risulta essere la sagoma della via Alessandro Tassoni a Nord del comparto. In particolare, con riferimento alla figura 14, si nota come essa presenti una sezione trasversale tale per cui si trovi ad essere in trincea sia rispetto al piano campagna sul lato destro, sia rispetto al piano di

imposta dei lotti edificati in sinistra. Tale conformazione del terreno rende tale asse viario un veicolo naturale per l'onda di piena simulata.

Figura 14: Veduta della Via Alessandro Tassoni in direzione Nord.

In definitiva, la sequenza temporale poc'anzi riportata mette in evidenza come i fenomeni di rigurgito, ovvero il mancato scarico delle portate meteoriche di comparto nel Cavo Canalina provochi sulla stessa porzione di nuova urbanizzazione una lama d'acqua compresa tra due e otto centimetri in corrispondenza del piano della viabilità. Considerando il fatto che lo "zero di riferimento" per l'edificato risulta ovunque circa 15-20 centimetri più in alto rispetto al piano stradale, non vi sarà alcun impatto dal punto di vista delle interferenze e della fruibilità.

L'onda di piena come accennato, verrà convogliata dalla via Alessandro Tassoni in direzione Nord e proprio per la conformazione geometrica della strada stessa, non avrà la possibilità di diffondersi nei terreni limitrofi, generando battenti idraulici minori di 0.15 metri sulla mezzeria stradale dell'ordine di 0,20-0,25 metri in corrispondenza di locali avvallamenti presenti sul ciglio della stessa.

Con ragionevole certezza si ritiene che tale portata possa avere la possibilità di diffondersi e di variare tale direzione principale di deflusso in corrispondenza della via Ada Negri, quando in destra, si interrompe il rilevato in terra che ne costituisce un argine naturale. Ulteriore barriera di origine antropica è costituita dal rilevato di contenimento della sede stradale della SP114.

Riassumendo, l'inviluppo dei massimi battenti idrici che potrebbero instaurarsi risulta compreso tra 2 e 6 cm in corrispondenza della viabilità nella porzione Nord Est del comparto e 15-25 cm in corrispondenza della via Tassoni

Considerata la quota di imposta del comparto individuato come Ti 4-27, Reggio Emilia (RE),unitamente alla conformazione del territorio adiacente, non si attendono allagamenti od interferenze provocati dal reticolo secondario di pianura nei confronti di un fenomeno di precipitazione di media durata avente tempo di ritorno ultra secolare.

E' necessario favorire il deflusso 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.

A tale proposito si mette in evidenza la presenza al numero civico 145 di via Alessandro Tassoni un ingresso carraio sul quale è interrotto sia il rilevato stradale in sinistra sia il muro di recinzione delle proprietà. Tale accesso alla proprietà privata conduce ad una pertinenza interna a quota minore rispetto al piano stradale (rampa) che, durante l'onda di piena viene interessata da ristagno di acqua per un tirante pari a circa 0,80 metri, come riportato in tabella 1 ed in tabella 2, figura b.

Figura 15: Ingresso carraio Via Alessandro Tassoni n° 145.

Nell'ottica di non aggravare condizioni di pericolosità e rischio idraulico, è stata effettuata una ricerca di una soluzione tecnica che impedisca l'accumulo di acqua in tale circostanza.
A tal proposito è stata effettuata una simulazione idraulica bidimensionale che, a parità di tutte le altre condizioni, veda la presenza di una cordolo di altezza pari a 0.20 metri a protezione dell'ingresso carraio menzionato, opportunamente sagomato per favorire il transito dei veicoli. Dal confronto dei risultati sotto riportati per il medesimo istante temporale di simulazione, è possibile apprezzare l'efficacia di tale accorgimento.

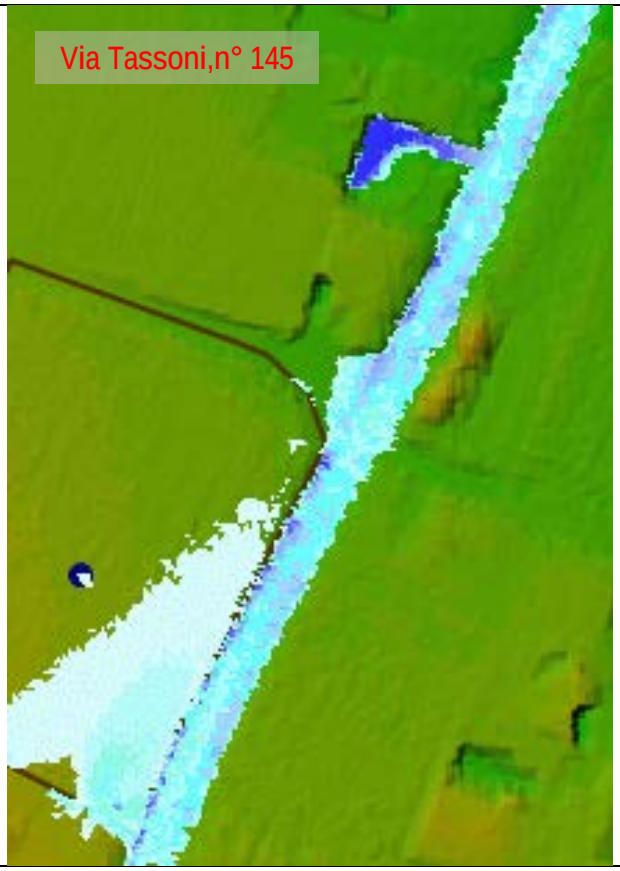
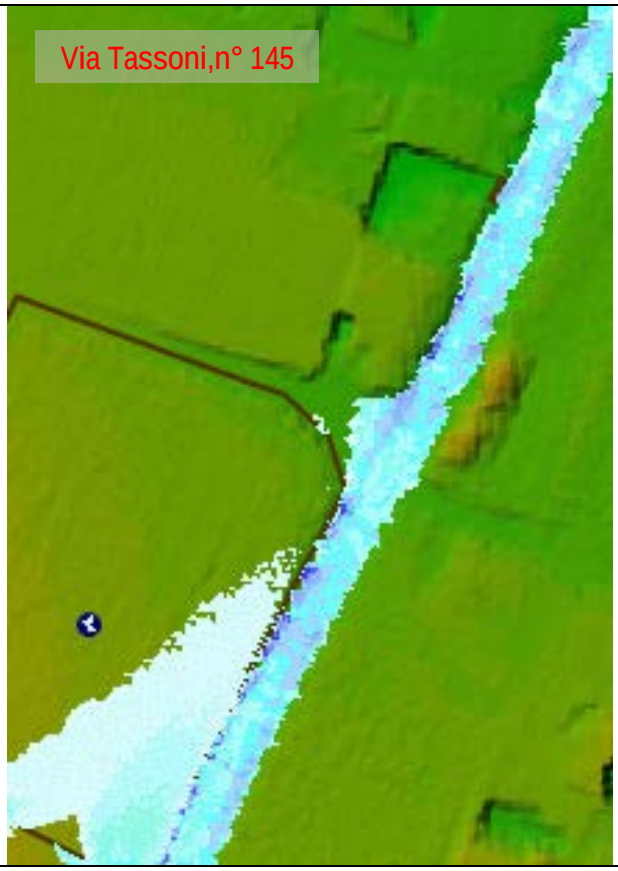
	
Time step: 60 minuti Simulazione idraulica senza cordolo di protezione	Time step: 60 minuti Simulazione idraulica con cordolo di protezione di altezza pari a 0,20 metri

Tabella 2:Focus su via Alessandro Tassoni, n°145. Istante temporale di simulazione T=60 minuti. Effetti senza cordolo di protezione idraulica (A) e con cordolo rialzato (B).

4 Riduzione della vulnerabilità degli edifici

Affrontare il tema della riduzione della vulnerabilità delle strutture realizzate in aree sondabili impone la definizione di alcuni concetti base di carattere generale che riguardano il rischio alluvione. Si definisce infatti:

RISCHIO = Pericolosità x Valore Bene Esposto x Vulnerabilità

Dove:
La Pericolosità esprime l'entità del fenomeno (alluvione, frana, sisma, ecc.) e la probabilità che si manifesti in un lasso temporale più o meno ampio.

La Vulnerabilità può esprimersi come il danno atteso, ovvero la percentuale di riduzione del valore che il fenomeno calamitoso produce sul bene; si definisce atteso perché riferito ad un fenomeno la cui intensità e la cui frequenza non è certa bensì legata ad una curva di probabilità statistica. La vulnerabilità e normalmente proporzionale alla intensità del fenomeno.

Per ridurre il Rischio è dunque possibile agire sui tre fattori (pericolosità, valore e vulnerabilità) ricercando ove possibile la maggiore combinazione in termini di costi-benefici. Tale concetto è ben ripreso dalla direttiva europea sulle alluvioni (Direttiva 2007/60/CE) nella quale si esprime la stretta correlazione tra gli interventi per la difesa del suolo ed il beneficio economico che ne può derivare.

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume Po affronta il tema della mitigazione del rischio mediante interventi strutturali e non che ottengano una riduzione delle sue singole componenti.
In particolare per la diminuzione della pericolosità il PAI ha disegnato un assetto delle difese idrauliche del fiume Po e del reticolo idrografico dimensionato per fenomeni di piena con tempi di ritorno di 200 anni.
La riduzione del valore dei beni esposti si attua invece con quegli articoli normativi del PAI che governano l'uso del suolo nelle aree soggette ad esondazione, così da limitare la presenza di edifici, impianti e attività altrimenti localizzabili.
Esplorare in modo esteso questo campo però non è cosa semplice, perché si intuisce che la vulnerabilità di un edificio o di un impianto o di una sua specifica componente dipende non solo dall'intensità dell'evento, ma dalle tipologie e dalle caratteristiche costruttive del bene stesso, innumerevoli e non sempre note.

4.1 Analisi dei possibili effetti della piena

Nei paragrafi seguenti si presentano tutti gli aspetti che un fenomeno di piena da alluvione può generare in termini di sollecitazioni meccaniche e dinamiche nei confronti di qualsiasi edificio o manufatto interessato dall'evento stesso. I parametri principali che concorrono alla definizione di tali fenomeni fisici riguardano, oltre alla geometria stessa dei manufatti antropici, per lo più le grandezze idrauliche caratteristiche di tali fenomeni come tirante idrico e velocità del flusso. Risulta inoltre non trascurabile anche l'aspetto temporale ovvero la durata con la quale l'onda di piena interagisce con i manufatti stessi.

4.1.1 Spinta idrostatica Orizzontale

La spinta idrostatica è la forza che l'acqua esercita su ogni oggetto sommerso. Il valore della spinta orizzontale è funzione del battente idraulico che si manifesta.

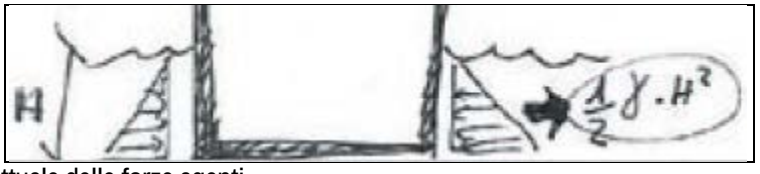


Figura 16: Schema concettuale delle forze agenti

$$F_h = {}^1/_2\,\gamma H^2$$

Con:
F_h spinta dovuta all'acqua per unità di larghezza della parete
γpeso specifico dell'acqua
H altezza della parte sommersa della parete

Considerazioni
Considerando gli esigui valori di battente idraulico simulati che si vengono a creare nell'area oggetto di indagine, tale aspetto idraulico risulta del tutto trascurabile.

4.1.2 Spinta di Galleggiamento

Nel caso di un oggetto sommerso le forze idrostatiche agiranno in due diverse direzioni. Oltre alle forze orizzontali, già analizzate nel paragrafo precedente, agiranno anche forze verticali, altrimenti dette spinte di galleggiamento, che inducono il sollevamento della costruzione dal suo sistema di fondazione o di pavimentazione, ad esempio sollevando una piscina vuota.

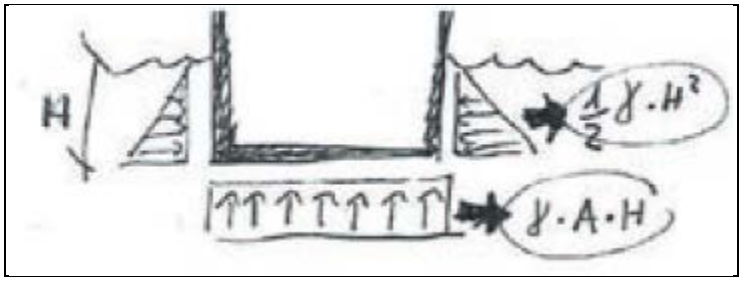


Figura 17: Schema concettuale delle forze agenti

$$F_v = \gamma AH$$

Con:
F_v forza verticale
γpeso specifico dell'acqua
A area della superficie verticale a contatto con l'acqua
H affondamento della superficie orizzontale rispetto al livello di piena (pelo libero)

Considerazioni
Verificati gli esigui tiranti idraulici simulati che una crisi totale del reticolo secondario di pianura potrebbe provocare, nonché della geometria stessa del fabbricato oggetto di studio, gli effetti della sottospinta di galleggiamento risulta del tutto trascurabile

4.1.3 Immersione prolungata

L'immersione prolungata in acqua può arrecare danni alle finiture, agli oggetti contenuti, all'arredo, alla struttura e provocare contaminazione da agenti inquinanti.

Considerazioni
Date le caratteristiche geometriche ed architettoniche dell'edificio in oggetto, nonché le condizioni plano-altimetriche ed orografiche dell'ambiente circostante, a seguito delle verifiche idrauliche effettuate i potenziali danni dovuti all'immersione prolungata di parti dell'edificio risultano del tutto trascurabili.

4.1.4 Spinta idrodinamica

E' la forza che agisce sulle superfici non orizzontali esposte al movimento della piena. La stima a priori della forza idrodinamica è basata sulla velocità attesa della piena di riferimento.

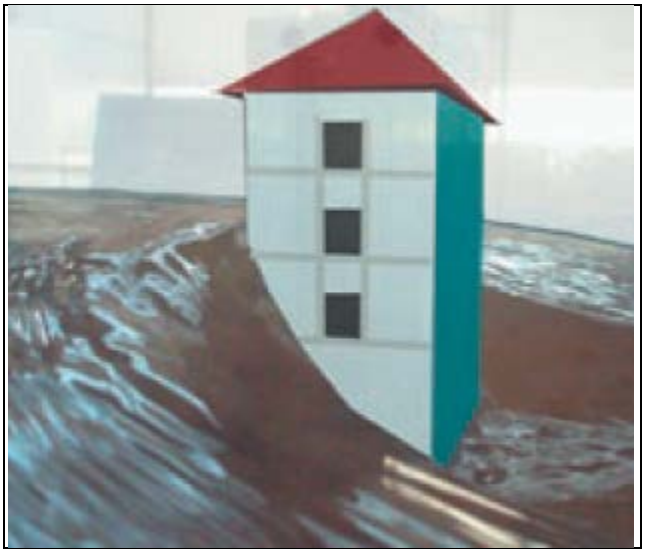


Figura 18: Schema concettuale del fenomeno

$$F_d = {}^1/_2\, C_d \rho V^2 A$$

Con:
F_d spinta dinamica esercitata dalla corrente (N)
C_d coefficiente di Drag
ρ densità dell'acqua assunta pari a 1000kg/mc
V velocità della corrente m/s
A area della proiezione dell'edificio in direzione perpendicolare alla corrente (mq)

Si osserva che il coefficiente di drag $C_d$dipende dalla forma dell'edificio e da altri fattori. Per un normale edificio isolato, $C_d$può variare fra 0.8 e 2 a seconda della profondità e della direzione della corrente che lo investe, ma può assumere valori molto più alti (anche 5 o 6 volte superiori) in condizioni di vicinanza ad altri oggetti interferenti, quali altri edifici, argini, ostacoli vari.

<u>Considerazioni</u>
In questo studio si stanno affrontando gli effetti di potenziali fenomeni di allagamento dovute a crisi del reticolo secondario di pianura. Eventuali allagamenti di aree più o meno diffuse sono provocate dal raggiungimento della capacità massima delle singole aste idrauliche che si manifestano con esondazioni locali ed ancor più per mancata capacità di ricevere le acque dai sistemi di drenaggio secondari, sia urbani che extra urbani. La natura stessa di tali fenomeni non comporta velocità tali da provocare danni per eccessiva spinta idrodinamica sui manufatti del territorio.

4.1.5 Impatto dei detriti

Il danno è provocato dalla forza dovuta all'impatto degli oggetti portati dalla piena contro le superfici verticali investite. Tali forze rappresentano la più grande incognita per il progettista, ma per sviluppare un progetto si deve farne una valutazione. Gli oggetti portati dalla piena esercitano la massima forza se orientati secondo corrente, con il lato minore che colpisce l'ostacolo e il lato più lungo parallelo alla corrente.

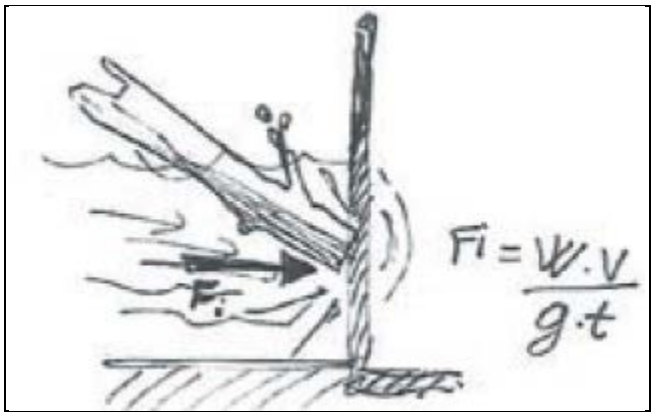


Figura 19: Schema concettuale delle forze agenti.

Considerazioni

Gli eventuali fenomeni di allagamento concentrato o diffuso dovuti a crisi del reticolo secondario di pianura, per le caratteristiche di velocità dei flussi idrici che si possono instaurare sul territorio o in parti di esso, escludono totalmente il rischio di impatto di detriti su opere di antropiche presenti sul territorio.

4.1.6 Erosione e scalzamento

Gli edifici solitamente non sono progettati per resistere alle azioni di un'alluvione, si rischia quindi di non conoscere le conseguenze che l'erosione comporta. La crisi delle fondazioni nelle strutture soggette all'inondazione è una causa importante di danno strutturale. Il processo di erosione è favorito dai seguenti fattori: terreno non coesivo, assenza di copertura vegetale o artificiale, alta velocità dell'acqua.

Figura 20: Esperimento di laboratorio, Dipartimento di Idraulica, Università di Pavia. Vista dall'alto di uno ostacolo rettangolare posto su letto sabbioso in seguito a simulazione.

Considerazioni

L'aspetto che domina i possibili fenomeni di erosione e scalzamento di fondazioni di manufatti pubblici o privati risulta ancora una volta la velocità della lama d'acqua presente sul territorio. Considerando che l'origine dell'eventuale allagamento del territorio in questa sede è considerata essere il reticolo secondario di pianura, che si manifesta unicamente con fenomeni di rigurgito o mancata efficienza dei sistemi di drenaggio secondario, sono escluse a priori velocità tali da provocare scalzamento o erosione di fondamenta di edifici o manufatti in genere.

4.2 Strategie di riduzione della vulnerabilità

I paragrafi seguenti hanno lo scopo di fornire suggerimenti e linee guida per l'individuazione delle misure possibili da adottare per la riduzione ed il contenimento dei danni in caso di fenomeni meteorologici particolarmente intensi che possono mettere in crisi localmente il reticolo secondario di pianura.
Date le risultanze del presente studio, tali strategie sono da interpretarsi come elementi di buona tecnica costruttiva non prescrittivi.

4.2.1 Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture: impianti elettrici

Gli impianti elettrici risultano molto sensibili nei confronti della presenza di acqua e possono essere fonte di elevate criticità qualora vengano a contatto con essa se non sono state adottate opportune precauzioni. Pertanto si suggerisce in maniera non prescrittiva di seguire le seguenti linee guida di carattere generale del tipo:

- nelle costruzioni esistenti: qualora non sia possibile sopraelevare il pavimento al di sopra del livello di piena, conviene comunque spostare a livello del soffitto gli impianti elettrici, le tracce in cui passano le canalette dovrebbero avere una pendenza tale da favorire una veloce asciugatura dell'impianto, e si consiglia di mettere in salvo su rialzi, o meglio ancora ai piani alti, gli elettrodomestici o l'arredo che si può danneggiare in caso di piena.
- impianto elettrico e relativo quadro elettrico distinto per vani potenzialmente sommergibili.

4.2.2 Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture: impermeabilizzazione

Tra le misure passive per ridurre il grado di danneggiamento dei beni e delle strutture risulta sicuramente utile aumentare in generale il grado di impermeabilizzazione. Tale obiettivo è perseguibile in numerosi modalità. Tra le migliorie più frequenti e meno impattanti è possibile segnalare le seguenti tematiche:

- Se il livello di piena non supera il metro e' inoltre possibile pensare di impermeabilizzare il perimetro esterno dell'edificio con guaine impermeabili protette da un rivestimento, e porre barriere con guarnizioni sulle soglie, da montare manualmente in caso di allerta. Questo sistema non garantisce risultati se la piena supera il livello di impermeabilizzazione, o se viene a mancare l'intervento umano, ma può funzionare bene per eventi di piena moderati riducendo di molto i danni.
- Si suggerisce di non creare cantine oppure spazi completamente interrati in zona allagabile. Se esistono già, è bene verificare la presenza di aperture tipo bocche di lupo o grigie di aerazione in modo da individuare le possibili vie preferenziali di infiltrazione dell'acqua e dunque poter preventivare le opportune azioni di impermeabilizzazione. Questi luoghi non dovranno essere comunque utilizzati come deposito di beni deteriorabili, ne' come superficie abitabile.

4.2.3 Misure per ridurre il danneggiamento dei beni e delle strutture: dettagli costruttivi

Si ritiene opportuno indicare alcuni suggerimenti che possono comunque aumentare la durabilità degli immobili e ridurre i potenziali danneggiamenti, non solo a fronte di allagamenti diffusi ma anche davanti a fenomeni meteorologici con tempo di ritorno inferiore ai 100 anni come adottato nella analisi qui esposta. Ci si riferisce in particolare ad alcuni dettagli costruttivi di cui tra i più comuni si riporta:

- impianto igienico sanitario con valvole anti riflusso;
- impianti di riscaldamento, condizionamento e trattamento ubicati a quota maggiore possibile;
- realizzazione di cordoli perimetrali: es. le rampe di accesso siano provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, etc);

4.2.4 Buona tecnica

Si vogliono di seguito indicare norme generali di buona tecnica che si suggerisce di tenere in considerazione, a prescindere dalla mappatura dei fenomeni di allagamento stimati dalla presente trattazione:

- 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;
- è da evitare le 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;
  - le aperture siano a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;
  - siano previsti sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.
  - al di sotto del livello di massima piena si consiglia di utilizzare pareti che non presentino intercapedine inaccessibile. Il classico tamponamento a pacchetto composto da blocco esterno, isolante e veletta di mattoni comporta seri problemi se l'isolante non e' a cellule chiuse. Questo si impregna d'acqua che difficilmente riesce poi ad evaporare. Invece lo stesso sistema con intercapedine riempita con un schiuma in poliuretano funziona meglio. Tuttavia resta preferibile avere lo strato di isolante facilmente ispezionabile e all'occorrenza smontabile, composto da pannelli rigidi sorretti da guide di metallo o materia plastica. Infatti gli interstizi in luoghi non accessibili danno adito ad accumuli di fango e acqua spesso mischiati ad agenti inquinanti chimici od organici che non potendo defluire rischiano di compromettere la salubrità degli ambienti.

5 Conclusioni

Per quanto esposto nella presente relazione tecnica:

Il sottoscritto Andrea Artusi, nato a Carpi, il 20/10/1975, residente a Soliera, in Via XXV Aprile 349, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Modena al n. 2253, in merito al progetto in oggetto,

A S S E V E R A

la veridicità della rappresentazione dello stato dei luoghi, dei dati dimensionali, nonché la rispondenza e la conformità delle opere di progetto alle prescrizioni degli strumenti urbanistici di pianificazione vigenti ed adottati, in particolare la compatibilità dell'intervento con le condizioni di pericolosità definite dal vigente Piano di Gestione del rischio Alluvioni del bacino del Po (PGRA).