

PROVINCIA DI MODENA

COMUNE DI RAVARINO

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA

ZONA OMOGENEA C PER NUOVI INSEDIAMENTI RESIDENZIALI n°5
PROSPICIENTE VIA MAESTRA

Richiedente:

JAHVÈ SRL

Via Milazzo n.39 43125 Parma

p.iva 01915620346 - c.f. 01489890366 - tel. 0521 986945

Jahve s.r.l.

Progettista:

ARCH. VITTORIO GUASTI

Via Clivio n.10 43058 Sorbolo PR

p.iva 00853370344 - c.f. [REDACTED] tel. 0521 493782 - email v.guasti@vg-architettura.it

Progettista:

GEOM. MANUELA GIBERTONI

Piazza Matteotti n.33 41030 Bomporto MO

p.iva 01812340360 - c.f. [REDACTED] tel. 059 818331 - email manuela@studiogibertoni.com

Elaborato:

RELAZIONE IDRAULICA

Scala:

-

Cod.Elabor.:

PUA.P.25

Rev.:	Data.:	Eseguito/Controllato.:
00	25.05.2020	Geom. Gibertoni

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI MODENA
COMUNE DI RAVARINO

RELAZIONE IDRAULICA

ai sensi della normativa vigente: D.lgs. 152/2006; Direttiva 2007/60/CE; D.lgs. 49/2010; DGR 1300 del 01/08/2016

Progetto

REALIZZAZIONE DI UN NUOVO PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA
PRIVATA - ZONA OMOGENEA C, n. 5

Localita'

RAVARINO - VIA MAESTRA/VIA CANALETTO

Committente

LEONARDO SRL

Tecnico incaricato

DOTT. GEOL. CLAUDIO PRECI



Data

MARZO 2020

Studio Preci
Geologia, Geotecnica, Geofisica, Idrogeologia, Ambiente
Via W. Tabacchi, 125 - 41123 Modena
Tel: 059.823020 - Cell: 3398264394
e-mail: precigeo@virgilio.it

INDICE

1. Premessa.....	2
2. Inquadramento generale.....	5
3. Inquadramento regionale.....	19
4. Inquadramento del sito in oggetto.....	27

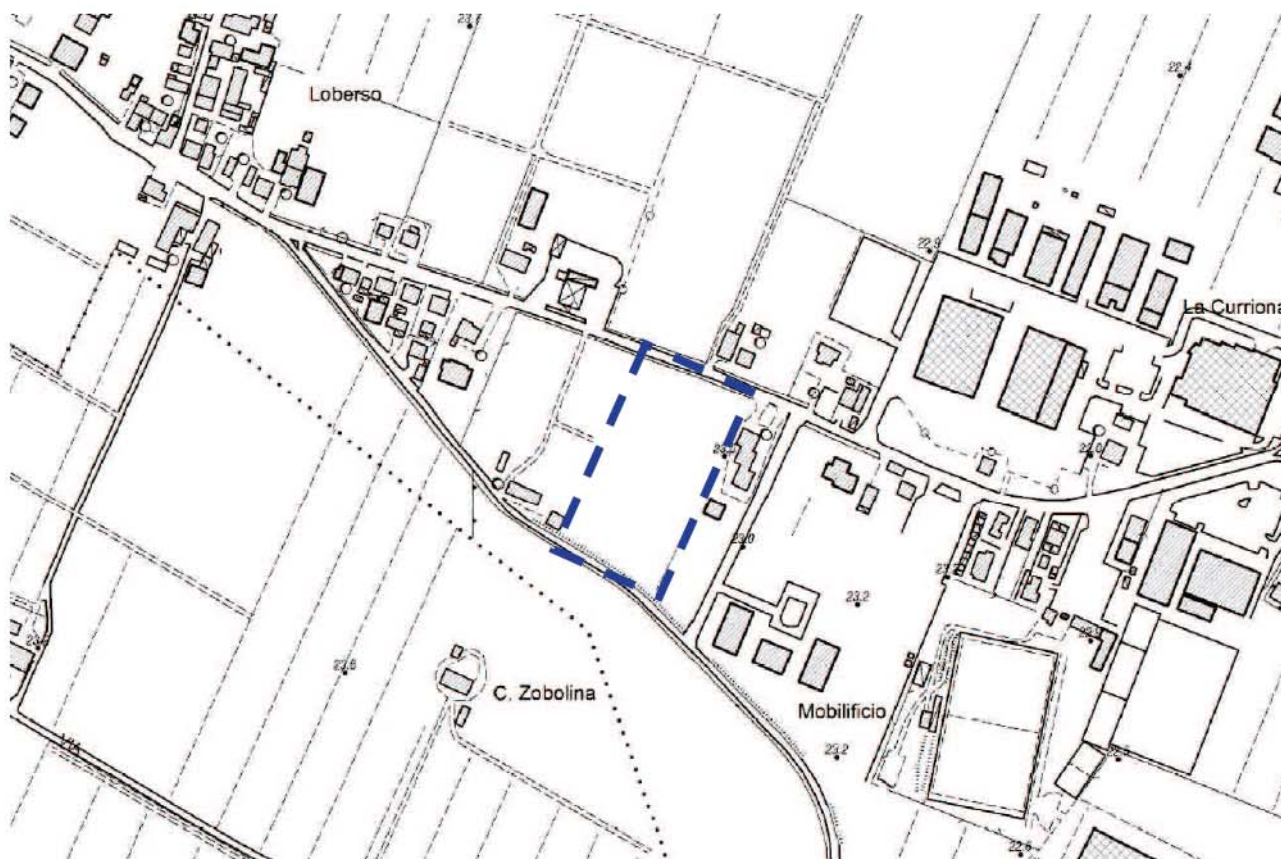
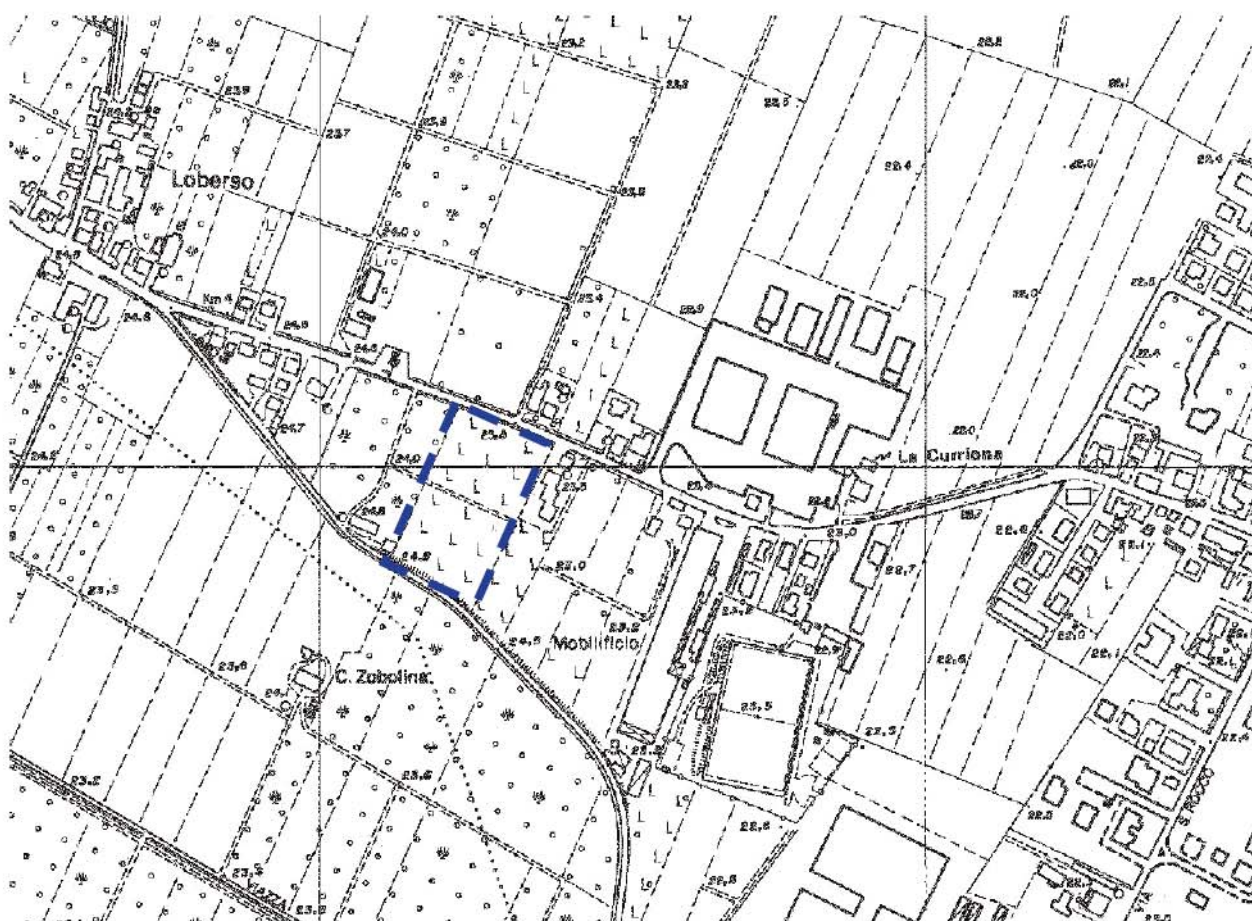
1. Premessa

La presente relazione è stata eseguita per conto della committenza al fine di verificare le caratteristiche idrauliche di un'area del Comune di Ravarino, per il progetto di Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata, ai sensi della normativa vigente:

- D.lgs. 152/2006;
- Direttiva 2007/60/CE;
- D.lgs. 49/2010;
- DGR 1300 del 01/08/2016 della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna.



L'area oggetto d'indagine è ubicata al margine ovest del nucleo urbano di Ravarino ed è compresa tra la SP n. 1/via Maestra, via Salvo D'Acquisto e via Canaletto, a una quota media di 24 m slm. Tale area è classificata come "Zona omogenea C - n. 5", al foglio 28 - mappale 599. Nell'archivio cartografico della Regione Emilia Romagna è rappresentata nella Carta Topografica a scala 1:25'000 nella Tavola 202 NO "Crevalcore" e nei CTR a scala 1:5.000 nell'elemento n. 202063 "Ravarino Sud".



Relazione di Variante

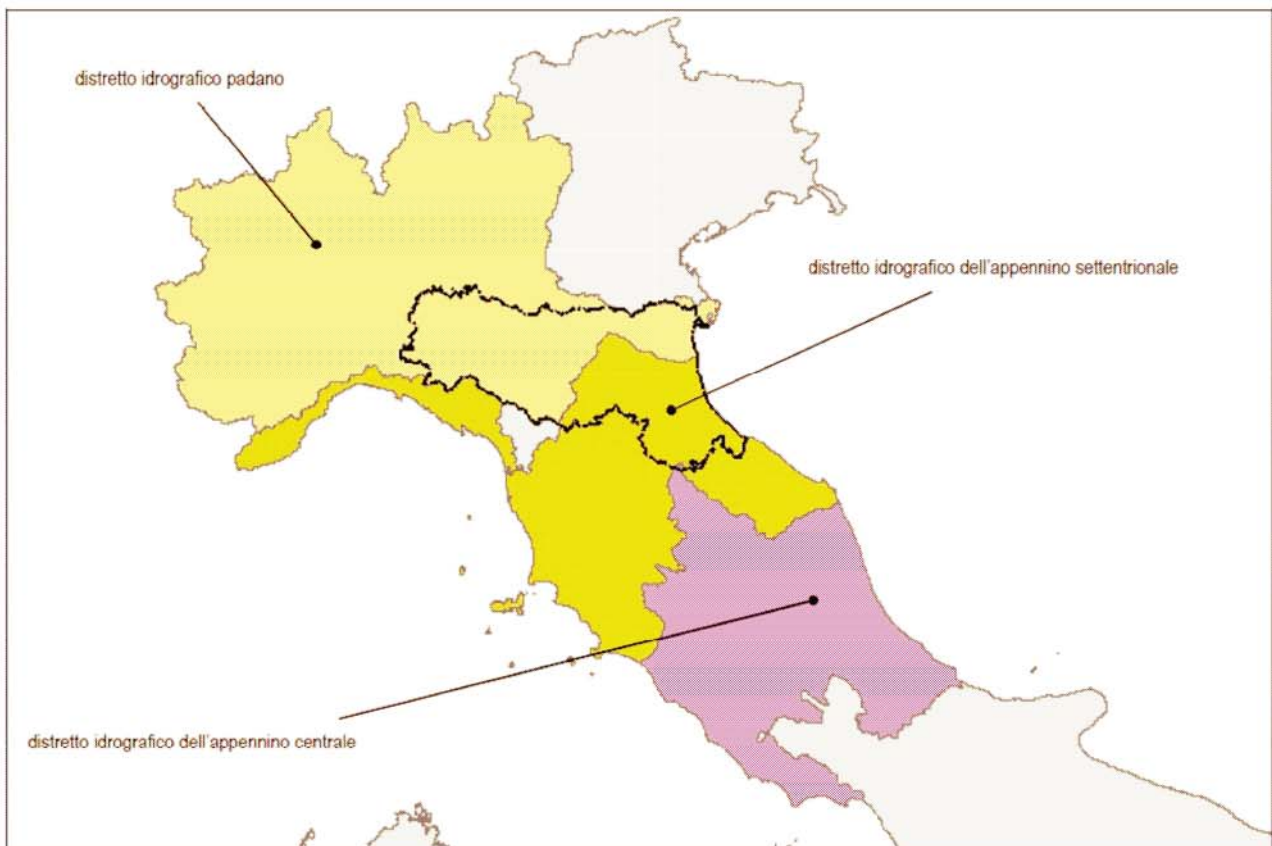
Studio: via W. Tabacchi, 125 - 41123 Modena - tel: 059/823020 - cell: 339/8264394 - e-mail: precigeo@virgilio.it

2. Inquadramento generale

Con il D.Lgs. 152/2006 la legislazione italiana ha operato una radicale riorganizzazione dell'assetto precedentemente impostato dalla L. 183/89, suddividendo il territorio nazionale in soli 8 distretti idrografici (art. 64 D.lgs. 152/2006): Alpi Orientali, Padano, Appennino Settentrionale, Serchio (distretto pilota), Appennino Centrale, Appennino meridionale, Sardegna e Sicilia, che originano dalla riaggregazione dei bacini elementari già elencati dalla L. 183/89 e classificati in: nazionali, interregionali e regionali.

In Emilia Romagna gli ambiti di pianificazione di bacino passano così dai cinque originari (bacino del Po, del Reno, Bacini Romagnoli, bacino del Marecchia e Conca e del Tevere) a tre:

- Distretto idrografico Padano (invariato rispetto al bacino del Po), che raccoglie gli affluenti di destra del Po che scorrono nelle province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Ferrara;
- Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, che raccoglie i corsi d'acqua che sfociano direttamente in Adriatico dopo aver solcato le province di Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini;
- Distretto idrografico dell'Appennino Centrale, corrispondente alle testate della valle del Tevere e del suo primo tributario Teveriola, in provincia di Forlì-Cesena.

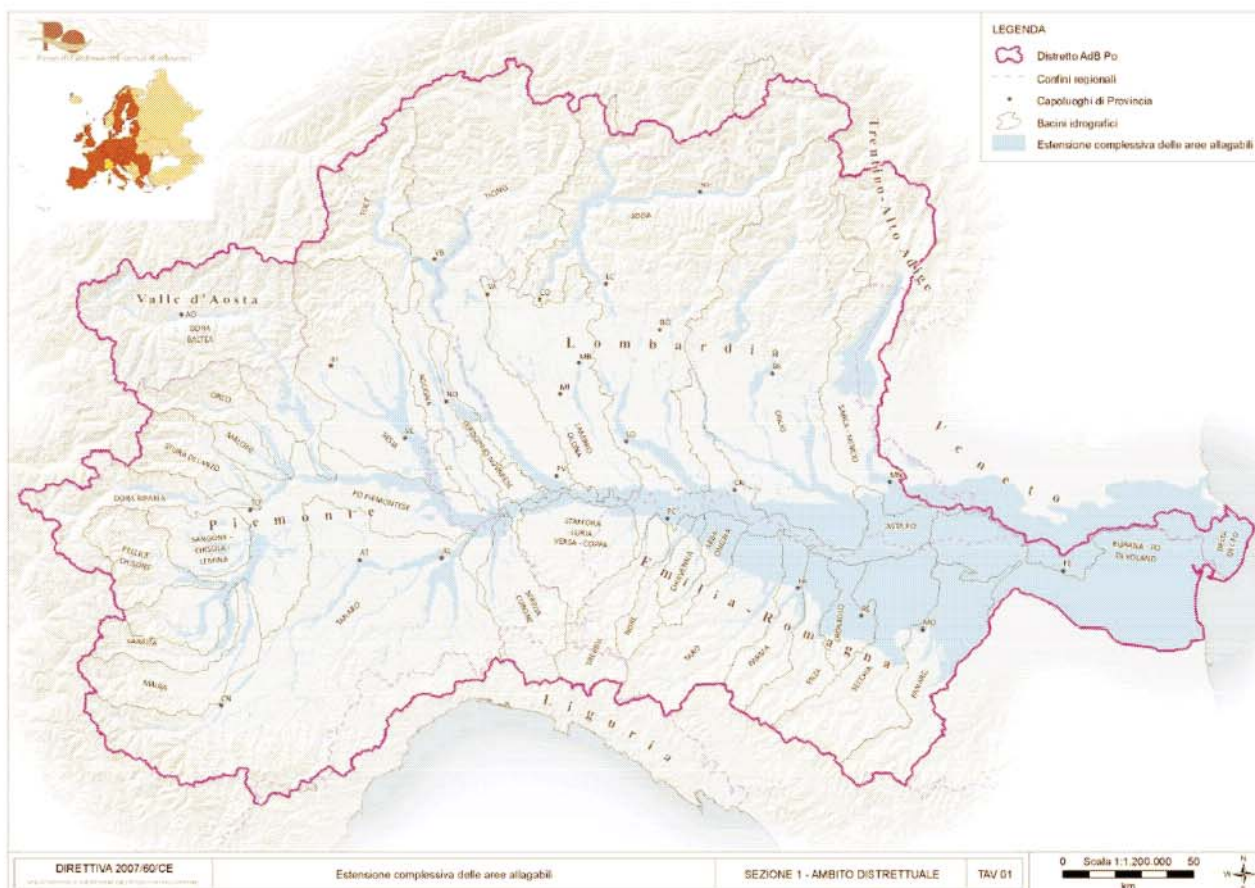


Successivamente la Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, vuole creare un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali e si pone, pertanto, l'obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture.

La Direttiva e il D.lgs. 49/2010 hanno privilegiato un approccio di pianificazione a lungo termine, scandito in tre tappe successive:

- fase 1: valutazione preliminare del rischio di alluvioni;
- fase 2: elaborazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione;
- fase 3: predisposizione del piano di gestione del rischio di alluvioni.

Il fenomeno alluvionale viene descritto nell'art. 2 “definizioni” del D.lgs. 49/2010 come: “l'allagamento temporaneo, anche con trasporto ovvero mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale, le inondazioni marine delle zone costiere ed esclude allagamenti non direttamente imputabili ad eventi meteorologici”.



Le mappe della pericolosità devono, pertanto, indicare le aree geografiche potenzialmente allagabili con riferimento all'insieme di cause scatenanti sopra descritte, in relazione a tre scenari (art. 6, comma 2 D.Lgs. 49/2010):

- Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- Alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Ciascuno scenario deve essere inoltre descritto attraverso almeno i seguenti elementi (art. 6, comma 3 D.Lgs. 49/2010):

- estensione dell'inondazione e portata della piena;
- altezza e quota idrica;
- caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

Il D.lgs. 49/2010 definisce all'art. 2 il rischio di alluvioni "la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento".

Le mappe del rischio di alluvioni contengono, pertanto, tali elementi con riferimento ai predetti scenari. Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 49/2010 (Allegato 1, Parte C), il Ministero dell'Ambiente ha emanato un documento contenente gli indirizzi operativi per la predisposizione delle mappe e la redazione del piano di gestione, definito come "Indirizzi operativi MATTM".

Direttiva Alluvioni		Pericolosità
Scenario	Tempo di ritorno	
Aree allagabili – scenario frequente Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	20-50 anni (frequente)	P3 elevata
Aree allagabili – scenario poco frequente Media probabilità di alluvioni (M = medium)	100-200 anni (poco frequente)	P2 media
Aree allagabili – scenario raro Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	500 anni o massimo storico registrato	P1 bassa

Tali indirizzi indicano le metodologie di definizione delle mappe di pericolosità e rischio sul territorio nazionale, utilizzando e valorizzando al massimo gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione della normativa previgente

(Piani di Assetto Idrogeologico, PAI) e gli studi per l'aggiornamento e l'attuazione del PAI, sviluppati a scala di bacino e a scala locale.

In particolare gli Indirizzi MATTM prevedono la definizione e mappatura delle aree inondabili e la seguente classificazione delle stesse:

- aree con elevata probabilità di accadimento ($30 \leq T \leq 50$) - P3 (pericolosità elevata);
- aree con media probabilità di accadimento ($100 \leq T \leq 200$) - P2 (pericolosità media);
- aree con bassa probabilità di accadimento ($200 \leq T \leq 500$) - P1 (pericolosità bassa).

Al fine di rendere congruente tale classificazione con la pianificazione di bacino si è adottata la classificazione di seguito riportata dove le aree inondabili sono classificate in funzione del Tempo di ritorno critico (TRC) definito, per una data area, come il tempo di ritorno minimo dell'insieme degli eventi di pioggia che provocano un'inondazione dell'area stessa.

- Le aree inondabili, in funzione del Tempo di ritorno critico, sono classificate, quindi:
- aree con elevata probabilità di accadimento ($TRC \leq 50$) - P3 (pericolosità elevata);
- aree con media probabilità di accadimento ($50 < TRC \leq 200$) - P2 (pericolosità media);
- aree con bassa probabilità di accadimento ($200 < TRC$) - P1 (pericolosità bassa).

Sulla base di questa classificazione e di quanto presente nei PAI sono state individuate le zone con pericolosità P1, P2 e P3.

Le mappe così ricavate, quindi, costituiscono il necessario quadro conoscitivo sulla base del quale predisporre il piano di gestione del rischio di alluvioni e mantengono piena coerenza con quanto espresso nei PAI, salvo aggiungere alcuni nuovi ambiti di indagine, in recepimento a quanto espresso nella direttiva.

Nel territorio regionale, infatti, la mappatura della pericolosità e del rischio ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 è stata sviluppata con riferimento ai seguenti ambiti omogenei:

- corsi d'acqua naturali (reticolo principale e secondario);
- reticolo artificiale di bonifica (nel territorio di pianura);
- ambito costiero/lacuale.

Si è considerato anche l'effetto a lungo termine della subsidenza nelle aree di pianura vulnerabili. I cambiamenti climatici sono stati valutati indirettamente, applicando condizioni cautelative nei modelli idrologici. Inoltre la pericolosità individuata è potenziale: in ogni tratto è valutata supponendo che le piene siano tutte contenute negli alvei nei tratti di monte, consentendo una programmazione degli interventi strutturali che non incida negativamente a monte e a valle. La Direttiva 2007/60/Ce elenca, all'art. 6, comma 5 gli elementi da considerare nella valutazione degli impatti causati dagli eventi alluvionali, in particolare con riferimento a:

- numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- tipo di attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;

- impianti di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento e aree protette potenzialmente interessate;
- indicazione delle aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato volume di sedimenti trasportati e colate detritiche;
- informazioni su altre fonti notevoli di inquinamento.

Il D.Lgs. 49/2010 elenca con maggior dettaglio rispetto alla Direttiva 2007/60/CE le categorie di elementi potenzialmente a rischio, aggiungendo ulteriori due categorie, costituite da:

- infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc);
- beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse.

Gli "Indirizzi operativi MATTM" raggruppano gli elementi da considerare in 6 macrocategorie:

- 1) Zone urbanizzate con indicazione sul numero di abitanti potenzialmente interessati;
- 2) Strutture Strategiche e sedi di attività collettive;
- 3) Infrastrutture strategiche e principali;
- 4) Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse;
- 5) Distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area interessata;
- 6) Zone interessate da insediamenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale e aree protette potenzialmente interessate.

Il valore del bene esposto dipende da numerosi parametri che, considerati nella loro globalità, lo esprimono quantitativamente. La vulnerabilità di un bene dipende dalla sua capacità di resistere all'evento calamitoso in relazione all'intensità di quello specifico evento. Per valutare quantitativamente tale parametro è necessario dunque conoscere le caratteristiche strutturali, costruttive ed il livello di efficienza del bene, nonché le caratteristiche dell'evento calamitoso ad esempio attraverso la velocità di propagazione dell'onda di piena oppure mediante l'altezza che raggiunge il tirante idrico in relazione ai diversi tempi di ritorno ed alla modellazione dei suoli. Pertanto i dati esistenti sono stati organizzati secondo le specifiche tecniche concordate con le Autorità di Bacino e dotato di un attributo specifico consistente nell'indicazione del danno potenziale per ciascuna categoria e tipologia.

Sulla base di queste considerazioni sono state individuate quattro classi di danno:

- D4 (Danno potenziale molto elevato): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico - ambientali;
- D3 (Danno potenziale elevato): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;

▪ D2 (Danno potenziale medio): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socioeconomico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;

▪ D1 (Danno potenziale moderato o nullo): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.

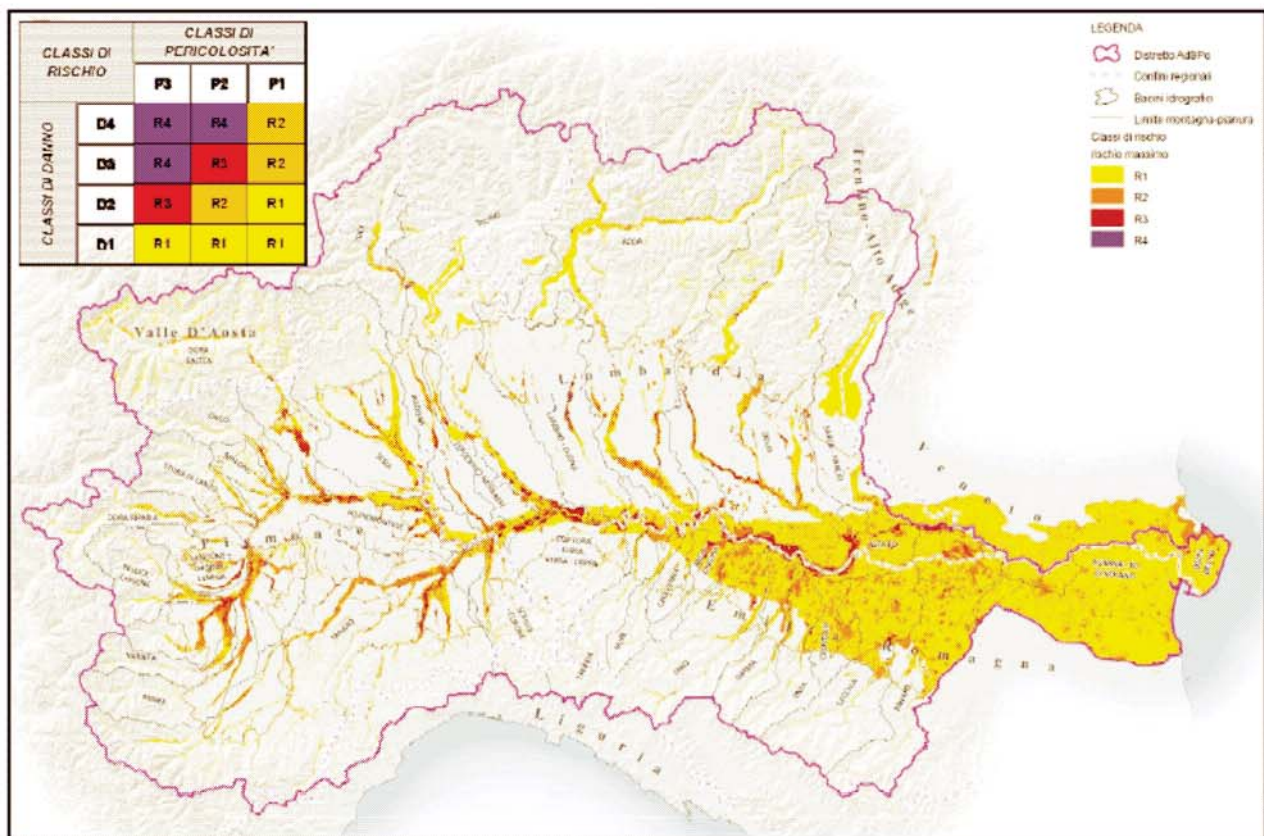
La definizione del concetto di rischio ripropone la formula di Varnes $R = P \times E \times V = P \times Dp$ ottenendo pertanto quattro classi di rischio:

▪ R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

▪ R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;

▪ R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

▪ R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

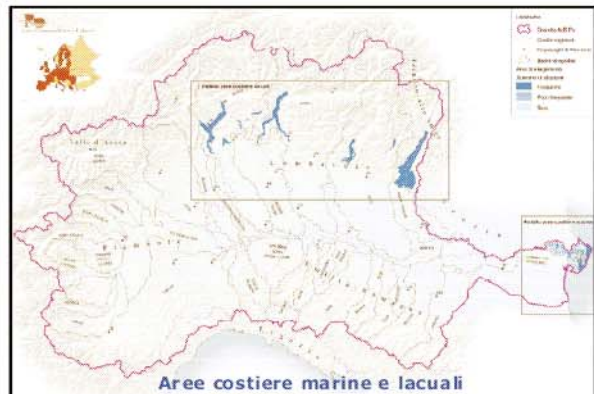
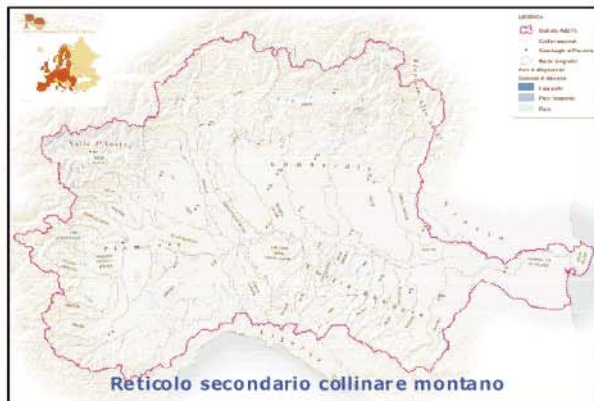
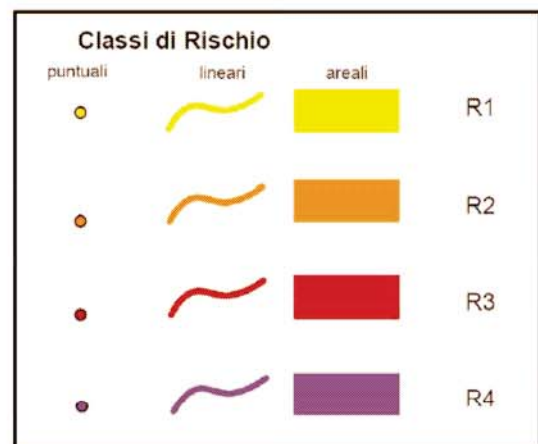


La determinazione del rischio è ottenuta dalla combinazione dei parametri vulnerabilità, danno e pericolosità, condotta attraverso una matrice con 4 righe e 3 colonne. Nelle righe sono riportati i parametri danno-vulnerabilità e nelle colonne i livelli di pericolosità associabili agli eventi ad elevata, media e bassa probabilità di accadimento.

L'implementazione di tale matrice ha consentito l'attribuzione di ogni elemento esposto ad una delle classi di rischio previste nei dispositivi nazionali. Per distinguere l'impatto assai diverso in termini di pericolo per la vita umana e danno per le attività antropiche, in relazione alla diversa intensità e modalità di evoluzione dei processi di inondazione negli ambiti territoriali considerati, si è utilizzato tre diverse matrici.

CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4 R3	R2
D3	R4 R3	R3	R2 R1
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura e – Matrice del rischio (Indirizzi Operativi MATTM)



In base a quanto riportato nelle normative sopra descritte, nella più recente normativa vigente in merito alla protezione dal rischio idraulico e tutela dalle alluvioni, la DGR 1300 del 01/08/2016 della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna, è stato necessario suddividere la mappatura della pericolosità in diversi ambiti territoriali, data l'estensione del bacino del fiume Po e la diversità dei processi alluvionali inerenti il suo reticolo idrografico. Tali ambiti sono classificati come:

- Reticolo principale di pianura e fondovalle (RP);
- Reticolo secondario collinario o montano (RSCM);
- Reticolo secondario di pianura (RSP);
- Aree costiere marine (ACM).

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Matrice 1

- Reticolo principale (RP)
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM alpino)

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R1
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Matrice 2

- Aree costiere lacuali (ACL)
- Aree costiere marine (ACM), Reticolo secondario collinare e montano (RSCM appenninico)

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'	
		P3	P2
CLASSI DI DANNO	D4	R3	R2
	D3	R3	R1
	D2	R2	R1
	D1	R1	R1

Matrice 3

- Reticolo secondario di pianura (RSP)

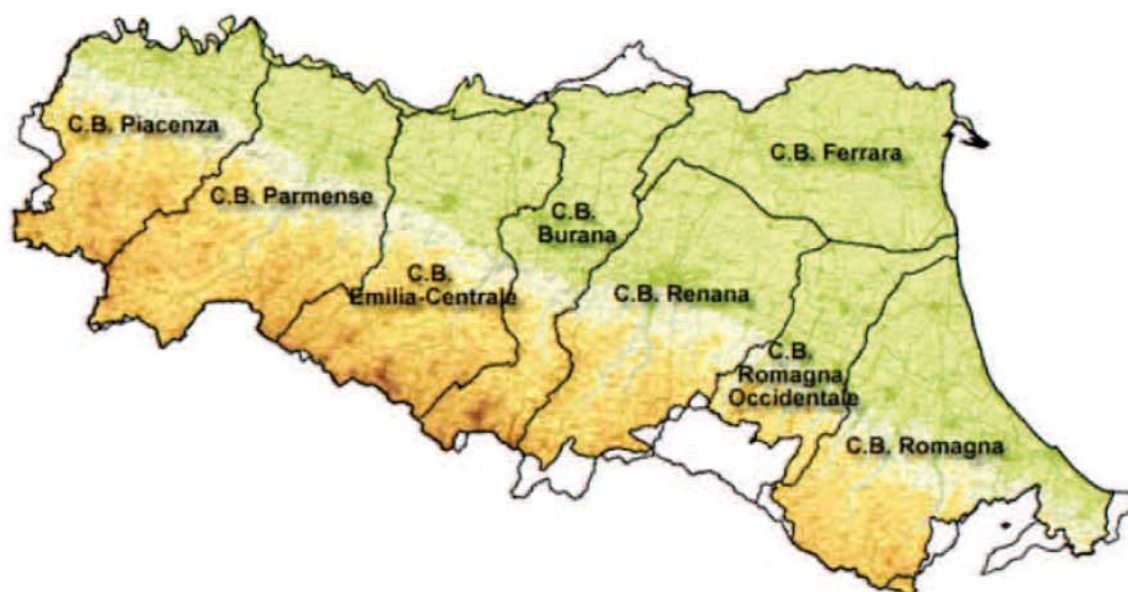
Il Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) è costituito dall'asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari.

Il Reticolo secondario collinare e montano (RSCM) è costituito dai corsi d'acqua secondari nei bacini collinari e montani e dai tratti montani dei fiumi principali.

Il Reticolo secondario di pianura (RSP) è costituito dai corsi d'acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio - bassa pianura padana.

La metodologia messa a punto dal tavolo di lavoro costituito dai Consorzi di Bonifica regionali, dalle Autorità di Bacino e dalla Regione Emilia-Romagna, per la elaborazione delle mappe di pericolosità da alluvione del reticolo secondario artificiale di pianura, è di tipo semplificato e si basa sulla perimetrazione degli allagamenti storici che hanno interessato il sistema costituito dai canali di bonifica. In relazione agli scenari indicati in normativa, si sottolinea che i canali di bonifica che interessano il territorio regionale vennero realizzati tra il XIX ed il XX secolo con finalità territoriali molto diverse rispetto alle esigenze attuali. Considerando che l'adeguamento strutturale di tale reticolo idrografico nella sua complessità, non ha potuto seguire la rapida

evoluzione urbanistica degli ultimi 50 anni, si ritiene che, salvo alcuni collettori e dorsali principali, la capacità di scolo della rete sia rimasta invariata o addirittura sia diminuita.



Tale dato è confermato anche da recenti studi eseguiti su alcune porzioni della rete di bonifica regionale aventi lo scopo di valutare le condizioni di capacità limite della rete e di simulare lo scenario di allagamenti diffusi in tutto il bacino di parte della rete di bonifica. Pertanto per tempi di ritorno critici la rete risulterebbe generalmente insufficiente, con allagamenti diffusi su porzioni molto ampie del territorio e ristagnamenti maggiori nelle zone depresse. Gli scenari da prendere in considerazione per le analisi devono, quindi, essere opportunamente ricalibrati in funzione dell'ambito di studio specifico e delle caratteristiche specifiche di ciascun comprensorio di bonifica. Gli allagamenti storici presi in considerazione ai fini della mappatura della pericolosità si riferiscono ad eventi avvenuti orientativamente in epoca successiva al 1990, in quanto ritenuti maggiormente compatibili con l'attuale scenario di bonifica e di uso del suolo. In via preliminare, qualitativamente, sulla base dell'esperienza e della conoscenza del territorio da parte dei Consorzi di Bonifica, si può adottare un battente idrico di riferimento pari mediamente a 0.5 m, indicando quindi quali allagamenti hanno avuto livello superiore (> 0.5 m) o inferiore/uguali (≤ 0.5 m) a tale soglia. In considerazione delle pendenze estremamente basse dei terreni attraversati dal reticolo di bonifica, la definizione della velocità dell'allagamento risulta in generale influente, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per l'individuazione di tiranti di riferimento, che portano alla definizione di un valore soglia che si può assumere mediamente inferiore o uguale a 0.4 m/s.

All'interno di queste aree sono individuati tre tipi di scenari di pericolosità dalle "Mappe di pericolosità ed elementi esposti":

- Aree interessate da alluvione rara (P1);
- Aree interessate da alluvione poco frequente (P2);
- Aree interessate da alluvione frequente (P3).

Inoltre tramite le “Mappe del rischio” relative alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni sono individuati quattro tipi di rischio:

- Rischio moderato o nullo (R1);
- Rischio medio (R2);
- Rischio elevato (R3);
- Rischio molto elevato (R4).

La valutazione degli effetti al suolo, in relazione agli eventi idraulici, è classificata in tre livelli di criticità (DPCM 27 febbraio 2004) individuati in :

- ordinaria, per condizioni di rischio che possono dar luogo a danni localizzati e disagi locali;
- moderata, per condizioni in grado di determinare danni di media gravità su ambiti territoriali ristretti, a scala comunale o parzialmente provinciale;
- elevata, per condizioni in grado di determinare danni di gravità rilevante e più estesi, a scala provinciale o maggiore.

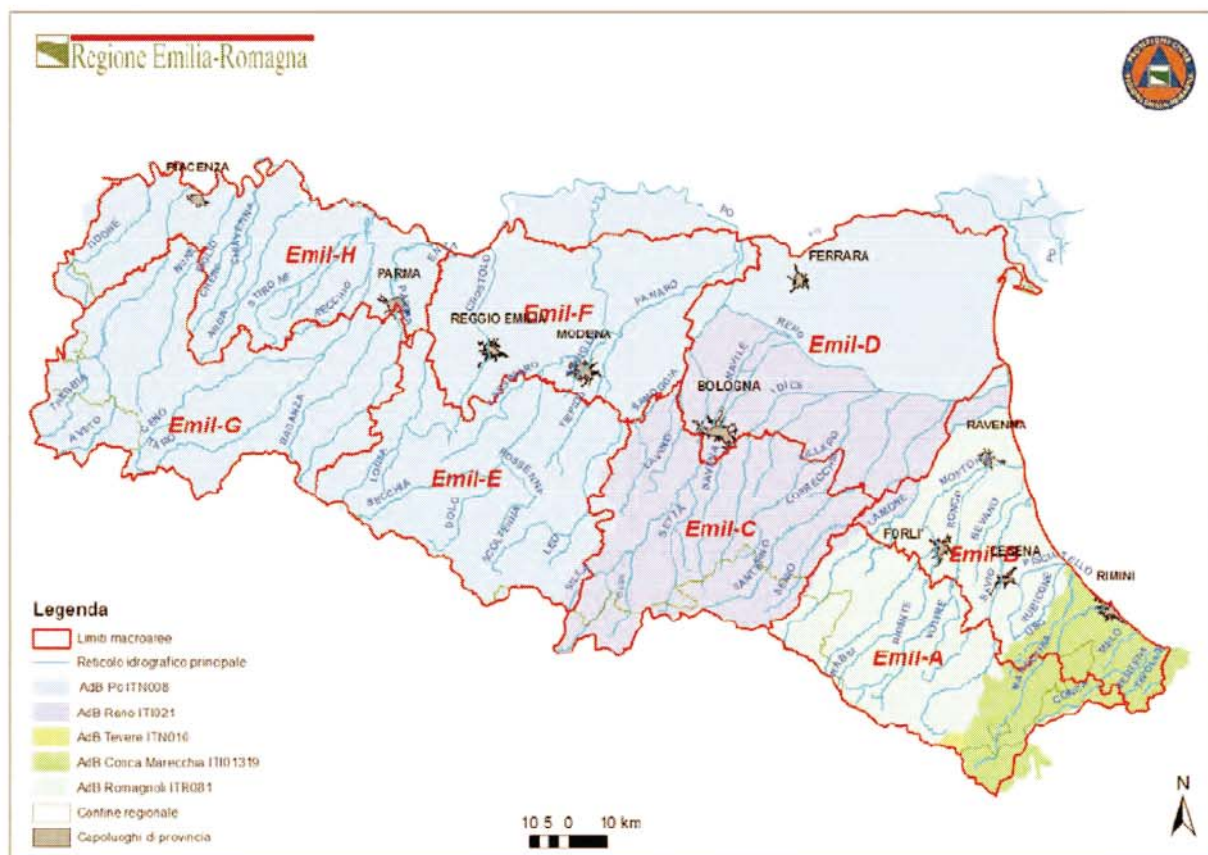


Figura 1 - Zone di Allertamento per il rischio idraulico/idrogeologico nella Regione Emilia-Romagna.

Scenario di criticità idraulica ordinaria: connesso a eventi meteorologici intensi, localizzati e di breve durata, con piogge cumulate medie areali modeste ed incertezza nella localizzazione spazio-temporale del fenomeno. Effetti al suolo: rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nei piccoli bacini montani con limitati fenomeni di erosione localizzata e/o smottamenti superficiali. Modesti incrementi dei livelli idrometrici nei tratti vallivi dei principali corsi d'acqua, con superamento dei livelli di attenzione. Fenomeni di allagamento localizzato, per incapacità di smaltimento del reticolo idrografico minore di pianura e delle reti fognarie urbane.

Scenario di criticità idraulica moderata: connesso a eventi meteorologici diffusi e persistenti, di moderata intensità e durata. Effetti al suolo: incrementi dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua montani con superamento delle condizioni di piena ordinaria; moderati fenomeni di trasporto solido ed erosione localizzata. Incrementi dei livelli idrometrici nei tratti vallivi dei principali corsi d'acqua, con superamento delle condizioni di piena ordinaria; fenomeni di inondazione connessi al passaggio della piena, con coinvolgimento delle aree golenali e moderati fenomeni di erosione. Allagamenti nei territori di pianura, per incapacità di drenaggio del reticolo idrografico minore.

Scenario di criticità idraulica elevata: connesso a eventi meteorologici diffusi e persistenti, di carattere eccezionale in intensità e in durata. Effetti al suolo: incrementi dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua montani con raggiungimento dei livelli di allarme o dei massimi storici; fenomeni di trasporto solido, di intensa erosione ed alluvionamento, occlusione delle opere di attraversamento. Incrementi dei livelli idrometrici nei tratti vallivi dei principali corsi d'acqua, con raggiungimento dei livelli di allarme o dei massimi storici; fenomeni di sifonamento, rotture arginali, erosione spondale, inondazioni diffuse, danni alle opere idrauliche e di attraversamento. Allagamenti diffusi nei territori di pianura, per incapacità di drenaggio del reticolo idrografico minore.

La prevedibilità dei fenomeni di piena è legata alla prevedibilità degli eventi di pioggia, in termini di durata, intensità e distribuzione spaziale, oltre che alla conoscenza delle caratteristiche idrologiche dei bacini e dello stato di saturazione degli stessi. Poiché allo stato attuale gli strumenti disponibili per la previsione meteorologica non sono in grado di fornire previsioni di pioggia affidabili su aree piccole (scala comunale o provinciale) né di prevedere con sufficiente accuratezza gli eventi pluviometrici intensi e di breve durata, la valutazione della criticità viene effettuata per ognuna delle otto Zone di allertamento in cui è suddiviso il territorio regionale. Le zone di allertamento sono state individuate considerando criteri di natura idrografica, meteorologica, orografica ed amministrativa e con un'estensione territoriale tale da rendere affidabile la previsione meteorologica in base ai modelli previsionali utilizzati. La definizione delle Zone di allertamento è stata realizzata da un gruppo di lavoro cui hanno

preso parte ARPA - Servizio IdroMeteoClima, Agenzia di Protezione Civile della Regione Emilia Romagna e ARPA Piemonte.

Il Piano di Bacino è lo strumento di pianificazione territoriale, introdotto dalla legge 183/89, che ha lo scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi. Vista la complessità del Piano, L'Autorità di bacino del fiume Po ha proceduto all'elaborazione per stralci funzionali. Tra essi assume un rilievo primario il Piano stralcio per Assetto Idrogeologico (PAI), il cui scopo fondamentale è quello di "garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico" (art. 1, comma 3 delle Norme di Attuazione del PAI). Le misure principali individuate dal PAI sono la realizzazione di interventi di difesa e l'apposizione di vincoli su porzioni di territorio particolarmente esposte ai fenomeni di dissesto idraulico ed idrogeologico. Per il fiume Po e i suoi principali affluenti, il PAI mira a raggiungere un assetto di progetto della regione fluviale, raggiungendo un equilibrio tra le componenti naturali e quelle antropiche, tra loro tendenzialmente conflittuali.

Per ottenere tali risultati, il PAI ha introdotto un particolare strumento, finalizzato a classificare (in virtù del diverso livello di rischio presente) le aree prossime ai corsi d'acqua esposte al deflusso delle piene ed a fenomeni di esondazione: si tratta delle Fasce fluviali A, B e C (definite e disciplinate specificamente dagli articoli 28 ss. delle NA del PAI). Per i territori inclusi in tali Fasce fluviali, il PAI stabilisce numerose disposizioni di vincolo, volte a limitare quei particolari usi del suolo che possono incrementare il rischio.

In particolare per la diminuzione della pericolosità il PAI ha disegnato un assetto delle difese idrauliche del fiume Po e del reticolo idrografico dimensionato per fenomeni di piena con tempi di ritorno di 200 anni. La riduzione del valore dei beni esposti si attua invece con quegli articoli normativi del PAI che governano l'uso del suolo nelle aree soggette ad esondazione, così da limitare la presenza di edifici, impianti e attività altrimenti localizzabili.

E' possibile seguire alcuni consigli tecnici contenuti nel documento citato anche nel DGR1300/2016 - "Edifici in aree a rischio di alluvione - Come ridurre la vulnerabilità" - a cura dell'Autorità di Bacino del fiume Po e dell'Università degli studi di Pavia (febbraio 2009).

Le azioni della piena contro gli edifici a rischio alluvione, riguardanti prevalentemente la fascia B, si possono riassumere in due categorie, quelle indotte dalla presenza dell'acqua:

- la spinta idrostatica orizzontale;
- la spinta di galleggiamento;
- la contaminazione dovuta all'immersione;

e quelle in funzione della velocità della corrente:

- la spinta idrodinamica;

- l'impatto degli oggetti portati dalla piena;
- lo scalzamento delle fondazioni.

Per ottenere una spinta idrostatica trascurabile si devono dimensionare le aperture in modo che la differenza tra il pelo libero dell'acqua tra ambiente interno ed esterno non superi i 30 cm nelle peggiori condizioni di piena. Differenze maggiori possono provocare danni strutturali alle mura perimetrali. Le aperture devono essere equipaggiate con griglie per evitare ingresso di animali, per le norme di igiene. Le aperture possono essere ostruite dai detriti trasportati dalla piena, perciò devono essere previste almeno due aperture, situate in almeno due lati differenti dell'area chiusa. Le aperture contrastano la spinta idrostatica ma non quella idrodinamica: nel caso di un oggetto sommerso le forze idrostatiche agiranno in due diverse direzioni, in quanto oltre alle forze orizzontali agiranno anche forze verticali, definite nel complesso come spinta di galleggiamento, che inducono il sollevamento della costruzione dal suo sistema di fondazione o di pavimentazione. Permettendo all'acqua di entrare nell'edificio le spinte di galleggiamento verranno bilanciate e nel caso in cui non venga permesso all'acqua di entrare, l'edificio dovrà avere un peso tale da contrastare la spinta di galleggiamento, progettando e armando la fondazione in modo da tenere conto del momento negativo.

L'immersione prolungata in acqua può arrecare danni alle finiture, all'arredo, alla struttura e provocare contaminazione da agenti inquinanti. Pertanto tutte le parti della costruzione al di sotto del livello di massima piena sono passibili di essere inondate e devono essere costituite di materiali resistenti alla piena, ovvero qualsiasi materiale da costruzione capace di resistere ad un contatto prolungato con le acque senza riportare un danno significativo. Gli impianti devono essere opportunamente progettati in modo da garantire la tenuta all'acqua e un rapido ripristino. Inoltre per evitare il ristagno dell'acqua di piena vanno evitate nella costruzione intercapedini non accessibili, vespai areati non visitabili e deve essere curata la rete di drenaggio esterna all'edificio. Il livello del pavimento deve essere più alto di quello del terreno e sono da evitare barriere sulle soglie che ostacolano il defluire dell'acqua.

L'uso di aree chiuse al di sotto del piano più basso negli edifici residenziali deve essere limitato a ciò che in caso di piena non comporti danno strutturale all'edificio.

La spinta idrodinamica è la forza che agisce sulle superfici non orizzontali esposte al movimento della piena ed è basata sulla velocità attesa della piena di riferimento.

In zona costiera soggetta a onde e correnti e in zone fluviali soggette a piena, se la velocità della corrente attesa è alta (più di 1,5 m/s) si dovrebbe prendere in considerazione una struttura diversa dalla muratura e/o sopraelevare l'edificio.

Nel caso di costruzioni in fascia B, con una velocità che non supera 0,4 m/s, la spinta idrodinamica di norma non desta preoccupazioni, ma sarebbe buona norma in ogni caso progettare la struttura in modo tale da limitare le deformazioni della stessa, rispondere a

momenti di secondo ordine e resistere ai danni provocati dall'impatto di oggetti portati dalla piena. Gli oggetti portati dalla piena esercitano la massima forza se orientati secondo corrente, con il lato minore che colpisce l'ostacolo e il lato più lungo parallelo alla corrente.

Gli edifici solitamente non sono progettati per resistere alle azioni erosive di un'alluvione. Lo scalzamento per erosione delle fondazioni nelle strutture soggette all'inondazione, è una causa importante di danno strutturale. Tale processo è favorito dalla presenza di terreno non coesivo, cioè incoerente, assenza di copertura vegetale o artificiale e dall'alta velocità di corrente. Per calcolare la velocità critica oltre la quale si innesca il movimento di materiale solido sul fondo si possono utilizzare varie formule che mettono in relazione la dimensione dei granuli, il tirante medio a monte dell'ostacolo e opportuni coefficienti sperimentali.

Nella fascia B, se la velocità della corrente in piena non supera 0,4 m/s, non dovrebbe presentarsi teoricamente il problema dell'erosione, ma in prossimità dello spigolo della parete che ostacola la corrente la velocità può aumentare del 70% e arrivare a 0,68 m/s, quadruplicando così il potenziale erosivo della corrente. Di norma però la possibilità che si inneschi il fenomeno dell'erosione in fascia B è da prendere in considerazione nei casi di costruzione su terreni sabbiosi o in zone in cui la velocità in piena possa superare quella attesa per particolari criticità locali, come rottura argini, strozzamento dell'alveo, formazione di corridoi d'acqua tra ostacoli.

Per ridurre la vulnerabilità degli edifici già realizzati all'interno delle aree di pertinenza fluviale si possono attuare misure passive o attive. Misure di emergenza attive sono possibili soltanto in caso di sufficiente tempo di allerta, che permetta di porre in essere le azioni e gli strumenti necessari a rendere efficienti le misure di sicurezza, quali il posizionamento di barriere in apposite guide sulle soglie e davanti alle finestre, sacchi di sabbia, barriere gonfiabili, la movimentazione manuale di valvole per evitare l'ingresso delle acque di piena dai sanitari o dagli impianti, lo spostamento di beni deteriorabili ai piani alti.

Pertanto è preferibile progettare misure di prevenzione passive che non richiedano l'intervento umano, quali elevare le strutture esistenti, delocalizzare, impermeabilizzare le strutture esistenti, realizzare barriere di contenimento alla piena intorno alla struttura o, nei casi più critici, permettere l'allagamento guidato in modo da evitare danni strutturali.

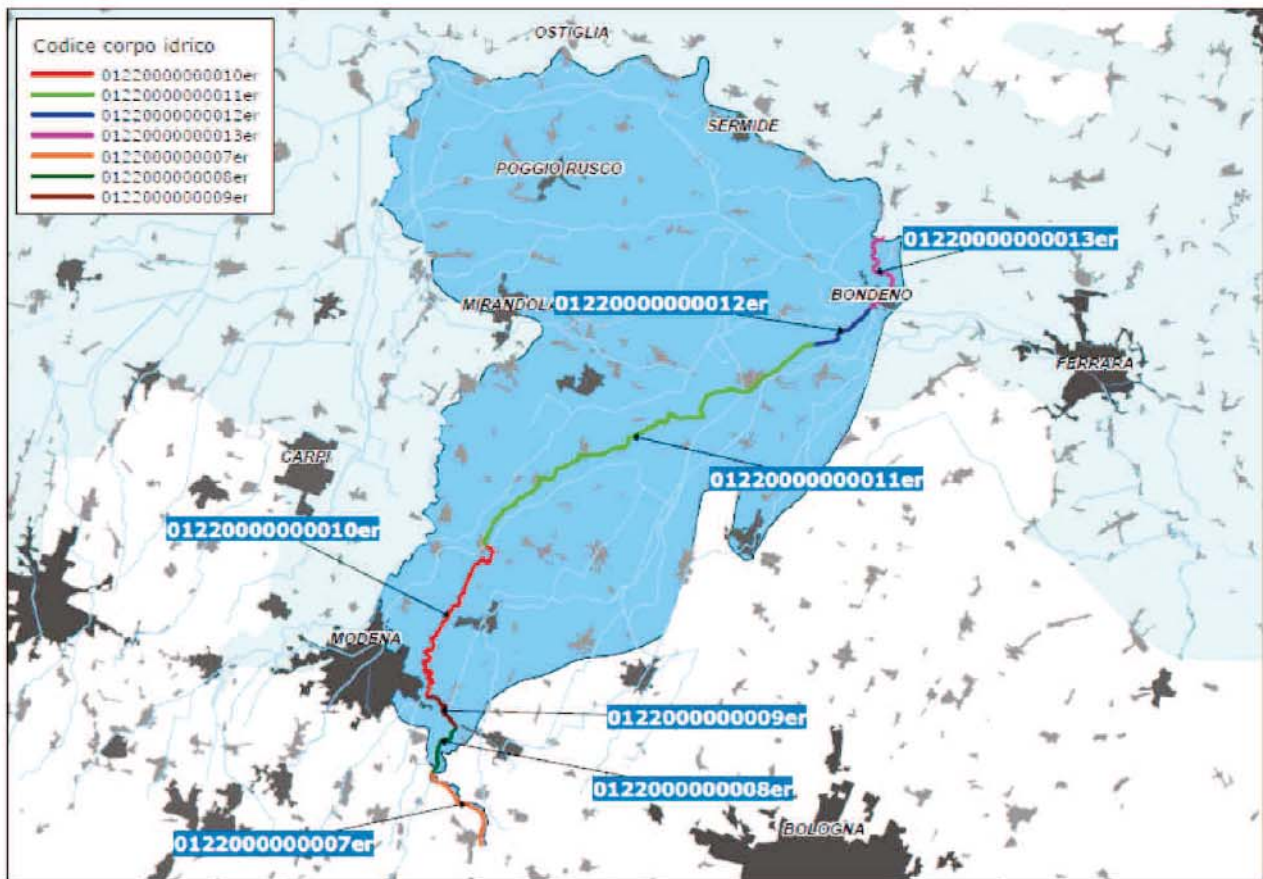
La documentazione tecnica di supporto alla procedura abilitativa deve comprendere una valutazione che consenta di definire gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità idrauliche rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione.

(da "Autorità di Bacino del Fiume Po - Piano di Gestione del rischio di alluvioni"; "Autorità di Bacino del Fiume Po/Università degli Studi di Pavia - Analisi tecnico-conoscitive e sperimentazioni tecnico-idrauliche riguardanti la vulnerabilità degli impianti sportivi e turistico-ricreativi nelle fasce fluviali definite dal PAI - progetto CanoaPO"; "Regione Emilia-Romagna - Piano di Gestione del rischio di alluvioni")

3. Inquadramento regionale

In riferimento al Piano di Gestione del rischio di alluvioni dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, il sito ricade nell'Area a rischio significativo di alluvione - ARS Distrettuale n. 20 "Fiume Panaro dalla cassa d'espansione alla confluenza in Po".

Le ARS Distrettuali corrispondono a nodi critici di rilevanza strategica in cui le condizioni di rischio elevato o molto elevato coinvolgono insediamenti abitativi e produttivi di grande importanza, numerose infrastrutture di servizio e le principali vie di comunicazione. Le situazioni di elevata pericolosità, conseguenti a considerevoli portate di piena e rilevante estensione delle aree inondabili, richiedono complessi interventi di mitigazione del rischio che comportano effetti alla scala di intero bacino idrografico o di ampi settori del reticolo idrografico principale, è pertanto necessario il coordinamento delle politiche di più regioni.



L'area a rischio significativo del fiume Panaro interessa tutto il tratto dalla cassa di espansione di Modena - San Cesario sul Panaro, alla confluenza in Po e racchiude il territorio di Pianura Padana compreso tra il fiume Secchia e il fiume Reno delimitato dal perimetro delle aree inondabili nello scenario di piena di scarsa probabilità chiuse a monte all'attraversamento dell'Autostrada A1 (sezione PAI 136) e a valle alla confluenza del Panaro in Po e sul tracciato dell'argine maestro destro del Po, con un'estensione di circa 1250 km². Essa comprende tutte le

aree potenzialmente inondabili in seguito a scenari di rottura dei rilevati arginali maestri del Panaro e interessa 38 Comuni, di cui 24 emiliani in Provincia di Modena, Reggio Emilia, Bologna e Ferrara, e 14 lombardi in Provincia di Mantova. Sono interessati i seguenti comuni: in Emilia Romagna: CREVALCORE, SAN GIOVANNI IN PERSICETO, SANT'AGATA BOLOGNESE, BONDENO, CENTO, SANT'AGOSTINO, BASTIGLIA, BOMPORTO, CAMPOSANTO, CASTELFRANCO EMILIA, CAVEZZO, CONCORDIA SULLA SECCHIA, FINALE EMILIA, MEDOLLA, MIRANDOLA, MODENA, NONANTOLA, RAVARINO, SAN CESARIO SUL PANARO, SAN FELICE SUL PANARO, SAN POSSIDONIO, SAN PROSPERO, SOLIERA. Tale territorio è ricco di centri abitati e abitazioni sparse, servizi di primaria importanza, zone industriali, infrastrutture viarie di rilevanza nazionale e internazionale, attività produttive e agricole. Una parte di esso si trova in condizioni altimetriche tali da essere potenzialmente inondabile anche per eventi di rottura del sistema arginale del Po, del Secchia o del Reno (e del suo scolmatore in Po), oltre che per esondazioni dal reticolo di bonifica che lo serve. Una parte importante del territorio è stata interessata dagli eventi sismici del 2012. Il sistema che difende la pianura dalle inondazioni del fiume Panaro è composto dalla cassa di espansione localizzata tra la l'Autostrada A1 e la via Emilia (parzialmente delimitata da rilevati arginali), da un'area di naturale espansione delle piene compresa tra la cassa di espansione e la confluenza del torrente Tiepido, in sinistra Panaro, e dal sistema arginale maestro che si sviluppa con continuità su entrambe le sponde a valle della confluenza del Tiepido. La lunghezza complessiva degli argini che compongono tale sistema è di circa 135 km. L'area della cassa di espansione è compresa tra il ponte dell'Autostrada A1, all'altezza della sezione 136 del PAI, e il manufatto moderatore dei deflussi, localizzato circa alla sezione 131 del PAI. Il sistema arginale della cassa di espansione, che raggiunge anche i 10 m di altezza sul piano di campagna, si origina, sia in destra che in sinistra idraulica dalle quote dei piani di campagna le cui scarpate delimitano l'invaso nel primo tratto di monte. La cassa di espansione occupa una superficie di circa 430 ettari ed ha un volume di invaso di circa 35 milioni di metri cubi. E' sostanzialmente in linea, anche se presenta zone interne che si invasano solo al di sopra di certe soglie di livello, pertanto è sempre impegnata, anche solo parzialmente, dalle piene. La regolazione avviene normalmente attraverso il manufatto moderatore costituito da uno sbarramento con soglia di sfioro frontale e luci di fondo a geometria fissa, ma dotate di paratoie mobili, che permettono di variare le luci effettive di deflusso. Il sistema arginale maestro del fiume Panaro si sviluppa con continuità su entrambe le sponde poco a valle della cassa di espansione. In particolare, in destra idraulica ha origine circa 350 m a valle del manufatto moderatore, dopo l'immissione del diversivo Muzza, mentre in sinistra ha origine alla confluenza del torrente tiepido, risalendo lungo di esso fino al ponte della via Emilia in località Fossalta di Modena. Tra la cassa di espansione e la confluenza del torrente Tiepido vi è pertanto un'area "polmone" di espansione delle piene, delimitata in parte da scarpate naturali, in parte da

rilevati stradali, in parte da rilevati arginali “secondari”. Gli argini maestri si sviluppano poi con continuità giungendo fino al Po, ove si raccordano con le sue arginature maestre. All'interno degli argini maestri il fiume Panaro è sostanzialmente privo di significative aree golenali, se si eccettuano i primi 8 e gli ultimi 5 chilometri di asta arginata.

Gli eventi alluvionali storici di riferimento per l'asta del fiume Panaro sono quelli verificatisi nel 1940 e del 1973. In occasione di quest'ultimo si verificarono 5 rotte arginali con tracimazioni estese complessivamente lungo 8,35 km di cui 4,60 in destra e 3,75 in sinistra, con l'allagamento di estese porzioni della pianura retrostante, tra cui i centri abitati di Bastiglia e Bomporto e il quartiere di Modena Est. L'evento del 1973 fu anche quello in cui fu stimata la massima portata al colmo in prossimità della via Emilia, con valore di circa $1400 \text{ m}^3/\text{s}$ a Spilamberto. A seguito di tali eventi venne realizzata la cassa di espansione, in funzione dal 1982, più volte modificata con ampliamento dei volumi di invaso grazie sia all'ampliamento della superficie che all'innalzamento della quota di sfioro superficiale del manufatto moderatore, tanto che nelle ultime principali piene occorse dal 2008 ad oggi, che hanno messo a dura prova il sistema arginale di valle, non si è mai completamente invasata, mostrando anzi ancora un buon margine di volume di invaso. Storicamente, gli argini del Panaro, nel tempo ed in seguito agli eventi di piena più rilevanti, sono stati progressivamente rialzati e ringrossati, fino a diventare delle vere e proprie dighe in terra pensili sul piano di campagna, di altezza massima anche di 10 metri e ad oggi non più significativamente adeguabili in quota per raggiunte condizioni limite strutturali. Oltre al rischio di tracimazione, essi sono quindi soggetti ad altre due tipologie di rischio: il rischio di sifonamento e sfiancamento e il rischio di erosione (in certi tratti, sono praticamente in frodo). Proprio recentemente nel corso dell'evento di piena del 17-19 gennaio 2014, si sono verificati segnali di fragilità (ad es. filtrazioni) che, in assenza di un pronto intervento, avrebbero potuto causare rotte arginali. Allo stesso tempo nel tratto a monte della cassa di espansione, si sono evidenziato processi di incisione dell'alveo che hanno portato al crollo, negli ultimi sessant'anni, di importanti opere di attraversamento e opere di protezione dall'erosione. A seguito di tali processi si è ridotta la capacità di espansione e laminazione delle piene nelle aree di pertinenza fluviale, a discapito dei tratti di valle. Per tali ragioni le proposte di adeguamento del sistema difensivo contenute nel PAI, prevedono soltanto limitati adeguamenti delle quote arginali e puntano sul miglioramento della capacità di deflusso dell'alveo arginato e sul miglioramento della stabilità e resistenza strutturale del sistema arginale maestro. Le portate di piena di riferimento sono indicate nella tabella 31 dell'apposita Direttiva del PAI, che indica a Marano sul Panaro, per il tempo di ritorno di 200 anni, la portata al colmo di $1380 \text{ m}^3/\text{s}$ e, in ingresso alla cassa di espansione, la portata al colmo di $1480 \text{ m}^3/\text{s}$. A valle delle casse di espansione, nel PAI è indicato un valore di portata al colmo di riferimento valido per tutto il tratto arginato. Tale valore, assunto pari a $940 \text{ m}^3/\text{s}$, è un valore obiettivo, relativo all'assetto

di progetto del corso d'acqua definito nel Piano, sostenibile solo in condizioni di buona manutenzione.

La mappatura delle aree inondabili è stata effettuata tenendo conto degli eventi di piena storici, delle risultanze dei più recenti studi e delle conoscenze locali fornite dal Servizio Tecnico di Bacino della Regione Emilia Romagna e dall'AIPO. In linea generale, per lo scenario di piena di elevata e media probabilità, il limite delle aree inondabili è delimitato in corrispondenza del tracciato delle opere arginali esistenti e degli altri elementi di contenimento che costituiscono il sistema difensivo, mentre per lo scenario di piena di scarsa probabilità o di evento estremo, la delimitazione contiene nel suo perimetro tutte le aree allagate nel corso delle rotte storiche. Più in particolare, il sistema difensivo è composto, in sinistra idraulica:

- dal sistema delle arginature perimetrali della cassa di espansione e dai suoi manufatti di regolazione; dal sistema di rilevati arginali secondari compreso tra la cassa e il Tiepido; dal rilevato arginale del torrente Tiepido nel tratto a valle del ponte della via Emilia in località Fossalta, che costituisce argine di rigurgito del Panaro; dall'argine maestro sinistro del Panaro che si estende con continuità fino alla confluenza in Po; dai manufatti idraulici che regolano l'ingresso in Panaro delle acque dei canali del reticolo secondario naturale e artificiale di pianura.

In destra idraulica:

- dal sistema delle arginature perimetrali della cassa di espansione e dai suoi manufatti di regolazione; dall'argine maestro destro del Panaro, che si origina a valle dell'immissione del Diversivo Muzza circa 350 metri a valle del manufatto moderatore della cassa e si estende con continuità fino alla confluenza in Po; dai manufatti idraulici che regolano l'ingresso in Panaro delle acque dei canali del reticolo secondario naturale e artificiale di pianura.

Il limite delle aree inondabili per gli scenari di piena di elevata e media probabilità coincide con i rilevati arginali che costituiscono tale sistema e con il limite morfologico di contenimento dei livelli di piena nei brevi tratti privi di rilevati arginali. In base alle valutazioni a supporto del PAI, tale sistema è adeguato, in quota, rispetto allo scenario di piena di media probabilità, salvo alcuni brevi tratti, in particolare nei pressi di Bondeno. Il sistema risulta invece critico rispetto alla stabilità e resistenza strutturale, per la presenza, in tratti significativi, di froldi, lenti sabbiose sulla fondazione dei rilevati, sagome arginali insufficienti. In relazione a tali inadeguatezze, non sono ancora stati realizzati tutti gli interventi di adeguamento, pertanto permangono attualmente condizioni di criticità, da gestire, in caso di evento, mediante provvedimenti di protezione civile.

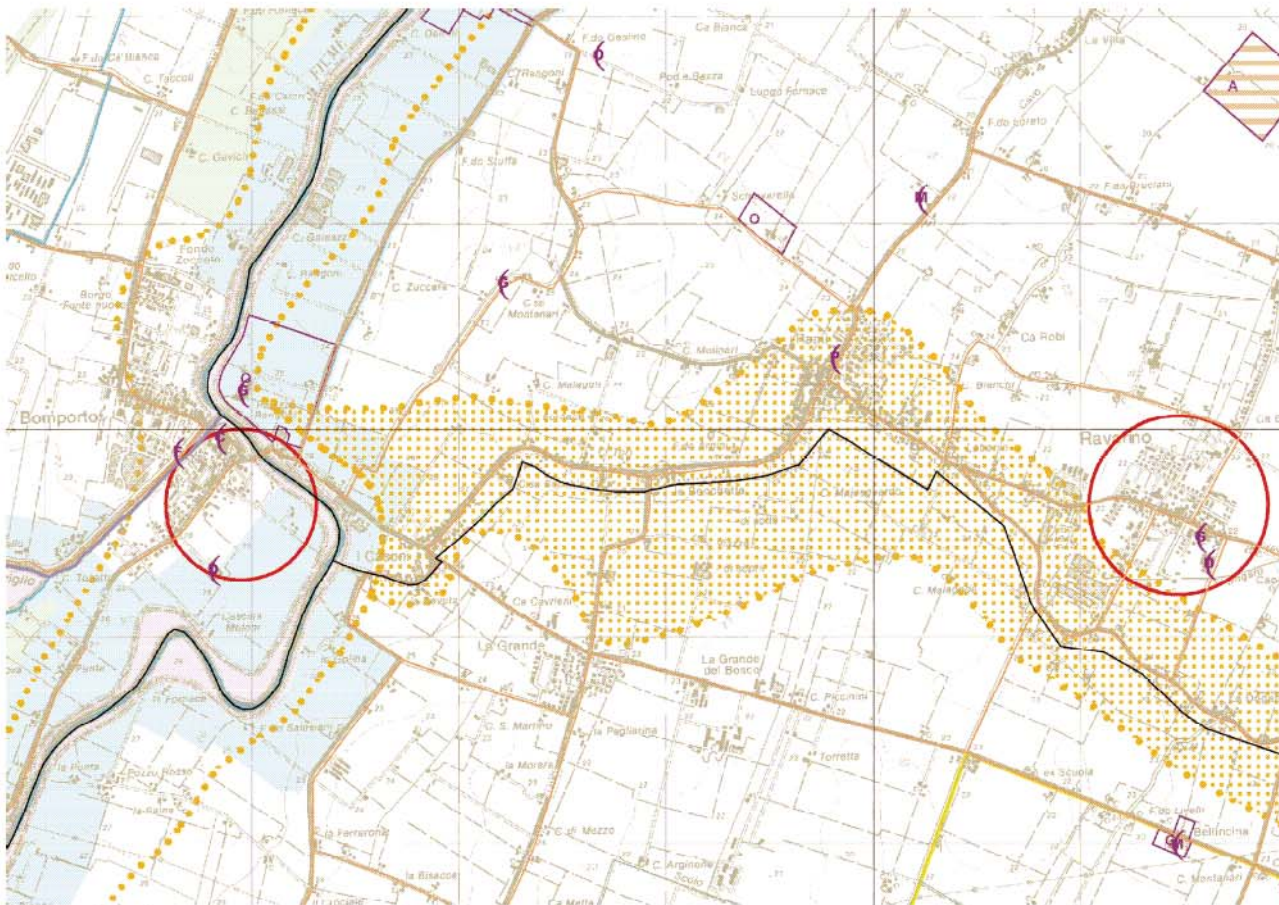
Va inoltre tenuto in adeguata considerazione il fatto che l'idoneità in quota del sistema arginale è connessa, nel PAI, a condizioni di buona manutenzione, nelle quali il tratto arginato, è ritenuto adeguato al transito della portata al colmo di $940 \text{ m}^3/\text{s}$. Poiché tale valore necessita

oggi di attenta verifica, essendo l'attuale capacità del tratto arginato fortemente condizionata dallo stato di manutenzione della vegetazione dell'alveo e dalla sedimentazione sui piani golenali, la possibilità di controllare la portata massima rilasciabile dalla cassa di espansione del Panaro mediante la regolazione con paratoie mobili delle luci di fondo del manufatto moderatore, garantisce notevole flessibilità gestionale rispetto a tale situazione, sia rispetto alle condizioni di piena del Tiepido, sia rispetto all'immissione del Naviglio di Modena, sia anche in relazione all'eventuale concomitanza di condizioni critiche del reticolo secondario compreso tra il Secchia e il Panaro a valle di Modena. Tuttavia manca, ad oggi, un protocollo di gestione di tali organi mobili. La questione, ai sensi della normativa vigente dovrà essere esaminata nel Piano di laminazione di competenza regionale. In relazione all'evento estremo, lo scenario di riferimento è quello che considera la possibile rottura dei rilevati arginali, con o senza tracimazione e il limite delle aree inondabili per tale scenario comprende un'area molto ampia, di circa 1250 km², e include anche tutte le aree allagate nelle rotte storiche. A tal fine è necessario tuttavia completare le verifiche in corso per definire l'attuale capacità di deflusso del tratto arginato e quindi la portata compatibile a valle della cassa e, di conseguenza, i criteri di regolazione delle luci di fondo del manufatto moderatore, per la laminazione più efficace delle piene di media probabilità. A completamento del quadro, si evidenzia l'insufficiente protezione idraulica della città di Modena rispetto al reticolo secondario scolante in Panaro. Il canale Naviglio di Modena, che raccoglie le acque di drenaggio urbano di buona parte della città di Modena e le recapita al Panaro in sinistra idraulica presso Bomporto, è dotato di un sistema arginale alquanto inferiore in quota e pertanto è regolato alla confluenza da porte vinciane che, in caso di alti livelli di Panaro, evitano la risalita delle sue acque nel canale Naviglio, impedendo però allo stesso di scaricare. Non vi sono infatti, né sono in progetto, sistemi alternativi di scarico per pompaggio. E' invece prevista la realizzazione di una cassa di espansione del canale Naviglio nell'area compresa tra il cavo Minutara e il cavo Argine in località Prati di San Clemente.

Il Comune di Ravarino si sviluppa nell'area di media pianura, in un settore deposizionalmente influenzato prevalentemente dalle alluvioni del fiume Panaro e caratterizzato dalla presenza di strisce rilevate, dette "dossi", corrispondenti ad alvei antichi od attuali pensili sulla pianura circostante e da zone morfologicamente depresse, dette "valli", all'interno delle quali l'acqua tenderebbe a ristagnare, se non allontanata dai canali di bonifica. I dossi e i paleodossi sono di forma generalmente allungata e sinuosa, poco rilevanti e dolcemente raccordanti alle superfici adiacenti.

La stratigrafia dei terreni più superficiali, costituita da depositi alluvionali recenti con alternanze di litotipi limo-argillosi soffici e limi argilloso-sabbiosi da sciolti a mediamente addensati e locali intercalazioni di sabbie limose in corpi lenticolari e nastriformi, passanti a

litotipi limo-argillosi da plastici a consistenti, è da attribuirsi all'antica dinamica fluviale di un ampio palealveo principale del Fiume Panaro, chiaramente cartografato nella Tavola 1.1.5 del PTCP (puntinato giallo). Questo dosso fluviale in parte ospita anche l'alevo attuale e ricalca un tracciato relitto del corso d'acqua, che a partire dall'attuale abitato di Bomporto deviava verso est, in corrispondenza delle odierne Rami e Ravarino verso l'abitato di Crevalcore.



La distribuzione dei dossi e, più in generale, delle unità geomorfologiche degli argini naturali e dei bacini interfluviali ha condizionato e condiziona tuttora sia l'assetto idraulico di superficie che la distribuzione degli insediamenti antropici, soprattutto storici: le strutture rilevate dei dossi, vere e proprie direttrici geomorfologiche, sono state infatti sede preferenziale dello sviluppo insediativo e viario, a causa della migliore difesa dalle esondazioni e delle migliori condizioni geotecniche dei terreni; al contrario le aree depresse, specie nelle zone di vera e propria conca, sono state sede di paludi ed acquitrini fino alla avvenuta bonifica. Accanto alle zone morfologicamente rilevate si possono riscontrare aree morfologicamente depresse, distinguendo vere e proprie depressioni chiuse a deflusso idrico difficoltoso, da altre zone poste al contorno, che hanno semplicemente problemi di scolo dovuti alla scarsa acclività.

Tali conche morfologiche rappresentano le aree di maggior rischio idraulico, non solo in caso di esondazione ma anche nel caso di eventi pluviometrici di eccezionale durata e/o intensità, che

possono mettere in crisi la rete scolante o produrre ristagni di acqua, specialmente laddove siano favoriti anche dalla scarsa permeabilità della litologia di superficie.

Le morfologie di origine antropica sono costituite anche dalle opere di regimazione idraulica attuate sulla rete idrografica superficiale, che appare regolata e organizzata in modo tale da garantire il regolare deflusso delle acque, mediante una fitta rete di scoli e canali artificiali

Nel Pleistocene, dopo l'emersione della Pianura Padana, il Fiume Po, ad est di Guastalla seguiva un percorso molto più meridionale rispetto all'attuale, secondo la direttrice Carpi-Nonantola-San Giovanni in Persiceto, mentre nell'età del bronzo, attorno al I millennio a.c., si biforcava tra Brescello e Guastalla o ad est di Casalmaggiore, a seconda degli autori, dando luogo ad un ramo principale (Po di Adria) e ad uno o più rami minori subparalleli, lungo una fascia limitata a sud dalle attuali località di Poviglio, Concordia sulla Secchia, Bondeno e Ferrara. Nell'intervallo di tempo considerato (diverse migliaia di anni) ha quindi subito uno spostamento verso nord, influenzando anche l'area di San Felice. Non si ritiene opportuno entrare nel merito dell'evoluzione paleoidrografica del Po nei secoli successivi, non interessando essa direttamente la zona studiata; si ricorda soltanto che in età romana imperiale e sino all'alto medioevo (VII-X sec.) l'alveo principale del fiume, dopo aver lambito Brescello, entrava in territorio mantovano; nel giro di pochi secoli tende tuttavia a spostarsi ancora verso nord, creando una situazione di disordine idrografico. A partire dalla seconda metà del XII sec. la situazione cambia radicalmente: con le deviazioni di Luzzara e Ficarolo il fiume assume un andamento del tutto simile all'attuale.

Per quanto riguarda l'evoluzione degli affluenti appenninici del Po, sembra ormai certo che il Fiume Panaro durante l'età del bronzo scorresse nel suo tratto più meridionale secondo la direttrice Piumazzo-Manzolino-San Giovanni in Persiceto e nel suo tratto più a valle, prima di confluire in Secchia a Finale Emilia, corrispondeva agli alvei del centese che saranno occupati dal Fiume Reno a partire dal XII sec. d.c.. In età romana scorreva presumibilmente nel tratto più a monte lungo la direttrice S. Cesario sul Panaro-Nonantola, ad est dell'alveo attuale, per poi svilupparsi nelle valli di Crevalcore e confluire in Secchia nella zona di Finale Emilia. Nell'alto medioevo il fiume tende ad avvicinarsi, nel suo tratto a monte, al corso attuale, mentre tra Crevalcore e Finale Emilia occupa l'alveo dell'attuale Scolo Panarazzo, alveo che rimarrà attivo fino al XII sec. d.c.. Nel basso medioevo viene immesso nel corso praticamente attuale da S. Ambrogio, quindi fino a Bomporto non vi sono più state mutazioni di rilievo; da Bomporto il fiume fletteva invece verso E, e con uno o più corsi arrivava nelle valli a nord di Crevalcore, quindi a Finale Emilia ed infine a Bondeno, seguendo il "Ramo della Lunga". È intorno al 1347 (o poco più tardi, secondo alcune testimonianze) che viene immesso nel Naviglio presso Bomporto, assumendo praticamente la configurazione attuale. Da notare che tutto il basso corso del

Panaro, compreso il Ramo della Lunga di Finale, soppresso il secolo scorso, corrisponde all'alveo medioevale del Fiume Secchia.

Il territorio in esame è stato interessato da numerosi eventi di piena dei corsi d'acqua e da alluvioni dovute a rotture o sormonto degli argini costruiti nelle varie epoche storiche a cura, prima dei proprietari privati frontisti e poi delle varie amministrazioni statali succedutesi.

Tra corsi d'acqua di maggior importanza, sia idraulica che paesaggistica, si segnalano:

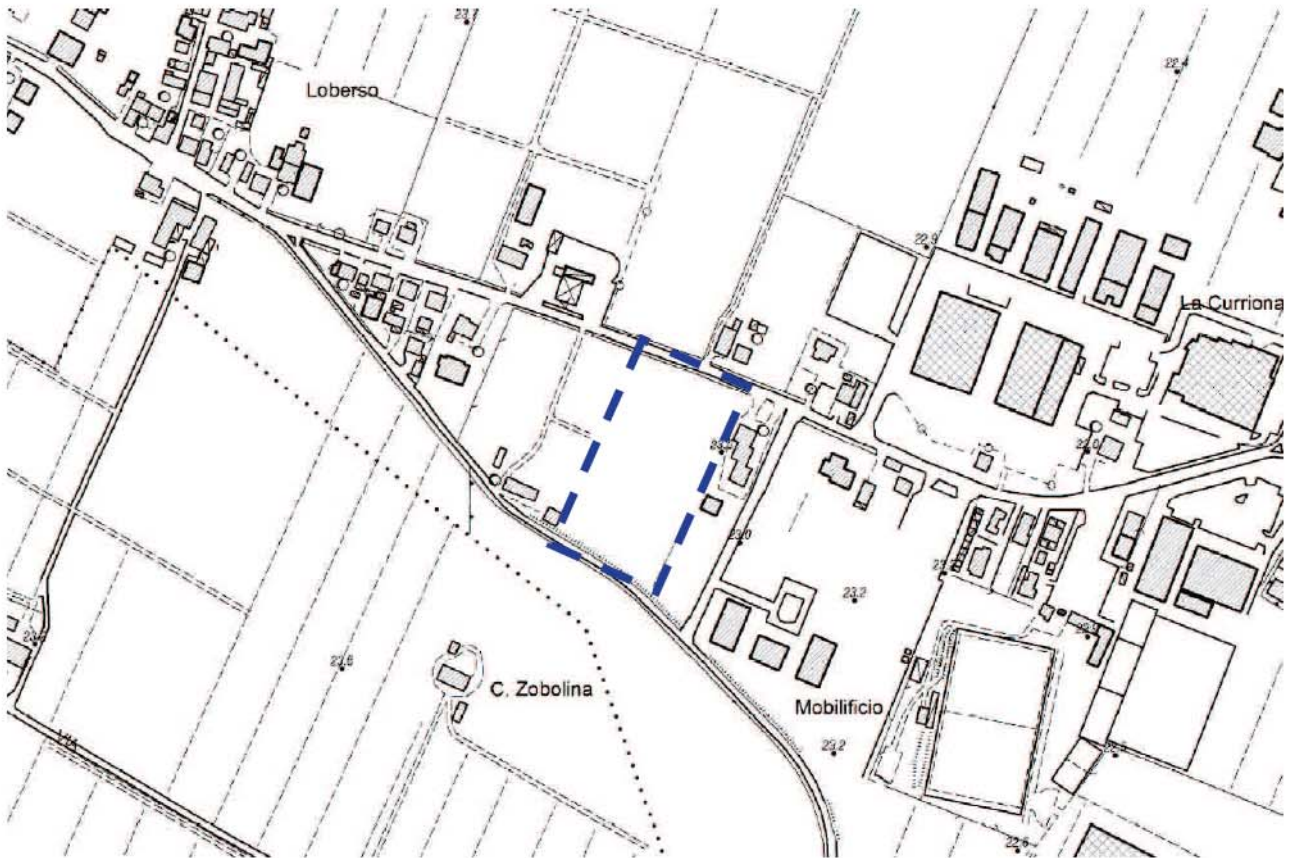
- Canale Collettore delle Acque Alte - raccoglie le acque provenienti dai terreni di parte dei comuni di Savignano sul Panaro, San Cesario e Castelfranco Emilia (provincia di Modena) e s'immette nel fiume Panaro in comune di Finale Emilia, in località Foscaglia.
- Canal Torbido - è un canale irriguo, le cui acque vengono derivate dal fiume Panaro presso Savignano sul Panaro, in località Doccia; attraversa gli abitati di Magazzino e San Cesario, il territorio del comune di Castelfranco Emilia (ove scorre nei pressi del capoluogo), la zona urbana di Nonantola e prosegue nel territorio della provincia di Bologna, per confluire poi nel canale Cavamento e quindi nel Canale Collettore delle Acque Alte. Già citato nel XII secolo, fu scavato per iniziativa del monastero di Nonantola, anche se il vanto dell'esecuzione spettò al Podestà di Savignano. Il suo bacino di scolo ha un'estensione di soli 7.55 Kq ed è ubicato in una stretta fascia che si allunga da Savignano fino a San Cesario, mentre a valle di questo abitato e quindi anche all'interno del territorio in esame, il suo corso risulta pensile. Ha un alveo con sassi e ciottoli sino a S. Cesario, per poi presentare verso valle un substrato limoso. Il consorzio della Bonifica Reno-Palata, attuale gestore del canale, provvede alla distribuzione di acque per l'irrigazione nel territorio dei comprensori di S. Cesario, Castelfranco E., Nonantola e parte del territorio di Ravarino (provincia di Modena). Benché la funzione originaria del corso d'acqua fosse irrigua, nel tempo ha subito sostanziali modificazioni rispetto la sua vocazione iniziale.
- Canal Chiaro di Valbona - l'origine e l'evoluzione nel tempo del corso d'acqua sono incerte, per la frammentarietà delle notizie storiche anche se pare che l'origine possa essere collocata in un gruppo numerosissimo di sorgive e fontanili situati in località La Graziosa, nell'odierno comune di San Cesario sul Panaro; la sua ricchezza era tanto rilevante da ottenere grandissimo risalto in tutte le carte topografiche più antiche. Attualmente la sua rilevanza paesaggistica sembra più legata al suo tratto di monte, a sud della via Emilia, che non a quello di valle, dove si presenta spesso tombato, artificializzato nel proprio corso ed inglobato all'interno di zone industriali. Il canale è caratterizzato da due rami principali: il canal Chiaro vero e proprio ed il canale di Riolo, che traggono origine entrambi da due distinte zone di fontanili. Per quanto riguarda le origini storiche del canale, il corso d'acqua era già noto, secondo il Tiraboschi, con il nome di "Zena o Gena", nei documenti nonantolani del VIII e IX secolo; successivamente, verso il secolo XI si ha notizia documentata, sempre dal Tiraboschi, di una Gena Nuova e di una Gena Vecchia. Secondo le ricostruzioni delle mappe storiche, si può pensare che il tracciato del canale

Gena Nuovo corrisponda all'originario canal Torbido, mentre per il canale Gena Vecchia, vi sarebbe una corrispondenza con gli attuali canal Chiaro e fossa Sonata. Per quanto riguarda infine l'altro ramo del canale, il "Riolo-Malmenago", nasce dai fontanili della zona nord di Castelfranco Emilia, scorre per buona parte del proprio tracciato lungo il tracciato della centuriazione romana, per immettersi poi nella fossa Nuova situata a nord dell'abitato di Sant'Agata Bolognese. Il Canal Chiaro di Valbona, in prossimità della località Crocetta, in comune di San Giovanni in Persiceto, si affianca al canale Collettore Acque Alte per poi confluire nella canalina C.E.R.

4. Inquadramento del sito in oggetto

L'area oggetto d'indagine è ubicata al margine ovest del nucleo urbano di Ravarino ed è compresa tra la SP n. 1/via Maestra, via Salvo D'Acquisto e via Canaletto, a una quota media di 24 m slm. Tale area è classificata come "Zona omogenea C - n. 5", al foglio 28 - mappale 599. Nell'archivio cartografico della Regione Emilia Romagna è rappresentata nella Carta Topografica a scala 1:25'000 nella Tavola 202 NO "Crevalcore" e nei CTR a scala 1:5.000 nell'elemento n. 202063 "Ravarino Sud".





Variante PRG 2019



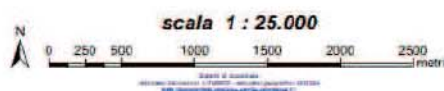


Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
Mapa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti
 (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010)

Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario

Dati consegnati nella seduta del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po del 23/12/2013 (distretto padano)

202NO - CREVALCORE



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)

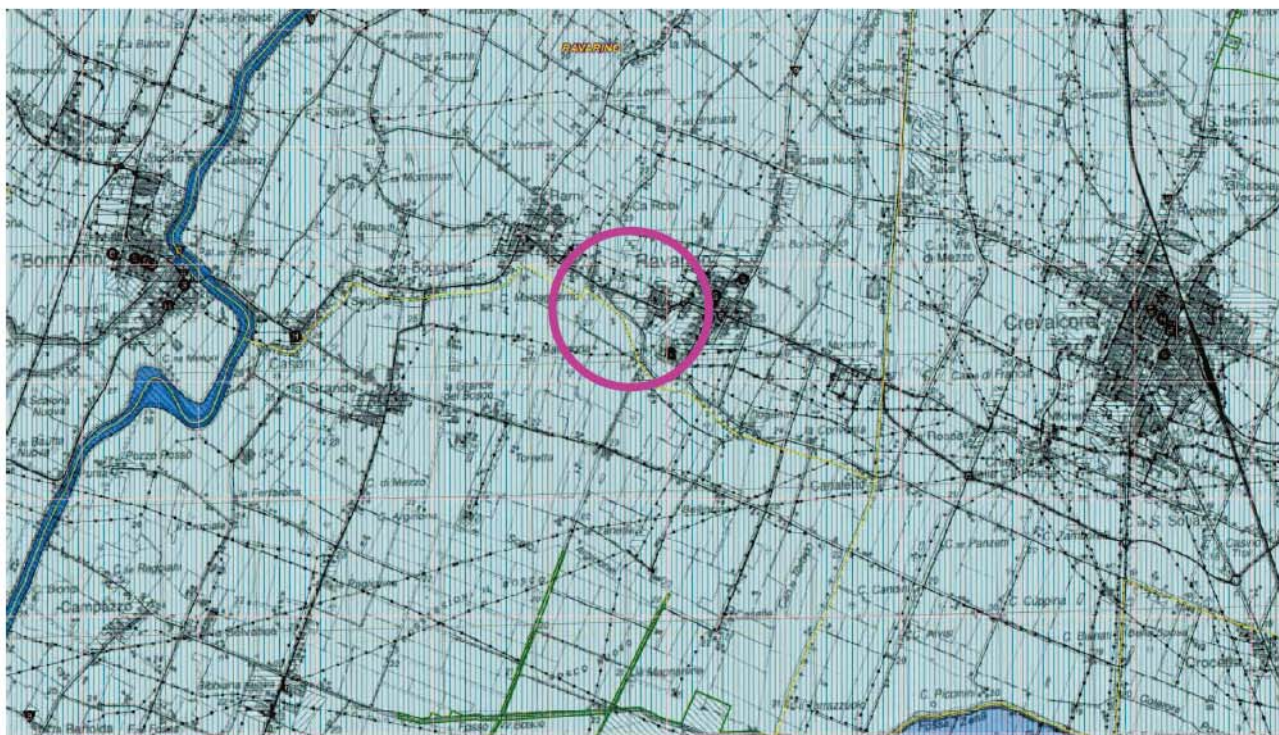
Legenda

Aree Protette

- Zone Parco
- SIC - ZPS

Elementi Potenzialmente Esposti

- | | areali | puntuali | lineari |
|--|--------|--|---|
| Zone urbanizzate | | | |
| Attività produttive | | | |
| Strutture strategiche e sedi di attività collettive | | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; margin-right: 5px;">S</div> scuola <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; margin-right: 5px;">H</div> ospedale </div> | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> reti per la distribuzione di servizi
 reti stradali secondarie e spazi accessori
 reti ferroviarie e stradali primarie e spazi accessori </div> </div> |
| Infrastrutture strategiche | | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">I</div> dighe <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">L</div> impianti </div> | |
| Insedimenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale | | insediamenti | |
| Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse | | | |



dott. Claudio Preci geologo

Consulenze Geologiche - Geotecniche - Geofisiche - Idrogeologiche - Ambientali

Studio: via W. Tabacchi, 125 - 41123 Modena - tel: 059/823020 - cell: 339/8264394 - e-mail: precigeo@virgilio.it



**Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla
valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti
(art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010)**

Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura

Dati consegnati nella seduta del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po del 23/12/2013 (distretto padano)

202NO - CREVALCORE



Legenda

Scenari di Pericolosità

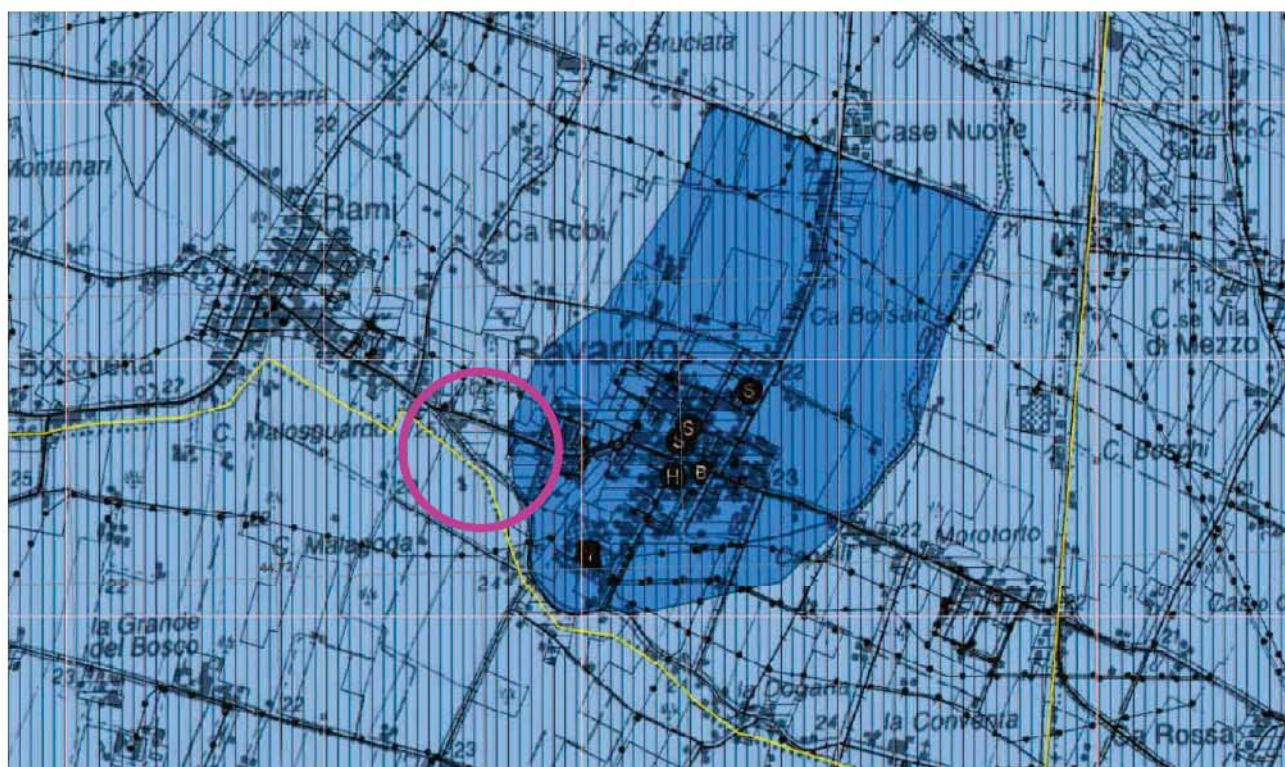
- | |
|---|
| P3 – H (Alluvioni frequenti:
tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità) |
| P2 – M (Alluvioni poco frequenti:
tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità) |
| P1 – L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) |

Aree Protette

-  Zone Parco
 SIC - ZPS

Elementi Potenzialmente Esposti

- | ente | areali | puntuali | lineari |
|--|--------|--------------------------|--|
| Zone urbanizzate | | | |
| Attività produttive | | | |
| Strutture strategiche e sedi di attività collettive | | scuola
ospedale | reti per la distribuzione di servizi
reti stradali secondarie e spazi accessori
reti ferroviarie e stradali primarie e spazi accessori |
| Infrastrutture strategiche | | diga | |
| Insedimenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale | | impianti
insediamenti | |
| Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse | | | |



dott. Claudio Preci geologo

Consulenze Geologiche - Geotecniche - Geofisiche - Idrogeologiche - Ambientali

Studio: via W. Tabacchi, 125 - 41123 Modena - tel: 059/823020 - cell: 339/8264394 - e-mail: precigeo@virgilio.it



**Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla
valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
Mappa del rischio potenziale
(art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010)**

Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario
Dati consegnati nella seduta del Comitato Istituzionale dell'Autorità
di Bacino del Fiume Po del 23/12/2013 (distretto padano)

202NO - CREVALCORE

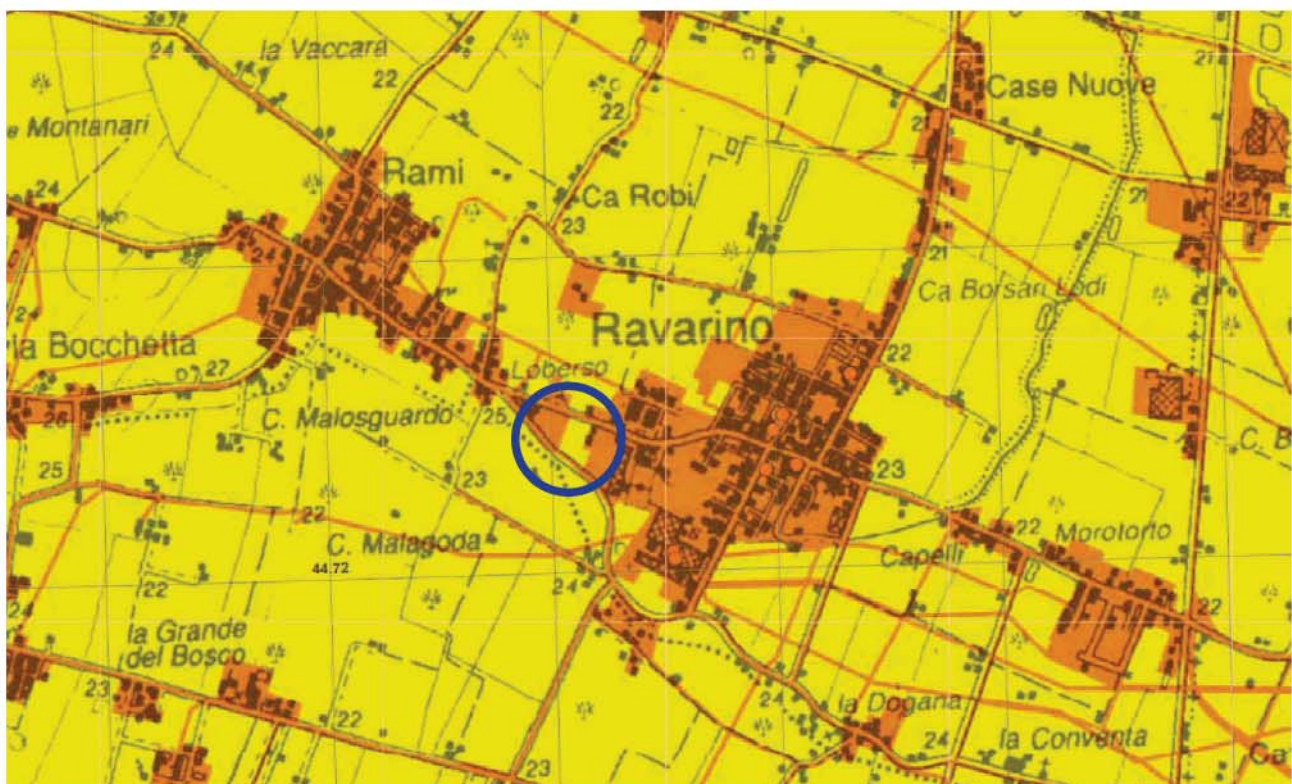


Legenda

Aree Protette  Zone Parco  SIC - ZPS

Classi di Rischio

		puntuali	lineari	areali
R1	(rischio moderato o nullo)			
R2	(rischio medio)			
R3	(rischio elevato)			
R4	(rischio molto elevato)			



dott. Claudio Preci geologo

Consulenze Geologiche - Geotecniche - Geofisiche - Idrogeologiche - Ambientali

Studio: via W. Tabacchi, 125 - 41123 Modena - tel: 059/823020 - cell: 339/8264394 - e-mail: precigeo@virgilio.it



**Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla
valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
Mappa del rischio potenziale
(art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010)**

Ambito territoriale: Reticolo Secondario di Pianura

Dati consegnati nella seduta del Comitato Istituzionale dell'Autorità
di Bacino del Fiume Po del 23/12/2013 (distretto padano)

202NO - CREVALCORE



Legenda

Aree Protette



Zone Parco



SIC - ZPS

Classi di Rischio

puntuali

lineari

areali

R1 (rischio moderato o nullo)



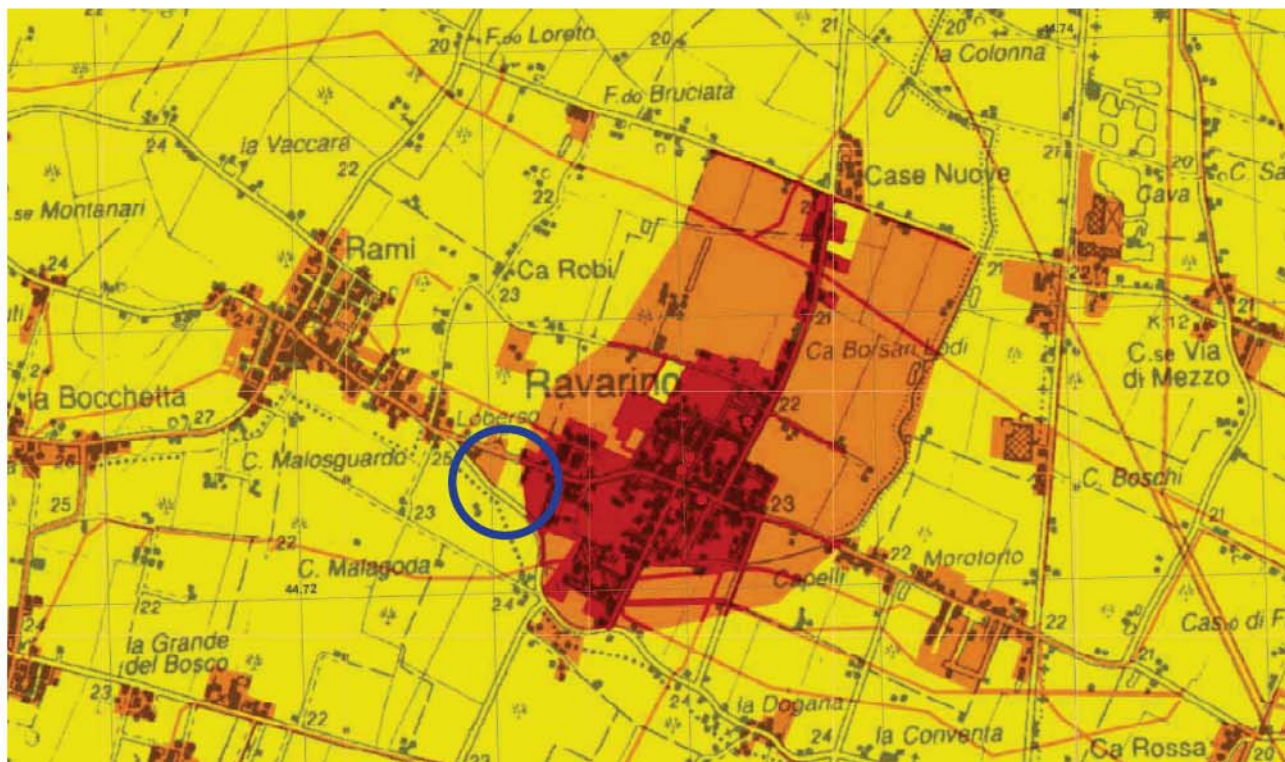
R2 (rischio medio)



R3 (rischio elevato)



R4 (rischio molto elevato)



dott. Claudio Preci geologo

Consulenze Geologiche - Geotecniche - Geofisiche - Idrogeologiche - Ambientali

Studio: via W. Tabacchi, 125 - 41123 Modena - tel: 059/823020 - cell: 339/8264394 - e-mail: precigeo@virgilio.it

Secondo le diverse tipologie di mappe predisposte in attuazione delle Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs 49/2010, che evidenziano sul territorio regionale gli ambiti territoriali e gli scenari di pericolosità e di rischio, l'area è considerata per il Reticolo naturale principale (RP) e il Reticolo secondario di Pianura (RSP) ed è classificata:

- per il Reticolo naturale principale (RP), come zona a pericolosità P1-L (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).
- per il Reticolo secondario di Pianura (RSP), come zona a pericolosità P2-M (alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità).
- In base al rischio idraulico, in quanto attualmente già edificata ad uso residenziale/abitativo, l'area è classificata in classe di rischio R1 (rischio moderato o nullo) sia per il Reticolo naturale principale (RP) che per il Reticolo secondario di Pianura (RSP).

Pertanto in questo caso eventuali incrementi del carico idraulico dovrebbero essere per quanto possibile limitati agli attuali valori di "invarianza" caratteristici dei bacini agricoli attualmente presenti nell'area in esame e in generale al margine dell'agglomerato urbano consolidato.

Ciò significa che la risposta alle esigenze di trasformazione urbana rispetto alla situazione idraulica è positiva, a condizione che si pongano in essere interventi di adeguamento fognario rispetto sostanzialmente allo smaltimento delle acque bianche.

Nel caso di nuove aree di espansione urbana, queste non dovranno gravare sulle reti già a servizio degli attuali bacini, ad esempio prevedendo la realizzazione di eventuali vasche di laminazione, qualora il progettista lo ritenga opportuno o su richiesta dall'Amministrazione Comunale.

Pertanto non risultano particolari prescrizioni dal punto di vista del rischio idraulico, tuttavia, in generale, per tutte le aree potenzialmente soggette a pericolosità idraulica sono possibili accorgimenti da utilizzare per la mitigazione del rischio e che devono essere assunti in sede di progettazione al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento, demandando alle Amministrazioni Comunali la verifica del rispetto delle presenti indicazioni in sede di rilascio del titolo edilizio:

- la quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all'altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione.
- E' da evitare la realizzazione di piani interrati e/o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione, quali ad esempio:
 - le pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d'acqua;
 - vengano previste scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;

- gli impianti elettrici siano realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell'impianto anche in caso di allagamento;
- le aperture siano a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee;
- le rampe di accesso ove presenti siano provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi (dossi, sistemi di paratie, etc);
- siano previsti sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.

Si precisa che in tali locali interrati o seminterrati sono consentiti unicamente usi accessori alla funzione principale.

▪ E' necessario favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Per completezza si allega lo studio idraulico relativo al procedimento di variante al PRG per l'area esaminata.

Da quanto sopra riportato, si ritengono sufficientemente documentate le condizioni idrauliche del sito in esame in relazione all'intervento in progetto, ai sensi della normativa vigente (D.lgs. 152/2006; Direttiva 2007/60/CE; D.lgs. 49/2010; DGR 1300 del 01/08/2016 della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna).

Si rimane a disposizione per eventuali chiarimenti.

Modena, 19 marzo 2020

dott. geol. Claudio Preci





Comune di Ravarino

STUDIO IDRAULICO

(Relazione integrativa sintetica)

Il Sindaco:

Maurizia Rebecchi

Assessore Urbanistica

Maurizia Rebecchi

Responsabile Settore Edilizia ed Urbanistica

Giacomo Ferrari

Adozione: delibera C.C. n. 52 del 18/12/2018

Approvazione: delibera C.C. n. del

REL_IDR

Ufficio di Piano

Settore Urbanistica

Geom. Giacomo Ferrari

Geom. Stefania Sighinolfi

Redazione della Variante

MATE sc



urb. *Raffaele Gerometta* – Direttore tecnico

arch. *Carlo Santacroce* - Progettista

arch. *Rudi Fallaci*

arch. *Chiara Biagi*

Andrea Franceschini - cartografia





INDICE

1. Introduzione.....	5
1.1. ELENCO VARIANTI ANALIZZATE.....	5
2. PRESENTAZIONE CONTESTO AMBIENTALE STATO E DI PROGETTO.....	6
2.1. m.Nc. 1: ACCORDO EX ART.18 L.R. 20/2000 SOCIETA' JAHAVè SRL.....	6
2.1.1. Sistema smaltimento acque meteoriche.....	6
2.1.2. Laminazione	7
2.1.3. Indicazioni per il progetto	7
2.1.4. Rischio Idraulico	7

1. INTRODUZIONE

La Variante al PRG del Comune di Ravarino, adottata con delibera n.52 del 18/12/2018, è stata realizzata ai sensi del comma 4 e 7 art.15 della L.R. 47/1978, ed è finalizzata:

- A modesti interventi di rettifica e di aggiornamento del Piano;
- Alla rettifica di errori cartografici;
- Ai recepimenti di modifiche normative sovraordinate e ulteriori modeste modifiche normative;

La presente relazione tecnica è un'integrazione sintetica di analisi per gli ambiti significativi introdotti dalla Variante riguardo alle soluzioni di recapito delle acque bianche finalizzata alla verifica di sostenibilità idraulica ed ambientale, con riferimento agli indirizzi per l'attuazione e le mitigazioni dei singoli Ambiti indicati nella Valsat.

Prima dell'adozione della Variante si è provveduto ad una valutazione delle aree con l'Ente gestore del Servizio Idrico Integrato e con l'Ente gestore dei corsi d'acqua superficiali per una valutazione preliminare sulla sostenibilità degli interventi. Nell'incontro è stato indicato di considerare, come parametro di riferimento, per la laminazione il parametro di 700 metri cubi/ha.

1.1. ELENCO VARIANTI ANALIZZATE

Le varianti analizzate in questa relazione integrativa sono:

Tipologia 1) MODIFICHE CARTOGRAFICHE E/O NORMATIVE (M.NC.)

- N°M.NC.1 Accordo ex art.18 L.R. 20/2000 Società Jahavè Srl;

Le altre varianti della Tipologia 1) MODIFICHE CARTOGRAFICHE E/O NORMATIVE (M.NC.)

Non sono state analizzate in questa relazione integrativa in quanto si ritiene che gli aspetti di invarianza idraulica possono essere assolti all'interno del lotto o non incidono sugli aspetti analizzati.

Le Varianti classificate come Tipologia 2) MODIFICHE VINCOLI (M.V.) e Tipologia 3) MODIFICHE NORMATIVE (M.N.) non incidono su questi aspetti.

2. PRESENTAZIONE CONTESTO AMBIENTALE STATO E DI PROGETTO

Nei seguenti paragrafi vengono illustrati in termini di geometria, caratteristiche e destinazioni d'uso ma soprattutto vengono approfonditi i legami che essi presentano nei confronti del contesto ambientale, eventuali ipotesi per la laminazione e le indicazioni per l'attuazione degli ambiti stessi.

2.1. M.NC. 1: ACCORDO EX ART.18 L.R. 20/2000 SOCIETA' JAHAVÈ SRL

L'ambito individuato come variante M.NC.1 è localizzato tra S.P.1 Via Maestra a Nord e da Via Canalino a sud tra il Capoluogo Ravarino e la frazione Rami

È previsto l'inserimento di una zona territoriale omogenea C – zona per nuovi insediamenti residenziali (art.17 NTA).

Pertanto con la presente variante verrà perimetrato un comparto attuativo soggetto a piano particolareggiato e contrassegnato in cartografia nella tavola di zonizzazione n.5 con il numero "5" con un rinvio specifico all'art. 17 delle NTA.

La Superficie territoriale della Zona omogenea C è di circa 12.511 mq.

L'edificazione prevista è 2.000 mq di SC

L'indice di permeabilità è 30 della Superficie fondiaria

L'altezza massima è 8,50 mt.

2.1.1. Sistema smaltimento acque meteoriche



Il recapito finale delle portate effluenti avverrà, con il nulla osta allo scarico del Consorzio di Bonifica Burana sul corpo idrico superficiale nella Canaletta Punta, per proseguire attraverso il Cavo Dogaro fino alla Canaletta Ferrovia.

2.1.2. Laminazione

La realizzazione dei nuovi insediamenti comporta l'adozione di misure inderogabili di invarianza idraulica contestualmente ad azioni di sgravio del carico idraulico esistente. Per garantire l'invarianza idraulica nella parte di territorio su cui insisterà il nuovo comparto è prevista la laminazione delle acque meteoriche nelle nuove aree eccedenti la portata massima scaricabile in acque superficiali. Il volume di acqua indicativamente è da calcolare, previa verifica con il Consorzio della Bonifica Burana in qualità di autorità idraulica competente per il rilascio del parere idraulico, utilizzando il parametro 700 metri cubi/ha.

Il volume di acqua da invasare è stato calcolato utilizzando il parametro di 700 metri cubi/ha.

Superficie Territoriale: 12.511 mq

$Vl1 = 12,511 \text{ ha} \times 700 \text{ mc/ha} = 876 \text{ mc}$

2.1.3. Indicazioni per il progetto

I volumi di laminazione dovranno essere calcolati e realizzati in relazione alle impermeabilizzazioni previste ed alla capacità di trasporto della tubazione collegata con il recapito finale.

Si ricorda comunque che la Valsat della Variante prevede:

- Ridurre le aree impermeabili favorendo le superfici con coefficienti di afflusso minori quindi più permeabili (min 30 della ST di superficie permeabile).

Qualora la progettazione preveda vasche di laminazione interconnesse alla fognatura urbana, dovranno essere di cessione al Comune conformi alle disposizioni Atersir Disciplinare tecnico gestione del servizio acque meteoriche. CAMB/2015/69.

2.1.4. Rischio Idraulico

Per quanto riguarda il Piano Gestione Rischio alluvioni, l'area oggetto di intervento insiste nello scenario di pericolosità: Reticolo naturale principale P1 – L (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) e Reticolo secondario di Pianura : P2- M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità).

La Valsat della Variante al fine di ridurre il rischio connesso con il potenziale allagamento ha previsto come misura di mitigazione/tutela che:

- gli interventi di nuova costruzione non potranno prevedere locali interrati o seminterrati;
- Il piano di calpestio del piano terreno dovrà essere impostato ad una quota di almeno 50 cm rispetto alla quota media del piano di campagna circostante.