

# PUG intercomunale

## PIANO URBANISTICO GENERALE



Unione Valli Reno Lavino Samoggia



Casalecchio di Reno • Monte San Pietro  
Sasso Marconi • Valsamoggia • Zola Predosa

### Sindaci

Comune Casalecchio di Reno - Massimo Bosso  
Comune Monte San Pietro - Monica Cinti  
Comune Sasso Marconi - Roberto Parmeggiani  
Comune Valsamoggia - Daniele Ruscigno  
Comune Zola Predosa - Davide Dall'Omo

### Ufficio di Piano

Dirigente Ufficio di Piano e Coordinamento Tecnico - Pierre Passarella  
Responsabile Polo Territoriale Casalecchio di Reno - Veronica Fossier  
Responsabile Polo Territoriale Monte San Pietro - Andrea Diolaiti  
Responsabile Polo Territoriale Sasso Marconi - Michael Gamberini  
Responsabile Polo Territoriale Valsamoggia - Federica Baldi  
Responsabile Polo Territoriale Zola Predosa - Simonetta Bernardi

Coordinamento Scientifico e Metodologico - Vittorio Emanuele Bianchi

# QUADRO CONOSCITIVO DIAGNOSTICO

## Capitolo 5

### Sicurezza territoriale

marzo 2024

	Assunzione	Adozione	Approvazione
Casalecchio di Reno	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Monte San Pietro	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Sasso Marconi	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Valsamoggia	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Zola Predosa	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__

**Assessori**

Comune Casalecchio di Reno - Barbara Negroni  
Comune Monte San Pietro - Maria Concetta Iodice  
Comune Sasso Marconi - Gianluca Rossi  
Comune Zola Predosa - Ernesto Russo

**Ufficio di Piano collaboratori**

Personale Unionale - Elisa Nocetti  
Poli Territoriali - Tiziana Beggiato, Davide Biancofiore, Luca Pomi, Lia Aleandri, Stefano Bartolini,  
Milena Michelini, Roberto Erioli, Laura Garagnani, Gianluca Gentilini,  
Manuela Pulga, Federica Garuti

**SIT**

Donatella di Paola, Gianluca Gentilini, Davide Magelli, Marco Bettini, Gaia Giovannini

**Garanti Partecipazione**

Unione Reno Lavino Samoggia - Laura Lelli  
Comune Casalecchio di Reno - Laura Lelli  
Comune Monte San Pietro - Emanuela Rivetta  
Comune Sasso Marconi - Glauco Guidastrì  
Comune Valsamoggia - Elisa Grazia  
Comune Zola Predosa - Federico Palma

**Consulenti dell'Ufficio di Piano per aspetti specialistici**

Quadro Conoscitivo e Valsat - ATI Sis.Ter srl, Urban Planning srl  
Aspetti Giuridici - Tommaso Bonetti  
Aspetti Ambientali - AESS - Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, Francesca Gaburro, Giuseppe Federzoni  
Aspetti Valutativi e perequativi - Stefano Stanghellini  
Partecipazione - Fondazione Innovazione Urbana  
Elaborazioni grafiche - ATI Sis.Ter srl - Urban Planning srl

# INDICE

<b>5.1. IDRAULICA</b> .....	5
5.1.1. Infrastruttura blu - superficiale.....	6
5.1.2. Infrastruttura blu - sotterranea.....	11
5.1.3. Rischio idraulico .....	16
<b>5.2. GEOLOGIA</b> .....	22
5.2.1. Caratteristiche geologiche del terreno .....	23
5.2.2. Caratteristiche idrogeologiche del terreno .....	26
5.2.3. Subsidenza.....	29
<b>5.3. DISSESTO</b> .....	31
5.3.1. Stato del dissesto idrogeologico .....	32
5.3.2. Il dissesto nella pianificazione sovraordinata.....	44
<b>5.4. SISMICA</b> .....	50
5.4.1. Rischio sismico.....	51
<b>5.5. PROTEZIONE CIVILE</b> .....	74
5.5.1. Gestione delle emergenze .....	75
5.5.2. Piano di Protezione Civile rispetto ai principali rischi.....	78
<b>5.6. ANALISI CONCLUSIVE</b> .....	79
5.6.1. Grigliati intermedi .....	80
5.6.2. Grigliato di sintesi finale D: SICUREZZA TERRITORIALE.....	92
5.6.3. Sintesi diagnostica per sistemi funzionali .....	94
5.6.4. Forze e Opportunità / Debolezze e Minacce.....	95



# 5.1.

# IDRAULICA

## Introduzione al tema

In questo capitolo viene analizzato il territorio dell'Unione dal punto di vista idraulico, ossia prendendo in esame i corsi d'acqua superficiali e sotterranei, naturali e artificiali, analizzando la tipologia e le caratteristiche dei corpi idrici presenti, il rapporto con il contesto ambientale e antropico, lo stato di qualità delle acque e descrivendo le possibili criticità derivanti da fenomeni con diversi tempi di ritorno.

Nel seguito si prendono in esame i seguenti piani di settore:

- Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PSAI);
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano di Gestione Rischio alluvioni (PGR);
- Variante di Coordinamento PAI-PGR.

La presenza e la distribuzione sul territorio della risorsa idrica sotto forma di reticolo superficiale e corpi sotterranei produce sia elementi di rischio per l'urbanizzazione, fragilità in termini di impatti,

ma costituisce anche una grande potenzialità per il territorio.

Lo scopo della presente analisi è quello di analizzare il sistema idrico del territorio per individuarne potenzialità e rischi, al fine di fornire uno strumento di supporto per il futuro sviluppo urbanistico.

Ai fini di una corretta pianificazione è fondamentale focalizzare innanzitutto il livello di pericolosità da esondazioni a cui sono soggette le diverse porzioni di territorio. La presenza di aree esposte a potenziali fenomeni di esondazione ha spinto gli scriventi a individuare un indicatore, direttamente collegato alla pericolosità idraulica definita nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, sulla base del quale fornire, per ogni cella del grigliato proposto, un indice CE di "potenziale Criticità da Esondazione dell'area" che incrocia la pericolosità proveniente dalle mappe del PGR con la morfologia del territorio, si veda in proposito il paragrafo 6.1.

## 5.1.1. Infrastruttura blu - superficiale

### Fiume Reno, Torrente Lavino e Torrente Samoggia

I principali corpi idrici superficiali che solcano il territorio dell'Unione si originano dalla fascia appenninica e corrono verso valle, arricchendosi degli apporti di un elevato numero di torrenti e rii affluenti, con andamenti sinuosi a direzione prevalente SSO-NNE. Si veda in proposito la Figura 1 "Reticolo idrografico principale, secondario, minore, minuto e opere idrauliche principali".

I principali corpi idrici dell'Unione, eccetto il fiume Reno, sono caratterizzati da un regime idraulico tipicamente torrentizio, con portate estive notevolmente inferiori a quelle del tardo autunno, inverno e inizio primavera, quando si hanno tipicamente i massimi di portata. Nella parte collinare e montana dell'Unione si distingue il bacino principale del Fiume Reno e sottobacini tra cui quello formato dai T. Samoggia e Lavino.

Il bacino del Reno ha un'estensione complessiva di 5.040 km<sup>2</sup>, di cui 2.540 km<sup>2</sup> di bacino montano i cui deflussi vengono raccolti convogliati sull'asta principale. Considerando la classificazione dei corpi idrici effettuata nell'ambito dell'applicazione del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PSAI), il reticolo idrografico montano del Reno è composto da 8 corsi d'acqua principali, 12 secondari, circa 600 corpi idrici minori, oltre a centinaia di corpi minuti.

Il territorio dell'Unione si trova a monte delle principali opere di bonifica per il sollevamento delle acque nella rete dei canali che non scolano in maniera naturale nel T. Samoggia e nel F. Reno. Tra le opere idrauliche presenti sul Fiume Reno si ricorda la Chiesa di Casalecchio, realizzata a metà del XIV secolo per convogliare parte della portata a Bologna tramite il canale Reno. Oggi riconosciuta dall'UNESCO la Chiesa è gestita dal Consorzio della Chiesa di Casalecchio e del Canale di Reno. Data la morfologia territoriale, i corsi d'acqua del territorio dell'Unione sono interessati da opere idrauliche, forestali e di bonifica montana. Di tali opere non è mai stato realizzato un censimento unitario. Nell'immagine riportata nel seguito si rappresenta la distribuzione sul territorio delle opere idrauliche principali, costituite dagli argini artificiali dei corsi d'acqua (gli argini dei torrenti Samoggia, Lavino e Ghironda sono stati classificati come Opere Idrauliche di 2<sup>a</sup> Categoria) e dalle opere di regolazione e controllo dei flussi idrografici quali briglie, partitori, regolatori, etc.

Il Torrente Samoggia, corpo idrico classificato principale, si estende per 60 km con un bacino di 364 km<sup>2</sup> di cui 167 km<sup>2</sup> di bacino montano, ed un carattere fortemente torrentizio; scorre principalmente all'interno del comune di Valsamoggia, ricevendo i recapiti di numerosi affluenti, di cui il T. Ghiaia di Serravalle ed il T. Lavino sono classificati come corpi idrici principali. Il bacino del Samoggia si può suddividere nel sottobacino dello stesso Samoggia con chiusura idrografica a Bazzano, nel sottobacino del T. Lavino (84 km<sup>2</sup> montano) con chiusura idrografica a Zola Predosa e nel sottobacino dei rii collinari ricompresi, drenati prevalentemente dai T. Ghironda e il T. Martignone. In pianura il T. Samoggia corre arginato e regolato da opere idrauliche, ricevendo apporti da corsi d'acqua naturali e canali artificiali consorziali.

Il bacino del Samoggia si caratterizza per i fenomeni erosivi che in taluni casi hanno scoperto il substrato e generano un elevato trasporto solido nella portata del torrente, incrementato anche dalla presenza a monte di calanchi e zone scoperte da vegetazione che producono sedimento mediante il dilavamento. Da monte fino al ponte di Cavara il letto del torrente è stretto e pendente, quest'ultimo si allarga fino alla confluenza con il T. Ghiaia di Serravalle per poi correre arginato nella pianura alluvionale fino all'immissione nel F. Reno.

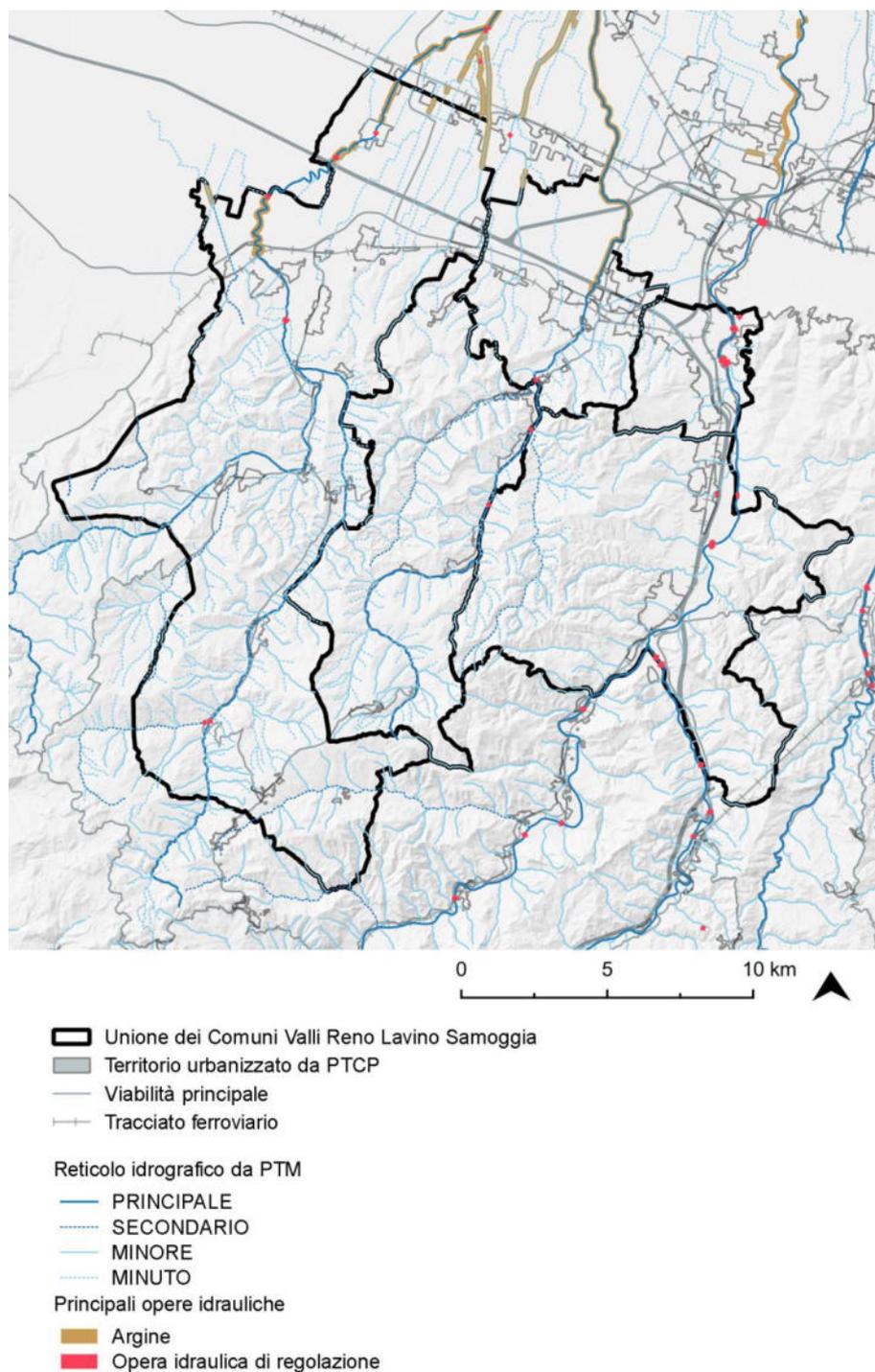
Il bacino del T. Lavino è anch'esso caratterizzato da fenomeni di erosione per la presenza a monte di strutture morfologiche calanchive e per la scarsa presenza di vegetazione ad alto fusto che operi la stabilizzazione del suolo. L'andamento del torrente risulta ampiamente meandriforme nel tratto montano, con letto pendente e inciso che diviene maggiormente ampio nel tratto vallivo.

Data la presenza della via Emilia, dell'Autostrada A14, delle ferrovie ed in generale di un'intensa infrastrutturazione del territorio, i corsi d'acqua in oggetto sono interessati da varie opere idrauliche di importanza anche strategica, che rendono cruciale la gestione idraulica dei bacini idrografici. In riferimento alle caratteristiche medie della morfologia superficiale, dell'uso del suolo, della densità di insediamento e della risposta idraulica alle sollecitazioni, sono state definite nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) delle macro-aree omogenee: il territorio dei comuni rientra tra l'area omogenea montagna-collina,

caratterizzata da un buon livello di naturalità e da regime idrico di carattere torrentizio, e l'area omogenea di pianura; quest'ultima presenta un reticolo idrografico fortemente artificializzato e una fitta rete di canali di bonifica con relative

opere di regolazione, e l'area può subire l'allagamento da parte di più corsi d'acqua, con possibile sovrapposizione degli effetti, per insufficienza del reticolo o per collasso dei corpi arginali (rischio residuo).

**Figura 1: Reticolo idrografico principale, secondario, minore, minuto e opere idrauliche principali** – Fonte: PTM e Geoportale regionale



## Stato ecologico e stato chimico dei corsi d'acqua

Arpae gestisce una rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali che permette di ottenere varie informazioni di carattere qualitativo e quantitativo, tra cui la classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico dei corsi d'acqua. Di seguito vengono analizzati i dati del monitoraggio riferito al sessennio 2014-2019 (vedere estratti in Figura 2 e Figura 3 “Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato ecologico dei corsi d'acqua (2014÷2019)” e “Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato chimico dei corsi d'acqua (2014÷2019)”).

Lo stato ecologico dei corsi d'acqua classifica i corpi idrici, divisi in settori, in livelli da elevato a cattivo (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo) a seconda del grado di alterazione delle condizioni rispetto a quelle naturali, ovvero indisturbate, considerando fattori biologici, idromorfologici, fisico-chimici e chimici a sostegno degli elementi biologici.

Lo stato chimico dei corsi d'acqua classifica le porzioni di corpo idrico in stato buono o non buono a seconda della presenza nelle acque delle sostanze pericolose prioritarie che compongono un elenco approvato a livello europeo dalla Direttiva Quadro.

Osservando lo stralcio relativo al territorio dell'Unione della cartografia regionale Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato ecologico dei corsi d'acqua (2014÷2019) redatta da Arpae, emerge che i tratti montani del

F. Reno e dei torrenti Samoggia e Lavino sono classificati in stato ecologico buono. Il F. Reno assume stato sufficiente a monte della confluenza del T. Setta e lo mantiene per tutto il corso attraverso i comuni di Sasso Marconi e Casalecchio di Reno. Il T. Lavino eccettuando l'estrema porzione collinare-montana, in stato buono, assume stato ecologico scarso per tutto il suo corso verso valle. Il T. Samoggia ha stato ecologico buono dalla sorgente fino alla confluenza con il T. Ghiaie, quest'ultimo in stato scarso, e successivamente da sufficiente a scarso nel suo percorso pedecollinare e vallivo. Osservando lo stralcio relativo al territorio dell'Unione della cartografia regionale Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato chimico dei corsi d'acqua (2014÷2019) redatta da Arpae, si evince che tutti i corpi idrici superficiali nel territorio dell'Unione assumono stato buono eccetto il T. Samoggia che assume stato non buono a valle dell'abitato Bazzano. I prodotti fitosanitari e biocidi impiegati in agricoltura contribuiscono allo Stato chimico delle acque superficiali. Arpae esegue il monitoraggio dei pesticidi soprattutto nella zona di pianura; il superamento degli Standard di qualità della concentrazione media di pesticidi totali rilevata a Ponte Loreto via Cavine contribuisce allo Stato chimico non buono assegnato al T. Samoggia nella tratta segnalata.

Figura 2: Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato ecologico dei corsi d'acqua (2014÷2019) - Fonte dati: Arpae

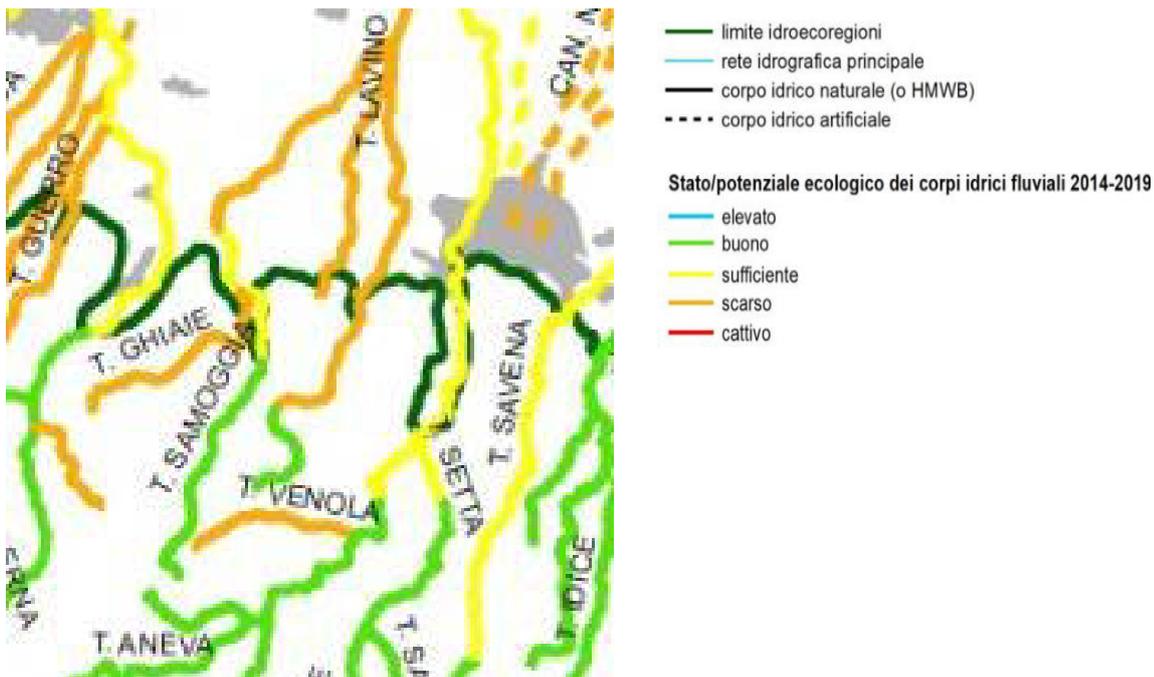
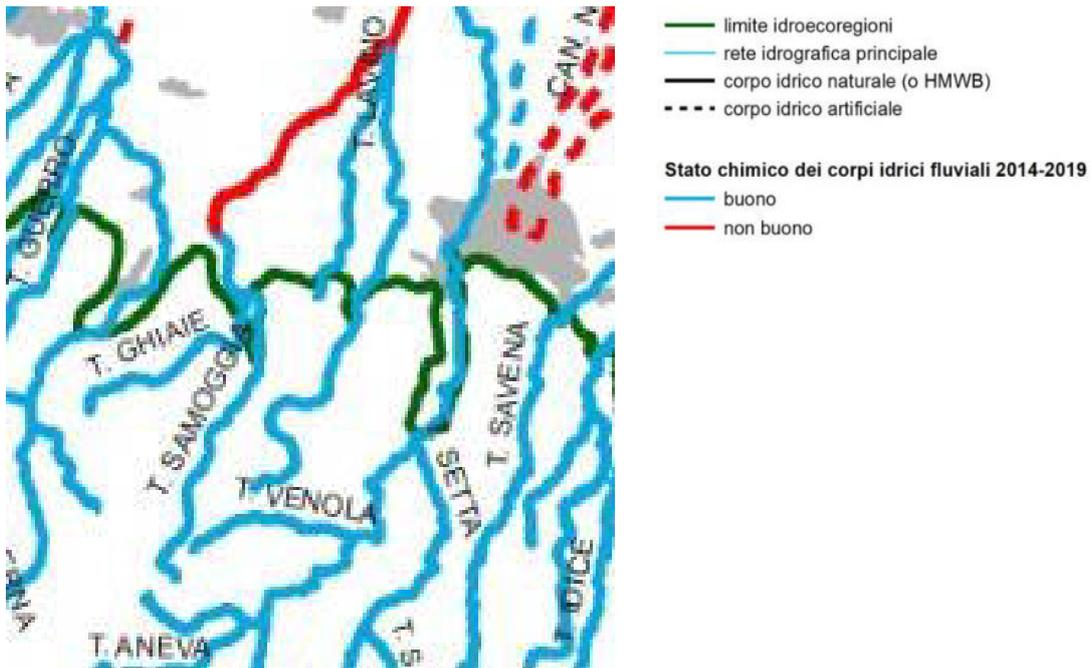


Figura 3: Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato chimico dei corsi d'acqua (2014+2019) - Fonte dati: Arpae

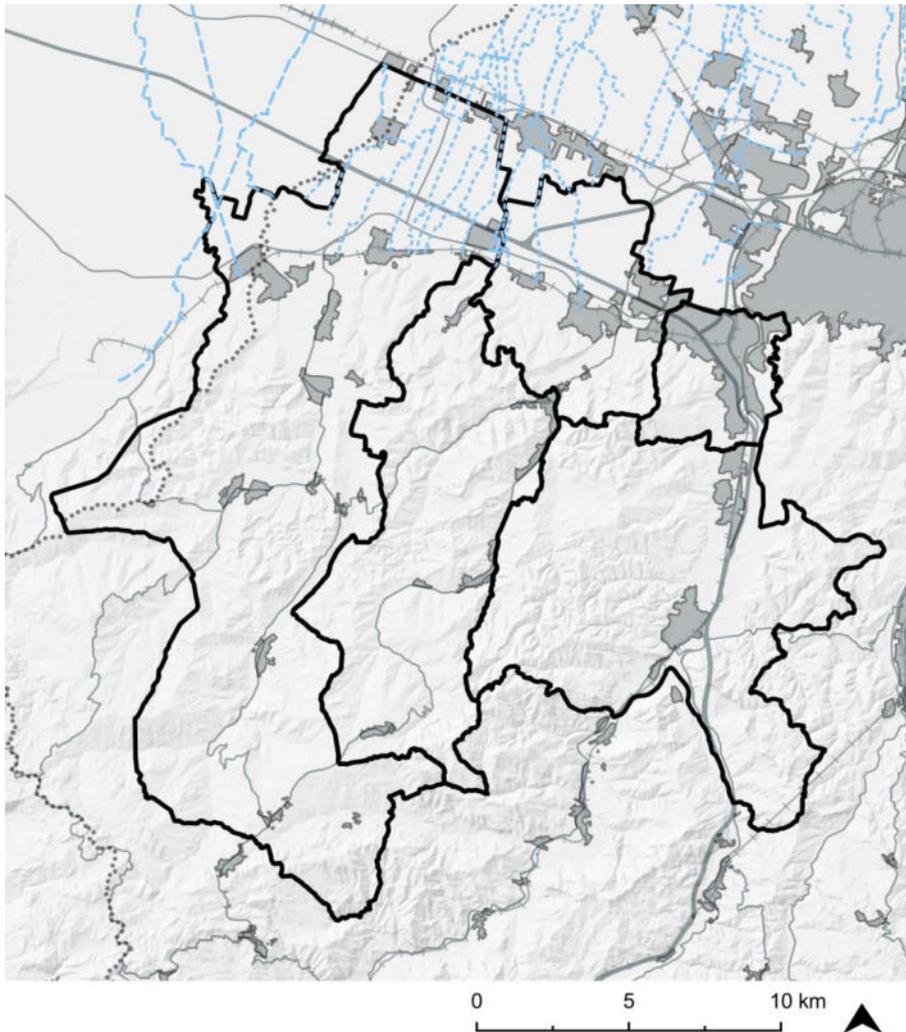


## Consorzi di Bonifica

Il territorio pianeggiante è attraversato da un fitto reticolo di bonifica gestito dal Consorzio della Bonifica Renana, l'area sul margine occidentale del comune di Valsamoggia è invece gestita dal Consorzio della Bonifica Burana. Il reticolo di bonifica si compone di canali artificiali ad uso scolante, irriguo e promiscuo atti al drenaggio delle acque di circolazione superficiale verso i corsi d'acqua principali. Le opere di bonifica che regolano le acque del territorio di pianura sono

impostate sul principio della separazione tra le acque dei terreni alti e le acque dei terreni depressi; queste ultime sono immesse nei fiumi riceventi attraverso stabilimenti idrovori; le acque alte sono regolate invece da chiaviche emissarie. Si riporta di seguito la mappa dei canali di bonifica e dei perimetri dei consorzi competenti (Figura 4 "Idrografia e confini dei Consorzi di Bonifica nel territorio dell'Unione").

**Figura 4: Idrografia e confini dei Consorzi di Bonifica nel territorio dell'Unione** - Fonte dati: Consorzio della Bonifica Renana e Consorzio della Bonifica Burana



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

### Consorzi di bonifica

-  Confine tra il Consorzio della Bonifica Renana ed il Consorzio della Bonifica Burana
-  Canali del Consorzio della Bonifica Renana
-  Canali del Consorzio della Bonifica Burana

## 5.1.2. Infrastruttura blu - sotterranea

La struttura idrogeologica della pianura padana è complessa e può essere schematizzata dalla seguente sovrapposizione di strati di acquiferi distinti sulla base delle pressioni antropiche e delle caratteristiche idrogeologiche:

- Corpi idrici sotterranei freatici, tipicamente localizzati nei primi 10 m di profondità dal piano di campagna;
- Corpi idrici sotterranei comprendenti conoidi pedemontane e spiagge appenniniche, conoidi alluvionali appenniniche (acquifero libero e acquiferi confinati superiori) pianura alluvionale appenninica e padana confinati superiori;
- Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori che coincidono con i complessi e gruppi acquiferi A3, A4, B e C secondo lo schema idrostratigrafico regionale;
- Corpi idrici sotterranei di montagna compresi i depositi delle vallate appenniniche.

I suddetti corpi idrici sotterranei sono stati individuati, delimitati e caratterizzati nel territorio in oggetto ai sensi delle Dir. 2000/60/CE e 118/2006 dal Piano di Gestione (PDG) 2015 attualmente in corso di aggiornamento da parte della conferenza istituzionale permanente dell'Autorità di bacino del fiume Po che ha adottato il Piano di Gestione del distretto idrografico 2021 con deliberazione 4/2021. Nella mappa in Figura 5 "Acque sotterranee" riportata nel seguito è indicata la distribuzione per tipologia dei corpi idrici sotterranei individuati dal PDG 2015 nel territorio dell'Unione.

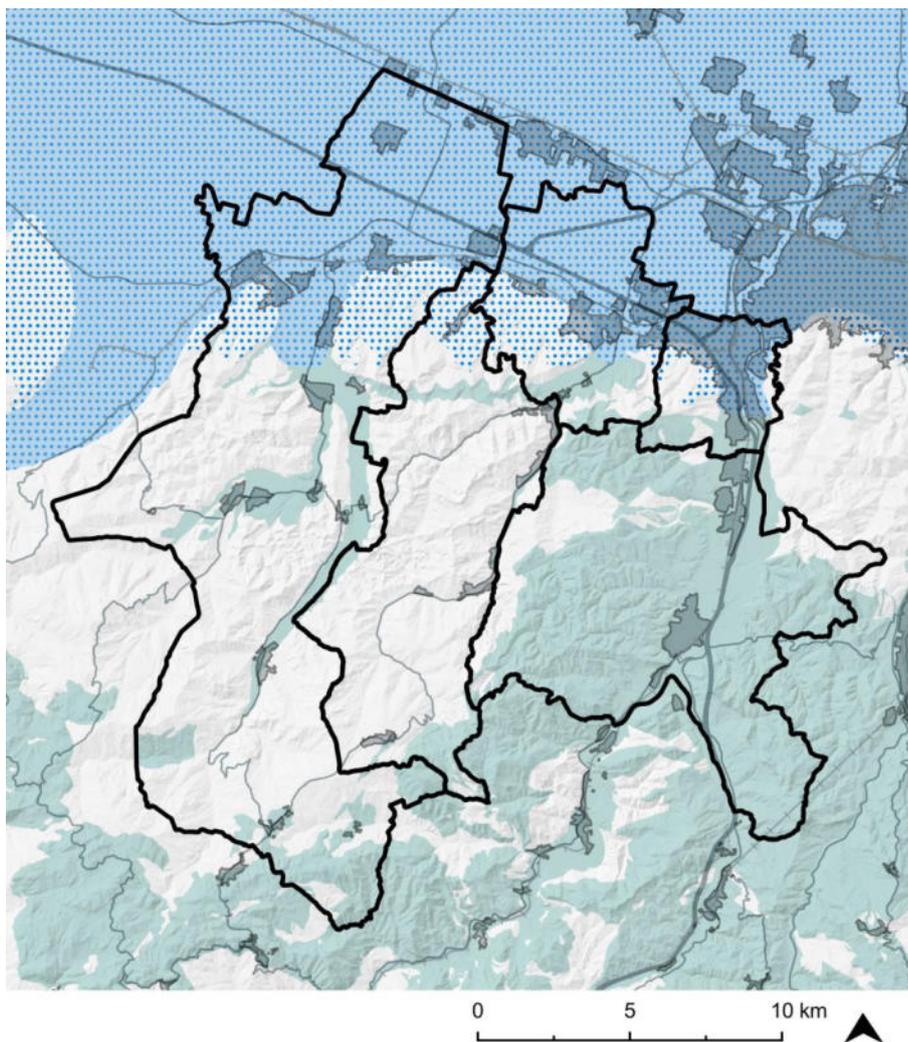
Le zone di ricarica degli acquiferi di pianura sono principalmente ubicate in corrispondenza delle conoidi alluvionali disposte lungo il margine appenninico, che divengono aree sensibili per preservare la qualità delle acque sotterranee, soprattutto considerando che il margine appenninico è normalmente urbanizzato.

Nella mappa in Figura 6 "Zone di protezione delle acque sotterranee" sono rappresentate le aree di ricarica di tipo diretto A, di tipo indiretto B, di ricarica mediante scorrimento superficiale C e di tipo D, ovvero fasce adiacenti agli alvei fluviali con prevalente alimentazione laterale subalvea. La normativa prevede che tali aree, insieme alle zone di riserva e alle emergenze naturali della falda, siano ricomprese nelle zone di protezione per la risorsa idrica sotterranea. In territorio collinare e montano le aree di protezione delle acque sotterranee comprendono aree di ricarica intese come rocce serbatoio, le sorgenti, le aree di alimentazione delle sorgenti, le zone di riserva, i terrazzi alluvionali, le aree con cavità ipogee.

Nei comuni dell'Unione le principali pressioni antropiche sugli acquiferi superiori e inferiori sono costituite dal dilavamento urbano e dei terreni agricoli; dai prelievi per usi diversi. Gli acquiferi montani, per la loro localizzazione, sono principalmente soggetti alle pressioni legate ai prelievi per i diversi usi.

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa 40/2005 individua zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura, indirizzi successivamente recepiti nel PTCP e poi nel PTM.

Figura 5: Acque sotterranee – Fonte dati: Geoportale regionale

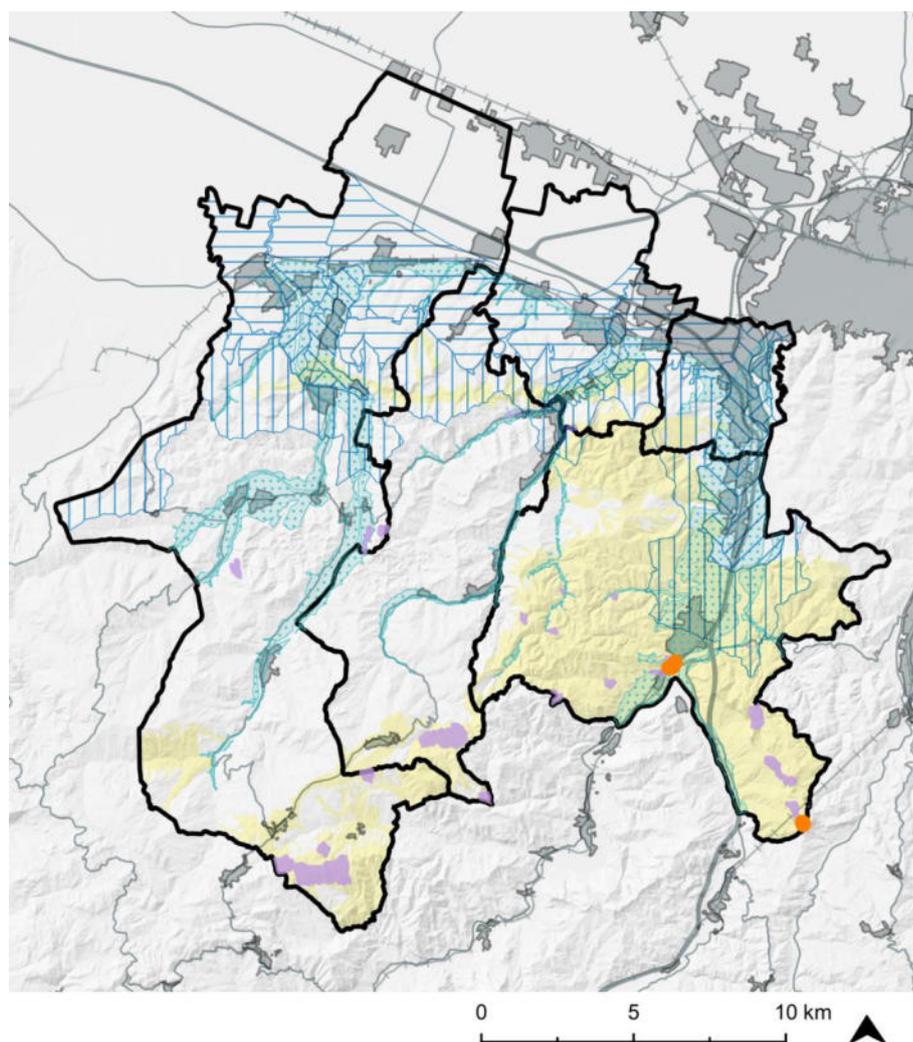


- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Acque sotterranee

- Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori
- Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati inferiori
- Corpi idrici sotterranei di montagna

Figura 6: Zone di protezione delle acque sotterranee – Fonte dati: PTCP.



Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia

Territorio urbanizzato da PTCP

Viabilità principale

Tracciato ferroviario

Zone di protezione delle acque sotterranee  
nel territorio pedecollinare e di pianura  
(PTCP art. 5.2 p.3 ed art. 5.3 p.2-5)

Aree di ricarica di tipo A

Aree di ricarica di tipo B

Aree di ricarica di tipo C

Aree di ricarica di tipo D

Zone di protezione delle acque sotterranee  
nel territorio collinare e montano  
(PTCP art.5.2 ed art.5.3)

Aree di ricarica

Zone di protezione delle aree di  
alimentazione di sorgenti  
(certe e incerte)

Cavità ipogee

Terrazzi alluvionali

La rete di monitoraggio chimico e quantitativo delle acque sotterranee regionali, gestita da Arpae, permette di classificare i corpi idrici sotterranei in base al loro stato quali-quantitativo. In seguito si riportano stralci relativi al territorio dell'Unione dei comuni Valli del Reno, Lavino e Samoggia della cartografia regionale dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei freatici di pianura, dei corpi idrici sotterranei montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura, dei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura con riferimento al monitoraggio Arpae del sessennio 2014-2019 e, a seguire, stralci della cartografia regionale dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei freatici di pianura, dei corpi idrici sotterranei montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura, dei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura con riferimento al monitoraggio Arpae dello stesso periodo (Figura 7 "Valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)" e Figura 8 "Valutazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)").

Lo stato chimico è un indice descritto da 2 classi di qualità, buono e scarso; in sintesi lo stato chimico di un corpo idrico sotterraneo si definisce buono se "la composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti non presentano effetti di intrusione salina, non superano gli standard di qualità ambientale e i valori soglia stabiliti e, infine, non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti per le acque superficiali connesse, né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi, né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo" (fonte Arpae).

Lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo si definisce buono se "Il livello delle acque sotterranee nel corpo idrico è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:

- impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;
- comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;
- recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni" (fonte Arpae).

Sono principalmente le condizioni antropiche, insieme alle caratteristiche idrogeologiche, ad influenzare lo stato dei corpi idrici sotterranei. In particolare dalle immagini "Valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)" si evince che gli acquiferi freatici nel territorio dell'Unione hanno complessivamente uno stato chimico scarso; gli acquiferi confinati superiori di pianura hanno stato chimico scarso nella zona precollinare, soprattutto in corrispondenza degli ambiti dei torrenti Lavino e Samoggia, ed uno stato buono nella zona di pianura; gli acquiferi montani ottengono complessivamente uno stato chimico buono; gli acquiferi confinati inferiori si classificano nello stato buono nel territorio dell'Unione con criticità localizzate in corrispondenza dell'area di Bologna.

Dalle immagini relative alla "Valutazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)", si evince uno stato buono per tutti gli acquiferi, si evidenzia una criticità relativa alla falda confinata superiore, classificata in stato scarso a nord-ovest della confluenza tra il T. Samoggia ed il T. Ghiaia, nel settore occidentale dell'Unione.

Come tipicamente accade nel territorio regionale gli acquiferi localizzati nella fascia pedecollinare sono quelli caratterizzati da maggiori criticità, essendo maggiori le pressioni antropiche legate alla presenza di insediamenti residenziali e commerciali, artigianali e industriali, qui infatti i corpi idrici sotterranei sono direttamente ricaricati dalle infiltrazioni dai suoli e dai corsi d'acqua superficiali. Il migliore stato degli acquiferi inferiori di pianura è connesso con le caratteristiche idrogeologiche degli stessi, caratterizzati da minore flusso d'acqua dovuto alle condizioni di confinamento, che garantisce una protezione dalla propagazione dei potenziali inquinanti nelle acque. Le falde libere, o freatiche, come spesso accade hanno caratteristiche qualitative scarse in quanto in comunicazione diretta con la superficie e quindi suscettibili di essere contaminate dai fenomeni di percolazione diretta che vi si sviluppano.

Figura 7: Valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei (2014-2019) – Fonte: Arpae



Stato chimico dei corpi idrici sotterranei freatici di pianura

Scarso  
Buono



Stato chimico dei corpi idrici sotterranei montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura

Scarso  
Buono



Stato chimico dei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura

Scarso  
Buono

Figura 8: Valutazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (2014-2019) – Fonte: Arpae



Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei freatici di pianura

Scarso  
Buono



Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura

Scarso  
Buono



Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura

Scarso  
Buono

## 5.1.3. Rischio idraulico

Il Piano di Gestione Rischio alluvioni (PGRA) è un piano con valore sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica, è stato introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE ('Direttiva Alluvioni') recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010, costituito da mappature delle aree allagabili, classificate in base alla pericolosità e al rischio, misure da attuare per ridurre il rischio nelle fasi di prevenzione e protezione e nelle fasi di preparazione, ritorno alla normalità ed analisi. La finalità del piano è quindi quella di costruire un sistema omogeneo a livello di distretto idrografico per valutare e gestire i rischi da fenomeni alluvionali, per ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.

Il PGRA per il territorio dell'Unione è elaborato dall'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po insieme alle Regioni, Enti incaricati in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; il Piano viene aggiornato e revisionato a cadenza sessennale. Nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016, è stato approvato il PGRA.

La "Direttiva Alluvioni" prevede siano valorizzate le conoscenze e gli strumenti già a disposizione della pianificazione di bacino. Il processo di formulazione del PGRA ha pertanto consentito di rivedere in modo integrato e strategico gli strumenti che collaborano alla gestione del rischio, portando anche ad individuare le azioni di miglioramento degli strumenti esistenti, in particolare, per quanto riguarda la pianificazione di bacino. Si cita a questo proposito 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 Adozione - Delibera CI n. 3/1 del 7/11/2016 - approvata, per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05.12.2016.

Nel momento in cui viene redatta la presente relazione è in corso l'Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione – Il ciclo (2021-2027), in data 20 dicembre 2021 con Delibera\_5/2021\_PGRAPo, la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato l'aggiornamento del PGRA ai sensi degli art.65 e 66 del D.Lgs 152/2006. Per la redazione del

presente quadro conoscitivo si considerano le elaborazioni del PGRA 2021.

Al fine di individuare adeguati interventi di mitigazione del rischio che comportano effetti in più comuni, talvolta più regioni, sono state istituite le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR), ovvero nodi critici di rilevanza strategica in cui le condizioni di rischio elevato o molto elevato coinvolgono insediamenti di importanza rilevante, numerose infrastrutture di servizio e le principali vie di comunicazione.

Il territorio dell'Unione è interessato dalle seguenti APSFR:

- ITI021\_ITCAREG08\_APSFR\_2019\_RP\_FD 0013 - fiume Reno, parte montana;
- ITI021\_ITCAREG08\_APSFR\_2019\_RP\_FD 0022 - Samoggia e affluenti - da confluenza rio dei Bignami a FS Bologna Vignola;
- ITI021\_ITCAREG08\_APSFR\_2019\_RP\_FD 0030 - Lavino e affluenti - da Molino di Sopra a ferrovia Bologna-Vignola;
- ITI021\_ITCAREG08\_APSFR\_2019\_RP\_FD 0024 - Ghironda - da ca' Molinetti a confluenza Samoggia;
- ITI021\_ITCAREG08\_APSFR\_2019\_RP\_FD 0027 - Setta - da Pian di Setta - Ponte Localtello a confluenza Reno;
- ITI021\_ITBABD\_APSFR\_2019\_RP\_FD0001 Fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio di Reno al mare (APSFR distrettuale).

Il PGRA agisce in sinergia con i Piani Assetto Idrogeologico (PAI) elaborati dall'ex Autorità di Bacino interregionale Reno, in particolare nel territorio dell'Unione sono elaborati i seguenti:

- Piano stralcio per il bacino del torrente Samoggia;
- Piano stralcio Assetto Idrogeologico (fiume Reno, torrente Idice-Savena vivo, torrente Sillaro, torrente Santerno)

Le varianti dei piani anzidetti oggi sono elaborate e pubblicate dall'Autorità distrettuale del Po. Nel territorio sono individuate le zone soggette ad allagamento per eventi con diverse frequenze, in termini di tempo di ritorno (Tr), individuando di conseguenza tre classi di pericolosità fluviale in funzione della frequenza di accadimento dell'evento:

- Pericolosità elevata (H) P3 alluvioni frequenti (Tr 20-50 anni)
- Pericolosità media (M) P2 alluvioni poco frequenti (Tr 100-200 anni);
- Pericolosità bassa (L) P1 alluvioni rare (Tr 500 anni).

Per quanto riguarda il territorio dell'Unione, tali valutazioni sono state effettuate con riferimento al pericolo di alluvioni generate dal Reticolo Principale (RP) e dal Reticolo Secondario di Pianura (RSP) relativamente alle Unit of Management (UoM) ITI021 - Bacino del Fiume Reno, che interessa la maggior parte del territorio dell'Unione, e ITN008 – Bacino del Fiume Po, che comprende la parte occidentale del comune di Valsamoggia.

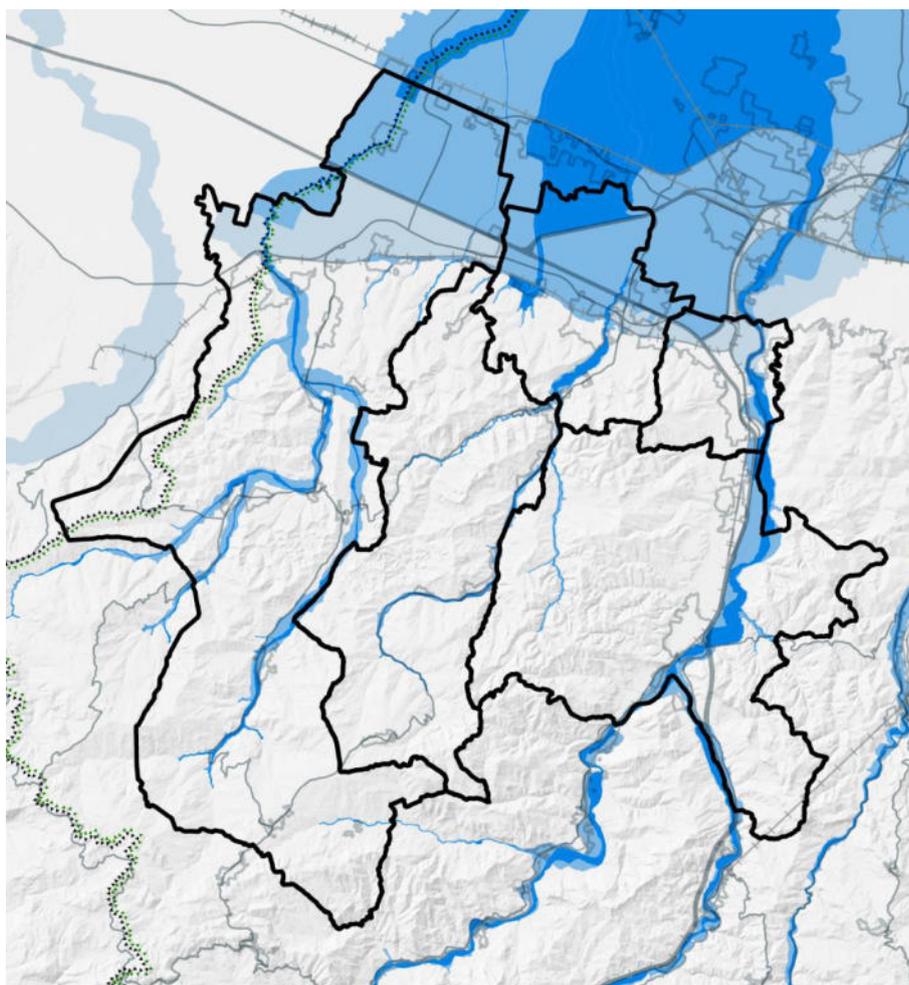
Si vedano in proposito le figure seguenti “Mappa di pericolosità (aree allagabili) da alluvione, ambito territoriale: Reticolo principale (RP)” e “Mappa di pericolosità (aree allagabili) da alluvione, ambito territoriale: Reticolo secondario di pianura (RSP)” che riportano la distribuzione

delle classi di pericolosità sul territorio in base al tipo di reticolo idrografico interessato da processi alluvionali. La mappatura della pericolosità in termini di aree allagabili mostra che il Reticolo Principale genera, nell'area dell'Unione, scenari di pericolosità bassa, media e alta, mentre il Reticolo Secondario di Pianura genera scenari di pericolosità da media a alta.

Si rileva come un'ampia area della pianura di Zola Predosa sia soggetta ad alluvioni frequenti, mentre la pianura dei comuni di Valsamoggia, Zola Predosa e Casalecchio di Reno, appartenente alla zona omogenea di pianura, è esposta ad alluvioni poco frequenti. In pianura si crea pertanto una situazione di rischio a causa della maggiore densità abitativa rispetto a quella collinare-montana. In area collinare e montana tuttavia le aree soggette ad alluvione risultano quelle prossime agli alvei, dove spesso si concentrano gli insediamenti e le infrastrutture.

Si rimanda alla “Cartografia 11 – Mappa di pericolosità da alluvioni” allegata al QCD per l'individuazione più puntuale delle aree allagabili nei diversi scenari.

Figura 9: Mappa di pericolosità (aree allagabili) da alluvione, ambito territoriale: Reticolo principale (RP) – Fonte dati: Piano di Gestione Rischio Alluvioni, aggiornamento 2021



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

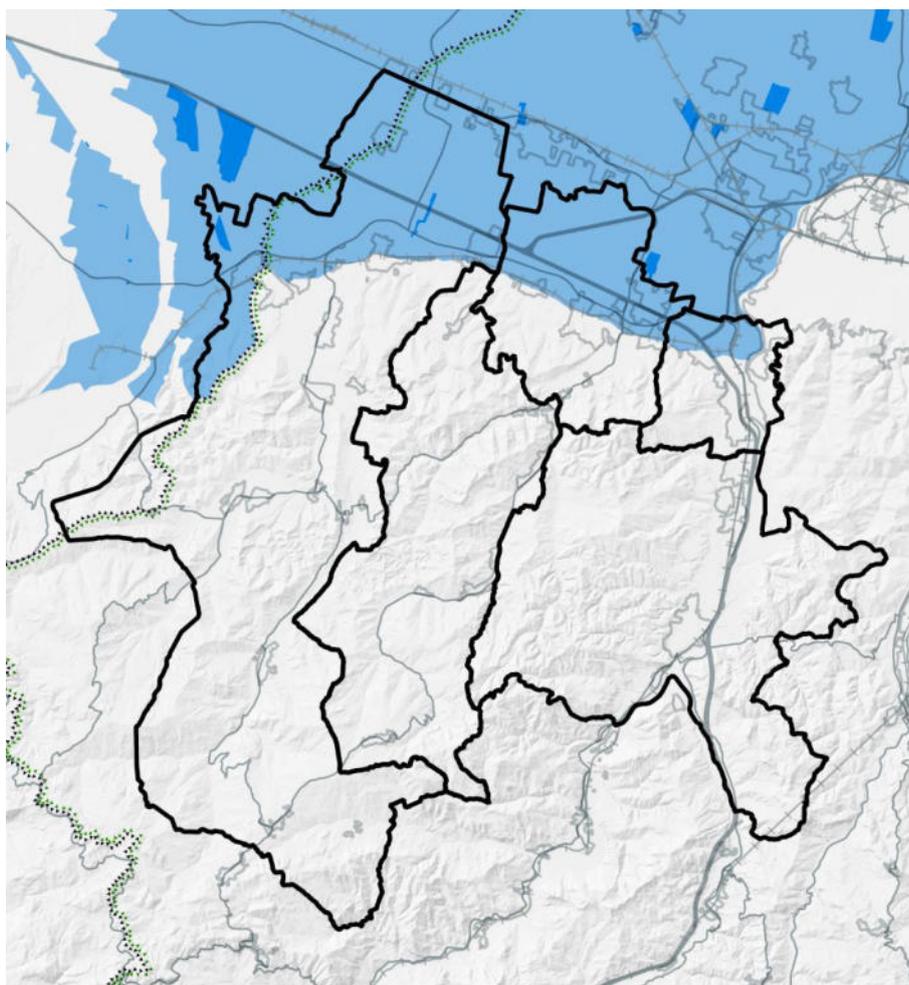
Unit of Management (UoM) del distretto Po

- ITI021 - Bacino del Reno
- ITN008 - Bacino del Po

Mappe della pericolosità, ambito territoriale: Reticolo principale (RP)

- Pericolosità P1 - BASSA alluvioni rare
- Pericolosità P2 - MEDIA alluvioni poco frequenti
- Pericolosità P3 - ALTA alluvioni frequenti

Figura 10: Mappa di pericolosità (aree allagabili) da alluvione, ambito territoriale: Reticolo secondario di pianura (RSP) – Fonte dati: Piano di Gestione Rischio Alluvioni, aggiornamento 2021



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Unit of Management (UoM) del distretto Po

- ITI021 - Bacino del Reno
- ITN008 - Bacino del Po

Mappe della pericolosità, ambito territoriale: Reticolo secondario di pianura (RSP)

- Pericolosità P2 - MEDIA alluvioni poco frequenti
- Pericolosità P3 - ALTA alluvioni frequenti

Per i singoli comuni dell'Unione è stata valutata la percentuale di territorio potenzialmente soggetta ad alluvioni frequenti, o poco frequenti o rare oppure ricadente al di fuori delle aree di pericolosità. Il calcolo è stato eseguito in maniera incrementale considerando la sovrapposizione delle aree a diversi gradi di pericolosità, così che la somma delle aree esposte a pericolo di alluvione e di quelle esenti da pericolo sia pari alla superficie comunale complessiva.

Nei grafici in Figura 11 "Distribuzione % del rischio da alluvione sui territori comunali" sono presentati i risultati ottenuti per singolo comune, partendo da quelli più a monte, Sasso Marconi e Monte S. Pietro, passando a quelli a valle (Casalecchio di Reno e Zola Predosa) e finendo con il comune di Valsamoggia, che ha un'estensione nord-sud che abbraccia sia la parte collinare che quella di pianura.

Tra i comuni di monte e valle si nota un progressivo decremento della percentuale di territorio non coinvolto dalla pericolosità idraulica; ciò è ancora più evidente nella successiva

elaborazione proposta, che mette a confronto le percentuali di territorio coinvolte per ogni frequenza di rischio idraulico a confronto tra i comuni considerati.

Si nota che complessivamente il 56% del territorio di Zola Predosa è esposto alla pericolosità idraulica, contro il 5% di Monte San Pietro, che si trova a monte di Zola Predosa lungo il medesimo corso d'acqua, ovvero il Torrente Lavino. La differenza è presente anche nel confronto tra Sasso Marconi (9%) e Casalecchio di Reno (33%), che si seguono lungo il corso del Fiume Reno. Valsamoggia, comune molto esteso che si sviluppa lungo il corso del T. Samoggia da monte a valle, ha una percentuale di territorio esposto a pericolosità idraulica pari al 32%.

Questo dato evidenzia le differenze che si incontrano lungo i bacini fluviali, e pone l'attenzione sulla necessità di lavorare in sinergia per risolvere i problemi idraulici lungo tutta l'asta fluviale, evitando di "trasferire il problema a valle" creando opere tra loro disorganiche.

Figura 11: Distribuzione % del rischio da alluvione sui territori comunali – Fonte dati: PGRA 2021



Fonte: PGRA 2021

Le mappe di pericolosità riportate nell'Aggiornamento e revisione del PGRA 2021 comprendono anche le mappe dei tiranti e delle velocità nelle Aree a Potenziale Rischio Significativo. Per ciascuno dei diversi scenari di pericolosità l'Autorità di bacino distrettuale rende disponibile una stima dei tiranti idraulici, derivanti da alcune prime elaborazioni sperimentali e caratterizzata da livelli di confidenza diversificati, anche se complessivamente adeguati, che saranno migliorati nel successivo ciclo di pianificazione. Si rimanda al portale regionale per la consultazione delle tavole dei tiranti idrici per gli scenari di alluvione di elevata probabilità (H-P3), media probabilità (M-P2) e scenario estremo (L-P1) nelle APSFR per le Unit of Management ITN008 – Po e ITI021 – Reno, che sono alla base del secondo ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE (link [https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/documenti-1/tiranti-idrici-rer#\\_Toc44256936](https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/documenti-1/tiranti-idrici-rer#_Toc44256936)).

Per le principali "APSFR arginate", tra cui il Fiume Reno dalla Chiusa fino al Mare) sono disponibili approfondimenti che hanno permesso di migliorare il livello di confidenza ed aggiornare le stime di aree allagabili, tiranti e velocità. Con Decreto SG n.44 del 11/04/2022 – Adozione di un "Progetto di Aggiornamento delle Mappe delle aree allagabili complessive relativo all'ambito delle APSFR distrettuali arginate Po, Parma, Enza, Secchia, Panaro e Reno" sono adottate tali analisi e verranno recepite nelle mappe di pericolosità e l'aggiornamento delle APSFR sarà approvato con Decreto del Segretario Generale.

La Direttiva Alluvioni prevede la redazione di mappe del rischio di alluvioni in corrispondenza di ciascuno scenario di probabilità, utili alla definizione delle misure adottate per il conseguimento degli obiettivi di gestione ed il loro ordine di priorità. Le mappe del rischio rappresentano le potenziali conseguenze avverse nelle aree potenzialmente interessate in termini di numero di abitanti, tipologia di attività economiche presenti, impianti (Direttiva 96/61/CE) che potrebbero provocare inquinamento accidentale e aree protette (allegato IV, paragrafo 1, punti i), iii) e v) della Dir. 2000/60/CE), altre informazioni considerate utili dai MS (es. aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato trasporto solido, colate detritiche; informazioni su altre fonti notevoli di inquinamento).

Per caratterizzare il rischio da alluvioni del territorio oggetto della presente relazione è stata predisposta la "Cartografia 12 - Rischio da alluvioni" allegata al QCD, in scala 1:50.000, che riporta mappe delle aree allagabili complessive

secondo quattro classi di rischio coerentemente con quanto previsto dal D.Lgs. 49/2010 e dal DPCM 29/9/1998 (da R1 – rischio moderato a R4 – rischio molto elevato).

# 5.2.

# GEOLOGIA

## Introduzione al tema

L'assetto geologico ed idrogeologico di un territorio rappresenta un elemento fondamentale nella definizione del Quadro Conoscitivo del territorio stesso, in quanto determina sia gli elementi di rischio (dissesto idrogeologico, idraulico e sismico) sia le georisorse anzitutto idriche ed energetiche di cui tale territorio dispone in modo naturale e di cui può beneficiare attraverso un uso sostenibile di tali risorse.

La conoscenza dell'assetto geologico ed idrogeologico dell'Unione dei comuni Valli Reno, Lavino e Samoggia (comuni di Casalecchio di Reno, Monte San Pietro, Sasso Marconi, Valsamoggia e Zola Predosa) – come quella dell'intero territorio della Regione Emilia-Romagna – è stata sviluppata nel corso degli ultimi decenni attraverso l'elaborazione di cartografie geologiche nazionali<sup>1</sup> e tramite la cartografia tematica ed i database geologici regionali, disponibili su portale cartografico della Regione Emilia-Romagna<sup>2</sup>.

Di seguito si riassumono le principali caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del territorio dei comuni dell'Unione, caratteristiche alla base delle analisi sulle componenti di rischio dissesto idrogeologico e rischio sismico descritte nel dettaglio nei paragrafi successivi.

---

<sup>1</sup> In particolare, si fa riferimento al progetto CARG - Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, consultabile tramite il sito di ISPRA (<https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/emilia.html>)

<sup>2</sup> <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis>

## 5.2.1. Caratteristiche geologiche del terreno

Il territorio oggetto del presente studio, che comprende i comuni di Valsamoggia, Monte San Pietro, Sasso Marconi, Casalecchio di Reno e Zola Predosa, risulta delimitato ad est dal Fiume Reno e ad ovest dal Torrente Samoggia. Quest'ultimo demarca il limite amministrativo tra le provincie di Modena e Bologna. Nello specifico, con riferimento alla citata Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, l'area ricade all'interno dei fogli 220 "Casalecchio di Reno" e 237 "Sasso Marconi".

Il contesto geomorfologico generale è dominato dalla presenza dei primi rilievi appenninici che da circa 80 m s.l.m. di quota relativa alle porzioni più interne ed elevate della pianura, raggiungono i 600 m circa in corrispondenza del Monte Ca' Nova.

Il settore appenninico è caratterizzato dalla presenza di piane intervallive di limitata ampiezza, costituite da fasce allungate lungo il fiume Reno e il torrente Samoggia, dove il succedersi di fenomeni erosivi e deposizionali avvenuti durante le ultime fasi di sollevamento della catena appenninica hanno portato alla formazione di numerosi ordini di terrazzo fluviali. Verso lo sbocco dei corsi d'acqua in pianura, le piane intervallive si allargano e fanno transizione con la Pianura Padana.

L'esame dell'estratto della Carta Geologica riportato di seguito, evidenzia che il territorio ricade in corrispondenza del margine appenninico-padano, orientato circa est-ovest, tra il settore appenninico a sud e la Pianura Padana emiliano-romagnola a nord.

L'Appennino bolognese, caratterizzante l'area in questione, rappresenta la parte più settentrionale ed occidentale del versante padano-adriatico dell'Appennino Settentrionale. Si tratta, quindi, di un settore di catena a falde, formatasi per accrezione di prismi sedimentari a partire dalla fase di collisione ensiliaca medio-eocenica dell'orogenesi alpina. Pertanto, i terreni affioranti nel territorio sono riconducibili ai grandi insiemi delle unità liguridi, della successione epiligure e

della successione post-evaporitica del margine padano-adriatico.

Si riporta, di seguito, un estratto delle carte geologiche (Figura 12 "Estratto carta geologica 220 Casalecchio di Reno" e Figura 14 "Estratto carta geologica 237 Sasso Marconi") in scala 1:50.000 che evidenzia l'assetto strutturale e la geologia dell'area di studio.

Dal punto di vista lito-stratigrafico, i terreni più antichi della successione ligure qui affioranti sono rappresentati dalle unità torbiditiche calcareo-marnose e arenaceo-pelitiche del Cretaceo superiore – Eocene medio appartenenti alla Formazione di Monghidoro (MOH) e alla Formazione di Savigno (SAG).

Su questi terreni giace in discordanza la successione epiligure caratterizzata da frequenti variazioni di facies e dalla presenza di terreni caotici.

I terreni più antichi affioranti di tale successione sono costituiti da arenarie della Formazione di Loiano (LOI) (Eocene medio), marne grigio-verdi riferibili alle Formazione di Antognola (ANT) e arenarie della Formazione di Pantano (PAT) che evolvono poi a marne di scarpata e torbiditi della Formazione di Cigarello (CIG).

Su questa successione poggiano, in discordanza, i depositi evaporitici e post evaporitici messiniani, a cui seguono i depositi di piattaforma riferibili alle arenarie della Formazione di Monte Adone (ADO) e alle Argille Azzurre (FAA), di età Pliocene-Pleistocene inferiore.

Il termine più recente della successione marina è costituito dalle sabbie di ambiente litorale del Pleistocene medio note come Sabbie Gialle o Sabbie di Imola (IMO). Tale successione è troncata a tetto dai depositi ghiaiosi-sabbiosi alluvionali che ne rappresentano la copertura quaternaria.

Di seguito si riporta un estratto della sezione geologica ricavata dal foglio 220 "Casalecchio di Reno".

Figura 12: Estratto carta geologica 220 Casalecchio di Reno – Fonte: ISPRA



Figura 13: Estratto sezione geologica 220 Casalecchio di Reno – Fonte: ISPRA

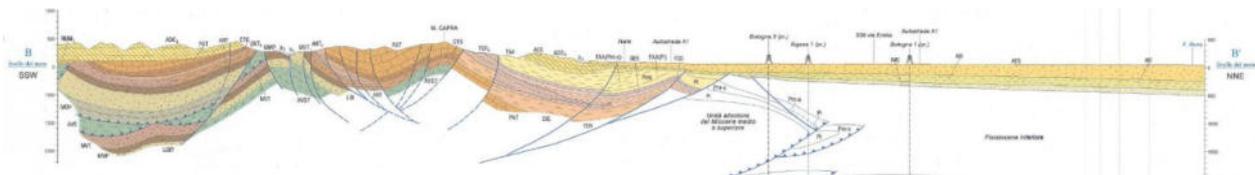


Figura 14: Estratto carta geologica 237 Sasso Marconi – Fonte: ISPRA



## 5.2.2. Caratteristiche idrogeologiche del terreno

La Pianura Padana rappresenta il risultato del riempimento dell'antico Bacino posto a valle del Margine Appenninico, dovuto alla sedimentazione marina e all'azione di trasporto e sedimentazione da parte dei corsi d'acqua (deposito continentale). Come afferma lo studio effettuato dalla Regione Emilia-Romagna (1998) relativamente le risorse idriche sotterranee, il riempimento del bacino marino ed il passaggio alla sedimentazione continentale, non è avvenuto in maniera continua e progressiva ma è stato il frutto di eventi tettonico-sedimentari "parossistici", separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive.

Mediante correlazioni effettuate con le superfici di discontinuità riconosciute in affioramento sul Margine, sono stati distinti nel sottosuolo regionale 3 sequenze principali denominate rispettivamente, dalla più antica alla più recente:

- Supersistema del Pliocene medio-superiore: cronologicamente compreso tra 3,9 e 2,2 Ma di età, risulta composto nell'area di pianura da depositi di ambiente fluvio-deltizio depositi in concomitanza con una serie di regressioni forzate causate da eventi tettonici di sollevamento esplicitasi a livello regionale;

- Supersistema del Quaternario Marino: esteso temporalmente da 2,2 a 0,65 Ma, esso è rappresentato da depositi marni marginali e di piattaforma, che lasciarono il posto a depositi fluvio-deltizi a partire da 0,8 Ma, a causa di un nuovo evento regressivo forzato dall'attività tettonica;
- Supersistema Emiliano-Romagnolo: a partire da 0,65 Ma, e di qui sino all'attuale, la pianura padana ha visto, nel settore emiliano, la sedimentazione di depositi attribuibili ad ambienti sedimentari di piana alluvionale e conoide distale, alternati in cicli di facies fini e grossolane.

Tali sequenze sono poi suddivise in tredici Complessi Acquiferi che definiscono i tre grandi Gruppi Acquiferi principali denominati rispettivamente A (identificabile con il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore), B (identificabile con il Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore), C (che comprende il Supersistema del Pliocene medio-superiore e quello del Quaternario Marino). Di seguito in Figura 15 si riporta, in sintesi, la suddivisione gerarchica sopra descritta.

Figura 15: Suddivisione schematica dell'assetto idrogeologico generale della Regione Emilia-Romagna e identificazione dei tre Gruppi Acquiferi principali A, B, C – Fonte: Regione Emilia-Romagna

PRINCIPALI UNITÀ STRATIGRAFICHE				ETA (Milaia di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (Milaia di anni)	UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE		
APPENDANTI		SISPOLE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSI ACQUIFERI	
QUATERNARIO CONTINENTALE	TERRE ROSSE DILLUVIA ALLUVIALI, TERRAZZI E ALLUVIONI	DILUVIALE	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	-0.12	PLISTOCENE SUPERIORE - OLOGENE	A	A1	
				0.125			A2	
	FORMAZIONE FLUVIO-LACUSTRE	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	-0.35-0.45	PLISTOCENE MEDIO			B	B1
								B2
FORMAZIONE DIO-UNDELLO	SISTEMA QUATERNARIO MARINO		B3					
			B4					
UNITÀ DI CA DI BOCA	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	-0.65	PLISTOCENE INFERIORE	C	C1			
		-0.8			C2			
		-1.0			C3			
		-2.2			C4			
		-3.3-3.5			C5			
QUATERNARIO MARINO	MILAZZINO SABBIE di CASTELLETTO e SABBIE GALLE di MOGLIA e P.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO		-3.5	PLISTOCENE INFERIORE SUPERIORE	ACQUEDOTTO EMILIANO		
	MILAZZINO e CALABRANO SABBIE di CASTELLETTO e SABBIE GALLE di MOGLIA e P.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2						
	CALABRANO SABBIE di NOTTERNICO FORMAZIONE di TERRA BRUZZA e P.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1						
	CALABRANO e FORMAZIONE di CASTELLARGATO e P.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1						
P2	FORMAZIONE di CASTELLARGATO e P.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1						

Per ogni Complesso Acquifero è stato delimitato il Sistema Acquifero, ovvero lo spessore idrogeologicamente omogeneo, costituito da serbatoi acquiferi separati da barriere di permeabilità locali ed il Sistema Acquifero costituito dall'unità fine omogenea. I Sistemi Acquiferi sono stati identificati con i principali corpi grossolani costituiti, nella maggioranza, da livelli a prevalente componente ghiaiosa e, subordinatamente sabbiosa, mentre il Sistema Acquifero è ascrivibile ai corpi caratterizzati da prevalente componente pelitica, ovvero da litotipi argilloso-limosi.

L'alimentazione delle falde idriche contenute all'interno dei diversi serbatoi acquiferi avviene per infiltrazione, la quale può essere diretta oppure indiretta, come nel caso dei Gruppi Acquiferi "A" e "B". Come sottolinea anche il citato studio della R.E.R., "Il limite verso monte delle aree di ricarica diretta coincide con il limite degli affioramenti del Gruppo Acquifero A. Il limite verso valle è stato posto dove la ricarica diretta è nulla o trascurabile rispetto al flusso orientato parallelamente agli strati acquiferi. Ciò avviene dove il Sistema Acquifero freatico superficiale o semiartesiano di pianura sviluppa una circolazione idrica sotterranea distinta, essendo separato dai Sistemi Acquiferi in pressione, sottostanti, per mezzo di barriere di permeabilità regionalmente continue".

Le aree di ricarica diretta dell'Acquifero "C" coincidono con le porzioni in affioramento della Formazione delle Sabbie Gialle mentre, le superfici in cui affiorano i termini delle Argille Grigio- Azzurre, sono identificate come zone impermeabili dei bacini imbriferi che contribuiscono al convogliamento delle acque meteoriche verso le stesse aree di ricarica.

Per determinare la sussistenza di falde idriche nel sottosuolo del sito in oggetto ed effettuare stime sul loro stato quali-quantitativo, si è fatto riferimento alla cartografia dei corpi idrici sotterranei redatta da ARPAE ([www.arpae.it](http://www.arpae.it)).

Tale cartografia deriva dalle attività condotte da ARPAE fin dal 2005 allo scopo di identificare e delimitare i corpi idrici sotterranei presenti in regione sulla base di principi di omogeneità dello stato chimico e quantitativo, nonché degli impatti derivanti dalle pressioni antropiche a cui sono sottoposti.

In corrispondenza dell'area in esame, la succitata cartografia segnala la presenza di differenti corpi idrici sotterranei distinti (di pianura e montani), ciascuno dei quali ospitato entro uno specifico complesso di corpi acquiferi.

Per quanto concerne i corpi idrici di pianura, si segnalano:

- Conoide Panaro – libero;
- Conoide Samoggia – libero;
- Conoide Reno-Lavino – libero;
- Conoide Panaro – confinato inferiore;
- Conoide Samoggia – confinato inferiore;
- Conoide Reno-Lavino – confinato inferiore.

Ciascuno dei quali è ospitato entro il complesso idrogeologico delle Depressioni Alluvionali quaternarie (DQ), e più in particolare, entro gli acquiferi denominati rispettivamente Conoidi alluvionali appenniniche – acquifero libero e Conoidi alluvionali appenniniche – acquifero confinato inferiore.

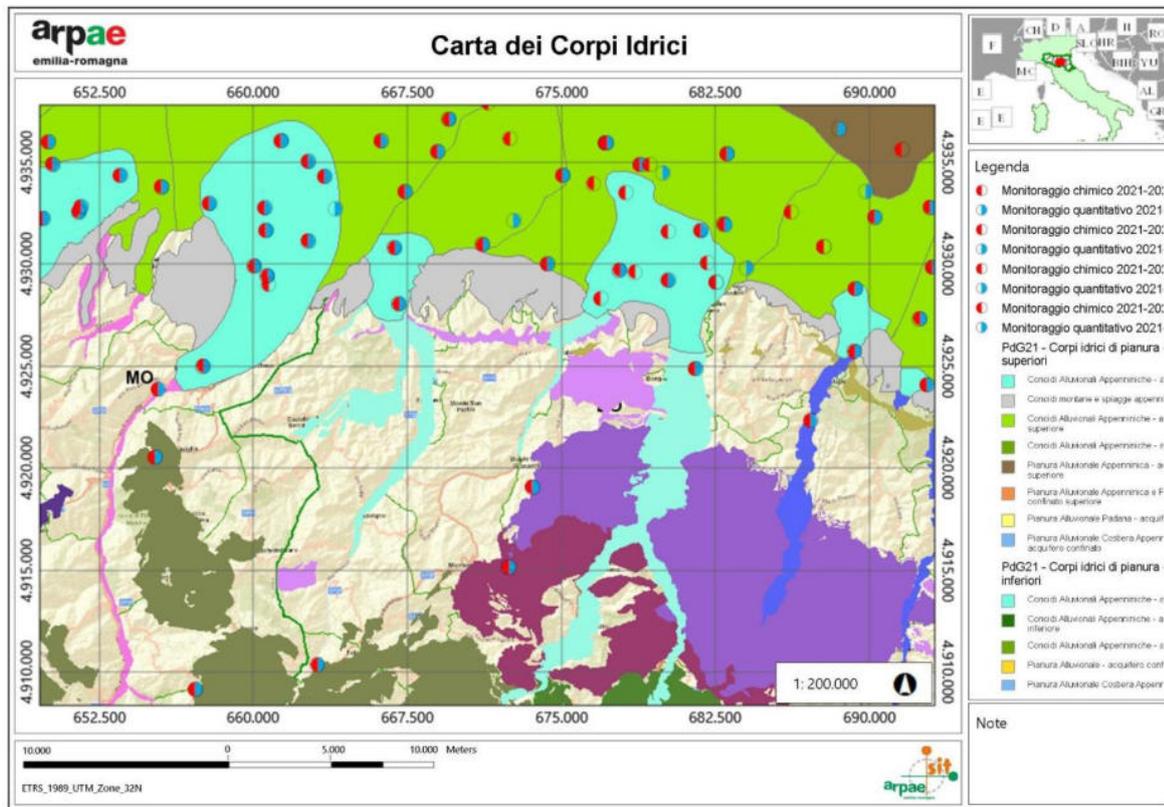
Sulla base di quanto riportato dallo studio "Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2010-2013" gli stati quantitativi di tutti i corpi idrici precedentemente descritti sono classificati come "buoni", ad eccezione del "Conoide Reno-Lavino-confinato inferiore" classificato come "scarso". Relativamente allo stato qualitativo, invece, la situazione è differente, si effettua una distinzione tra quelli con stato qualitativo scarso e buono. Tra i corpi idrici con uno stato qualitativo "scarso" si riscontrano il Conoide Panaro - libero e confinato inferiore, il Conoide Samoggia-libero e il Conoide Reno-Lavino -confinato inferiore. I restanti, ovvero il Conoide Reno-Lavino – libero e il Conoide Samoggia – confinato inf., presentano uno stato qualitativo "buono".

Un miglioramento si ha per i corpi idrici montani distinguibili in:

- Depositi vallate appenniniche Reno-Lavino;
- Monteveglio-Calderino-Frassineto-Sassonerò;
- Pianoro-Sasso Marconi;
- Marzabotto;
- Pavullo-Zocca.
- Ciascuno dei quali è ospitato entro il complesso idrogeologico dei Corpi idrici montani (LOC).

Questi corpi idrici, sulla base dello studio "Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2010-2013", vengono classificati con uno stato quali-quantitativo "buono", senza alcuna eccezione. Si riporta in Figura 16 la carta "Corpi idrici sotterranei dell'area in esame" estrapolata dal database di ARPAE che identifica i corpi idrici prima descritti.

Figura 16: Corpi idrici sotterranei dell'area in esame – Fonte: ARPAE



### 5.2.3. Subsidenza

Uno dei problemi principali legati alla derivazione di acque sotterranee dalle falde delle conoidi e della pianura riguarda il fenomeno della subsidenza, ossia dell'abbassamento assoluto delle quote topografiche dei terreni. È opportuno ricordare che tutta l'area di pianura regionale è soggetta ad un abbassamento naturale (determinato sia da movimenti tettonici sia dalla costipazione dei sedimenti che hanno determinato la formazione dell'attuale Pianura Padana), che generalmente è quasi impercettibile e raggiunge punte massime di circa 2-3 mm/anno. Oltre l'abbassamento naturale si registra un fenomeno di subsidenza artificiale che presenta velocità di abbassamento del suolo molto più elevate.

Il Piano di Tutela delle Acque fornisce utili indicazioni in merito alle cause del fenomeno della subsidenza: *“...tra le varie cause antropiche che possono essere individuate all'origine del fenomeno, il prelievo di acqua dal sottosuolo appare, attualmente, la causa predominante determinando punte di abbassamento di alcuni cm/anno; non deve essere comunque sottovalutata la subsidenza indotta dall'estrazione di idrocarburi da formazioni geologiche profonde, una pratica diffusa in diverse zone del territorio*

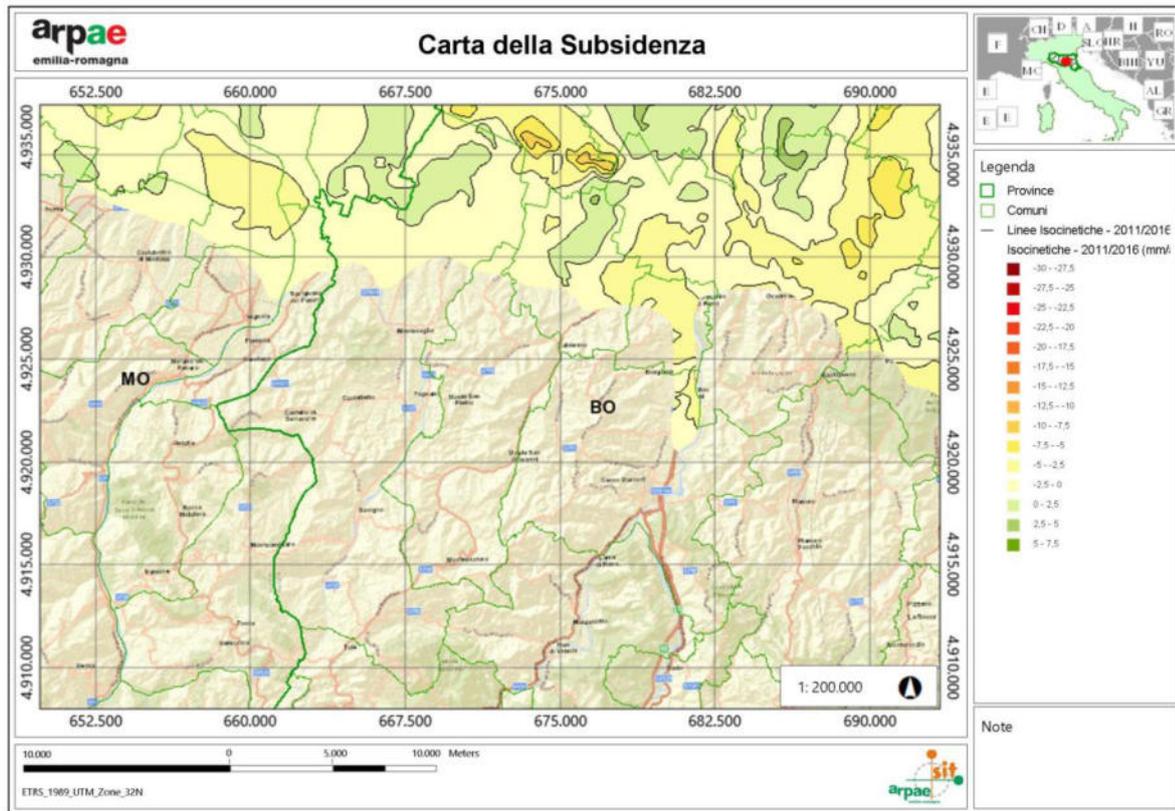
*regionale i cui effetti non sono stati ancora sufficientemente documentati”.*

Ai fini del controllo geometrico del fenomeno a scala regionale, a partire dal 1997-1998 ARPAE ha implementato una rete di monitoraggio costituita da oltre 2.300 capisaldi di livellazione; tale rete è stata poi implementata nel 2002-2006 mediante la realizzazione di una cartografia tematica dedicata che rappresenta le velocità di movimento (abbassamento) relative a circa 140.000 punti, rilevate dai satelliti ENVISAT e RADARSAT. Tale cartografia ha permesso di individuare alcune aree maggiormente interessate da abbassamenti del suolo. Dalla consultazione della Carta della Subsidenza, reperibile dal database di ARPAE, si nota come il rischio legato alla subsidenza nell'area analizzata risulti medio-basso.

Il territorio oggetto del presente studio è interessato principalmente nel settore di pianura da un tasso di subsidenza compreso tra un minimo di 0 e un massimo di - 5 mm/anno; valori maggiori si riscontrano nelle aree periferiche settentrionali dove si possono raggiungere picchi di -7,5-10 mm/anno.

Di seguito si riporta in Figura 17 la “Carta della subsidenza” estrapolata dal database di ARPAE.

Figura 17: Carta della subsidenza – Fonte: ARPAE



## 5.3.

# DISSESTO

### Introduzione al tema

L'individuazione delle aree caratterizzate da differenti livelli di rischio geologico sono alla base di una corretta pianificazione di sviluppo urbanistico. Nel territorio in esame i principali rischi geologici sono prevalentemente relativi al dissesto idrogeologico ed agli aspetti sismici che verranno descritti nei paragrafi seguenti.

Come detto, l'area è ubicata in posizione di margine appenninico, alla confluenza in pianura dei principali corsi d'acqua (fiume Reno che scorre al confine Est del territorio e torrente Valsamoggia, suo affluente).

La parte più settentrionale è caratterizzata da un'area pianeggiante che degrada molto dolcemente verso la pianura padana.

Si è anzitutto proceduto ad effettuare una analisi sullo stato di dissesto che interessa il territorio dei

diversi comuni, attraverso l'elaborazione statistica della "Carta Inventario delle frane" del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna - Archivio storico delle frane della Regione Emilia-Romagna, suddividendo le aree soggette a frane attive, quiescenti ed altre forme di dissesto.

In seconda istanza, l'attività svolta ha consentito di analizzare gli elementi geologici, litologici e di acclività che concorrono a determinare il potenziale di rischio geomorfologico al fine di individuare un indicatore, direttamente collegato alla pericolosità come definita nel paragrafo sulla metodologia adottata, sulla base del quale fornire, per ogni cella del grigliato proposto, un indice di "potenziale dissesto geologico".

### 5.3.1. Stato del dissesto idrogeologico

L'analisi statistica realizzata a partire dalla "Carta Inventario delle frane" del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna ha consentito di caratterizzare i territori dei diversi comuni, fornendo un primo indicatore sulla base della percentuale di territorio comunale interessato da frane attive, frane quiescenti, altre forme di dissesto e nessuna forma di dissesto.

Si riportano di seguito i risultati di tale analisi suddivisi per comune (Tabella 1 "Tipologie di dissesto per comune"). La Figura 18 mostra gli elementi della "Carta Inventario delle frane" presenti nel territorio oggetto di studio. Sul portale

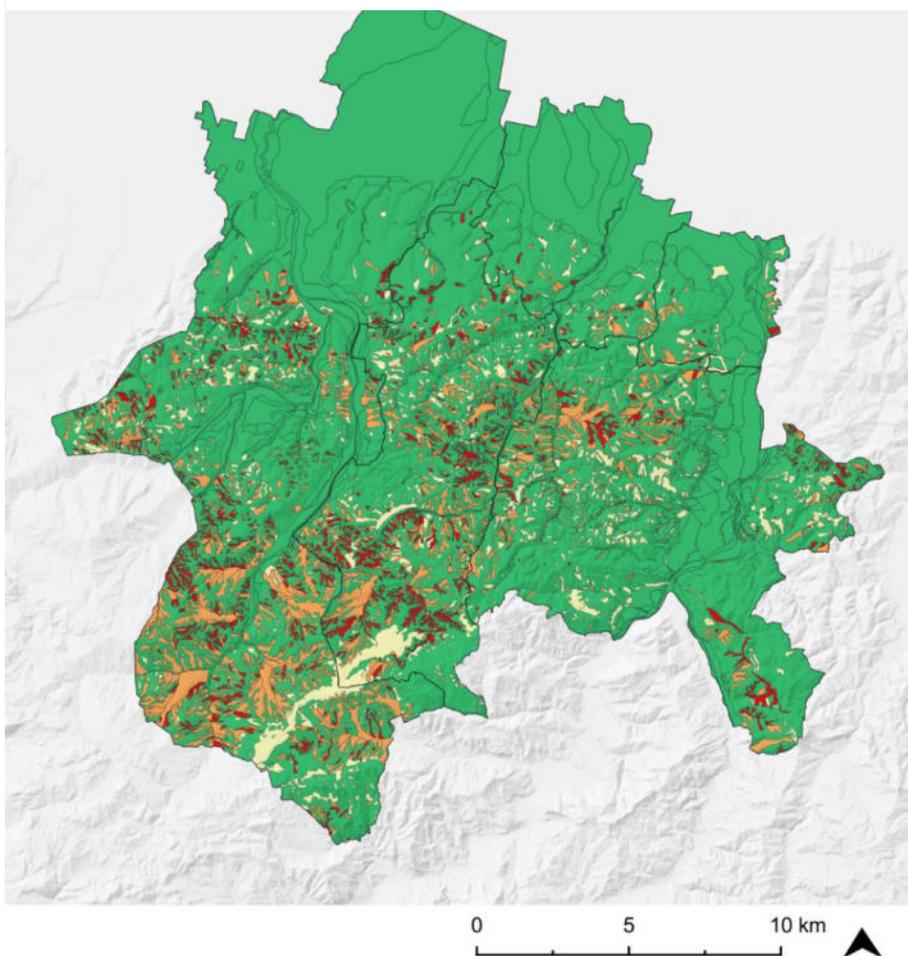
regionale sono rese disponibili le tavole relative al territorio dell'Unione della Carta Inventario delle frane a scala 1:10.000 del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna. Le tipologie del dissesto utilizzate per le elaborazioni seguenti derivano dal raggruppamento delle classi riportate nella "Carta Inventario delle frane".

Come è possibile notare dai dati, circa il 20% del territorio dell'Unione dei comuni Valli Reno Lavino e Samoggia è interessato da una qualche forma di dissesto, con frane attive o quiescenti.

**Tabella 1: Tipologie di dissesto per comune** – Fonte: Cartografia del dissesto della Regione Emilia-Romagna

	Casalecchio	Zola Predosa	Sasso Marconi	Monte San Pietro	Valsamoggia
Sup. Comune [Kmq]	17,33	37,75	96,45	74,69	178,13
Sup. Frane Attive [Kmq]	0,13	0,23	2,90	5,82	6,95
Sup. Frane Quiescenti [Kmq]	0,60	0,90	7,20	8,53	20,99
Sup. Altro Dissesto [Kmq]	0,98	1,00	7,64	7,69	8,42
Sup. No Dissesto [Kmq]	15,62	35,62	78,71	52,65	141,77
Frana Attiva %	0,76%	0,62%	3,01%	7,79%	3,90%
Frana Quiescente %	3,47%	2,37%	7,46%	11,42%	11,78%
Altro %	5,64%	2,64%	7,92%	10,29%	4,73%
No Dissesto %	90,13%	94,37%	81,61%	70,49%	79,59%

Figura 18: Carta del dissesto – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna



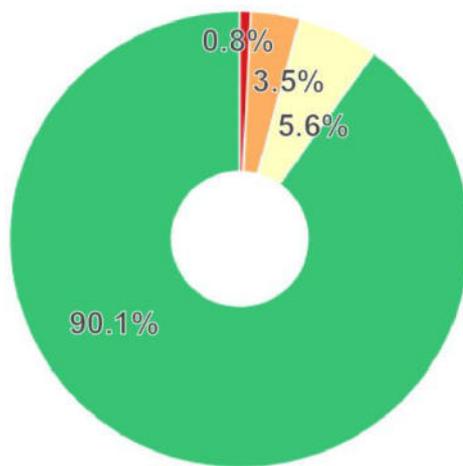
## Casalecchio di Reno

Il comune di Casalecchio di Reno è caratterizzato da una percentuale di territorio interessato da dissesto geomorfologico pari al 9,87%, molto inferiore alla media del territorio dell'Unione (19,78%). Le forme di dissesto sono collocate in destra idrografica del Fiume Reno, nei pressi

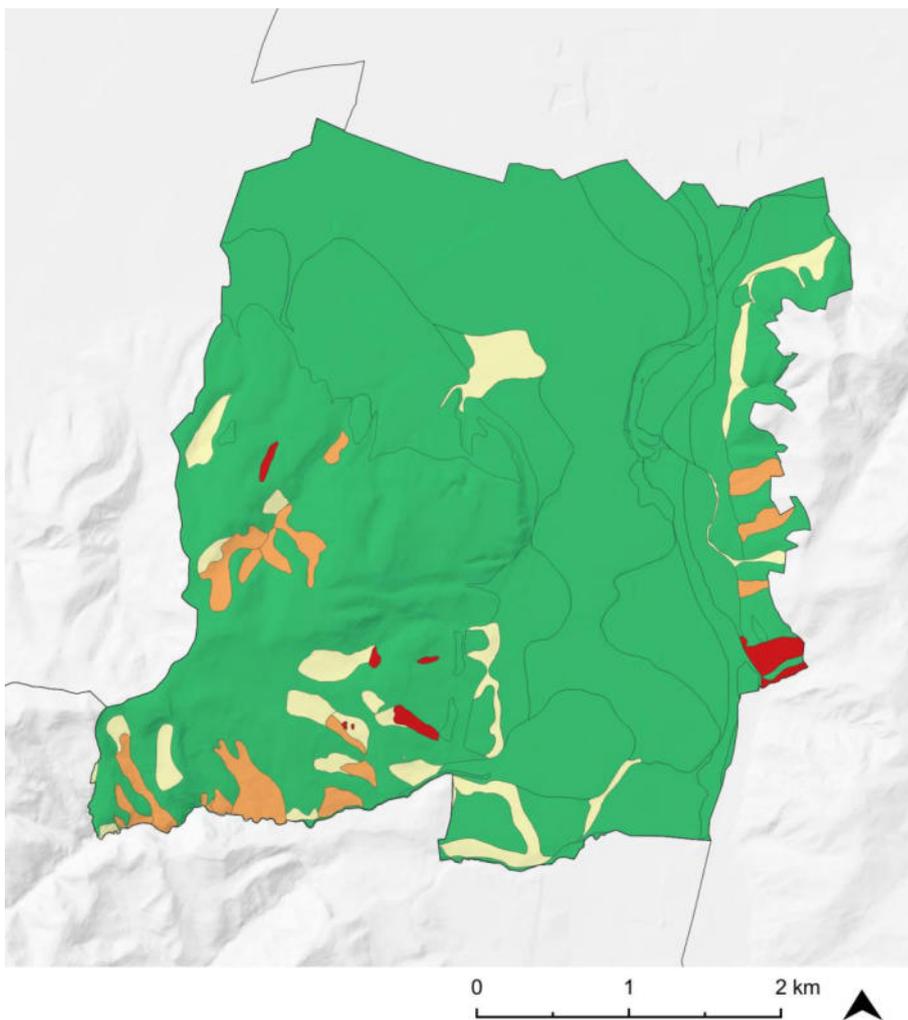
della Chiusa di Casalecchio e nella porzione sud-occidentale (nei pressi dell'Eremo di Tizzano ed al confine con il Comune di Sasso Marconi). Si veda a riferimento la Figura 20 "Carta del dissesto di Casalecchio di Reno" di seguito riportata.

**Figura 19: Percentuali del dissesto di Casalecchio di Reno** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna

■ Frane Attive ■ Frane Quiescenti ■ Altro tipo di dissesto ■ Nessun dissesto



**Figura 20: Carta del dissesto di Casalecchio di Reno** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Casalecchio - tipologie di dissesto

-  Frane attive
-  Frane quiescenti
-  Altro tipo di dissesto
-  Nessun dissesto

## Monte San Pietro

Il comune di Monte San Pietro risulta il comune dell'Unione con la maggiore percentuale di territorio interessato da dissesto geomorfologico (29,51%). Anche la percentuale di frane attive (7,82%) risulta maggiore della media dell'Unione (6,36%).

Le forme di dissesto sono principalmente collocate nella porzione ovest del territorio (versanti al confine con il territorio del Comune di

Sasso Marconi), nella porzione sud (località Pilastrino, Padova, Merlano e Montepastore) e nei versanti in destra idrografica del Torrente Samoggia (località Mongiorgio, Venerano, Fagnano, Monte San Pietro, Loghetto, Montemaggiore).

Si veda a riferimento la Figura 22 "Carta del dissesto di Monte San Pietro" di seguito riportata.

**Figura 21: Percentuali del dissesto di Monte San Pietro** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna

■ Frane Attive ■ Frane Quiescenti ■ Altro tipo di dissesto ■ Nessun dissesto

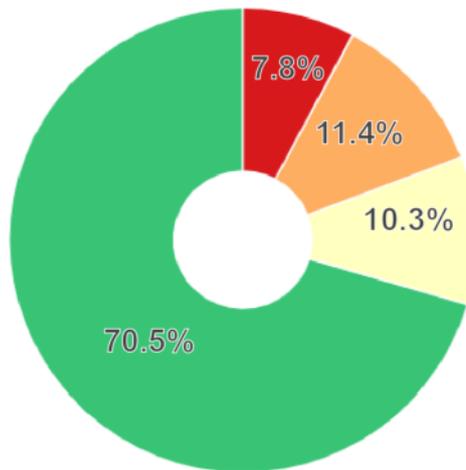
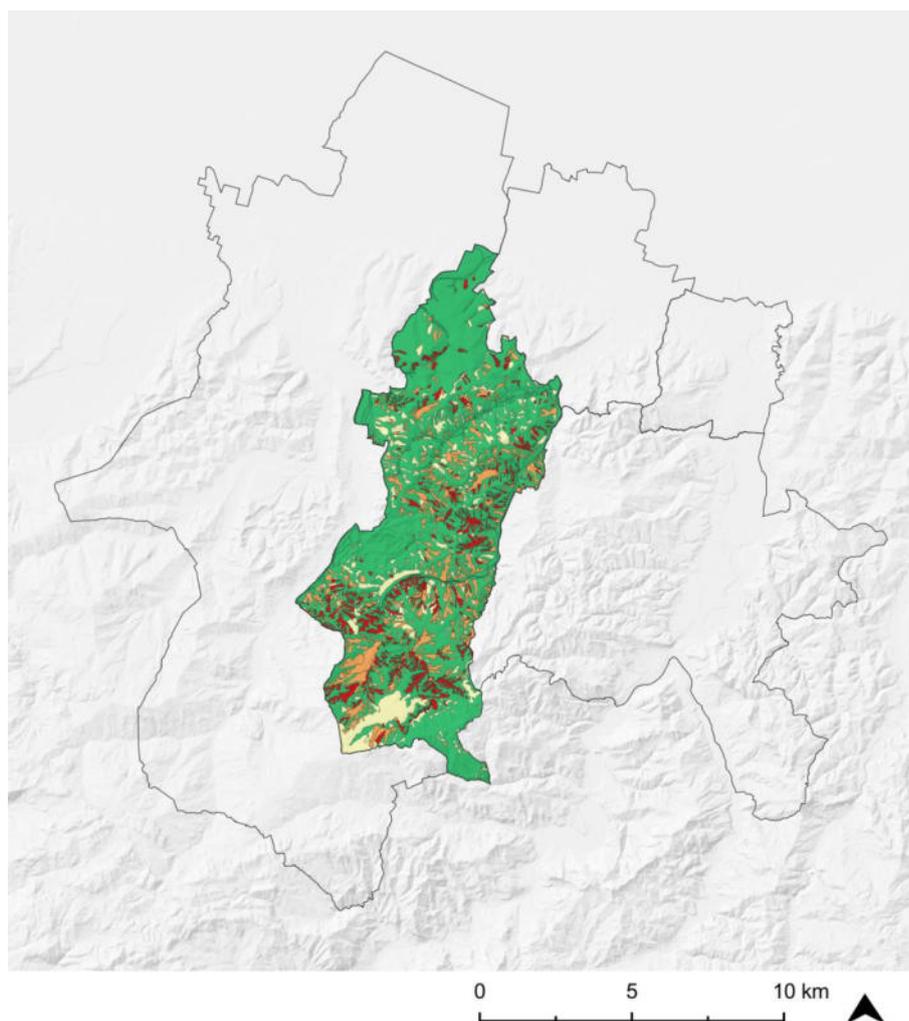


Figura 22: Carta del dissesto di Monte San Pietro – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Sasso Marconi - tipologie di dissesto

-  Frane attive
-  Frane quiescenti
-  Altro tipo di dissesto
-  Nessun dissesto

## Sasso Marconi

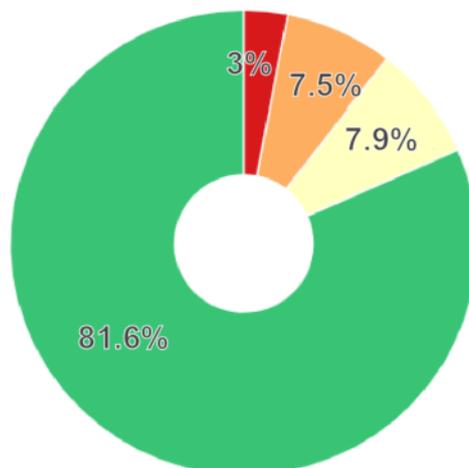
La percentuale di territorio del comune di Sasso Marconi complessivamente interessato da dissesto geomorfologico è del 18,39%, leggermente inferiore alla media del territorio dell'Unione.

Le forme di dissesto sono principalmente collocate nella porzione sud del territorio (versanti in destra idrografica del torrente Setta, presso la Riserva Naturale del Contrafforte Pliocenico),

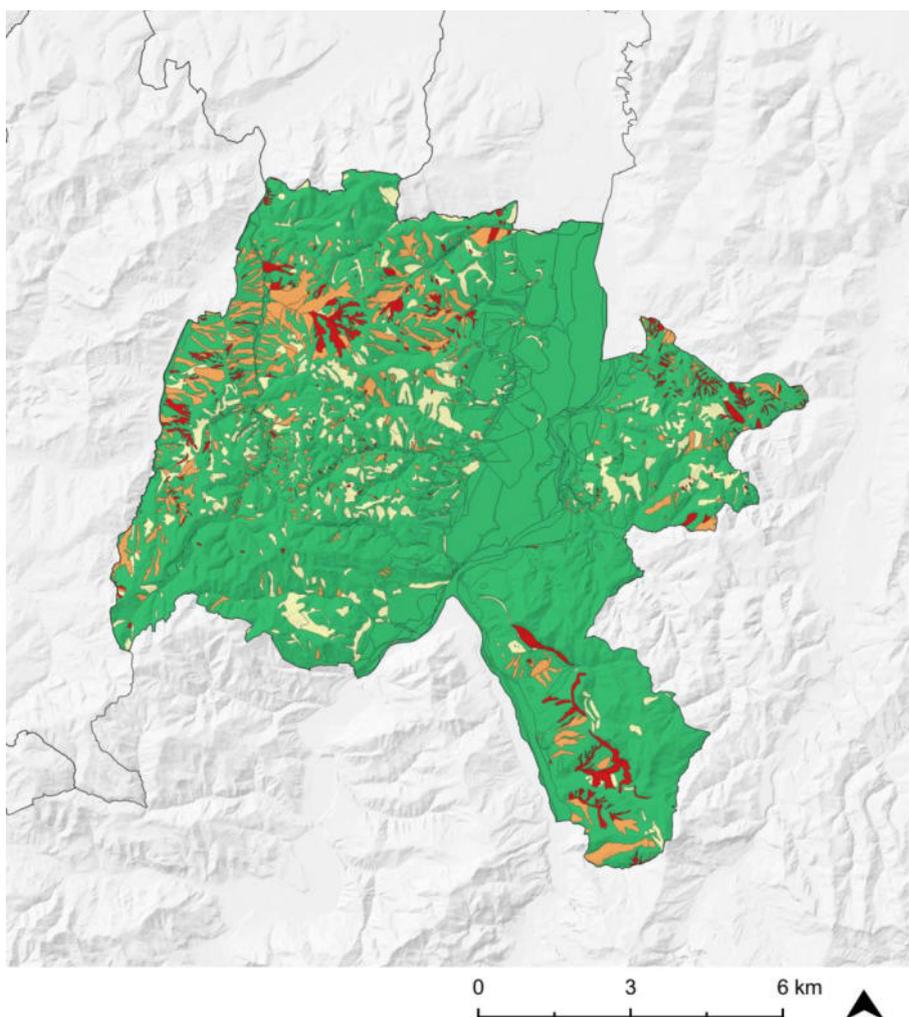
nell'estrema porzione orientale (versanti in destra idrografica del Fiume Reno, in località Pieve del Pino) ed in una estesa porzione nord-occidentale del territorio (versanti in sinistra idrografica del Fiume Reno, nelle località Lagune, Mongardino Grotta, Molino Cesare e Sant'Antonio di Sopra). Si veda a riferimento la Figura 24 "Carta del dissesto di Sasso Marconi" di seguito riportata.

**Figura 23: Percentuali del dissesto di Sasso Marconi** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna

■ Frane Attive ■ Frane Quiescenti ■ Altro tipo di dissesto ■ Nessun dissesto



**Figura 24: Carta del dissesto di Sasso Marconi** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Sasso Marconi - tipologie di dissesto

-  Frane attive
-  Frane quiescenti
-  Altro tipo di dissesto
-  Nessun dissesto

## Valsamoggia

Il comune di Valsamoggia risulta interessato da dissesto geomorfologico per una estensione di territorio pari al 20,41%, molto vicino alla media dell'intera Unione.

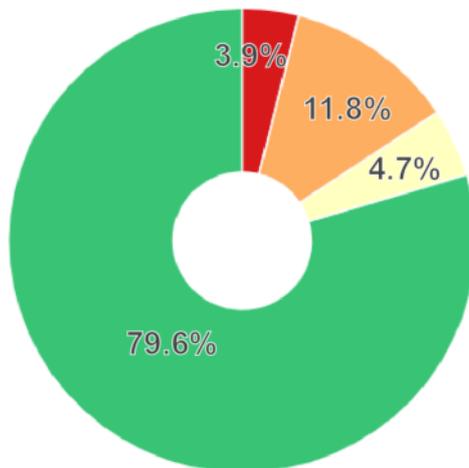
Le forme di dissesto sono collocate principalmente nella porzione sud del territorio (in

modo particolare nei versanti in sinistra idrografica del Torrente Samoggia) ed in un'area centrale del territorio comunale.

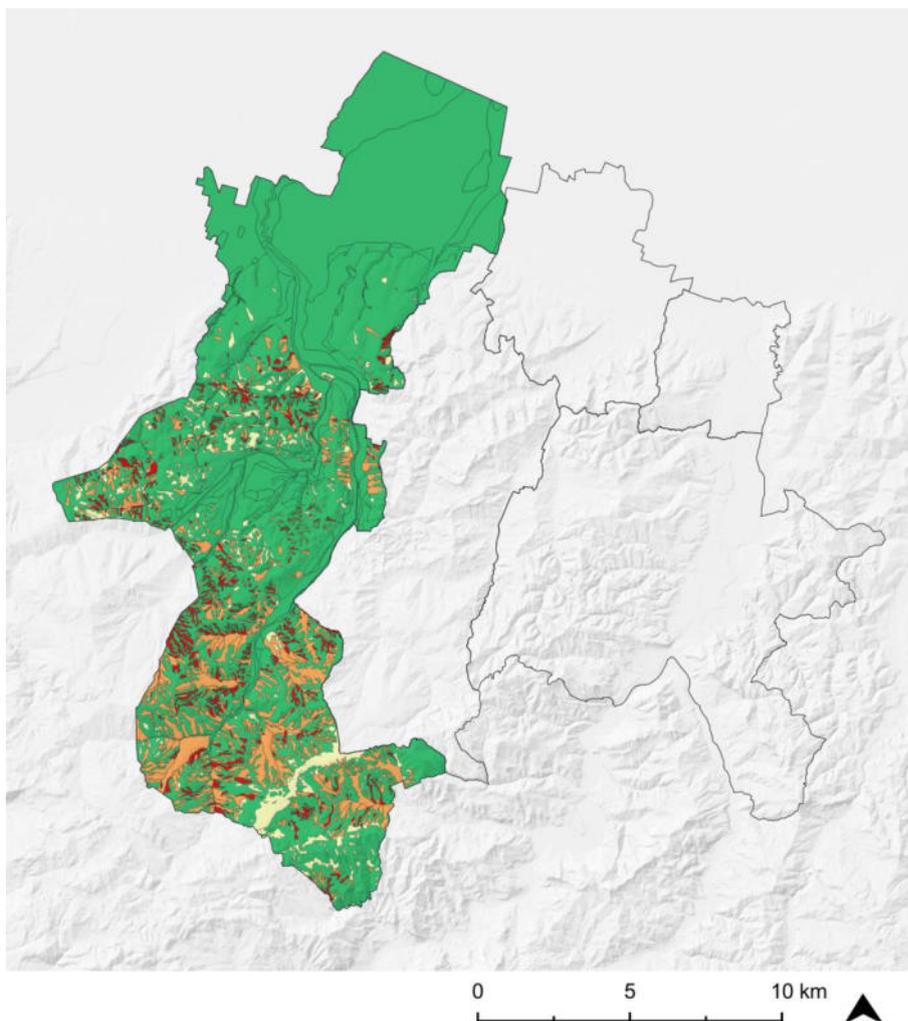
Si veda a riferimento la Figura 26 "Carta del dissesto di Valsamoggia" di seguito riportata.

**Figura 25: Percentuali del dissesto di Valsamoggia** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna

■ Frane Attive ■ Frane Quiescenti ■ Altro tipo di dissesto ■ Nessun dissesto



**Figura 26: Carta del dissesto di Valsamoggia** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Valsamoggia - tipologie di dissesto

-  Frane attive
-  Frane quiescenti
-  Altro tipo di dissesto
-  Nessun dissesto

## Zola Predosa

Il comune di Zola Predosa risulta interessato da dissesto geomorfologico per una estensione di territorio pari al 5,6%, molto inferiore alla media del territorio dell'Unione (19,78%).

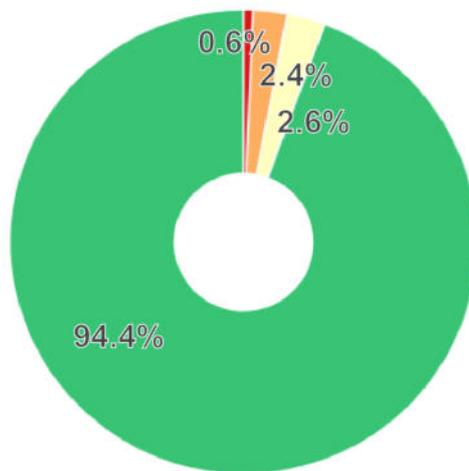
Le forme di dissesto sono collocate principalmente nella bassa collina limitrofa ai

territori di Monte San Pietro, Sasso Marconi e Casalecchio di Reno, con particolari concentrazioni in prossimità di questi ultimi due comuni.

Si veda a riferimento la Figura 28 "Carta del dissesto di Zola Predosa" di seguito riportata.

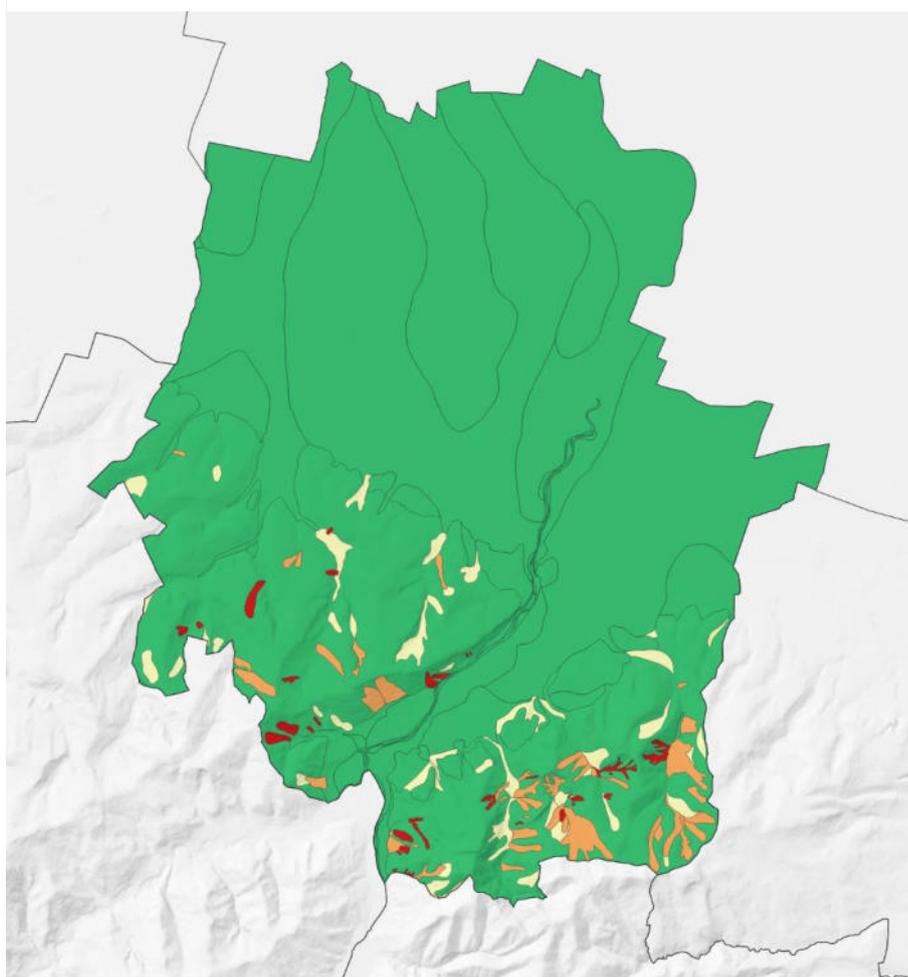
**Figura 27: Percentuali del dissesto di Zola Predosa** – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna

■ Frane Attive ■ Frane Quiescenti ■ Altro tipo di dissesto ■ Nessun dissesto



Fonte: Inventario del dissesto - Regione Emilia Romagna 2018

Figura 28: Carta del dissesto di Zola Predosa – Fonte: Carta Inventario delle frane del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Zola Predosa - tipologie di dissesto

-  Frane attive
-  Frane quiescenti
-  Altro tipo di dissesto
-  Nessun dissesto

## 5.3.2. Il dissesto nella pianificazione sovraordinata

### Piano Stralcio Bacino Samoggia

Il Piano Stralcio Bacino del Torrente Samoggia Aggiornamento 2007 ha completato l'iter amministrativo con la definitiva adozione dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno con Delibera CI 1/1 del 23.04.2008 e pubblicazione dell'avviso nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna n. 74 del 07.05.2008; con l'approvazione della Giunta della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n.1925 del 17.11.2008 e pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna n. 213 (PII) del 17.12.2008.

Il piano è strutturato in tre parti:

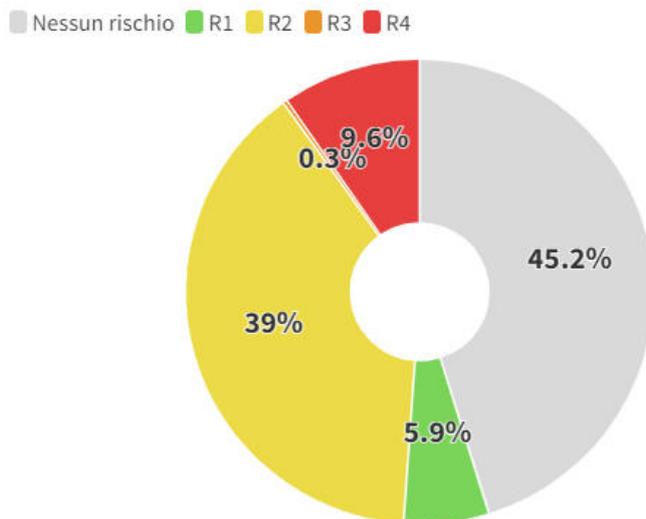
- Titolo I - Rischio da Frana e Assetto dei Versanti
- Titolo II - Rischio Idraulico e Assetto della Rete Idrografica

- Titolo III - Qualità dell'Ambiente Fluviale

Per quanto riguarda il Titolo I, la Figura 30 come stralcio della Tav. 1 riporta la "Carta del rischio nel territorio del bacino montano" (stralci del Quadro A e del Quadro B della Tav.1), che classifica le unità territoriali di riferimento (unità idromorfologiche elementari – U.I.E.) in quattro classi in relazione al diverso grado di rischio: unità a rischio moderato R1, a rischio medio R2, a rischio elevato R3, a rischio molto elevato R4 (schema in Figura 29 "Suddivisione % del territorio in classi di rischio delle U.I.E.).

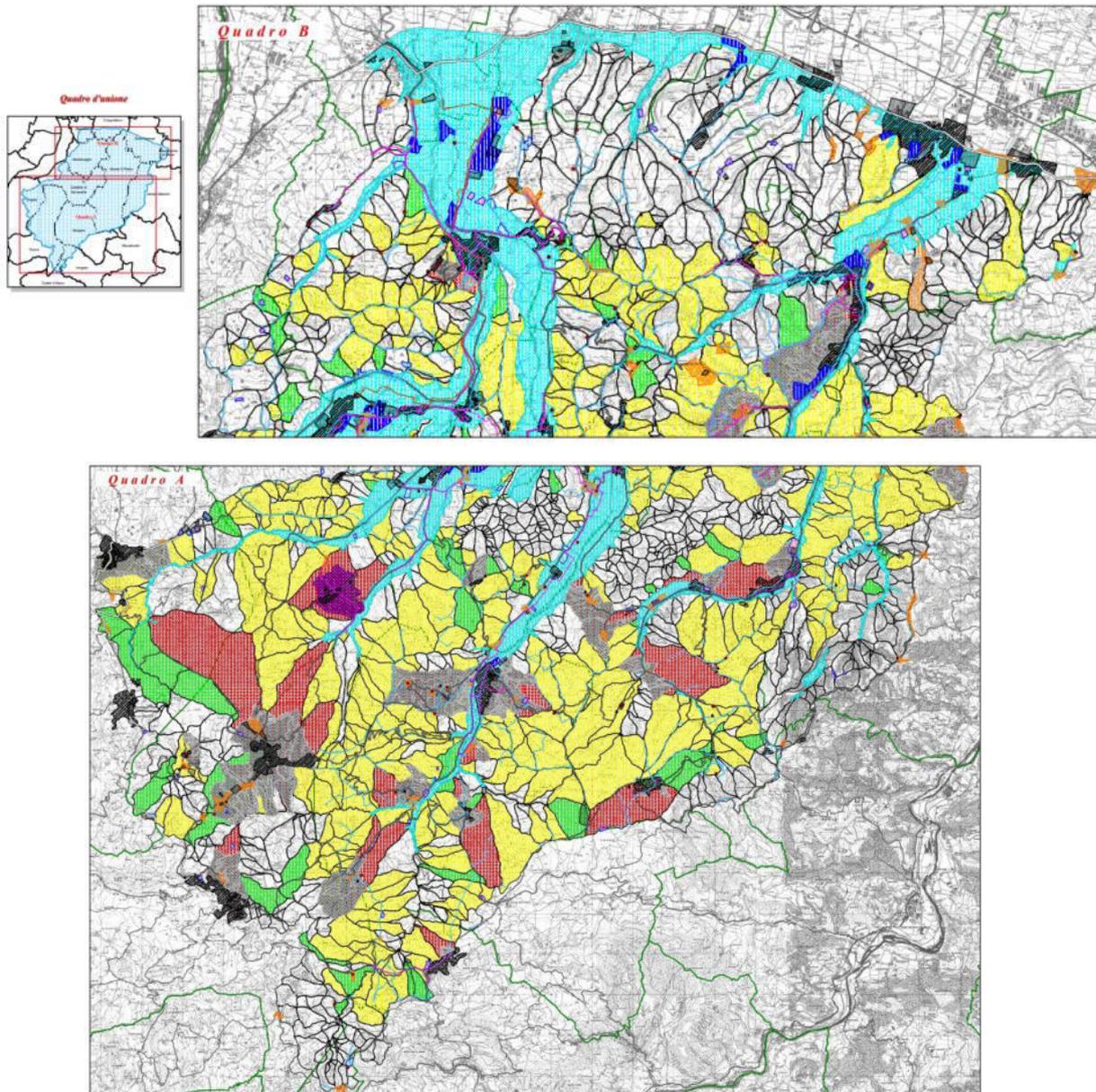
In Figura 31 si riporta la "Carta del dissesto" che individua le frane attive e quiescenti nel bacino montano del Torrente Samoggia.

Figura 29: Suddivisione % del territorio in classi di rischio delle U.I.E.



Fonte: Piano Stralcio del Torrente Samoggia 2007

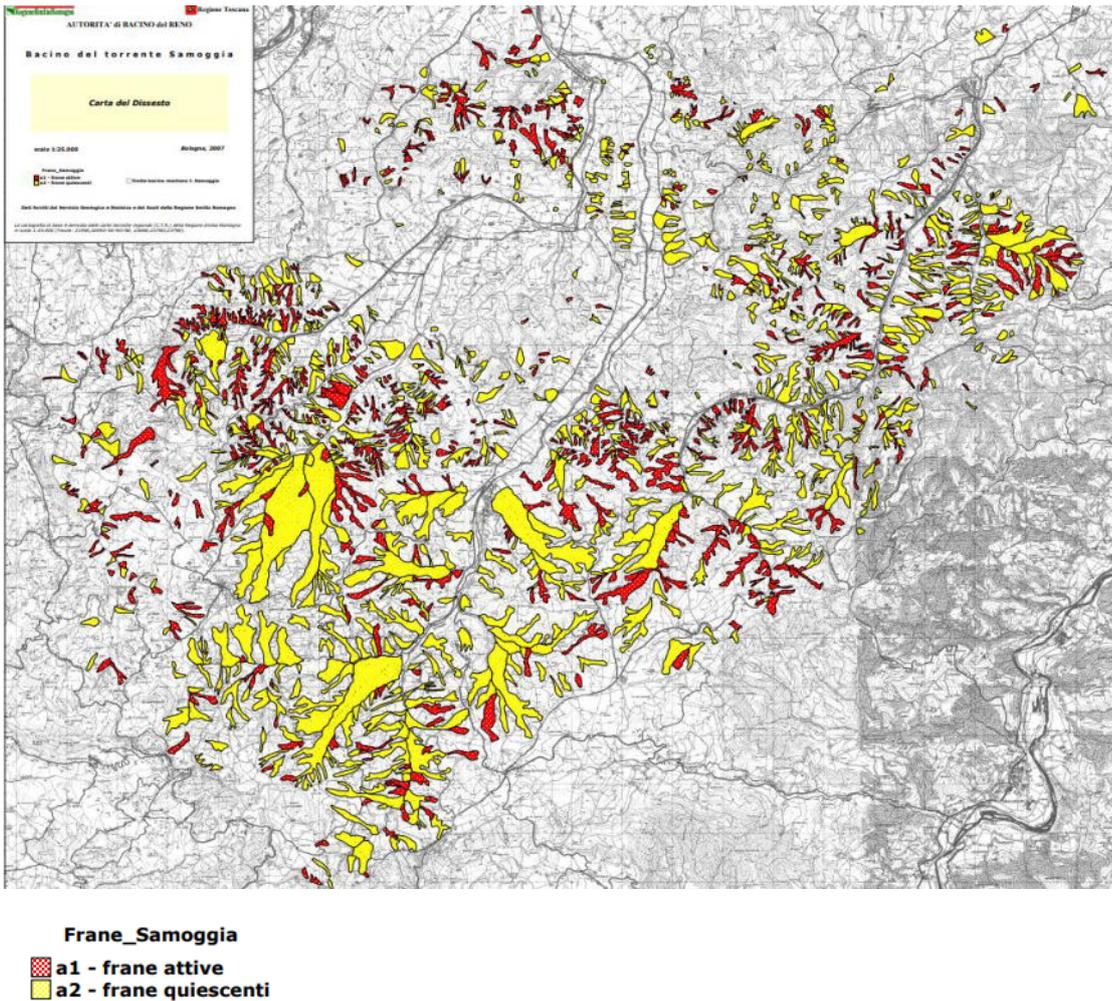
Figura 30: Carta del rischio nel territorio del bacino montano – Fonte: Stralcio da Tav.1 Quadro A del “Piano stralcio per il bacino del torrente Samoggia”



### LEGENDA

	R4 - RISCHIO MOLTO ELEVATO (ART.11)		<b>ELEMENTI A RISCHIO</b>
	R3 - RISCHIO ELEVATO (ART.11)		<b>INSEDIAMENTI URBANI</b>
	R2 - RISCHIO MEDIO (ART.11)		CENTRO ABITATO
	R1 - RISCHIO MODERATO (ART.11)		NUCLEO ABITATO
	LIMITE DI UNITÀ IDROMORFOLOGICA ELEMENTARE (U.I.E)		INSEDIAMENTI INDUSTRIALI E ARTIGIANALI
	TERRAZZI ALLUVIONALI		INSEDIAMENTI INDUSTRIALI E ARTIGIANALI MINORI
	PERIMETRAZIONI AREE A RISCHIO R3 - R4 (ART. 5)		ALLEVAMENTI E TRASFORMAZIONE DI PRODOTTI AGRICOLI
	PERIMETRAZIONI AI SENSI DELL'ART. 29 DEL PTPR DELLA RER		PREVISIONI URBANISTICHE
	CONFINI COMUNALI		CIMITERI
			BENI ARCHITETTONICI VINCOLATI
			BENI ARCHITETTONICI MINORI
			<b>INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO</b>
			STRADE STATALI
			STRADE STRATEGICHE
			<b>INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO</b>
			ACQUEDOTTI
			GASDOTTI
			RETE FOGNARIA

Figura 31: Carta del dissesto – Fonte: Stralcio da Cartografia del dissesto della Regione Emilia-Romagna



### Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del fiume Reno

I territori dei comuni di Casalecchio di Reno e Sasso Marconi ricadono parzialmente all'interno del bacino idrografico del fiume Reno e sono dunque interessati dal relativo Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del Fiume, strumento che ha completato l'iter amministrativo con la definitiva adozione dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno con delibera C.I. AdB Reno n 1/1 del 06.12.2002, approvato definitivamente dalla Regione Emilia-Romagna con deliberazione della Giunta Regionale n. 567 del 07.04.2003.

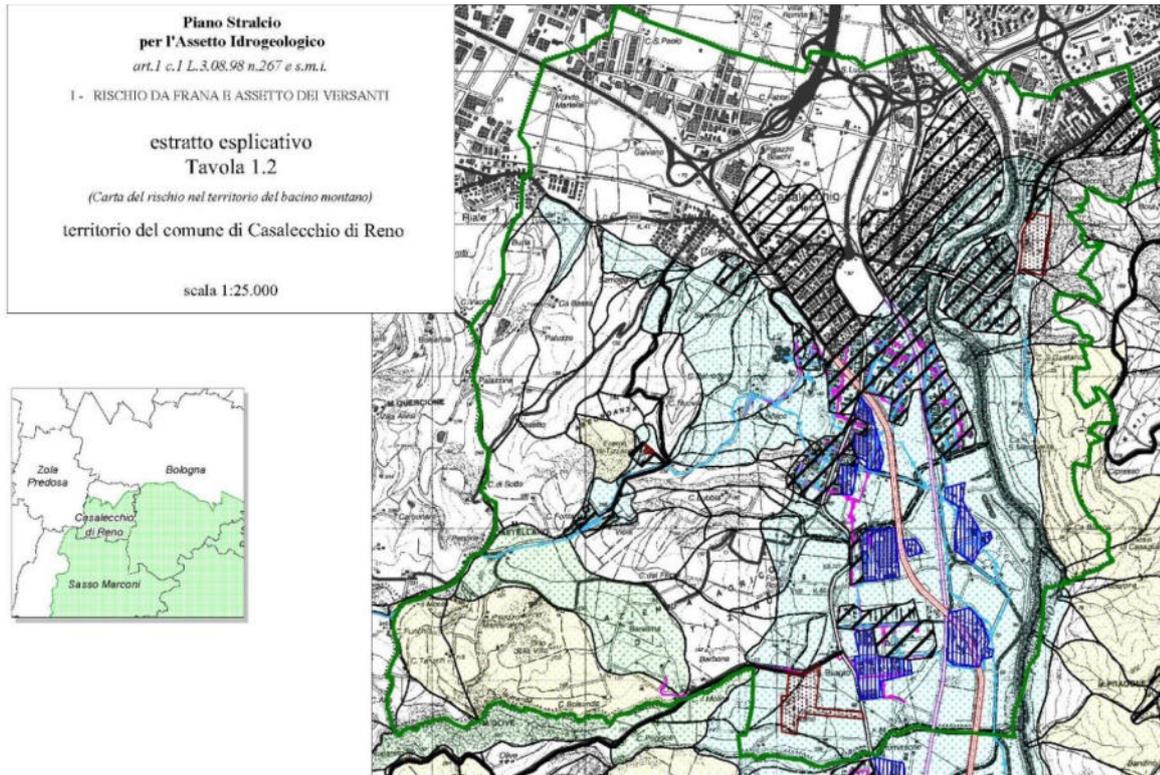
Il piano è strutturato in due parti:

- Titolo I - Rischio da Frana e Assetto dei Versanti

- Titolo II - Rischio Idraulico e Assetto della Rete Idrografica

Per quanto riguarda il Titolo I, la Figura 32 come estratto della Tav. 1.2 riporta la "Carta del rischio nel territorio del bacino montano" che classifica le unità territoriali di riferimento (unità idromorfologiche elementari – U.I.E.) in quattro classi in relazione al diverso grado di rischio: unità a rischio moderato R1, a rischio medio R2, a rischio elevato R3, a rischio molto elevato R4, mentre la Figura 33 come estratto della Tav. 2.2 "Carta delle attitudini edilizio-urbanistiche" ha una finalità di pianificazione, recepita negli strumenti di pianificazione della Città Metropolitana descritti di seguito. Le seguenti mappe sono anche riportate in seguito come Allegato 3 e 4 al Capitolo 7 "Allegati").

Figura 32: Carta del rischio nel territorio del bacino montano – Fonte: Stralcio da Tav.1.2 territorio del comune di Casalecchio di Reno



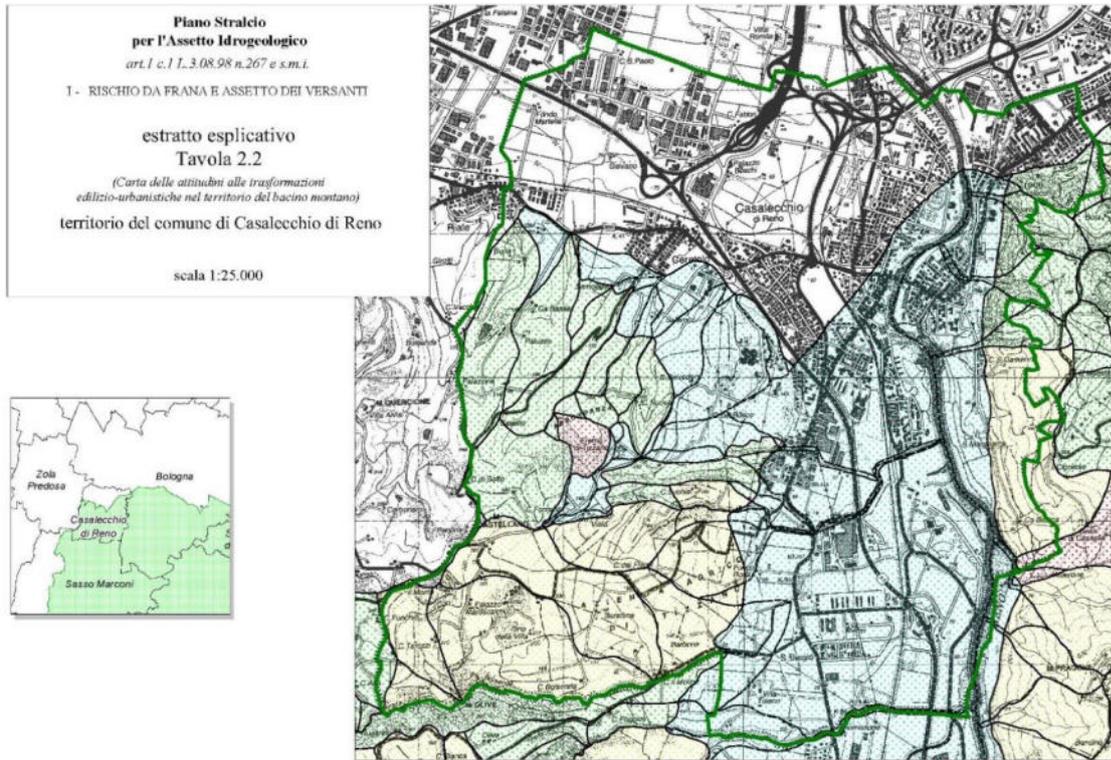
**LEGENDA**

- R4 - RISCHIO MOLTO ELEVATO (ART.11)
- R3 - RISCHIO ELEVATO (ART.11)
- R2 - RISCHIO MEDIO (ART.11)
- R1 - RISCHIO MODERATO (ART.11)
- LIMITE DI UNITÀ IDROMORFOLOGICA ELEMENTARE (U.I.E)
- TERRAZZI ALLUVIONALI
- PERIMETRAZIONI AREE A RISCHIO R3 - R4 (ART. 5)
- PERIMETRAZIONI AI SENSI DELL'ART. 29 DEL PTFR DELLA RER
- CONFINI COMUNALI

**ELEMENTI A RISCHIO**

- INSEDIAMENTI URBANI**
- CENTRO ABITATO
- NUCLEO ABITATO
- INSEDIAMENTI INDUSTRIALI E ARTIGIANALI
- INSEDIAMENTI INDUSTRIALI E ARTIGIANALI MINORI
- ALLEVAMENTI E TRASFORMAZIONE DI PRODOTTI AGRICOLI
- PREVISIONI URBANISTICHE**
- CIMITERI
- BENI ARCHITETTONICI VINCOLATI
- BENI ARCHITETTONICI MINORI
- INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO**
- STRADE STATALI
- STRADE STRATEGICHE
- INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO**
- ACQUEDOTTI
- GASDOTTI
- RETE FOGNARIA

**Figura 33: Carta delle attitudini edilizio-urbanistiche** – Fonte: Stralcio da Tav.2.2 2 territorio del comune di Casalecchio di Reno



## LEGENDA

### 2. Carta delle attitudini alle trasformazioni edilizio-urbanistiche nel territorio del bacino montano

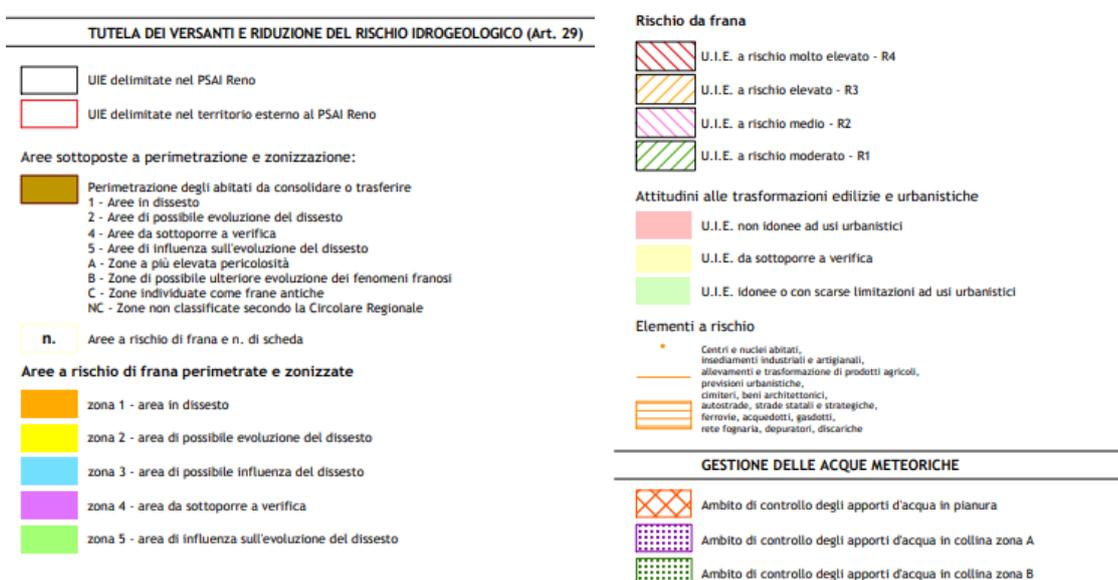
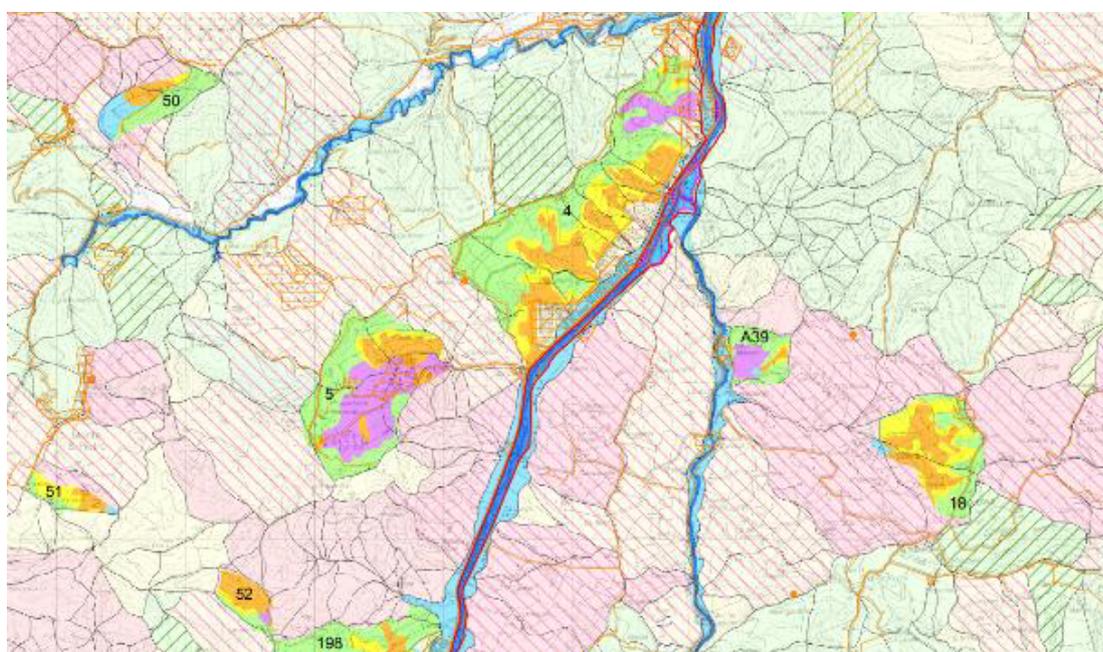
-  UNITÀ NON IDONEE AD USI URBANISTICI (ART.12)
-  UNITÀ DA SOTTOPORRE A VERIFICA (ART.12)
-  UNITÀ IDONEE O CON SCARSE LIMITAZIONI AD USI URBANISTICI (ART.12)
-  TERRAZZI ALLUVIONALI
-  LAGHI
-  Perimetrazioni aree a rischio R3 - R4 (art. 5)
-  Perimetrazioni Carta delle Attitudini alle trasformazioni edilizio-urbanistiche nel territorio del bacino montano a seguito di osservazioni al Progetto di Piano
-  Perimetrazioni ai sensi dell'art. 29 del PTPR della Regione Emilia Romagna
-  Perimetrazione Castiglione dei Pepoli ai sensi dell'art. 25 della L.R. n.7 del 14/04/2004 Delibera di Giunta Regionale n. 199 del 23/02/2009
-  CONFINI COMUNALI

## Aree a pericolosità e/o rischio da frana (PSAI e PTM)

Con Delibera n. 16 del 12/05/21 il Consiglio della Città Metropolitana di Bologna ha approvato il Piano Territoriale Metropolitano secondo le modalità previste dall'art. 46, comma 6 della L.R. 24/2017. Nell'ambito del Piano Territoriale Metropolitano in Figura 34 è possibile vedere l'estratto dalla Tavola 3 "Carta di area vasta, del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti" che per quanto riguarda il dissesto geomorfologico riporta gli elementi di tutela dei versanti e riduzione del rischio idrogeologico normati dall'articolo 29 delle Norme Tecniche di PTM. Per quanto riguarda il rischio da frana si fa

riferimento alla stessa classificazione delle U.I.E. come definite dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Torrente Samoggia. La Tavola 3 riporta anche la classificazione delle U.I.E. sulla base delle attitudini alle trasformazioni edilizie e urbanistiche, distinguendole in "non idonee ad usi urbanistici", "da sottoporre a verifica" e "idonee o con scarse limitazioni". Inoltre, sono riportate le U.I.E. per cui è stata eseguita una specifica analisi ai sensi del Titolo I dello PSAI, che consente una zonazione delle aree a rischio frana "perimetrate e zonizzate" (cfr. immagine a fianco).

Figura 34: Carta di area vasta, del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti – Fonte: Stralcio da Tavola 3 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Torrente Samoggia



# 5.4.

# SISMICA

## Introduzione al tema

Per quanto riguarda il tema sismico, il territorio dell'Unione è stato analizzato sia rispetto al rischio sismico sia rispetto al potenziale di amplificazione sismica. Per quanto riguarda il rischio sismico si è proceduti ad una descrizione del territorio avvalendosi anche della Zonazione Sismogenetica (ZS) elaborata dal Gruppo Nazionale per la difesa dai Terremoti.

Per quanto riguarda invece l'analisi compiuta per valutare il potenziale di amplificazione sismica (descritto nel capitolo 6 "Sintesi finale" al paragrafo 6.1.3 "Amplificazione sismica") ovvero prendendo in esame la morfologia del territorio e la sua composizione geologica, vengono analizzati i rapporti tra le pendenze, la geologia e i depositi che caratterizzano il territorio.

Nello specifico si valutano i seguenti dati:

- conformazione del territorio, basando le valutazioni sulle pendenze;
- substrato geologico derivante dalle carte geologiche della Regione;
- depositi derivanti dalla carta delle coperture quaternarie fornite dalla Regione.

La morfologia territoriale e la distribuzione degli strati geologici e dei depositi, compongono una struttura eterogenea dell'area con caratteristiche e criticità diverse in risposta all'amplificazione sismica.

Lo scopo dell'analisi del potenziale di amplificazione sismica è quello di valutare in sintesi il sistema territoriale per individuare le possibili criticità in seguito ad eventi sismici.

Al fine di una corretta valutazione è fondamentale focalizzare innanzitutto il livello di pericolosità relativo alla conformazione del territorio, identificando le aree morfologicamente critiche a prescindere dall'unità geologica. Si è quindi utilizzato un indicatore per suddividere il territorio in 3 fasce di pericolosità, sulla base delle quali è poi stato possibile correlare un ulteriore indicatore che definisce la struttura geologica dell'area. Tramite l'associazione degli indicatori è stato possibile fornire per ogni cella del grigliato un indice AS di "potenziale Amplificazione Sismica dell'area" che incrocia la pericolosità derivante dalla morfologia del territorio con la pericolosità derivante dalle unità geologiche formanti l'area (si veda in proposito il capitolo 6 "Sintesi finale" al paragrafo 6.1.3 "Amplificazione sismica").

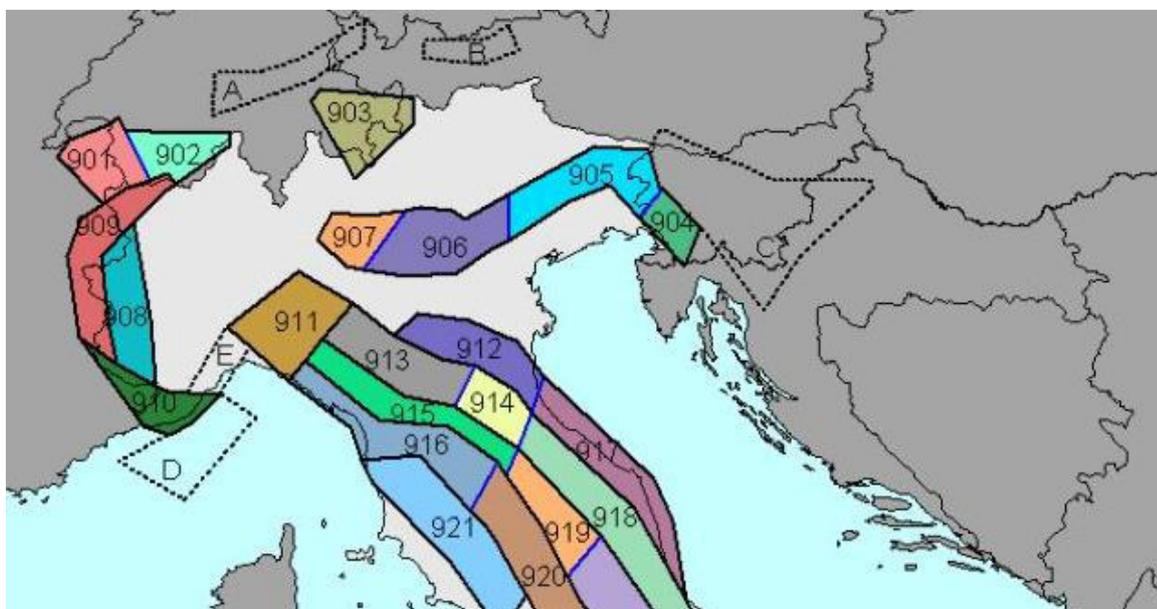
## 5.4.1. Rischio sismico

Nell'area in esame, si distingue nettamente una zona pedeappenninica e un'area di alta pianura caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali appartenenti alle conoidi dei fiumi e torrenti appenninici. L'attività sismica del territorio è connessa a l'orogenesi appenninica tuttora in corso. In particolare, in questo settore si manifesta la sovrapposizione di terreni appartenenti alla successione neoautoctona emiliana su formazioni caotiche appartenenti al dominio ligure.

A livello di territorio nazionale, il Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, (GNDT) ha

elaborato una zonazione sismogenetica (ZS) in funzione del cinematismo degli elementi geologici cenozoici e quaternari coinvolti nell'attività dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale. Il territorio nazionale è stato suddiviso in 42 ambiti sismogenetici (zonazione ZS9 C.Meletti e G.Valensise 2004). L'area in esame ricade a cavallo tra la zona 913 denominata "Appennino Emiliano Romagnolo" e la zona 912 costituita dai depositi alluvionali della pianura Padana (vedi Figura 35 "Stralcio da Zonazione Sismogenetica ZS" di seguito).

Figura 35: Stralcio da Zonazione Sismogenetica ZS – Fonte: Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti



Le attuali normative sono orientate ad una definizione dell'azione sismica che dipende dal contesto geologico/geodinamico di riferimento (pericolosità sismica di base) e le caratteristiche prestazionali dell'opera (carattere strategico). Essa consiste nella valutazione dello scuotimento atteso al suolo con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo temporale. In generale, la severità dell'evento è variabile ed è funzione dei tempi di ritorno che vengono definiti. L'interazione tra l'evento atteso ed i suoi effetti sul territorio definiscono, invece, gli effetti di sito. Fattori stratigrafici e morfologici condizionano in modo importante la propagazione delle onde sismiche, ne consegue che l'energia liberata da un terremoto non dipende esclusivamente dalla

magnitudo e dalla distanza dall'ipocentro. Le caratteristiche del territorio dal punto di vista dell'assetto geologico e morfologico assumono un ruolo chiave nella fase di propagazione e trasformazione delle sollecitazioni sismiche.

Gli effetti di sito che influiscono sulla modifica del moto sismico sono essenzialmente:

- caratteristiche stratigrafiche (presenza di contrasti di rigidità, profondità del bedrock ecc.);
- proprietà geotecniche dei terreni in campo statico e dinamico;
- morfologia superficiale (vette, linee di cresta ecc.).

## Microzonazione Sismica

Gli studi di Microzonazione Sismica consentono di razionalizzare la conoscenza sulle alterazioni che lo scuotimento sismico può subire in superficie, restituendo informazioni utili per il governo del territorio, per la progettazione, per la pianificazione per l'emergenza e per la ricostruzione post sisma.

Gli studi di Microzonazione Sismica sono condotti su aree che prevedono l'uso o la trasformazione a scopo edificatorio o per infrastrutture o l'uso ai fini di protezione civile. Tali studi consentono di orientare la scelta di aree per nuovi insediamenti, definire gli interventi ammissibili in una data area, programmare le indagini e i livelli di approfondimento, stabilire orientamenti e modalità di intervento nelle aree urbanizzate e definire priorità di intervento.

Attraverso la Microzonazione Sismica è possibile individuare e caratterizzare le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazione locale e le zone soggette a instabilità, quali frane, rotture della superficie per faglie e liquefazioni dinamiche del terreno.

Nella pianificazione d'emergenza gli studi di Microzonazione Sismica consentono una migliore e consapevole individuazione degli elementi strategici di un piano di emergenza ed in generale delle risorse di protezione civile. Infatti, la conoscenza dei possibili effetti locali indotti da un evento sismico su un territorio contribuisce a scegliere aree e strutture di emergenza ed edifici strategici in zone stabili ed individuare, in caso di collasso, i tratti "critici" delle infrastrutture viarie e di servizio e le opere rilevanti per le quali potrebbero essere necessarie specifiche valutazioni di sicurezza.

Gli studi di Microzonazione Sismica hanno differenti obiettivi in funzione del livello di approfondimento:

- Livello 1: è propedeutico ai veri e propri studi di MS, in quanto consiste in una raccolta di dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee;
- Livello 2: introduce l'elemento quantitativo associato alle zone omogenee, utilizzando ulteriori e mirate indagini ove necessarie, e definisce una vera carta di Microzonazione Sismica;
- Livello 3: restituisce una carta di Microzonazione Sismica con approfondimenti su tematiche o aree particolari.

Le modalità tecniche di esecuzione e di applicazione della Microzonazione Sismica sul territorio italiano sono definite dagli "Indirizzi e

Criteria per la Microzonazione Sismica", approvati dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. A livello della Regione Emilia-Romagna i riferimenti normativi sono contenuti nella deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 112/2007 "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1, della L.R. 20/2000 Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio, in merito a Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", aggiornata con la Delibera di Giunta Regionale n. 2193/2015 "Indirizzi per gli studi di Microzonazione Sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e Urbanistica (Art. 16 L.R. 20/2000)" e nella Delibera di Giunta Regionale n. 630/2019 "Atto di coordinamento tecnico sugli studi di Microzonazione Sismica per la pianificazione territoriale ed urbanistica (Artt. 22 e 49 L.R. n. 24/2017)".

Le norme del PTM all'articolo 28 "Riduzione del rischio sismico" elenca le tipologie di aree suscettibili di effetti locali, mostrate nella "Carta di area vasta delle aree Suscettibili di effetti locali" del PTM. Tali aree vengono individuate anche nella "Cartografia 10 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali" allegata al QCD, in scala 1:50.000. Tale cartografia, secondo l'articolo 28 del PTM, comma 1:

- a) costituisce un primo livello di approfondimento e identifica le condizioni geologiche e morfologiche che possono determinare effetti locali, sulla base dei quali è possibile definire potenziali scenari di pericolosità sismica locale per l'intero territorio metropolitano;
- b) fornisce come ulteriore dato conoscitivo, per i settori del margine appenninico-padano e di pianura, le isobate del tetto del substrato rigido, i limiti e le isobate dei depositi grossolani di conoide sepolta in grado di condizionare la risposta sismica locale;
- c) fornisce inoltre le prime indicazioni sui limiti e sulle condizioni di sicurezza per orientare le scelte di pianificazione alla scala comunale verso ambiti meno esposti alla pericolosità sismica;
- d) rappresenta uno strumento propedeutico per le elaborazioni richieste agli strumenti urbanistici comunali e per la ValSAT relativa alle singole scelte di pianificazione;
- e) permette di operare una prima distinzione delle aree sulla base degli effetti locali attesi in caso di evento sismico e, per ciascuna tipologia di esse, indica le indagini e/o analisi di approfondimento che devono essere

effettuate dagli strumenti di pianificazione successivi.

Di seguito si riassumono gli studi di Microzonazione Sismica disponibili per l'Unione dei Comuni Valli del Reno, Lavino e Samoggia.

#### Casalecchio di Reno

Grazie ai contributi messi a disposizione dalla Regione Emilia-Romagna con i fondi di cui all'Ordinanza del Capo di Dipartimento della Protezione Civile n.344/2016 il Comune di Casalecchio di Reno ha incaricato il Raggruppamento Temporaneo di Professionisti formato dai dott. Geol. Monti, dott. Geol. Di Marcantonio e ing. Calzini per la realizzazione di uno "Studio di Microzonazione Sismica di secondo livello con analisi della Condizione Limite Locale per l'Emergenza (CLE)". Lo studio è stato completato nell'anno 2020 (conformemente alla DGR n.2193/2015 e rimandando l'adeguamento alla DGR 630/2019 alla fase di PUG) e validato dal Dipartimento della Protezione Civile e dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna in data 23/04/2021.

#### Monte San Pietro, Valsamoggia e Zola Predosa

I Comuni di Monte San Pietro, Valsamoggia e Zola Predosa dispongono di uno studio di Microzonazione Sismica di II Livello, validato dal Dipartimento della Protezione Civile e dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna in data 17/12/2014. Successivamente, le Amministrazioni dei Comuni di Valsamoggia, Monte San Pietro e Zola Predosa hanno incaricato il Raggruppamento Temporaneo di Imprese costituito da Art. Ambiente, SubSoil e Dune Architecture per la "Redazione dell'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE) e di locali approfondimenti di livello 3 dello Studio di Microzonazione Sismica dei Comuni dell'Area Bazzanese: Monte San Pietro, Valsamoggia e Zola Predosa", validato da DPC e SGSS della Regione in data 22/03/18.

#### Sasso Marconi

Con Determinazione n. 409 del 09/11/2021 il Comune di Sasso Marconi - grazie ai contributi di cui alla Delibera di Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n. 182223 del 18/11/2020, con fondi di cui all'Ordinanza del Capo di Dipartimento della Protezione Civile n.344/2016 - ha incaricato la società ENGEO srl (geologi Caleffi e Cerutti) per la realizzazione di uno "Studio di Microzonazione Sismica di secondo e terzo livello di approfondimento". Lo studio è stato completato nel mese di Settembre 2022 ed è in attesa della validazione da parte del Dipartimento di Protezione Civile e del Servizio Geologico,

Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

Gli studi di MZS dei comuni dell'Unione Valli del Reno, Lavino e Samoggia sono pubblicati nel database regionale consultabile al link <https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/pnsrs/>.

Gli studi di MZS sono allegati al presente Quadro Conoscitivo (cfr. QC\_MZS\_nome comune).

Partendo da tali dati, si è proceduto all'evidenziazione delle aree di principale interesse per l'amplificazione sismica. Sulla base di osservazioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche e delle valutazioni delle prove geognostiche e geofisiche, sono state identificate le microzone dove possono verificarsi effetti locali dovuti all'azione sismica.

Gli standard di rappresentazione prevedono la suddivisione del territorio in tre aree differenti:

- Zone stabili: in cui non si ipotizzano effetti locali di nessuna natura (condizione verificata quando il substrato risulta rigido e in affioramento, con morfologia pianeggiante o poco inclinata);
- Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali: sono attese amplificazioni del moto sismico a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e morfologiche;
- Zone di attenzione per le instabilità: gli effetti sismici attesi, oltre i fenomeni di amplificazione, sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio, quali liquefazione, cedimenti differenziali e indurre instabilità di versante.

Ogni zona è stata poi analizzata per identificare gli effetti di amplificazione sismica, associando a essa un valore di risposta alle diverse prove. Ogni area è stata inoltre analizzata per studiarne il potenziale di liquefazione.

Le zone identificate, nell'ambito della presente sintesi, sono rappresentate in mappa per ogni comune, suddividendo le "Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" e le "Zone di attenzione per le instabilità".

#### Valsamoggia

Le analisi condotte sul territorio del Comune di Valsamoggia hanno evidenziato che in diversi centri abitati sono presenti zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone di attenzione per le instabilità, in particolare nelle località di Savigno. Si vedano le Figure 36 e 37 "Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Valsamoggia" rispettivamente per la parte nord e

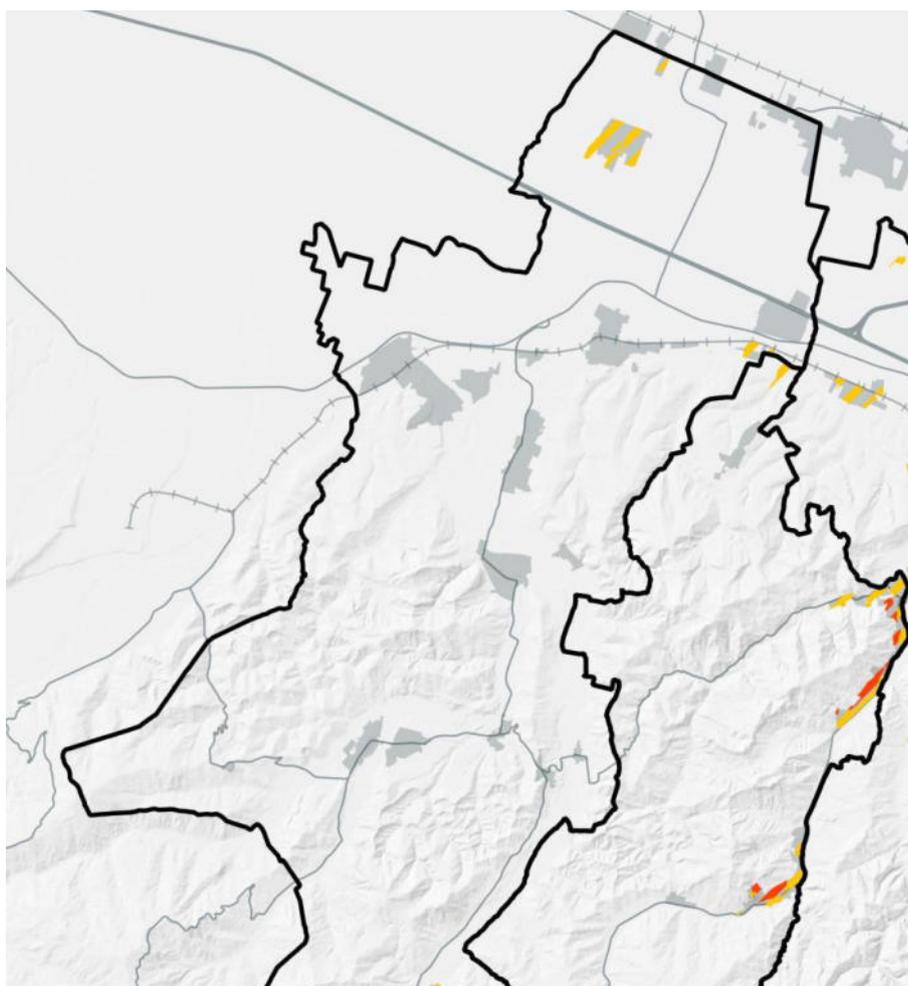
sud. I valori di amplificazione stratigrafica sono mediamente elevati a causa dell'entità delle coperture detritiche e per la presenza di consistenti spessori dello strato di alterazione della formazione di substrato, ma rimangono comunque in linea con gli abachi della regione per le aree di riferimento.

Le analisi eseguite sulle potenziali instabilità per liquefazione hanno evidenziato, soprattutto a

causa delle caratteristiche granulometriche dei depositi, che il rischio liquefazione è sostanzialmente nullo.

Le verifiche tramite l'applicazione del metodo degli spostamenti, lungo lo sviluppo dei fenomeni franosi quiescenti, hanno evidenziato valori di spostamento nulli.

Figura 36: Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Valsamoggia, parte nord – Fonte: Studio di Microzonazione Sismica dei Comuni dell'Area Bazzanese: Monte San Pietro, Valsamoggia e Zola Predosa

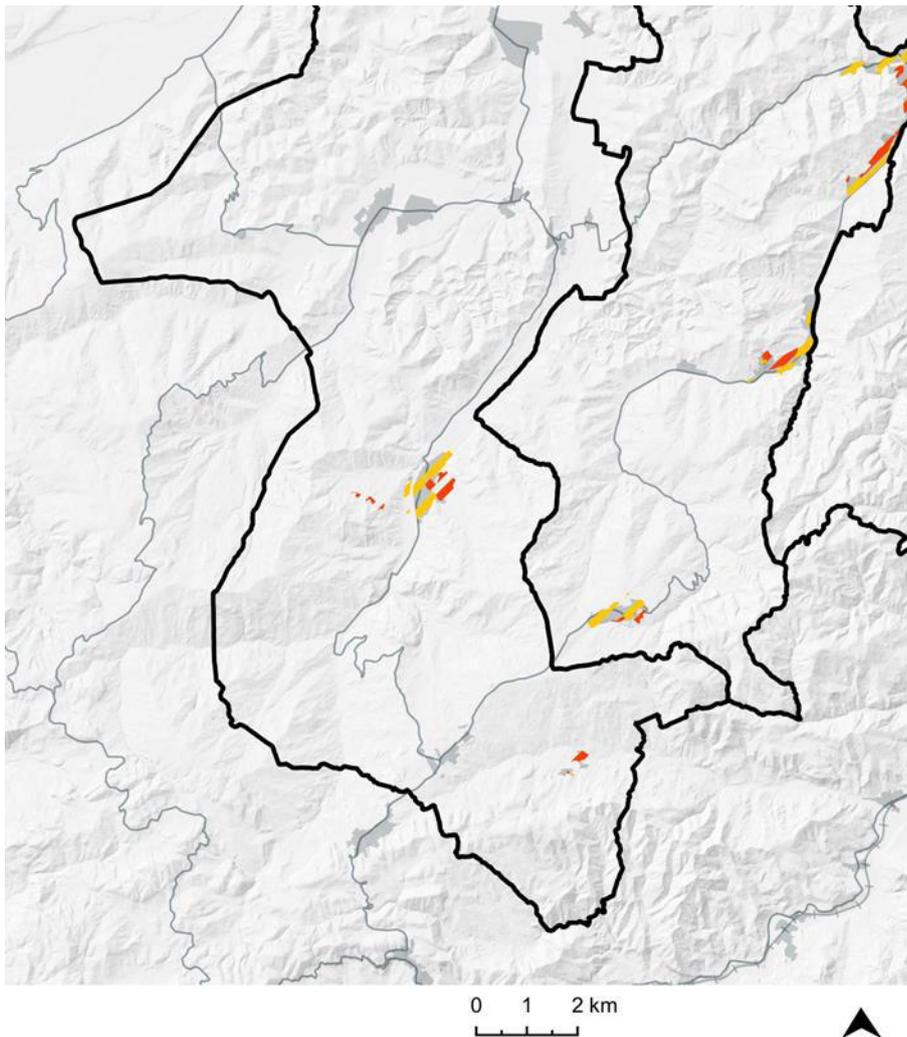


-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Microzone omogenee in prospettiva Sismica

-  Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica
-  Zone di attenzione per le instabilità

**Figura 37: Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Valsamoggia, parte sud** – Fonte: Studio di Microzonazione Sismica dei Comuni dell'Area Bazzanese: Monte San Pietro, Valsamoggia e Zola Predosa



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Microzone omogenee in prospettiva Sismica

- Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica
- Zone di attenzione per le instabilità

### Monte San Pietro

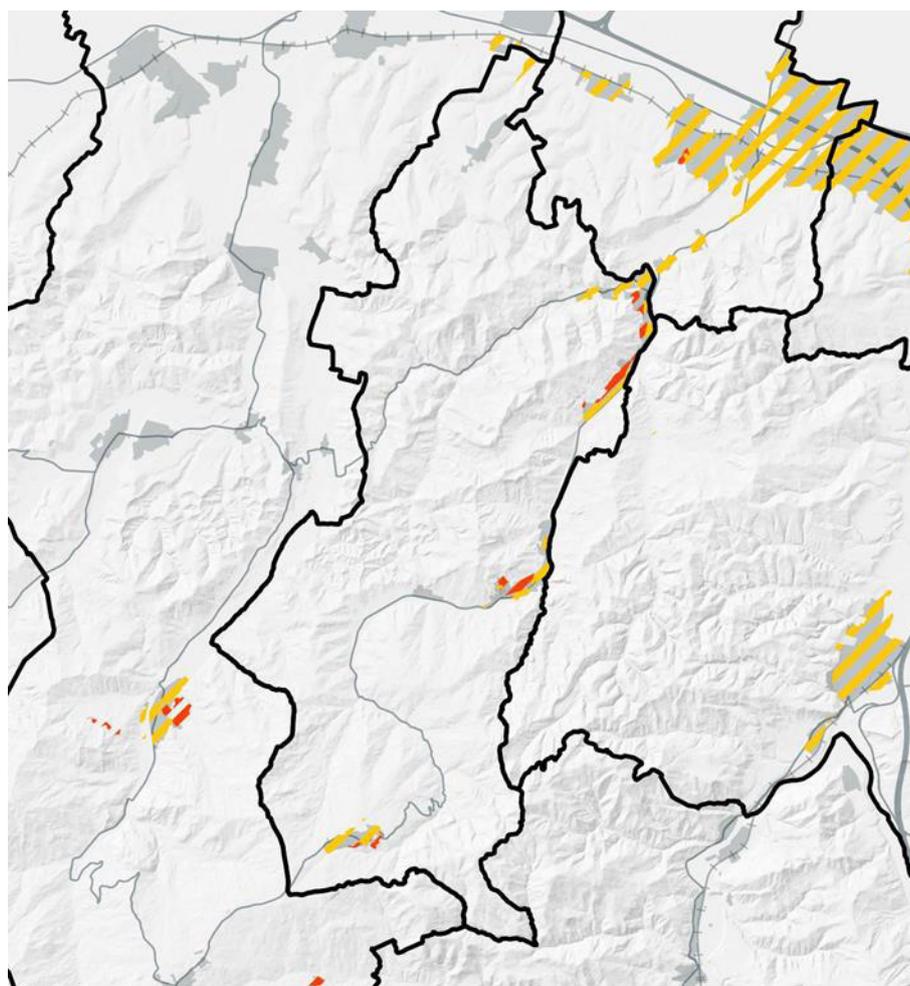
Le analisi di terzo livello condotte sul territorio del Comune di Monte San Pietro hanno evidenziato che in diversi centri abitati sono presenti zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e zone di attenzione per le instabilità, in particolare nelle località di Calderino e Monte San Giovanni. Si veda la Figura 38 “Microzone omogenee in

prospettiva sismica, comune di Monte San Pietro”. I valori di amplificazione stratigrafica hanno valori mediamente elevati a causa dell’entità delle coperture detritiche e per la presenza di consistenti spessori dello strato di alterazione della formazione di substrato, ma rimangono comunque in linea con gli abachi della regione per le aree di riferimento.

Le analisi eseguite sulle potenziali instabilità per liquefazione hanno evidenziato, soprattutto a causa delle caratteristiche granulometriche dei depositi, che il rischio liquefazione è sostanzialmente nullo.

Le verifiche tramite l'applicazione del metodo degli spostamenti, lungo lo sviluppo dei fenomeni franosi quiescenti, fanno emergere valori di spostamento estremamente contenuti, con valori massimi prossimi al centimetro.

**Figura 38: Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Monte San Pietro** – Fonte: Studio di Microzonazione Sismica dei Comuni dell'Area Bazzanese: Monte San Pietro, Valsamoggia e Zola Predosa



- 0 1 2 km
- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
  - Territorio urbanizzato da PTCP
  - Viabilità principale
  - Tracciato ferroviario

Microzone omogenee in prospettiva Sismica

- Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica
- Zone di attenzione per le instabilità

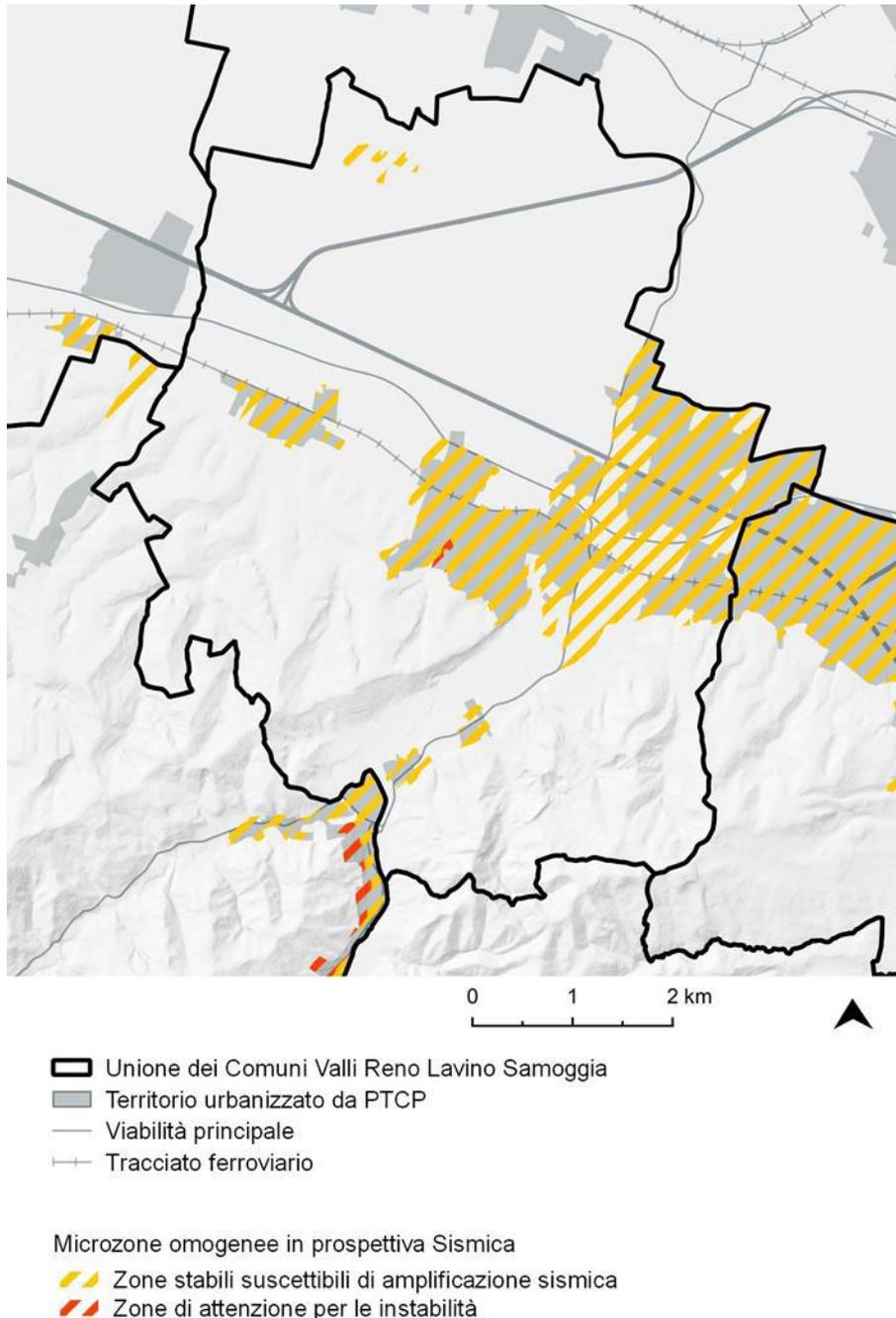
### Zola Predosa

Le analisi di terzo livello condotte sul territorio del Comune di Zola Predosa evidenziano che sono presenti prevalentemente zone stabili suscettibili di amplificazioni locali. È presente una zona di attenzione per le instabilità. Si veda la Figura 39 “Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Zola Predosa”. I valori di

amplificazione stratigrafica sono mediamente elevati a causa dell'entità delle coperture detritiche.

Le analisi eseguite sulle potenziali instabilità per liquefazione hanno evidenziato, soprattutto per le caratteristiche granulometriche dei depositi, che il rischio liquefazione è sostanzialmente nullo.

**Figura 39: Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Zola Predosa** – Fonte: Studio di Microzonazione Sismica dei Comuni dell'Area Bazzanese: Monte San Pietro, Valsamoggia e Zola Predosa

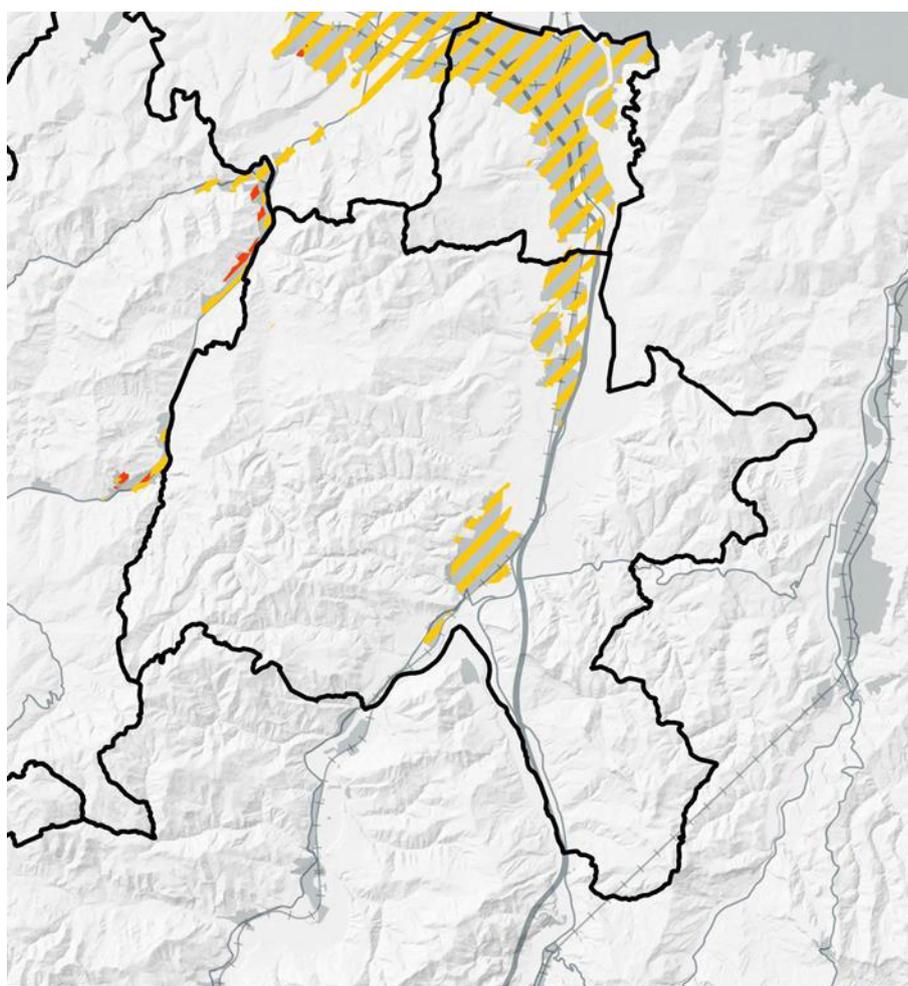


### Sasso Marconi

Le analisi condotte sul territorio del Comune di Sasso Marconi hanno evidenziato che le zone di attenzione sono poste in aree di versante collinare e lontane dal centro abitato. Le zone suscettibili soggette ad amplificazione locale sono invece poste in aree di fondo valle stabili. Dalla

lettura della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica si osserva che, in Comune di Sasso Marconi non sono evidenziate le zone appartenenti alla categoria 1 – zone stabili. Si veda la Figura 40 “Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Sasso Marconi”.

**Figura 40: Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Sasso Marconi** – Fonte: Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Sasso Marconi.



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

#### Microzone omogenee in prospettiva Sismica

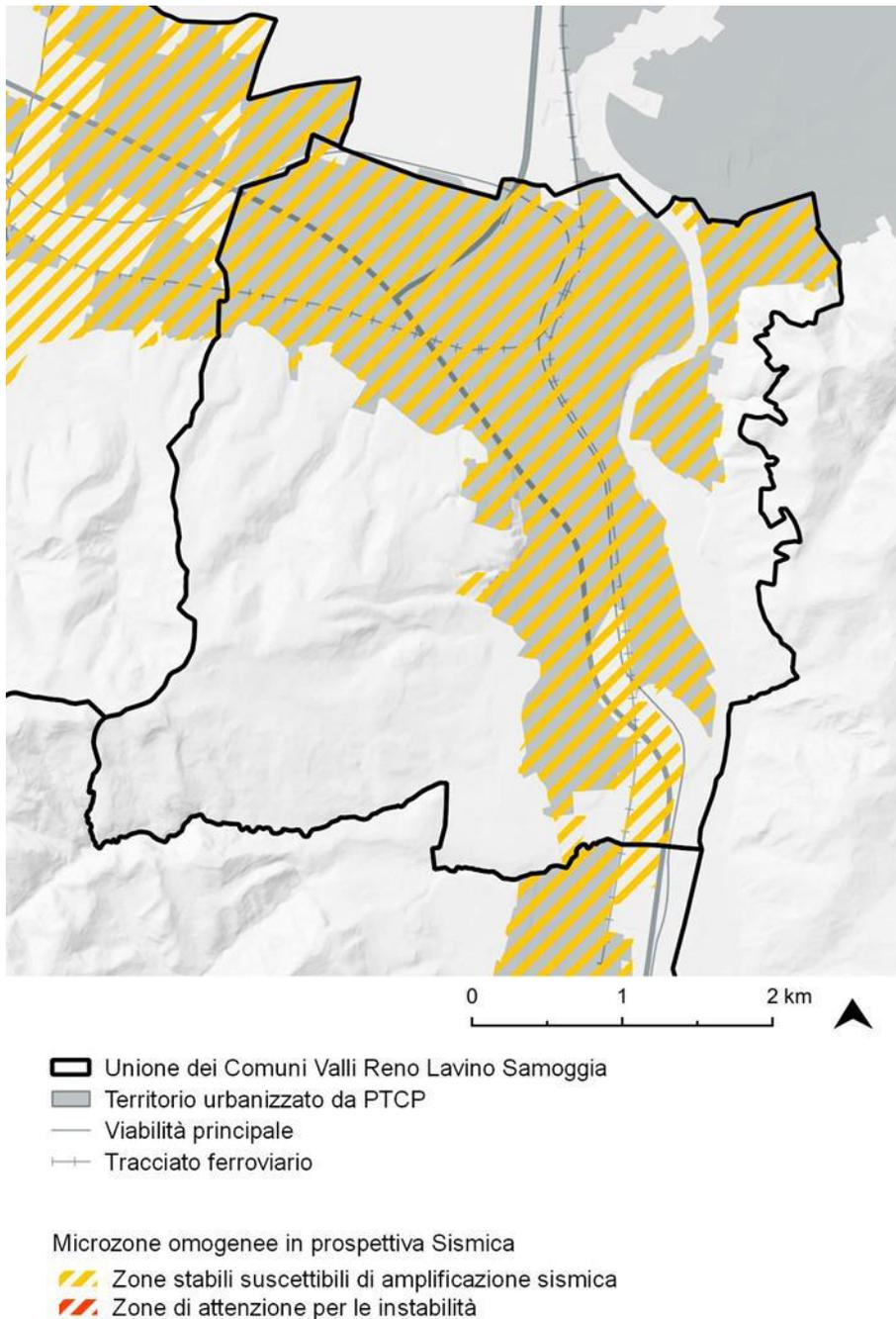
-  Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica
-  Zone di attenzione per le instabilità

### Casalecchio di Reno

Le analisi condotte sul territorio del Comune di Casalecchio di Reno hanno evidenziato che esistono sei zone stabili suscettibili ad

amplificazione sismica poste in aree di margine e di Appennino. Si veda la Figura 41 “Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Casalecchio di Reno”.

**Figura 41: Microzone omogenee in prospettiva sismica, comune di Casalecchio di Reno** – Fonte: Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Casalecchio di Reno.



## Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)

La Condizione limite per l'emergenza (CLE) è un'analisi introdotta dall'OPCM 4007/12 che viene svolta a livello comunale contestualmente all'analisi di microzonazione sismica (MS).

A seguito del manifestarsi dell'evento sismico, la CLE dell'insediamento urbano è definita come la condizione al cui superamento, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre all'interruzione della quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l'insediamento urbano conserva, nel suo complesso, l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale.

L'analisi delle CLE ha come risultato l'individuazione di:

- edifici strategici (ES) per la gestione dell'emergenza;
- aree di emergenza per il ricovero della popolazione e l'ammassamento delle risorse e dei mezzi (AE);
- infrastrutture di accessibilità e di connessione con il contesto territoriale e con gli elementi strategici (AC);
- aggregati strutturali (AS) e singole unità strutturali (US) interferenti con le infrastrutture di accessibilità e di connessione con il contesto territoriale.

I Comuni dell'Unione Valli del Reno, Lavino e Samoggia hanno svolto l'analisi in oggetto e si sono dotati degli elaborati previsti dal DGR n.1919/2013, elencati nella Tabella 2 "Elaborati relativi all'analisi delle CLE" per ciascun Comune.

**Tabella 2: Elaborati relativi all'analisi delle CLE** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) comunali

Comune	Elaborati
Casalecchio di Reno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazione illustrativa</li> <li>• Schede compilate ES, AE, AC, AS e US</li> <li>• Carta degli elementi per l'analisi delle CLE inquadramento in scala 1:6.000</li> <li>• Tavola CLE A Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza in scala 1:3.000</li> <li>• Tavola CLE B Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza in scala 1:3.000</li> <li>• Tavola CLE C Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza in scala 1:3.000</li> <li>• Carta di sovrapposizione MS (FPGA) – (CLE) in scala 1:6.000</li> </ul>
Monte San Pietro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazione illustrativa</li> <li>• Schede compilate ES, AE, AC, AS e US</li> <li>• Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 1 - Cartografia 1:20.000</li> <li>• Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 2 - Cartografia 1:20.000</li> <li>• Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 1 - Cartografia 1:10.000</li> <li>• Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 2 - Cartografia 1:10.000</li> <li>• Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Cartografia 1:5.000 (stralci cartografici)</li> <li>• Confronto CLE-MS - Cartografia 1:15.000</li> </ul>
Sasso Marconi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazione illustrativa</li> <li>• Schede compilate ES, AE, AC, AS e US</li> <li>• Carta degli elementi alla scala 1:12.000</li> <li>• Carta degli stralci Tav. A alla scala 1:2.000</li> </ul>

- Carta degli stralci Tav. B alla scala 1:2.000
- Carta degli stralci Tav. C alla scala 1:2.000
- Carta di sovrapposizione CLE-MS alla scala 1:12.000

---

#### Valsamoggia

- Relazione illustrativa
- Schede compilate ES, AE, AC, AS e US
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 1 - Cartografia 1:20.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 2 - Cartografia 1:20.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 1 - Cartografia 1:10.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 2 - Cartografia 1:10.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 3 - Cartografia 1:10.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 4 - Cartografia 1:10.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 1 - Cartografia 1:5.000 (stralci cartografici)
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 2 - Cartografia 1:5.000 (stralci cartografici)
- Confronto CLE-MS - Cartografia 1:15.000

---

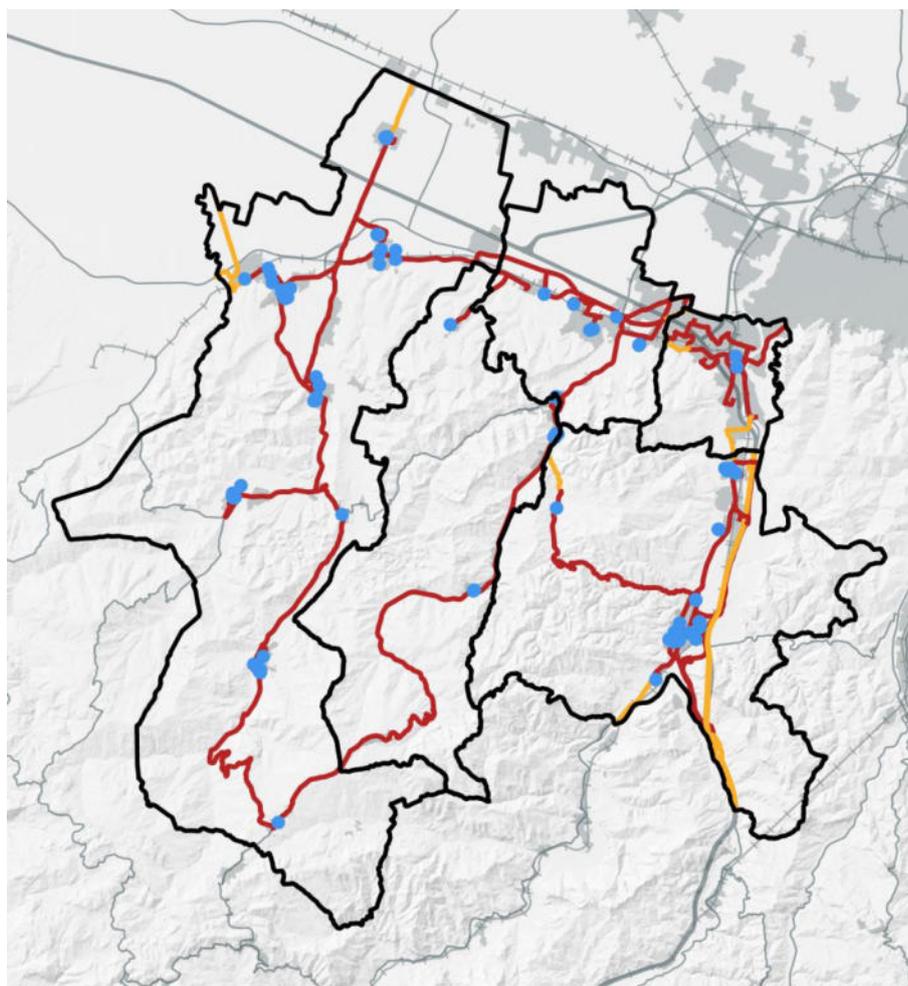
#### Zola Predosa

- Relazione illustrativa
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 1 - Cartografia 1:20.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Tavola 2 - Cartografia 1:20.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Cartografia 1:10.000
- Carta degli Elementi per l'Analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) - Cartografia 1:5.000 (stralci cartografici)
- Confronto CLE-MS - Cartografia 1:5.000

Dai citati elaborati comunali relativi all'analisi delle CLE sono stati tratti gli elementi riportati nelle mappe di sintesi relative al territorio dell'Unione riportate nel seguito (Figure 42 e 43), ed in particolare: edifici strategici, aree di emergenza di ammassamento e ricovero, infrastrutture di accessibilità e infrastrutture di connessione. In Figura 42 "Sistema di gestione dell'emergenza: aree di emergenza (AE) e infrastrutture di

accessibilità e di connessione (IA, IC) sovrapposte al PGRA" le aree di emergenza sono state sovrapposte alle mappe di pericolosità del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) per caratterizzarle in base alla pericolosità da alluvione da Reticolo Principale (RP) e da Reticolo Secondario di Pianura (RSP) relativamente alle Unit of Management (UoM) Reno (IT1021) e Po (ITN008).

Figura 42: Sistema di gestione dell'emergenza: edifici strategici (ES) e infrastrutture di accessibilità e di connessione (IA, IC) – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) comunali

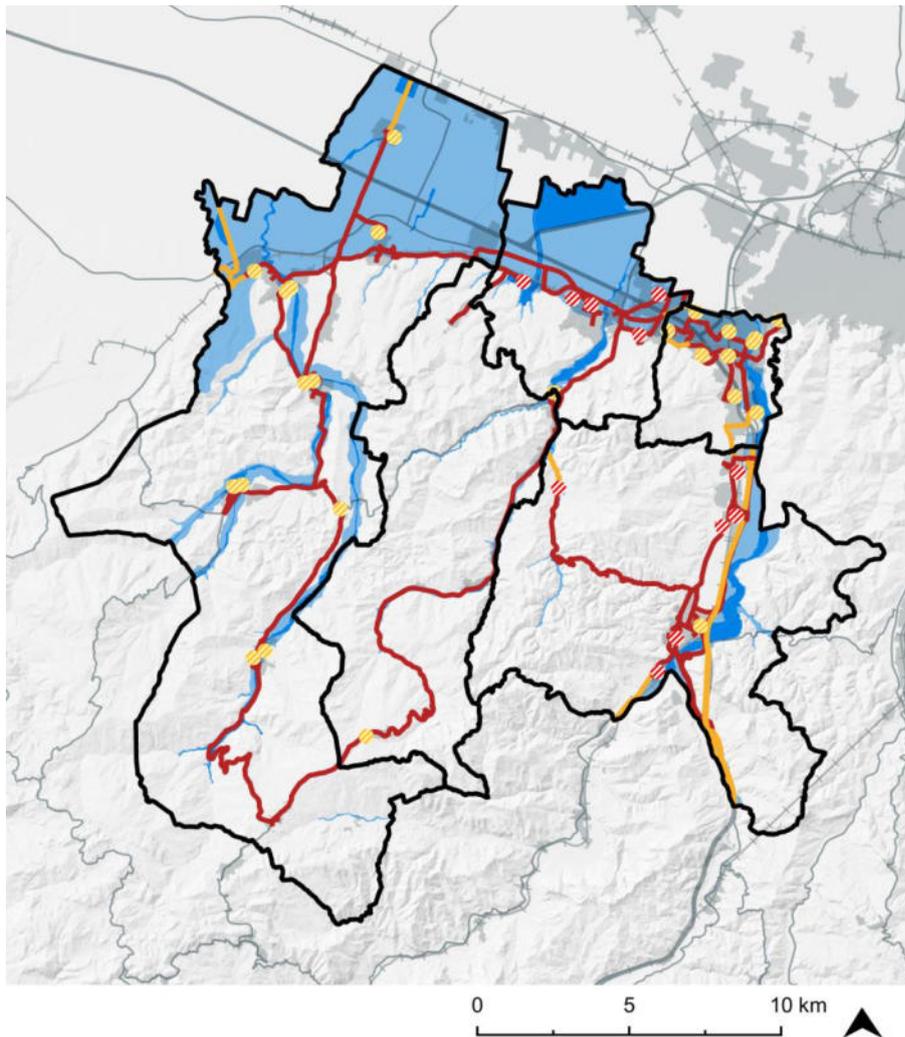


- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- + + Tracciato ferroviario

Sistema di gestione dell'emergenza

- Edifici strategici
- Infrastrutture di accessibilità
- Infrastrutture di connessione

Figura 43: Sistema di gestione dell'emergenza: aree di emergenza (AE) e infrastrutture di accessibilità e di connessione (IA, IC) sovrapposte al PGRA – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) comunali e PGRA



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
  - Territorio urbanizzato da PTCP
  - Viabilità principale
  - Tracciato ferroviario
- Sistema di gestione dell'emergenza
- Area di emergenza: ammassamento e ricovero
  - Area di emergenza: ricovero
  - Infrastrutture di accessibilità
  - Infrastrutture di connessione
- Mappe di pericolosità del PGRA
- Pericolosità P1 - BASSA alluvioni rare
  - Pericolosità P2 - MEDIA alluvioni poco frequenti
  - Pericolosità P3 - ALTA alluvioni frequenti

Nello studio per le CLE, il Comune di Casalecchio di Reno ha individuato 10 aree di emergenza identificate come ammassamento e ricovero e 2

edifici con funzione strategica. Le aree e gli edifici individuati sono dettagliati nelle Tabelle 3 e 4.

**Tabella 3: Aree di emergenza (AE) del Comune di Casalecchio di Reno** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) comunale e PGRA

Id_area	Tipo AE	Denominazione Area	Classe di pericolosità da alluvioni prevalente nell'area (PGRA)
0000000001	Ammassamento e ricovero	Parco Zanardi	/
0000000002	Ammassamento e ricovero	Stadio Nobile	P2
0000000003	Ammassamento e ricovero	Area Parcheggio Municipio	P2
0000000004	Ammassamento e ricovero	Centro Sociale Meridiana	P2
0000000005	Ammassamento e ricovero	Tiro a Volo	P2
0000000006	Ammassamento e ricovero	Parcheggio Unipol Arena	P2
0000000007	Ammassamento e ricovero	Campo Ceretolese	/
0000000008	Ammassamento e ricovero	Parco Rodari	/
0000000009	Ammassamento e ricovero	Parcheggio via Cimabue	/
0000000010	Ammassamento e ricovero	Stadio Veronesi	P2

**Tabella 4: Edifici strategici (ES) del Comune di Casalecchio di Reno** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) comunale

Id_ES	Id_Aggregato	Denominazione edificio	Tipo funzione strategica	Localizzazione
037011000000000100999	000000000100	Casa della Sicurezza	Coordinamento interventi	Via Sozzi, 2
037011000000000200999	000000000200	Casa della Salute	Soccorso Sanitario	Piazza R. L. Montalcini, 5

Il Comune di Monte San Pietro ha individuato 2 aree di emergenza identificate come ammassamento e ricovero, mentre l’elenco degli edifici strategici risultante dall’applicazione dei criteri di selezione e integrazione delle funzioni strategiche per la gestione dell’emergenza

sismica e condiviso dagli Uffici comunali è costituito da 9 edifici strategici suddivisi in 13 unità. Su 9 Edifici strategici schedati 7 non sono dotati di verifica sismica. Le aree e gli edifici individuati sono dettagliati nelle Tabelle 5 e 6.

**Tabella 5: Aree di emergenza (AE) del Comune di Monte San Pietro** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) comunale e PGRA

Id_area	Tipo AE	Denominazione area	Localizzazione	Classe di pericolosità da alluvioni prevalente nell'area (PGRA)
0370420000000001	Ammassamento e ricovero	Centro sportivo	Via Caduti per la Libertà n.6, Ponterivabella	P2
0370420000000002	Ammassamento e ricovero	Centro sportivo	Via I. Calvino s.n.c., Montepastore	/

**Tabella 6: Edifici strategici (ES) del Comune di Monte San Pietro** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) comunale

Id_ES	Id_Aggregato	Denominazione edificio	Tipo funzione strategica	Localizzazione
001	037042000000088300_999	Municipio	Coordinamento interventi - COC	Piazza della Pace n.2, Calderino
004	037042000000145900_999	Ex scuola elementare - spazio polivalente	Ricovero in emergenza	Via IV Novembre n.1, Calderino
004	037042000000086200_001	Scuola media	Ricovero in emergenza	Via IV Novembre n.4, Calderino
004	037042000000086200_002	Scuola media	Ricovero in emergenza	Via IV Novembre n.4, Calderino
004	037042000000086200_003	Scuola media	Ricovero in emergenza	Via IV Novembre n.4, Calderino
004	037042000000086200_004	Scuola media	Ricovero in emergenza	Via IV Novembre n.4, Calderino
004	037042000000087300_999	Scuola elementare tempo pieno	Ricovero in emergenza	Via IV Novembre n.2, Calderino
005	03704200000000100_999	Centro sportivo di Ponterivabella	Ricovero in emergenza	Via Gullini n.11, Ponterivabella
005	037042000000084500_999	Centro sportivo di Ponterivabella	Ricovero in emergenza	Via Gullini n.11, Ponterivabella
005	037042000000085500_999	Centro sportivo di Ponterivabella	Ricovero in emergenza	Via Gullini n.11, Ponterivabella
006	037042000000169100_001	Scuola media	Ricovero in emergenza	Via Lavino n.317/1, Monte San Giovanni
006	037042000000169100_002	Scuola elementare “Loris Casarini”	Ricovero in emergenza	Via Lavino n.317/2, Monte San Giovanni
007	037042000000000200_999	Centro civico e scuola materna	Ricovero in emergenza	Via San Martino n.22/F, San Martino

Il Comune di Sasso Marconi ha individuato 7 aree di emergenza, di cui 6 di ricovero e 1 di ammassamento e ricovero e 22 edifici strategici suddivisi in 33 unità. Su 22 edifici strategici

schedati, 21 non sono dotati di verifica sismica. Le aree e gli edifici individuati sono dettagliati nelle Tabelle 7 e 8.

**Tabella 7: Aree di emergenza (AE) del Comune di Sasso Marconi** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) comunale e PGRA

Id_area (1)	Tipo AE (2)	Denominazione area (3)	Localizzazione (4)	Classe di pericolosità da alluvioni prevalente nell'area (PGRA)
0000000001	Ricovero	Campo da calcio	Via Cartiera - Borgonuovo	/
0000000002	Ricovero	Campo sportivo parrocchiale	Pontecchio Marconi	/
0000000003	Ricovero	Impianti sportivi Pila	Pontecchio Marconi	/
0000000004	Ammassamento e ricovero	Impianti sportivi	Ca de Testi	/
0000000005	Ricovero	Campo sportivo parr.le Sasso e area verde	Sasso Marconi	/
0000000006	Ricovero	Area verde via dell’Annunziata	Fontana	P2
0000000007	Ricovero	Campo da calcio SP 74 di Mongardino	Tignano – Loreto	P2

(1) identificativo area di emergenza = campo 5 scheda AE

(2) Tipo AE = indicare se l’area è di ammassamento, ricovero, ammassamento-ricovero

(3) Denominazione area = campo 7b scheda AE

(4) Localizzazione = via, nr. civico, frazione

**Tabella 8: Edifici strategici (ES) del Comune di Sasso Marconi** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) comunale

Id_ES (1)	Id_Aggregato (2)	Denominazione edificio (3)	Tipo funzione strategica (4)	Localizzazione (5)
1	000000286800 (001)	Municipio - sede COC	001	Piazza dei Martiri della Liberazione, 6
2	000000256000 (001-002-003)	Pubblica Assistenza Sasso Marconi	002	Via S. Lorenzo, 4
3	000000256100 (999)	Pubblica Assistenza Sasso Marconi	002	Via S. Lorenzo, 4
4	000000254700 (001-002)	Magazzino Comunale (CAPI)	004	Via Ponte Albano, 16
5	000000289200 (001-002)	Stazione Carabinieri	005	Via J.F. Kennedy, 50
6	000000259500 (999)	Stazione ferroviaria	006	Via Stazione, 84

7	00000034800 (001-002)	Palestra Scuola Primaria	007	Via Annibale Cìò – Borgonuovo
8	000000196500 (999)	Palestra Scuole medie	008	Via Porrettana, 260
9	00000038300 (999)	Auditorium “P. Massimiliano Kolbe”	009	Via S. Giovanni XXIII, 13 – Borgonuovo
10	00000051900 (001-002)	Centro Sociale Borgonuovo	010	Via Cartiera, 8 – Borgonuovo
11	00000038200 (999)	Scuola Primaria Marconi	011	Via Giovanni XXIII, 11 - Borgonuovo
12	000000195700 (001-002-003)	Scuola Primaria Capoluogo	012	Via Porrettana, 469
13	00000036100 (999)	Scuola Secondaria 1° grado “Dino Betti”	013	Via Giovanni XXIII, 16 – Borgonuovo
14	00000091700 (001-002-003)	Scuola dell’infanzia parrocchiale – Pontecchio	014	Via Pontecchio, 9 – Pontecchio Marconi
15	000000196100 (999)	Scuola Secondaria 1° grado “Galilei” – plesso vecchio	015	Via Porrettana, 258
16	000000196300 (999)	Scuola Secondaria 1° grado “Galilei” – plesso nuovo	015	Via Porrettana, 256
17	000000192700 (999)	Scuola dell’infanzia “Villa Marini”	016	Via Porrettana, 250
18	000000326200 (999)	Scuola Primaria Fontana	017	Via dell’Annunziata, 1 – Fontana
19	000000126000 (999)	Scuola dell’Infanzia di Tignano	018	Via Olivetta, 63 – Tignano (Loreto)
20	000000268100 (001-002)	Scuola dell’infanzia “San Lorenzo”	019	Via San Lorenzo, 23
21	000000200100 (999)	Casa della Salute	020	Via Bertacchi, 11
22	000000356000 (999)	Tensostrutture Impianti sportivi Capoluogo	021	Via Ca de Testi, 3

(1) identificativo edificio strategico

(2) Id\_aggregato = identificativo aggregato derivante dal DBtopografico (fornito dalla RER) campo 6 scheda ES

(3) Denominazione edificio = campo 12b scheda ES

(4) Tipo funzione strategica = funzione strategica o l’elenco delle funzioni qualora ci sia una compresenza di funzioni strategiche: 001 Coordinamento interventi, 002 Soccorso sanitario, 003 Intervento operativo, 0XX altro

(5) Localizzazione = via, nr. civico, frazione

Il Comune di Valsamoggia ha individuato 13 aree di emergenza identificate come ammassamento e ricovero e 36 edifici con funzione strategica suddivisi in 52 unità. Su 36 edifici strategici

schedati, 25 non sono dotati di verifica sismica. Le aree e gli edifici individuati sono dettagliati nelle Tabelle 9 e 10.

**Tabella 9: Aree di emergenza (AE) del Comune di Valsamoggia** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) comunale e PGRA

Id_area	Tipo AE	Denominazione area	Localizzazione	Classe di pericolosità da alluvioni prevalente nell'area (PGRA)
0370610000000001	Ammassamento e ricovero	Campo da calcio	Via G. Verdi n.93, Crespellano	P2
0370610000000002	Ammassamento e ricovero	Campo da calcio	Via G. Reni n.6, Calcara	P2
0370610000000003	Ammassamento e ricovero	Parcheggio pubblico nei pressi della stazione	Strada Provinciale 569 s.n.c, Bazzano	/
0370610000000004	Ammassamento e ricovero	Complesso campi da calcio "Berlinguer"	Viale dei Martiri n.2, Bazzano	P2
0370610000000005	Ammassamento e ricovero	Area retrostante l'Ospedale Civile "Don Dossetti"	Viale dei Martiri n.10/B, Bazzano	/
0370610000000006	Ammassamento e ricovero	Campo da calcio	Piazza Ragazzi di Tien An Men s.n.c.,Castelletto	P2
0370610000000007	Ammassamento e ricovero	Parcheggio pubblico di Piazza 2 Agosto 1980	Fine Via Gramsci s.n.c., Castelletto	/
0370610000000008	Ammassamento e ricovero	Parco Pubblico	Via Bortolani s.n.c., Cà Bortolani	/
0370610000000009	Ammassamento e ricovero	Parco pubblico "La Casellina"	Via della Libertà s.n.c., Savigno	P2
0370610000000010	Ammassamento e ricovero	Campo da calcio	Via dei Mulini s.n.c., Savigno	P2
0370610000000011	Ammassamento e ricovero	Parcheggio pubblico	Piazza della Costituzione, Zappolino	/
0370610000000012	Ammassamento e ricovero	Complesso campi sportivi	Viale della Pace s.n.c., Monteveglio	P2
0370610000000013	Ammassamento e ricovero	Parcheggio pubblico "Cà Vecchia"	Viale dei Martiri s.n.c., Monteveglio	P2

**Tabella 10: Edifici strategici (ES) del Comune di Valsamoggia** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) comunale

Id_ES	Id_Aggregato	Denominazione edificio	Tipo funzione strategica	Localizzazione
001	037061000000063400_999	Municipio	Coordinamento Interventi - COC	Piazza G.Garibaldi n.1, Bazzano
002	037061000000044900_001	Ospedale "Don Dossetti"	Soccorso Sanitario	Viale dei Martiri n.10B, Bazzano

002	037061000000044900_002	Ospedale "Don Dossetti"	Soccorso Sanitario	Viale dei Martiri n.10B, Bazzano
002	037061000000044900_003	Ospedale "Don Dossetti"	Soccorso Sanitario	Viale dei Martiri n.10A, Bazzano
002	037061000000044900_004	Ospedale "Don Dossetti"	Soccorso Sanitario	Viale dei Martiri n.10B, Bazzano
002	037061000000044900_005	Ospedale "Don Dossetti"	Soccorso Sanitario	Viale dei Martiri n.10B, Bazzano
002	037061000000044900_006	Ospedale "Don Dossetti"	Soccorso Sanitario	Viale dei Martiri n.10B, Bazzano
003	037061000000074100_999	Centro sovracom. di Prot.Civile - sede VVF volontari	Intervento Operativo - COM	Via Circonvallazione Nord n.20/22, Bazzano
004	037061000000045700_001	Ex Municipio - sala attività socioculturali	COC secondario	Via Sant'Apollinare n.1346, Castelletto
004	037061000000045700_002	Sala polivalente	COC secondario	Piazza della Pace s.n.c., Castelletto
005	037061000000047500_999	Ex Municipio	COC secondario	Piazza Berozzi n.3, Crespellano
006	037061000000084900_999	Ex Municipio	COC secondario	Piazza della Libertà n.2, Monteveglio
007	037061000000038900_999	Ex Municipio	COC secondario	Via G.Marconi N.29, 31, 33, 35 Savigno
008	037061000000039200_003	Corpo unico di Polizia Municipale		Via Muzza n.6, Bazzano
009	037061000000074500_999	Comando stazione dei Carabinieri		Via G. Matteotti s.n.c., Bazzano
010	037061000000038300_999	Stazione del Corpo Forestale dello Stato		Via G. Marconi n.26, Savigno
011	037061000000045700_003	Sede associazione pubbl. Assist. - onlus		Via XXV Aprile n.75, Castelletto
012	037061000000049700_999	Comando stazione dei Carabinieri		Via G.Marconi n.160, Castelletto
013	037061000000046300_999	Comando stazione dei Carabinieri		Via M. Ferro n.14, Crespellano
014	037061000000009500_999	Comando stazione dei Carabinieri		Via della Libertà n.53, Savigno
015	037061000000047800_999	Asilo nido comunale - materna "Parini"	Ricovero in emergenza	Via P. Togliatti n.11, Bazzano
016	037061000000047300_999	Scuola elementare "A. Zanetii"	Ricovero in emergenza	Via E. De Amicis n.6, Bazzano

017	037061000000046300_001	Scuola media "T. Casini" - palestra	Ricovero in emergenza	Viale dei Martiri n.12, Bazzano
017	037061000000046300_002	Scuola media "T. Casini"	Ricovero in emergenza	Viale dei Martiri n.12, Bazzano
017	037061000000046300_003	Scuola media "T. Casini"	Ricovero in emergenza	Viale dei Martiri n.12, Bazzano
018	037061000000004400_999	Palazzetto "Peppino Impastato"	Ricovero in emergenza	Viale dei Martiri n.2, Bazzano
019	037061000000008600_999	Scuola materna	Ricovero in emergenza	Via Valle del Samoggia n.2465, Zappolino
020	037061000000049800_001	Scuola elementare e media "D. Alighieri"	Ricovero in emergenza	Via XXV Aprile n.52, Castelletto
020	037061000000049800_002	Scuola elementare e media "D. Alighieri"	Ricovero in emergenza	Via G.Rodari n.16, Castelletto
020	037061000000049800_003	Scuola elementare e media "D. Alighieri"	Ricovero in emergenza	Via G. Rodari n.16, Castelletto
021	037061000000005100_999	Sede banda musicale	Altro	Via del Parco n.79, Castelletto
022	037061000000011800_999	Scuola infanzia statale "G. Rodari"	Ricovero in emergenza	Via A.Gramsci n.3, Crespellano
023	037061000000000300_999	Nuova scuola primaria "Bambini di Sarajevo"	Ricovero in emergenza	Via P. Calamandrei n.2, Crespellano
024	0370610000000112700_999	Scuola secondaria I grado "F. Malaguti"	Ricovero in emergenza	Via IV Novembre n.23, Pragatto
025	037061000000000100_999	Centro sportivo	Ricovero in emergenza	Via G. Verdi n.93, Crespellano
025	037061000000000200_999	Centro sportivo	Ricovero in emergenza	Via G. Verdi n.93, Crespellano
026	0370610000000219300_999	Scuola dell'infanzia "Piccolo Principe"	Ricovero in emergenza	Largo Ugo Foscolo n.3, Calcara
026	0370610000000219600_999	Scuola primaria "G. Degli Esposti"	Ricovero in emergenza	Largo Ugo Foscolo n.5/6, Calcara
026	0370610000000220100_999	Scuola secondaria di I grado "F. Malaguti"	Ricovero in emergenza	Largo Ugo Foscolo n.1, Calcara
027	0370610000000081300_999	Palestrina comunale	Ricovero in emergenza	Via Abbazia n.5, Monteveglio
027	0370610000000081500_001	Scuola media "T. Casini"	Ricovero in emergenza	Viale Collodi n.1, Monteveglio
027	0370610000000081500_002	Scuola dell'infanzia dell'Abbazia	Ricovero in emergenza	Via Abbazia n.3, Monteveglio

028	037061000000000500_999	Scuola elementare "A. Venturi"	Ricovero in emergenza	Via G. Dossetti n.5, Monteveglio
029	037061000000000700_999	Palestra geodetica	Ricovero in emergenza	Viale della Pace n.4, Monteveglio
029	037061000000000800_999	Palestra geodetica	Ricovero in emergenza	Viale della Pace n.4, Monteveglio
030	037061000000040800_001	Scuola elementare e media	Ricovero in emergenza	Via G. Marconi n.49, Savigno
030	030061000000040800_002	Scuola elementare e media	Ricovero in emergenza	Via G. Marconi n.49, Savigno
030	037061000000040800_003	Scuola elementare e media	Ricovero in emergenza	Via G. Marconi n.49, Savigno
030	037061000000040800_004	Scuola elementare e media	Ricovero in emergenza	Via G. Marconi n.49, Savigno
030	037061000000040800_999	Scuola e biblioteca	Ricovero in emergenza	Via G. Marconi n.49, Savigno
031	037061000000037300_002	Palazzetto dello sport	Ricovero in emergenza	Via dei Mulini n.560, Savigno
032	037061000000136700_999	Scuola dell'infanzia	Ricovero in emergenza	Via Vedegheto n.181, Cà Bortolani

Il Comune di Zola Predosa ha individuato 5 aree di emergenza identificate come ricovero, mentre l'elenco degli edifici strategici risultante dall'applicazione dei criteri di selezione e integrazione delle funzioni strategiche per la gestione dell'emergenza sismica è condiviso

dagli Uffici comunali è costituito da 8 edifici strategici suddivisi in 15 unità. Su 9 edifici strategici schedati, 4 non sono dotati di verifica sismica.

Le aree e gli edifici individuati sono dettagliati nelle Tabelle 11 e 12.

**Tabella 11: Aree di emergenza (AE) del Comune di Zola Predosa** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) comunale e PGRA

Id_area	Tipo AE	Denominazione area	Localizzazione	Classe di pericolosità da alluvioni prevalente nell'area (PGRA)
0370600000000001	Ricovero	Area Polivalente "Viale dello Sport"	Viale dello Sport, n.2	P2
0370600000000002	Ricovero	Campo Arcieri e Campo Volo Club	Via Roma, n.69	P2
0370600000000003	Ricovero	Centro Sportivo "E. Filippetti"	Via Gesso, n.26, Riale	/
0370600000000004	Ricovero	Area Parco Campagna	Via A. Masini s.n.c.	P2
0370600000000005	Ricovero	Centro Sportivo	Via M. di Canossa, n.2/B, Ponte Ronca	P3

**Tabella 12: Edifici strategici (ES) del Comune di Zola Predosa** – Fonte: Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) comunale

Id_ES	Id_Aggregato	Denominazione edificio	Tipo funzione strategica	Localizzazione
001	03706000000038400_999	Municipio	Coordinamento interventi - COC	Piazza della Repubblica n.1
003	037060000000142400_999	Vigili del fuoco	Intervento operativo	Via Romagnoli n.8
004	037060000000019100_999	Comando stazione dei carabinieri		Via Roma n.15
005	037060000000199100_001	Scuola elementare “Albergati”	Ricovero in emergenza	Via degli Albergati n.32
005	037060000000199100_002	Scuola elementare “Albergati”	Ricovero in emergenza	Via degli Albergati n.32
005	037060000000199100_003	Scuola elementare “Albergati”	Ricovero in emergenza	Via degli Albergati n.32
006	037060000000207700_001	Scuola media “F. Francia”	Ricovero in emergenza	Via degli Albergati n°30
006	037060000000207700_002	Scuola media “F. Francia”	Ricovero in emergenza	Via degli Albergati n.30
007	037060000000082600_999	Piscina palasport “Palazola”	Ricovero in emergenza	Viale dello Sport n.2
008	037060000000234400_001	Scuola dell’infanzia e scuola elementare	Ricovero in emergenza	Via Gesso n.26, Riale
008	037060000000234400_002	Scuola dell’infanzia e scuola elementare	Ricovero in emergenza	Via Gesso n.26, Riale
008	037060000000234400_003	Scuola dell’infanzia e scuola elementare	Ricovero in emergenza	Via Gesso n.26, Riale
009	037060000000101500_001	Scuola elementare e scuola materna	Ricovero in emergenza	Via Risorgimento n.217, Ponte Ronca
009	037060000000101500_002	Scuola elementare e scuola materna	Ricovero in emergenza	Via Risorgimento n.217, Ponte Ronca
009	037060000000101500_003	Scuola elementare e scuola materna	Ricovero in emergenza	Via Risorgimento n.217, Ponte Ronca

# 5.5.

# PROTEZIONE CIVILE

## **Introduzione al tema**

L'Unione dei Comuni Reno Lavino e Samoggia ha il servizio di protezione civile associato a livello sovracomunale con un Piano di Protezione Civile Sovracomunale approvato con delibera del Consiglio dell'Unione nr. 38 del 27 dicembre 2017 che ha valore per tutti i Comuni dell'Unione dal 1° gennaio 2018.

Successivamente il Piano ha avuto un aggiornamento con delibera del Consiglio dell'Unione n. 6 del 25 marzo 2019. Il Piano sovracomunale di protezione civile, operativo su

tutti i Comuni, ha comportato la revisione dei piani comunali esistenti e la loro sostituzione e unificazione volto a costruire un sistema integrato per l'intera comunità su un territorio di oltre quattrocento chilometri quadrati e volto a costituire un "patto" fra la Pubblica Amministrazione e i cittadini nella consapevolezza delle minacce ma anche delle buone pratiche di auto tutela e in grado di mettere in campo interventi con spirito proattivo per far fronte alle eventuali situazioni negative.

## 5.5.1. Gestione delle emergenze

Il Sistema di Protezione Civile dell'Unione si inserisce in un modello organizzativo della catena dei soccorsi che prevede, dal livello nazionale a quello locale, l'attivazione di Centri specializzati per la gestione delle emergenze ordinati gerarchicamente.

A livello intercomunale la struttura prevede il C.O.I. (Centro Operativo Intercomunale).

Il C.O.I. è il centro operativo dei comuni dell'Unione delle Valli del Reno, Lavino e Samoggia, viene attivato per garantire la gestione coordinata degli interventi. È strutturato in Funzioni di Supporto, secondo il Metodo Augustus, è al servizio di tutte le amministrazioni comunali che concorrono alla gestione dell'emergenza.

Il Centro Operativo Intercomunale si articola su due livelli:

- Politico-decisionale
- Tecnico-esecutivo

Il centro è composto come segue:

- Livello politico decisionale:
  - Sindaci (dei comuni interessati dall'evento)
  - Assessore alla Protezione Civile dell'Unione
  - Responsabile del servizio Associato di Protezione Civile
  - Responsabili, Vicari e Staff delle Funzioni di Supporto
  - Coordinamento Intercomunale del Volontariato per la Protezione Civile
  - Ufficio di Protezione Civile Unificato
- Livello tecnico-esecutivo
  - Referenti Comunali
  - Strutture locali in reperibilità per la protezione civile
  - Polizia Municipale
  - Dipendenti dei Comuni, dell'Unione e delle Aziende Pubbliche

- Volontariato di protezione civile.

Il Centro Operativo Intercomunale si avvale, anche attraverso specifici protocolli di intesa e convenzioni, di servizi pubblici istituzionali, di organizzazioni di volontariato e di privati che possono concorrere nei compiti di Protezione Civile.

Il Piano inoltre definisce e regola le procedure di gestione dell'emergenza secondo i diversi scenari di rischio e criticità. Attraverso il Piano sovracomunale di Protezione Civile si individuano gli scenari di rischio e le azioni di mitigazione e di intervento. In particolare, come scenari di rischio generalizzato, vengono presi in considerazione:

- Criticità idrogeologica
- Criticità idraulica
- Criticità metereologica
- Criticità sismica
- Criticità incendi
- Criticità igienico sanitarie
- Criticità industriali
- Criticità nei trasporti
- Criticità nei servizi essenziali
- Criticità ambientali
- Criticità civili
- Supporto alle autorità
- Difesa civile
- Subsidenza

Si rimanda agli elaborati del Piano di Protezione Civile Sovracomunale (<https://protezionecivile.unionerenolavinosamoggia.bo.it/index.php/piano-di-protezione-civile>) approvato dall'Unione evidenziando quanto emerge dal recente Piano regionale 2022-2026 di seguito riportato con alcuni estratti.

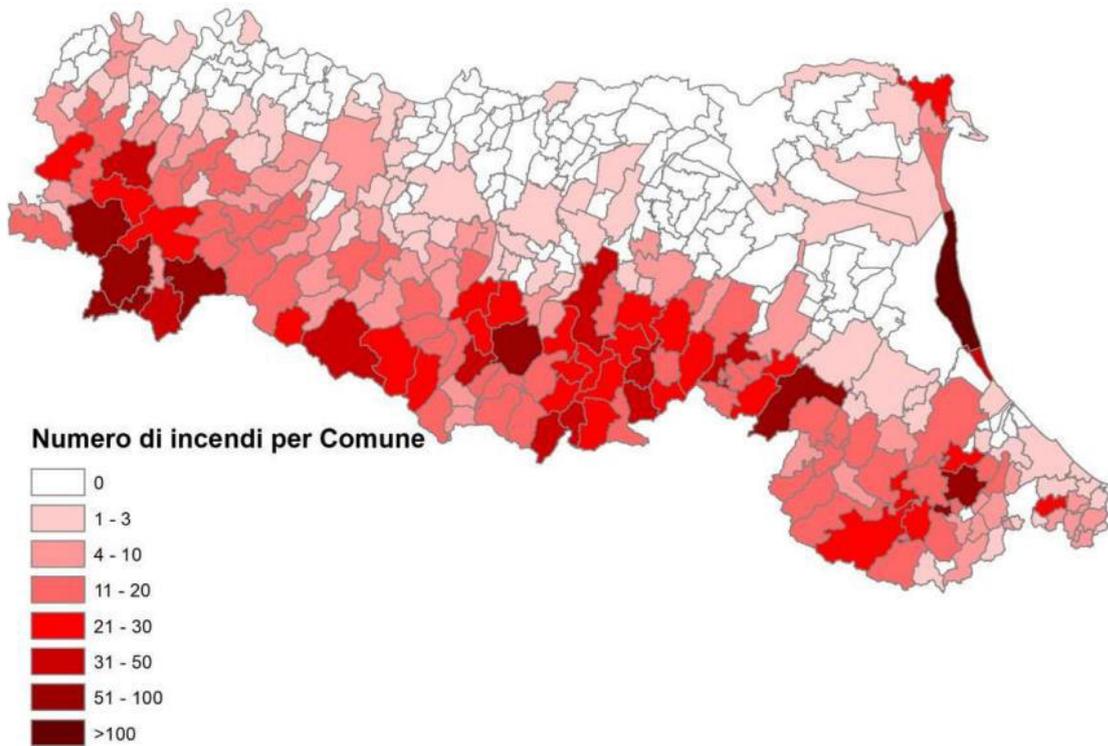
## Piano regionale contro gli incendi boschivi

Relativamente alla criticità incendi, in particolare relativamente agli incendi boschivi, la Regione Emilia Romagna ha elaborato un piano valido fino al 2026 con le strategie di controllo e prevenzione (<https://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2022/luglio/via-libera-della-giunta-al-nuovo-piano-regionale-contro-gli-incendi-boschivi-valido-fino-al-2026-al-centro-le-strategie-di-controllo-e-prevenzione>) elaborando

la relativa mappa di seguito riportata nella Figura 44 “Numero di incendi per comune”.

Con uno storico di monitoraggio dal 1978, la Regione individua il territorio dell'Unione come un'area interessata con rischio “debole” (Tabella 13 “Rischio incendi boschivi medio ponderato nell'Unione Valli Reno, Lavino e Samoggia” e Figura 45 “Carta degli indici di rischio di incendio boschivo per ambito comunale”).

**Figura 44: Numero di incendi per comune** – Fonte: Stralcio dal Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2022-2026 della Regione Emilia-Romagna

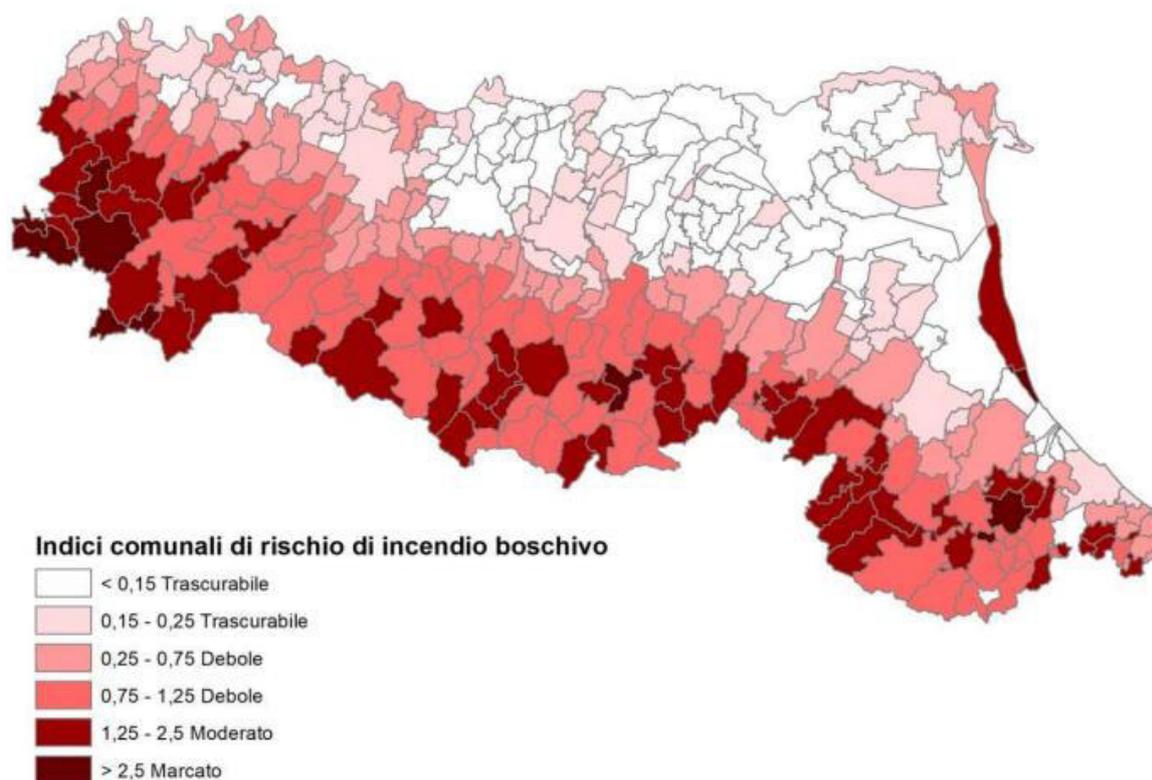


Numero incendi forestali registrati su base comunale in 27 anni (1994 e dal 1996 al 2021)

**Tabella 13: Rischio incendi boschivi medio ponderato nell'Unione Valli Reno, Lavino e Samoggia** – Fonte: Stralcio dal Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2022-2026 della Regione Emilia-Romagna

Comune	Indice di rischio complessivo	Indice di pericolosità potenziale da caratteristiche territoriali	Numero totale incendi (27 anni)	Totale incendi (ettari)	Aree incendiate boscate (ettari)	Numero annate con eventi (su 27)	Aree forestali nel comune (ettari)	Superficie totale comunale (ettari)
Casalecchio di Reno	0,537	0,420	2	2	1	2	229	1735
Monte San Pietro	1,102	0,807	15	24	13	13	2403	7465
Sasso Marconi	1,097	0,745	23	41	28	12	4369	9650
Valsamoggia	1,073	0,658	31	76	31	19	3651	17809
Zola Predosa	0,522	0,282	2	30	11	2	334	3775

**Figura 45: Carta degli indici di rischio di incendio boschivo per ambito comunale** – Fonte: Stralcio dal Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2022-2026 della Regione Emilia-Romagna



Dall'analisi riportata dal Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00 della Regione Emilia-Romagna emerge quindi come il territorio dell'Unione, seppur catalogato con rischio

“debole”, presenti comunque zone in cui il rischio è presente. È stato quindi necessario prendere atto di anche tale criticità nella descrizione generale dell'Unione in merito alla sicurezza territoriale.

## 5.5.2. Piano di Protezione Civile rispetto ai principali rischi

Prendendo a riferimento il Protocollo d'intesa sulle linee guida regionali per la pianificazione d'emergenza in materiale di protezione civile nr. 1166/2004 la Regione ha individuato l'elenco dei principali rischi che vengono contemplati dal sistema di Allerta Regionale.

Il Piano Associato di Protezione Civile dell'Unione prevede i seguenti:

- Rischio Sismico;
- Rischio Incendi Boschivi;
- Rischio Chimico Industriale;
- Criticità idraulica;
- Criticità idrogeologica;
- Criticità idrogeologica per temporali;
- Vento;
- Temperature estreme;
- Neve;
- Ghiaccio e pioggia che gela;
- Stato del mare al largo;
- Criticità costiera;
- Valanghe.

Il Piano di Unione per la Protezione civile è diviso in 7 sezioni.

La sezione 2 individua scenari di rischio generalizzati, tra questi gli idrogeologici (in

particolare legati agli episodi franosi elencati e riportati negli allegati cartografici dedicati), idraulici, meteorologici, sismici, incendi, igienico sanitari, industriali, le criticità nei trasporti, nei servizi essenziali, ambientali, civili e di subsidenza, unitamente a scenari di rischio areali per le criticità industriali per il Rischio Incendi Rilevante.

Con la sezione 3 del Piano si focalizza la struttura organizzativa e i principali organi tecnico esecutivi che a livello locale operativo individuano oltre alle strutture di coordinamento intercomunale e l'ufficio di protezione civile unificato, i referenti comunali, le strutture locali in reperibilità per la protezione civile, la polizia municipale, i dipendenti degli Enti e il sistema di volontariato di protezione civile.

La sezione 4 del Piano definisce le Procedure di emergenza operative.

La sezione 5 del Piano civile di Unione affronta la formazione e informazione quale elemento fondamentale preventivo per risultare preparati in caso di evento.

La sezione 6 è dedicata al sistema di Volontariato mentre la sezione 7 riporta l'elenco dei file cartografici allegati al Piano di protezione civile. Servizio è supportato inoltre da un portale cartografico dedicato a cui si rimanda per gli approfondimenti.

Tutto il materiale è rinvenibile a <http://protezionecivile.unionerenolaviniosamoggia.bo.it/>.

**5.6.**

**ANALISI**

**CONCLUSIVE**

## 5.6.1. Grigliati intermedi

Il capitolo D del Quadro Conoscitivo Diagnostico si concentra sul tema della sicurezza territoriale, o meglio di quei fenomeni naturali come le alluvioni, le esondazioni, gli effetti sismici e le frane che compromettono la sicurezza del territorio. Per evidenziare questi aspetti in forma sistemica e sintetica sono stati elaborati tre diversi grigliati:

- D.1 “Criticità idraulica da corsi superficiali”
- D.2 “Dissesto idrogeologico”
- D.3 “Amplificazione sismica”

Attraverso il grigliato D.1 “Criticità idraulica da corsi superficiali” si evidenziano le aree con una maggiore pericolosità di esondazione legando sia i valori forniti da PGRA sia la conformazione depressa del territorio attraverso un indicatore di

sintesi (CE, “potenziale Criticità da Esondazione dell’area”).

Il grigliato D.2 “Dissesto idrogeologico” attraverso un indicatore di sintesi (DG, “potenziale Dissesto Geomorfologico dell’area”), invece, mette a sistema la pericolosità geomorfologica di un terreno (frane attive o quiescenti) con la morfologia del territorio (litologia e acclività del terreno).

Infine, il grigliato D.3 “Amplificazione sismica” attraverso l’indicatore AS “potenziale Amplificazione Sismica” rappresenta la pericolosità di amplificazione sismica legando dati relativi alla litologia del terreno e le deposizioni alluvionali con la sua acclività.

L’esito finale è il grigliato di sintesi D “Sicurezza Territoriale” nel quale vengono considerati a sistema le tre criticità territoriali precedentemente descritte.



### 5.6.1.1. Grigliato D.1: Criticità idraulica da corsi superficiali

#### La metodologia

La metodologia proposta fornisce, per ogni cella del grigliato del territorio dell'Unione, un indicatore di sintesi di CE "potenziale Criticità da Esondazione dell'area" che correla la pericolosità idraulica a cui è soggetta una determinata cella del grigliato di sintesi con la morfologia del territorio. Infatti, le mappe di pericolosità idraulica del PGRA forniscono informazioni sull'estensione areale degli allagamenti per diverse frequenze di accadimento senza fornire alcuna informazione sul tirante idraulico che si verifica in queste zone. L'indicatore CE è dato dalla seguente formula:

$$CE = PIM * FA$$

L'indicatore CE varia in un range di valori compreso tra 0 e 100. Al crescere del valore dell'indicatore aumenta la potenziale criticità, connessa alle esondazioni, della cella del grigliato. I parametri che influenzano l'indicatore (riassunti nei due sotto indicatori PM e FA), per ogni cella del grigliato considerata, sono:

- La classe di pericolosità idraulica maggiore definita da PGRA presente all'interno della cella;
- La presenza o meno di aree depresse all'interno della cella;
- L'estensione delle aree a diversa pericolosità idraulica all'interno della cella

#### Sotto indicatore PIM

Per poter dare un'indicazione di massima relativa al maggior o minor rischio di presenza di alti tiranti nelle aree di allagamento è stata ricostruita una mappatura del terreno nelle aree allagabili andando ad individuare le superfici depresse rispetto alle aree circostanti, e assumendo che tali aree presentino una maggior probabilità di essere allagate con elevati tiranti a parità di classe di pericolosità. Si sono considerate più esposte le zone di territorio con altimetrie più basse di almeno 0.70 m rispetto alla media ed estese almeno 20 mq (di seguito dette zone depresse), perché durante un evento di piena potrebbero concentrarsi qui i tiranti più alti. Si è creato un sotto indicatore di "Pericolosità idraulico-morfologica" (PIM) assegnando alle zone depresse un peso diverso a seconda del livello di pericolosità P del punto dove si trovano. Il sotto indicatore PIM è dato quindi dal prodotto di due fattori:

$$PIM = IP * AD$$

Il primo (IP) è un indice di pericolosità che varia al variare della classe massima di pericolosità interna alla cella (P1, P2, P3).

AD, il secondo indicatore, varia al variare delle aree depresse contenute nelle celle.

Il valore del sotto indicatore di pericolosità idraulico-morfologica (PIM) è dato dal prodotto dei due suddetti fattori, come emerge dalla Tabella 14 "Pericolosità idraulico-morfologica".

Nel caso in cui siano presenti più classi di pericolosità all'interno della medesima cella del grigliato, il valore dell'indicatore PIM associato alla cella è pari al massimo valore tra quelli risultanti dall'applicazione della metodologia descritta.

**Tabella 14: Pericolosità idraulico-morfologica**

Presenza di aree depresse per fascia di pericolosità		Aree depresse in area PGRA P3	Aree depresse in area PGRA P2	Aree depresse in area PGRA P1	No aree depresse o aree depresse fuori dai limiti PGRA
Classe di pericolosità da PGRA	AD IP	100	90	80	70
Area P1	35			28	25
Area P2	60		54	48	42
Area P3	100	100	90	80	70

### Sotto indicatore FA

Il sotto indicatore considerato rappresenta è un coefficiente correttivo del sotto indicatore PIM in funzione della percentuale di area ricadente nella fascia di pericolosità maggiore, presentato in Tabella 15. In particolare questo sotto indicatore assume valori variabili tra 0.9 e 1.0 a seconda della seguente classificazione

Il valore finale dell'indicatore CE per ogni cella è il prodotto tra il sotto indicatore PM e il sotto indicatore FA.

Nella mappa della pericolosità elaborata per il territorio dell'unione, il coefficiente CE è riportato normalizzato tra 0 e 1 e ad ogni cella è assegnato un colore in base al valore di sintesi ottenuto secondo la metodologia presentata, con il risultato mostrato in Figura 46.

Dalla mappa della pericolosità elaborata si nota come, trascurando l'alveo dei fiumi, i valori più alti della CE si ottengono nelle zone pianeggianti verso nord, in linea con le mappe del PGRA

mostrate in precedenza; inoltre è naturale che in quest'area si concentri il maggior numero di aree depresse rispetto alla media della morfologia del territorio, come evidenziato nella mappa nella figura sottostante. La differenza tra il tratto collinare-montano e quello di pianura è legata alla diversa risposta del territorio: nella parte sud trascurando gli alvei dei fiumi si rilevano valori di CE molto bassi, tra 0 e 10. Nella parte pianeggiante, invece, sono coinvolte grandi porzioni di territorio con indice CE tra il 20 e il 40 e sono presenti celle con valori di CE oltre il 90 anche al di fuori degli alvei, a conferma di una maggiore pericolosità a cui questi territori sono esposti.

I dati utilizzati per la realizzazione della mappa finale di sintesi sopra citati sono riportati anche in Tabella 16 "Criticità idraulica da corsi superficiali – fonti e dati".

**Tabella 15: Sotto-indicatore FA**

		FA
Percentuale di area a fascia di pericolosità maggiore	>= 50	1.00
	>=25	0.95
	<25	0.90

Figura 46: Grigliato D.1 – Criticità idraulica da corsi superficiali

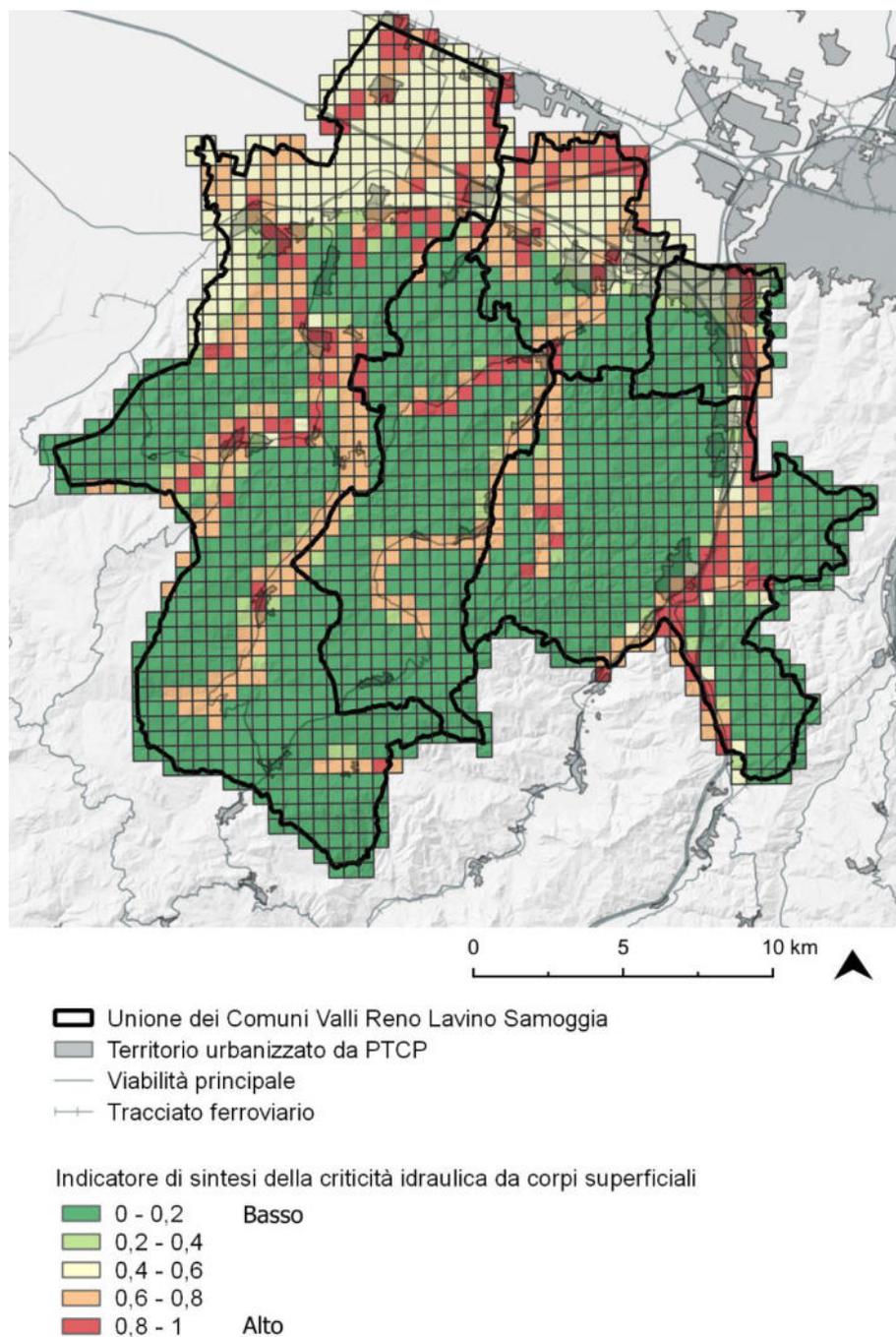


Tabella 16: Criticità idraulica da corsi superficiali – Fonti e dati

	Dati	Fonte
Mappe della pericolosità del PGRA relative ai bacini del Reno (UOM ITI021) e del Po (ITN008)	Shapefile poligonali del PGRA	Portale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po
Aree depresse ricavate dal DTM	DTM 5x5 regionale	Geoportale Emilia Romagna

### 5.6.1.2. Grigliato D.2: Dissesto idrogeologico

## La metodologia

La metodologia proposta fornisce, per ogni cella del grigliato del territorio dell'Unione, un indicatore di sintesi di DG "potenziale Dissesto Geomorfologico dell'area" che correla la pericolosità geomorfologica a cui è soggetta una determinata cella del grigliato di sintesi con la morfologia del territorio.

I parametri che influenzano l'indicatore (riassunti nei due sotto indicatori LT e ACC), per ogni cella del grigliato considerata, sono:

- **LT:** le litologie prevalenti dell'area presente all'interno della cella, come ricavata dalla cartografia geologica del portale della Regione Emilia-Romagna, e le aree di frana attive e quiescenti segnalate dall'Inventario delle frane della Regione Emilia Romagna;
- **ACC:** l'acclività media all'interno della cella, come ricavata dal DTM del territorio in esame.

I sotto indicatori sono rapportati tra loro per individuare le combinazioni di interazione che descrivono la propensione del territorio al dissesto geomorfologico. A queste sono state assegnate dei coefficienti, come verrà mostrato in seguito dalle tabelle dei relativi capitoli, che saranno utilizzati come "peso" per il calcolo finale dell'indicatore DG.

Quest'ultimo, calcolato per ogni cella, è quindi una sintesi delle interazioni della litologia e dell'acclività del territorio, ottenuto rapportando le aree sottese dalle diverse combinazioni di sotto indicatori alla superficie della cella e moltiplicando ognuna di essa per il relativo coefficiente "peso". I valori ottenuti dal calcolo dell'indicatore DG sono poi sommati all'interno di ogni cella e sono normalizzati affinché l'indicatore DG vari in un range di valori compreso tra 0 e 1. Al crescere del valore dell'indicatore aumenta la potenziale criticità, connessa al dissesto geomorfologico, della cella del grigliato.

## Sotto indicatore LT

Per poter dare un'indicazione di massima relativa alla maggior o minore propensione al dissesto geomorfologico in conseguenza della litologia di superficie, si è provveduto ad aggregare le formazioni geologiche presenti nel territorio in esame in classi litologiche sostanzialmente

omogenee dal punto di vista del comportamento geotecnico, ed a classificarne la propensione al dissesto secondo il parametro LT come sotto definito (vedasi Tabella 17 "Parametro LT") in ordine crescente di propensione al dissesto.

Tabella 17: Parametro LT

Litologia prevalente	Litologia prevalente	LT
Classe 1	Rocce	0.5
Classe 2	Flysh	1
Classe 3	Arenarie	1.5
Classe 4	Marne	2
Classe 5	Argille/AES/Frane quiescenti	5
Classe 6	Frane attive	18 (valore fisso)

### Sotto indicatore ACC

Il secondo fattore ACC considera differentemente la propensione al dissesto sulla base dell'acclività media delle singole celle, come riportato nella

seguente Tabella 18 "Parametro ACC" posto in ordine crescente di propensione al dissesto.

**Tabella 18: Parametro ACC**

Classi di acclività	Intervallo di acclività	ACC
Classe 1	0°-15°	0
Classe 2	15°-24°	1
Classe 3	>24°	6

Il prodotto dei due sotto indicatori LT e ACC ha permesso di ottenere la matrice dei valori di propensione al dissesto di ogni gruppo. Alla classe delle "frane attive" è stato invece assegnato un valore univoco che risulta fisso in tutte le classi di acclività identificate poiché rappresentative di un fenomeno di dissesto in atto. Di seguito è mostrata la matrice dei valori (Tabella 19 "Matrice del dissesto").

Tali valori sono stati riassunti dentro alle celle in base all'estensione di ogni gruppo rispetto alla cella moltiplicata per il rispettivo peso in modo da ottenere il valore finale dell'indicatore DG.

Nella mappa di sintesi della pericolosità di dissesto geomorfologica elaborata per il territorio dell'unione, ad ogni cella è assegnato un colore in base al valore di sintesi ottenuto secondo la metodologia presentata, con il risultato mostrato in Figura 48 "Grigliato D.2 – Dissesto idrogeologico". Dalla mappa della potenzialità di dissesto geomorfologico elaborata si nota come i valori più elevati di interazione tra LT e ACC si ottengono nelle zone di collina e montagna dove le acclività risultano più importanti e i fenomeni di frana sono più frequenti.

Dalla mappa sono evidenti diverse aree a criticità elevata rispetto al potenziale di dissesto geomorfologico. Le aree come quelle a sud, dove risulta una estesa zona ad elevata criticità, sono date dal rapporto tra l'aumento delle pendenze del territorio e la presenza di marne a livello litologico, che porta ad avere valori superiori a 12. Altre aree, come quelle a est, presentano valori di criticità poiché la morfologia aspra del territorio ha portato ad avere nel corso del tempo diversi fenomeni di frana.

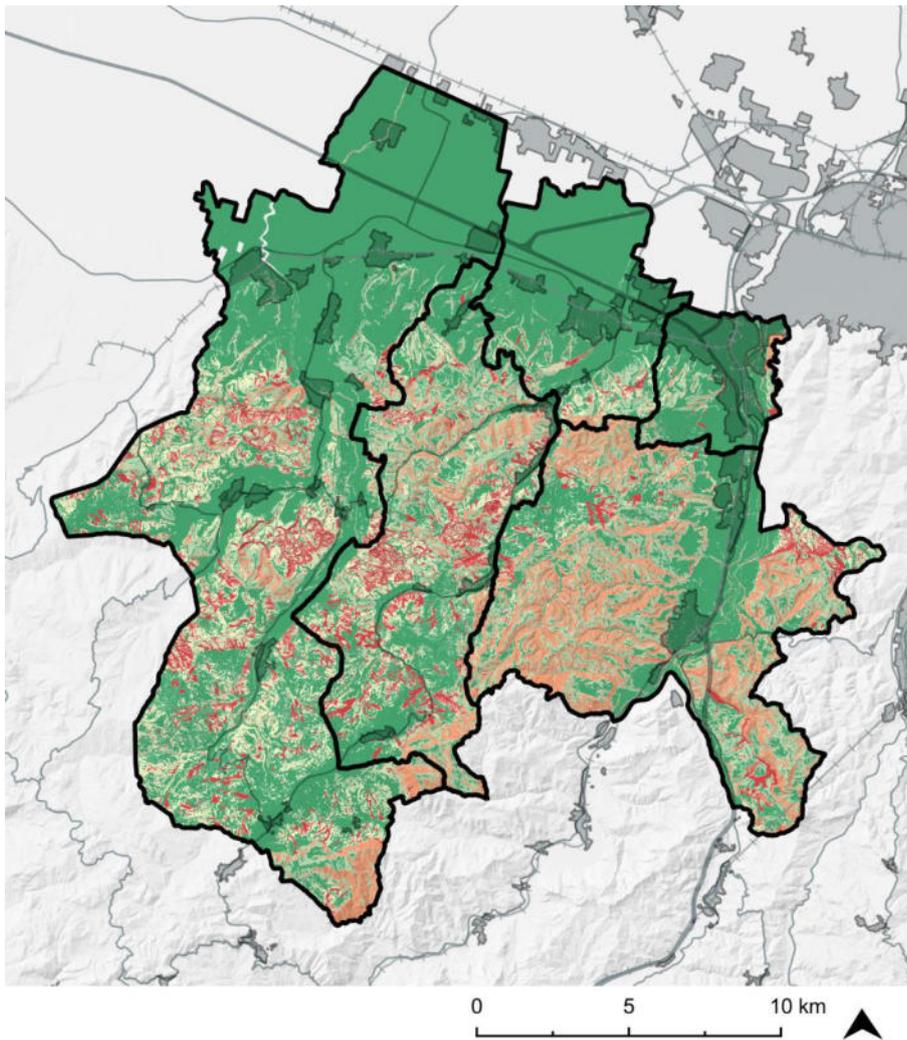
In generale le aree critiche in mappa sono dovute a territori acclivi e litologie che hanno causato fenomeni di dissesto, alcuni ancora attivi, o che possono portare a nuovi fenomeni. Nelle aree pianeggianti la situazione risulta totalmente diversa ed avendo territori inferiori ai 15°, non vi sono particolari criticità.

I dati utilizzati per la realizzazione della mappa finale di sintesi sopra citati sono riportanti anche in Tabella 20 "Dissesto idrogeologico – fonti e dati".

**Tabella 19: Matrice del dissesto**

	Rocce	Flysh	Arenarie	Marne	Argille/AES/ Frane quiescenti	Frane attive
0°-15°	0	0	0	0	0	18
15°-24°	0.5	1	1.5	2	2.5	18
>24°	3	6	9	12	15	18

Figura 47: Mappa del dissesto idrogeologico – Elaborazione propedeutica alla rappresentazione sintetica su grigliato

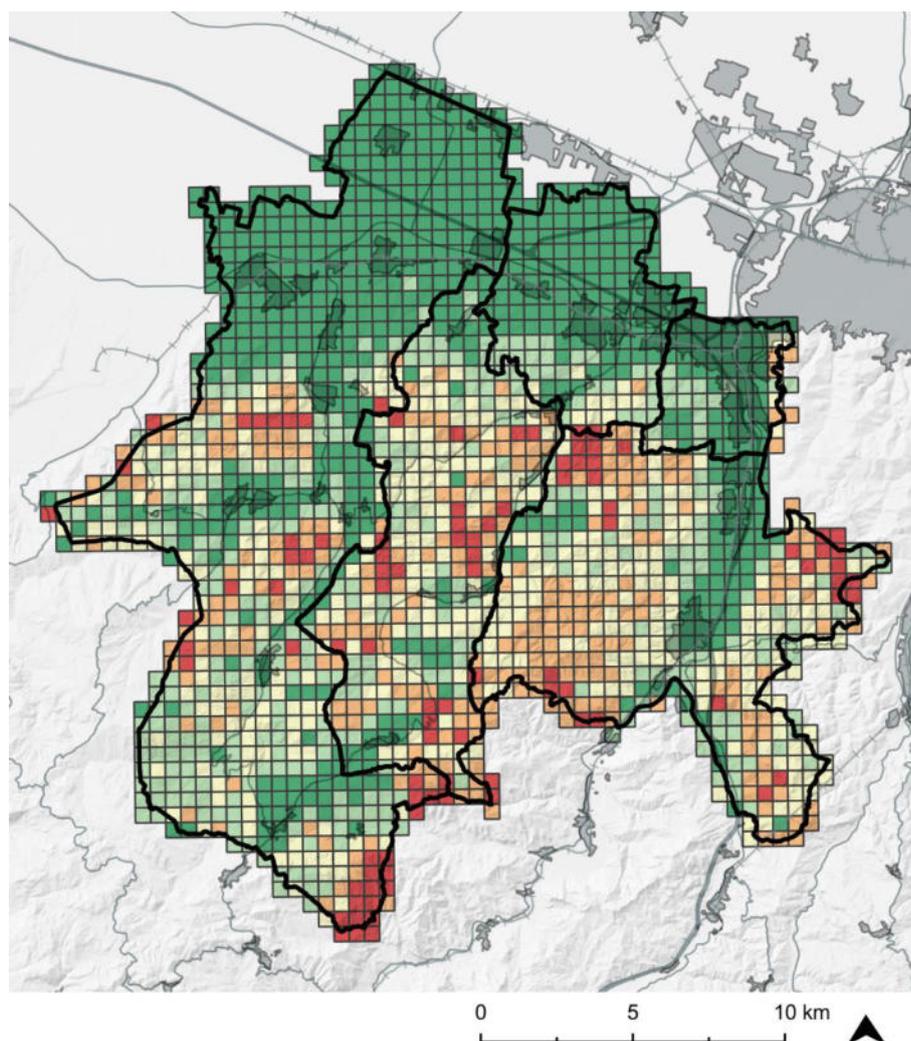


- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Indicatore della criticità di dissesto idrogeologico

- |  |             |       |
|--|-------------|-------|
|  | 0 - 1.0     | Basso |
|  | 1.5 - 2.0   |       |
|  | 2.5 - 6.0   |       |
|  | 9.0 - 12.0  |       |
|  | 15.0 - 18.0 | Alto  |

Figura 48: Grigliato D.2 – Dissesto idrogeologico



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi della criticità di dissesto idrogeologico

- 0 - 0.07    Basso
- 0.07 - 0.2
- 0.2 - 0.34
- 0.34 - 0.51
- 0.51 - 1    Alto

Tabella 20: Dissesto idrogeologico – Fonti e dati

	Dati	Fonte
Unità geologiche raggruppate in macrogruppi a seconda delle litologie	Banca dati geologica 10k - Unità geologiche	Portale minERva
Frane attive e quiescenti e coperture quaternarie (AES)	Banca dati geologica, 1:10.000 - Frane, depositi di versante e depositi alluvionali - 10k	Portale minERva
Pendenze (elaborate da DTM)	DTM 5x5 regionale	Geoportale Emilia Romagna

### 5.6.1.3. Grigliato D.3: Amplificazione sismica

#### Metodologia

Similmente all'analisi proposta per il dissesto geomorfologico, la metodologia per l'indicatore dell'amplificazione sismica proposta fornisce, per ogni cella del grigliato del territorio dell'unione, un indicatore di sintesi di AS "potenziale Amplificazione Sismica dell'area" che correla la composizione geologica di una determinata cella del grigliato di sintesi con la morfologia del territorio.

I parametri che influenzano l'indicatore sono gli stessi utilizzati per lo studio del dissesto, ma i coefficienti assegnati alle combinazioni mutano in funzione della propensione all'amplificazione sismica del territorio.

L'indicatore AS (Amplificazione Sismica), è calcolato per ogni cella, similmente al modo con cui è stato elaborato il dissesto geomorfologico. Le combinazioni sono state individuate correlando le classi di litologia (LT) e le classi di acclività (ACC).

A differenza del dissesto geomorfologico, non sono stati assegnati valori ad ogni classe dei sotto indicatori per poi farne il prodotto. Infatti, essendoci meno varietà di propensione all'amplificazione sismica da parte del territorio, sono stati assegnati direttamente valori all'interazione potenziale tra le classi. Con i valori assegnati, al crescere del valore dell'indicatore aumenta la potenziale criticità, connessa all'amplificazione sismica, della cella del grigliato. Similmente alle classi usate per il dissesto geomorfologico, sono state individuate nuove classi basate sulla propensione all'amplificazione sismica da parte della litologia prevalente dell'area, dei depositi alluvionali e dell'acclività che influenza il territorio.

I sotto indicatori sono stati ricavati come precedentemente mostrato. Di seguito le tabelle con le classi dei sotto indicatori LT e ACC (Tabella 21 "Parametro LT" e Tabella 22 "Parametro ACC").

Tabella 21: Parametro LT

Litologia prevalente	Litologia prevalente
Classe 1	Rocce
Classe 2	Argille
Classe 3	Marne
Classe 4	AES
Classe 5	Flysh
Classe 6	Arenarie

Tabella 22: Parametro ACC

Classi di acclività	Intervallo di acclività
Classe 1	0°-15°
Classe 2	15°-24°
Classe 3	>24°

Alla combinazione dei due sotto indicatori LT e ACC, sono stati assegnati dei valori rappresentativi della propensione all'amplificazione sismica in modo da ottenerne una matrice. Alla classe dell'acclività superiore ai 24° è stato attribuito un valore fisso poiché qualsiasi struttura geologica presente, in quelle condizioni possiede una possibile criticità in seguito a sisma. Di seguito è mostrata la matrice dei valori (Tabella 23 "Matrice dell'amplificazione sismica").

Nel grigliato di sintesi, i valori delle combinazioni sono stati utilizzati come 'peso' con cui moltiplicare l'estensione del relativo gruppo interno alla cella. Per ogni cella sono poi stati sommati i dati ottenuti per calcolare il valore finale dell'indicatore AS. Questi sono poi stati normalizzati per in modo da avere per ogni cella un range di valori tra 0 e 1, dove al crescere del valore aumenta la criticità legata all'amplificazione sismica.

Nella mappa della amplificazione sismica elaborata per il territorio dell'Unione, ad ogni cella è assegnato un colore in base al valore di sintesi

ottenuto secondo la metodologia presentata, con il risultato mostrato in Figura 50 "Grigliato D.3 – Amplificazione sismica".

Similmente al dissesto idrogeologico i valori di amplificazione sismica più alti si trovano nelle aree di collina e montagna, per via dell'interazione tra acclività e litologia. In queste aree i due indicatori assumono valori superiori a 2.5. Siccome l'ACC risulta molto importante come fattore, sono presenti diverse zone estese in cui l'amplificazione sismica ha un potenziale elevato. Nelle aree pianeggianti le criticità sono molto più basse rispetto alle aree montane, ma a differenza del dissesto dove le aree di pianura e vallata avevano valori di criticità pari a 0, qui i valori sono pari a 1 per via della potenziale criticità data dall'interazione tra le onde sismiche e i depositi presenti.

I dati utilizzati per la realizzazione della mappa finale di sintesi sopra citati sono riportanti anche in Tabella 24 "Amplificazione sismica – fonti e dati".

**Tabella 23: Matrice dell'amplificazione sismica**

	Rocce	Flysh	Arenarie	Marne	Argille/AES/ Frane quiescenti	Frane attive
0°-15°	0	0	0	0	0	18
15°-24°	0.5	1	1.5	2	2.5	18
>24°	3	6	9	12	15	18

Figura 49: Mappa dell'amplificazione sismica – Elaborazione propedeutica alla rappresentazione sintetica su grigliato

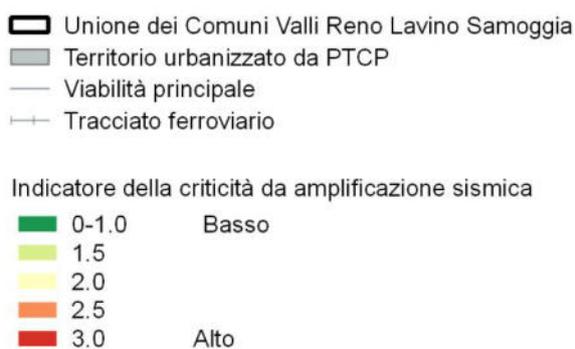
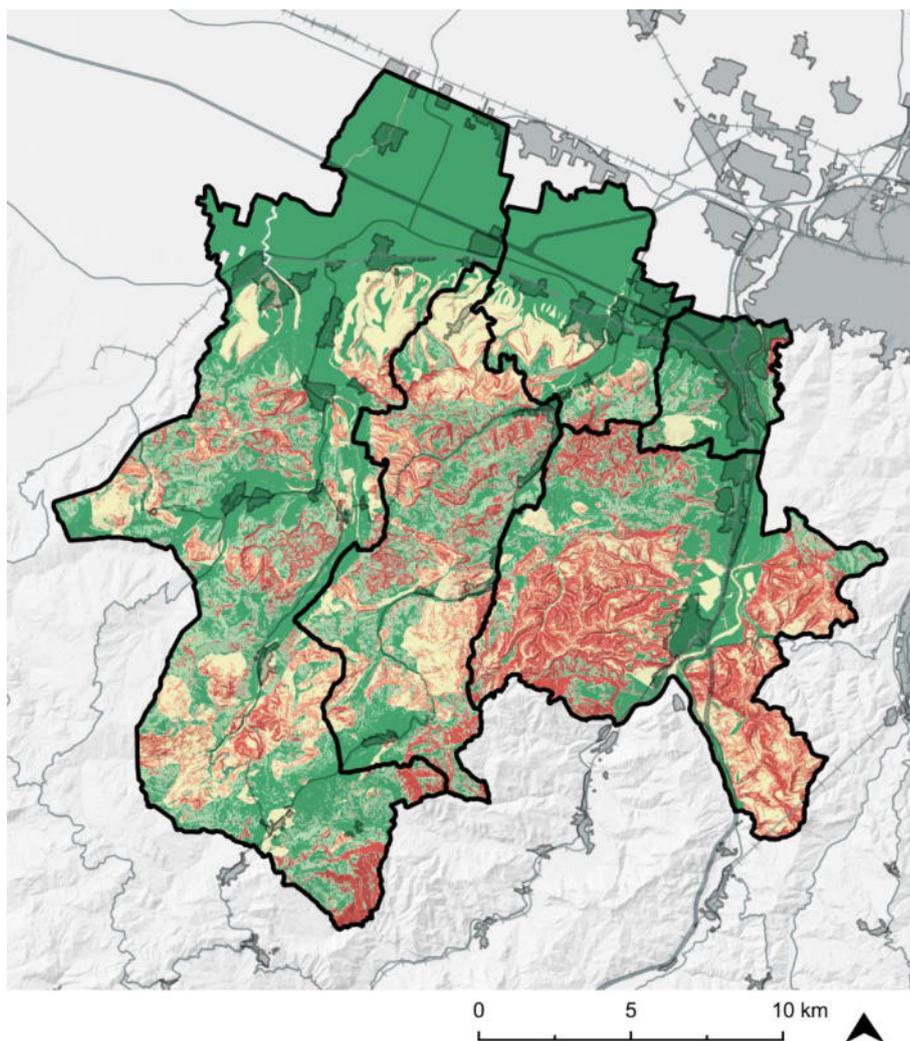
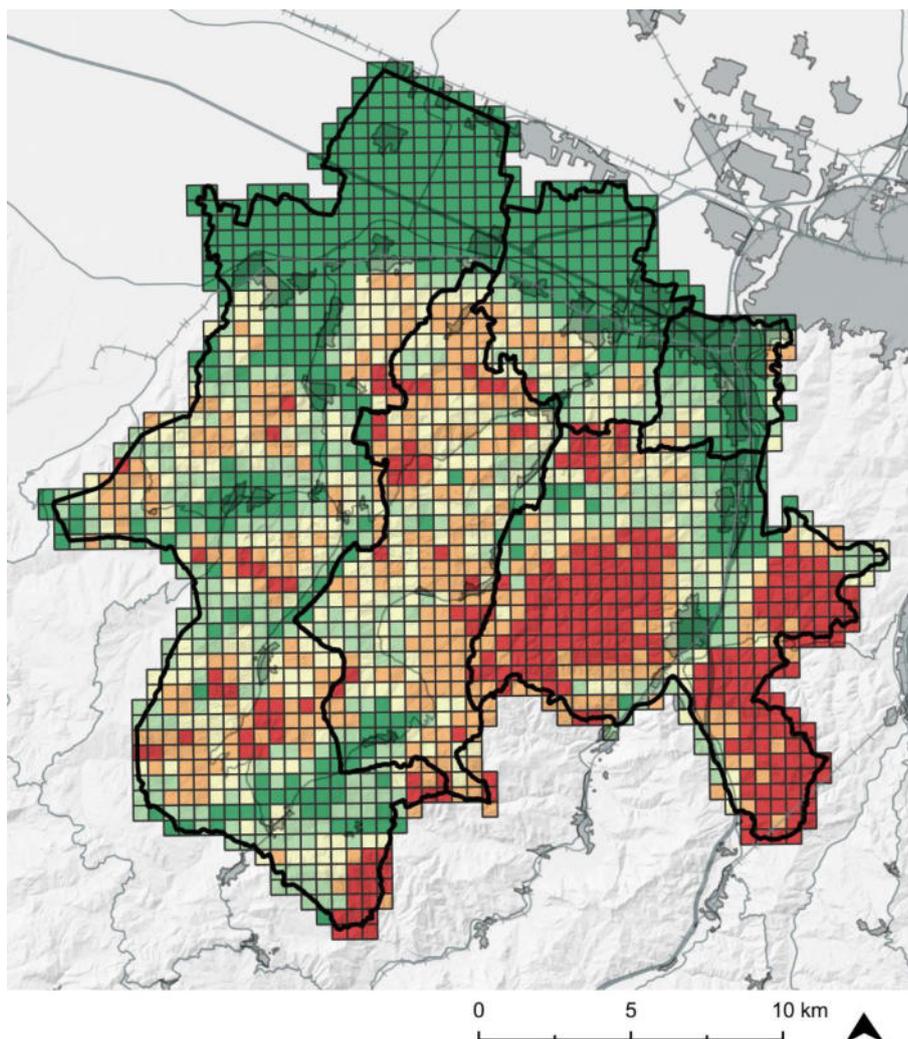


Tabella 24: Amplificazione sismica – Fonti e dati

	Dati	Fonte
Geologia/coperture quaternarie (AES), raggruppate in macrogruppi a seconda delle litologie	Banca dati geologica 10k - Unità geologiche	Portale minERva
Frane attive e quiescenti e coperture quaternarie (AES)	Banca dati geologica, 1:10.000 - Frane, depositi di versante e depositi alluvionali - 10k	Portale minERva
Pendenze (elaborate da DTM)	DTM 5x5 regionale	Geoportale Emilia Romagna

Figura 50: Grigliato D.3 – Amplificazione sismica



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi della criticità di amplificazione sismica

-  0 - 0.24 Basso
-  0.24 - 0.4
-  0.4 - 0.57
-  0.57 - 0.75
-  0.75 - 1 Alto

## 5.6.2. Grigliato di sintesi finale D: SICUREZZA TERRITORIALE

Il grigliato complessivo è stato ottenuto sommando gli indici finali dei tre grigliati che compongono il gruppo D “Sicurezza territoriale”, assegnando i seguenti pesi:

	Peso
Indicatore di criticità idraulica da corpi idrici superficiali	2.00
Indicatore di criticità da dissesto geomorfologico	2.00
Indicatore di criticità da amplificazione sismica	1.00

Nell'elaborazione del grigliato sono stati usati pesi volti a far emergere le criticità generali sulla sicurezza territoriale.

Si è dato prevalente risalto agli indicatori di criticità più localizzati e che a loro volta possono comportare criticità sistemiche a valle. In tal senso sono stati attribuiti un valore doppio ai temi di criticità idraulica e di criticità da dissesto idrogeologico mentre si è mantenuto un peso omogeneo per l'indicatore legato all'amplificazione sismica essendo questo estremamente distribuito nella gran parte a monte del territorio.

In questo modo si è ottenuta una sintesi dei tre grigliati “Criticità da corpi idrici superficiali”, “Dissesto idrogeologico” e “Amplificazione sismica”, ovvero le celle che assumono maggiore valore rappresentano le aree maggiormente esposte a criticità ambientali di vario genere:

- criticità di tipo idraulico da esondazione di corpi idrici superficiali, aggravata dalle

caratteristiche morfologiche sfavorevoli, quali depressioni rispetto al piano campagna circostante;

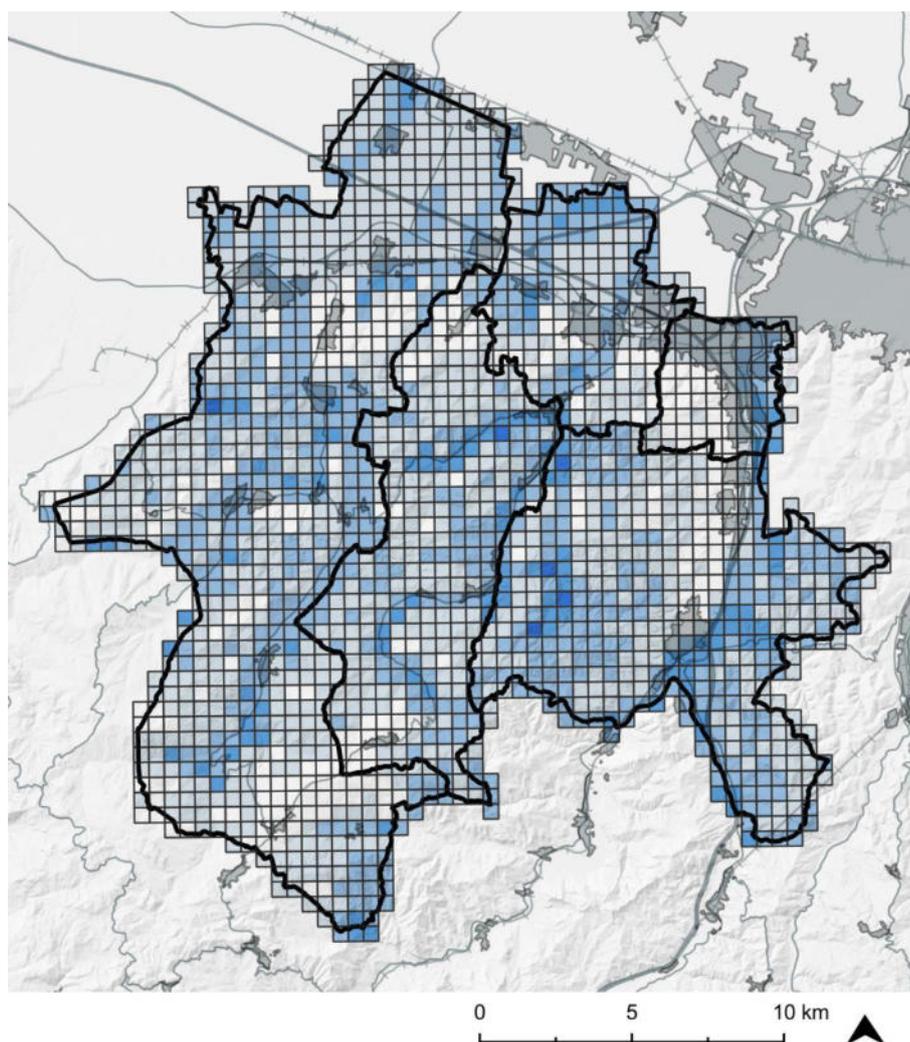
- criticità derivante da fenomeni di dissesto per l'azione concomitante di condizioni litologiche sfavorevoli, frane attive e quiescenti preesistenti, pendenze rilevanti;
- criticità derivante da suscettibilità di amplificazione sismica.

Osservando la mappa ottenuta in Figura 51 si nota come le criticità territoriali si concentrino su tutto il territorio, con particolare significatività lungo i corsi d'acqua, nelle zone collinari e montane soprattutto del settore sud-occidentale del comune di Sasso Marconi e negli estremi meridionali dei comuni di Monte San Pietro e Valsamoggia, dove si verifica una esposizione concomitante a criticità idrogeologiche e sismiche.

La pianura, come visto nel grigliato relativo alle criticità da corpi idrici superficiali, risulta particolarmente soggetta a criticità nei territori di Zola Predosa e nell'estremo nord del comune di Valsamoggia, seppure tutta la pianura abbia una un'esposizione ad alluvioni non trascurabile.

Si nota infine come le aree pedecollinari dall'estremo NO di Sasso Marconi, alla porzione SO di Casalecchio di Reno, a sud di Zola Predosa, a nord di Monte San Pietro, fino a centro-nord di Valsamoggia siano quelle meno esposte a rischi di natura idraulica, idrogeologica e sismica. Tali aree meritano comunque una attenzione particolare in termini di pianificazione in quanto, come visto nel paragrafo relativo alle acque sotterranee, sono aree particolarmente sensibili per la qualità e la quantità della risorsa idrica.

Figura 51: Grigliato D – SICUREZZA TERRITORIALE



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi della sicurezza territoriale

- |  |           |       |
|--|-----------|-------|
|  | 0 - 0.2   | Basso |
|  | 0.2 - 0.4 |       |
|  | 0.4 - 0.6 |       |
|  | 0.6 - 0.8 |       |
|  | 0.8 - 1   | Alto  |

### 5.6.3. Sintesi diagnostica per sistemi funzionali

La presente relazione “Sicurezza territoriale” allegata al Quadro Conoscitivo Diagnostico affronta gli argomenti legati alle fragilità morfologiche, al dissesto, alle frane, al rischio sismico, alle fragilità idrauliche, fino a capitolo finale legato al servizio e sistema della Protezione Civile.

Questi aspetti, descritti attraverso l’ausilio di testi, dati e mappe, si inseriscono all’interno di sistemi funzionali specifici in base al tema trattato. I sistemi funzionali, si ricorda, sono ambiti tematici

individuati a partire dal Documento di indirizzo elaborato dalle Amministrazioni comunali e sulla quale viene elaborata l’analisi S.W.O.T. di tipo analogico, basata quindi sulla lettura interpretativa dei dati.

Come è possibile vedere in tabella, la relazione “Sicurezza territoriale” interessa il “Sistema funzionale delle risorse ambientali, servizi ecosistemici”, il “Sistema funzionale della sicurezza del territorio, resilienza ai cambiamenti climatici”, il “Sistema funzionale della sicurezza del territorio e resilienza ai cambiamenti climatici” e il “Sistema del patrimonio costruito”.

Tabella 24: Correlazione tra QCD e Sistemi Funzionali

	SISTEMI FUNZIONALI						
	Sistema funzionale delle risorse ambientali, servizi ecosistemici	Sistema funzionale della sicurezza del territorio, resilienza ai cambiamenti climatici	Sistema funzionale dei paesaggi identitari	Sistema funzionale socio economico	Sistema funzionale dell'accessibilità	Sistema funzionale dei servizi e degli spazi pubblici	Sistema del patrimonio costruito (urbano e non urbano)
Idraulica	X	X					
Geologia		X					
Dissesto		X					
Sismica		X					X
Protezione Civile		X					

## 5.6.4. Forze e Opportunità / Debolezze e Minacce

	<b>FORZE e OPPORTUNITA'</b>	<b>DEBOLEZZE e MINACCE</b>
Idraulica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stato ecologico generale del reticolo principale, minore e minuto classificato buono;</b></li> <li>• <b>Pianura servita da canali di bonifica;</b></li> <li>• <b>Territori di pianura e fondovalle Reno e Samoggia ricchi di aree di ricarica dell'acquifero sotterraneo;</b></li> <li>• Buono stato dei corpi idrici sotterranei in pianura;</li> <li>• <b>Tre corsi d'acqua principali: Samoggia e Lavino nascono in Unione, Reno attraversa l'Unione;</b></li> <li>• <b>Reticolo idrografico capillare a servizio dell'intero territorio;</b></li> <li>• Dimensionamento e sviluppo capillare della rete blu;</li> <li>• Integrare rete blu con vasche di laminazione;</li> <li>• Presenza di numerose opere idrauliche funzionali alla gestione;</li> <li>• Aree per realizzazione di casse di espansione a monte degli abitati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stato ecologico non buono del Torrente Samoggia a valle di Bazzano;</b></li> <li>• <b>Stato ecologico non buono del Torrente Lavino a valle di Calderino;</b></li> <li>• Pianura est e fondovalle Reno con estese aree impermeabilizzate;</li> <li>• <b>Carattere torrentizio, reti di affluenti non regimata;</b></li> <li>• <b>Tratti di molti torrenti attraversano o lambiscono aggregati urbani in regime confinato;</b></li> <li>• <b>Territori di fondovalle e di pianura con livelli alti di pericolosità idraulica in corrispondenza di abitati;</b></li> <li>• Aree a rischio esondazione in corrispondenza di aggregati urbani;</li> <li>• Reticolo minore e minuto non regimato in prossimità di insediamenti sparsi;</li> <li>• Territori di collina e fondovalle Reno ad elevato livello di rischio territoriale a ridosso di aggregati urbani;</li> <li>• Esondazioni che interessano abitati di fondovalle e pianura.</li> </ul>
Geologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Varietà geologica dei contesti di fondovalle, bassa collina e alta collina;</b></li> <li>• Varietà dei paesaggi geologici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ampie estensioni calanchive nei contesti di bassa e alta collina.</b></li> </ul>
Dissesto		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viabilità nei contesti di alta e bassa collina e fondovalle Lavino e Samoggia in contesti a rischio da moderato e molto elevato;</b></li> <li>• <b>Territori collinari con abitati confinanti con aree ad alto dissesto idrogeologico;</b></li> <li>• Viabilità principale dei fondovalle Samoggia e Lavino e viabilità transvalliva Reno-Lavino-Samoggia intersecano molte aree a rischio frana;</li> <li>• Aree idrogeologicamente instabili che intersecano gli abitati di bassa e alta collina.</li> </ul>
Sismica		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contesti di bassa e alta collina con elevati livelli di amplificazione sismica.</b></li> </ul>

Protezione Civile	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>L'Unione dei Comuni Reno Lavino e Samoggia ha il servizio di protezione civile associato a livello sovracomunale con un Piano di Protezione Civile Sovracomunale;</b></li><li>• <b>la Regione individua il territorio dell'Unione come un'area interessata con rischio di incendi "debole".</b></li></ul>	
-------------------	--	--