

COMUNE DI SALA BOLOGNESE (BO)

POC VARIANTE 1 AMBITO APR SB II CON EFFETTI DI PUA PER LA ZONA A TAVERNELLE DI SALA BOLOGNESE (BO)

<i>Committente</i>	<i>Timbro e Firma del committente</i>
GB PARTNERS S.R.L. Codogno (LO)	
<i>Società e professionisti incaricati</i>	<i>Timbro e Firma del tecnico</i>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;">  <p>Via del Porto, 1 - 40122 Bologna Tel 051/266075 - Fax 266401 e-mail: info@airis.it</p> </div> <div style="width: 60%;"> <p>Gruppo di lavoro:</p> <p>Dott. Francesca RAMETTA <i>Responsabile di Commessa</i></p> <p>Geol Valeriano FRANCHI Geol Stefania ASTI Geol. Giorgia CAMPANA</p> </div> </div>	

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	N. Elaborato Unico
	Scala: Varie

C						
B						
A	31/03/2021	Emissione		VF	FR	FM
Revisione	Data	Descrizione	Dimensioni	Sigla	Sigla	Sigla
				Redazione	Controllo - emissione	autorizzazione

Nome file	VARI	Codice commessa	21043SAVA	Data	Marzo 2021
-----------	------	-----------------	-----------	------	------------

Sommario

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3	PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) E VARIANTE PSAI.....	10
4	IL PSAI DEL TORRENTE SAMOGGIA	16
5	ANALISI DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO	20
6	FATTIBILITA' IDRAULICA DELL'INTERVENTO	24
7	MISURE DI RIDUZIONE DELLA VULNERABILITA'	26

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica di studio di compatibilità idraulica si rende necessaria poiché l'ambito APR_SB II di Sala Bolognese, oggetto della presente Variante POC con valenza di PUA per la zona A, ricade nelle aree perimetrate a pericolosità P3 dell'ambito "Reticolo naturale principale e secondario" e in aree a pericolosità P2 dell'ambito "Reticolo Secondario di Pianura (RSP)", ai sensi del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), introdotto dalla Direttiva europea 2007/60/CE recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010. Le Mappe della pericolosità, degli elementi esposti e del rischio di alluvioni, sono state adottate dai Comitati Istituzionali delle Autorità di Bacino Nazionali il 23/12/2013, per poi essere definitivamente approvati in data 03/03/2016.

Con Del. n. 2111 del 05.12.2016 è stata approvata, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna la "Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni - Integrazioni alle Norme e alle Tavole di piano" con la quale sono state recepite le perimetrazioni operate dal PGRA di tutte le aree potenzialmente interessate da alluvioni dei corsi d'acqua naturali, nonché l'individuazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni marine e con la quale vengono disciplinate tali aree di pericolosità.

Si ricorda che in data 17/02/2017, con l'entrata in vigore del D.M. 25 ottobre 2016, sono state soppresse le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali confluite nelle Autorità di Bacino distrettuali; l'Autorità di Bacino interregionale del Fiume Reno è confluita pertanto, da tale data, nell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po. Restano in vigore i Piani di Bacino delle Autorità Regionali e interregionali vigenti; per l'area in progetto, che si trova nelle vicinanze del Torrente Samoggia, si deve pertanto fare riferimento al PSAI (Piano Stralcio Assetto Idrogeologico) del Samoggia, oltre che alla "Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)", elaborata al fine di adeguare il PSAI al PGRA e approvata, per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n.2111 del 05/12/2016.

Nella seduta di Conferenza Istituzionale Permanente del 20 dicembre 2019 è stato esaminato il primo aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio del PGRA, che ha riguardato le mappe di pericolosità (aree allagabili) complessive che costituiscono quadro conoscitivo dei PAI, le mappe di rischio (R1, R2, R3, R4) complessive, ai sensi del D. Lgs n. 49/2010 e le mappe di pericolosità e rischio (aree allagabili, tiranti, velocità, elementi esposti). La revisione è ad oggi in fase di completamento.

Con la presente relazione si intende eseguire una valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione dell'area ai sensi delle NTA della "Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni", che stabiliscono che *"Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2), le amministrazioni comunali dovrannoomissis a).....; b) assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte" ; c) "consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture"*.

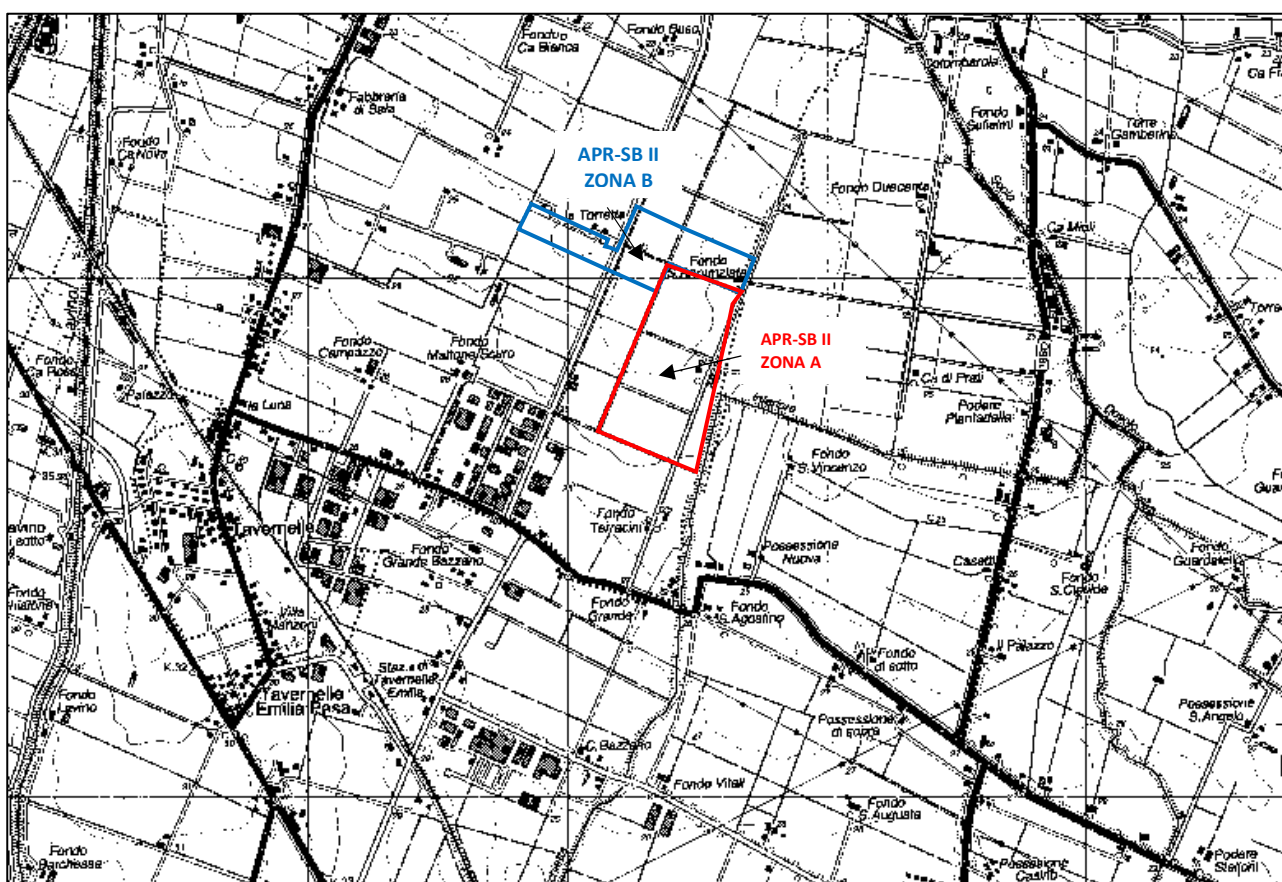
La posizione dell'area dell'intervento in progetto all'interno di un'area a pericolosità P3 dell'ambito "Reticolo naturale principale e secondario" e P2 dell'ambito "Reticolo Secondario di Pianura", impone pertanto che

per tutti gli interventi ricadenti in tali aree, sia accertate le condizioni di rischio idraulico e definite misure di riduzione dello stesso nell'attuazione degli interventi urbanistici.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto del presente studio è ubicata nella frazione di Osteria Nuova - Tavernelle, frazione di Sala Bolognese, che si trova circa 3.5 Km a nord; l'ambito si sviluppa in un'area attualmente rurale in continuità con un insediamento produttivo consolidato parzialmente in fase di attuazione, al confine con il territorio comunale di Calderara di Reno.

Figura 1 – Ubicazione dell'area di intervento su C.T.R. – Tavola nr. 220 NE "Bologna Nord-Ovest".



L'area si presenta prevalentemente pianeggiante, con quote comprese tra 23.7-24.6 m s.l.m. che degradano debolmente da sud verso nord.

Figura 2 – Ubicazione dell'area di intervento su C.T.R. – Elemento nr. 220044 denominato.

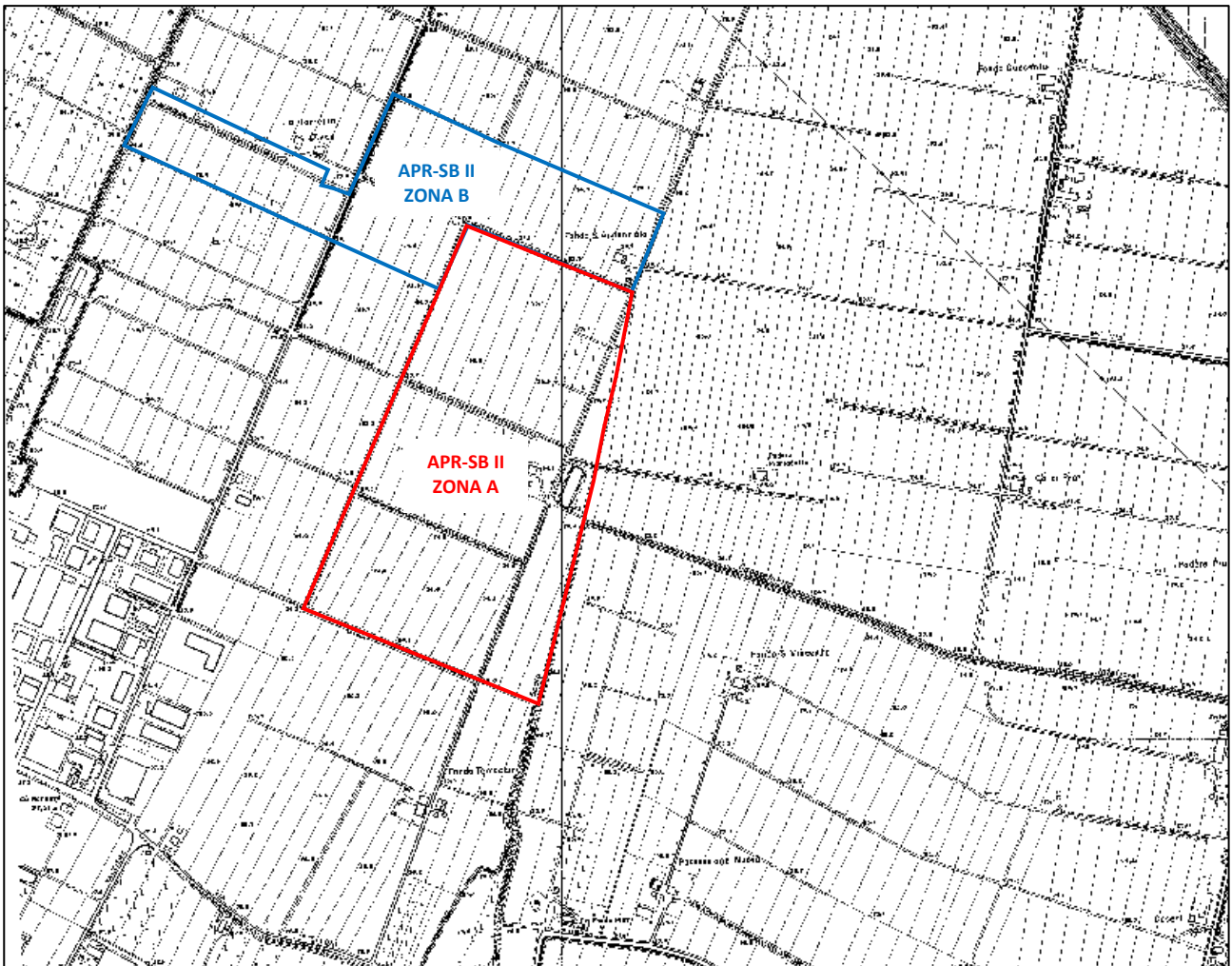
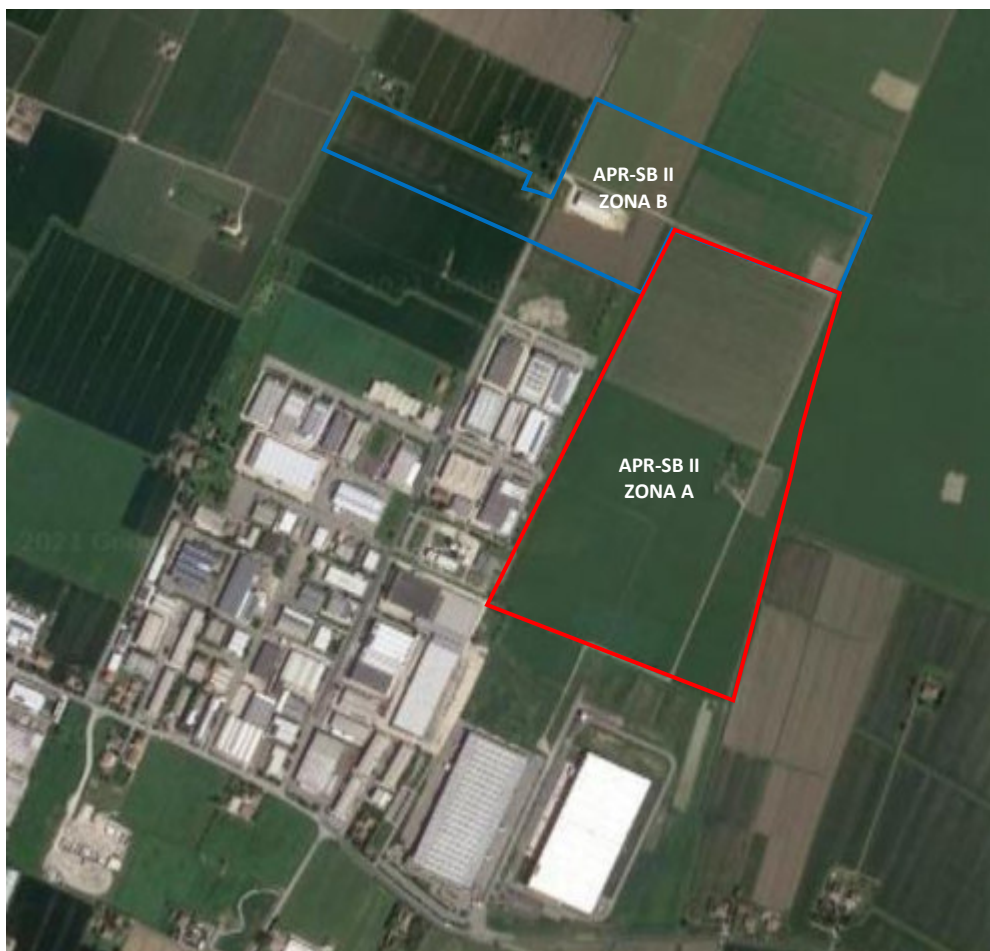


Figura 3 – Inquadramento territoriale dell'area di intervento



L'intervento in oggetto è ricompreso nel bacino idrografico di pianura del Fiume Reno, sottobacino del Samoggia e, più precisamente, nella porzione di bacino posta in sinistra Reno e in destra Lavino e Samoggia, che rappresenta circa il 23% dell'intero territorio del bacino del Samoggia.

Il bacino del Torrente Samoggia è parte del bacino interregionale del Fiume Reno ed è posizionato all'estremità Ovest dello stesso; il territorio del bacino confina ad Ovest con il bacino del Panaro, mentre a sud, est e a nord, con il bacino del Reno e dei suoi affluenti montani.

Storicamente ha sempre rappresentato l'area di transizione fra il bolognese ed il modenese, area assai ricca di storia da ben oltre un millennio; oggi, il bacino idrografico è caratterizzato da un'intensa industrializzazione ed urbanizzazione (la parte centrale e orientale è ricompresa nell'area metropolitana bolognese).

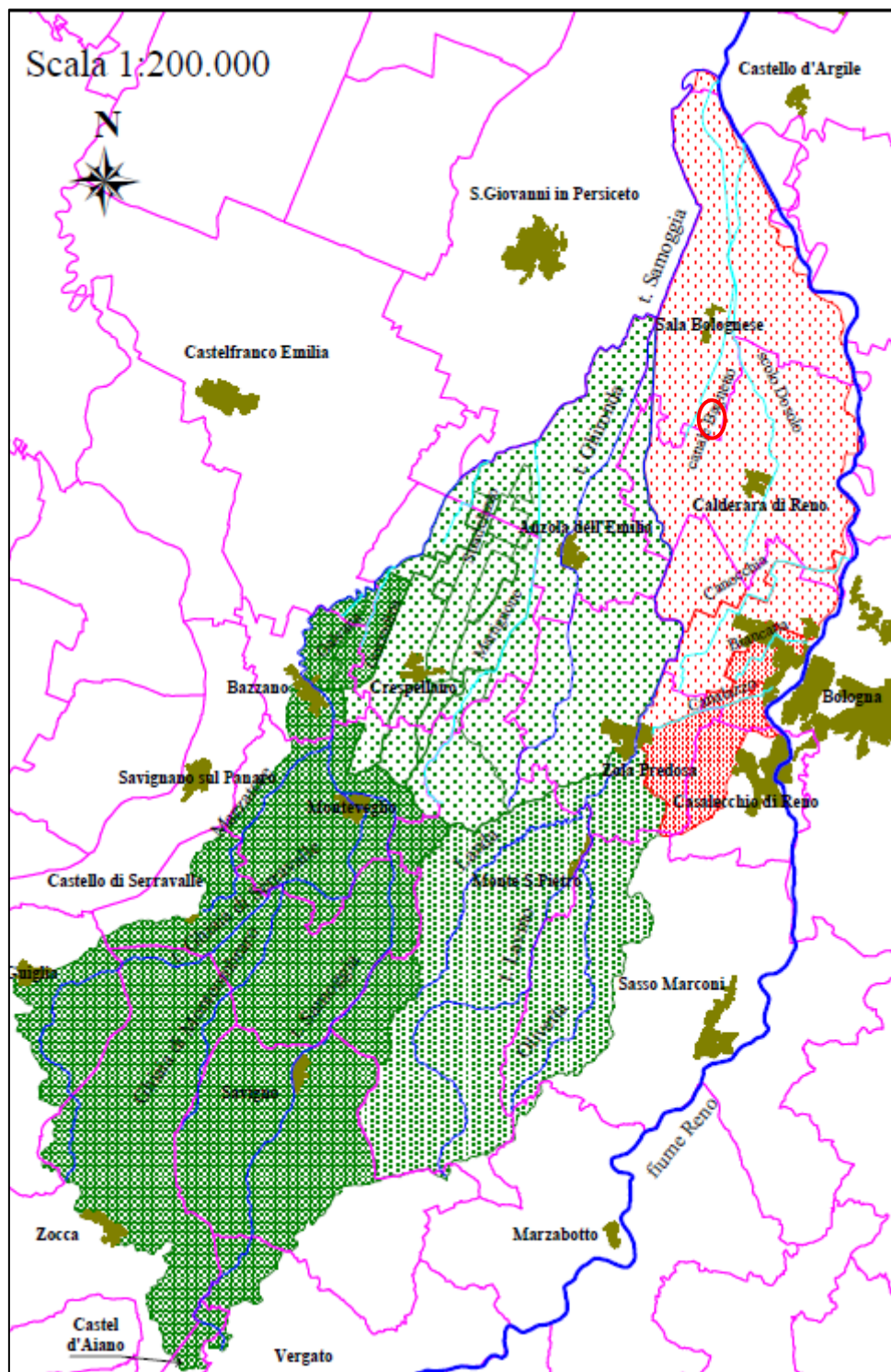
Procedendo verso monte dalla confluenza del Torrente Samoggia in Reno, il bacino del Samoggia si suddivide nel bacino del Torrente Samoggia e nel bacino del Torrente Lavino, suo maggior affluente in sponda destra, che confluisce nel Samoggia nel tratto arginato in località Forcelli; nella medesima località si immettono in Samoggia, il Torrente Ghironda ed il Collettore Consorziale Acque Basse Forcelli, entrambi regolati da chiaviche con porte vinciane e paratoie che impediscono lo scolo naturale delle acque in presenza di eventi di piena nei Torrenti Samoggia e Lavino.

Il Torrente Lavino che scorre circa 2.0 Km ad ovest dell'area, è il principale affluente, da destra, del Torrente Samoggia, nasce a circa 680 m/s.l.m. sull'Altopiano di Croce delle Pradole (687 m/s.l.m.), subito a monte della frazione del comune sparso di Monte San Pietro denominata Montepastore. Scende, con corso di modesta

larghezza, per una valle abbastanza stretta, riceve da destra e da sinistra piccoli affluenti (Landa, Amola, Olivetta, ecc.) e sbocca in pianura a Zola Predosa, dando il suo nome a tre località tutte nell'area metropolitana bolognese (Lavino di Sopra, Lavino di Mezzo e Lavino di Sotto). Il corso d'acqua confluisce in destra Samoggia all'altezza di Sala Bolognese, in località Forcelli e dallo sbocco in pianura sino alla sua confluenza è arginato. Poco prima della confluenza nel Samoggia, in località Forcelli, riceve da sinistra il torrente Ghironda (lungo 18 Km, con bacino idrografico di 31,47 Km²), corso d'acqua a regime marcatamente torrentizio con portate medie annue di 1,5 m³/sec, ma che oscillano da minimi assoluti di 0,05 m³/sec, a massimi che nelle piene ordinarie arrivano a 40 m³/sec, ma nelle piene centennali, possono superare i 100 m³/sec; nella parte arginata del Lavino, che si protrae dallo sbocco in Samoggia verso monte fino all'abitato di Zola Predosa, non ci sono immissioni di altri corsi d'acqua. Dall'attraversamento dell'autostrada A1, Milano-Bologna, circa 800 metri a valle dell'abitato di Zola Predosa, inizia il tratto arginato con argini classificati del T. Lavino. La sezione tipo ha forma a doppio trapezio con una larghezza al piede interno dell'argine di circa 18-24 metri e al colmo di 30-38 metri; gli argini raggiungono già i tre metri di altezza sul piano di campagna subito a valle del ponte autostradale e continuano ad elevarsi fino a raggiungere 7 metri in sinistra idraulica e 9.5 m in destra, presso la confluenza in Samoggia. A valle della Via Emilia le acque scorrono quasi completamente pensili, con differenze fra piano campagna e fondo alveo di solo 1 metro.

Circa 4.3 Km verso est rispetto all'area in studio scorre il fiume Reno, mentre ad est, oltre il tracciato del Lavino e del Ghironda, scorre ad una distanza di oltre 3.5 Km, il tracciato del Samoggia (cfr. Figura 4).

Figura 4 – Bacino del Torrente Samoggia (estratto PSAI Samoggia). (In rosso l'area in esame)



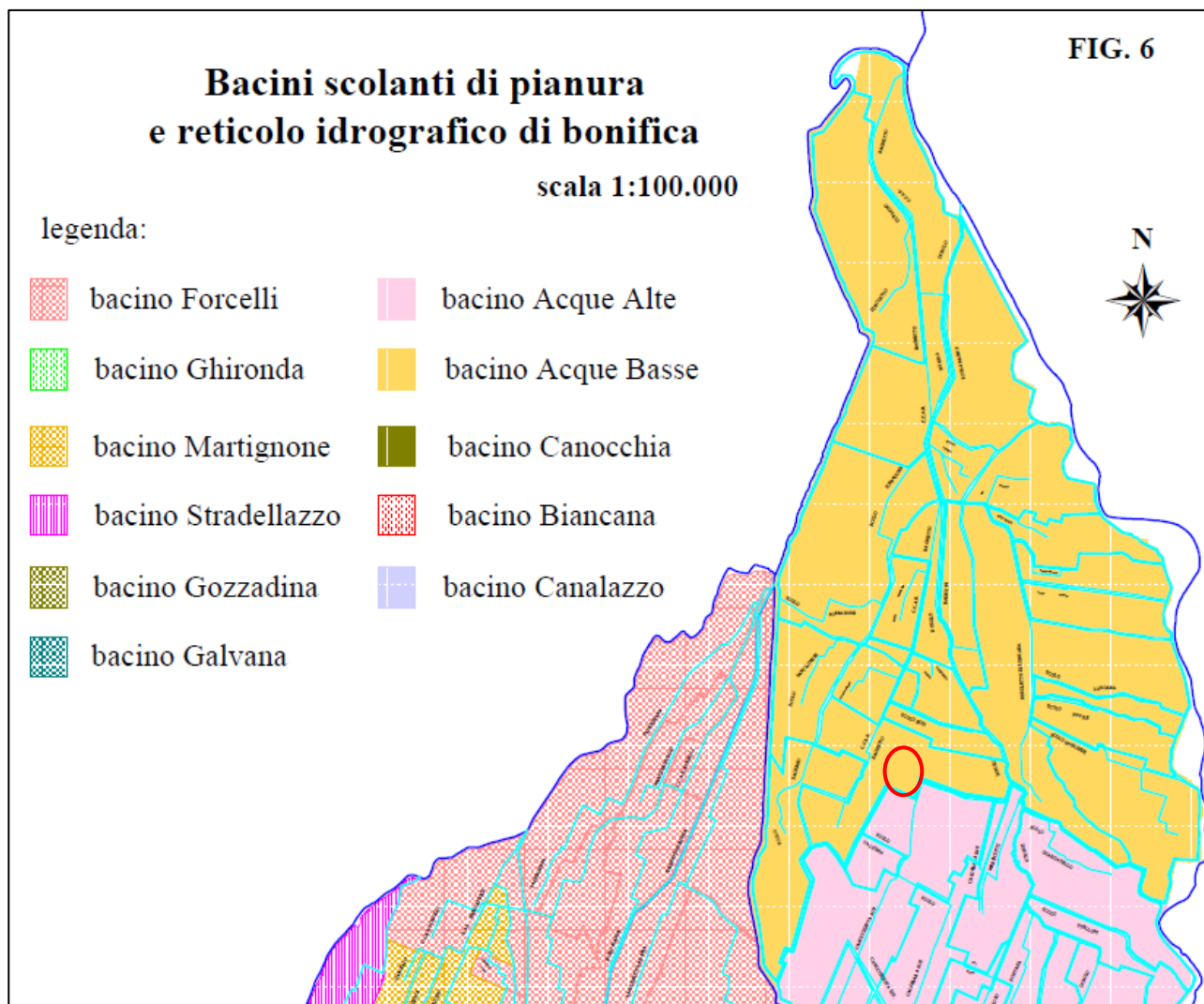
In questo tratto di pianura i corsi d'acqua naturali scorrono tutti entro le proprie arginature e lo scolo delle acque è pertanto completamente regolato da canali e opere di bonifica.

Questa parte di territorio è suddivisa nei bacini scolanti dei canali di Bonifica Collettore Acque basse Bagnetto e Collettore Acque alte Dosolo; il collettore Dosolo, che scorre circa 1.5 Km ad est, si immette in Reno in sponda sinistra, con deflusso regolato dalla chiavica Sostegno tramite paratoie e porte vinciane, mentre il Collettore Bagnetto, che scorre circa 600 m ad ovest dell'area in esame, scarica nel Reno tramite l'impianto

idrovoro di Bagnetto con sollevamento meccanico mediante pompe, quando le quote del ricevente non consentono lo scarico a gravità.

Nello specifico l'area d'indagine rientra nel bacino delle Acque Basse Bagnetto, immediatamente a valle della chiusura del bacino Acque alte Dosolo (Figura 5).

Figura 5 – Bacini scolanti di pianura e reticolo idrografico di bonifica (estratto PSAI Samoggia). In rosso l'area in esame



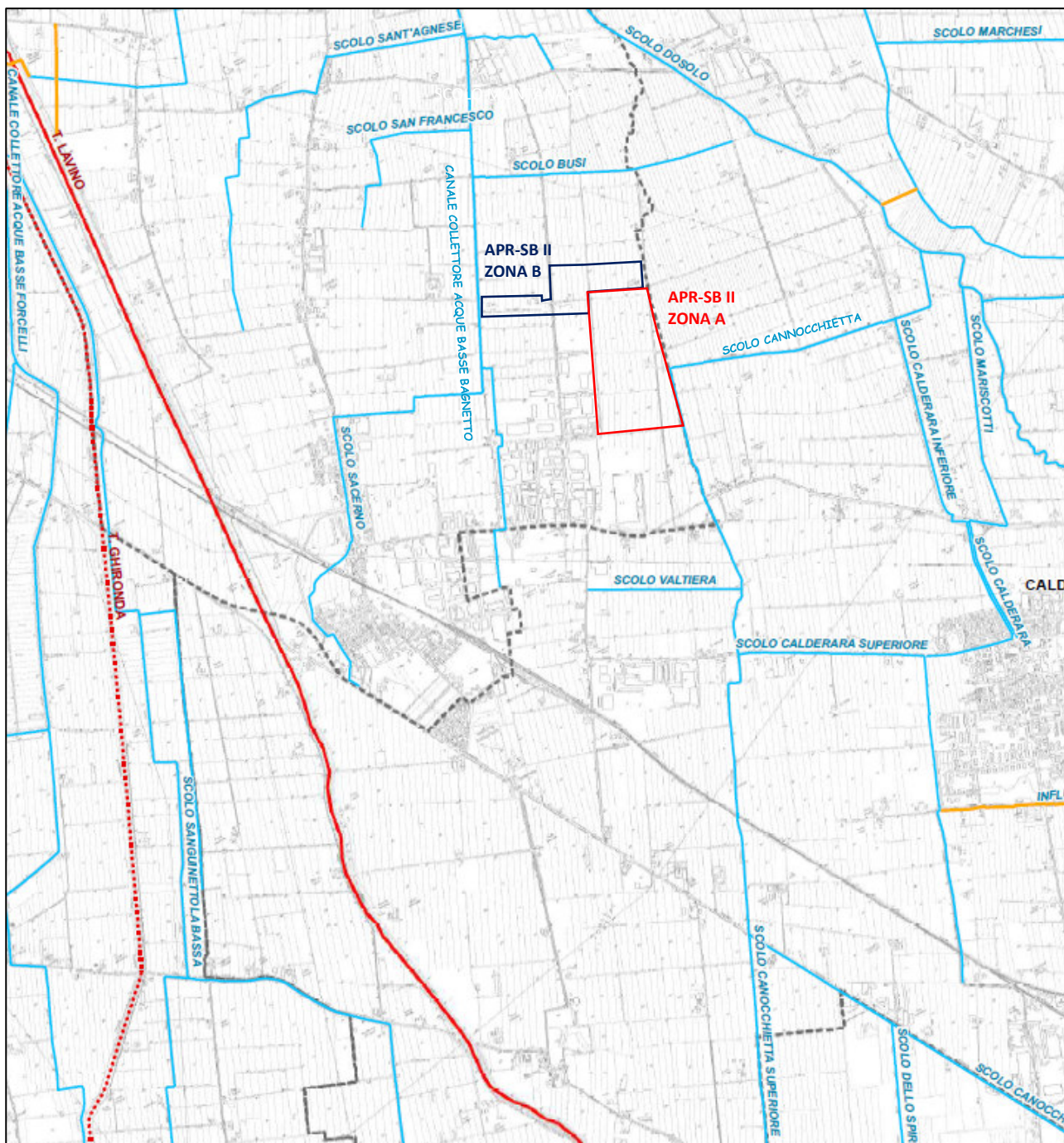
Il limite orientale del comparto (Zona A) è costeggiato dal tracciato dello Scolo Canocchietta che dapprima scorre con direzione sud-nord per dirigersi poi verso est e confluire nello scolo Dosolo, che riceve soprattutto le acque di scolo provenienti dal territorio di Calderara di Reno, compreso l'aeroporto di Bologna. La sua immissione in Reno non è sempre garantita, quindi è stata realizzata una Cassa di espansione che, con la sua capacità di circa 1.000.000 di m³, mette in sicurezza il territorio.

L'area oggetto di variante POC non rientra tuttavia nel bacino dello scolo Dosolo, chiuso in corrispondenza del tracciato dello scolo Canocchietta superiore, ma le acque confluiscono nel bacino del Collettore Acque Basse Bagnetto, che si sviluppa per una superficie complessiva di circa 50.6 km² e il cui tracciato costeggia, per un brevissimo tratto, il limite occidentale dell'Ambito.

L'ambito in oggetto è interessato dalla tutela relativa allo scolo Canocchietta che ne segna il limite sud-est e dello Collettore Acque Basse Bagnetto, che segna il limite occidentale; entro 10 m dal tracciato del corso

d'acqua, ai sensi delle NTA del PSC, non potranno essere previsti interventi edilizi e per tali porzioni d'ambito dovrà essere prevista una destinazione a verde nel rispetto delle norme di piano.

Figura 6 – Cartografia di dettaglio della rete idraulica del Consorzio della Bonifica Renana.



Il territorio in cui si colloca l'area in studio, è caratterizzato dal litologie superficiali a bassa permeabilità oltre che, specie nel tratto di monte a cavallo della via Emilia, da massicce impermeabilizzazioni che hanno nel tempo compromesso lo scolo naturale delle acque; tali aspetti, naturali ed antropici, hanno costretto nel tempo a molteplici interventi di modifica dei corsi d'acqua e delle loro caratteristiche naturali, al fine di migliorarne la portata idraulica ed evitare esondazioni alluvionali con relativi danni a centri abitati, zone industriali e terreni agricoli.

3 PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) E VARIANTE PSAI

Il PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del fiume Po (Distretto Idrografico Appennino settentrionale) è stato definitivamente approvato il 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016; le Mappe della pericolosità degli elementi esposti e del rischio di alluvioni, predisposte, come quadro conoscitivo a scala di bacino, erano state adottate dai Comitati Istituzionali delle Autorità di Bacino Nazionali il 23/12/2013, per poi essere definitivamente approvate in data 03/03/2016.

A tale data, il bacino del Fiume Reno, cui l'area in esame appartiene, rientrava all'interno del Distretto dell'Appennino settentrionale.

Nella seduta di Conferenza Istituzionale Permanente del 20 dicembre 2019 è stato esaminato il primo aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio del PGRA, che ha riguardato le mappe di pericolosità (aree allagabili) complessive che costituiscono quadro conoscitivo dei PAI, le mappe di rischio (R1, R2, R3, R4) complessive, ai sensi del D. Lgs n. 49/2010 e le mappe di pericolosità e rischio (aree allagabili, tiranti, velocità, elementi esposti). La revisione è ad oggi in fase di completamento. Dalle verifiche effettuate, non sono state introdotte modifiche alle perimetrazioni previgenti.

Tra gli elementi costitutivi dei PGRA, le mappe di pericolosità e di rischio di alluvioni, sono state predisposte, come quadro conoscitivo a scala di bacino, nel dicembre 2013; le mappe della pericolosità individuano le aree potenzialmente interessate da inondazioni in relazione a tre scenari:

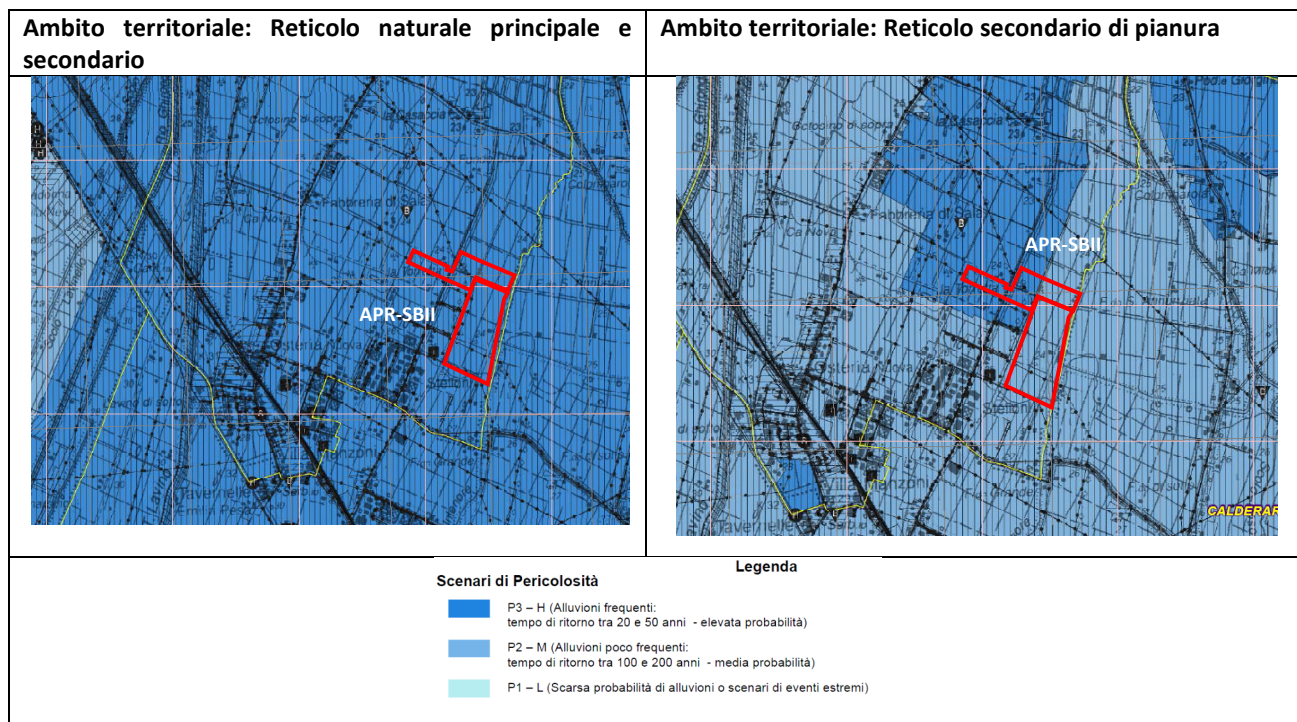
- 1) Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (P1, probabilità bassa);
- 2) Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno di riferimento fra 100 e 200 anni (P2, media probabilità);
- 3) Alluvioni frequenti: tempo di ritorno di riferimento fra 20 e 50 anni (P3, elevata probabilità).

In pianura molte porzioni di territorio sono inondabili per piene provenienti da più di un corso d'acqua ed inoltre il fenomeno dell'allagamento non è governato dalla pendenza, esso procede prevalentemente per serbatoi in cascata che si attivano quando il livello dell'acqua supera il livello dei rilevati di confine e/o in presenza di connessioni come i sottopassi. Per la valutazione delle aree potenzialmente interessate da inondazioni in pianura, è quindi necessario valutare i volumi di esondazione e individuare le celle idrauliche, ossia gli elementi di territorio idraulicamente separati da rilevati e dossi.

Con riferimento alle mappe predisposte dal PGRA, "Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti" (Figura 7), l'area in esame si colloca entro i seguenti scenari:

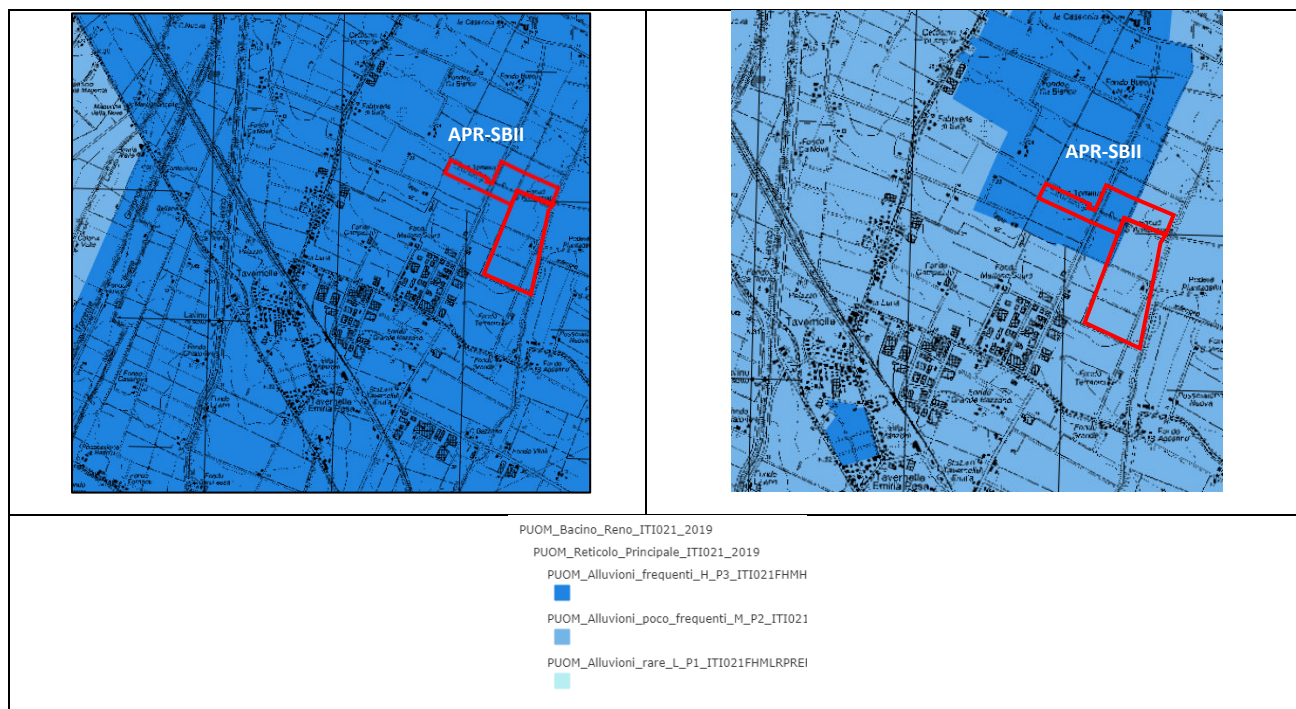
- *Ambito di riferimento: Reticolo naturale principale e secondario*
P3 – H "Alluvioni frequenti – tempo di ritorno tra 20 e 50 anni – media probabilità; a tale scenario, è associato una pericolosità alta.
- *Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura*
P2 – M "Alluvioni poco frequenti – tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità; a tale scenario, è associato una pericolosità media.

Figura 7 – Estratto della Mappa della pericolosità di alluvioni “Tavola 202 SE – San Giovanni in Persiceto” (Scala orig. 1:25.000) – PGRA 2013



Questa perimetrazione per l’ambito “Reticolo naturale principale e secondario” viene confermata anche nelle Cartografie della pericolosità di alluvione prodotte dal Secondo ciclo del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) pubblicate nel marzo 2020, di cui in Figura 8 si riportano un estratto; non sono stati invece effettuati aggiornamenti per quanto riguarda l’ambito “Reticolo secondario di pianura”. L’aggiornamento del PGRA è attualmente in fase completamento e si concluderà nel dicembre 2021.

Figura 8 – Estratto della Mappa della pericolosità di alluvioni “Tavola 202SE – San Giovanni in Persiceto” (Scala orig. 1:25.000) - PGRA Agg. 2019



Per l’ambito di riferimento relativo al Reticolo naturale principale e secondario la pericolosità P3 che contraddistingue tutta questa parte di territorio Bolognese è da associare alla possibilità di esondazione del torrente Lavino, che scorre circa 2.0 Km a ovest e a quella del Fiume Reno posto ad est.

Per l’ambito di riferimento relativo al Reticolo secondario di pianura, costituito dai canali di bonifica, la pericolosità P2 è associata principalmente alle condizioni di criticità connesse con il regime idraulico del Canale Collettore Acque Basse Bagnetto, dello Scolo Canocchietta e dello scolo Dosolo.

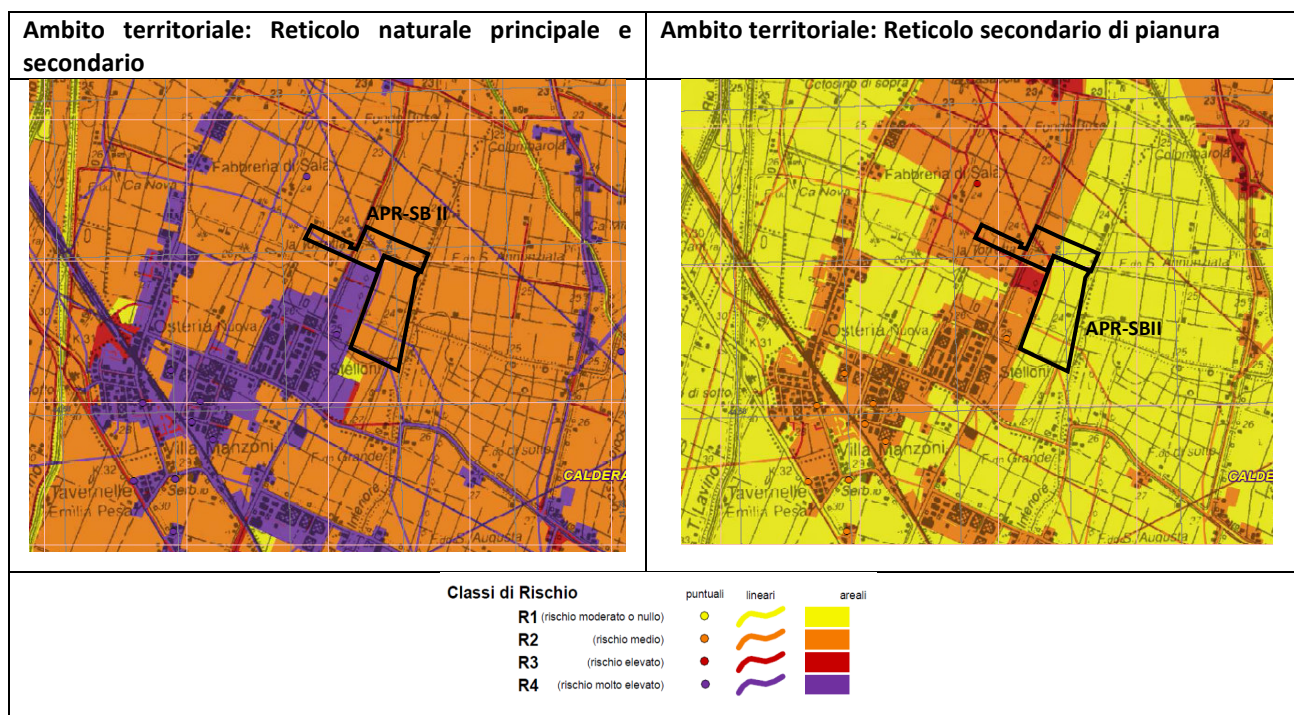
Le mappe del rischio rappresentano le potenziali conseguenze negative delle alluvioni, espresse in relazione agli elementi potenzialmente coinvolti: popolazione, tipo di attività economiche, patrimonio culturale e naturale, impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di evento, ecc.

Le cartografie mostra gli elementi esposti in 4 classi di rischio, ottenute dalle mappe di pericolosità valutando i danni potenziali:

- R4 molto elevato (in colore viola);
- R3 elevato (in colore rosso);
- R2 medio (in colore arancione);
- R1 moderato (o nullo) (in colore giallo).

Il rischio dell’area in esame di cui alla “Mappa del rischio potenziale”, risulta medio (R2) in relazione al reticolo idrografico principale e moderato o nullo (R1) in relazione al reticolo secondario di pianura (cfr. Figura 10).

Figura 9 – Estratto della “Mappa del Rischio potenziale” “Tavola 202 SE – Medicina” (Scala orig. 1:25.000)



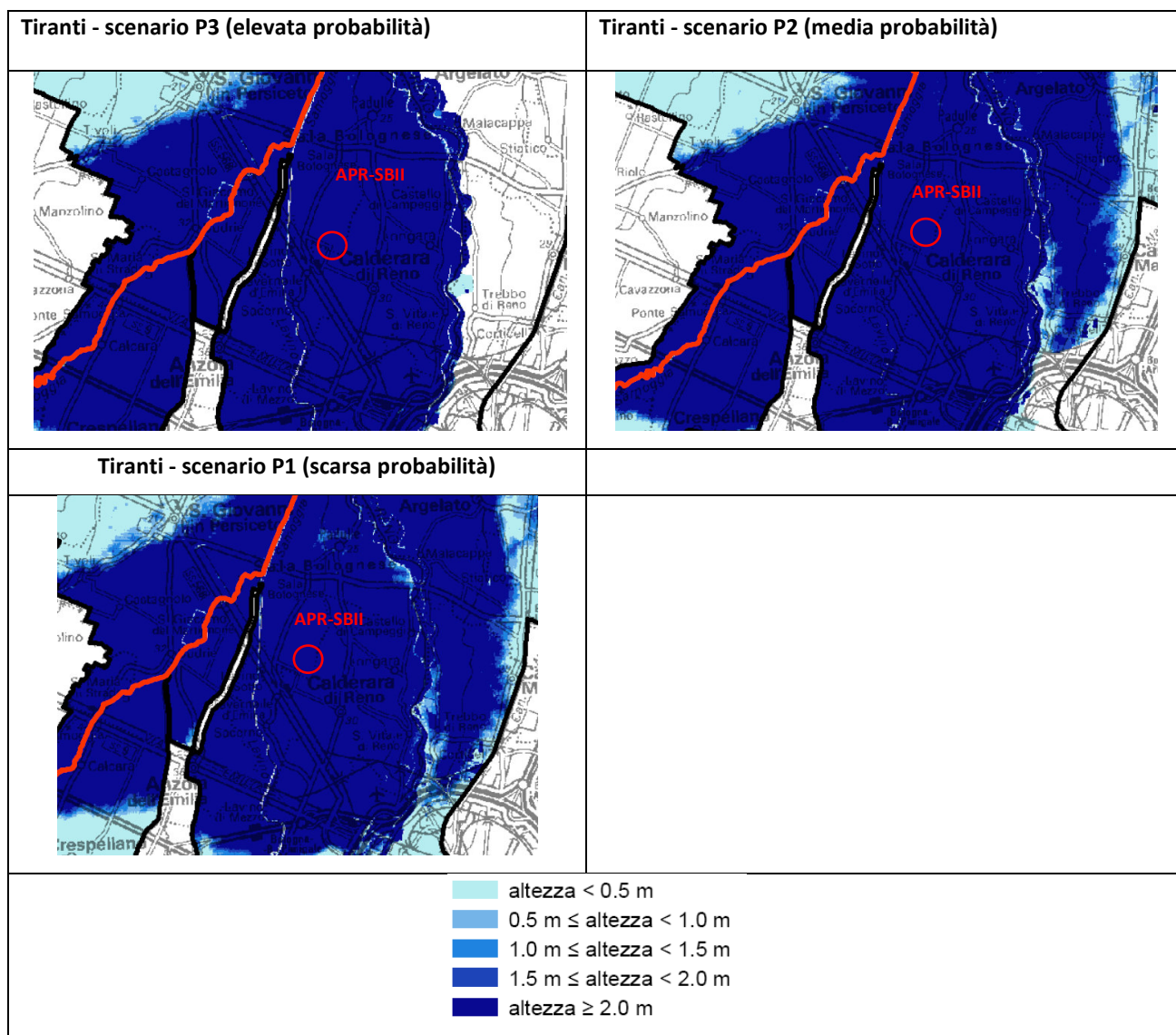
Nell’ambito della redigenda Variante al PGRA (II Ciclo) sono state inoltre elaborate le “Tavole dei tiranti idrici per gli scenari di alluvione di elevata probabilità (H-P3), media probabilità (M-P2) e scenario estremo (L-P1) nelle Aree a Rischio Potenziale Significativo di alluvioni regionali (APSFR); per l’APSFR “Fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio al mare” in cui rientra l’area d’indagine il livello di mappe prodotte è di tipo distrettuale.

L’analisi ha interessato larga parte del bacino del Fiume Reno considerando nello specifico il corso del fiume Reno, dalla Chiusa di Casalecchio al mare, il fiume Lavino (dall’abitato di Zola Predosa alla confluenza con il fiume Samoggia) ed il fiume Samoggia, dall’abitato di Bazzano fino alla confluenza Reno; la combinazione di scenari relativi a un elevato numero di sorgenti lungo le arginature destra e sinistra dei corsi d’acqua conduce alla definizione di una mappa del massimo indice di allagamento, assimilabile al massimo tirante idrico.

Il livello di confidenza delle mappe è da ritenersi MEDIO all’interno delle arginature, per tutti gli scenari, poiché ottenute da modellazione 1D. Il livello di confidenza è da ritenersi BASSO per gli allagamenti al di fuori della regione fluviale, a causa della metodologia molto semplificata adottata.

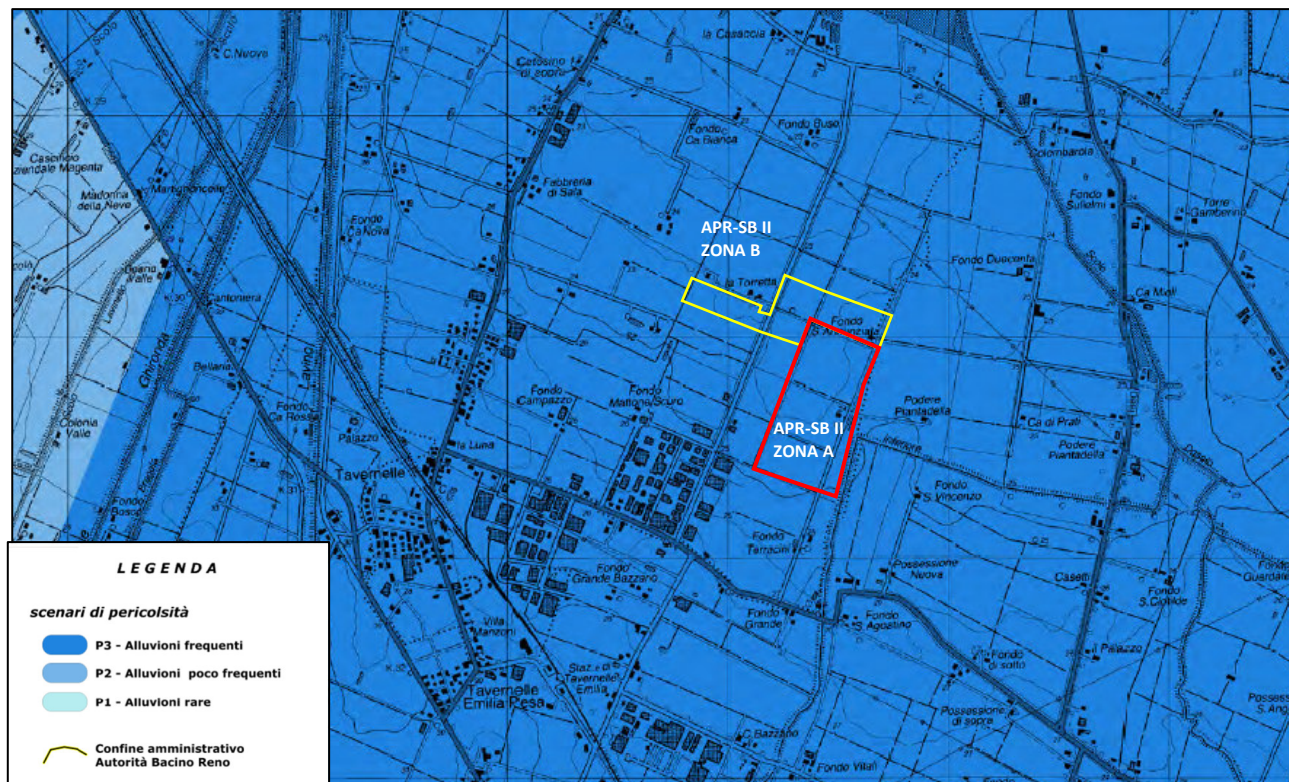
Di seguito si riporta estratto delle mappe elaborate per il bacino del fiume Reno, dalle quali si evidenzia come per l’ambito in esame, i tiranti idrici si mantengano per tutti e tre gli scenari su valori elevati, sempre superiori al 2.0 m.

Figura 10 – APSFR Tiranti - Fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio di Reno al mare



Con Del. n. 2111 del 05/12/2016 è stata approvata, dalla G.R. dell'Emilia Romagna la "Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) - Integrazioni alle Norme e alle Tavole di piano" elaborata al fine di adeguare il PSAI al PGRA. Con riferimento alla "Mappa di Pericolosità delle Aree Potenzialmente interessate da alluvioni" (Tav. MP 3 - Figura 11), che recepisce le perimetrazioni del PGRA relative al reticolo naturale principale e secondario, l'ambito in esame ricade nelle aree interessate da pericolosità idraulica P3 – Alluvioni frequenti; per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura, la Variante PSAI rimanda alla cartografia di PGRA.

Figura 11 – Estratto Tav. MP3 – Variante PSAI Reno – Mappa di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni



Entro tali aree valgono le prescrizioni di cui all'art. 32 delle NTA della Variante PSAI Reno - Variante alle norme del "Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Samoggia - Aggiornamento 2007" ed in particolare, ai sensi del comma 1:

"Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2), le amministrazioni comunali omissis dovranno :

- a) omissis*
- b) assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte.*
- c) consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture.*

Inoltre, ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, per le aree soggette al "fenomeno di inondazione generato dal reticolo di bonifica, oltre a quanto stabilito nel presente piano, si applica la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno approvata con Delibera C.I. n° 1/3 del 23/04/2008 e modificata con Delibera C.I. n° 1/2 del 25/02/2009".

Le norme della Variante PSAI nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3), richiedono pertanto che, nell'esecuzione degli interventi edilizi ed infrastrutturali, vengano applicate misure di riduzione della vulnerabilità, in ottemperanza al principio di precauzione.

4 IL PSAI DEL TORRENTE SAMOGGIA

In data 17/02/2017, con l'entrata in vigore del D.M. 25 ottobre 2016, , che sopprime le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali e disciplina l'attribuzione e il trasferimento del personale e delle risorse strumentali e finanziarie alle Autorità di bacino distrettuali, sono state soppresse le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali confluite nelle Autorità di Bacino distrettuali; da tale data l'Autorità di Bacino interregionale del Fiume Reno è confluita pertanto nell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po a cui sono state trasferite tutte le competenze.

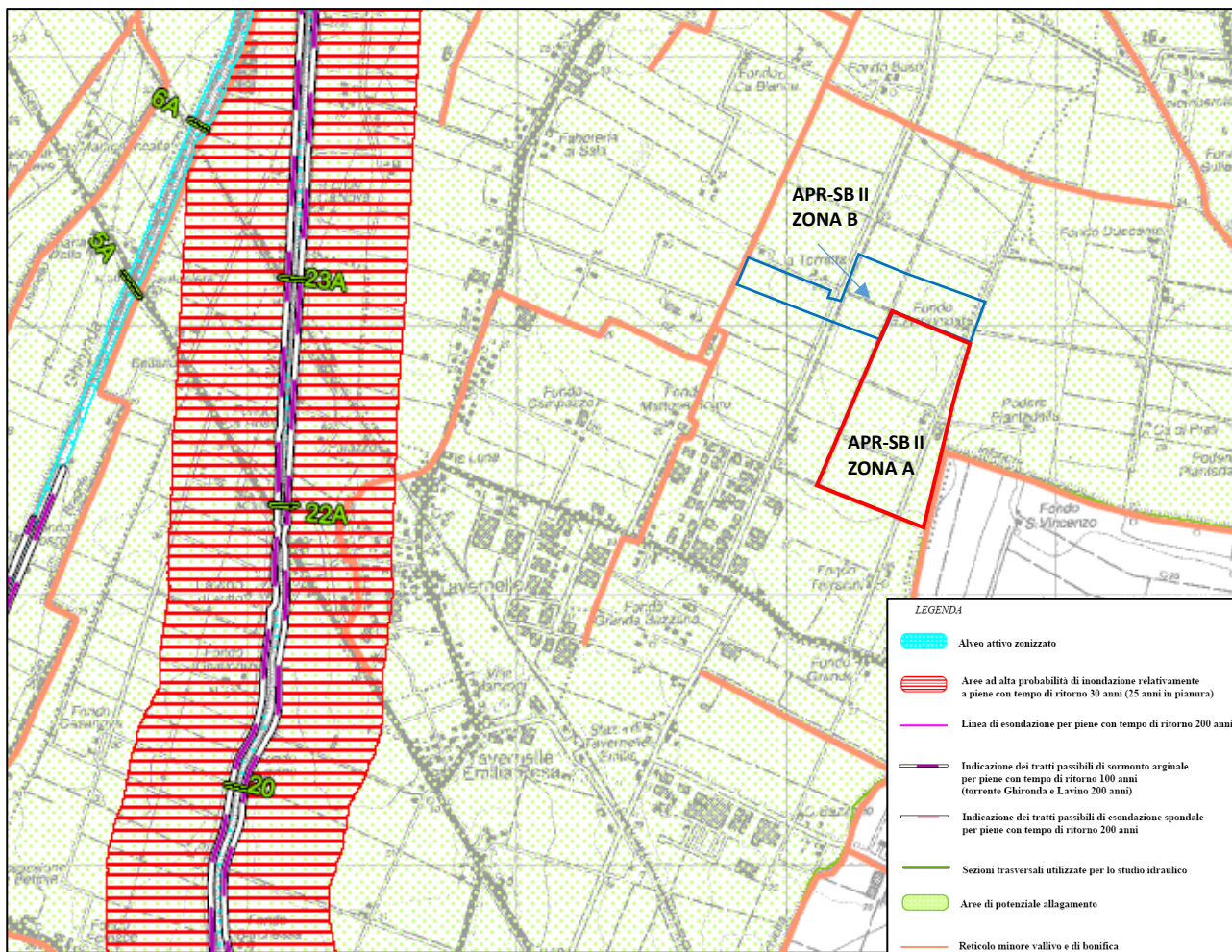
Restano in vigore i Piani di Bacino delle Autorità Regionali e interregionali vigenti; nel territorio del bacino idrografico del Fiume Reno, il **PAI** (Piano Assetto Idrogeologico) è stato sviluppato in stralci per sottobacino. L'area in esame ricade nello specifico nel territorio di competenza del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del torrente Samoggia (di seguito denominato PSAI), definitivamente adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno con Delibera CI 1/1 del 23.04.2008.

Il Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Samoggia 2007 si configura come uno strumento conoscitivo tecnico-normativo dei fenomeni fisici del territorio; esso ha valore di piano territoriale di settore, rappresenta la nuova dimensione della pianificazione territoriale per i settori relativi all'assetto della rete idrografica, assetto idrogeologico, uso e qualità dell'acqua.

Con riferimento al Titolo II "Rischio idraulico e assetto della rete idrografica" ed in particolare alla Tab. B2 – "Aree passibili di inondazione, aree di potenziale allagamento e sezioni trasversali di riferimento" (cfr. Figura 12), l'area d'indagine è compresa nelle "Aree di potenziale allagamento" in destra idraulica del Torrente Lavino; l'area non è invece interessata dalla perimetrazione delle "Aree ad alta probabilità di inondazione relativamente a piene con tempo di ritorno di 25 anni" relative al torrente Lavino, né dalla perimetrazione relativa all'alveo attivo. In corrispondenza dell'abitato a monte e a valle di Tavernelle inoltre, tutto il tracciato del Torrente Lavino viene indicato come "tratti passibili di sormonto arginale per piene con tempo di ritorno 100 anni (torrente Ghironda e Lavino 200 anni)".

Le sezioni di riferimento per l'area in esame sono la n. 20, 22A e 23A.

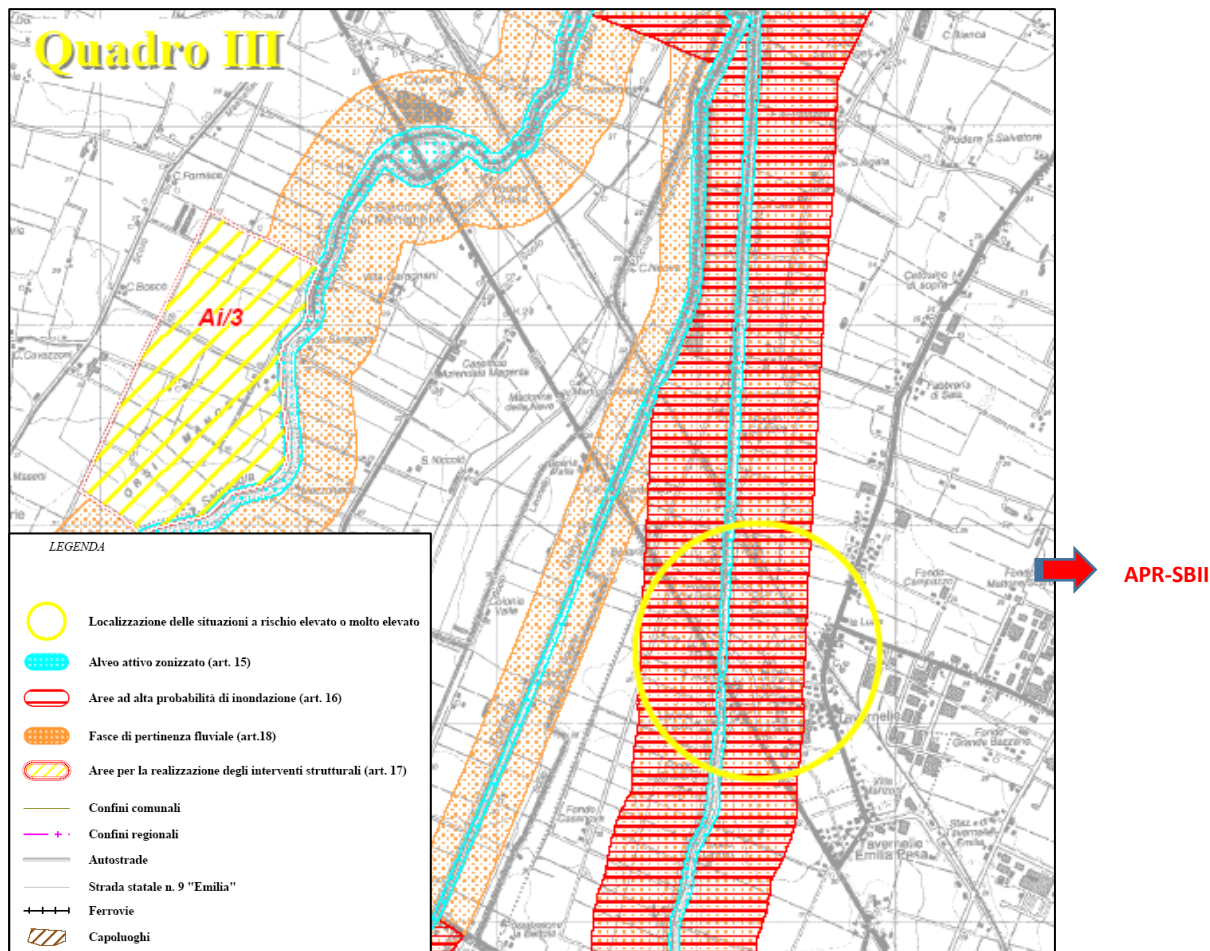
Figura 12 – Estratto Tav. B2 " Aree passibili di inondazione, aree di potenziale allagamento e sezioni trasversali di riferimento (PSAI – Bacino Torrente Samoggia)



Con riferimento alla "Tav. A – Localizzazione delle situazioni a rischio elevato e molto elevato" del PSAI Samoggia, sul Torrente Lavino è istituita la tutela relativa all'"Alveo attivo zonizzato", sono perimetrare le "Fasce di pertinenza fluviale", coincidenti, in questo tratto, con le "Aree ad alta probabilità di inondazione" e il tratto fluviale in prossimità dell'abitato di Tavernelle viene indicato come "Situazione a rischio elevato e molto elevato" (cfr. Figura 13).

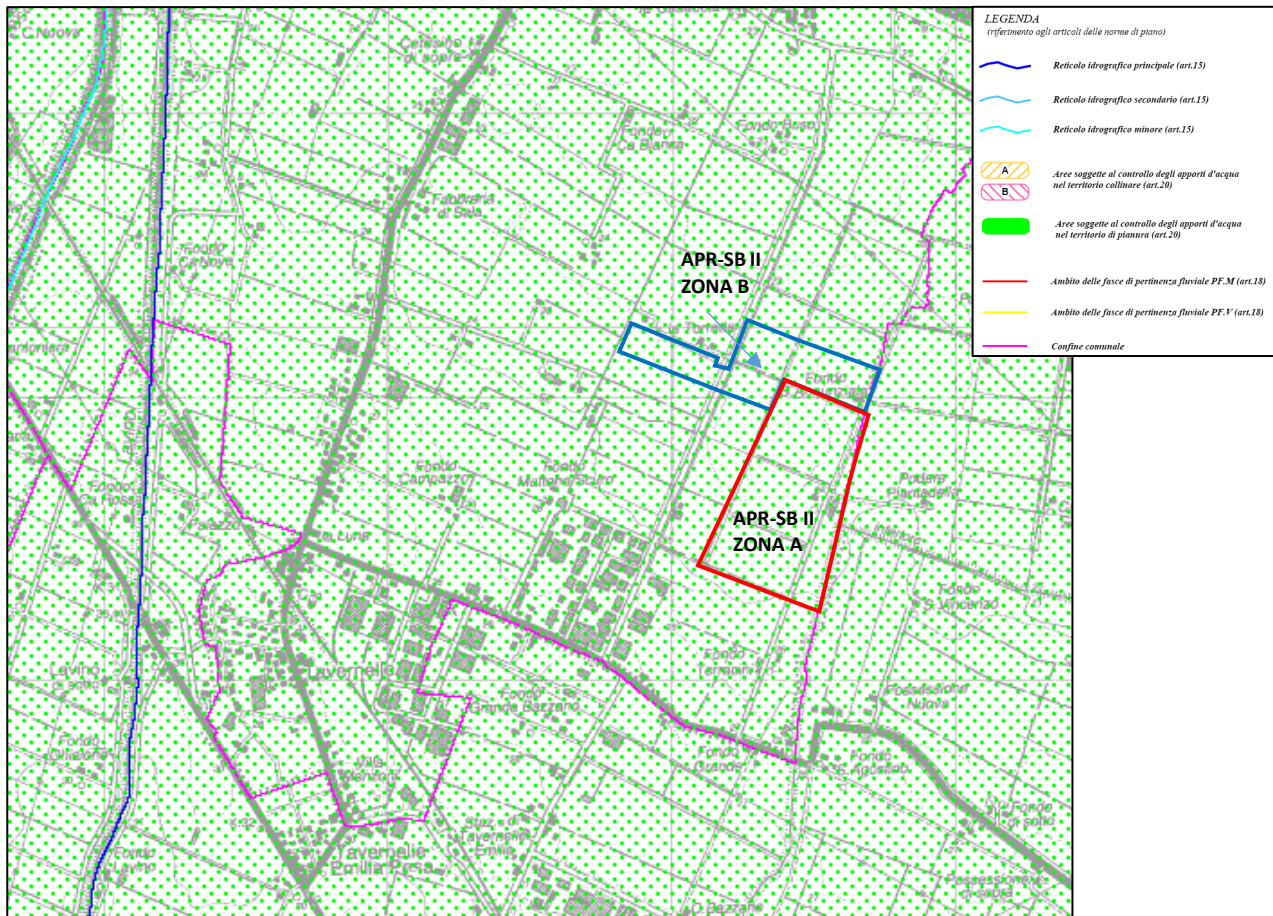
L'ambito in esame **non interferisce** con nessuna delle perimetrazioni relative al corso d'acqua.

Figura 13 – PSAI per il Bacino del Torrente Samoggia - Tav. A – Localizzazione delle situazioni a rischio Elevato e molto elevato – Quadro III (Scala orig. 1: 25.000). L’area in esame è fuori carta nella direzione della freccia rossa



Per la zona in esame, in quanto ricadente all’interno della perimetrazione delle “Aree soggette al controllo degli apporti d’acqua” individuate nella Tav. 1.2 – “Classificazione del reticolo idrografico e ambiti territoriali normati” del PSAI Samoggia (cfr. Figura 14), trovano applicazione le disposizioni di cui all’art. 20 delle NTA del PSAI; secondo le disposizioni del comma 1 del suddetto articolo, al fine di non incrementare gli apporti d’acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, i Comuni, all’interno di tali aree, prevedono “...nelle zone di espansione o trasformazione o comunque nelle zone soggette a intervento urbanistico preventivo, la realizzazione di vasche di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ogni ettaro di superficie territoriale delle suddette zone.”

Figura 14 – PSAI per il Bacino del Torrente Samoggia - Tav. 1.2 – Classificazione del reticolo idrografico e ambiti territoriali normati (Scala orig. 1: 30.000).



5 ANALISI DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO

L'intervento oggetto di Variante POC riguarda il comparto APR_SB II, che interessa una superficie di 382.417 m², dei quali 267.129 m² sono relativi alla Zona A nella quale il POC assume valenza di PUA; la Zona B occupa invece una superficie di circa 115.288 m².

L'intervento di PUA nella Zona A prevede la costruzione di un edificio con destinazione ad uso logistico con superficie coperta di circa 72.000 m², realizzato su un unico piano fuori terra.

Considerata la destinazione dell'area di tipo produttivo e logistico, il piano degli edifici potenzialmente soggetto ad allagamento corrisponde al piano terreno dei fabbricati di futuro intervento.

Gli elementi esposti al rischio corrispondono pertanto ai lavoratori impiegati negli edifici produttivi e agli addetti presenti negli uffici, unitamente alle attività svolte.

La pianura bolognese situata tra il fiume Reno ed i torrenti Samoggia e Lavino (8 mila ettari) scola artificialmente tramite i canali di bonifica Dosolo e Bagnetto. Si tratta di un ambito territoriale particolarmente fragile perché è incuneato fra il fiume Reno ed il torrente Samoggia che scaricano bacini montani molto ampi, con piene frequenti; inoltre si trova tra corsi d'acqua naturali che scorrono pensili, contenuti da rilevanti arginature che raggiungono i 9 metri dal piano di campagna e quindi, lo scolo delle acque di pioggia avviene artificialmente. Quest'area inoltre è quella più colpita, in ambito regionale, dal fenomeno della subsidenza, cioè da un progressivo abbassamento del livello dei suoli, dovuto prevalentemente ai prelievi da falda.

Come evidenziato nelle cartografie del PGRA e del PSAI Samoggia, la pericolosità idraulica per l'area è connessa principalmente al rischio di esondazioni del torrente Lavino, che scorre a circa 2 Km ad est del sito in esame, a cui è ascrivibile una pericolosità idraulica "alta" per alluvioni frequenti a cui va sommata la pericolosità connessa al fiume Reno e secondariamente al reticolo secondario di bonifica, tra i quali i tracciati più prossimi all'area sono lo scolo Dosolo e, prioritariamente, il Canale Collettore Acque basse Bagnetto.

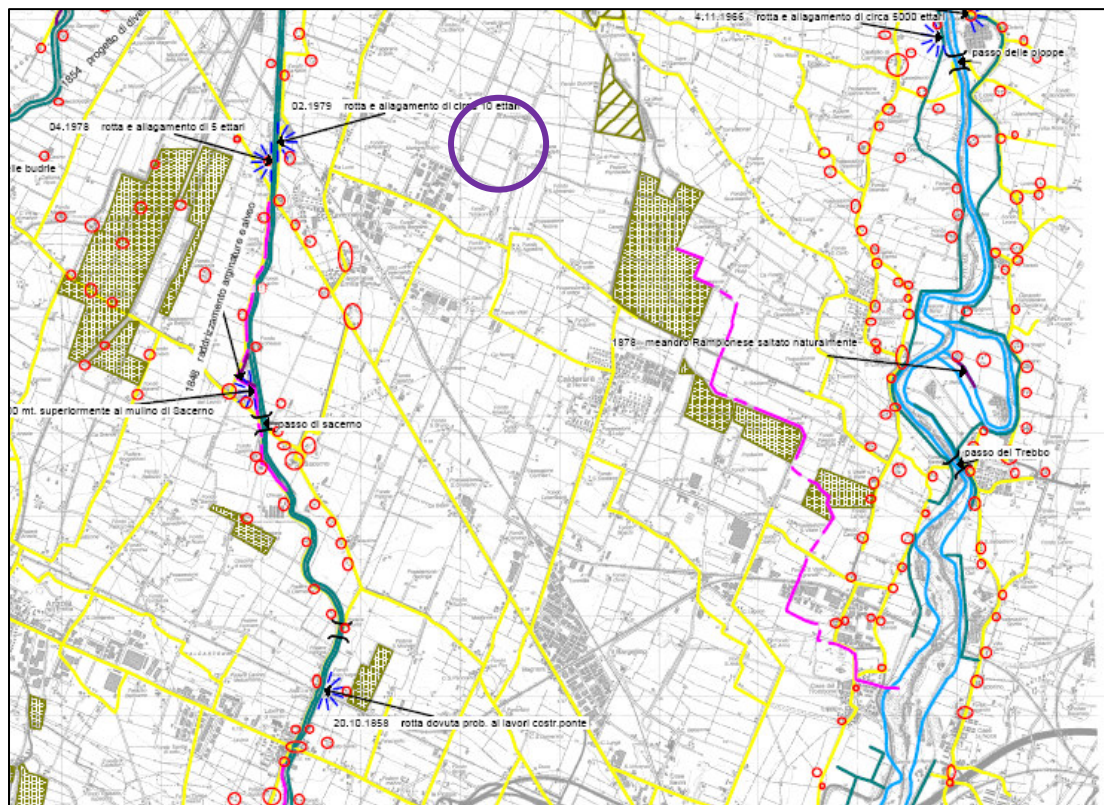
L'analisi storica condotta attraverso documenti dell'Autorità di Bacino e della Provincia di Bologna (Figura 15), evidenzia una rotta del Lavino verificatasi nel 1979 in destra idrografica in corrispondenza dell'abitato di Tavernelle, con allagamento di circa 10 ettari di terreni tra i comuni di Sala e Calderara di Reno.

Il 4, 5, 6 Novembre 1966 il fiume Reno ruppe l'argine sinistro in località Castel Campeggi in Comune di Calderara di Reno, provocando l'allagamento di circa 5.000 ettari tra Reno e Samoggia per molti giorni, interessando, per altro, quasi tutto il territorio di Sala Bolognese. Un mese dopo il 4/5 dicembre 1966 si ebbe una seconda alluvione del Reno che interessò sempre il territorio di Sala Bolognese e la concomitante rottura degli argini del torrente Samoggia; la piena sormontò l'argine in sinistra Samoggia ed allagò nuovamente la pianura. Si verificò anche una rotta in destra, presso Bagno di Piano: l'argine crollò liquefatto sotto la pressione delle acque di piena. Questa rotta fu provvidenziale perché permise il deflusso del grande lago di acque stagnanti nell'area di Sala Bolognese, Padulle e Bagno di nuovo invase dalla seconda rotta del Reno a Castel Campeggi. Praticamente le acque di Sala fuoriuscirono scaricandosi nelle valli di Decima, mediante due squarci nel Samoggia: in destra ed in sinistra.

Le aree interessate dagli eventi alluvionali del 1966 sopra descritti si collocano a valle rispetto a quella in esame.

Un evento di piena del torrente Lavino relativamente più recente è quello che si è verificato nel 1999 provocando l'interruzione della linea ferroviaria Bologna – Milano, in un'area tuttavia posta più a monte di quella in studio.

Figura 15 – Estratto ALLEGATO TECNICO B –PSAI Samoggia agg. 2007 – Carta degli elementi storici - (Scala orig. 1: 35.000). Il cerchio in viola individua l'area in esame.



Uno studio recentissimo condotto per un altro comparto dell'area produttiva di Tavernelle, ha evidenziato come in realtà la sezione idraulica del Lavino venga messa in crisi solamente dalle piene con Tr di 200 anni, queste ultime darebbero infatti origine a sormonti arginali con battenti idrici dell'ordine di 25 cm.

Eventi recenti sono infine collegati anche alla rete scolante minore, interessata, negli ultimi decenni sempre più frequentemente da situazioni di emergenza a causa della crescente impermeabilizzazione, che ha determinando situazioni di "sovraccarico" della rete idraulica naturale e artificiale tali da diminuirne significativamente i margini di sicurezza.

L'estrema fragilità del sistema idraulico Reno-Samoggia, interessato da situazioni di crisi in caso di piene straordinarie, dando luogo a rotte e allagamenti, ha condotto l'Autorità di Bacino, a valle della redazione dei PSAI, ad elaborare un programma di riassetto idraulico dei questi corsi d'acqua, basato sugli studi condotti dall'Università di Bologna. Le opere, progettate per far fronte a piene con frequenza bisecolare, hanno riguardato il rialzo e rinforzo degli argini del Reno per circa 20 km, del Samoggia per un tratto 6-7 km e del Lavino e soprattutto la realizzazione di un sistema di casse di espansione sul Reno a Bagnetto (Sala Bolognese), Trebbo (Castelmaggiore) e nelle aree golenali di ex-cava, sul Samoggia già in località Le Budrie (San Giovanni in Persiceto) e sul Lavino a Rivabella (Zola Predosa).

Con specifico riferimento al torrente Lavino nell'area d'interesse del presente studio si segnala che, nell'ambito degli studi idraulici condotti dalla ex- Autorità di Bacino del fiume Reno¹, erano state condotte verifiche idrauliche nel tratto arginato; tali verifiche, riguardanti il comportamento idraulico del corso

¹ "Studio idraulico del Fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio a Ponte del Gallo e dei Torrenti Samoggia da Bazzano a sfocio in Reno e Lavino da Ponte Rivabella a sfocio in Samoggia: verifica delle condizioni di deflusso in piena e proposte di intervento"; a cura di Dipartimento DISTART della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna, 1997

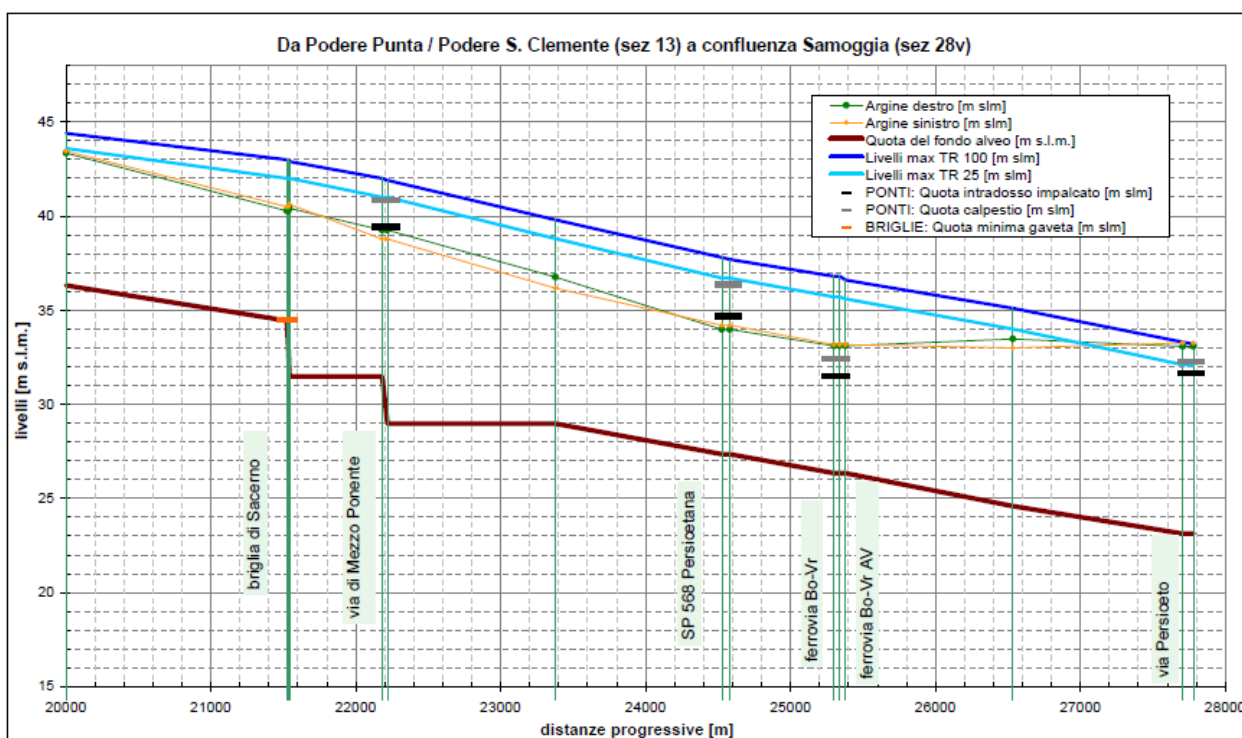
d'acqua, avevano denunciato una situazione di grave sofferenza, presentando rischi di sormonto degli argini anche per piene fluviali conseguenti ad eventi meteorici a ricorrenza inferiore alla venticinquennale.

Ai rischi di sormonto degli argini si sommano quelli, di più difficile previsione, attribuibili a fenomeni di sifonamento, sfiancamento od erosione dei paramenti verso fiume.

Dagli studi suddetti emergeva come l'alveo del torrente Lavino, fino al ponte dell'autostrada, avesse conduttanza idraulica sufficiente a garantire il deflusso senza rischi di esondazioni per eventi di piena centenari anche se, in corrispondenza di alcuni punti localizzati del torrente, il franco arginale scendesse ben al di sotto del metro. Il franco arrivava ad annullarsi presso il ponte ferroviario della linea Milano-Bologna (progr. 19 km), poco a valle dell'attuale ponte della Via Emilia, oltre il quale si manifestava una graduale e progressiva insufficienza dei corpi arginali fino alla confluenza nel Torrente Samoggia (progr. 27.7 km); il tratto contraddistinto dal più elevato scarto fra le sommità arginali ed i colmi di livello ottenuti nelle simulazioni era localizzato a ridosso degli attraversamenti del ponte della Via Persicetana (progr. 24.5 km) e del ponte ferroviario della linea Verona-Bologna (progr. 25.3 km) ove, per contenere interamente l'intumescenza in alveo, si sarebbero resi necessari rialzi dell'ordine di 3.0 - 3.5 metri (cfr. Figura 16).

Figura 16 – Estratto Tavola C.2-6 Relazione – PSAI Samoggia agg. 2007.

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



Con gli eventi di progetto a ricorrenza venticinquennale si otteneva ancora una situazione d'insufficienza del sistema, con deficienza dei corpi arginali meno evidente ma comunque estesa e tale, quindi, da considerare a rischio di esondazione un tratto molto lungo (dalla progr. 19 km alla progr. 26.5 km) dell'asta del t. Lavino.

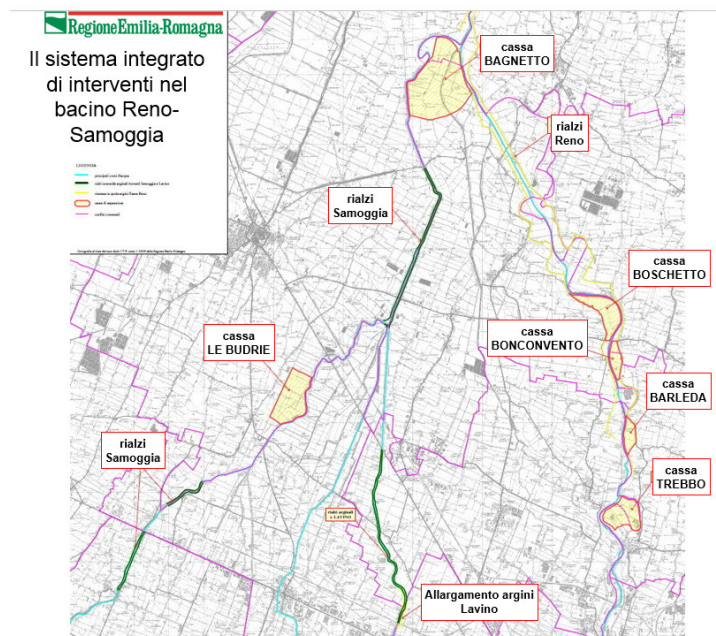
Dall'analisi modellistica si evinceva come la portata al picco in ingresso a Ponte Rivabella si mantenesse praticamente invariata fino allo sbocco in Samoggia. Per quanto concerne l'influenza dello stato contestuale del t. Samoggia sulle condizioni di deflusso nel Lavino, si poteva affermare che essa fosse sensibile solamente fino a 2.5- 3.0 km a monte della confluenza grazie alla discreta pendenza di fondo del tratto terminale dell'affluente stesso, che limitava notevolmente nello spazio gli eventuali effetti di richiamo o di rigurgito determinati dalla contemporanea condizione del recettore.

L'analisi comparata dei risultati ottenuti simulando la risposta del sistema, nello stato di fatto e di quelli prodotti in fase di calibrazione dei coefficienti di scabrezza, metteva in evidenza un fatto molto importante: la notevole differenza riscontrata per il valore del coefficiente di scabrezza c^* fra il medio corso (L1, $c^* = 15$) ed il basso corso (L2, $c^* = 5$) del t. Lavino era la principale causa - oltre alla graduale diminuzione verso valle della pendenza di fondo dell'alveo - del brusco calo di conduttanza idraulica che si verificava a partire dalla progressiva 16 - 17 km e conseguentemente dello stato di grave sofferenza caratterizzante gli ultimi 10 km del torrente. Per assicurare un metro di franco rispetto al coronamento degli argini esistenti, infatti, sarebbe stato necessario limitare le portate in transito attraverso i diversi tratti dell'alveo del Torrente Lavino sotto i valori nel seguito indicati:

- 130 - 140 m³/s fino alla progressiva 16.5 km;
- decrescenti gradualmente da 130 m³/s a 100 m³/s fra la progressiva 16.5 km e la progressiva 21 - 21.5 km (in corrispondenza della briglia di Sacerno);
- inferiori a 100 m³/s per il tratto terminale fra la briglia di Sacerno e la confluenza in Samoggia (progr. 27.7 km), con minimo di officiosità idraulica localizzato nel tronco in corrispondenza delle infrastrutture viarie (ponte Via Persicetana) e ferroviarie (ponte FF.SS. Verona-Bologna) ricordate in precedenza.

Le considerazioni emerse dagli studi condotti nell'ambito della redazione dei Piani Stralcio, hanno permesso all'Autorità di Bacino di individuare una serie di misure volte a mettere in sicurezza idraulica il territorio della pianura Bolognese. Gli interventi previsti prevedevano l'aumento delle sezioni di deflusso con sovralti e allargamenti arginali, l'aumento della velocità di deflusso, con il contenimento della vegetazione e il taglio dei colmi di piena, con il sistema di casse di espansione.

In particolare per il torrente Lavino, sono stati previsti interventi di allargamento degli argini nel tratto compreso tra la linea ferroviaria BO-Mi e la SP. 568, finalizzati alla messa in sicurezza dell'abitato di Tavernelle/Osteria Nuova dalle piene del T. Lavino, con gli obiettivi, oltre che di conseguire il miglioramento dell'officiosità idraulica, anche di un miglioramento della qualità ambientale e morfologica del corso d'acqua.



Gli interventi sono consistiti nell'allargamento di un tratto di 1.5 Km a valle della linea ferroviaria BO-MI, con l'ampliamento fino a 50 m dell'alveo del torrente e sono stati completamente realizzati.

Al fine di contenere le piene nel territorio di pianura, è stata inoltre prevista la realizzazione di una Cassa di espansione sul torrente Lavino in località Ponte Rivabella, ad oggi parzialmente funzionante.

Uno studio recentissimo, condotto per un altro comparto dell'area produttiva di Tavernelle e limitato ad un breve tratto del corso del Lavino a ridosso della Persicetana, ha rilevato come la sezione idraulica del Lavino venga messa in crisi solamente dalle piene con Tr di 200 anni, queste ultime darebbero infatti origine a sormonti arginali con battenti idrici dell'ordine di 25 cm.

Anche sul fiume Reno sono stati completati o sono in stato di avanzamento diversi degli interventi previsti.

Le mappe dei tiranti idrici elaborate nell'ambito dell'aggiornamento del PGRA, seppur con un grado di confidenza basso che richiederà ulteriori approfondimenti ed elaborazioni da parte dell'Autorità di Bacino, hanno evidenziato, in tutti gli scenari considerati (P1, P2, P3), valori dei tiranti idrici sempre maggiori di 2.0 per buona parte del territorio di pianura del bacino del sistema Reno - Samoggia - Lavino, in cui è compresa anche l'area in studio; in nessuno degli scenari risulta possibile ipotizzare interventi di protezione attiva a difesa degli interventi edificati e pertanto, è necessario prevedere interventi di protezione passiva per assicurare condizioni di fattibilità dell'intervento compatibili con la criticità idraulica del territorio.

Al rischio idraulico derivante dal reticolo naturale, si somma poi anche un rischio connesso con il funzionamento dei corsi d'acqua del reticolo di bonifica; l'area in cui ricade l'ambito in esame è ricompresa tra i bacini dello scolo Dosolo che scorre circa 1.5 Km ad est e quello del Canale Collettore Acque basse Bagnetto, che scorre invece ad ovest a circa 600 m, raccogliendo le acque di scolo dell'agglomerato urbano di Osteria Nuova e Tavernelle. Attiguo al limite orientale dell'ambito scorre inoltre il tracciato dello scolo Canocchietta, immissario dello scolo Dosolo.

Per quanto riguarda lo scolo Dosolo, non essendo sempre garantita la sua immissione in Reno, è stata realizzata una Cassa di espansione di 55 ettari, poco a monte della chiavica Sostegno, nella quale vengono invase le acque di piena del Dosolo fino ad un massimo di circa 1.000.000 di m³, mettendo in tal modo in sicurezza il territorio, soprattutto nella zona posta a valle rispetto a quella in esame, nella quale si riscontravano le maggiori criticità. Il deflusso dello scolo Dosolo è regolato dal Consorzio di bonifica in modo da utilizzare le sue acque anche a scopi irrigui nel periodo estivo.

Per quanto riguarda il sistema di scolo su cui grava l'intervento, che vede il proprio recapito nel Collettore Acque Basse Bagnetto, l'analisi condotta a supporto del PSC evidenziava condizioni di elevata criticità per tutto l'abitato di Osteria Nuova - Tavernelle e per tutto il tratto a valle del collettore, facendo ritenere non ammissibili incrementi del carico idraulico, in assenza di consistenti operazioni di adeguamento degli specchi fognari, dovendo pertanto trovare applicazione il principio di invarianza idraulica, per eventuali nuovi insediamenti; per quanto riguardava la situazione di criticità già esistente, tra gli interventi già previsti nell'ambito della pianificazione per la frazione Osteria Nuova - Tavernelle, vi era il completamento degli interventi strutturali sulla rete di scolo e il completamento del sistema di laminazione sul Collettore Bagnetto, già parzialmente realizzato.

Nel tratto d'interesse non sono state riscontrate criticità o situazioni di rischio idraulico connesse allo scolo Canocchietta, sul quale è stato realizzato, nella zona posta a monte, un bacino per la laminazione delle portate, per risolvere problemi connessi allo smaltimento di piogge abbondanti.

6 FATTIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO

Come noto, uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione è il consumo di territorio, che si concretizza dal punto di vista idrologico nell'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli.

L'impermeabilizzazione delle superfici contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale), e con il presente progetto, poiché l'area era occupata da un campo agricolo, la superficie coperta ed impermeabilizzata aumenta considerevolmente.

Nello specifico dell'ambito di POC, a fronte di un lotto di 382.417 m² di superficie territoriale complessiva, sarà mantenuta permeabile una superficie minima di almeno il 25% della ST; in particolare, con riferimento

alla Zona A oggetto di PUA, su un lotto di 267.128 m², la superficie permeabile sarà pari a 82.549 m², di cui circa 81.139 m² a verde (42.294 m² a verde pubblico e 31.845 m² privato) e circa 1.410 m² di pavimentazione permeabile; i restanti 185.989 m² saranno invece impermeabilizzati ed occupati dal fabbricato, dai piazzali e dalle strade in progetto.

In linea con la normativa vigente, il sistema di smaltimento delle acque di scarico provenienti dal lotto in esame, sarà di tipo separato, ossia si prevederà la realizzazione di due reti distinte, l'una per il convogliamento delle acque nere di origine civile e l'altra per il recapito delle acque meteoriche, le quali dovranno essere in parte reimpiegate per usi compatibili e comunque non potabili e, per la parte eccedente, verranno inviate in scarico nello Scolo Canocchietta.

Come previsto dalla normativa vigente (PSAI Samoggia e Norme della pianificazione comunale) e considerata la criticità del sistema di scolo dell'area, nella progettazione deve essere rispettato il principio dell'invarianza idraulica finalizzato a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico di scolo e a contribuire alla difesa idraulica del territorio. A tal fine nelle progettazioni dovranno essere previsti adeguati sistemi di laminazione, con un volume di laminazione minimo di 500 mc/ha di superficie territoriale ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto che non scolino, direttamente o indirettamente e considerando saturo d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque meteoriche e delle superfici destinate alla realizzazione di sistemi di raccolta a cielo aperto.

Per la Zona A in cui il POC assume valenza di PUA, si rimanda all'elaborato specifico per i dettagli relativi al dimensionamento e verifica delle condizioni d'invarianza idraulica e dimensionamento della rete fognaria, che di seguito si richiamano sinteticamente.

Come previsto dalla normativa vigente saranno realizzate due reti fognarie separate, l'una per il collettamento delle acque nere, che raccoglierà gli scarichi dei servizi igienici e sarà collegata ad un collettore fognario esistente a sud lungo la strada Ducati Lamborghini ed una per il collettamento delle acque meteoriche, al netto di quelle reimpiegate per usi compatibili. Stante la scarsa ricettività del collettore delle acque nere collegato all'impianto di depurazione del capoluogo, verrà realizzata una doppia vasca di contenimento di capienza pari alla quantità di deflusso giornaliera. Lo scarico da tali vasche avverrà mediante pompaggio o comunque tramite valvola elettrocomandata con possibilità di monitoraggio da parte di HERA e la quantità massima media giornaliera di scarico ammessa nel collettore comunale sarà pari a 10 l./sec.

Le acque meteoriche verranno in parte captate dalle coperture e reimpiegate per usi compatibili e in parte saranno inviate in scarico nel rispetto del principio d'invarianza idraulica, che verrà garantita da due sistemi di laminazione distinti tra aree pubbliche ed aree private, anche se l'immissione nello scolo Cannocchietta sarà unico; per maggiori dettagli si veda la relazione idraulica di progetto ed i relativi elaborati grafici.

L'invarianza idraulica complessiva della zona A oggetto di PUA verrà assicurata realizzando invasi per complessivi 9.100 m³. (18,2ha x 500 mc/ha).

Un primo bacino di laminazione, a servizio delle aree private, sarà realizzato nella parte nord-est del comparto mediante una depressione inerbita del terreno, di superficie in pianta di circa 6.500 m², con altezza utile di laminazione pari a 1.30 m e capacità d'invaso di almeno 7.650 m³. Tale vasca sarà supportata da un collettore di laminazione costituito da una tubazione diam. 1.000 interrata che raccoglie tutti gli scarichi delle acque bianche delle aree private e li restituisce in caso di incapienza alla vasca di laminazione tramite pozzetti a sfioro e opportune canalizzazioni di raccordo.

Un secondo bacino sarà realizzato per la laminazione delle acque provenienti dalle aree di cessione e sarà realizzato nella parte sud-orientale del lotto A, attraverso una depressione inerbita del terreno di superficie in pianta di circa 2.000 m², altezza utile di laminazione di circa 1.30 m e capacità d'invaso di almeno 2.250 m³. L'altezza dello sfioro sarà inferiore alla quota di scorrimento delle fognature afferenti, in tal modo i collettori scaricano sulle vasche solo quando in pressione, limitando i periodi di allagamento delle stesse ai casi di piogge più consistenti.

Le condizioni di esecuzione degli interventi nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica che lasceranno immutate le condizioni di deflusso dei recapiti di scolo e le soluzioni aggiuntive previste permetteranno pertanto di mitigare eventuali problemi di natura idraulica che potrebbero derivare dalla realizzazione dell'intero.

7 MISURE DI RIDUZIONE DELLA VULNERABILITA'

Le analisi riportate nei paragrafi precedenti evidenziano come l'area si collochi in un settore della pianura bolognese, quello compreso tra il Fiume Reno ed il sistema Lavino – Samoggia, particolarmente critico sotto l'aspetto idraulico; l'ambito si colloca entro le aree a pericolosità P3 in relazione al sistema idrografico naturale qui costituito dal fiume Reno ad est e dal torrente Lavino ad ovest e pericolosità P2 in relazione al funzionamento del reticolo di bonifica. L'elaborazione dei tiranti idrici effettuata nell'ambito dell'aggiornamento delle Mappe di Pericolosità e Rischio del PGRA, nel 2019 hanno messo in evidenza tiranti idrici che nell'area si mantengono per tutti e tre gli scenari su valori elevati, sempre superiori al **2.0 m**.

Un recentissimo studio condotto per un altro comparto dell'ambito produttivo Tavernelle, ha evidenziato come le arginature del torrente lavino verrebbero messe in crisi solamente da piene con Tr di 200 anni.

Anche se studi come quello prima citato estesi ad un tratto maggiormente significativo del T. Lavino e con modellazioni di maggior dettaglio potrebbero indurre a riconsiderare gli scenari di pericolo rendendoli meno così gravosi, in questa sede si è deciso di fare riferimento agli scenari di pericolosità rilevati dall'aggiornamento delle mappe del PGRA, adottando di conseguenza misure significative di protezione degli interventi programmati.

Di seguito vengono indicate le misure che si intendono adottare per ridurre in modo significativo la vulnerabilità delle strutture.

- Non saranno realizzati locali interrati o seminterrati;
- Il lotto verrà realizzato con la quota di calpestio almeno 50 cm sul piano campagna (nella parte settentrionale tale dislivello aumenta sino a raggiungere gli 80 cm circa);
- verrà realizzato un muro di cinta per sostenere la recinzione di altezza pari a 120 cm, così da raggiungere sulla sommità, rispetto al di piano di campagna quote di almeno 170 cm superiori,
- gli accessi al lotto verranno presidiati da cancelli scorrevoli sigillati sino alla quota di 120 cm da terra e a tenuta stagna;
- ogni unità sarà dotata di porzioni soppalcate in cui le persone possano mettersi al sicuro e tale zona dovrà essere dotata di aperture per il recupero degli occupanti; a tal riguardo si suggerisce venga previsto un piano soppalcato adibito ad uffici con scala interna di collegamento per consentire il riparo ad una quota sopraelevata rispetto a quella di allagamento prevista dai tiranti;
- l'edificio sarà dotato di paratie mobili in corrispondenza di ciascun ingresso;
- Le reti fognarie bianche e nere saranno dotate di valvole di non ritorno per evitare il rigurgito della fognatura in caso di alluvionamenti.

- *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 sarà necessario realizzare gli impianti elettrici e i relativi quadri elettrici distinti per i vani potenzialmente sommergibili rispetto alle altre parti degli edifici e nelle parti potenzialmente allagabili, posizionare i quadri elettrici a quote superiori di 1,5 m e le prese elettriche a una quota compatibile al loro uso il più possibile in alto. Nelle zone più basse degli edifici potenzialmente allagabili, si consiglia di far correre le tracce e le canaline elettriche il più in alto possibile dando loro una leggera pendenza in modo da favorire l'evacuazione dell'acqua ad evento concluso.

Si ritiene inoltre consigliabile prevedere sistemi ausiliari per la fornitura di energia elettrica in caso di black-out.

- *Dettagli costruttivi degli edifici*

- Predisporre impianti igienico sanitari con valvole anti reflusso delle acque;
- Realizzare le pareti perimetrali e il solaio di base a tenuta d'acqua;
- Tubazioni e prese d'aria possono essere veicolo di ingresso dell'acqua, vanno quindi sigillate con tappi e chiusure ermetiche.
- Al di sotto del livello di massima piena si consiglia di utilizzare pareti che non presentino intercapedine inaccessibili. Il classico tamponamento a pacchetto composto da blocco esterno, isolante e paramento di mattoni comporta seri problemi se l'isolante non è a cellule chiuse.