



COMUNE DI ROMBIOLO

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA



Piano di Emergenza Comunale di Protezione Civile

Redatto ai sensi del D.P.C.M. del 30 aprile 2021 e alla L.R. n.9 del 24 febbraio 2023 e in ottemperanza alle "Linee Guida per la redazione del Piano di Protezione Civile Comunale" (Regione Calabria, 2019)

--	--	--

Livello di progettazione:	Piano di Protezione Civile Comunale	Tavola n.
Oggetto elaborato:	Eventi di rischio	R_S2

Ente appaltante: Comune di Rombiolo	 Ing. Antonio Barreca	 Dott. Geol. Carlo Artusa
RUP: Geom. Antonello Ferrazzo		
Progettazione: 	 Arch. Francesco Morabito	 Ing. Salvatore Morabito

Commessa	Categoria di progetto	Tipo elaborato	N. elaborato	Scala	Revisione	Data emissione
2022/09	PPC	Relazione	R_S2		00	04/09/2023

Sommario

Premessa.....	1
A. Rischio idrogeologico e idraulico.....	2
A.1 Analisi della pericolosità.....	2
A.1.1 Idrogeologica.....	2
A.1.2 Idraulica.....	3
A.2 Scenari di rischio.....	4
A.1.1 Idrogeologica.....	4
A.2.1 Idraulica.....	11
B. Rischio Sismico.....	18
B.1 Analisi della pericolosità.....	18
B.1.1 Inquadramento sismotettonico e sismicità.....	18
B.2 Scenari di rischio.....	25
B.2.1 Pericolosità sismica di base ed eventi di riferimento.....	25
B.2.2 Evento sismico di riferimento.....	26
B.2.3 Aree di attesa.....	35
C. Rischio incendi boschivi e di interfaccia.....	46
C.1 Analisi della pericolosità.....	46
C.1.1 Caratteristiche della vegetazione a Rombiolo.....	47
C.1.2 Carta del Rischio potenziale di incendio boschivo.....	49
C.1.3 Pericolosità delle zone di interfaccia.....	52
C.2 Scenari di rischio.....	55
D. Rischio dighe.....	56
E. Rischio chimico industriale.....	58
F. Rischio meteorologico.....	60
G. Rischio mareggiate.....	61
H. Rischio Maremoto.....	62

Premessa

Questa sezione compie un'analisi delle tipologie di fenomeni che, nel territorio comunale di Rombiolo, possono dare origine a scenari di rischio.

Si vogliono cioè identificare quegli ambiti territoriali ove fenomeni naturali o antropici possano causare effetti dannosi su popolazione, strutture o infrastrutture.

A tale scopo si opera tipicamente in due fasi successive:

- in prima battuta effettuando una analisi della pericolosità, con l'individuazione delle porzioni di territorio esposte a fenomeni potenzialmente dannosi (es. aree in frana, aree esondabili)
- in secondo luogo, selezionando, fra le aree pericolose (dove si può verificare un certo fenomeno), quelle con presenza di elementi esposti (persone, strutture o infrastrutture) e vulnerabili rispetto al fenomeno considerato. Si arriva così alla definizione degli scenari di rischio

A. Rischio idrogeologico e idraulico

A.1 Analisi della pericolosità

A.1.1 Idrogeologica

Il quadro delle criticità idrogeologiche è stato tratto da una analisi integrata di diverse fonti:

- “Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico” (P.A.I., 2011) vigente di Regione Calabria
- Proposta di aggiornamento del “Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico” (2016)
- Dati e mappe di “Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia” (I.F.F.I.)
- Tavolo di lavoro con l’Ufficio Tecnico del Comune di Rombiolo,
- Studio di microzonazione sismica di livello 1 del territorio comunale di Rombiolo (2014).

Il panorama dei dissesti raffigurato dalla proposta di aggiornamento del “Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico” (2016) è sostanzialmente conforme rispetto a quello tracciato nella versione attualmente vigente del P.A.I. (2011) e dalla banca-dati I.F.F.I..

Lo “Studio Geomorfologico” della Relazione di Microzonazione di Primo livello del Comune di Rombiolo, che ha recepito il quadro conoscitivo delineato da P.A.I. (2011) e I.F.F.I., è stato quindi impiegato quale fonte di riferimento per delineare una sintesi delle criticità idrogeologiche che interessano il territorio comunale.

“Il territorio Comunale di Rombiolo ha una forma allungata che si sviluppa in direzione N.O. - S.E., ed è caratterizzato da una morfologia variabile tra quella di altipiano collinare a quella di pianura alluvionale. La zona maggiormente elevata raggiunge la massima quota di 600 m. s.l.m. con la cima dell’Altipiano di Monte Poro, in località Cresta di Zungri, ed occupa la parte nord-ovest del territorio comunale. La zona di pianura alluvionale interessa solo una parte marginale del territorio ed è costituita sia dalle vallate alluvionali del Fosso La Vina e del Torrente Mannella (alcuni tributari del Fiume Mesima), sia da quella del Torrente Calderaro. La rimanente zona è tipica di un paesaggio collinare con alternanze di zone a pendenza talora elevata, come i versanti che degradano verso le aste torrentizie sopra menzionate e loro affluenti, e zone sub-pianeggianti come l’area prospiciente l’Altipiano di Monte Poro. Il territorio in esame può essere schematicamente diviso in alcuni ambiti morfologici principali, quali:

- *la modesta porzione di piana alluvionale del Torrente Mammella;*
- *il settore da moderatamente acclive ad acclive del basso versante collinare orientale, sensibilmente inciso dal reticolo idrico superficiale e caratterizzato da affioramenti di unità litologiche prevalentemente fini argillose di età pliocenica;*
- *il settore di versante da acclive a ripido dei rilievi collinari nord occidentali su substrato di natura prevalentemente granitica;*
- *il settore mediamente acclive dei rilievi collinari nord orientali su substrati litologicamente eterogenei di età miocenica.*

Nei settori più acclivi del basso e del medio versante collinare, è evidente una fragilità morfologica, con dinamiche di versante strettamente collegate al deflusso delle acque superficiali ed all’azione della gravità, con suscettibilità a fenomeni di dissesto superficiale. Per lo più tali zone sono ubicate attorno al Fosso La Vina, ad ovest del centro abitato della frazione Moladi, ed in prossimità dei rami torrentizi del Torrente Mannella, in prossimità del centro urbano del capoluogo, con rischio elevato (R3); nel settore orientale del territorio

comunale, in prossimità dell'abitato del capoluogo, sono presenti aree a rischio R1 ed R2 che interessano alcuni tratti della strada per la frazione Pernocari.¹

In particolare emerge la seguente situazione riportata dai dati del PAI e riassunti nella seguente tabella:

Nome	pericolosità	stato attività	tipologia	Superficie (mq)	Note
ROM1	2	Quiescente	Scorrimento	48340	
ROM2	2	Quiescente	Scorrimento	26011	
ROM3	3	Quiescente	Scorrimento	22435	
ROM4	3	Quiescente	Scorrimento	5668	
ROM6	2	Quiescente	Scorrimento	9590	
ROM8	2	Quiescente	Scorrimento	26169	
ROM9	3	Quiescente	Scorrimento	25786	
ROM10	3	Quiescente	Scorrimento	165061	
ROM5	3	Quiescente	ZFP	13242	
ROM7	3	Quiescente	ZFP	19768	
ROM11	3	Quiescente	ZFP	23254	
ROM12	3	Quiescente	ZFP	15903	

Tabella 1: Elenco delle frane insistenti nel territorio di Rombiolo

A.1.2 Idraulica

Come per gli aspetti idrogeologici, anche il quadro delle criticità idrauliche è stato composto tramite una analisi integrata di diverse fonti:

- Mappe del “Piano di Gestione del Rischio Alluvioni” (P.G.R.A. Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, D. Lgs. 49/2010, D. Lgs. 219/2010), aggiornate al 2020
- “Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico” (P.A.I., 2011) vigente di Regione Calabria
- Tavolo di lavoro con l’Ufficio Tecnico del Comune di Rombiolo

I dati P.G.R.A. individuano, sul territorio comunale, ambiti alluvionali con diversi tempi di ritorno e livelli di pericolosità:

- P3 (aree di Elevata Pericolosità): allagabili a seguito di eventi di piena con tempo di ritorno di 50 anni
- P2 (aree di Media Pericolosità): allagabili a seguito di eventi di piena con tempo di ritorno compreso fra 50 e 200 anni
- P1 (aree di Bassa Pericolosità): allagabili a seguito di eventi di piena con tempo di ritorno compreso fra 200 e 500 anni

Ma a Rombiolo tali superfici risultano coincidenti fra le superfici esondabili, secondo il P.G.R.A. (2020) le criticità più significative si concentrano, da Nord verso Sud, su:

- Fosso Grande Pietra
- Fosso Urmo
- Fosso Pantonelle

¹ Relazione Illustrativa dello Studio di Microzonazione Simica di livello 1 (D.C.C n.36 del 29/11/2014)

- Fosso Rombiolo
- Fosso Garavati
- Fosso Barone
- Fosso La Vina

A.2 Scenari di rischio

A.1.1 Idrogeologica

A valle delle analisi di pericolosità, valutata la potenziale esposizione degli ambiti urbanizzati, in accordo con gli Uffici Tecnici del Comune sono stati definiti gli scenari di rischio di riferimento per il territorio di Rombiolo.

Gli scenari sono stati identificati aggregando i dissesti per tipologia di fenomeno, su ambiti geografici omogenei e compatibili con una efficace gestione degli interventi in emergenza.

Ciascuno scenario di rischio è descritto attraverso una serie di elementi che costituiscono lo schema fondante del modello di intervento, da implementare per livelli di allerta crescenti.

In particolare, per ogni scenario di rischio sono stati definiti gli elementi evidenziati nella Tabella che segue:

	Principali criticità
	Edifici residenziali e commerciali/produttivi esposti
	Viabilità esposta
	Reti tecnologiche
	Strutture strategiche esposte
	Superfici strategiche esposte
	Aree di Attesa di riferimento
	Cancelli sulla viabilità
	Punti di Monitoraggio
	Vie di fuga

Tabella 2: Elementi a supporto della descrizione degli scenari di rischio idrogeologico

Nel territorio comunale sono presenti aree con gradi di rischio non molto elevato con le frane più importanti con rischio R3 nei pressi del centro abitato di Rombiolo ed una sola nei pressi di Moladi, che interessano edifici. Tutte le altre frane interessano solo brevi tratti stradali.

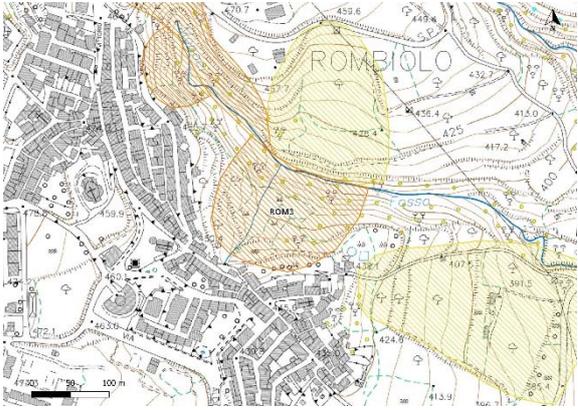
Scenario: Frana quiescente a scorrimento – Rombiolo (Rom3)		Tavole	
	Criticità riscontrate		
La frana anche se quiescente, trovandosi al limite dell'ambito urbano (lato monte), si suggerisce una costante attività di presidio			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 11			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
Via Roma			
	Reti tecnologiche		
Metanodotto, rete idrica, rete fognaria			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
Nessuna		Nessuna	
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
		A1	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP33 lato Nord opposto alla frana		Via Roma	

Tabella 3: Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana quiescente a scorrimento – Rombiolo (Rom3)”

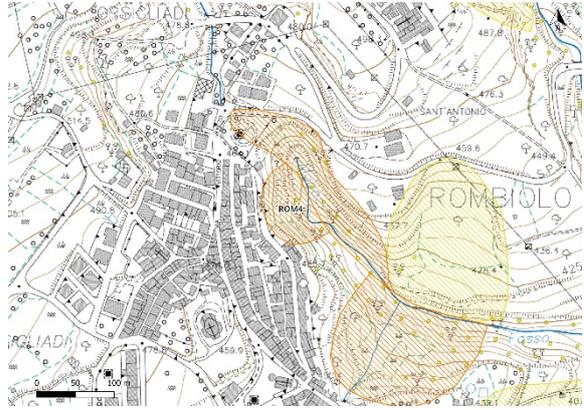
Scenario: Frana quiescente a scorrimento – Rombiolo (Rom4)		Tavole	
	Criticità riscontrate		
La frana anche se quiescente, trovandosi al limite dell'ambito urbano (lato monte), si suggerisce una costante attività di presidio			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 10			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
Via Roma			
	Reti tecnologiche		
Metanodotto, rete idrica, rete fognaria			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
Nessuna		Nessuna	
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
		A1	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP33 lato Nord opposto alla frana		Via Roma	

Tabella 4: Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana quiescente a scorrimento – Rombiolo (Rom4)”

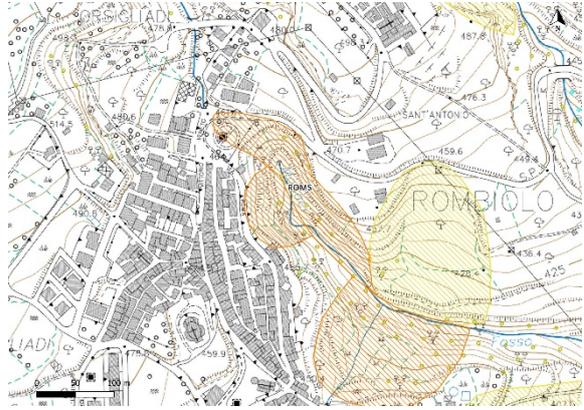
Scenario: Frana quiescente ZFP – Rombiolo (Rom5)		Tavole	
	Criticità riscontrate		
La frana anche se quiescente, trovandosi al limite dell'ambito urbano (lato monte), si suggerisce una costante attività di presidio			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 10			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
Via Roma, Via Vittorio Veneto e SP33			
	Reti tecnologiche		
Metanodotto, rete idrica, rete fognaria			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
Nessuna		Nessuna	
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
		A1	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP33 lato Nord opposto alla frana		Via Roma – Via Vittorio Veneto	

Tabella 5: Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana quiescente ZFP – Rombiolo (Rom5)”

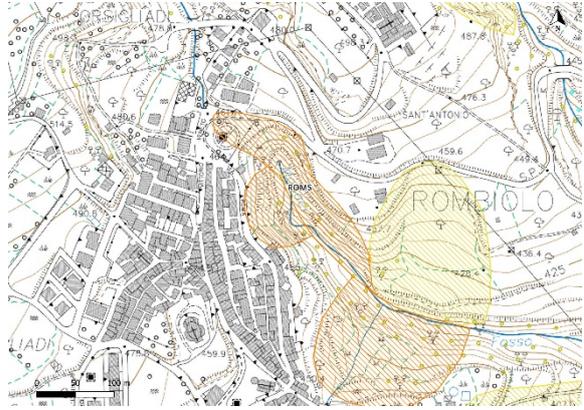
Scenario: Frana quiescente ZFP – Rombiolo (Rom5)		Tavole	
	Criticità riscontrate		
La frana anche se quiescente, trovandosi al limite dell'ambito urbano (lato monte), si suggerisce una costante attività di presidio			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 2			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
Via Roma, Via Vittorio Veneto e SP33			
	Reti tecnologiche		
Metanodotto, rete idrica, rete fognaria			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
Nessuna		Nessuna	
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
		A1	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP33 lato Nord opposto alla frana		Via Roma – Via Vittorio Veneto	

Tabella 6: Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana quiescente ZFP – Rombiolo (Rom5)”

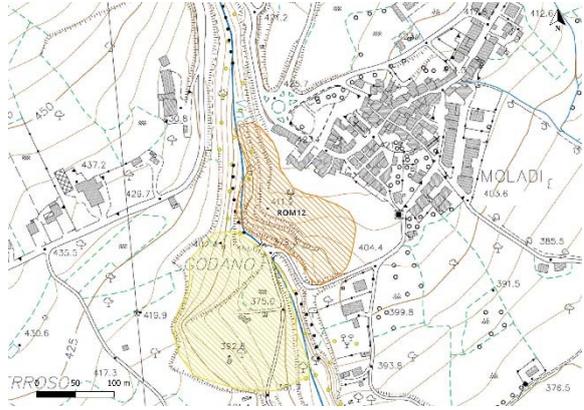
Scenario: Frana quiescente ZFP – Rombiolo (Rom13)		Tavole	
	Criticità riscontrate		
La frana anche se quiescente, trovandosi al limite dell'ambito urbano (lato monte), si suggerisce una costante attività di presidio			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 5			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
SP30			
	Reti tecnologiche		
Rete idrica, rete fognaria			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
Nessuna		Nessuna	
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
Lato Nord SP30		A7	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP30 lato Nord		SP30	

Tabella 7: Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana quiescente ZFP – Rombiolo (Rom13)”

A.2.1 Idraulica

A valle delle analisi di pericolosità, valutata la potenziale esposizione degli ambiti urbanizzati, in accordo con gli Uffici Tecnici del Comune sono stati definiti gli scenari di rischio di riferimento per il territorio di Rombiolo.

Gli scenari sono stati identificati aggregando i dissesti per tipologia di fenomeno, su ambiti geografici omogenei e compatibili con una efficace gestione degli interventi in emergenza.

Ciascuno scenario di rischio è descritto attraverso una serie di elementi che costituiscono lo schema fondante del modello di intervento, da implementare per livelli di allerta crescenti.

In particolare, per ogni scenario di rischio sono stati definiti gli elementi evidenziati nella Tabella che segue:

	Principali criticità
	Edifici residenziali e commerciali/produttivi esposti
	Viabilità esposta
	Reti tecnologiche
	Strutture strategiche esposte
	Superfici strategiche esposte
	Aree di Attesa di riferimento
	Cancelli sulla viabilità
	Punti di Monitoraggio
	Vie di fuga

Tabella 8: Elementi a supporto della descrizione degli scenari di rischio idrogeologico

Le Tabelle che seguono compongono il quadro conoscitivo relativo a ciascuno scenario di rischio individuato oltre a quello sopracitato:

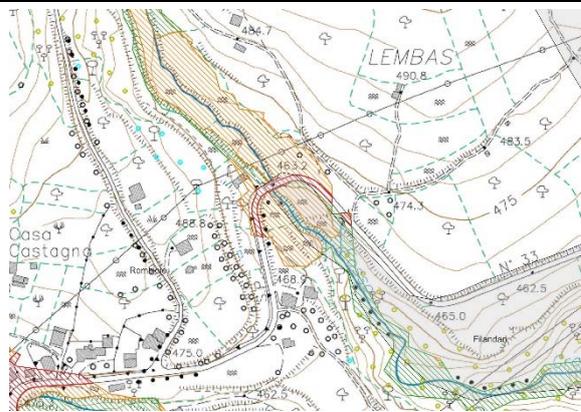
Scenario: Area rischio allagamento – Fosso Grande Pietra SP33		Tavole	
	Criticità riscontrate		
Le inondazioni possibili riguardano essenzialmente la strada SP33, nel punto del loro attraversamento, nei pressi del confine con il Comune di Filandari.			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali:			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
SP33			
	Reti tecnologiche		
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
Nessuno			
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP33		In allontanamento dalle aree allagabili	

Tabella 9: Sintesi dello scenario di rischio allagamento “Fosso Pietra Grande”

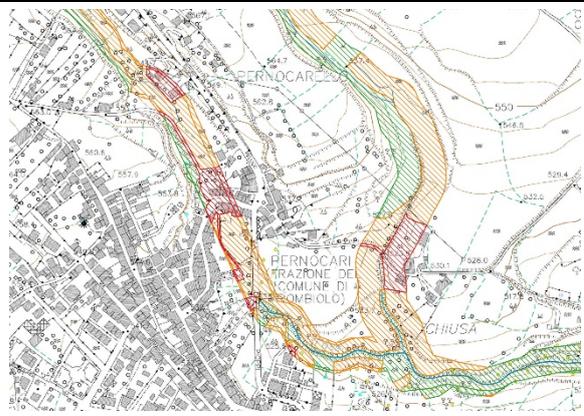
Scenario: Area rischio allagamento – Fosso Urmo - Pernocari		Tavole	
	Criticità riscontrate		
<p>La problematicità riscontrata è l'attraversamento da parte di due affluenti del centro abitato di Pernocari, uno dei due tratti non sembra essere stato convogliato né intubato, probabilmente perché di origine torrentizia ed il bacino di monte è molto piccolo e negli anni non ha mai avuto portate importanti da creare disagi o danni alla popolazione, in ogni caso attraversando il centro abitato deve essere sempre monitorato.</p>			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 20 edifici			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
SP30 e varie strade comunali			
	Reti tecnologiche		
Rete idrica, rete fognaria, rete elettrica, metanodotto			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
Nessuno		A8	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
Lungo la SP30 e nei pressi degli attraversamenti stradali		SP30	

Tabella 10: Sintesi dello scenario di rischio allagamento "Fosso Urmo"

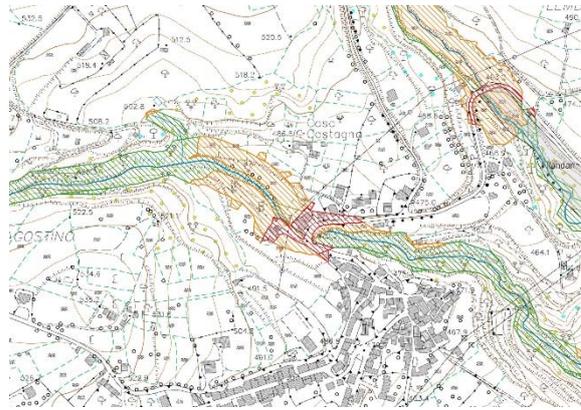
Scenario: Area rischio allagamento – Fosso Urmo - Penocari		Tavole	
	Criticità riscontrate		
<p>La problematicità riscontrata riguarda l'attraversamento della periferia nord del centro di Pernocari. In particolare in corrispondenza di una curva della SP33, in cui il torrente attraversa la strada tramite un tombino.</p>			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 5 edifici			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
SP33			
	Reti tecnologiche		
Rete elettrica, rete idrica e fognaria			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
Lato nord lungo la SP33		A10	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP33		SP33	

Tabella 11: Sintesi dello scenario di rischio allagamento “Fosso Urmo - Pernocari”

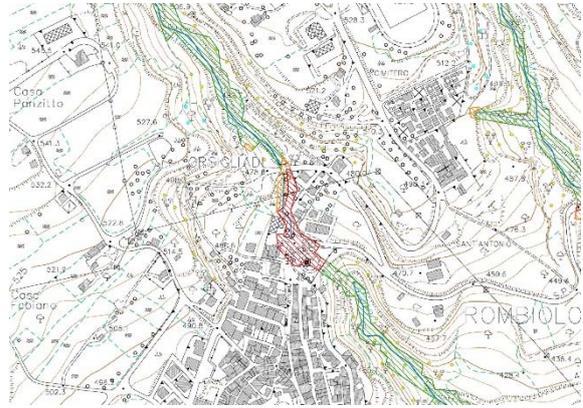
Scenario: Area rischio allagamento – Fosso Vena - Orsigliadi		Tavole	
	Criticità riscontrate		
<p>La problematicità riscontrata riguarda l'attraversamento della periferia nord del centro di Orsigliadi. In particolare in corrispondenza di una curva della SP33, in cui il torrente attraversa la strada tramite un tombino.</p>			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 2 edifici			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
Via Vittorio Veneto, SP30			
	Reti tecnologiche		
Rete elettrica, rete idrica e fognaria, rete gas			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
		A4 e A2	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP33		Via Vittorio Veneto e Via Roma	

Tabella 12: Sintesi dello scenario di rischio allagamento "Fosso Vena - Orsigliadi"

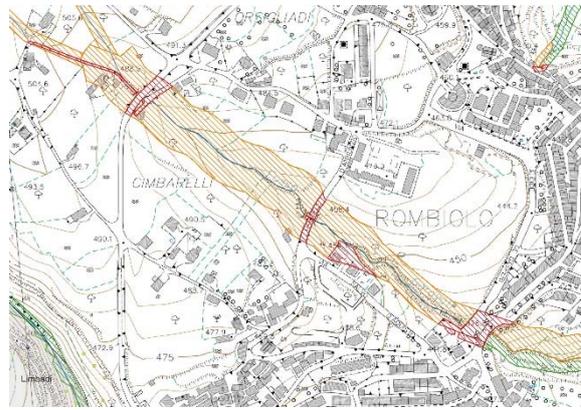
Scenario: Area rischio allagamento – Fosso Garavati - Rombiolo		Tavole	
	Criticità riscontrate		
<p>La problematicità riscontrata riguarda l'attraversamento di più infrastrutture viarie della periferia nord del centro di Orsogliadi. In particolare in corrispondenza di una curva della SP33, in cui il torrente attraversa la strada tramite un tombino.</p>			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali: 8 edifici			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
Via Gabriele d'Annunzio, via Alcide de Gasperi, SP30			
	Reti tecnologiche		
Rete elettrica, rete idrica e fognaria, rete gas			
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
		A3, A5 e A6	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
Via Gabriele d'Annunzio, via Alcide de Gasperi		Via Gabriele d'Annunzio, via Alcide de Gasperi, SP30	

Tabella 13: Sintesi dello scenario di rischio allagamento "Fosso Garavati - Rombiolo"

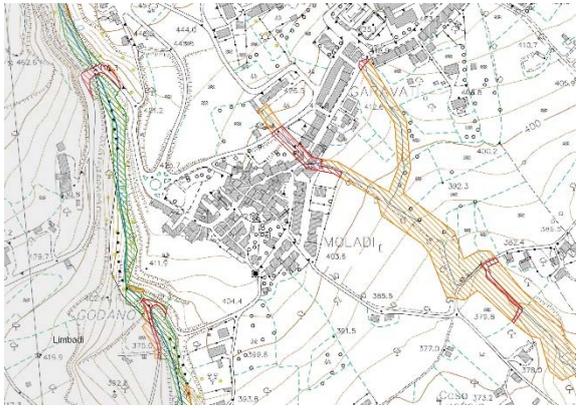
Scenario: Area rischio allagamento – Fosso La Vina - Moladi		Tavole	
	Criticità riscontrate		
<p>La problematicità riscontrata riguarda l'attraversamento di due infrastrutture viarie in corrispondenza del Comune di Limbadi nei pressi dell'abitato di Moladi. Nell'area è presente anche un'area di inondazione del fosso Barone che attraversa una parte del centro abitato, ma può essere non considerato visto che il bacino di monte è molto piccolo.</p>			
	Edifici Esistenti/Commerciali/produttivi esposti		
Edifici Residenziali:			
Edifici commerciali			
Edifici produttivi			
Edifici pubblici e servizi			
	Viabilità esposta		
SP30			
	Reti tecnologiche		
	Strutture strategiche esposte		Superfici strategiche esposte
	Cancelli sulla viabilità		Aree di Attesa di riferimento
		A7	
	Punti di Monitoraggio		Vie di fuga
SP30		A7	

Tabella 14: Sintesi dello scenario di rischio allagamento "Fosso La Vina - Moladi"

B. Rischio Sismico

B.1 Analisi della pericolosità

B.1.1 Inquadramento sismotettonico e sismicità

L'Arco Calabro è un edificio tettonico a falde di ricoprimento che pone in connessione strutturale la catena nord africana e siciliana delle Magrebidi a sud-ovest e quella appenninica a nord. Questo arco e l'associata zona di subduzione traggono origine dalla collisione tra la placca africana e quella europea, avvenuta negli ultimi 70 M.a.

Dati geologici e geofisici suggeriscono che negli ultimi 0,7 M.a. l'evoluzione geodinamica dell'Arco Calabro è stata dominata da imponenti movimenti verticali.

Si tratta comunque di un sollevamento residuale legato a processi geodinamici a grande scala e solo in piccola parte a movimenti riconducibili all'attività di faglie sismogenetiche. Con riferimento ai recenti studi condotti sull'intero territorio nazionale per la realizzazione di un modello delle sorgenti sismogenetiche, l'area in esame appartiene al settore centrale della zona sismogenetica 929, nella posizione indicativa riportata in Figura 1, ed in prossimità di altre zone sismogenetiche, alcune delle quali caratterizzate da un tasso di sismicità annuo relativamente basso (parametro n nella Tabella 15) ma da magnitudo tra le massime temibili per l'area mediterranea. A parte la ZS 936 dell'Etna e la ZS 932 delle Eolie-Patti, caratterizzate da terremoti di magnitudo massima compresa tra 5.5-6.1, nelle altre ZS è infatti stimato che possano avvenire terremoti di magnitudo superiore a 7.

Nome ZS	#	Mw _{min}	Mw _{max}	b	n
CALABRIA TIRRENICA	929	4.76	7.29	-0.82	0.17
CALABRIA IONICA	930	4.76	6.6	-0.98	0.17
EOLIE - PATTI	932	4.76	6.14	-1.21	0.21
IBLEI	935	4.76	7.29	-0.72	0.12
ETNA	936	4.76	5.45	-1.63	0.33

Tabella 15 principali parametri adottati per l'elaborazione probabilistica ai fini della redazione della mappa di pericolosità del territorio italiano relativi alle ZS influenti sulla sismicità del comune di Rombiolo. Mw_{min}=magnitudo minima considerata nel catalogo; Mw_{max}=magnitudo massima per la ZS; b=parametro della relazione di Gutenberg-Richter; n=numero di terremoti per anno di magnitudo superiore da Mw_{min}.

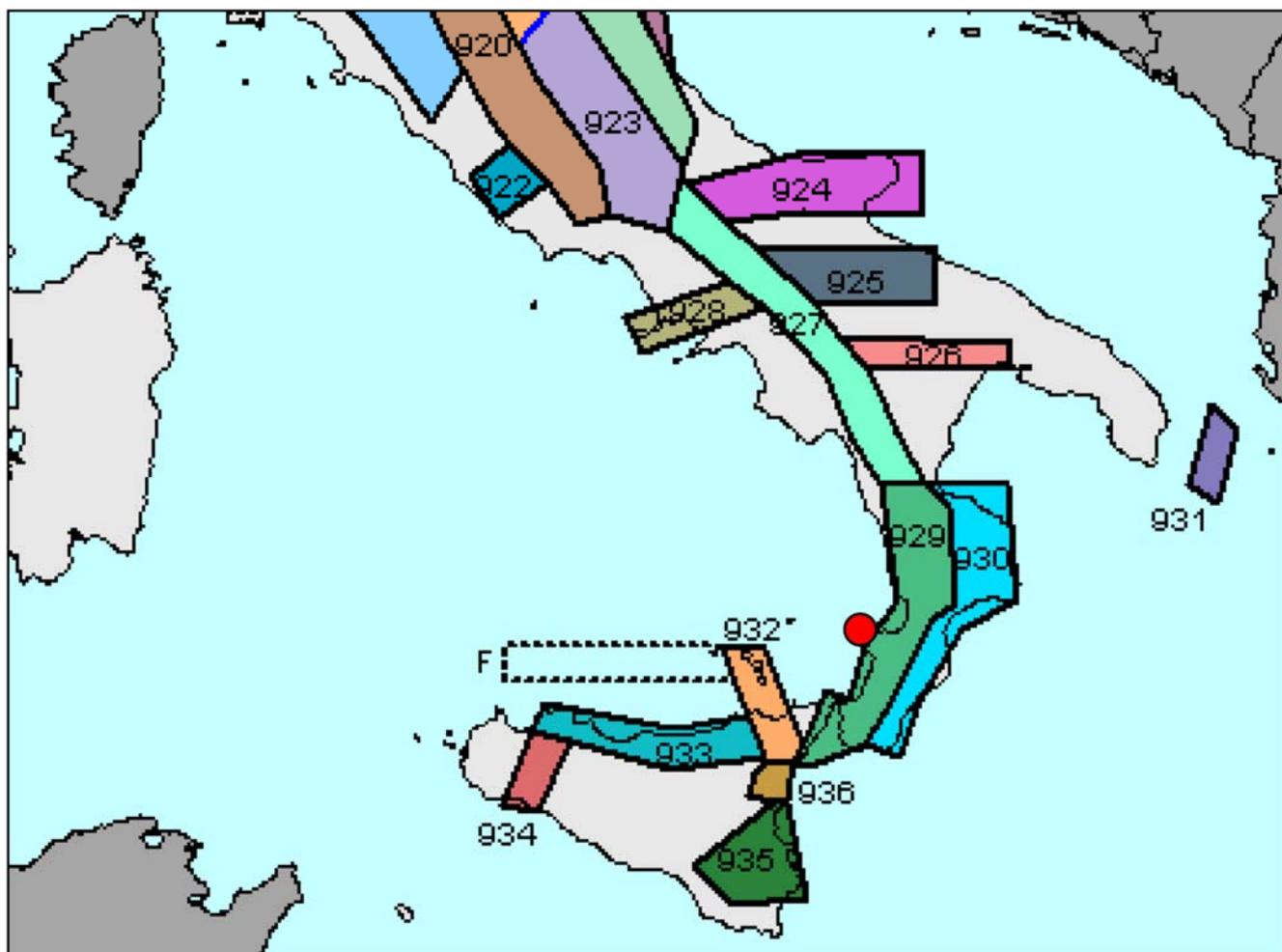


Figura 1: mappa delle zone sismogenetiche nel Centro-Sud Italia. Il pallino rosso mostra la posizione indicativa del Comune di Rombiolo

Il quadro conoscitivo della sismicità in regione Calabria evidenzia con chiarezza l'elevata pericolosità dell'area, con un massimo che cade nella zona posta subito a nord della Stretta di Catanzaro, a fronte di una relativamente modesta conoscenza delle strutture tettoniche della regione.

Tutte le analisi recenti mostrano infatti che la pericolosità della Calabria è quantomeno pari a quella caratteristica di altre regioni italiane ad elevata sismicità, come ad esempio la Sicilia Orientale, l'Irpinia, l'Umbria, il Friuli; uno stato di cose ulteriormente aggravato dalle caratteristiche energetiche dei terremoti calabresi (spesso prossimi alla magnitudo 7) e dalla generalizzata fragilità geologica del territorio. La limitata conoscenza delle strutture sismogenetiche è nondimeno dovuta sia al fatto che alcune di queste sono "cieche", ovvero non arrivano a interessare direttamente la superficie topografica, e sono quindi più difficili da indagare con metodi diretti di terreno, sia al fatto che alcuni grandi terremoti sono stati generati da strutture sismogenetiche posizionate in mare, come nei casi dei terremoti del 1905 e del 1947.

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli eventi sismici rilevanti per il territorio del comune di Rombiolo estratti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, con epicentro entro una distanza di 10 km e magnitudo maggiore di 5.50, e quelli compresi nella base dati di osservazioni macrosismiche DBMI15.

PlaceID	Place Name	Lat	Lon	Prov	Imax	EQs
IT_64766	Arzona	38.622	16.046	VV	9	3

PlaceID	Place Name	Lat	Lon	Prov	lmax	EQs
IT_64935	Badia	38.564	15.956	VV	9	2
IT_64879	Badia	38.565	15.958	VV	7	1
IT_71308	Calabrò	38.613	16.076	VV	9	4
IT_65005	Calimera	38.556	16.018	VV	9	5
IT_64880	Caroni	38.567	15.960	VV	9	3
IT_64596	Cessaniti	38.663	16.026	VV	8-9	11
IT_64933	Comerconi	38.583	15.933	VV	9-10	2
IT_64907	Comparni	38.568	16.056	VV	9	5
IT_64540	Conidoni	38.698	16.035	VV	9	7
IT_71722	Cotefoni	38.600	16.074	VV	8	1
IT_71299	Cramasta	38.624	16.124	VV	10	2
IT_71294	Daffinà	38.559	16.105	VV	10	2
IT_64597	Favelloni	38.682	16.028	VV	10	10
IT_64763	Filandari	38.615	16.031	VV	9	10
IT_64778	Francica	38.616	16.099	VV	9	14
IT_65004	Garavati	38.593	16.000	VV	9	2
IT_64813	Jonadi	38.627	16.055	VV	9	10
IT_64881	Limbadi	38.555	15.966	VV	9	11
IT_64882	Mandaradoni	38.574	15.965	VV	9	2
IT_64542	Mandaradoni	38.683	15.985	VV	8-9	5
IT_64598	Mantineo	38.683	16.057	VV	10	5
IT_64764	Mesiano	38.624	16.011	VV	9	3
IT_71319	Mezzocasale	38.646	16.106	VV	8	6
IT_64908	Mileto	38.608	16.068	VV	8-9	41
IT_71309	Mileto [vecchio]	38.593	16.080	VV	9	7
IT_65002	Moladi	38.590	16.002	VV	9	3
IT_64883	Motta Filocastro	38.571	15.975	VV	9	3
IT_64777	Mutari	38.625	16.140	VV	9-10	4
IT_64815	Nao	38.628	16.062	VV	9	6
IT_71317	Orsigliadi	38.600	16.003	VV	9	2
IT_64600	Pannaconi	38.692	16.041	VV	10	7
IT_65164	Papaglionti	38.645	16.016	VV	8-9	2
IT_64544	Paradisoni	38.701	16.045	VV	9	6
IT_64909	Paravati	38.591	16.060	VV	9	7
IT_71316	Pernocarello	38.613	16.007	VV	9	2
IT_65001	Pernocari	38.610	16.006	VV	9	3

PlaceID	Place Name	Lat	Lon	Prov	Imax	EQs
IT_65143	Piscopio	38.661	16.113	VV	9-10	11
IT_71296	Pizzinni	38.626	16.048	VV	9	3
IT_71300	Pongadi	38.615	16.136	VV	9	4
IT_64546	Potenzoni	38.689	16.003	VV	8-9	6
IT_65000	Presinaci	38.607	16.018	VV	8-9	3
IT_65003	Rombiolo	38.596	16.005	VV	9	11
IT_65006	San Calogero	38.573	16.024	VV	9	11
IT_64601	San Cono	38.683	16.013	VV	9	5
IT_65007	San Costantino Calabro	38.631	16.073	VV	10	11
IT_65160	San Giovanni	38.675	15.973	VV	9-10	2
IT_64910	San Giovanni	38.584	16.084	VV	9	4
IT_65010	San Gregorio d'Ippona	38.643	16.105	VV	9	15
IT_64602	San Marco	38.675	16.010	VV	9	6
IT_64884	San Nicola de' Legistis	38.561	15.992	VV	9	2
IT_71318	San Pietro	38.573	16.037	VV	9	3
IT_64765	Scaliti	38.614	16.042	VV	9	3
IT_64541	Sciconi	38.691	16.031	VV	8-9	6
IT_65146	Triparni	38.681	16.067	VV	10-11	9
IT_71323	Vena Inferiore	38.672	16.056	VV	6-7	2
IT_65147	Vena Media	38.669	16.057	VV	8	6
IT_65148	Vena Superiore	38.660	16.057	VV	8	5
IT_65154	Vibo Valentia	38.673	16.103	VV	8	59
IT_65163	Zambrone	38.699	15.991	VV	9	5
IT_65009	Zammarò	38.651	16.107	VV	10-11	6
IT_65165	Zungri	38.654	15.984	VV	9-10	13

Tabella 16: estratto dal catalogo delle osservazioni macrosismiche (DBMI15) degli eventi con epicentro entro 30 km dal comune di Rombiolo e con magnitudo maggiore di 5.50. Imx=intensità massima; Io=intensità epicentrale; Maw=magnitudo momento; Daw=errore associato alla stima di Maw; ZS9=zona sorgente.

Anno	Mese	Giorno	Area dell'Epicentro	Profondità	Magnitudo	Nota
1783	2	5	Calabria meridionale		7.1	La scossa del 5 febbraio fu rovinosa, causò il crollo di parte degli edifici e lesionò le restanti case rendendole inabitabili; si verificò la morte di 5 persone su un totale di 588 abitanti
1905	9	8	Calabria centrale		6.95	Il terremoto danneggiò in modo gravissimo il paese: più di 100 case crollarono o furono rese pericolanti o inaditabili. Fu gravemente danneggiata la chiesa parrocchiale. Ci furono 6 morti e numerosi feriti
1908	12	28	Stretto di Messina		7.1	La località risultò molto danneggiata dal terremoto del 1905. Nel 1908 si registrarono danni di rilievo anche se nessun edificio crollò completamente
1997	6	9	Vibonese	11.6	4.27	Nessun danno
1997	9	3	Calabria meridionale	27.6	4.38	Nessun danno

Tabella 17: estratto dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani (DBMI, 2020) per il comune di Rombiolo
Is=intensità al sito; Io=intensità epicentrale; Maw=magnitudo momento.

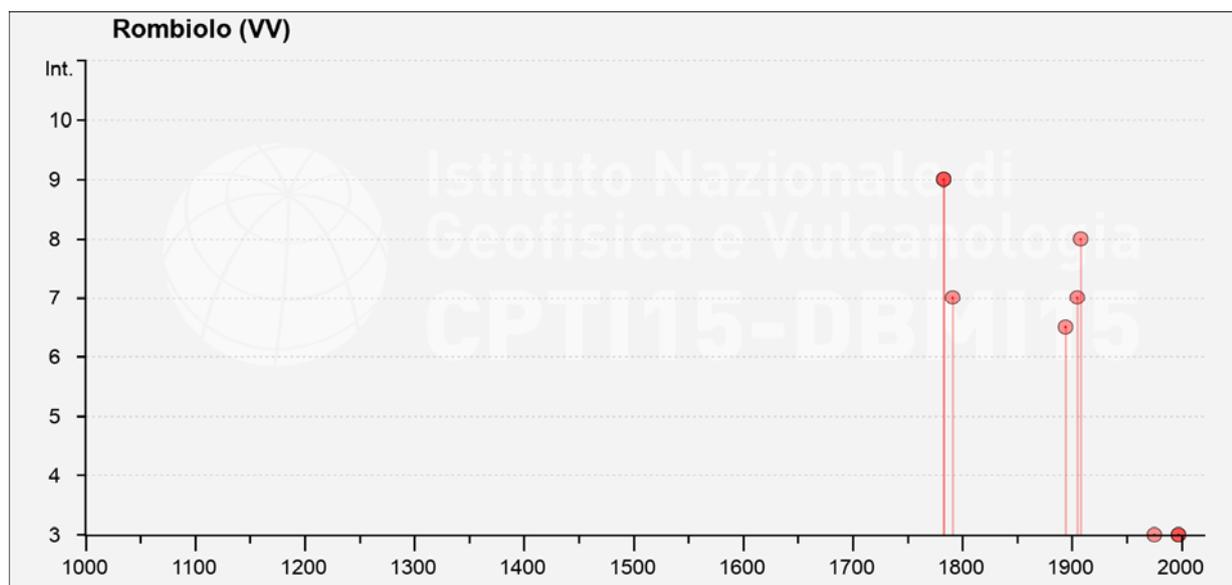


Figura 2: storia sismica di Rombiolo (DBMI, 2020) Is=intensità al sito.

Un quadro sintetico della sismicità storica in Calabria è riportato nella figura sottostante, che illustra le mappe delle massime intensità MCS osservate, dalla quale si conferma che il comune di Rombiolo ha subito storicamente risentimenti superiori al X grado della scala MCS.

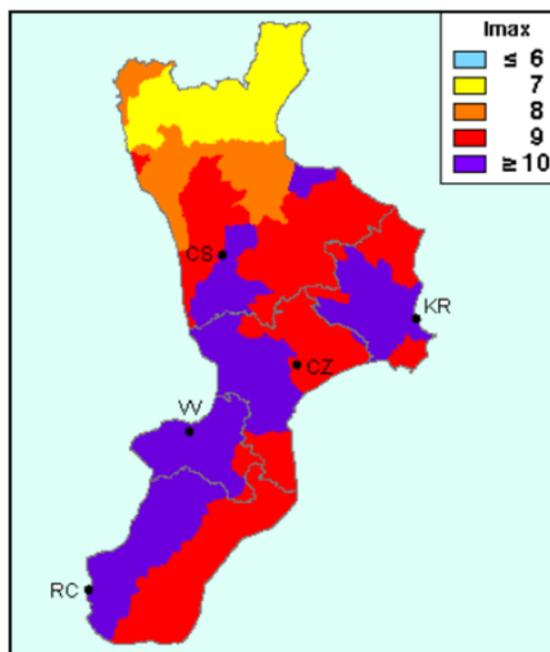


Figura 3: mappa delle massime intensità nella scala MCS osservate in Calabria.

B.1.1.1 Aree a potenziale effetto di amplificazione sismica – Microzonazione Sismica

La Microzonazione sismica (MS), cioè la suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni durante un evento sismico e ai possibili effetti indotti dallo scuotimento, è uno strumento di prevenzione e riduzione del rischio sismico particolarmente efficace se realizzato e applicato già in fase di pianificazione urbanistica. Costituisce, quindi, un supporto fondamentale agli strumenti di pianificazione urbanistica comunale, per indirizzare le scelte urbanistiche verso quelle aree a minore pericolosità sismica.

La MS ha lo scopo di riconoscere, a una scala sufficientemente grande (scala comunale o sub comunale), le condizioni di sito che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso (moto sismico di riferimento) o che possono produrre nelle costruzioni e nelle infrastrutture effetti co-sismici rilevanti (fratture, frane, liquefazione, densificazione, movimenti differenziali, deformazioni permanenti, etc.). Per far ciò, è necessario definire un modello del sottosuolo in grado di suddividere il territorio in microzone con comportamento qualitativamente e quantitativamente omogeneo.

I predetti fenomeni sono generalmente definiti come effetti locali del sisma. Gli effetti locali rappresentano l'insieme di fenomeni che possono manifestarsi, anche contemporaneamente, a seguito dell'evento sismico:

- amplificazioni sismiche
- frane sismo indotte
- liquefazione
- addensamenti
- spostamento laterale
- fratturazione superficiale

Le scosse sismiche sono fenomeni di carattere naturale, che accadono senza alcun tipo di preannuncio e che potenzialmente investono l'intero territorio comunale. Si tratta quindi di fenomeni non prevedibili, nello spazio e nel tempo.

Per formare un quadro conoscitivo utile a meglio tarare le fasi di successiva definizione sviluppo del Modello di Intervento sul territorio comunale, il presente Piano ha sviluppato una serie di analisi volte a stimare i livelli di danno attesi al patrimonio e alla popolazione per sismi con differenti tempi di ritorno.

La metodologia adottata nell’ambito del progetto di redazione del documento, sviluppata in conformità alle “Linee Guida per la redazione del Piano di Protezione Civile Comunale” (Regione Calabria, 2019), si è articolata nelle seguenti fasi:

- definizione degli eventi sismici di riferimento
- acquisizione dei dati utili alla caratterizzazione della vulnerabilità sismica dell’edificato
- stima dei livelli di danno attesi sull’edificato e sulla popolazione

In funzione dei diversi contesti e dei diversi obiettivi, gli studi di MS possono essere effettuati a livelli di approfondimento con complessità ed impegno crescenti. A tal proposito si distinguono:

- MS Livello 1: è uno studio propedeutico e obbligatorio per poter affrontare i successivi livelli poiché si basa sulla precisazione del quadro conoscitivo di un territorio, derivante dalla raccolta ed analisi dei dati preesistenti nonché dall’esecuzione di indagini in situ. Questo Livello è finalizzato alla realizzazione della “Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica” (MOPS), cioè all’individuazione di aree a comportamento sismico omogeneo
- MS Livello 2: oltre a compensare le incertezze del Livello 1, fornisce quantificazioni numeriche della modificazione locale del moto sismico in superficie mediante tecnologie di analisi numerica di tipo semplificato (abachi regionalizzati, modellazione 1D, leggi empiriche) e l’esecuzione di ulteriori e più mirate indagini ove necessarie. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della “Carta di Microzonazione sismica”
- MS Livello 3: questo Livello interessa le zone la cui complessità sotto il profilo geologico e geotecnico o per opere di particolare importanza non è risolvibile con il Livello 2 o attraverso l’uso di metodi speditivi. In questi casi gli approfondimenti si basano su metodologie analitiche e di analisi di tipo quantitativo (es. analisi numeriche 1D e 2D, analisi dinamiche per le instabilità di versante, studi paleo sismologici). Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della “Carta di Microzonazione sismica con approfondimenti”

Il Comune di Rombiolo è dotato di Microzonazione sismica di Livello 1.

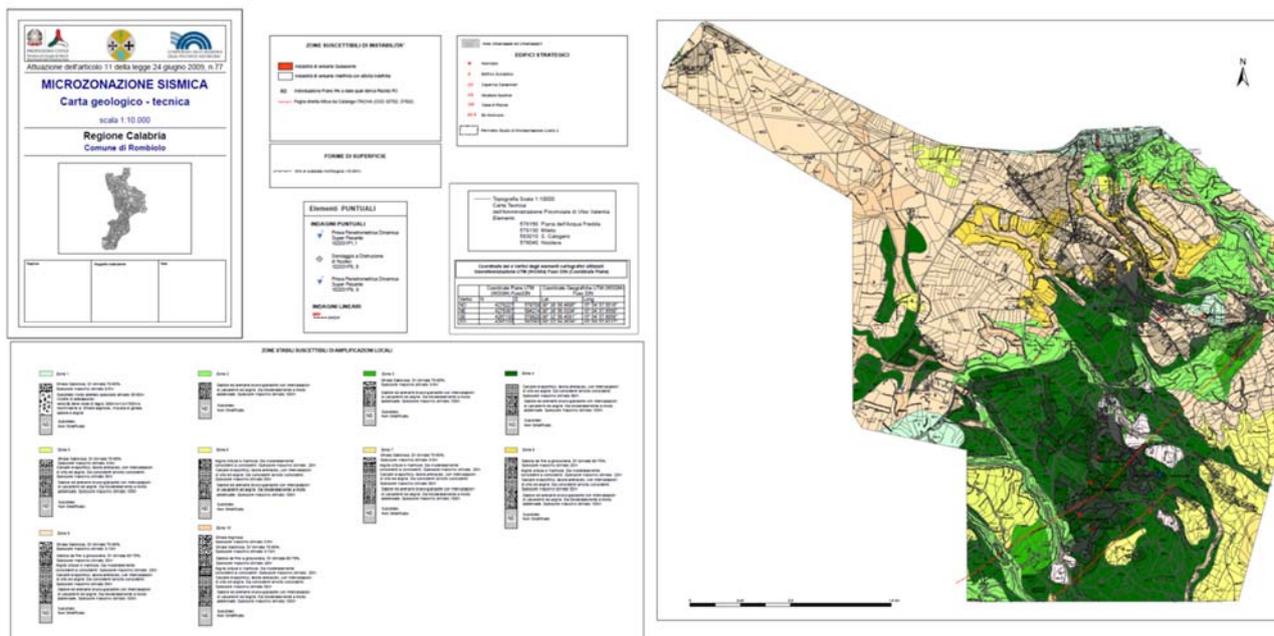


Figura 4: Carta delle Microzonazione Sismica di Primo livello del Comune di Rombiolo

Con riferimento ai principali ambiti urbanizzati presenti sul territorio comunale, si può evidenziare che tutti sono in zone suscettibili di amplificazioni locali. Nel territorio è presente una faglia diretta che incontra anche vari centri abitati (Rombiolo, Presinaci e Moladi):

Per un maggiore dettaglio si rimanda alla La carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (livello 1) e alla relativa relazione tecnico illustrativa dello stesso redatta dal Dott. Geol. Domenico Valerioti.

B.2 Scenari di rischio

Le scosse sismiche sono fenomeni di carattere naturale, che accadono senza alcun tipo di preannuncio e che potenzialmente investono l'intero territorio comunale. Si tratta quindi di fenomeni non prevedibili, nello spazio e nel tempo.

Per formare un quadro conoscitivo utile a meglio tarare le fasi di successiva definizione sviluppo del Modello di Intervento sul territorio comunale, il presente Piano ha sviluppato una serie di analisi volte a stimare i livelli di danno attesi al patrimonio e alla popolazione per sismi con differenti tempi di ritorno.

La metodologia adottata nell'ambito del progetto di redazione del documento, sviluppata in conformità alle "Linee Guida per la redazione del Piano di Protezione Civile Comunale" (Regione Calabria, 2019), si è articolata nelle seguenti fasi:

- definizione degli eventi sismici di riferimento
- acquisizione dei dati utili alla caratterizzazione della vulnerabilità sismica dell'edificato
- stima dei livelli di danno attesi sull'edificato e sulla popolazione

B.2.1 Pericolosità sismica di base ed eventi di riferimento

Nel comune di Rombiolo, il valore medio dell'accelerazione massima al suolo in condizione di sito roccioso, stimato per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (corrispondente ad un periodo di ritorno TR=475 anni), risulta compreso tra 0.225 g e 0.250 g.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$a_d > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

Tabella 18: suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Secondo la mappa di classificazione sismica aggiornata al marzo 2022² il comune di Rombiolo è classificato in Zona 1.

Zona 1	È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti
Zona 2	Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti
Zona 3	I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti
Zona 4	È la zona meno pericolosa

Tabella 19: livello di pericolosità delle zone sismiche

² <https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/sismico/attivita/classificazione-sismica>

Per determinare l'azione sismica di riferimento relativa al comune di Rombiolo si è fatto riferimento alle indicazioni delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14.01.2008. Le coordinate di riferimento sono state assunte come nello schema qui sotto riportato.

B.2.2 Evento sismico di riferimento

La stima degli eventi sismici di riferimento è stata effettuata applicando la seguente procedura:

- determinazione dei valori di $a(g)$ per diverse frequenze annuali di superamento in territorio di Rombiolo, per sismi con tempo di ritorno (frequenza annuale di superamento corrispondente al 50° percentile)
 - 475 anni
 - 712 anni
 - Massima Intensità Macrosismica storicamente registrata sul territorio
- calcolo delle Intensità Macrosismica di riferimento (I) per l'area di Rombiolo, secondo la Scala Macrosismica Europea EMS-98, tramite inversione dell'equazione (1) che correla i valori di $a(g)$ e I :

$$a(g) = c_1 \times c_2^{(I-5)} \quad (1)$$

I set parametrici dei coefficienti c_1 e c_2 sono stati dedotti dalle Leggi evidenziate nella Tabella che segue:

Legge	c_1	c_2
Guarendi-Petrini	0.03	2.05
Margottini	0.04	1.65
Murphy O'Brien	0.03	1.75

Tabella 20: Set parametrici dei coefficienti c_1 e c_2 per la stima di $a(g)$ tramite leggi di Guarendi-Petrini, Margottini e Murphy O'Brien

- in via cautelativa, identificazione dei valori massimi di Intensità Macrosismica stimati per i tempi di ritorno di riferimento.

I valori di $a(g)$ per diverse frequenze annuali di superamento sono stati dedotti dalle "Mappe interattive di pericolosità sismica" (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) consultabili sulla piattaforma³ dedicata dello stesso INGV e di seguito riportate.

³ <https://esse1-gis.mi.ingv.it/>

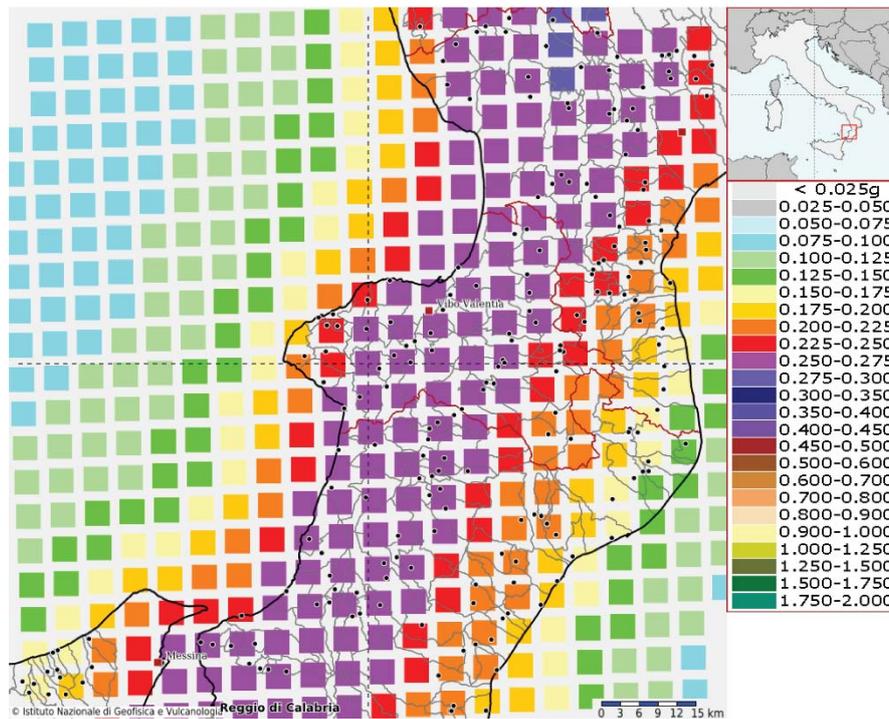


Figura 5: Mappa INGV di pericolosità sismica per l'area di Rombiolo (fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)

Sulla base di queste coordinate si determinano i seguenti parametri in funzione del periodo di riferimento:

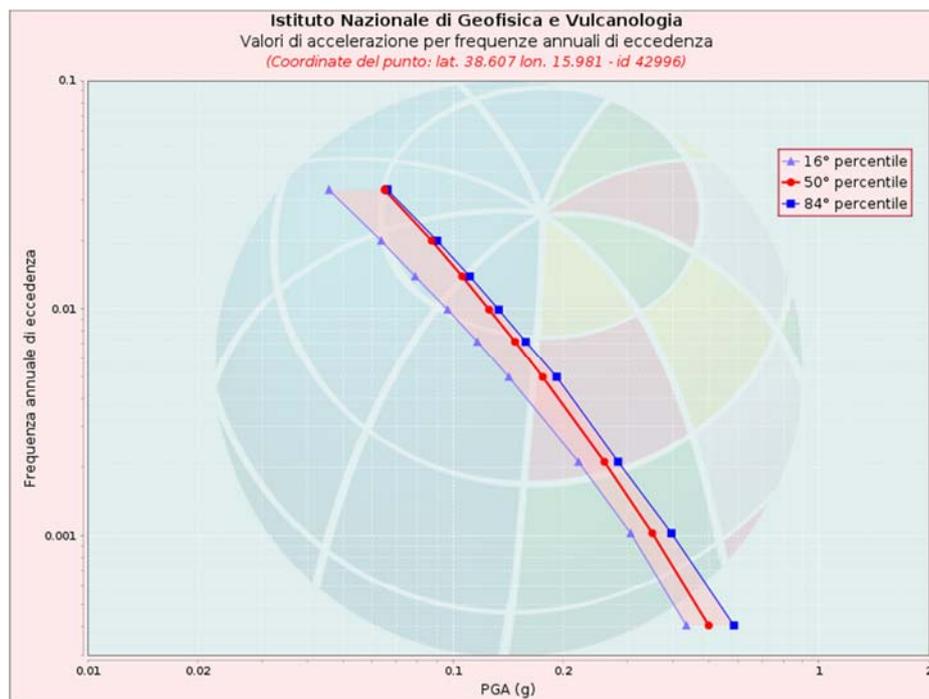


Figura 6: Rappresentazione grafica dei valori di a(g) per diverse frequenze annuali di superamento per l'area di Rombiolo

Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.004	0.4344	0.5001	0.5862
0.0010	0.3058	0.3505	0.3954
0.0021	0.2202	0.2592	0.2827
0.0050	0.1420	0.1758	0.1920
0.0071	0.1164	0.1477	0.1580
0.0099	0.0966	0.1254	0.1332
0.0139	0.0787	0.1058	0.1111
0.0199	0.0636	0.0874	0.0905
0.0332	0.0458	0.0650	0.0661

Tabella 21: Valori numerici di a(g) per diverse frequenze annuali di superamento per l'area di Rombiolo

A partire dai dati precedenti, l'inversione dell'equazione (1) ha consentito di stimare gli eventi sismici di riferimento per il territorio di Rombiolo con tempi di ritorno di 475 e 712 anni.

La Tabella seguente riporta i valori calcolati con l'applicazione dei set parametrici dei coefficienti c_1 e c_2 previsti dalle diverse Leggi considerate:

Legge	Evento sismico di riferimento EMS-98 (Tempi di ritorno pari a 465, 712 e 2475 anni e frequenze annuale di superamento corrispondente al 50° percentile)	
	475 anni	712 anni
Guarendi-Petrini	8.01	8.42
Margottini	8.73	9.33
Murphy O'Brien	8.85	9.39

Tabella 22: Eventi sismici di riferimento calcolati per l'area di Rombiolo ottenuti invertendo l'equazione (1) e applicando i set parametrici dei coefficienti c_1 e c_2 previsti dalle Leggi di Guarendi-Petrini, Margottini e Murphy O'Brien

L'evento corrispondente alla Massima Intensità Macrosismica registrata è stato invece derivato dai dati dello studio "Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani valutate a partire dalla banca dati macrosismici GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA".

La Tabella seguente sintetizza i sismi di riferimento individuati:

Tempo di ritorno (anni)	Intensità EMS-98	Tipo di terremoto
475	9	Distruttivo: monumenti e colonne cadono o sono distorte. Molti edifici ordinari collassano parzialmente mentre alcuni collassano completamente
712	10 ⁴	Molto distruttivo: Molti edifici ben costruiti crollano
Massima intensità registrata	11	Devastante: molti edifici ordinari collassano, i più resistenti vengono gravemente danneggiati

Tabella 23: Sintesi dei sismi di riferimento individuati

⁴ Considerato 10 per fattore di sicurezza

B.2.2.1 Danni al patrimonio e alla popolazione**B.2.2.1.1 Edifici privati**

Con riferimento agli edifici privati, passaggio iniziale per la stima dei danni attesi in caso di sisma di riferimento è stata l'analisi di vulnerabilità dell'edificato.

Un Indicatore di tale parametro è stato derivato da studi di letteratura nei quali si propongono matrici di distribuzione che definiscono, per diverse classi di età di costruzione degli edifici, la quota percentuale di costruito appartenente alle diverse Classi di Vulnerabilità (A: Alta; B: Media; C: Bassa; D: Anti-Sismico) previste dalla European Macroseismic Scale 1998.

La Tabella seguente, tratta dal paper "Buildings inventory for seismic vulnerability assessment on the basis of Census data at national and regional scale" (G. Zuccaro, F. Cacace, 2 D. De Gregorio, 2012), è stata impiegata quale fonte di riferimento:

Età dell'edificio	Classi di Vulnerabilità (EMS '98) [%]			
	A (Alta)	B (Media)	C (Bassa)	D (Anti-Sismico)
Prima del 1919	64,0	26,8	8,4	0,8
1919-1945	41,3	36,5	18,7	3,5
1946-1961	16,8	34,2	32,8	16,2
1962-1971	4,8	14,8	33,4	47,0
1972-1981	24,2	11,4	27,5	36,9
Dopo il 1982	0,4	4,2	9,0	86,4

Tabella 24: Classi di Vulnerabilità degli edifici in rapporto all'epoca di costruzione (fonte: "Buildings inventory for seismic vulnerability assessment on the basis of Census data at national and regional scale" (G. Zuccaro, F. Cacace, 2 D. De Gregorio, 2012))

Noti, dal "Censimento della popolazione" ISTAT 2011, il numero di edifici per epoca di costruzione presenti in ogni sezione censuaria del comune di Rombiolo, la matrice precedente ha consentito di ottenere una prima indicazione della distribuzione della vulnerabilità del costruito sul territorio municipale, per isola di censimento. La tabella seguente sintetizza i risultati:

Sezione censuaria	Classe di vulnerabilità			
	A	B	C	D
1	31	38	37	38
2	47	56	43	24
3	54	36	38	49
4	86	49	36	49
5	45	29	27	37
6	40	53	55	60
7	60	51	54	75
8	20	29	33	53
11	6	5	9	16
12	2	1	1	1
13	6	6	11	20
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1

Sezione censuaria	Classe di vulnerabilità			
	A	B	C	D
16	1	1	2	3
19	3	2	3	4
20	4	1	2	3
21	7	3	5	6
22	6	5	9	18
23	1	1	1	3
24	8	5	6	8
25	3	2	4	7
26	0	0	0	0

Tabella 25: Numero di edifici per Classe di Vulnerabilità e sezione censuaria, a partire dall'epoca di costruzione dell'edificato di Rombio

Il passaggio successivo dell'analisi è stata l'applicazione del metodo delle Matrici di Probabilità di Danno (DPM, Damage Probability Matrix).

Esso definisce, per una scossa di Intensità data e per ciascuna classe di vulnerabilità del costruito, la quota di edifici che subiscono danni di livello crescente.

La Tabella che segue descrive i livelli di danno considerati:

Danno	Descrizione
0	Nessun danno
1	Danno lieve: sottili fessure e caduta di piccole parti dell'intonaco
2	Danno medio: piccole fessure nelle pareti, caduta di porzioni consistenti di intonaco, fessure nei camini parte dei quali cadono
3	Danno forte: formazione di ampie fessure nei muri, caduta dei camini
4	Distruzione: distacchi fra le pareti, possibile collasso di porzioni di edifici, parti di edificio separate si sconnettono, collasso di pareti interne
5	Danno totale: collasso totale dell'edificio

Tabella 26: Livelli di danno all'edificato dovuti a scossa sismica

Per giungere a una stima dei danni attesi sull'edificato sono state applicate le Matrici di Probabilità proposte nello studio "Matrici di probabilità di danno implicite nella scala EMS-98" (A. Bernardini, S. Giovinazzi, S. Lagomarsino, S. Parodi, 2007).

Per sismi di diversa Intensità EMS-98 tale studio definisce, per classi di vulnerabilità, le quote percentuali di edifici che subiscono livelli di danno crescenti.

Le Tabelle seguenti riportano le Matrici di Probabilità riferite ai sismi di riferimento individuati per Rombio, di Intensità EMS-98 pari a 9, 10 e 11:

Intensità Macrosismica EMS-98 pari a 9						
Classe di vulnerabilità	Livello di danno attesi (%)					
	D0	D1	D2	D3	D4	D5
A	0.0%	0.0%	3.0%	27.0%	35.0%	35.0%
B	0.0%	3.0%	18.0%	35.0%	35.0%	9.0%
C	3.0%	18.0%	35.0%	35.0%	9.0%	0.0%
D	21.0%	35.0%	35.0%	9.0%	0.0%	0.0%
E	56.0%	35.0%	9.0%	0.0%	0.0%	0.0%
F	91.0%	9.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Tabella 27: Matrice di probabilità di danno impiegata per la stima dei danni sull'edificato in caso di evento sismico di riferimento con Intensità EMS-98 pari a 9 (fonte: studio "Matrici di probabilità di danno implicite nella scala EMS-98" (A. Bernardini, S. Giovinazzi, S. Lagomarsino, S. Parodi, 2007))

Intensità Macrosismica EMS-98 pari a 10						
Classe di vulnerabilità	Livello di danno attesi (%)					
	D0	D1	D2	D3	D4	D5
A	0.0%	0.0%	0.0%	7.5%	18.0%	74.5%
B	0.0%	0.0%	3.0%	18.0%	44.0%	35.0%
C	0.0%	3.0%	18.0%	35.0%	35.0%	9.0%
D	3.0%	18.0%	35.0%	35.0%	9.0%	0.0%
E	21.0%	35.0%	35.0%	9.0%	0.0%	0.0%
F	56.0%	35.0%	9.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Tabella 28: Matrice di probabilità di danno impiegata per la stima dei danni sull'edificato in caso di evento sismico di riferimento con Intensità EMS-98 pari a 10 (fonte: studio "Matrici di probabilità di danno implicite nella scala EMS-98" (A. Bernardini, S. Giovinazzi, S. Lagomarsino, S. Parodi, 2007))

Intensità Macrosismica EMS-98 pari a 11						
Classe di vulnerabilità	Livello di danno attesi (%)					
	D0	D1	D2	D3	D4	D5
A	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.5%	92.5%
B	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	24.0%	74.5%
C	0.0%	0.0%	0.0%	12.0%	53.0%	35.0%
D	0.0%	3.0%	18.0%	35.0%	35.0%	9.0%
E	3.0%	18.0%	35.0%	35.0%	9.0%	0.0%
F	21.0%	35.0%	35.0%	9.0%	0.0%	0.0%

Tabella 29: Matrice di probabilità di danno impiegata per la stima dei danni sull'edificato in caso di evento sismico di riferimento con Intensità EMS-98 pari a 11 (fonte: studio "Matrici di probabilità di danno implicite nella scala EMS-98" (A. Bernardini, S. Giovinazzi, S. Lagomarsino, S. Parodi, 2007))

L'applicazione di tale Matrice di Probabilità ai dati di vulnerabilità degli edifici di Rombiolo ha portato alla stima dei danni sull'edificato, calcolata per diversi tempi di ritorno e riassunta nella Tabella che segue:

Tempo di ritorno (anni)	Intensità EMS-98	Livello di danno atteso					
		D0	D1	D2	D3	D4	D5
475	9	111	246	371	423	316	185
712	10	14	97	246	399	418	487
Massima Intensità registrata	11	-	14	86	218	489	854

Tabella 30: Livelli di danno attesi sull'edificato privato di Rombiolo in caso di sismi di riferimento con tempi di ritorno 475 anni, 712 anni e massima intensità registrata.

B.2.2.1.1.1 *Danni al patrimonio*

A partire da tali risultati è stata applicata una Matrice, riportata nella Tabella successiva, che consente di compiere una stima dei danni al patrimonio in termini di agibilità degli edifici danneggiati:

Livello di danno	Danni al patrimonio		
	crolli	inagibili	Agibili
0 – Nessun danno	0%	0%	100%
1 – Danno trascurabile	0%	0%	100%
2 – Danno moderato	0%	0%	100%
3 – Danno grave	0%	40%	60%
4 – Crollo parziale	0%	100%	0%
5 - Crollo	100%	0%	0%

Tabella 31: Matrice di correlazione fra livelli di danno e danni al patrimonio

L'impiego di tale Matrice ha consentito di stimare il numero di edifici che a Rombiolo, in caso di sismi di riferimento con diversi tempi di ritorno, andrebbero incontro a crolli, risulterebbero inagibili o, seppur danneggiati, sarebbero comunque agibili.

I risultati sono proposti nella Tabella che segue:

Tempo di ritorno (anni)	Intensità EMS-98	Danni al patrimonio		
		Crolli	Inagibili	Agibili
475	9	185	485	982
712	10	487	578	596
Massima Intensità registrata	11	854	576	231

Tabella 32: Livelli di danno al patrimonio attesi a Rombiolo in caso di sismi di riferimento con tempi di ritorno 475 anni, 712 anni e Massima Intensità registrata

B.2.2.1.1.2 *Danni alla popolazione*

Così come la stima dei danni attesi al patrimonio, anche le valutazioni inerenti gli impatti sulla popolazione (numero di possibili morti, feriti e senzatetto in caso di scossa sismica di riferimento) sono state compiute adottando un approccio di carattere statistico. Punto di partenza del processo di analisi è stata l'acquisizione, per sezione censuaria ISTAT, dei dati del "Censimento della popolazione" ISTAT 2011 relativi a:

- numero di abitanti per sezione censuaria (P1)
- numero complessivo di edifici residenziali (E3)

- % di edifici a uso residenziale in muratura portante (E5)
- % di edifici a uso residenziale in calcestruzzo armato (E6)

La Tabella seguente riporta i dati acquisiti, insieme alla stima del numero di abitanti per edificio:

Sezione censuaria	Abitanti	Edifici	% edifici in muratura	% edifici in c.a.	Abitanti/edificio
1	307	203	74.4%	15.3%	1.5
2	312	113	15.0%	52.2%	2.8
3	32	8	12.5%	62.5%	4.0
4	159	81	67.9%	12.3%	2.0
5	399	201	55.2%	13.4%	2.0
6	245	181	59.1%	36.5%	1.4
7	390	98	4.1%	73.5%	4.0

Tabella 33: Dati del “Censimento dalla popolazione” ISTAT 2011 per Rombiolo con riferimento a numero di abitanti, numero edifici residenziali, % edifici in muratura, % edifici in cemento armato e (stima) numero di abitanti per edificio

Integrando queste informazioni con quelle relative alle Classi di Vulnerabilità degli edifici in rapporto all’epoca di costruzione, si è giunti a stimare il numero di abitanti che, per ogni sezione censuaria, vivono in edifici in muratura o calcestruzzo armato a crescenti livelli di danno atteso.

Sono state poi acquisite, ai fini dell’analisi, le Matrici rappresentate nelle Tabelle seguenti, che correlano i danni alla popolazione al livello di danno atteso:

Livello di danno	Danni alla popolazione (edifici in muratura)			
	vittime	feriti	senzatetto	incolumi
D0	0%	0%	0%	100%
D1	0%	0%	0%	100%
D2	0%	0%	0%	100%
D3	0%	0%	40%	100%
D4	3%	12%	97%	85%
D5	14%	56%	86%	30%

Tabella 34: Matrice di correlazione fra livelli di danno e danni alla popolazione, per edifici in muratura

Livello di danno	Danni alla popolazione (edifici in c.a.)			
	vittime	feriti	senzatetto	incolumi
D0	0%	0%	0%	100%
D1	0%	0%	0%	100%
D2	0%	0%	40%	100%
D3	6%	10%	94%	84%
D4	28%	42%	72%	30%
D5	14%	56%	86%	30%

Tabella 35: Matrice di correlazione fra livelli di danno e danni alla popolazione, per edifici in c.a.

La stima di possibili morti, feriti e senzatetto, per scosse sismiche di riferimento a diverso tempo di ritorno, è stata infine compiuta impiegando gli ultimi due set di dati e ipotizzando:

- uno scenario notturno, con il 100% dei residenti nelle loro abitazioni
- uno scenario diurno, ove il tasso di occupazione delle abitazioni è del 65%

La tabella successiva rappresenta i risultati finali:

Tempo di ritorno (anni)	Intensità EMS - 98	Scenario	Danni alla popolazione		
			vittime	feriti	senzatetto
475	9	Notturmo	186	500	2001
		Diurno	121	325	
712	10	Notturmo	331	1022	2878
		Diurno	215	664	
Massima Intensità registrata	11	Notturmo	499	1631	3562
		Diurno	324	1060	

Tabella 36: Danni alla popolazione attesi (morti, feriti e senzatetto) per sismi di riferimento con tempi di ritorno 475 anni, 712 anni e massima intensità registrata

Il dato di potenziali senzatetto, in particolare, deve essere tenuto in debita considerazione nell'identificazione delle Aree di Accoglienza e Ricovero per la popolazione, che debbono essere dimensionate per poter ospitare gli evacuati attesi.

2.B.2.2.2. Edifici pubblici

Le "Linee Guida per la redazione del Piano di Protezione Civile Comunale" (Regione Calabria, 2019) prevedono che, come per gli edifici privati, anche per gli edifici pubblici venga delineato uno scenario di rischio che giunga a stimare i danni sull'edificato e gli impatti sugli individui presenti all'interno delle strutture (da desumere dai registri degli Enti interessati: anagrafe scolastica per le scuole, elenco dipendenti per gli uffici comunali, oltre alla stima di maggiori flussi di cittadini fruitori durante le ore di apertura degli uffici).

Assumendo che per gli edifici di interesse strategico, desumibili dall'elenco A ("edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di Protezione Civile") della D.G.R. 292/2014, sia stata attestata l'avvenuta verifica di rispondenza alla normativa sismica vigente, le Linee Guida prevedono che, nell'elaborazione dello scenario (diurno e con tempo di ritorno 712 anni), vengano considerati gli edifici indicati nell'elenco B ("edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso") della D.G.R. 292/2014.

Si tratta di:

- asili nido e scuole di ogni ordine e grado
- strutture ricreative (cinema, teatri, discoteche, ecc.)
- strutture destinate ad attività culturali (musei, biblioteche, sale convegni, ecc.) con superficie > 150 mq
- edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre
- impianti sportivi e palestre con superficie coperta > 200 mq
- impianti sportivi all'aperto con tribune di capienza oltre 100 posti
- centri di ricreazione, discoteche, cinema con superficie coperta > 200 mq

- strutture sanitarie e/o socio assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- case di riposo/centri di riabilitazione/RSA limitatamente a quelli con oltre 25 posti /letto o con superficie > 500 mq
- edifici e strutture aperte al pubblico destinate alla erogazione di servizi (uffici pubblici e privati) con superficie > 150 mq
- edifici da adibire al commercio (centri commerciali, ecc.) con superficie > 400 mq
- strutture a carattere industriale non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri o pericolosi

Secondo quanto previsto dall'art. 2, comma 3, della OPCM 3274 del 20.03.2003, la verifica degli "edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso" deve essere effettuata a cura dei rispettivi proprietari.

In fase di stesura di Piano, l'Amministrazione Comunale ha compiuto un approfondimento sulle Strutture Strategiche e Rilevanti per attività di Protezione Civile, con l'obiettivo di acquisire una serie di dati e informazioni utili a caratterizzarne la tipologia costruttiva e la vulnerabilità sismica.

Le indagini condotte hanno evidenziato che:

- non risultano, sul territorio comunale, edifici pubblici rispondenti alla normativa sismica vigente (unicamente l'asino nido di Rombiolo),
- non è stato possibile comporre un quadro esaustivo delle strutture previste dall'elenco B ("edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso") della D.G.R. 292/2014. Non sono neppure disponibili, di conseguenza, informazioni omogenee relative alla vulnerabilità sismica di tali edifici.

I dati disponibili non hanno quindi consentito di sviluppare valutazioni quantitative per la stima, in caso di scossa sismica di riferimento, dei danni attesi (al patrimonio e alle persone) sugli edifici pubblici.

B.2.3 Aree di attesa

Nelle fasi immediatamente successive a una scossa sismica, è necessario razionalizzare le operazioni di assistenza alla popolazione orientando i flussi delle persone verso le Aree di Attesa più vicine.

Le aree di attesa sono luoghi di prima accoglienza per la popolazione; sono state utilizzate piazze, slarghi, spazi pubblici ritenuti idonei e non soggetti a rischio, evitando cioè: aree alluvionali, aree esposte alle mareggiate, aree in prossimità di versanti instabili, di crollo di strutture attigue, incendi boschivi, ecc., facilmente raggiungibili attraverso percorsi sicuri, segnalati nelle Tavola CT_S3.A.1. Il numero delle aree scelte è in funzione del numero degli abitanti e della capacità recettiva degli spazi.

Area di attesa	Indirizzo
A1	Piazza Madonna del Rosario
A2	Piazza De Gasperi
A3	Area verde attrezzata Via Monte Grappa
A4	Via Fratelli Bandiera – Campo di Calcetto
A5	Piazza Chiesa dell’Immacolata
A6	Piazza Caduti del Lavoro
A7	Piazza Caduti di Guerra
A8	Villetta Via Aldo Moro
A9	Piazzetta Chiesa Vecchia

Tabella 37: Elenco aree di attesa

In tali aree la popolazione riceverà le prime informazioni sull’evento e i primi generi di conforto in attesa di essere sistemata in strutture di accoglienza adeguate.

Di seguito le schede di individuazione delle Aree di Attesa e la loro descrizione.

Area di Attesa A1

Indirizzo: Piazza Madonna del Rosario

Località: Rombiolo



Superficie Totale: 1847.92 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pavimentato
Uso attuale: Piazza

Presenza di Rischio

Area Rischio Frane: No
Area rischio inondazione: No
Area Rischio Incendio: No

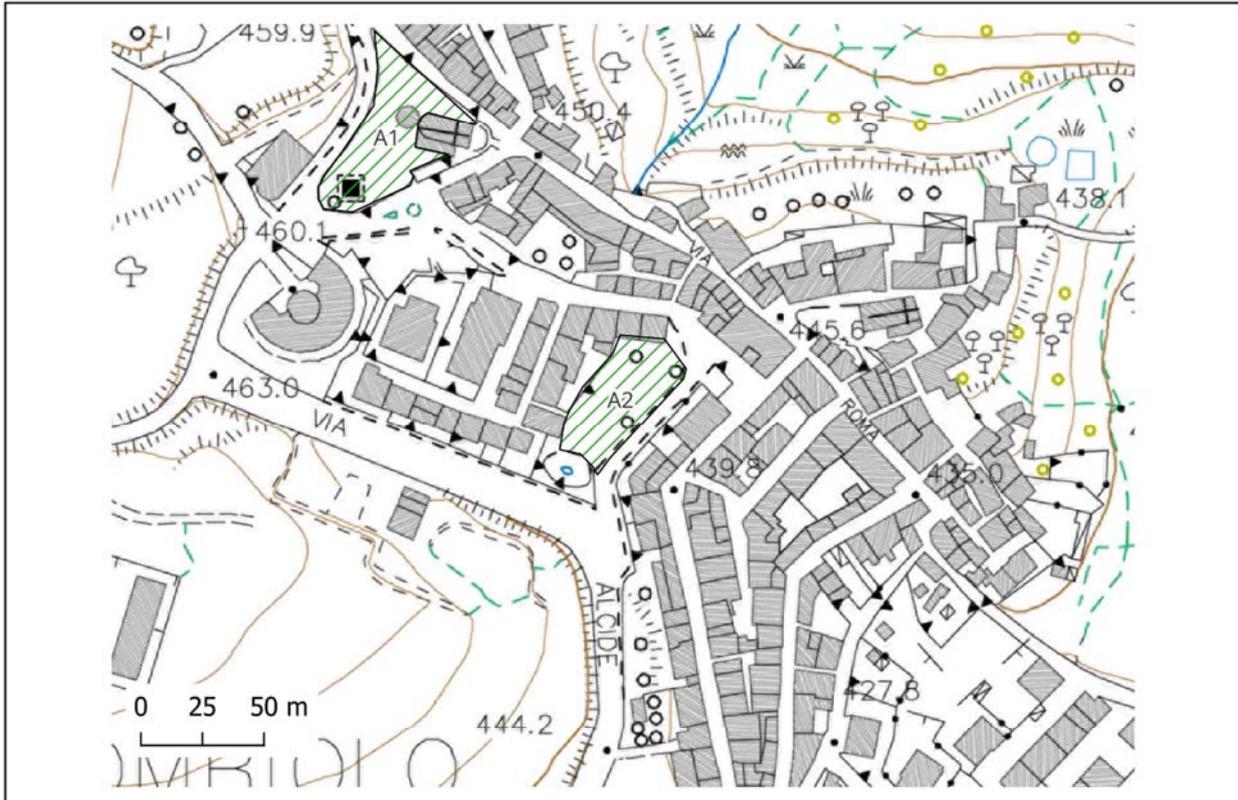
Emergenza

Utilizzabilità: Diretta
Proprietà: Pubblica
Persone ospitabili: 739

Area di Attesa A2

Indirizzo: Piazza De Gasperi

Località: Rombiolo



Superficie Totale: 1528.11 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Piazza

Presenza di Rischio

Area Rischio Frane: No
Area rischio inondazione: No
Area Rischio Incendio: no

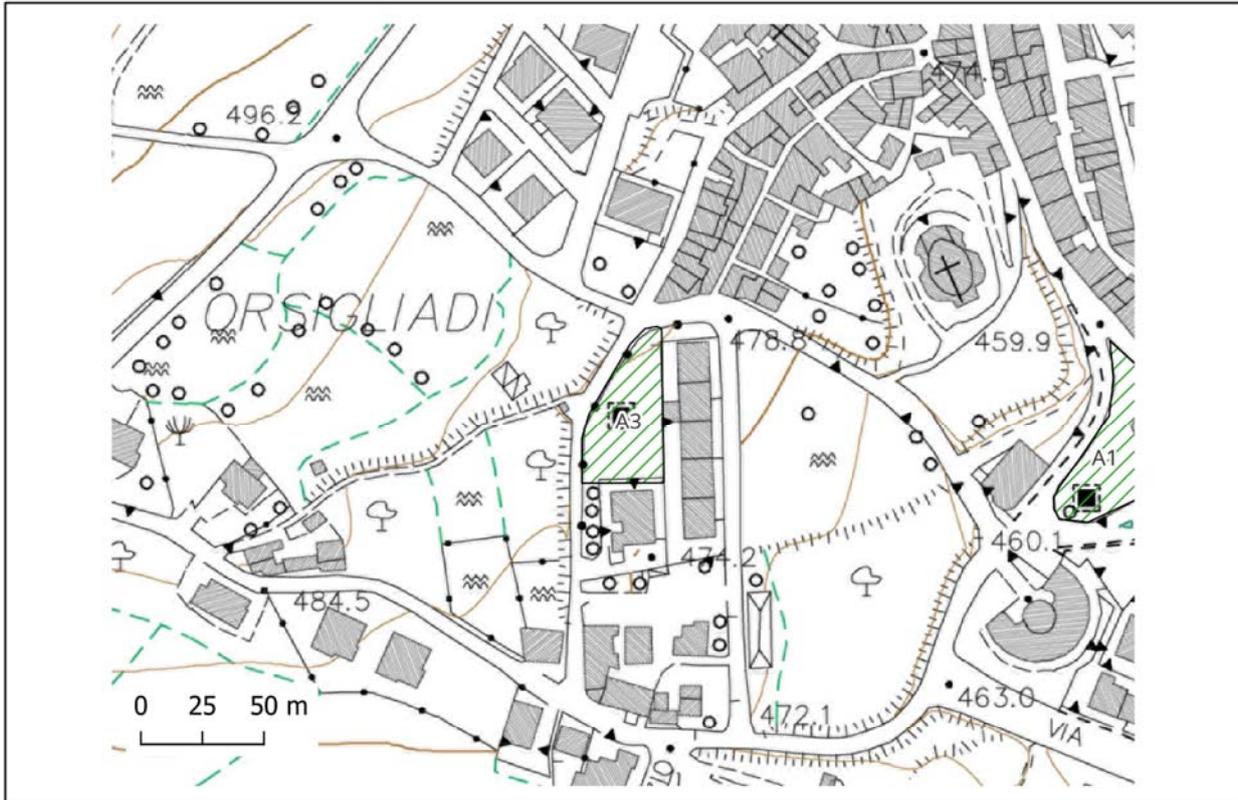
Emergenza

Utilizzabilità: Diretta
Proprietà: Pubblica
Persone ospitabili: 611

Area di Attesa A3

Indirizzo: Via Monte Grappa

Località: Rombiolo



Superficie Totale: 1612.21 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Area a verde attrezzata

Presenza di Rischio

- Area Rischio Frane: No
- Area rischio inondazione: No
- Area Rischio Incendio: No

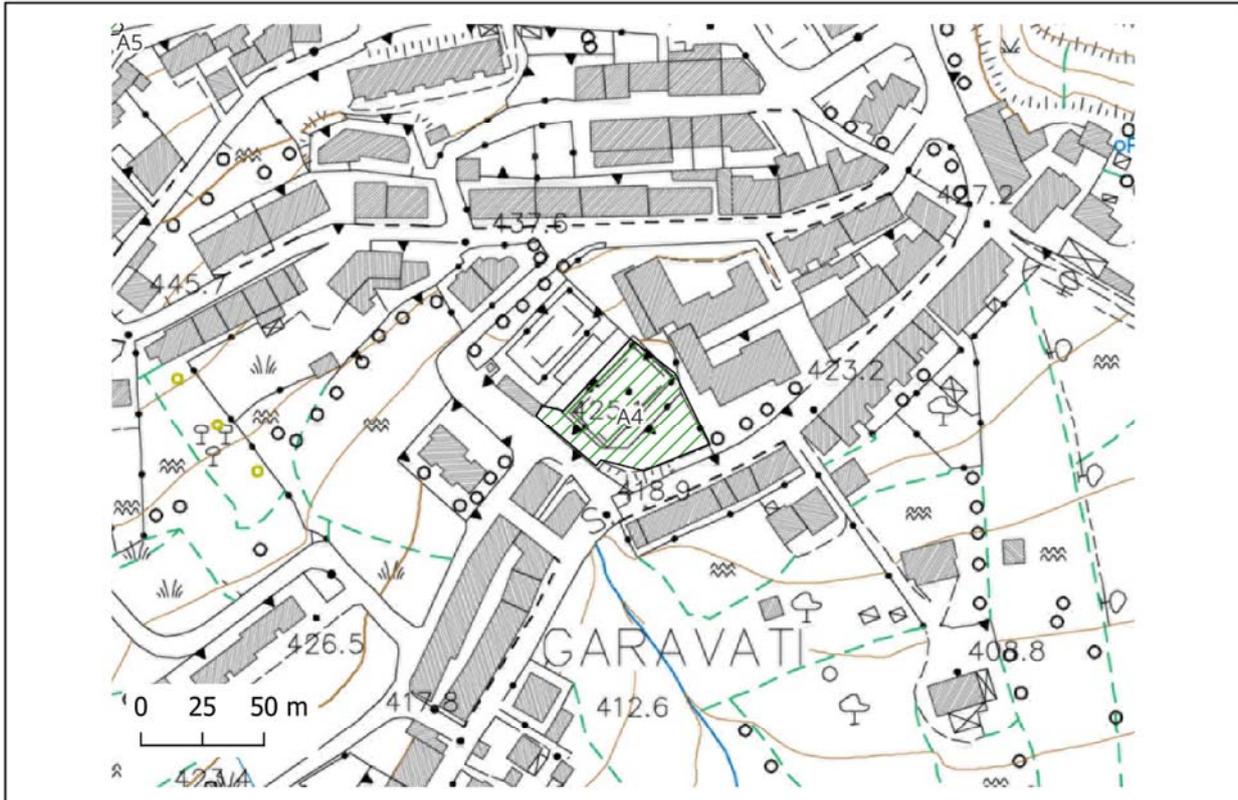
Emergenza

- Utilizzabilità: Diretta
- Proprietà: Pubblica
- Persone ospitabili: 645

Area di Attesa A4

Indirizzo: Via Fratelli Bandiera

Località: Garavati



Superficie Totale: 2089.52 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Parcheggio e Campo di Calcio

Presenza di Rischio

Area Rischio Frane: No
Area rischio inondazione: No
Area Rischio Incendio: No

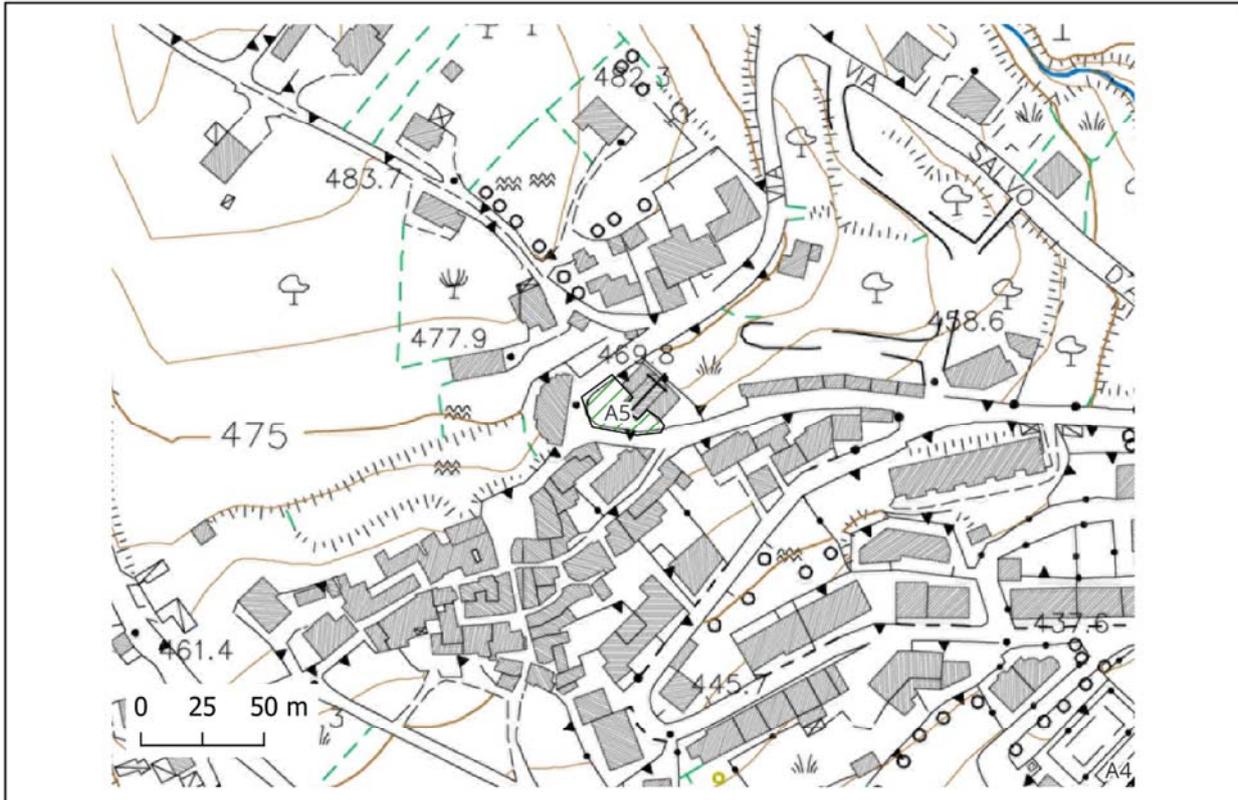
Emergenza

Utilizzabilità: Diretta
Proprietà: Pubblica
Persone ospitabili: 836

Area di Attesa A5

Indirizzo: Piazza Chiesa dell'Immacolata

Località: Garavati



Superficie Totale: 437.16 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Piazza

Presenza di Rischio

Area Rischio Frane: No
Area rischio inondazione: No
Area Rischio Incendio: No

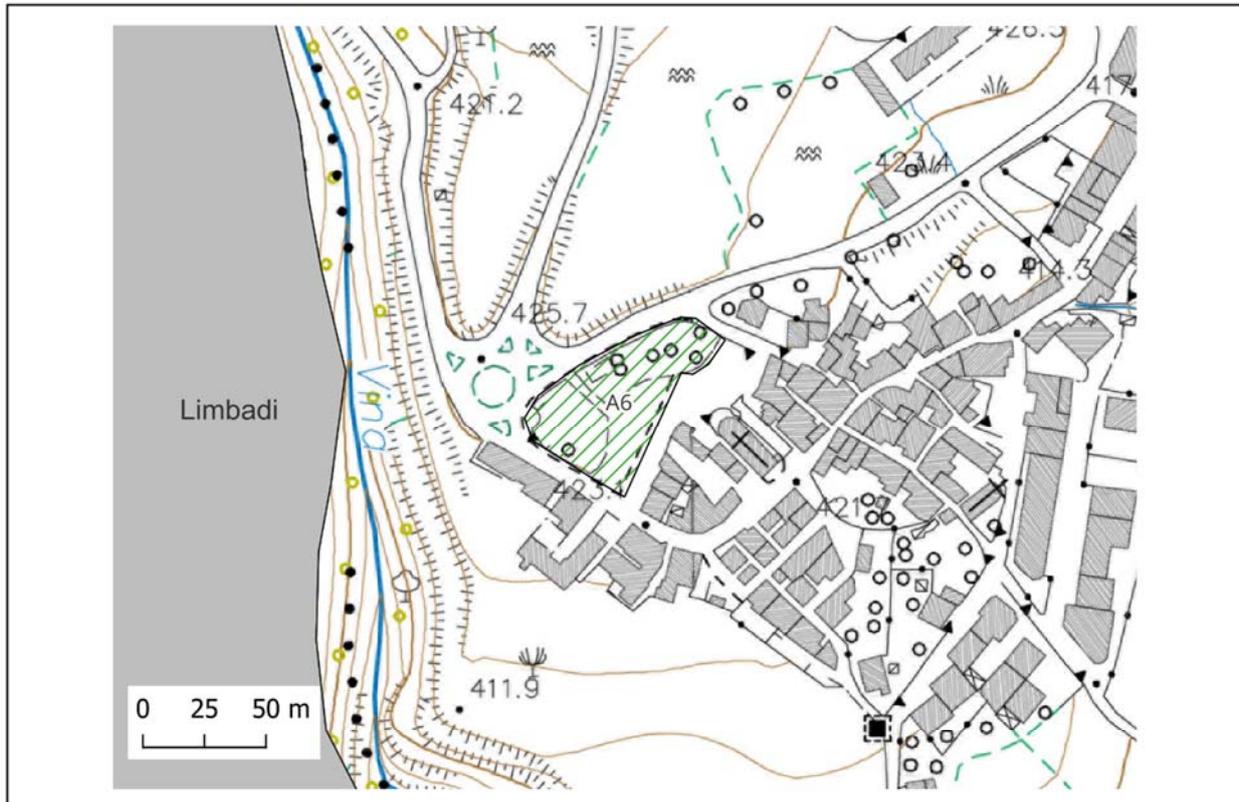
Emergenza

Utilizzabilità: Diretta
Proprietà: Pubblica
Persone ospitabili: 175

Area di Attesa A6

Indirizzo: Piazza Caduti del Lavoro

Località: Moladi



Superficie Totale: 2872.31 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Piazza e parcheggio

Presenza di Rischio

Area Rischio Frane: No
Area rischio inondazione: No
Area Rischio Incendio: No

Emergenza

Utilizzabilità: Diretta
Proprietà: Pubblica
Persone ospitabili: 1149

Area di Attesa A7

Indirizzo: Piazza Caduti di Guerra

Località: Pernocari



Superficie Totale: 1082.93 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Piazza

Presenza di Rischio

Area Rischio Frane: No
Area rischio inondazione: No
Area Rischio Incendio: No

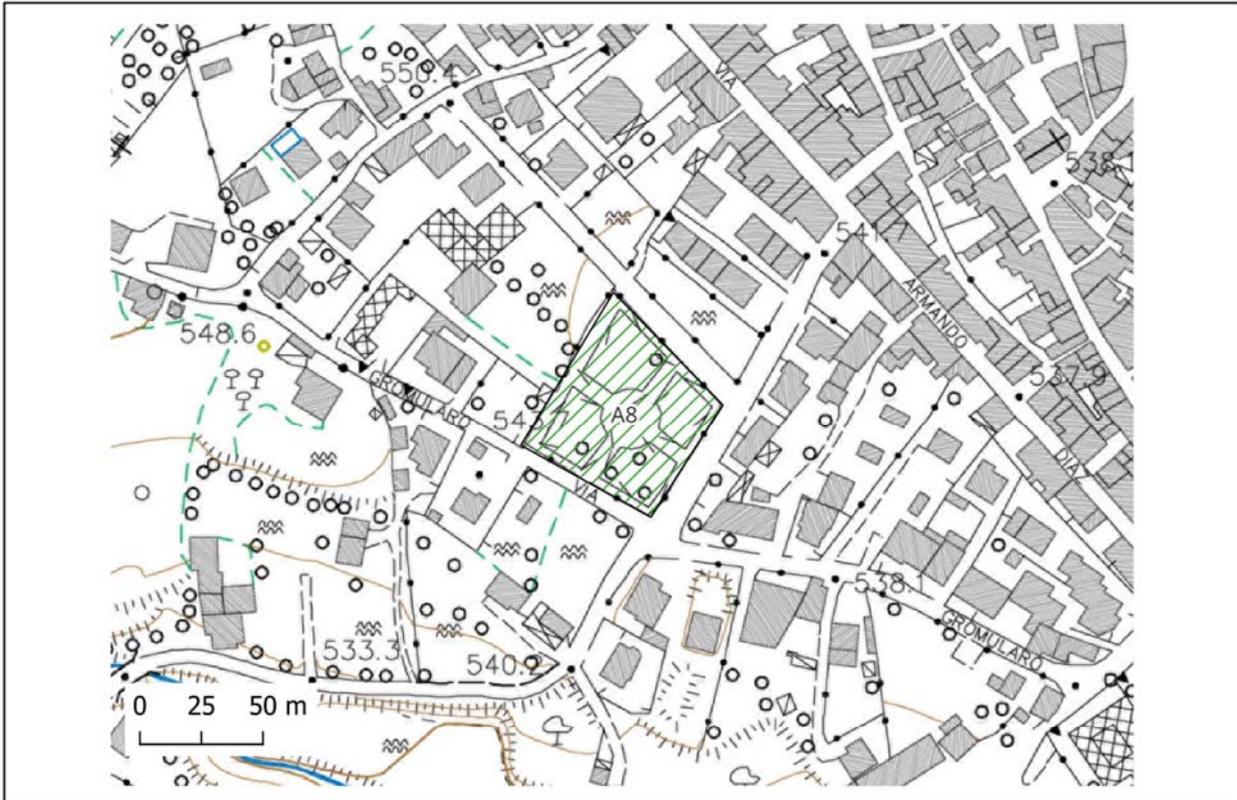
Emergenza

Utilizzabilità: Diretta
Proprietà: Pubblica
Persone ospitabili: 433

Area di Attesa A8

Indirizzo: Villetta Via Aldo Moro

Località: Pernocari



Superficie Totale: 3923.52 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Zona attrezzata a verde e Campo di calcetto

Presenza di Rischio

Area Rischio Frane: No
Area rischio inondazione: No
Area Rischio Incendio: No

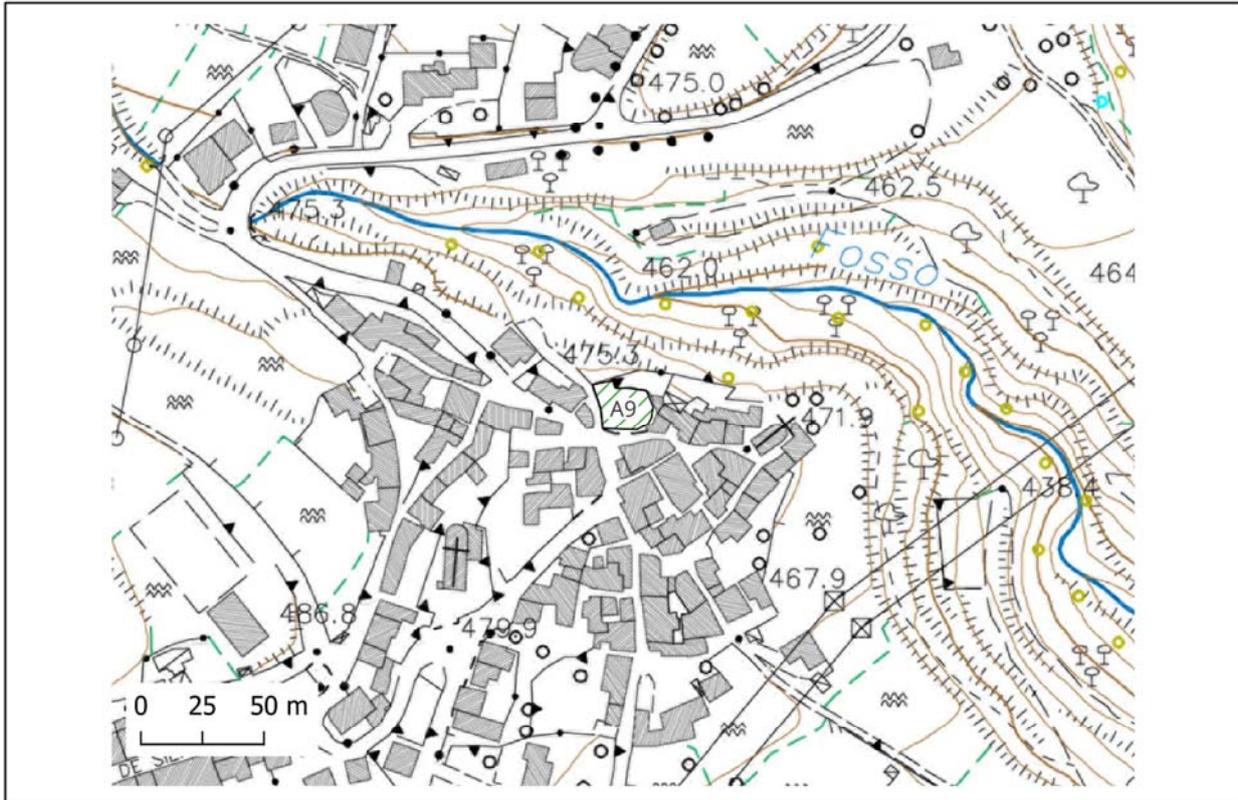
Emergenza

Utilizzabilità: Diretta
Proprietà: Pubblica
Persone ospitabili: 1569

Area di Attesa A9

Indirizzo: Piazzetta Chiesa Vecchia

Località: Presinaci



Superficie Totale: 359.84 mq
Superficie Coperta: 0

Tipologia di superficie: Pianeggiante
Uso attuale: Piazza e Parcheggio

Presenza di Rischio

- Area Rischio Frane: No
- Area rischio inondazione: No
- Area Rischio Incendio: No

Emergenza

- Utilizzabilità: Diretta
- Proprietà: Pubblica
- Persone ospitabili: 144

C. Rischio incendi boschivi e di interfaccia

Come emerge dal “Piano Regionale per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi boschivi” (2020) la Calabria, considerando i valori medi degli ultimi anni, si pone al secondo posto in Italia come numero di incendi dopo la Sardegna e al terzo posto come superficie percorsa dopo Sicilia e Sardegna.

In generale, se si analizzano i dati a una scala temporale adeguata, senza considerare le variazioni annuali dovute a diversi fattori e in modo particolare all’andamento meteorologico nel periodo estivo, si evidenzia che nell’ultimo quinquennio la superficie media percorsa per evento è diminuita rispetto agli anni ‘90, segno che la struttura regionale di prevenzione e lotta agli incendi boschivi ha migliorato il livello di efficienza e efficacia riuscendo a aumentare i servizi per il controllo del territorio.

C.1 Analisi della pericolosità

È opportuno sottolineare che mentre un Piano Antincendi Boschivi è orientato alla tutela del patrimonio boschivo e delle sue funzioni, ai fini della Protezione Civile è necessario affrontare il tema degli incendi boschivi in virtù della loro potenziale capacità di mettere in pericolo l’incolumità delle persone e di compromettere la sicurezza e la stabilità delle infrastrutture.

Si parla quindi di incendi di interfaccia. Quegli incendi, cioè, che si verificano nelle aree di transizione fra l’ambiente rurale e quello urbano, ossia in ambiti dove alla pericolosità si associa il possibile danno a cose e persone, determinando un elevato livello di rischio. In altre parole, le aree di interfaccia urbano-rurale sono zone dove abitazioni o altre strutture create dall'uomo si incontrano o si compenetrano con aree naturali o vegetazione combustibile. Nella realtà si incontrano situazioni diverse, nelle quali l'interconnessione tra le strutture abitative e la vegetazione è sempre molto stretta, ma notevolmente diversa da caso a caso.

Come evidenziato dal portale della Protezione Civile di Regione Calabria (www.protezionecivilecalabria.it), il problema degli incendi nell’interfaccia tra bosco e insediamenti abitativi presenta un duplice aspetto:

- l’incendio è causato dalle attività svolte negli insediamenti abitativi o in loro prossimità. In questo caso l’incendio si propaga dalle case al bosco circostante
- l’incendio parte dal bosco e si propaga fino ad interessare successivamente gli insediamenti civili
- La stessa fonte sottolinea come l’area di interfaccia si può classificare sulla base di diverse tipologie insediative:
 - interfaccia classica: insediamenti di piccole e medie dimensioni (periferie di centri urbani, frazioni periferiche, piccoli villaggi, nuovi quartieri periferici, complessi turistici di una certa vastità, ecc.), formati da numerose strutture ed abitazioni relativamente vicine fra loro, a diretto contatto con il territorio circostante ricoperto da vegetazione, arborea e non arborea
 - interfaccia occlusa: presenza di zone più o meno vaste di vegetazione (parchi urbani, giardini di una certa vastità, “lingue” di terreni non ancora edificati o non edificabili che si insinuano nei centri abitati, ecc.), circondate da aree urbanizzate
 - interfaccia mista: presenza di strutture o abitazioni isolate distribuite sul territorio a diretto contatto con vaste zone popolate da vegetazione arbustiva ed arborea. In genere si hanno poche strutture a rischio, anche con incendi di vegetazione di vaste dimensioni. È una situazione tipica delle zone rurali, dove molte strutture sono cascine, sedi di attività artigianali, insediamenti turistici ecc.

Le Figure seguenti schematizzano le diverse tipologie di incendio di interfaccia:

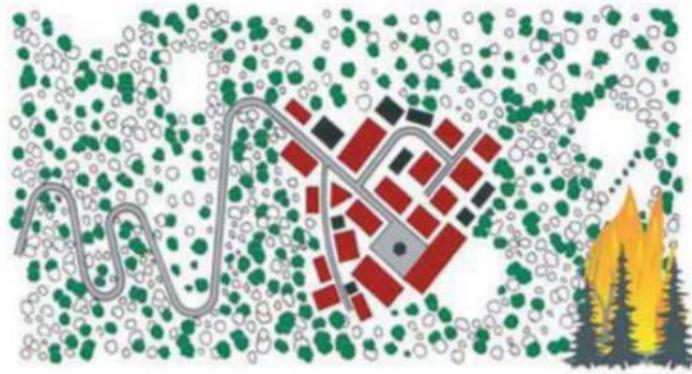


Figura 7: Interfaccia classica



Figura 8: Interfaccia occlusa

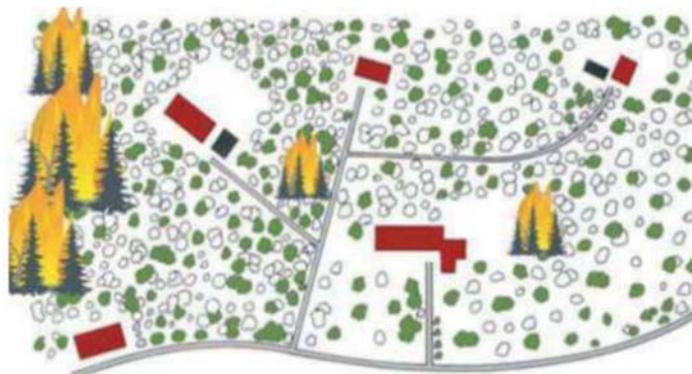


Figura 9: Interfaccia mista

C.1.1 Caratteristiche della vegetazione a Rombiolo

Grazie alla nuova DBSN⁵, che ha una restituzione di dettaglio maggiore di quella del Corine, si è potuto attuare una suddivisione del territorio più aggiornata e precisa. In particolare il Comune di Rombiolo è stato suddiviso nei seguenti tematismi aventi le seguenti superfici:

⁵ Il DBSN (DataBase di Sintesi Nazionale) è una banca dati geografica contenente le informazioni territoriali più significative per effettuare analisi tematiche e rappresentazioni in ambito nazionale. Per realizzare il DBSN, con l'obiettivo di elaborare dati sempre più completi ed aggiornati, si è fatto riferimento principalmente ai dati geotopografici regionali come fonte primaria di informazione, integrandole con dati di Enti pubblici nazionali, ad esempio le mappe catastali dell'Agenzia delle Entrate, i dati dell'Istat, dati di altri Ministeri, considerando anche altre informazioni disponibili su web come i dati di Open Street Map (OSM). Laddove l'informazione derivata non era

Classe	Sottoclasse	Superficie	Percentuale
Aree a pascolo	Pascolo	177580	0.8%
	Aree incolte	1991028	8.7%
Aree agricole	Vigneti	75938	0.3%
	Frutteti	585646	2.6%
	Seminativi	14791775	64.8%
	Orti	595	0.0%
	Uliveti	4166448	18.2%
Aree Boschive	Latifoglie	221053	1.0%
	Conifere	775844	3.4%
Aree antropiche	Aree antropiche	57203	0.3%

Tabella 38: Suddivisione del territorio comunale in funzione dell'uso del suolo

In particolare come si evince dalla tabella la maggior parte del territorio è coltivato e solo una percentuale minore è bosco (4,4%).

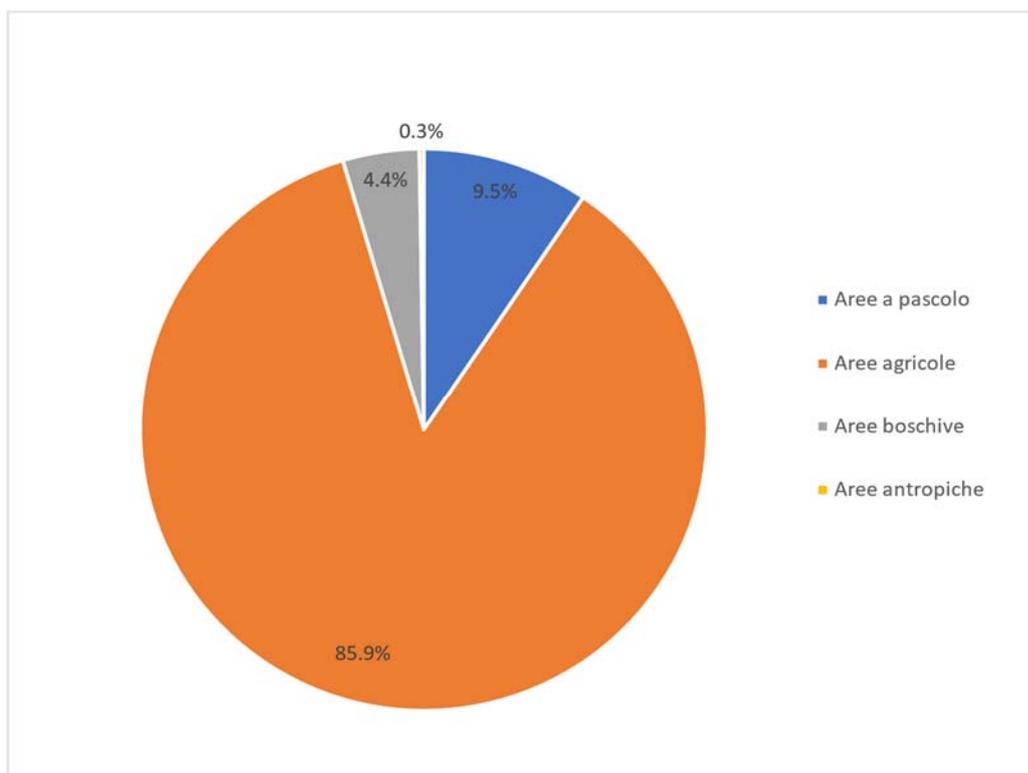


Figura 10: Grafico con la suddivisione del territorio in macroaree di uso del suolo

sufficiente si è provveduto ad acquisire i dati direttamente da ortoimmagini. (il DBSN della Calabria è aggiornato al 21/08/2023)

C.1.2 Carta del Rischio potenziale di incendio boschivo

Come evidenziato dal “Piano Regionale per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi boschivi” (2020), il Dipartimento Presidenza, U.O.A. Politiche della Montagna, Foreste e Forestazione, Difesa del Suolo della Regione Calabria, basandosi sui dati in possesso dell’ARSAC, Centro Cartografico Regionale della Calabria, GeoPortale Nazionale, ha realizzato la “Carta del Rischio potenziale di Incendio boschivo” per il territorio regionale, evoluzione della versione contenuta nella precedente versione del Piano (2019)

La distribuzione territoriale dei livelli di rischio potenziale è stata determinata attraverso l’integrazione di due carte appositamente generate:

- carta della pericolosità, che esprime la possibilità di manifestarsi di incendi unitamente alla difficoltà di estinzione degli stessi
- carta del danno potenziale, che esprime il danno e/o le variazioni negative che gli incendi boschivi causano nell’ambiente con il quale interagiscono

La combinazione analitica dei dati di pericolosità e gravità ha consentito di stimare i livelli di rischio, articolati in 5 classi, secondo la Matrice di correlazione riportata nella Tabella che segue:

			Pericolosità				
			Bassa	Medio Basso	Media	Medio Alta	Alta
			10	20	30	40	50
Danno potenziale o vulnerabilità	Bassa	1	11	21	31	41	51
	Medio Basso	2	12	22	32	42	52
	Media	3	13	23	33	43	53
	Medio Alto	4	14	24	34	44	54
	Alto	5	15	25	35	45	55

Tabella 39: Matrice di correlazione per la determinazione del rischio incendi tramite integrazione di dati di pericolosità e gravità (fonte: “Piano Regionale per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi boschivi” (2020))

La “Carta del Rischio potenziale di Incendio boschivo”, a livello regionale, è riportata nella Figura successiva:

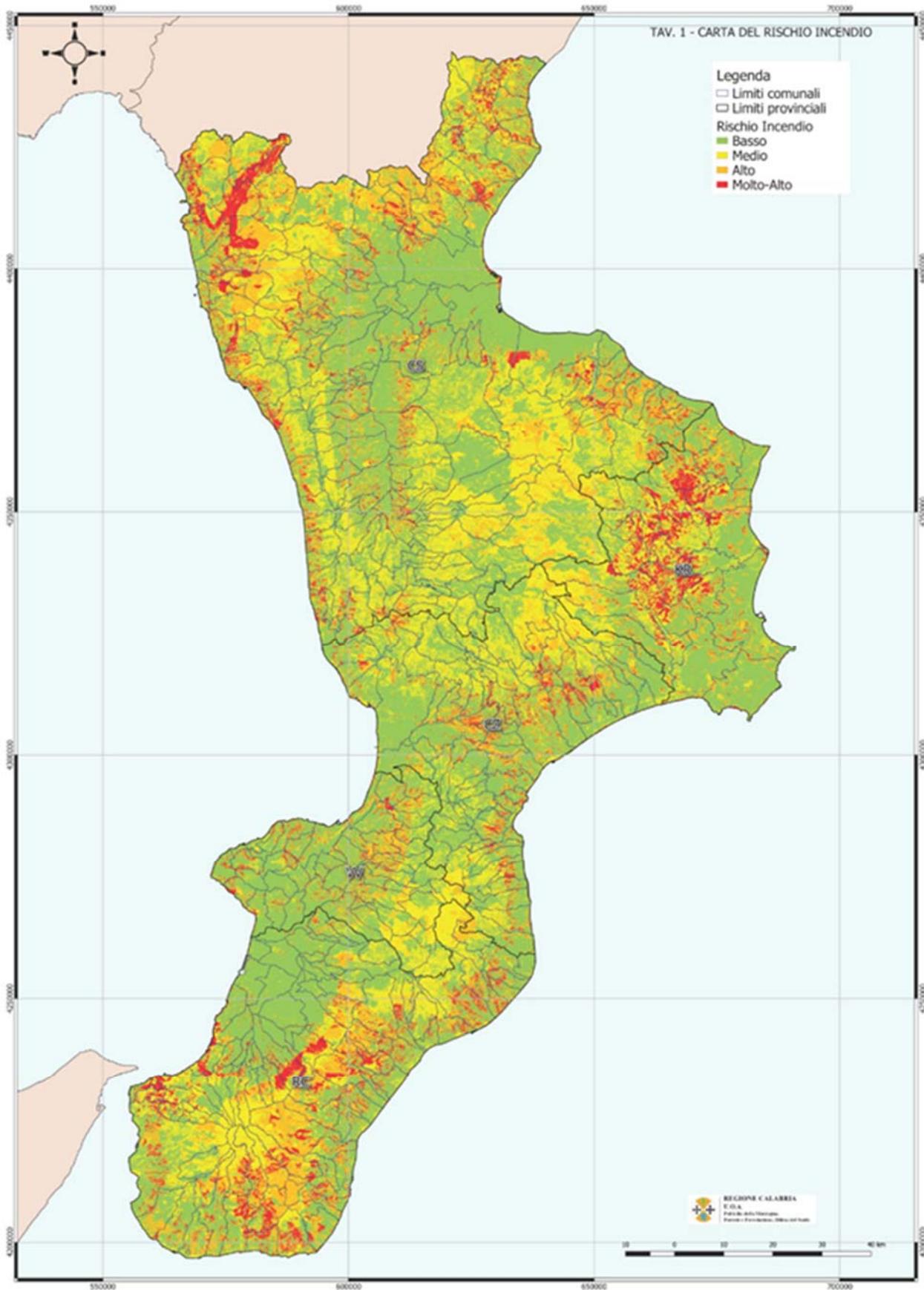


Figura 11: "Carta del rischio potenziale di incendio boschivo" sul territorio calabrese AIB 2023

Nell'ambito del "Piano Regionale per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi boschivi", a ogni livello di rischio sono state associate informazioni inerenti lo scenario atteso, riportate nella Tabella che segue:

Scenari predefiniti Tavolo Interistituzionale AIB		Corrispondenza Carta AIB 2020	
Livello di Rischio	Scenario Atteso	Grado di Rischio	Descrizione
BASSO	Intensità del fuoco molto bassa e propagazione molto lenta	BASSO	Nulla o bassa possibilità di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e dei probabili inneschi
		MEDIO- BASSO	Bassa o Medio Bassa possibilità di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e dei probabili inneschi
MEDIO	Intensità del fuoco bassa e propagazione lenta	MEDIO	Possibilità Media o Medio Bassa di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e dei probabili inneschi
ALTO	Intensità del fuoco elevata e propagazione veloce	MEDIO- ALTO	Media o Medio Alta possibilità di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e dei probabili inneschi
MOLTO-ALTO	Intensità del fuoco molto elevata e propagazione estremamente veloce	ALTO	Medio Alta o Alta possibilità del manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e dei probabili inneschi

Tabella 40: Descrizione dei fenomeni attesi per i diversi gradi di rischio previsti dalla "Carta del Rischio potenziale di Incendio boschivo"

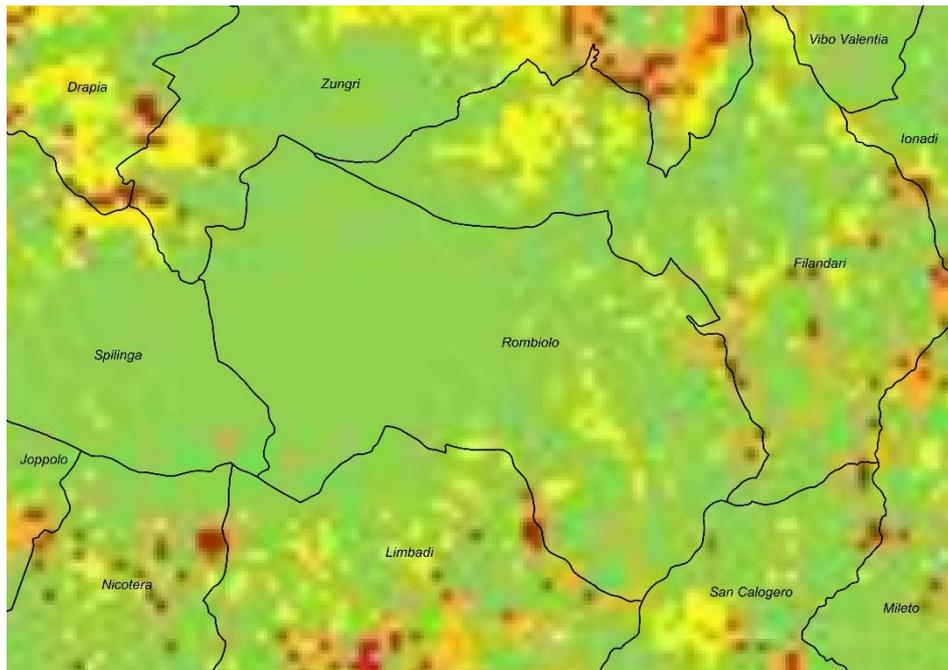


Figura 12: Zoom sul comune di Rombiolo della “Carta del rischio potenziale di incendio boschivo”

Come emerge da quanto sopra riportato, e dalla Figura 12, all’area di Rombiolo è generalmente associato un Grado di Rischio “Basso”, con valori di rischio “Medio-Alto” nei pressi del confine tra il Comune di Filandari e di Limbadi.

La Protezione Civile regionale evidenzia inoltre che i mesi a più elevato rischio incendio in territorio calabrese sono quelli estivi. Quando la siccità, l’alta temperatura e il forte vento fanno evaporare parte dell’acqua trattenuta dalle piante, determinando condizioni naturali favorevoli all’innesco e allo sviluppo di incendi.

C.1.3 Pericolosità delle zone di interfaccia

Per dare evidenza delle aree di Rombiolo potenzialmente interessate da incendi di interfaccia, sulle quali la struttura di Protezione Civile comunale potrà essere chiamata a interventi (preventivi o in emergenza) per la messa in sicurezza di persone, strutture o infrastrutture, nell’ambito del presente Piano è stata applicata la metodologia proposta nel “Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Inter-Comunale di Protezione Civile” (Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, 2007), su base GIS :

- allestimento della cartografia delle aree antropiche (aggregati urbani, ossia raggruppamenti di edifici che distano, fra loro, meno di 50 m) e delle aree agricolo-forestali. Queste sono state estrapolate dal database topografico comunale contenente l’edificato, gli ambiti forestali, i pascoli e le zone agricole di Rombiolo
- generazione di una fascia perimetrale di 200 m (funzione buffer) dalle aree antropiche
- selezione delle aree forestali che rientrano all’interno di tale buffer
- attribuzione, per ciascun poligono ottenuto da questa operazione e in funzione delle sue caratteristiche, di punteggi secondo le indicazioni delle tabelle seguenti:
 - tipo di vegetazione (le formazioni vegetali hanno comportamenti diversi nei confronti dell’evoluzione degli incendi a seconda del tipo di specie presenti, della loro mescolanza, della stratificazione verticale, dei popolamenti e delle condizioni fitosanitarie):

	CRITERI	VALORE NUMERICO
Tipologia di vegetazione	Coltivi e Pascoli	0
	Coltivi abbandonati e Pascoli abbandonati	2
	Boschi di Latifoglie e Conifere montane	3
	Boschi di Conifere mediterranee e Macchia	4

Tabella 41: Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione del tipo di vegetazione

- o Densità della vegetazione: rappresenta il carico di combustibile presente che contribuisce a determinare l'intensità e la velocità dei fronti di fiamma. Partendo dalla carta tecnica regionale si è individuata con l'ausilio delle ortofoto.

	CRITERI	VALORE NUMERICO
Densità di vegetazione	Rada	2
	Colma	4

Tabella 42: Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione della densità della vegetazione

- o Pendenza: la pendenza del terreno ha effetti sulla velocità di propagazione dell'incendio: il calore salendo preriscalda la vegetazione sovrastante, favorisce la perdita di umidità dei tessuti, facilita in pratica l'avanzamento dell'incendio verso le zone più alte. È stata individuata attraverso l'analisi delle curve di livello della carta topografica.

	CRITERI	VALORE NUMERICO
Pendenza	Assente	0
	Moderata o Terrazzamento	1
	Accentuata	2

- o Tipo di contatto: contatti delle sotto-aree con aree boscate o incolte senza soluzione di continuità influiscono in maniera determinante sulla pericolosità dell'evento, lo stesso dicasi per la localizzazione della linea di contatto (a monte, laterale o a valle) che comporta velocità di propagazione ben diverse

	CRITERI	VALORE NUMERICO
Contatto con aree boscate	Nessun contatto	0
	Contatto discontinuo o limitato	1
	Contatto continuo a monte o laterale	2
	Contatto continuo a valle, nucleo completamente circondato	4

- o distanza dagli insediamenti degli incendi pregressi, tramite analisi dei punti di innesco degli incendi boschivi verificatisi in passato sul territorio:

Distanza dagli insediamenti degli incendi pregressi	CRITERI	VALORE NUMERICO
	Assenza di incendi	0
	100 m < evento < 200 m	4
	Evento < 100 m	8

Tale parametro viene generalmente derivato impiegando i dati del “catasto delle aree percorse dal fuoco”. Poiché tale catasto non è a disposizione del Comune di Rombiolo (la richiesta di fornitura del dato ai CC Forestali, da parte della Amministrazione Comunale, non ha avuto riscontro), per una caratterizzazione degli incendi pregressi sono state utilizzate le informazioni disponibili sul “Catasto Incendi” derivabili dal portale “Carta dei Luoghi” di Regione Calabria. I dati di tale layer informativo non paiono pienamente aggiornati (è coperto l’intervallo temporale 2005 – 2012) ma, come emerge dalla Figura seguente, risultano in sostanziale accordo con quelli della “Carta di concentrazione dei punti di origine degli incendi” disponibile nel “Piano Regionale per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi boschivi” (2020):



Figura 13: Incendi pregressi sul territorio di Rombiolo così come riportati dalla "Carta di concentrazione dei punti di origine degli incendi" del "Piano regionale per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi boschivi"

Che indica sostanzialmente che nel comune di Rombiolo non si sono verificati incendi di grandi dimensioni o con punti di origine entro il confine comunale.

- o Classificazione del piano AIB: è la classificazione dei comuni per classi di rischio contenuta nel piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi redatta ai sensi della 353/2000. L’assenza di informazioni sarà assunta equivalente ad una classe bassa di rischio.

Classificazione Piano A.I.B. tramite piano AIB regionale	CRITERI	VALORE NUMERICO
	Basso	0
	Medio	2
	Alto	4

- per ogni poligono della fascia perimetrale, sommatoria dei valori ottenuti ai punti precedenti e determinazione del grado di pericolosità secondo le classi esplicate nella tabella seguente:

Pericolosità	Intervalli numerici
Bassa	$X \leq 10$
Media	$11 \leq X \leq 18$
Alta	$X \geq 19$

Tabella 43: Classi di pericolosità da incendio boschivo di interfaccia

- identificazione dell'interfaccia, ossia degli ambiti di territorio che ricadono in un intorno di 25 m dalle aree antropiche e intersecano la vegetazione analizzata nella fascia perimetrale
- associazione a ciascun edificio che ricade entro 20 m dall'area di interfaccia del relativo valore di pericolosità

L'applicazione del metodo ha consentito l'individuazione degli edifici del territorio di Rombiolo a diverso livello di pericolosità per problematiche di esposizione a incendi di interfaccia.

C.2 Scenari di rischio

Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, su Rombiolo le aree a Bassa e Media pericolosità da incendi di interfaccia sono ampiamente diffuse sull'intero territorio comunale.

Di conseguenza, nell'ambito di questo Piano non è stato ritenuto opportuno sviluppare scenari di rischio specifici.

Si invita però l'Amministrazione Comunale ad acquisire piena consapevolezza della distribuzione territoriale delle aree potenzialmente più critiche, al fine di poter implementare in modo efficace le attività di prevenzione volte alla messa in sicurezza di persone eventualmente esposte a incendio nelle aree di interfaccia.

D. Rischio dighe

Il rischio “collasso dighe” identifica il possibile fenomeno di inondazione dei territori urbanizzati a valle dello sbarramento. In particolare, le inondazioni dovute al rapido deflusso delle acque verso valle, possono generarsi per:

- collasso dell’impianto di ritenuta (“rischio diga”) conseguentemente a eventuali problemi di sicurezza della diga, ovvero nel caso di eventi, temuti o in atto, coinvolgenti l’impianto di ritenuta o una sua parte e rilevanti ai fini della sicurezza della diga e dei territori di valle
- onda di piena artificiale per apertura degli scarichi dell’impianto di ritenuta (“rischio idraulico a valle”) conseguentemente alle portate scaricate a valle, ovvero nel caso di attivazione degli scarichi della diga stessa con portate per l'alveo di valle che possono comportare fenomeni di onda di piena e rischio esondazione

La Direttiva P.C.M. del 27/02/2004, “Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile”, stabilisce che “deve essere primariamente valutata l’influenza che i volumi accumulati negli invasi possono avere sulla formazione e propagazione dell’onda di piena a valle [...]. Per tali invasi le Regioni, con il concorso tecnico dei Centri Funzionali decentrati, dell’Autorità di bacino e del Registro Italiano Dighe, d’intesa con i gestori, sotto il coordinamento del Dipartimento della Protezione Civile predisporranno ed adotteranno un piano di laminazione preventivo. Per i diversi e possibili prefigurati scenari d’evento e per ciascuna diga, il piano di laminazione deve prevedere le misure e le procedure da adottare che, pur definite mantenendo in buon conto sia la mitigazione degli effetti a valle dell’invaso, sia l’esigenza di utilizzazione dei volumi invasati, sia la sicurezza delle opere, non possono comunque non essere finalizzate alla salvaguardia della incolumità della vita umana, dei beni, degli insediamenti e dell’ambiente territorialmente interessati dall’evento”.

Per quanto riguarda gli scenari, la stessa Direttiva al punto “scenari d’evento e criticità idrauliche” definisce: “[...] ai fini della pianificazione d’emergenza, tra le aree da considerarsi esposte a rischio idraulico molto elevato sono da considerarsi quelle derivabili dal calcolo dell’onda di sommersione conseguente all’ipotetico collasso delle opere di ritenuta o ad un’errata manovra delle opere di scarico stesse [...]”.

Come evidenziato dal “Piano Soccorso Rischio Sismico” di Regione Calabria, in Calabria sono presenti 26 grandi dighe, rappresentate nella Figura 14.

Tali invasi sono di competenza statale e, in particolare, della “Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture Idriche ed Elettriche” del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Detto che soltanto 20 di tali invasi risultano oggi in esercizio, bisogna sottolineare che l’area di Rombiolo non presenta opere di ritenzione a monte del proprio territorio e che, di conseguenza, nell’ambito del presente Piano di Protezione Civile non è stato sviluppato alcuno scenario di rischio dedicato.



Figura 14: Distribuzione delle grandi dighe all'interno del territorio regionale

E. Rischio chimico industriale

Per rischio chimico-industriale si intende la possibilità che, in seguito ad un incidente presso uno stabilimento industriale oppure a seguito di un incidente stradale derivante dal trasporto di materiale pericoloso, si possa generare:

- un incendio con il coinvolgimento di sostanze infiammabili
- una esplosione con il coinvolgimento di sostanze esplosive
- una nube tossica con il coinvolgimento di sostanze che si liberano allo stato gassoso
- la perdita di sostanze tossiche o nocive da cisterne o contenitori di vario tipo

Le direttive europee definiscono incidente rilevante "un evento quale un'immissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana e/o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento".

Questi fenomeni possono essere provocati da cause incidentali, spesso imputabili alla disattenzione o inesperienza degli addetti oppure a guasti tecnologici o errori di processo.

Non è comunque da trascurare la possibilità che il rischio chimico sia invece indotto da un'altra tipologia di rischio come ad esempio il rischio frane, inondazione e incendio. Lo stabilimento chimico-industriale potrebbe infatti essere situato in una zona su cui insistono fenomeni franosi o corpi idrici che potrebbero investirlo provocando danni anche molto gravi.

Nel caso di rischio chimico la specifica normativa (D. Lgs 105 del 15 Luglio 2015, recepimento della Direttiva Seveso III - 2012/18/UE) prevede, in capo alle Aziende a Rischio di Incidente Rilevante (R.I.R.), la predisposizione di pianificazione di emergenza sia interna che esterna. La prima è di competenza del gestore dello stabilimento industriale. La seconda, che deve essere considerata all'interno del Piano di Protezione Civile Comunale, dell'Autorità (Prefettura) che organizza la risposta di protezione civile.

Gli "Elenchi degli stabilimenti a Rischio d'Incidente Rilevante di cui al D.Lgs. 105/2015" (aggiornamento maggio 2021) hanno consentito di identificare le aziende operative in Regione Calabria che vengono classificate come stabilimenti di Soglia Inferiore ("uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 2 della parte 1 o nella colonna 2 della parte 2 dell'allegato 1, ma in quantità inferiori alle quantità elencate nella colonna 3 della parte 1, o nella colonna 3 della parte 2 dell'allegato 1, applicando, ove previsto, la regola sommatrice di cui alla nota 4 dell'allegato 1") e stabilimenti di Soglia Superiore ("uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 3 della parte 1 o nella colonna 3 della parte 2 dell'allegato 1, applicando, ove previsto, la regola sommatrice di cui alla nota 4 dell'allegato 1").

La Tabella che segue compone il quadro complessivo degli stabilimenti produttivi (R.I.R.) presenti sul territorio regionale:

Comune	Denominazione	Tipologia produttiva	Articolo
Vibo Valentia	ENI S.P.A.	Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)	D. Lgs. 105/2015 Soglia Inferiore
	MERIDIONALE PETROLI S.R.L.	Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL)	
Serra San Bruno	S.E.I. SOCIETA ESPLOSIVI INDUSTRIALI SPA	Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi	

Maierato	ENERGRADO S.R.L.	Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)	
----------	---------------------	---	--

Tabella 44: Elenco Aziende a Rischio di Incidente Rilevanti che operano sul territorio della provincia di Vibo Valentia

Come si evince dalla Tabella precedente, su Rombiolo e i Comuni limitrofi non è operativa alcuna Azienda a Rischio di Incidente Rilevante

F. Rischio meteorologico

Il rischio meteorologico è legato al manifestarsi di fenomeni atmosferici di particolare intensità, in grado di costituire un pericolo per cose o persone.

Le manifestazioni più tipiche di questa tipologia di fenomeni sono: ondate di calore, nevicate a bassa quota, gelate, nebbia e venti forti.

Da un confronto con l'Amministrazione Comunale è emerso che, su Rombiolo, non sono disponibili analisi di dettaglio utili a costruire scenari di rischio dedicati.

Nella sezione "Modello di Intervento" viene delineata la risposta di Protezione Civile per affrontare eventuali situazioni di criticità

G. Rischio mareggiate

Non applicabile

H. Rischio Maremoto

Non applicabile