

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

AMBITO ARS_SB.II - PARTE NORD

VARIANTE AL POC
CON VALENZA DI PUA

AI SENSI DELLA DELIBERA DEL CONSIGLIO COMUNALE N. 57 DEL 30/09/2021

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO

Proprietà:

Eros Marangoni
Silvia Marangoni
Gilberto Tabarini
Silvana Vignoli
Gianfranco Gualandi
Giorgio Gualandi
Reno srl

Progettista e D.L.

Ing. Mirco FANTONI

STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE

Ing. Mirco FANTONI

Ing. GIOVANNI MATTIOLI

Via Due Ponti, 11 - Argelato (Bo) - tel. 051/6637230 - E-mail studio@fantonimattioli.it - Pec mirco.fantoni@ingpec.eu

TAVOLA	RELAZIONE IDRAULICA		COLLABORATORI:
DATA 10/11/2021	AGG.		

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

Città Metropolitana di Bologna

VARIANTE AL POC CON VALENZA DI PUA DELL'AMBITO ARS_SB.II RELAZIONE IDRAULICA

Committenti

Eros Marangoni
Silvia Marangoni
Gilberto Tabarini
Silvana Vignoli
Gianfranco Gualandi
Giorgio Gualandi
Reno s.r.l.

Consulente incaricato

Dott. Geol. LUCA GRILLINI



Novembre 2021

Dott. Geol. Luca Grillini
GEOLOGIA–GEOTECNICA–STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE–PROGETTI PER IL TERRITORIO
Via Stoppato,16–40128 Bologna–tel. e fax 051.322400 e–mail:lucagrillini@libero.it

INDICE

1.	Introduzione	Pag. 2
2.	Ubicazione dell'area	Pag. 2
3.	Caratteristiche delle acque superficiali	Pag. 6
4.	Valutazioni idrauliche	Pag. 14
4.1.	Interventi inerenti la diminuzione del rischio idraulico	Pag. 14
4.2.	Gestione delle acque meteoriche	Pag. 15
5.	Conclusioni	Pag. 20

1. INTRODUZIONE

La presente relazione viene svolta nell'ambito della redazione della Variante al P.O.C. con valenza di P.U.A. inerente un'area ad uso residenziale in località Padulle in Comune di Sala Bolognese, corrispondente alla porzione settentrionale dell'Ambito denominato ARS_SB.II.

L'oggetto della relazione consiste nella descrizione delle caratteristiche delle acque superficiali e nelle verifiche idrauliche inerenti l'intervento di progetto.

2. UBICAZIONE DELL'AREA

L'area in esame (si veda la fig. 1) è situata in località Padulle in Comune di Sala Bolognese. Essa è compresa nell'elemento n° 202164 "Padulle" della Carta Tecnica Regionale della Regione Emilia Romagna (si veda la fig. 2).

Nella fig. 3 viene fornita la delimitazione del sito sulla base della foto aerea del 2018, tratta dal Geoportale della Regione Emilia-Romagna.

L'area dell'intervento corrisponde catastalmente ai terreni censiti al Catasto Terreni del Comune di Sala Bolognese al Foglio 26, mappali 63, 72, 76, 80, 109 parte, 460, 463, 472, 488 e 526 (si veda la fig. 4).

All'interno del perimetro dell'Ambito sono comprese una cabina elettrica di proprietà di E-Distribuzione S.p.A. (mappale 262) e lo Scolo Caprara, di area demaniale, ai cui lati sono presenti due aree di proprietà demaniale e con usufrutto del Consorzio della Bonifica Renana (mappali 81 e 82).

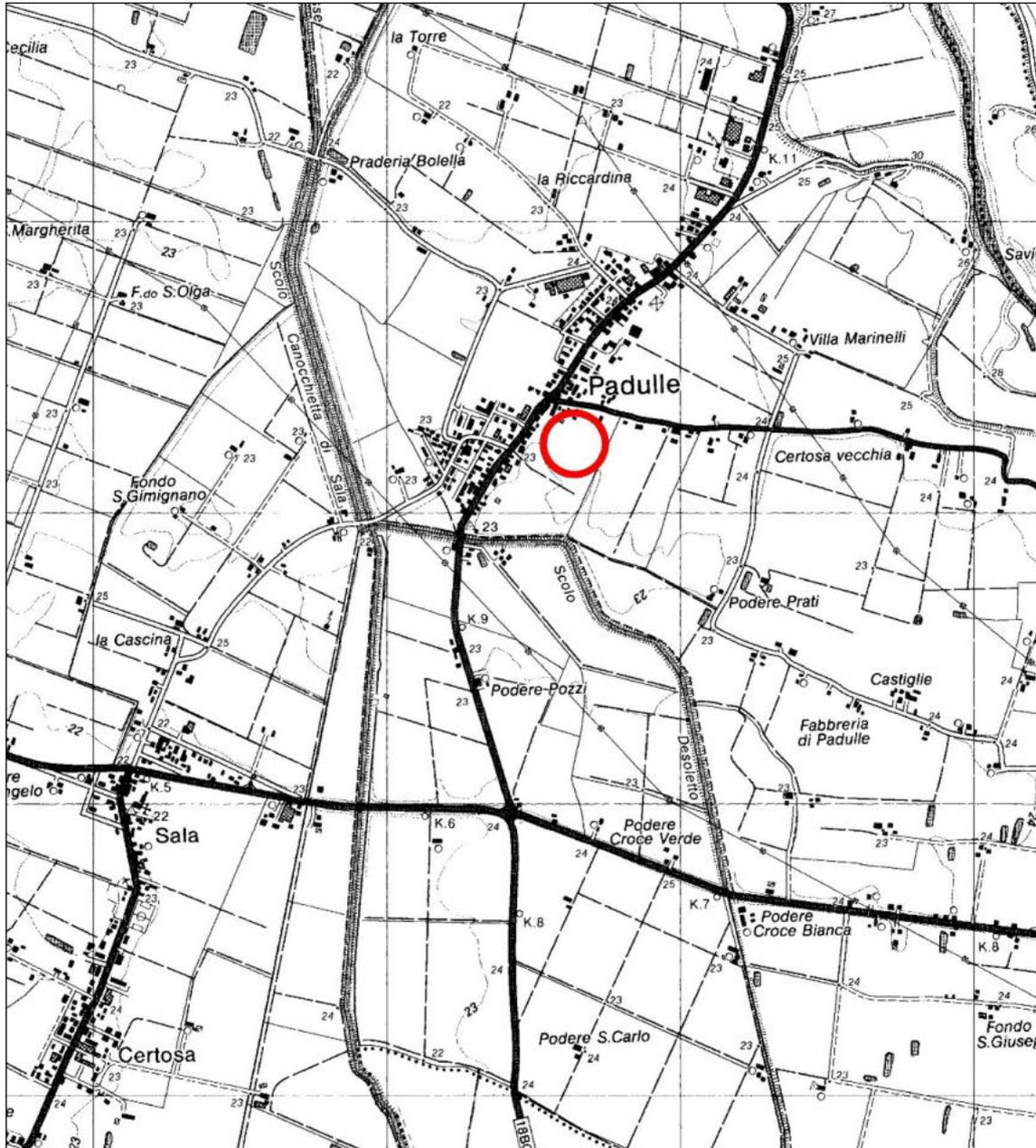


Fig. 1 : Corografia

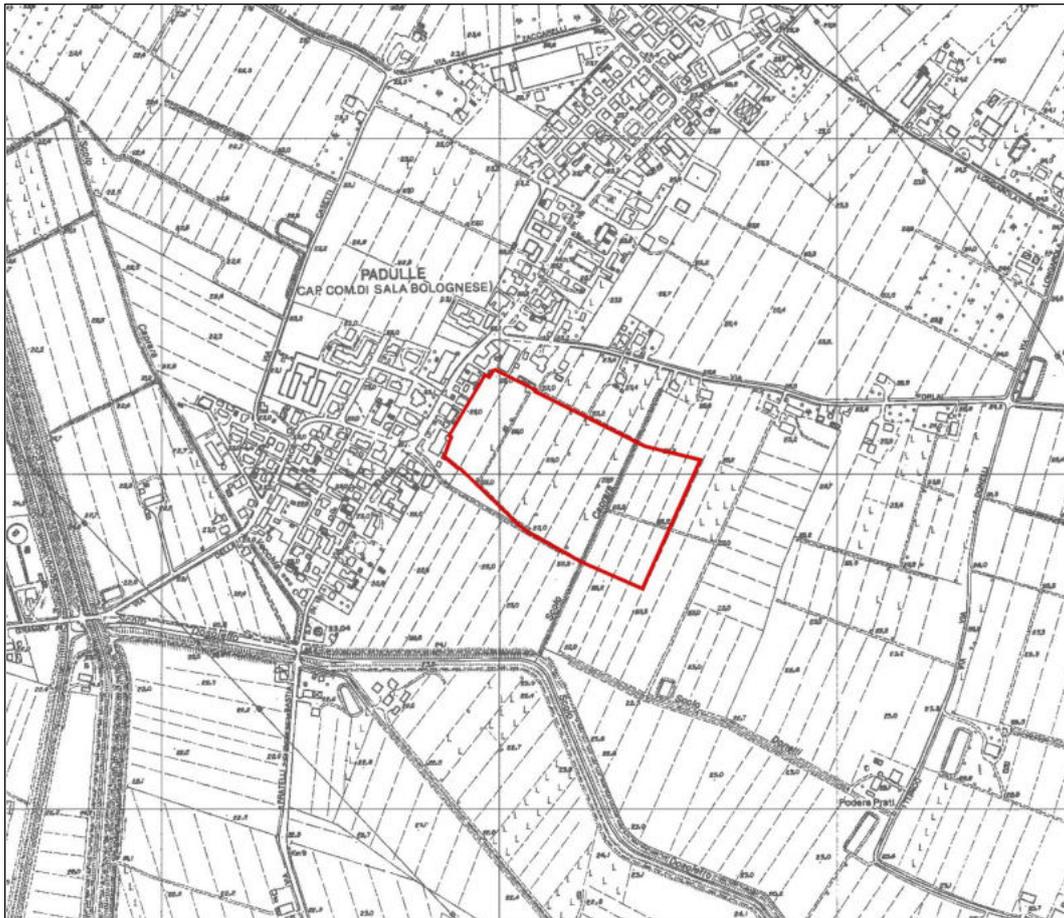


Fig. 2 : Ubicazione dell'area di intervento sulla Carta Tecnica Regionale



Fig. 3 : Foto aerea del 2018 (tratta dal Geoportale della Regione Emilia-Romagna)

3. CARATTERISTICHE DELLE ACQUE SUPERFICIALI

La ricostruzione delle caratteristiche delle acque superficiali nel sito ed in suo intorno significativo è stata svolta esaminando i contenuti del P.S.C. dell'Associazione Terre d'Acqua.

L'esame della fig. 5 evidenzia come l'area sia situata all'interno del bacino idrografico del Canale Emissario delle Acque Basse Bagnetto. A circa 180 m a sud si sviluppa il tracciato dello Scolo Dosoletto, dal quale si diparte lo Scolo Diversivo Caprara, che attraversa l'area da sud a nord. A circa 650 m dalla deviazione di tale corso d'acqua lo Scolo Dosoletto confluisce nello Scolo Dosolo.

Nella fig. 6 si evidenzia come l'area sia inserita all'interno di una vasta zona caratterizzata da emergenze idrauliche definite dal Consorzio di Bonifica Reno Palata, costituite dalla "riduzione degli effetti negativi dei fenomeni di subsidenza presenti nella zona mediante interventi specifici" e dallo "studio del regime idraulico dello Scolo Dosolo per verificare le disfunzioni dovute alla subsidenza".

La tavola delle aree passibili di inondazione, tratta dal Piano Stralcio del bacino del T. Samoggia (si veda la fig. 7), evidenzia come il sito sia compreso in una vasta "area di potenziale allagamento", che si sviluppa in tutta la zona compresa tra il T. Samoggia ad ovest ed il F. Reno ad est. In particolare si sottolinea come nel T. Samoggia siano segnalati tratti di possibile sormonto degli argini in occasione di eventi di piena con tempo di ritorno 100 anni, come confermato dall'esame della tabella dei livelli e delle portate fornita in fig. 8, dalla quale si nota come i livelli massimi sovrastino le quote dell'argine in destra idraulica, con valori dell'ordine di 80 cm. L'analisi del profilo longitudinale in fig. 9 evidenzia l'andamento delle quote di massima piena a confronto con quelle degli argini in corrispondenza del sito, individuato con una freccia rossa.

Una situazione analoga viene illustrata dall'esame della documentazione tratta dal P.S.A.I. e riferita alle condizioni di esondabilità del F. Reno; nella fig. 10 sono evidenziati i tratti arginali del F. Reno passibili di sormonto in occasione di piene con tempi di ritorno di 100 anni. Nella tabella di fig. 11 si nota che a valle della sezione 20 si riscontra una differenza di quota tra livello massimo della piena e la sommità dell'argine in sinistra di 20/30 cm; tale dato è confermato dall'esame del profilo longitudinale in fig. 12.

Nell'ambito del Secondo Ciclo del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (dicembre 2019) è stata aggiornata la mappa di pericolosità e rischio idraulico (si veda la fig. 13), dal cui esame si osserva come l'area sia compresa in uno scenario di pericolosità P3 (elevata probabilità).

Nell'ambito dello stesso Piano sono state redatte le cartografie inerenti i tiranti idraulici in concomitanza degli eventi di esondazione corrispondenti ai diversi scenari di pericolosità. Nella fig. 14 (scenario P3) si può osservare come nel sito siano previsti tiranti elevati, maggiori di 2 m.

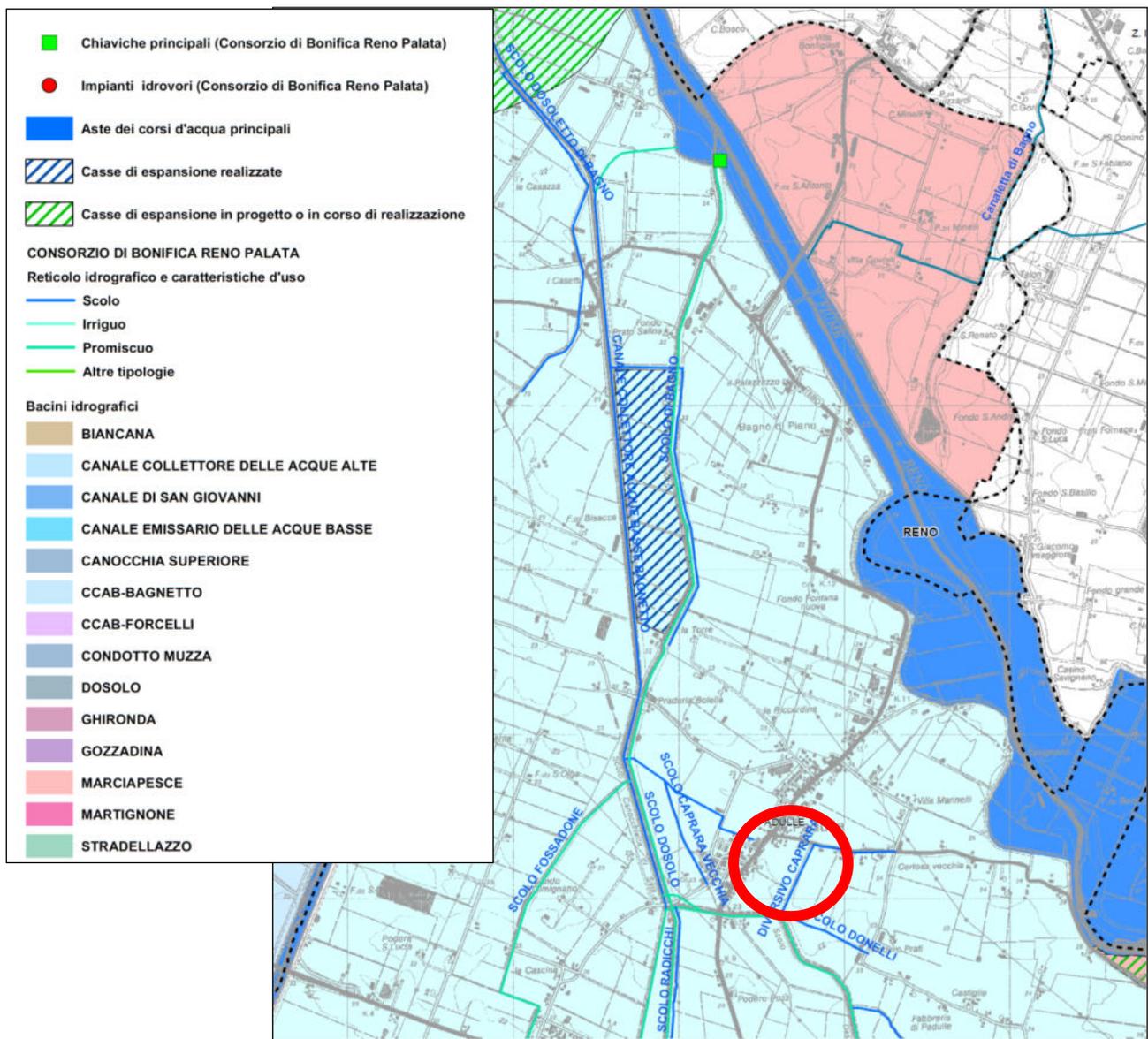
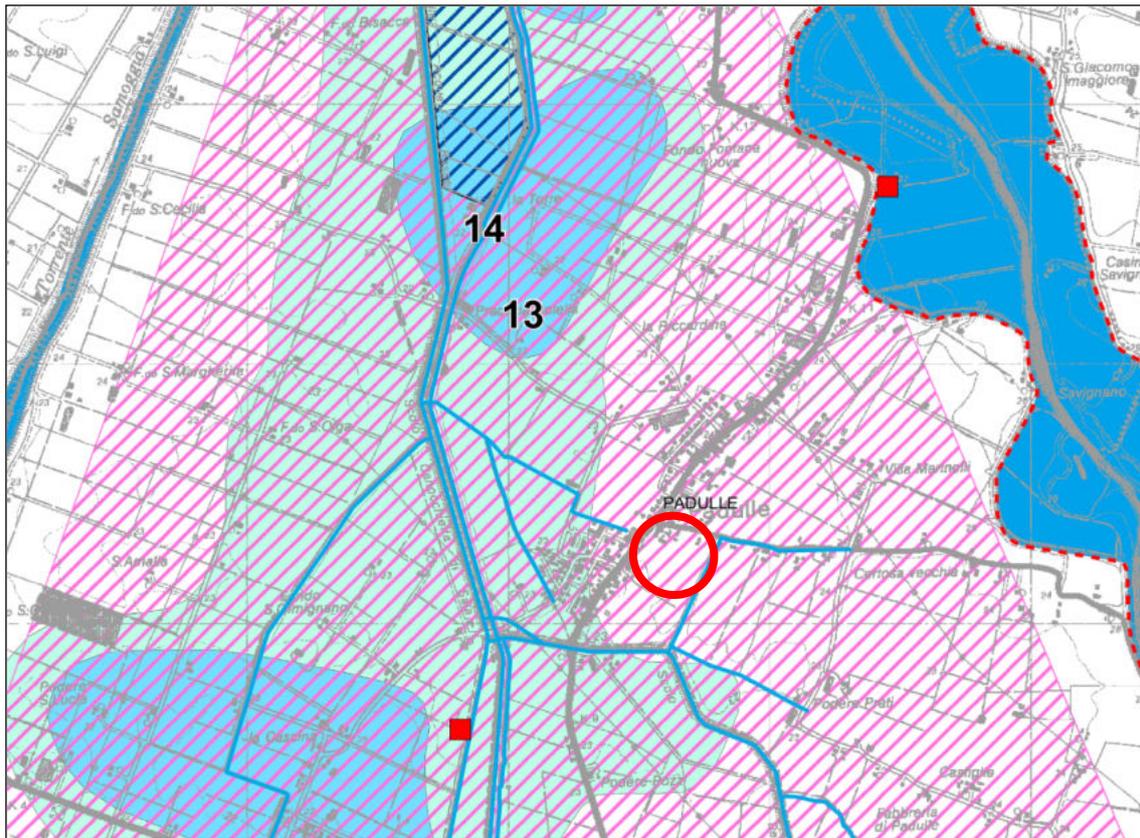


Fig. 5 : Idrografia (tratta dalla Tav. QC6.t4 del P.S.C. dell'Associazione Terre d'Acqua)



- Aste dei corsi d'acqua principali
- Reticolo idrografico - Bonifica Reno Palata
- Depuratori
- Casse di espansione realizzate
- Casse di espansione in progetto o in corso di realizzazione
- Chiaviche principali (Consorzio di Bonifica Reno Palata)
- Impianti idrovori (Consorzio di Bonifica Reno Palata)
- Aree morfologicamente depresse a deflusso idrico difficoltoso
- Aree morfologicamente depresse e/o a debolissima pendenza
- Linea di possibile sormonto arginale per piene con tempo di ritorno di 100 anni.
- Emergenze idrauliche (Consorzio di Bonifica Reno Palata)

13. Riduzione degli effetti negativi dei fenomeni di subsidenza presenti nella zona mediante interventi specifici.

14. Studio del regime idraulico dello Scolo Dosolo per verificare le disfunzioni dovute alla subsidenza.

Fig. 6 : Criticità idrauliche (tratta dalla Tav. QC6.t5 del P.S.C. dell'Associazione Terre d'Acqua)

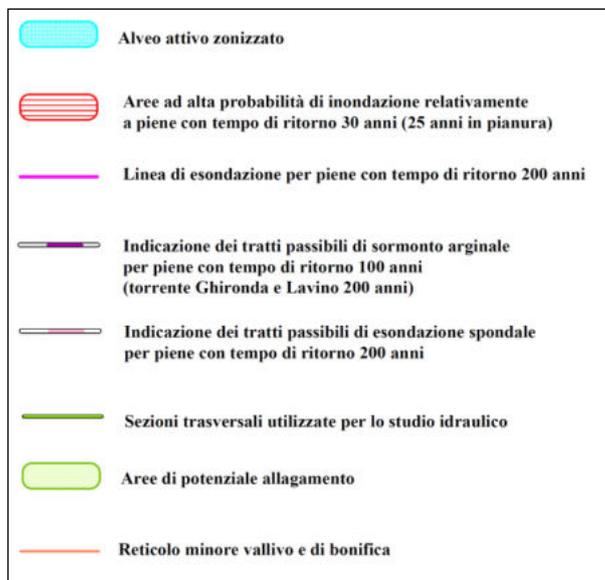
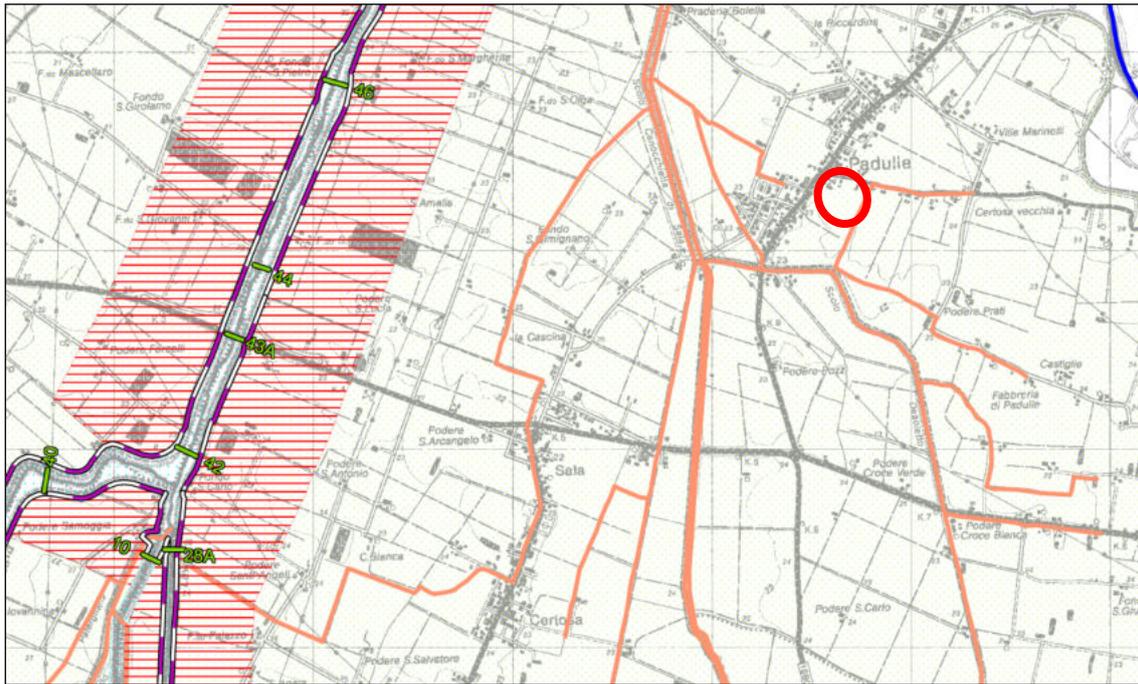


Fig. 7 : Stralcio della Tab. B.2 Aree passibili di inondazione, aree di potenziale allagamento e sezioni trasversali di riferimento (tratto dal Piano Stralcio per il bacino del T. Samoggia)

CODICE	Distanza Progressiva [m]	Localizzazione	Descrizione	PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
				Lmax25 [m s.l.m.]	Qmax25 [m ³ /s]	Lmax100 [m s.l.m.]	Qmax100 [m ³ /s]	Quota sommità argine sx [m s.l.m.]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Quota sommità argine dx [m s.l.m.]
42	21526		valle confluenza T. Lavino	32,3	378	33,5	369	32,7	20,7	32,7
43A	22237	Podere Forcelli	ponte SP 3 "Trasversale di Pianura" - monte	32,2	376	33,3	489	32,5	20,5	32,5
43Av	22247	Podere Forcelli	valle	32,1	375	33,3	487	32,5	20,5	32,5
44	22586	Fondo S. Giovanni		32,1	372	33,2	486	32,4	20,5	32,4
46	23607	Fondo S. Pietro		31,8	367	33,0	484	32,2	20,1	32,2

Fig. 8 : Stralcio della Tabella 7- 2 : Livelli e Portate ottenuti dall'involuppo dei massimi per eventi di Tempo di Ritorno 25 e 100 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nel modello idraulico, relativamente al tratto di pianura del Torrente Samoggia (al termine del codice sezione m=monte, v=valle) (tratto dal Piano Stralcio per il bacino del T. Samoggia)

Profilo longitudinale del T. Samoggia, involucro dei livelli idrici massimi per eventi di TR = 25 e 100 anni e indicazione delle quote significative di ponti e briglie

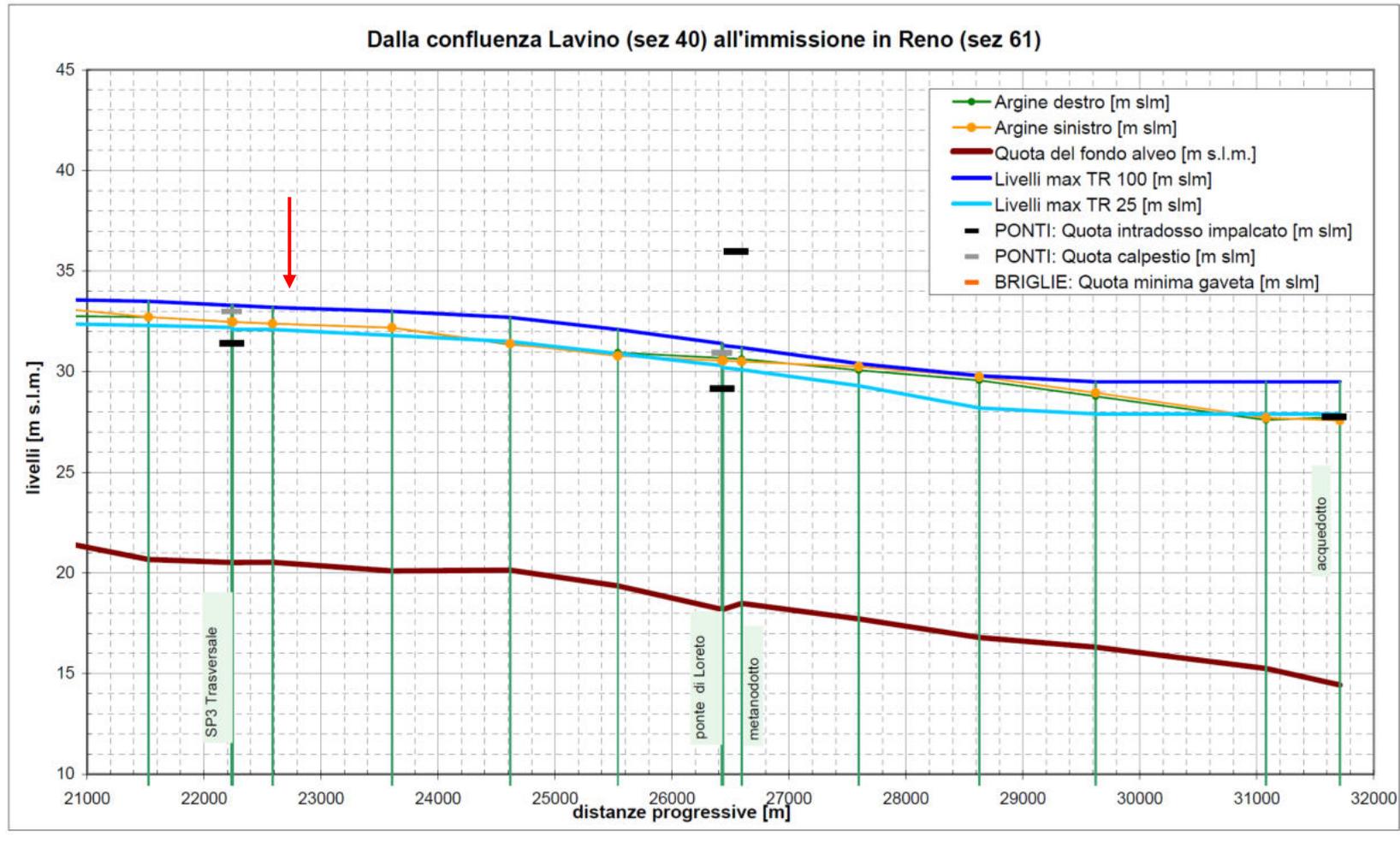


Fig. 9 : Profilo longitudinale del T. Samoggia (tratto dal Piano Stralcio per il bacino del T. Samoggia)

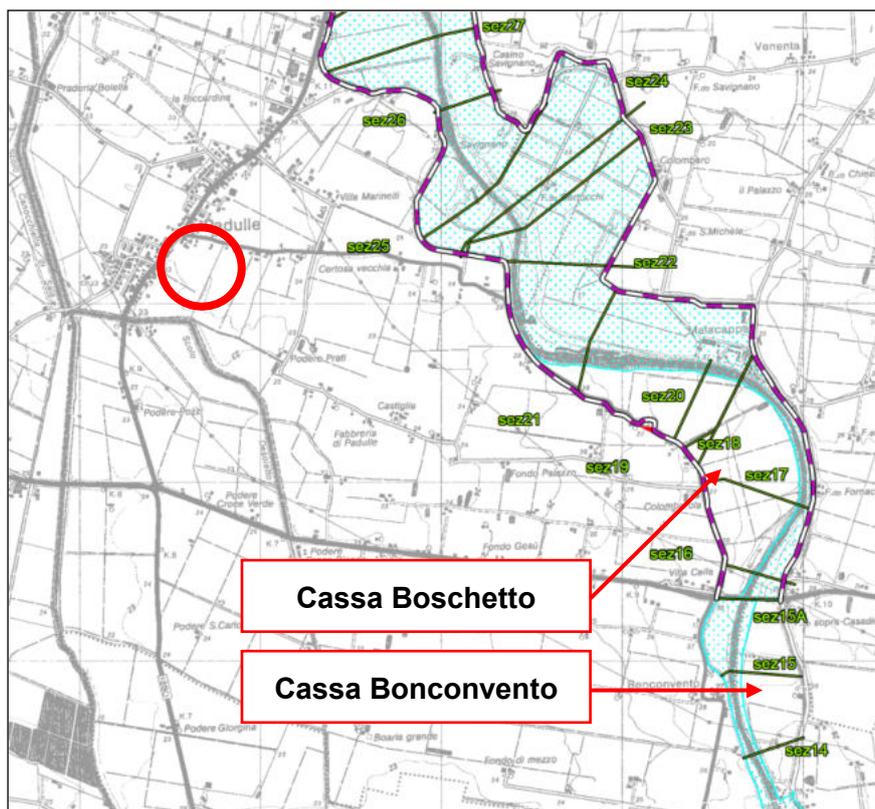


Fig. 10 : Stralcio della Tav. B3: Aree passibili di inondazione e sezioni trasversali di riferimento (tratta dal P.S.A.I.)

CODICE	SEZIONI			PORTATE E LIVELLI				MORFOLOGIA DELLA SEZIONE		
	Distanza Progr. [m]	Localizzazione	Descrizione	Lmax25 [m s.l.m.]	Qmax25 [m ³ /s]	Lmax100 [m s.l.m.]	Qmax100 [m ³ /s]	Quota sommità argine sx [m s.l.m.]	Quota del fondo [m s.l.m.]	Quota sommità argine dx [m s.l.m.]
14	100435	Passo di Bonconvento		29.5	1410	30.8	1881	31.6	17.0	31.6
15	100959	Bonconvento		29.4	1400	30.8	1865	31.4	17.1	31.4
15a m	101363	Ponte trasversale di pianura	m. ponte	29.2	1396	30.7	1859	32.8	17.1	32.8
15a v	101373	Ponte trasversale di pianura	v. ponte	29.2	1395	30.7	1857	32.8	17.1	32.8
16	101455			29.2	1389	30.7	1848	31.1	16.6	31.2
17	101933			29.2	1368	30.7	1819	30.9	16.8	31.0
18	102435	Malacappa		29.1	1347	30.6	1792	30.8	16.9	30.7
19	102788	Malacappa		29.1	1332	30.6	1774	30.7	17.2	30.5
20	103045	Malacappa		29.0	1314	30.6	1753	30.7	17.0	30.5
21	103656			29.0	1285	30.6	1718	30.4	15.8	30.4
22	104121			29.0	1262	30.6	1693	30.4	16.2	30.4
23	104324	Padulle		29.0	1229	30.6	1656	30.4	16.5	30.3
24	104785	Padulle		29.0	1197	30.6	1621	30.4	15.7	30.3
25	104934	Padulle		29.0	1173	30.6	1594	30.3	16.4	30.3
26	105415	Padulle		29.0	1162	30.5	1583	30.2	16.0	30.2
27	105886	Padulle		29.0	1140	30.5	1558	30.2	15.7	30.2

Fig. 11 : Tabella dei livelli e portate ottenuti dall'involuppo dei massimi per Tr 25 e 100 anni, in ogni sezione trasversale utilizzata nello schema di calcolo, relativamente al tratto vallivo del fiume Reno. (m.= monte, v. =valle) (tratta dalla Relazione del P.S.A.I.)

Profilo longitudinale del fiume Reno e involucro dei livelli idrici massimi per TR = 25 e 100 anni, con indicazione delle quote significative di ponti e briglie.

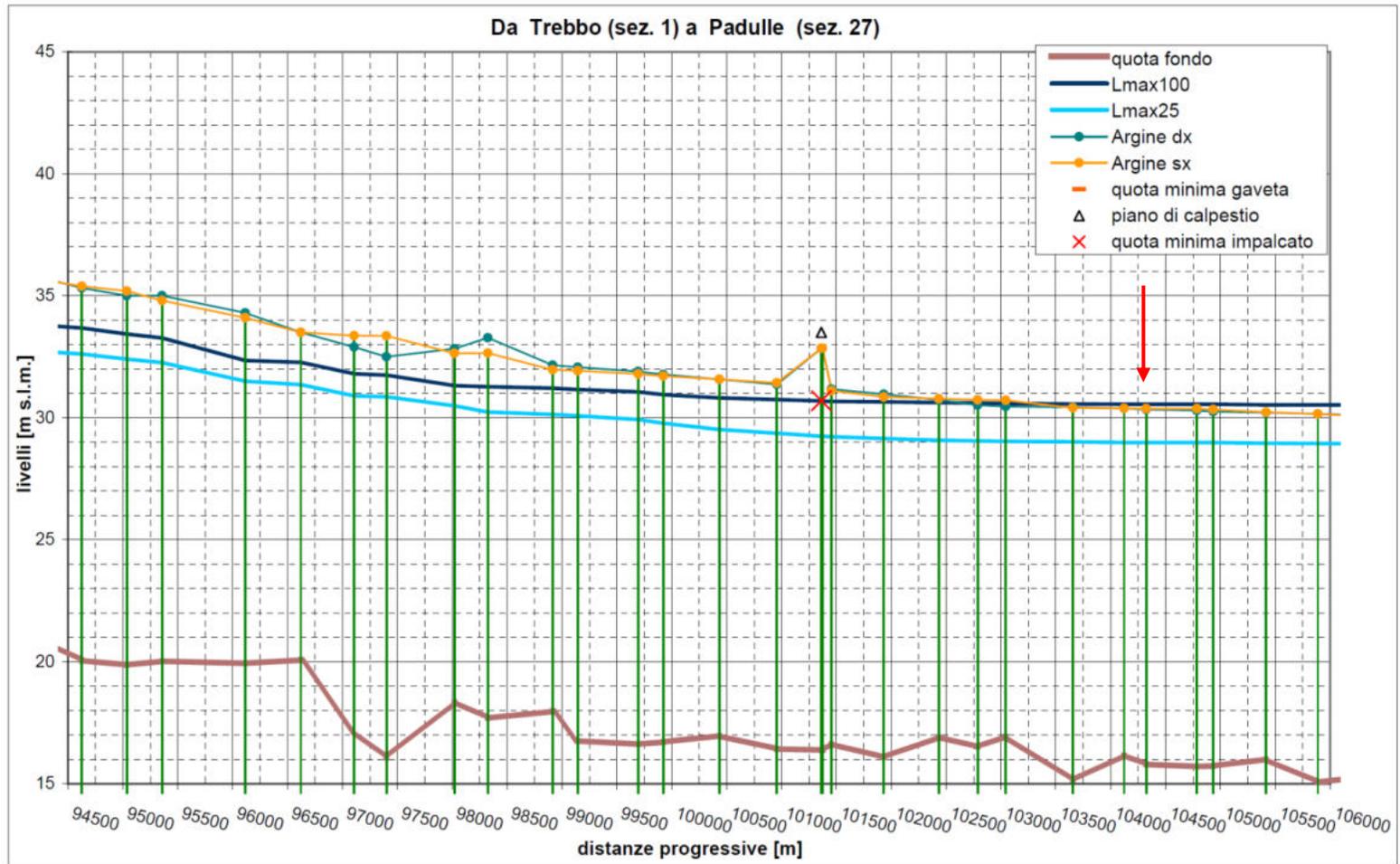


Tavola C.11

Fig. 12 : Profilo longitudinale del F. Reno (tratto dal P.S.A.I.)

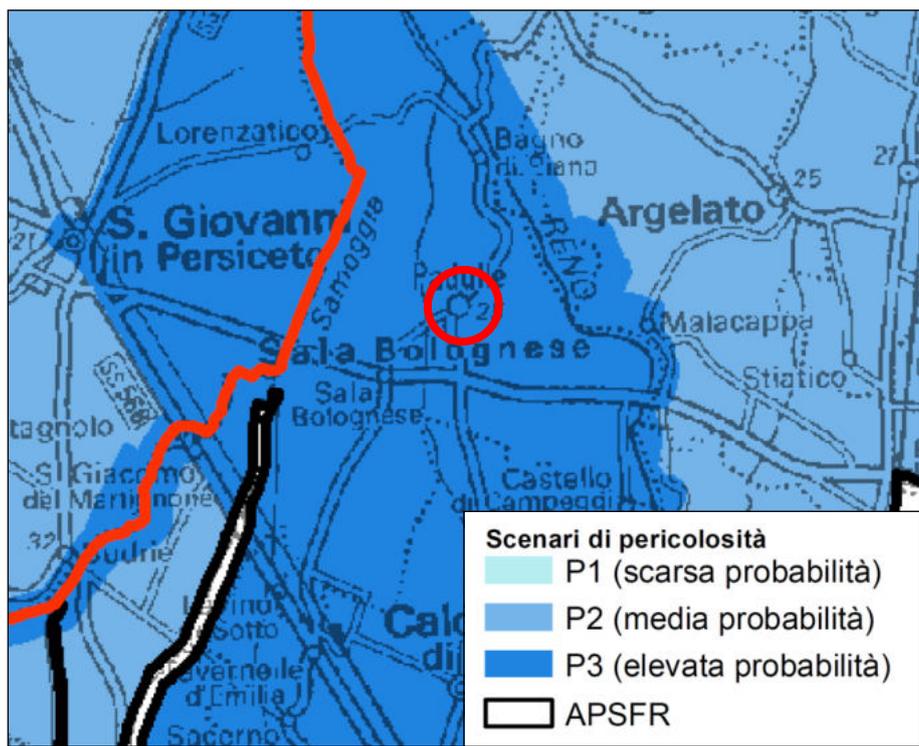


Fig. 13 : Stralcio della Mappa di pericolosità e rischio
(tratta dal Secondo ciclo del Piano di Gestione del rischio di alluvioni)

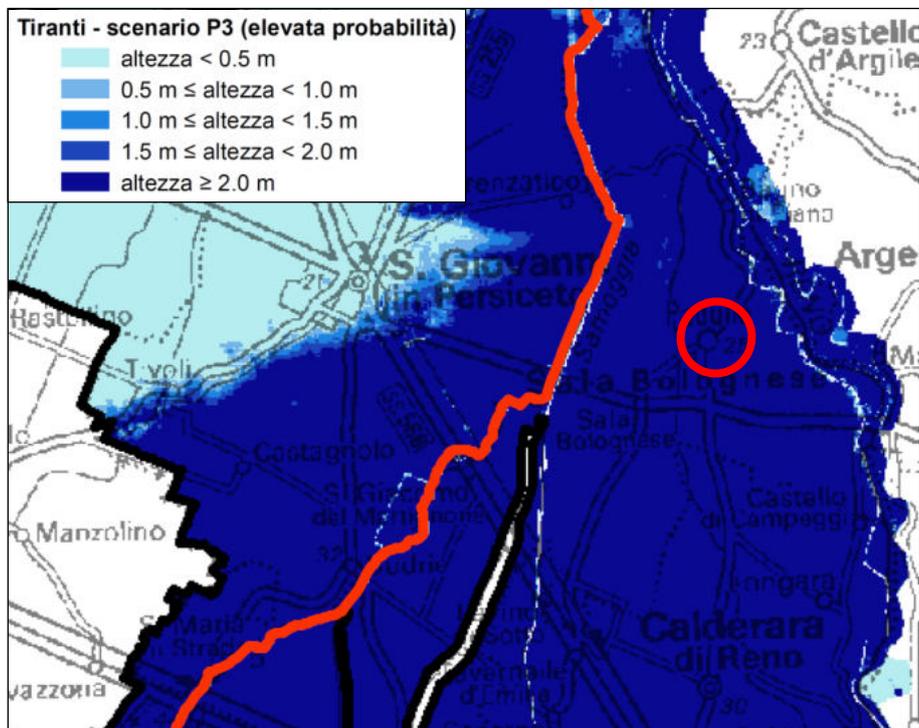


Fig. 14 : Stralcio della Mappa dei tiranti – scenario P3
(tratta dal Secondo ciclo del Piano di Gestione del rischio di alluvioni)

4. VALUTAZIONI IDRAULICHE

Le problematiche che possono sorgere attuando un intervento edificatorio quale quello in esame in funzione di tale componente sono di tipo passivo ed attivo.

La verifica del grado di pericolosità idraulica del sito rientra tra le problematiche passive, in quanto non sono indotte dall'intervento ma sono sito specifiche ed è necessario valutare le opportune modalità operative da applicare per diminuire il rischio idraulico per i fabbricati di progetto.

La problematica di tipo attiva, indotta cioè dalla realizzazione dell'intervento, è costituita dalla raccolta delle acque meteoriche in corrispondenza delle superfici impermeabili.

4.1 Interventi inerenti la diminuzione del rischio idraulico

L'analisi del grado di pericolosità idraulica, illustrata in precedenza, ha evidenziato un elevato grado di rischio idraulico, connesso ai possibili fenomeni di esondazione legati alla presenza del T. Samoggia ad ovest e del F. Reno ad est del sito.

Da sottolineare che le analisi svolte nell'ambito del 2° Ciclo del P.G.R.A. hanno determinato la possibile formazione di tiranti idrici dell'ordine di 2 m. Tale valutazione appare però sovradimensionata, in quanto le metodologie applicate non tengono conto di alcuni elementi che hanno variato le condizioni alla base delle stime svolte nei diversi strumenti di pianificazione di settore.

In particolare si fa riferimento alla creazione delle casse di espansione sul F. Reno, in corrispondenza delle località Boschetto e Bonconvento (si veda la fig. 10), le quali sono ormai terminate e funzionano già da diversi anni come invasi di raccolta delle acque di piena del F. Reno. Il verificarsi di svariati importanti eventi di piena fluviale ha consentito di determinare come il riempimento di tali invasi abbia comportato un abbassamento dell'ordine di 90 cm del livello di massima piena a valle di tali impianti.

Ciò consente di affermare che il rischio di sormonto degli argini del F. Reno appare molto più limitato rispetto a quanto indicato nel P.S.A.I.; se infatti si fa riferimento alla tabella di fig. 11, si nota che la differenza di quota tra il livello di massima piena in corrispondenza del sito (sezioni 21÷25 in fig. 11) e la quota della sommità dell'argine maestro è dell'ordine di 20/30 cm, molto inferiore all'abbassamento reale del livello idrometrico riscontrato successivamente all'entrata in funzione delle citate casse di espansione del F. Reno. Tale diminuzione del livello di massima piena fluviale si verificherà anche in corrispondenza del T. Samoggia successivamente alla prossima entrata in funzione della cassa di espansione in località Le Budrie.

Per quanto riguarda invece la possibilità di una rottura degli argini, che rappresenta il secondo fenomeno che può indurre un evento di inondazione dei terreni della pianura, si può fare riferimento alla rotta dell'argine maestro in destra idraulica del F. Reno verificatasi nel febbraio 2019 in località Passo Pioppe, a pochi chilometri a monte del sito in esame.

Tale evento, che si è verificato in concomitanza di un evento di piena caratterizzato da portate tra le più elevate registrate nel corso d'acqua, ha comportato la fuoriuscita delle acque del F. Reno, che è proseguita per una decina di ore, fino alla messa in posto di una protezione arginale di emergenza in grado di interrompere il flusso fluviale in uscita. L'elemento significativo di tale

fenomeno consiste nel battente idrico che si è venuto a formare nelle zone di pianura adiacenti all'argine che sono state oggetto di allagamento; infatti si è verificato un tirante dell'ordine di qualche decimetro, sicuramente inferiore ai 50 cm. Tale evento può essere considerato rappresentativo della situazione reale che si può sviluppare in occasione di una rotta arginale.

Sulla base delle considerazioni svolte si può affermare che un evento fluviale in grado di provocare l'inondazione dell'area oggetto dell'intervento molto verosimilmente potrebbe provocare battenti idrici ben inferiori a quelli stimati dal P.G.R.A..

Pertanto si ritiene che le misure che saranno adottate applicando le prescrizioni contenute nell'art. 59 delle N.T.A. del P.S.C. dell'Associazione Terre d'Acqua siano sufficienti a contenere il rischio idraulico dell'area in esame; infatti per le "Aree ad alta probabilità di esondazione", quale quella in esame, tale norma prevede i seguenti interventi:

- i fabbricati non potranno prevedere la realizzazione di vani interrati o seminterrati;
- il piano di calpestio del piano terreno deve essere impostato ad una quota di almeno 50 cm rispetto alla quota media del piano campagna circostante;
- gli edifici residenziali non possono svilupparsi al solo piano terra e tra il piano terra e quello superiore deve essere prevista una scala interna di collegamento.

L'applicazione di tali prescrizioni appare sufficiente a ridurre il grado di rischio idraulico nell'area in esame.

4.2 Gestione delle acque meteoriche

Un intervento quale quello proposto comporta l'impermeabilizzazione di significative superfici e la necessità di raccogliere le acque meteoriche ricadenti su di esse. Nel progetto è prevista una rete di raccolta che consente di convogliare le acque bianche in una vasca di laminazione, situata nell'area verde posta nella porzione orientale del comparto (si veda la fig. 15).

La vasca di laminazione è stata dimensionata in accordo con le indicazioni dell'art. 20 "Controllo degli apporti d'acqua in pianura e nel territorio collinare" delle Norme del Piano Stralcio per il bacino del T. Samoggia, nel quale viene riportata la seguente prescrizione:

"...Al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, i Comuni prevedono, nelle zone di espansione, per le aree non già interessate da trasformazioni edilizie, la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto, per un volume complessivo di:

- *almeno 500 metri cubi per ettaro di superficie territoriale per le aree ricadenti nel territorio di pianura indicate nelle tavole dalla 1.1 alla 1.2 "classificazione del reticolo idrografico e ambiti territoriali normati" del "Titolo II Rischio Idraulico e Assetto della Rete Idrografica"..."*

Tale prescrizione è stata ribadita dall'art. 4.8 "Gestione dell'acqua meteorica" delle Norme della Variante del P.T.C.P. in recepimento del Piano di Tutela delle Acque, successivamente riprese dal Piano Territoriale Metropolitano, recentemente approvato. In tale norma si prescrive infatti *"...la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque di tipo duale, ossia composte da un sistema minore costituito dalle reti fognarie per le acque nere e le acque bianche contaminate, e un sistema maggiore costituito da sistemi di laminazione per le acque bianche non contaminate. Il sistema*

maggiore deve garantire la laminazione delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ettaro di superficie territoriale, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto...

Nella fig. 15 viene fornita la planimetria della vasca di laminazione di progetto, mentre nella fig. 16 è riportata una sezione trasversale.

Il dimensionamento della vasca di laminazione è stato svolto sulla base della determinazione dell'estensione delle diverse tipologie di superfici in funzione del loro grado di permeabilità; a tale proposito l'esame del progetto proposto ha consentito di individuare le seguenti tipologie:

- superfici permeabili : aree verdi pubbliche (parco urbano e fasce di rispetto del Canale Diversivo Caprara e della S.P. n° 16 "Padullese"), percorsi ciclopedonali nelle aree verdi (realizzati con materiali permeabili), unitamente alla quota del 50% delle superfici dei lotti di edificazione, al netto della superficie coperta dei fabbricati, in accordo con i contenuti del comma 8 dell'art. 32 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.S.C.;
- superfici impermeabili : strade, parcheggi, marciapiedi ed il 50% delle superfici dei lotti di edificazione, al netto della superficie coperta dei fabbricati.

Nella planimetria di fig. 17 è individuata l'estensione delle diverse tipologie di superfici, distinguendo le aree permeabili da quelle impermeabili.

Sulla base della determinazione delle superfici impermeabili è stato possibile stimare il volume minimo di invaso della vasca di laminazione, il cui calcolo è fornito nella seguente tabella.

Tipologia superficie		Estensione superfici (mq)	
Superfici permeabili	Aree verdi	26.790	37.172
	Sup. permeabile lotti	10.382	
Superfici impermeabili	Sup. impermeabile lotti	16.204	26.028
	Sup. strade, piazzali, ecc.	9.824	
Comparto		63.200	

Calcolo volume della vasca di laminazione	
Superficie impermeabile	26.028
Volume unitario	500 mc/ettaro
Volume minimo della vasca di laminazione	1.301,40

Il calcolo ha pertanto consentito di determinare un volume minimo di invaso di circa 1.300 mc; poiché il volume di invaso della vasca di laminazione di progetto (ottenuto considerando un riempimento idrico fino alla profondità di 0,5 m dal p.c.) risulta pari a 1.345 mc, si può affermare che essa sia conforme alle norme inerenti il dimensionamento della vasca.



Fig. 15 : Planimetria del progetto proposto



Fig. 17 : Individuazione delle superfici considerate nel dimensionamento della vasca di laminazione

Un ulteriore elemento finalizzato alla raccolta delle acque meteoriche verrà definito nell'ambito dei titoli edilizi di ogni singolo lotto e sarà costituito dal rispetto delle prescrizioni contenute nel comma 13 dell'art. 32 delle N.T.A. del P.S.C., in quale prevede “...l'installazione di impianto di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalla copertura degli edifici, per consentirne l'impiego per usi compatibili e comunque non potabili e la predisposizione di una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque all'esterno dell'edificio; la cisterna dovrà avere capacità di stoccaggio pari almeno ad 1 mc ogni 50 mq di superficie lorda complessiva destinata a verde pertinenziale e/o a cortile e le acque meteoriche così raccolte dovranno essere utilizzate per l'irrigazione del verde pertinenziale, la pulizia dei cortili e passaggi, il lavaggio di piazzali, il lavaggio di auto...”.

5. CONCLUSIONI

La presente relazione è stata svolta nell'ambito della redazione della Variante al P.O.C. con valenza di P.U.A. inerente un'area ad uso residenziale in località Padulle, in Comune di Sala Bolognese, corrispondente alla porzione settentrionale dell'Ambito ARS_SB.II.

Lo studio ha consentito di individuare i principali elementi del reticolo idrografico superficiale, costituiti dal F. Reno e dal T. Samoggia, individuando l'esistenza di un grado di rischio idraulico sostanzialmente elevato in relazione alla possibilità di esondazione di tali corsi d'acqua.

In funzione di tale situazione sono stati indicati gli interventi da applicare allo scopo di diminuire l'elevato rischio idraulico esistente nell'area, facendo riferimento alle indicazioni contenute nelle N.T.A. del P.S.C..

E' stata inoltre dimensionata la vasca di laminazione per la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici impermeabili, la quale è risultata conforme alle prescrizioni della normativa di settore.

Bologna, novembre 2021

