

Sommario

- Inquadramento 1
- Misure adottate per la mitigazione del rischio 4
 - Vasca di laminazione e area verde 4
 - Verica dimensionamento vasca di laminazione..... 5
- Parcheggi 6
- Edifici 7
- Conclusioni..... 10

Inquadramento

Dalle tavole del Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Reno, si è ricavato che la lottizzazione in oggetto denominata Areale 3C in San Pietro Casale Stagno S.N.C. (coordinate geografiche: 44°41'33.69"N; 11°23'32.05"E) si trova nel Bacino imbrifero di pianura e pedecollinare del fiume Reno (Figura 1).



Figura 1

Dalla consultazione delle tavole di Piano risulta che l'intervento di urbanizzazione:

- Non si trova in una: "situazione a rischio elevato o molto elevato" Tav."A" - Figura 2;
- Non si trova in un'area ad alta probabilità di inondazione" Tav."A" - Figura 2;
- Non si trova in un'area di pertinenza fluviale" Tav."A" - Figura 2;
- Non si trova nelle vicinanze di nessun reticolo principale, secondario o minore "Tav1.6" - Figura 1;
- Non si trova in una fascia o in aree di potenziale localizzazione di interventi per la realizzazione di casse di espansione "Tav2.02" - Figura 2;
- Nel reticolo principale si trova in una zona P3 H - (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno 20-50 anni - Figura 3;
- Nel reticolo secondario si trova in una zona P2 M - (Alluvioni poco frequenti tempo di ritorno tra 100-200 anni) - Figura 4;
- Nel reticolo principale l'attuale valore di Rischio idraulico è valutato in: Rischio Medio R2 - "il danno atteso grave è previsto solo in riferimento ad aree a moderata probabilità d'inondazione". - Figura 5;
- Nel reticolo secondario l'attuale valore di Rischio Idraulico è valutato in: Rischio Moderato o nullo R1 - "i danni sociali, economici sono trascurabili o nulli" - Figura 6.

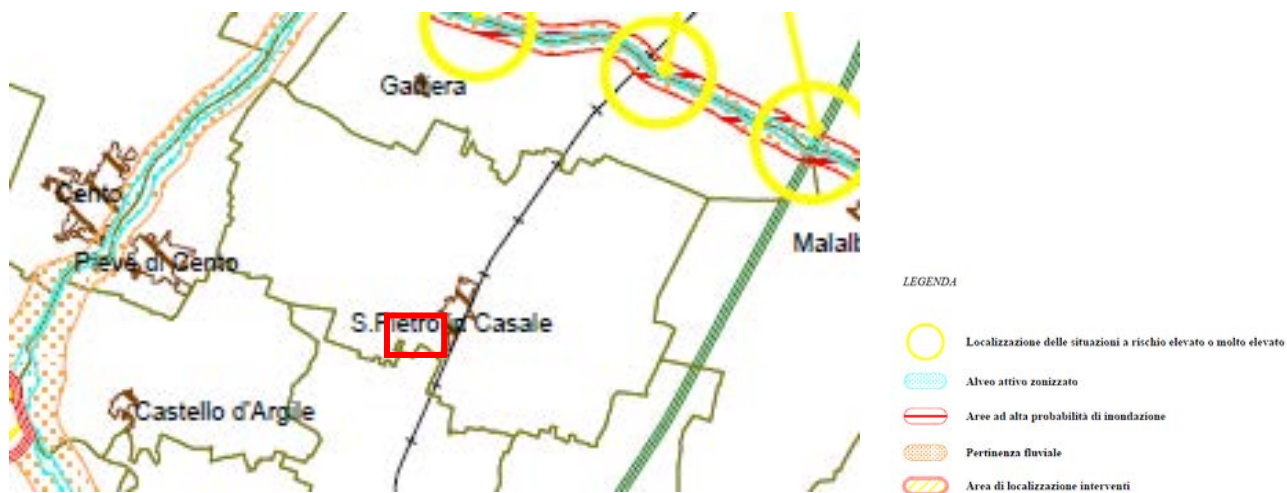


Figura 2

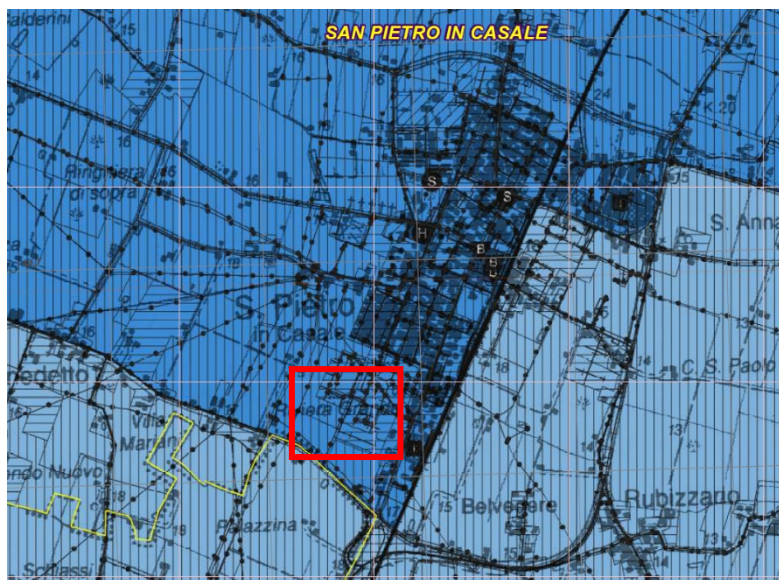


Figura 3

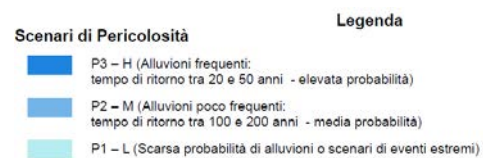


Figura 4

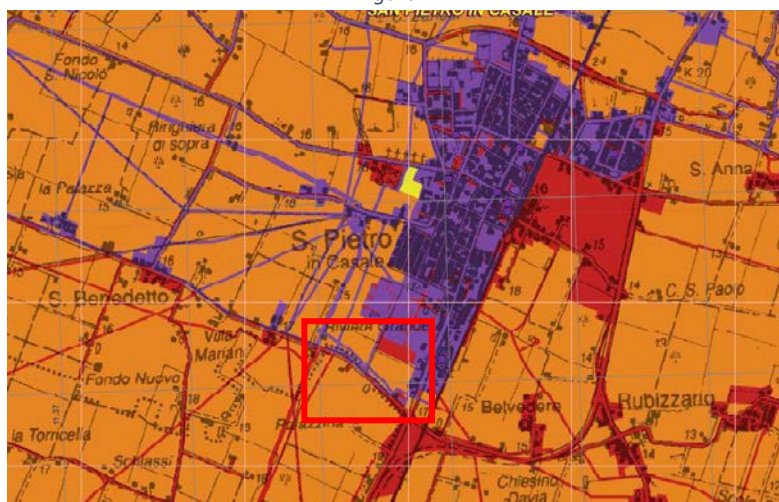


Figura 5

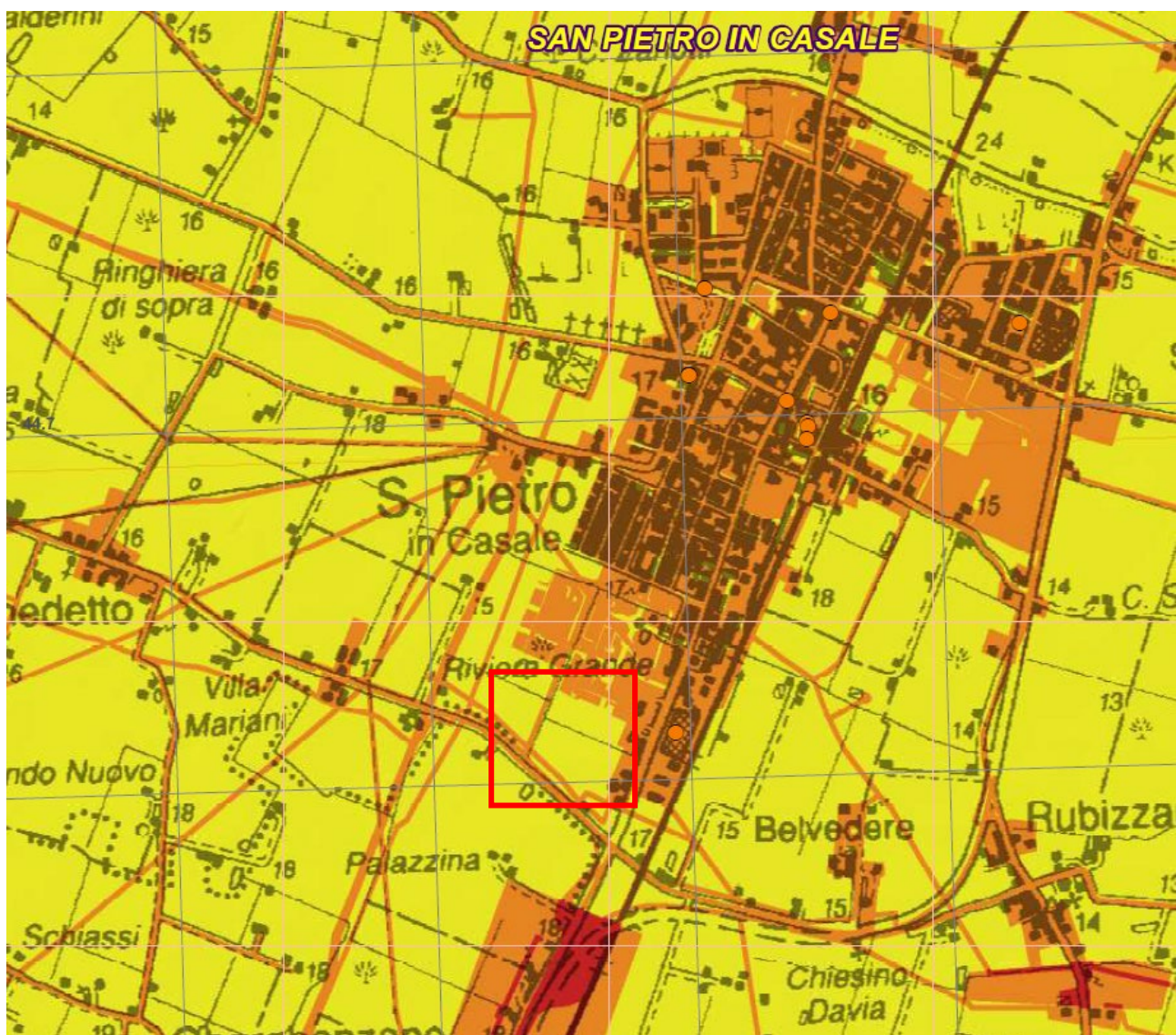


Figura 6



Misure adottate per la mitigazione del rischio

Vengono qui di seguito sintetizzate le misure adottate nell’area di trasformazione urbanistica al fine di mitigare il rischio idraulico:

Vasca di laminazione e area verde

Nel confine Ovest della nuova lottizzazione verrà realizzata una vasca di laminazione a cielo aperto di 3.500mc. La vasca è stata dimensionata in accordo all’art.20 del Piano Stralcio di Assetto Idrologico e consentirà una riduzione dei picchi e del volume di deflusso derivanti dall’impermeabilizzazione. La portata allo scarico della vasca è stata fissata pari a massimo 70l/sec, in accordo con il Consorzio di Bonifica della Renana (Parere Idraulico del 31/07/2018), e dovrà essere garantita mediante l’installazione di una bocca tassata a valle dell’impianto di sollevamento. La quota di massimo invaso della vasca è pari a $(-1.63+1.55) = -0.08\text{m}$ rispetto al piano stradale consentendo in tal modo l’eventuale deflusso delle acque meteoriche nel caso di piogge intense.



Vasca di laminazione: Opera di difesa idraulica la cui funzione è quella di rappresentare una valvola di sfogo delle piene, rallentando il flusso delle acque e riducendo così i rischi di esondazione

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	NO	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	NO	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	n/c		Impermeabile	SI	
Alto	n/c		Permeabile	SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				ALTO
	Riduzione del Volume di deflusso				ALTO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO

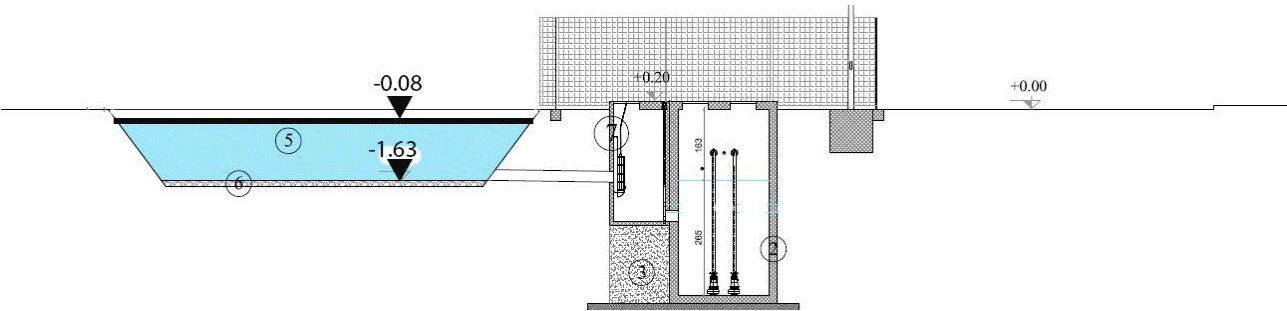


Figura 7 – Schema e quote della vasca di laminazione

Verifica dimensionamento vasca di laminazione

Viene qui di seguito verificato il dimensionamento della vasca di laminazione utilizzando i parametri delle curve di possibilità pluviometrica forniti dal Consorzio di Bonifica della Renana ("Aggiornamento sulla base dei dati al 2005 dell'indagine statistica delle piogge intense nel comprensorio della Bonifica Renana"). Nel calcolo verrà utilizzata la curva a due parametri con tempo di ritorno 25 anni considerando un tempo di pioggia inferiore all'ora.

Dal calcolo vengono escluse le superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto che non scolano, direttamente o indirettamente e considerando saturo d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque meteoriche e le superfici dei sistemi di raccolta a cielo aperto (Art.20-1 Norme PSAI), nel caso in esame sono state stimate in 14.129mq.

1. Calcolo del coefficiente di deflusso medio ϕ :

Superficie	Tipo	Area [m ²]	Coeff. di Deflusso ϕ	Area efficace [m ² x ϕ]
Aree Verdi	Area a verde = Sup.Fondiarie - Area max coperta da tetto	24.819,0	0,2	4.963,8
	Verde Pubblico	15.691,0	0,2	3.138,2
	Area aggiuntiva di sicurezza			
Aree Semipermeabili	Parcheggi	1.647,0	0,7	1.152,9
Aree Impermeabilizzate	Area max coperta da tetto	10.637,0	0,9	9.573,3
	Area adibita a marciapiede	7.747,0	0,9	6.972,3
	Superficie Viaria (strade)	9.845,0	0,9	8.860,5
TOTALE		70.386	0,49	34.661

2. Parametri curva pluviometrica con $T_r=25$ anni:

Curva Pluviometrica a 2 parametri	
a	n
40,07	0,2588

3. Da cui si ricava:

		5 min	10 min	15min	30 min	45 min
Tempo di pioggia	min	5	10	15	30	45
Altezza di pioggia	mm	60,8	72,7	80,8	96,6	107,3

4. Calcolo volume di deflusso:

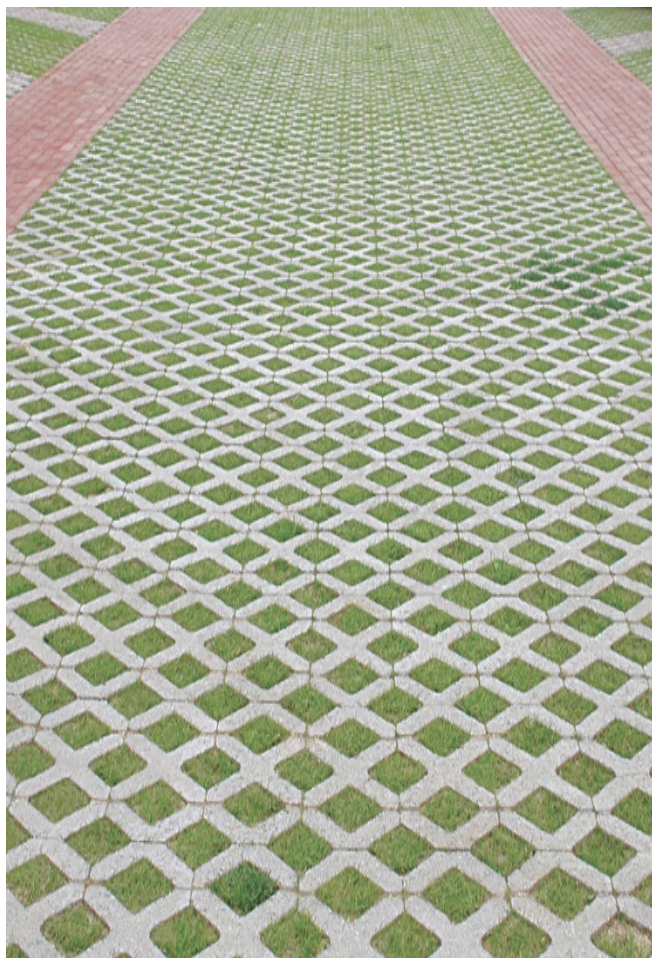
1) Volume di deflusso	m ³ /ha	297,8	356,3	395,7	473,5	525,9
2) Volume infiltrato nei terreni prima dell'urbanizzazione (12 litri/sec * Ha)	m ³ /ha	3,6	7,2	10,8	21,6	32,4
Differenza (3-4) = Volume da accumulare in appositi invasi	m ³ /ha	294,2	349,1	384,9	451,9	493,5

Volume unitario massimo da accumulare su appositi invasi	m ³ /ha	496,08
Volume da Invasare	m³	3492

Dal calcolo risulta un volume di invaso di 3.492 m³ a fronte di un volume di progetto di 3.502m³. La verifica può ritenersi soddisfatta.

Parcheggi

I parcheggi nella lottizzazione in esame ricoprono 1.647 mq della lottizzazione, questi verranno realizzati con blocchi drenanti in calcestruzzo autobloccanti. Questa tipologia di pavimentazione consente il passaggio dell'acqua piovana attraverso la superficie pavimentata, per poi smaltirla sugli strati superficiali del sottosuolo riducendo il deflusso dell'acqua in fognatura durante gli eventi meteorici, e conseguentemente riducendo la probabilità di allagamento dovuto al sovraccarico della rete di smaltimento.



Superfici Semi-permeabili

Sono marciapiedi o parcheggi che permettono alla pioggia di infiltrarsi attraverso la superficie pavimentata in uno strato di raccolta inferiore, dove l'acqua è contenuta prima di essere infiltrata nel terreno, riutilizzata, o rilasciata ad altri dispositivi drenanti.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	NO	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	NO
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	SI		Impermeabile	SI	
Alto	SI		Permeabile	SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BUONO
	Riduzione del Volume di deflusso				BUONO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				ALTO
	Metalli pesanti				ALTO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSE			MEDIO		

Edifici

Nel piano di nuova urbanizzazione non è prevista la presenza di piani interrati, l'area che attualmente risulta depressa mediamente di 40-60cm rispetto alla quota del piano stradale di Via G.Fanin, come consigliato dal Consorzio della Bonifica Renana (Parere del 03/04/2019), verrà realizzata ad una quota di almeno 50cm superiore al ciglio dello Scolo Raveda. Nell'intervento non è prevista la realizzazione di zone depresse (vedi Figure 7-8-9).

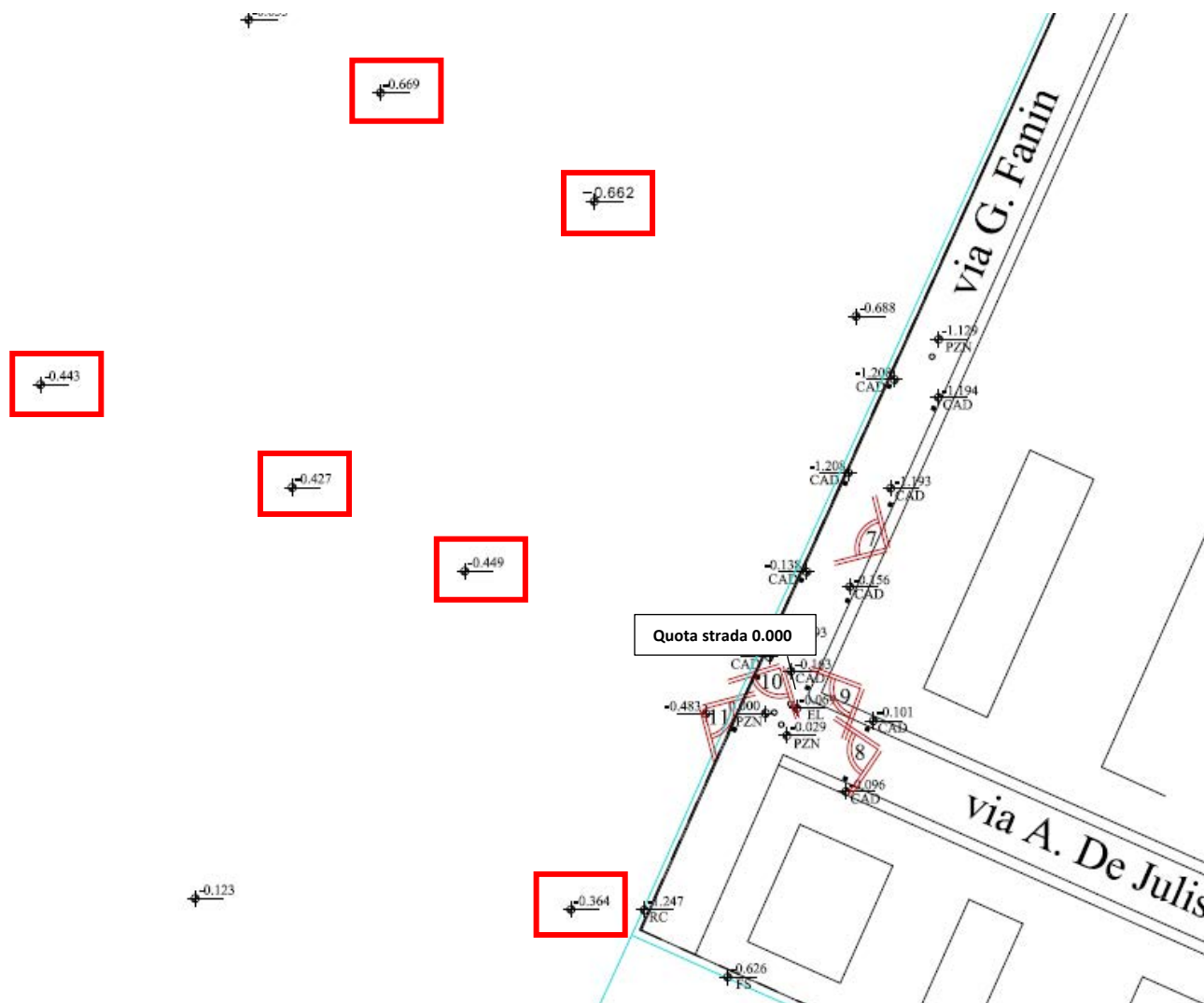
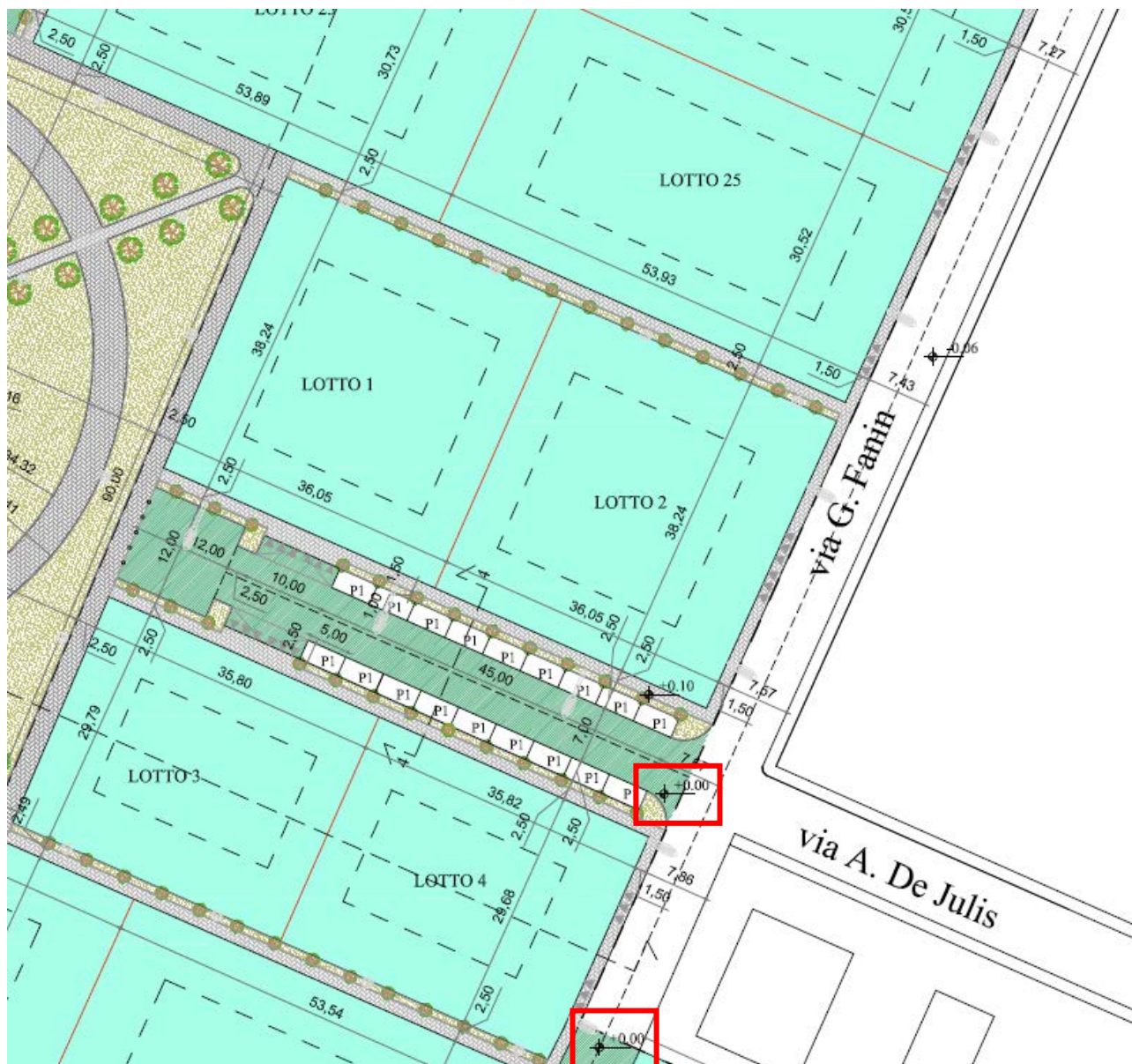
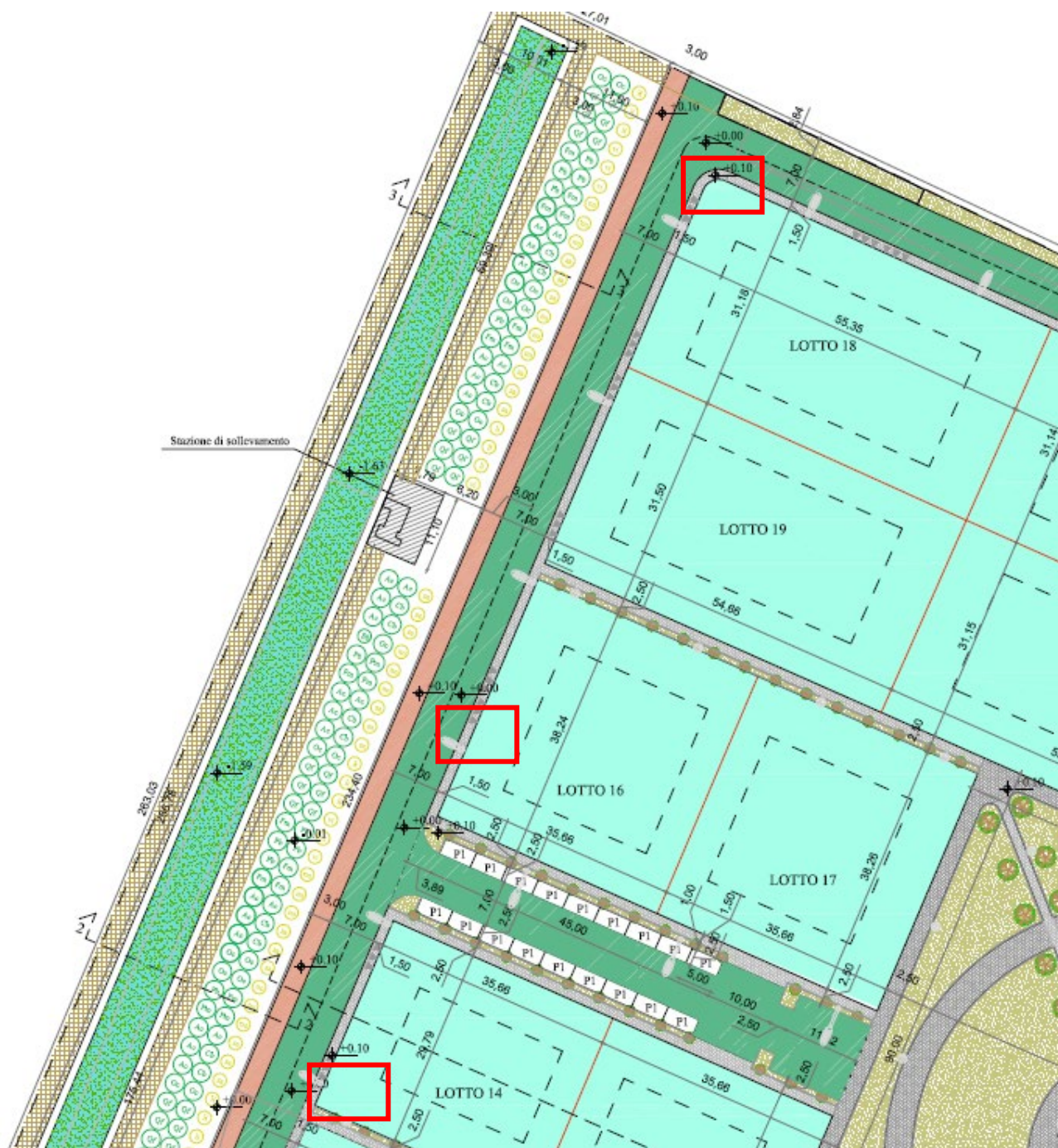


Figura 7 – Stato di fatto





Conclusioni

Dall'analisi effettuata, visto:

- i pareri idraulici favorevoli del consorzio di Bonifica della Renana (allegati alla presente),
- le tavole di Piano di Stralcio dalle quali si evince che l'intervento ricade in una zona di R2 (rischio medio) "per il quale sono possibili danni minori agli edifici che non pregiudicano l'incolumità delle persone e l'agibilità degli edifici",
- che l'area circostante la zona di intervento in passato non risulta essere stata interessata da eventi di allagamento;
- la verifica del dimensionamento della vasca di laminazione;
- che non è prevista la realizzazione di piani interrati;
- che l'intervento verrà realizzato ad una quota di almeno 50cm superiore al ciglio dello Scolo Raveda;
- che dovrà essere installata un'ideale bocca tarata a valle dell'impianto di sollevamento per garantire la portata allo scarico richiesta dal consorzio di bonifica;

si ritiene di aver adottato tutte le misure necessarie per la mitigazione del rischio idraulico. In particolare, non essendo state introdotte nuove aree depresse e messi in atto tutti gli accorgimenti previsti dal P.S.A.I., si assevera che la trasformazione del territorio progettata non incrementa in modo significativo il rischio idraulico.

Ing. Dario Fortini



Allegati

1 – Parere Consorzio di Bonifica Renana Nr.0004493 del 03/04/2019

2 – Parere Consorzio di Bonifica Renana Nr.0009026 del 31/07/2018

Settore Istruttorie autorizzative

Spett.le
Arch. Stellato Antonio
Piazza Luigi Calori,24
San Pietro in Casale (BO)

**OGGETTO: Piano Urbanistico Attuativo (PUA) per l'areale 3 comparto C- nuova urbanizzazione di area sita a San Pietro in Casale in Via San Benedetto
Richiesta parere di inondabilità come previsto dalla "Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno"**

La Direttiva in oggetto prevede l'espletamento dei pareri di inondabilità da parte dei Consorzi di Bonifica fino all'approvazione dei Piani Consortili Intercomunali, come citato all'Art. 4:

*...la previsione da parte dei Comuni di interventi edilizi che possano incrementare sensibilmente il rischio idraulico rispetto a quello esistente è sottoposta al parere riguardante l'inondazione delle aree oggetto di intervento. Il **parere sull'inondabilità** viene espresso dai Consorzi di Bonifica territorialmente competenti, i quali possono anche indicare le **opere per non incrementare il rischio idraulico**; i Consorzi devono esprimere entro 60 giorni dalla richiesta il proprio parere; trascorso tale termine esso sarà da considerarsi favorevole;*

*salvo diverse indicazioni dei Consorzi di Bonifica territorialmente competenti, nella progettazione dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche che confluiscono nei canali di bonifica, dovrà essere considerata in tali canali una quota del pelo libero dell'acqua pari alla **massima quota dei cigli di sponda o delle sommità arginali**.*

– In riferimento alla richiesta pervenuta in data 14/03/2019, e registrata agli atti con ns Prot. 3649 il Consorzio della Bonifica Renana osserva quanto segue:

premesso che

- il **rischio idraulico** è definito (Art. 2, cm.1 punto j) come prodotto di
 - P (probabilità di accadimento del fenomeno di inondazione)
 - W (valore degli elementi a rischio)
 - V (vulnerabilità, % prevista di perdita degli elementi)

considerato che

- il Consorzio ha effettuato, sulle aree di competenza, una prima valutazione sulle aree potenzialmente inondabili (probabilità di allagamento -P-) da canali di bonifica realizzando una cartografia specifica.

In particolare il territorio è stato suddiviso in :

1. Aree potenzialmente inondabili con Tempo di ritorno compreso tra 0 e 200 anni
2. Aree potenzialmente inondabili con Tempo di ritorno compreso tra 25 e 200 anni

Nel primo caso sono ricomprese :

- aree precedentemente soggette ad allagamenti(A1)
- aree sottoposte a sollevamento meccanico, come indicazione di una fragilità idraulica intrinseca:
 - aree maggiormente depresse e soggette a più sollevamenti o ad un sollevamento ma sprovvisto di apprestamenti di emergenza (A2)
 - aree soggette ad un solo sollevamento dotato di apprestamenti di emergenza (A4)

Nel secondo caso sono ricomprese :

- aree interessate da precedenti allagamenti in cui sono stati realizzati interventi mirati a ridurre la pericolosità (B1)
- aree restanti (B2)



Illustrazione 1

Tale valutazione è stata omogeneizzata a livello regionale, mediante metodo inventariale per la quasi totalità del comprensorio, in occasione della redazione del "Piano di gestione del rischio di alluvione" (PGRA) - Illustrazione 2 (Fonte: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it> oppure <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/mappe-peric-rischio-all>): P2 ALLUVIONI POCO FREQUENTI.



Illustrazione 2

- I concetti di “aree potenzialmente inondabile” nella “Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno” e di “metodo inventariale” nel PGRA, derivano da due fattori:
 - l'indisponibilità di studi idraulici in grado di individuare la probabilità dell'evento che genera l'esondazione e di conseguenza il tempo di ritorno associato all'evento stesso;
 - l'assenza di piani quotati per perimetrare (o confinare) le possibili zone di allagamento.

Tutto ciò premesso, con la presente si fornisce il seguente quadro conoscitivo per valutare la possibilità di ridurre la probabilità di esondazione o di contenere i danni mediante accorgimenti progettuali o strutturali tali per cui – in entrambi i casi – il rischio non aumenti sensibilmente :

- la zona di intervento, è ubicata a sud dello scolo Raveda (Illustrazione 3) e appartiene al bacino idraulico proprio.
- il bacino scolante alla sezione di chiusura (sezione di riferimento) indicata nell'illustrazione 3, risulta essere di circa 3,9 Km²

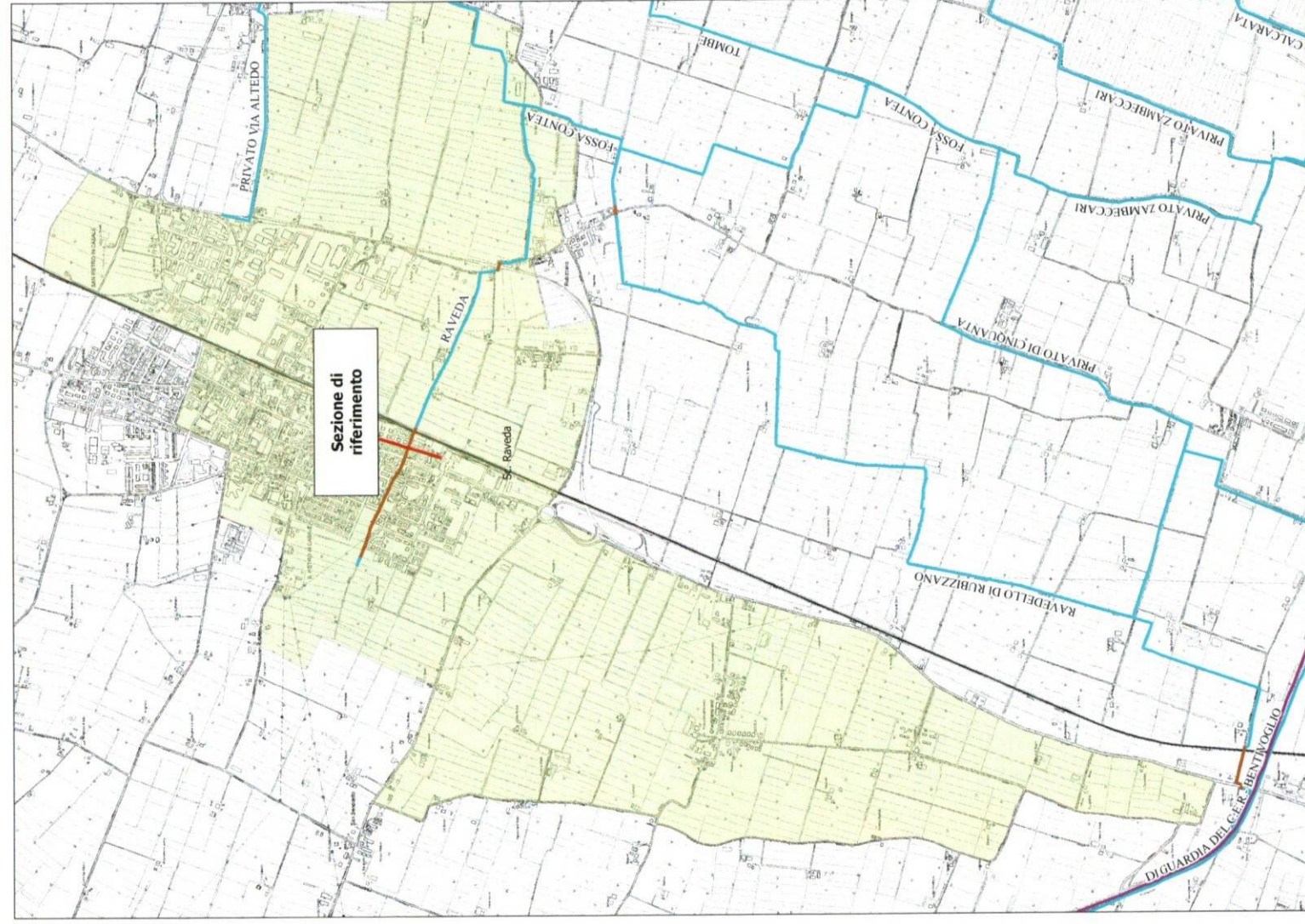


Illustrazione 3

- non si dispone di sezioni aggiornate dello Scolo Raveda nell'intorno della sezione indicata; benchè risulti il rilascio di una concessione per uno scatolare di 2,00 X 1,50 si suggerisce al richiedente di verificare e rilevare le quote nelle sezioni indicata (piano calpestio e luce in quanto tratto tombinato) nell'illustrazione 3.
- la curva di possibilità pluviometrica ("Aggiornamento sulla base dei dati al 2005 dell'Indagine statistica sulle piogge intense nel comprensorio della Bonifica Renana", Dicembre 2005, a cura di Progea s.r.l.) relativa alla zona 1 - Sinistra Idice :

Tr 10 anni $a=33,41$ $n=0,2606$

Tr 25 anni $a=40,07$ $n=0,2588$

Tr 50 anni $a=45,01$ $n=0,2577$

Tr 100 anni $a=49,91$ $n=0,2569$

(...sulla base dei dati pluviometrici nel periodo 1994-2005 che risultano essere i più gravosi)

- L'area circostante la zona di intervento in passato non risulta essere stata interessata da eventi di allagamento.

Tutto ciò premesso sarà cura dei progettisti valutare l'opportunità di intervenire riducendo la probabilità oppure prevedere soluzioni progettuali che garantiscano il contenimento dei danni a parità di probabilità di allagamento.

In generale , si consiglia comunque, di evitare piani interrati o seminterrati e prevedere la realizzazione dell'intervento ad una quota di almeno 50 cm superiore al ciglio del canale nell'intorno della sezione 1 (o dl piano campagna in caso di tratto tombinato).

Restando a disposizione per ogni eventuale chiarimento (Ing. Vezzani - 051 295281), si porgono cordiali saluti.

IL CAPO SETTORE ISTRUTTORIE
AUTORIZZATIVE

(Ing. Michela Vezzani)



IL DIRETTORE AREA TECNICA

(Ing. Francesca Dallabetta)



Settore Istruttorie Autorizzative

Spett.le

Arch. Antonio Stellato

Piazza Luigi Calori, 24

40018 San Pietro in Casale (Bo)

Email: arch_stellato@yahoo.it

OGGETTO: ***Piano Urbanistico Attuativo (PUA) per l'areale 3 comparto C
nuova urbanizzazione di area sita a San Pietro in Casale Via
San Benedetto
Parere Idraulico.***

In riferimento alla Vs. richiesta del 13/06/2018, in atti a questo Consorzio al prot. n° 7023 del 19/06/2018, visionata la documentazione relativa alla nuova urbanizzazione di area interessante l'areale 3 del comparto C di area sita a San Pietro in Casale in Via San Benedetto, siamo con la presente a comunicare che lo scarico delle acque meteoriche in uscita dalla vasca di laminazione in progetto, non necessita di alcuna concessione specifica da parte di questo Consorzio di Bonifica, in quanto lo scarico stesso non avviene direttamente in corso d'acqua superficiale di proprietà demaniale, ma raggiunge lo scolo Raveda dopo aver percorso il tratto di condotto fognario esistente lungo la Via Fanin presente sul lato ovest della urbanizzazione in progetto.

Ciò nonostante, per quanto di competenza dello scrivente Consorzio, considerato che:

- lo scolo Raveda è canale di bonifica utilizzato a scopo di scolo e ad uso irriguo;
- con Legge Regionale n° 4/2007, all'Art. 4 si prevede che i Consorzi di Bonifica esprimano il loro parere ai fini della compatibilità idraulica ed irrigua qualora lo scarico avvenga in canale di bonifica;
- lo scarico in oggetto interessa zone agricole e quindi si configura la necessità di laminare la portata idraulica afferente -anche indirettamente- al canale di bonifica, al fine di mantenere l'invarianza idraulica imposta dal P.S.A.I. redatto dall'Autorità di Bacino del Reno;
- lo studio idraulico riportato nella relazione presentata, relativamente al comparto, stima correttamente i volumi di laminazione necessari in quanto prende a riferimento tutta l'area interessata dall'intervento che produce nuove superfici impermeabilizzate,

siamo con la presente a rilasciare parere idraulico favorevole
in merito allo scarico indiretto di acque meteoriche nello scolo Raveda, condizionando
lo stesso alle seguenti prescrizioni:

- considerato che la superficie interessata dall'intervento di nuova urbanizzazione risulta corrispondere a 70.040 m², i volumi di laminazione dovranno risultare nella misura minima di

3.500 m³. Il progetto della vasca di laminazione prevede un volume di mc 3.502 m³, quindi rispondente alle parametri volumetrici minimi previsti dal P.S.A.I;

- al fine di garantire il funzionamento del sistema di laminazione, l'impianto di sollevamento della vasca di laminazione potrà scaricare nel recapito fognario una portata massima di 70 litri/s..

Essendo la tubazione di scarico prevista nel progetto dotata di un diametro di mm 400, dovrà comunque essere previsto ed installato un dispositivo di parzializzazione finale del condotto di scarico al fine di non consentire comunque all'impianto di sollevamento di eccedere oltre i 70 litri/s. (massima portata ammissibile).

- si richiede che venga presentato allo scrivente Consorzio di Bonifica e al Comune di San Pietro in Casale un piano programmatico di manutenzione della vasca di laminazione. Nel piano andranno indicati tutti gli interventi di manutenzione previsti per il mantenimento della efficienza idraulica della vasca e dei relativi dispositivi (valvole, pompe di sollevamento se previste, pozzetti di ispezione etc) con la relativa programmazione temporale.

Si comunica inoltre che, essendo la fognatura comunale (presente sulla Via Fanin) il recapito previsto dello scarico della vasca di laminazione, lo scrivente Consorzio di Bonifica rilascia il proprio parere solo in merito alla verifica dei calcoli idraulici miranti a salvaguardare il rispetto della invarianza idraulica del bacino interessato alla nuova urbanizzazione in epigrafe, rimandando all'ente proprietario/gestore della fognatura la competenza per il rilascio della eventuale autorizzazione allo scarico relativamente all'immissione diretta nel condotto fognario.

Per eventuali chiarimenti o ulteriori informazioni, si potrà fare riferimento al Dott. Roberto Cassanelli (☎ 348 8722418).
Distinti saluti.

Visto: RC.....

Visto: MV.....

IL DIRETTORE AREA TECNICA
(Ing. Francesca Dallabetta)