

## Sommario

Inquadramento .....	1
Misure adottate per la mitigazione del rischio .....	4
Vasca di laminazione e area verde .....	4
Tombinamento scolo .....	5
Parcheggi .....	6
Edifici .....	7
Conclusioni.....	7

## 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 1.1 in San Pietro Casale Stagno S.N.C. (coordinate geografiche: 44°42'18.10"N; 11°23'49.99"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.

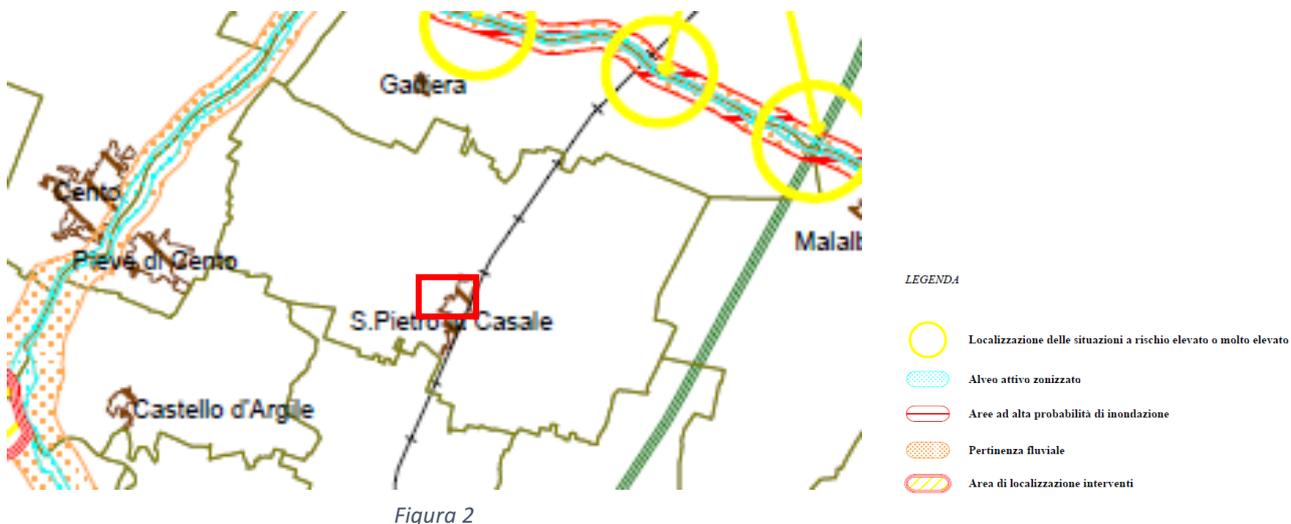


Figura 2

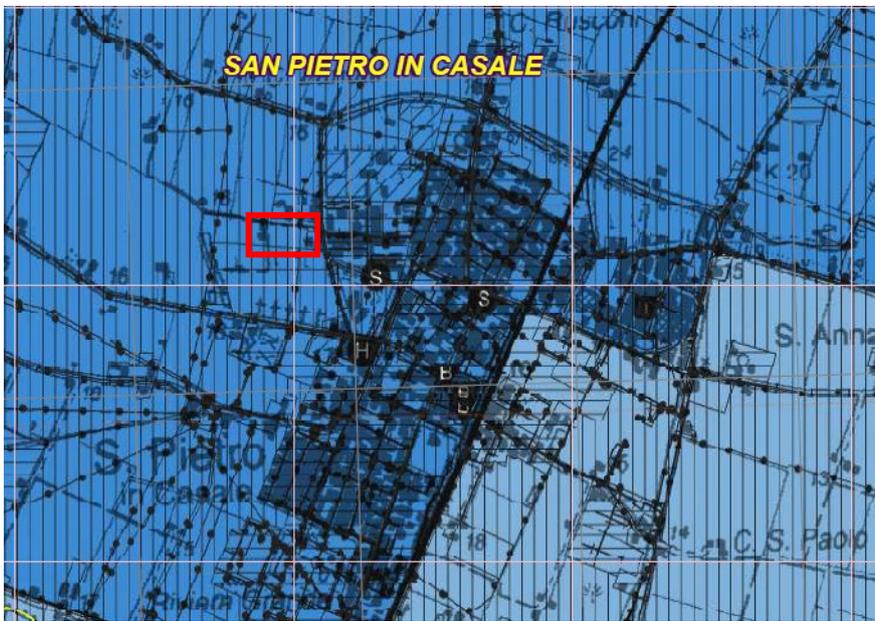


Figura 3

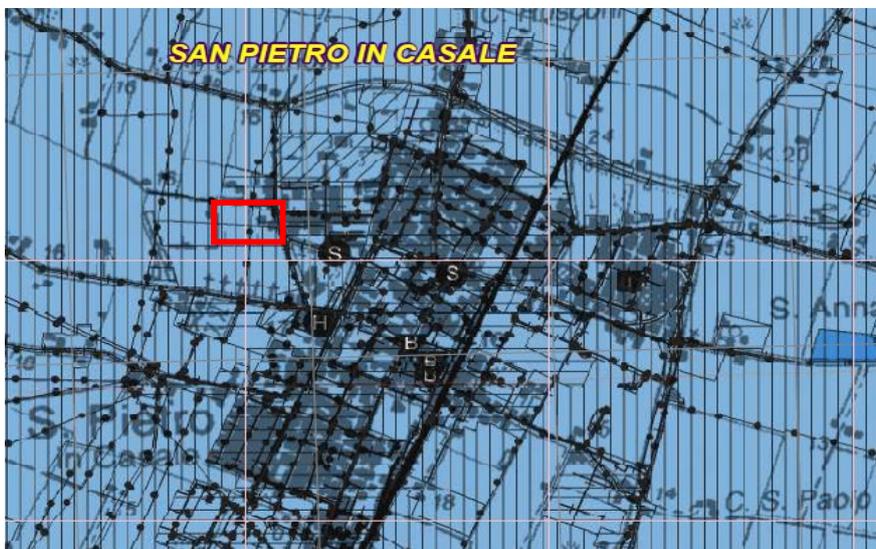


Figura 4

- 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)
- Legenda**

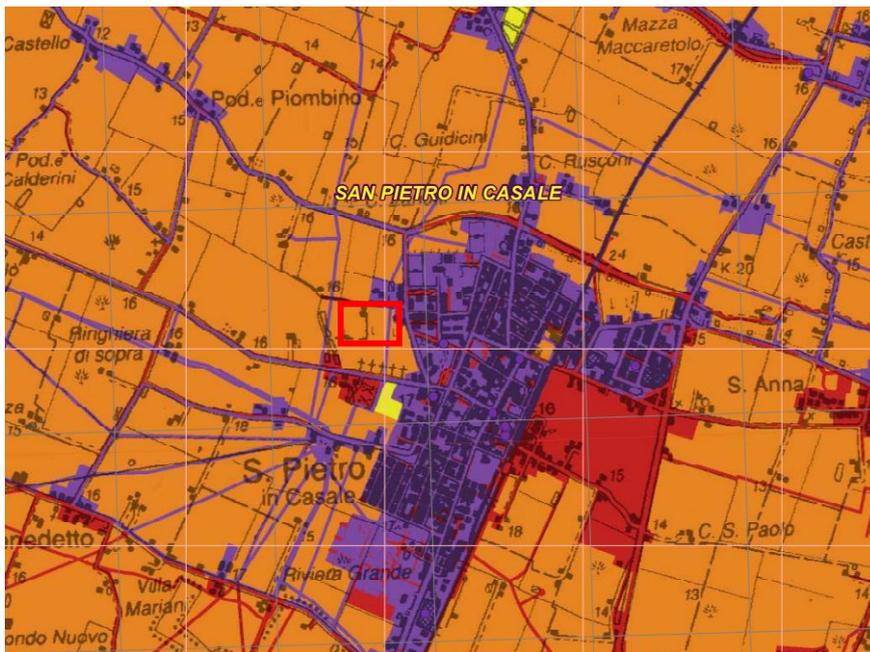


Figura 5



Figura 6





## 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.

### 1. Calcolo del coefficiente di deflusso medio $\phi$ :

Superficie	Tipo	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. di Deflusso $\phi$	Area efficace [m <sup>2</sup> x $\phi$ ]
Aree Verdi	Area a verde = Sup.Fondiarria - Area max coperta da tetto	4.472,4	0,2	894,5
	Verde Pubblico	1.911,0	0,2	382,2
	Area aggiuntiva di sicurezza			
Aree Semipermeabili	Parcheggi	512,3	0,7	358,6
Aree Impermeabilizzate	Area max coperta da tetto	2.486,2	0,9	2.237,6
	Area adibita a marciapiede			
	Superficie Viaria (strade+marciapiedi)	1.797,2	0,9	1.617,4
<b>TOTALE</b>		<b>11.179</b>	<b>0,49</b>	<b>5.490</b>

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

Volume unitario massimo da accumulare su appositi invasi	m <sup>3</sup> /ha	493,46
<b>Volume da Invasare</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>552</b>

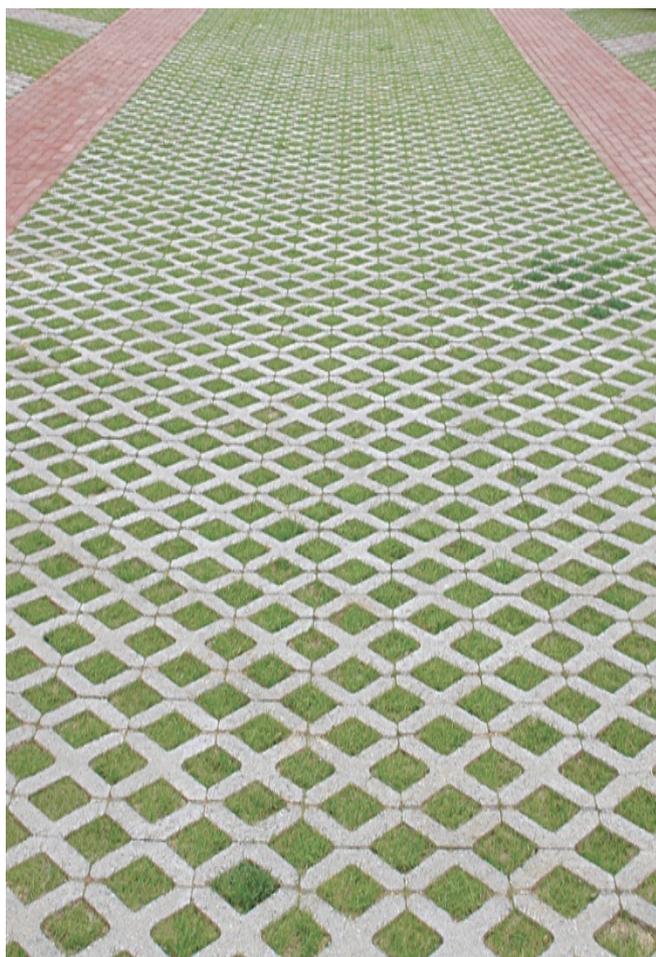
Dal calcolo risulta un volume di invaso di 552 m<sup>3</sup> a fronte di un volume di progetto di 560m<sup>3</sup>. La verifica può ritenersi soddisfatta.

## Tombinamento scolo

Nel lato Nord della lottizzazione è presente uno scolo di bonifica denominato S.Alberto che verrà ri-sezionato per consentire la posa di una tombinatura con dimensioni prese in accordo con il consorzio di bonifica, questo consentirà di smaltire l'acqua piovana secondo quanto imposto come portata massima allo scarico pari a 12l/s.

## Parcheggi

I parcheggi nella lottizzazione in esame ricoprono 481mq 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 di 20-30cm rispetto alla quota del piano stradale di Via Massumatico, 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.

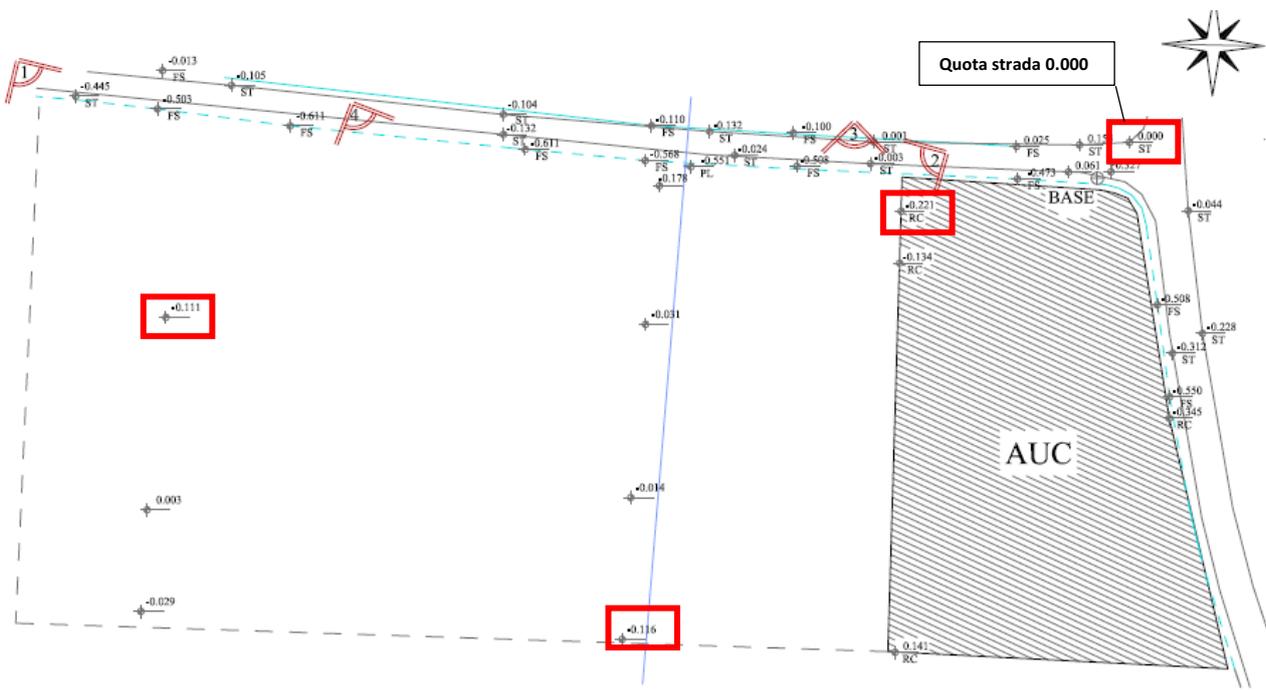


Figura 7 – Stato di fatto

## 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 condotta;
- 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;

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 Piano di Stralcio, si assevera che la trasformazione del territorio progettata non incrementa in modo significativo il rischio idraulico.

Allegati

1 – Parere Consorzio di Bonifica Renana Nr.0004494 del 03/04/2019

2 – Parere Consorzio di Bonifica Renana Nr.0003285 del 13/03/2018

Ing. Dario Fortini





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 1.1 - nuova urbanizzazione di area sita a San Pietro in Casale in Via Stagno**  
**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. 3648 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 sulla 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.

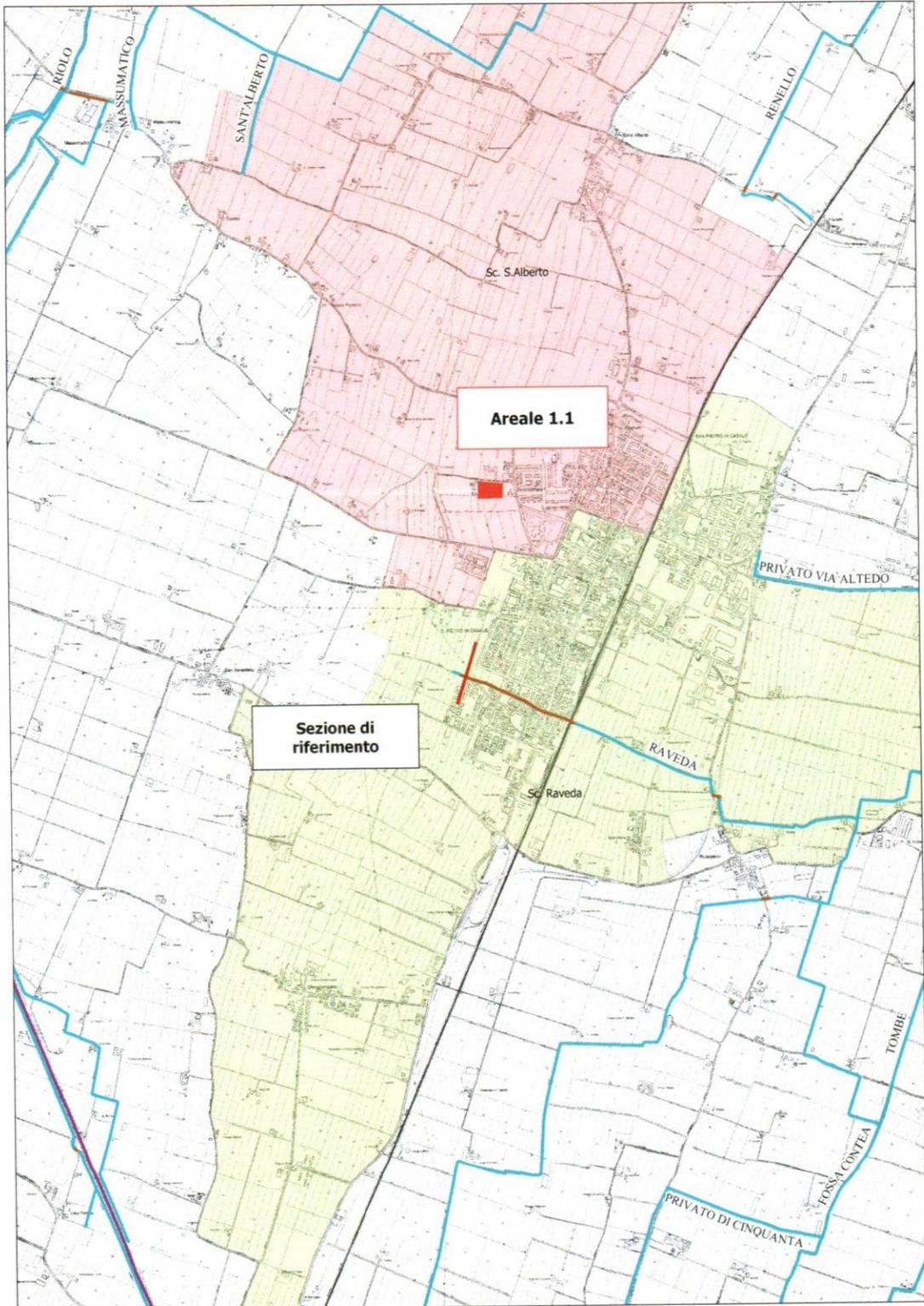


Illustrazione 2

- 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 dello Scolo S. Alberto, la cui origine è ubicata molto più a nord.
- Dalla situazione territoriale lo scolo su cui valutare possibili problematiche risulta essere lo Scolo Raveda, il cui bacino scolante alla sezione di chiusura (sezione di riferimento) indicata nell’illustrazione 3, risulta essere di circa 3,9 Km<sup>2</sup>.
- 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.



*Illustrazione 3*



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), o comunque tale da preservare l'intervento nel contesto in cui si inserisce.

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

IL CAPO SETTORE ISTRUTTORIE  
AUTORIZZATIVE

(Ing. Michele Vezzani)

IL DIRETTORE AREA TECNICA

(Ing. Francesco Dallabetta)



Settore Difesa Idraulica ed Esercizio  
Irrigazione - OM

**Spett.le**  
**Arch. Antonio Stellato**  
**Piazza Calori, 24**  
**40018 San Pietro in Casale (BO)**  
**arch\_stellato@yahoo.it**

**OGGETTO:** *PUA per l'areale 1.1 Nuova Urbanizzazione di area sita in San Pietro in Casale Stagno S.N.C.*  
*Parere Idraulico.*

In riferimento alla Sua richiesta del 08/02/2018, in atti a questo Consorzio al prot. n° 1737 del 08/02/2018,

siamo con la presente a comunicare che lo scarico delle acque meteoriche e reflue in oggetto, 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 Sant'Alberto dopo aver percorso fossi privati .

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

- lo Scolo Sant'Alberto è canale di bonifica utilizzato a scopo di scolo ed a scopo 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
- siamo in attesa che vengano emanate le "Linee guida" previste al comma 6 dell'Art. 4 sopracitato (*6. La Regione, sentiti i Consorzi di bonifica, definisce le linee guida per il monitoraggio e per il mantenimento degli standard di qualità dell'acqua ad uso irriguo necessari a garantire la salubrità e la sicurezza delle colture e degli alimenti*)
- il Consorzio scrivente ha già rilasciato Parere Idraulico Prot. 9394 in data 21/12/2015 in merito all'oggetto
- lo scarico in oggetto interessa zone agricole e quindi si configura la necessità di laminare la portata idraulica afferente al canale al fine di mantenere l'invarianza idraulica imposta dal P.S.A.I. redatto dall'Autorità di Bacino del Reno
- lo studio idraulico relativo al comparto in epigrafe stima correttamente i volumi di laminazione necessari nella misura di 569 m3a fronte di una superficie impermeabilizzata di ha 1,12
- la nuova soluzione progettuale identifica, in modalità diverse dalla precedente, il sistema di laminazione mediante la realizzazione di moduli prefabbricati interrati

siamo con la presente a rilasciare parere idraulico favorevole in merito allo scarico indiretto di acque meteoriche e reflue nello Scolo Sant'Alberto, condizionando lo stesso alla seguente prescrizione:

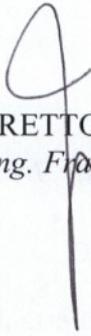
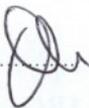
- al fine di garantire il funzionamento del sistema di laminazione, la tubazione in uscita dalla vasca di laminazione, potrà avere un diametro massimo di mm 80 e scaricare una portata massima di 12 litri/sec. nella fognatura in progetto

- la parte di volume di laminazione che non potrà essere scaricata a gravità, sarà dotata di impianto di sollevamento che potrà funzionare solamente in alternativa allo scarico a gravità e collettare nella fognatura di progetto una portata massima di 12 litri/sec.

Per eventuali chiarimenti o ulteriori informazioni, si potrà fare riferimento al Geom. Oscar Morisi ( tel 3488722413 ).

Distinti saluti.

Visto: OM ...



IL DIRETTORE AREA TECNICA  
(Ing. *Francesca Dallabetta*)

Via S. Stefano, 56 - 40125 Bologna  
Tel. 051 295111 - Fax 051 295270  
C.P. 226 - 40100 - C.F. 91313990375  
PEC: bonificarenana@pec.it  
<http://www.bonificarenana.it>  
e-mail: segreteria@bonificarenana.it

Aderente a:

