COMUNE DI FORLI'

Piano comunale di Protezione Civile Volume 1 (*agg. 2025*)

L. 1/2018, Codice della Protezione Civile

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

FONDAZIONE
CASSA DEI RISPARMI DI FORLÌ

Indice

Elenco Allegati 4
Elenco Procedure Operative 4
Elenco Tavole 4
Premessa 6
Gruppo di Lavoro 9
Glossario 10
VOLUME 1 11
1 Parte Generale – Inquadramento generale e scenari di evento 11
1.1. Inquadramento territoriale 11
1.2. Criticità e scenari di evento – eventi con preannuncio 22
1.2.1. Criticità Idraulica 26
1.2.1.1. scenari di riferimento – effetti al suolo 29
1.2.2. Criticità Idrogeologica 35
1.2.2.1. Scenari di riferimento – effetti al suolo 41
1.2.3. Criticità per temporali 42
1.2.3.1. Scenari di riferimento – effetti al suolo 45
1.2.4. Criticità connesse alla Diga di Ridracoli 46
1.2.4.1. Scenari di riferimento – effetti al suolo ....**Errore. Il segnalibro non è definito.**
1.2.5. Altri eventi con preannuncio 50
1.2.5.1. Scenari di riferimento – effetti al suolo 64
1.3. Criticità e scenari di evento – eventi senza preannuncio 65
1.3.1. Sisma 65
1.3.1.1. Scenari di riferimento 71
1.3.2. Incidenti industriali 76
1.3.2.1. Scenari di riferimento 77
1.3.3. Criticità sulla mobilità 78
1.3.3.1 Scenari di riferimento 88
1.4. Criticità e scenari di evento – incendi 90
1.4.1. Incendi boschivi 90
1.4.1.1. Scenari di riferimento 95

1.4.2. Incendi di interfaccia 96
1.4.2.1 Scenari di riferimento 99
1.5. Elementi esposti al rischio e risorse 101
1.6. Cartografia 102

Elenco Allegati

1. Modulistica fac – simile
2. Aree emergenza - COC
3. Elementi sensibili
4. Piano accoglienza COV
5. Piano Emergenza Esterno dello stabilimento Zannoni: rischio industriale
6. Elenco civici Rischio R3 – R4
7. Elenco civici aree pericolosità per allagamento
8. Norme comportamentali per eventi meteo avversi
9. Nominativi Referenti Struttura Comunale di Protezione Civile
10. Documento di Protezione Civile della Diga di Ridracoli e numeri per l'allerta locale

Elenco Procedure Operative

1. Procedura operativa scenario di rischio Idrogeologico, Idraulico, Temporali forti
2. Procedura operativa scenario di rischio Neve o Ghiaccio
3. Procedura operativa scenario di rischio Vento forte
4. Procedura operativa scenario di rischio Sismico
5. Procedura operativa scenario di rischio Incendi di interfaccia
6. Procedura operativa scenario di rischio Trasporto Merci Pericolose
7. Procedura operativa scenario di rischio Industriale

Elenco Tavole

Tavola 1.A	Carta di Inquadramento e Risorse di Protezione Civile – Nord-ovest
Tavola 1.B	Carta di Inquadramento e Risorse di Protezione Civile – Centro
Tavola 1.C	Carta di Inquadramento e Risorse di Protezione Civile – Sud-est
Tavola 2.A	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Nord-ovest
Tavola 2.B	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Nord-est
Tavola 2.C	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Sud-ovest
Tavola 2.D	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Sud-est
Tavola 2.1.A	Carta delle aree soggette ad allagamento – Nord
Tavola 2.1.B	Carta delle aree soggette ad allagamento – Sud-ovest
Tavola 2.1.C	Carta delle aree soggette ad allagamento – Est
Tavola 3.A	Carta dello scenario di rischio Frane – Sud-ovest
Tavola 3.B	Carta dello scenario di rischio Frane – Sud-est

Tavola 4.A	Carta dello scenario di rischio Sismico – Forlì
Tavola 4.B	Carta dello scenario di rischio Sismico – zone di instabilità
Tavola 5.A	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Nord-ovest
Tavola 5.B	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Nord-est
Tavola 5.C	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Sud-ovest
Tavola 5.D	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Sud-est
Tavola 6	Carta dello scenario di rischio Trasporto Merci Pericolose
Tavola 7	Eventi incidentali con conseguenze esterne allo stabilimento e relative zone di pianificazione per l'emergenza esterna – Rischio Industriale (elaborazione tecnica a cura del Centro Tematico Regionale Impianti a Rischio d'Incidente Rilevante – ARPAE)

Premessa

Il presente documento si inquadra all'interno del quadro nazionale del Sistema di protezione Civile, ai sensi della Legge n.100/2012 e dal recente D.lgs. n.1 del 2 gennaio 2018 "**Codice della Protezione Civile**", entrato pienamente in vigore il 6 febbraio del corrente anno.

La redazione, applicazione e mantenimento del presente Piano di Protezione Civile, si inquadra nell'ambito delle attività di pianificazione, con l'obiettivo prioritario di delineare le strategie operative ed organizzative del modello di intervento, contenente l'organizzazione delle strutture per lo svolgimento in maniera coordinata delle attività di protezione civile del territorio comunale, sia in tempo di pace, sia in caso di eventi calamitosi di diversa natura.

Il **Sindaco**, in conformità alla Legge n. 100/2012 ed al nuovo Codice, è definito come **Autorità Comunale di Protezione Civile** e, pertanto, ha il compito di gestire e coordinare i soccorsi, l'assistenza alla popolazione, dando attuazione alla pianificazione di Protezione Civile sul proprio territorio.

In quest'ottica, il Comune, secondo la normativa italiana, ha l'onere di predisporre un Piano di Protezione Civile, i cui obiettivi prioritari sono i seguenti:

1. **Individuare i rischi** presenti nel proprio territorio, attraverso l'analisi di dettaglio delle caratteristiche ambientali ed antropiche della zona. Tale attività permette di individuare gli **scenari di riferimento** sui quali basare la risposta di protezione civile.
2. **Affidare responsabilità e competenze,** che vuol dire saper rispondere alla domanda "chi fa/che cosa". L'individuazione dei responsabili, se pianificata in tempo di pace, permette di non trovarsi impreparati al momento dell'emergenza e di diminuire considerevolmente i tempi di intervento.
3. **Definire la catena di comando e controllo e le modalità del coordinamento** organizzativo, tramite apposite procedure operative, specifiche per ogni tipologia di rischio, necessarie all'individuazione ed all'attuazione degli interventi urgenti. Definire la catena di comando e controllo significa identificare: chi prende le decisioni, a chi devono essere comunicate, chi bisogna attivare e quali enti / strutture devono essere coinvolti.
4. **Instaurare un sistema di allertamento,** cioè definire le modalità di segnalazione di un'emergenza e di attivazione delle diverse fasi di allarme, per ciascuna tipologia di rischio. Tale attività è connessa all'**organizzazione del presidio operativo.**
5. **Individuare le risorse umane e materiali** necessarie per fronteggiare e superare la situazione di emergenza: quali e quante risorse sono disponibili e come possono essere attivate.

La figura seguente evidenzia gli ambiti, attraverso i quali si sviluppa il presente Piano: "prevenzione e previsione" e "pianificazione delle emergenze".

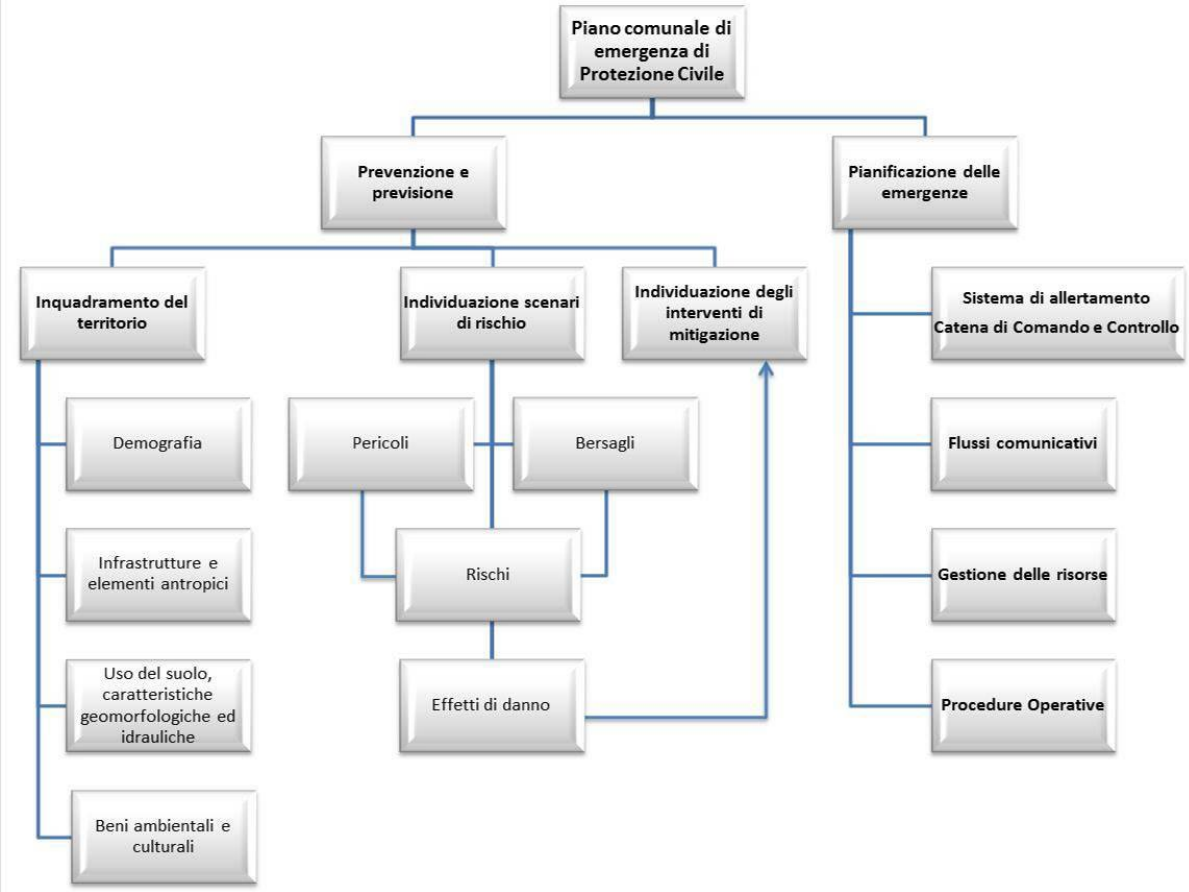


Figura 1 - Struttura di un Piano di Protezione Civile.

Nel rispetto dello schema sopra proposto il presente documento è realizzato in conformità a quanto richiesto dalle Linee Guida Nazionali[1], regionali e provinciali, in particolare:

- Linee Guida Nazionali – Metodo Augustus;
- Manuale Operativo per la Predisposizione di un Piano comunale di Protezione Civile – ottobre 2007;
- Indirizzi per la predisposizione dei piani comunali di protezione civile – Regione Emilia-Romagna 2018
- Documento per la gestione organizzativa e funzionale del sistema regionale di allertamento per il rischio meteo idrogeologico, idraulico, costiero ed il rischio valanghe, ai fini di protezione civile – DGR 962-2018

Il documento, in conformità ai riferimenti sopra riportati, è suddiviso in **due volumi**, organizzati nei seguenti capitoli principali:

VOLUME 1

- **PARTE GENERALE**: raccolta di tutte le informazioni relative alla **conoscenza del territorio**, individuazione dei pericoli ed elaborazione degli **scenari di rischio**.

[1] Vedi Bibliografia.

VOLUME 2

- **ORGANIZZAZIONE DELLA STRUTTURA COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE**: identificazione delle **Risorse di Protezione Civile**, intese come Strutture Operative a servizio della Protezione Civile comunale, responsabili di Protezione Civile, referenti delle Funzioni di Supporto, volontariato, materiali e mezzi.
- **MODELLO DI INTERVENTO**: definizione del **sistema di allertamento** per le diverse tipologie di rischio e delle responsabilità nei vari livelli di comando e controllo.
- **INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE**: sono descritte le modalità di informazione alla popolazione sia in tempo di pace che in emergenza.

Si anticipa fin da ora che il presente Piano sarà strutturato ed organizzato, in modo tale da garantire all'amministrazione, un aggiornamento:

- **Costante**, mediante un processo ciclico, fondato sulle fasi di Redazione – Addestramento – Applicazione – Revisione e critica – Correzione. Ovvero, il Piano in prima stesura viene applicato mediante esercitazioni in caso di emergenza, al termine delle quali se ne deducono una serie di osservazioni riguardanti la funzionalità del Piano stesso, sulle quali ne avviene la revisione;
- Ogni qual volta si verifichino **modifiche** nell'assetto territoriale, o siano disponibili studi o ricerche più aggiornate ed approfondite in merito ai rischi individuati, ovvero siano modificati elementi costitutivi significativi (risorse disponibili, enti coinvolti, strutture sensibili, ecc.);

L'aggiornamento del presente Piano verrà svolto almeno **annualmente**, tramite verifica interna, al fine di verificare che non siano avvenute modifiche di qualche rilievo.

Gruppo di Lavoro

Unione di Comuni della Romagna Forlivese
Servizio Associato Protezione Civile

ing. Gianfranco Argnani (dirigente)
dott. geol. Marcello Arfelli (coordinatore, Comune di Forlì)
ing. Dall'Agata Barbara (Comune di Bertinoro)
geom. Aquilino Emilio (Comune di Castrocaro Terme e Terra del Sole.
ing. Locatelli Claudia (Comune di Civitella di Romagna)
ing. Colinelli Melania (Comune di Dovadola)
ing. Maestri Andrea (Comune di Forlimpopoli)
geom. Ferretti Giorgio (Comune di Galeata)
arch. Colonna Enzo (Comune di Meldola)
geom. Magalotti Flavio (Comune di Modigliana)
ing. Colinelli Melania (Comune di Portico di Romagna-San Benedetto)
ing. Fabbri Stefano (Comune di Predappio)
arch. Casamenti Annalisa (Comune di Premilcuore)
dott. Pucci Massimo (Comune di Rocca San Casciano)
geom. Fantini Cinzia (Comune di Santa Sofia)
ing. Colinelli Melania (comune di Tredozio)

NIER Ingegneria S.p.A.

Ing. Marco Buldrini (responsabile del progetto)
Ing. Rita Mangiaracina
Ing. Giulia Anastasi
Ing. Giulia Carloni
Dott.ssa Grazia Strazzari
Dott. Giovanni Vestrucci
Dott. Geologo Francesco Cuccurullo
Arch. Marcello Milone
Dott. Samuele Rinaldi

Glossario

AIB	Antincendio Boschivo
ATB	Autobotti
CCS	Centro Coordinamento Soccorsi
CC-For.le	Carabinieri Forestale di Forlì-Cesena
CFC	Centro Funzionale Centrale (nazionale)
CFR	Centro Funzionale Decentrato Regionale Campania
CF	Carabinieri Forestali
CLC	Corine Land Cover
CNVVF	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
COC	Centro Operativo Comunale
COM	Centro Operativo Misto
COR	Centro Operativo Regionale
DOS	Direttore Operazioni di Spegnimento
DPC	Dipartimento di Protezione Civile
DPI	Dispositivi di Protezione Individuali
DTS	Direttore Tecnico di Soccorso
GIS	Geographic Information System
IGM	Istituto Geografico Militare
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
PAI	Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico
PC	Protezione Civile
PGA	Peak Ground Acceleration
PPTR	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
PTPG	Piano Territoriale Provinciale Generale
REB	Rete della Biodiversità
ROS	Responsabile delle Azioni di Soccorso
SIC	Siti di Interesse Comunitario
SAV	Serbatoi di Area Vasta
STIR	Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale delle Foreste
STPC-FC	Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile – Forlì-Cesena
USNN	Ufficio del servizio sismico nazionale
VVF	Vigili del Fuoco
ZPS	Zona a Protezione Speciale
UTR	Unità di Terapia Riabilitativa
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion

VOLUME 1

1 Parte Generale – Inquadramento generale e scenari di evento

1.1. Inquadramento territoriale

Scheda di sintesi COMUNE DI FORLI'				
Abitanti	117.913			
Superficie	228,20 Km²			
Altitudine	34 m s.l.m.			
Sede Municipale	Piazza Saffi 8, Tel. 0543 712111, Fax. 0543 712111, E-Mail: sindaco@comune.forli.fc.it.			
Sede Centro Operativo Comunale	Piazza Saffi, 8 presso Palazzo Municipale			
Sede Centro Operativo Comunale antisimico	Via Angeloni 56, presso Centro Sociale Anziani			
Quartieri (41)	**Nome**	**N. abitanti**	**N. nuclei famigliari**	**Distanza dal capoluogo**
	Schiavonia San Biagio	6198	3055	0,9
	San Pietro	4354	2149	0,4
	Cotogni	1563	808	0,5
	Ravaldino	5244	2465	0,7
	Musicisti Grandi Italiani	7208	3292	1,7
	Spazzoli Campo Di Marte Benefattori	11441	5210	1,7
	Cava	4192	1882	2,8
	Romiti	4030	1807	1,8
	San Varano	1273	525	3,2
	Villanova	1948	827	5

Scheda di sintesi COMUNE DI FORLI’				
	Rovere	616	275	5,8
	Villagrappa Castiglione Petrignone Ciola	1629	659	7
	Foro Boario	4569	2092	1,2
	San Benedetto	2133	947	2,1
	Pianta Ospedaletto Coriano	10252	4514	2,5
	San Tomè	716	296	4,1
	Branzolino	469	187	7,9
	San Martino In Villafranca	885	366	6,3
	Villafranca	1987	803	9,2
	Roncadello	1309	560	5,1
	Malmissole	453	192	4,9
	Barisano	429	167	8,1
	Pieve Acquedotto	829	376	5,4
	San Giorgio	373	164	4,7
	Poggio	322	134	6,6
	Durazzanino	184	84	8
	Ronco	5782	2597	4,3
	Busecchio	2584	1207	2,9
	Bagnolo	733	300	5
	La Selva Forniolo	1154	476	5,6
	San Leonardo	737	306	8,3

Scheda di sintesi COMUNE DI FORLI’				
	Carpinello Castellaccio Rotta	1537	640	7,1
	Durazzano Borgo Sisa	88	40	7,1
	Pievequinta Casemurate Caserma	1534	651	10,8
	Vecchiazzano Massa Ladino	4108	1716	5,2
	Cà Ossi	11525	5297	2,2
	Carpena	1372	524	5,4
	San Martino In Strada Grisignano Collina	6822	2948	5,2
	Magliano Ravaldino In Monte Lardiano	985	391	7,8
	Resistenza	3466	1624	1,2
	San Lorenzo In Noceto	1151	464	7,4
	TOTALI	**118.184**	**53.017**	**0,9**
Distretto sanitario	Azienda AUSL della Romagna Complesso ospedaliero “Morgagni-Pierantoni” Direttore dott. Francesco Sintoni Via Carlo Forlanini n.34, 47121 Forlì- Tel. 0543 733629 Fax 0543 738830			
Strutture sanitarie	Si rimanda per i dettagli al capitolo 1.5 e cartografia allegata al Piano			
Strutture operative	Si rimanda per i dettagli al capitolo 1.5 e cartografia allegata al Piano			
Volontariato di protezione civile	A.LI Soccorso	Via XIII Novembre n.119/F Villafranca	47122 Forlì (FC)	
	A.R.I. Associazione Radioamatori Italiani	Via Cadore n. 75	47122 Forlì (FC)	

Scheda di sintesi **COMUNE DI FORLI'**			
	AGESCI Scout Zona Forlì'	Via Solferino n. 21	47121 Forlì (FC)
	Assistenti Civici	Via Missirini n. 2	47121 Forlì (FC)
	Forlì Protezione Civile	Via Cadore n. 75	47122 Forlì (FC)
	Forlì Emergenza	Via Cadore n. 75	47122 Forlì (FC)
	GEV Guardie Ecologiche Volontarie	Via Cadore n. 75	47122 Forlì (FC)
	S.O.S. Forlì	Via Cadore n. 75	47122 Forlì (FC)
	Croce Rossa Italiana Comitato Forlì	Viale Roma n.26	47121 Forlì (FC)
	CISOM Corpo Italiano di Soccorso dell'Ordine di Malta Delegazione di Forlì	Via Cesare Battisti n. 18	*40122 Bologna

	Tipologia	**Nome**	**Note**
Gestori dei servizi essenziali (reti di distribuzione)	Energia elettrica	E-distribuzione S.p.A.	Via Carlo Piancastelli n.4 47121 Forlì
	Acqua	Gruppo HERA	Viale Carlo Berti Pichat n, 2/4 40127 Bologna BO
	Gas	INRETE Distribuzione Energia	Via Cristina Campo, 15 40127 Bologna BO
	Rifiuti	ALEA	Via Golfarelli n.123 47122 Forlì

Rete viaria di collegamento	Autostrada A14 SS67 (strada statale tosco romagnola) - SS9 (via Emilia) / Viale Roma SP1 - SP3 - SP4 - SP52 - SP56 - SP27 - SP125 - SP141 - SP106 - SP60 - SP71 - SP72 - SP254, Asse di Arroccamento (viale del Tricolore) Tangenziale Est (viale della Costituzione)
Reticolo idrografico	Fiume Montone, Fiume Rabbi, Fiume Ronco, Torrente Bevano Rio Grotta, Rio di Collina, Rio San Lazzaro, Rio della Cà Rossa, Rio di Petrignone
Classificazione sismica	Zona 2

Scheda di sintesi COMUNE DI FORLI’	
Aeroporti/elisuperfici	Si rimanda per i dettagli al capitolo 1.5 e cartografia allegata al Piano
Aree artigianali/industriali aziende a rischio d’incidente rilevante	
Particolari edifici di interesse pubblico	

Inquadramento geologico – stratigrafico e morfologico del territorio

L'area su cui è insediato il centro storico di Forlì ricade in quella parte di territorio comunale attraversato dal tracciato storico della via Emilia, che segna, in maniera approssimativa, il passaggio tra i depositi alluvionali Pleistocenici della parte alta della pianura che ricoprono i conoidi e quelli Olocenici, sabbioso argillosi, della parte più bassa della pianura degradante verso la linea costiera. La situazione stratigrafica generale è stata ricostruita anche grazie ai dati forniti dalla perforazione dei numerosi pozzi artesiani presenti all’interno del centro abitato e nelle immediate periferie.

In genere la **litologia** di superficie, entro i primi 20 - 25 metri di profondità è costituita da depositi alluvionali del Pleistocene superiore che si presentano come fitte alternanze lentiformi di argille e limi; tali terreni si presentano mescolati, disordinatamente, con materiale vario sabbioso - limoso alterato; la parte più alta è per lo più costituita da un mantello argilloso impuro.

All’interno del confine comunale di Forlì i depositi alluvionali raggiungono spessori generalmente compresi tra 150 e 200 metri di profondità; questi sono correlabili con i cicli deposizionali di materiale alluvionale negli ambienti di conoide dei fiumi Ronco, Rabbi e Montone che interessano in modo diretto l’area in questione. I depositi sono organizzati in sequenze alternate di prevalenti sedimenti fini limo argillosi e grossolani ghiaioso sabbiosi sempre subordinati. Più in profondità compaiono, in genere, modesti livelli ghiaiosi – sabbiosi mediamente addensati, imputabile ai depositi alluvionali; le stratigrafie dei pozzi artesiani più profondi, evidenziano, quindi, la presenza di un potente livello argilloso che si spinge fino a profondità prossime a 100 metri al di sotto del quale compare nuovamente un importante deposito ghiaioso.

Dagli studi in materia si deduce che l’area su cui si sviluppa il comune di Forlì è caratterizzata da terreni appartenenti ad un deposito alluvionale costituito da alternanze di sabbie fini e finissime, spesso limose, in strati da sottili a spessi e limi, limi sabbiosi e limi argillosi in strati da molto sottili a medi. Gli strati sono organizzati in sequenze con gradazione positiva o negativo – positiva. Localmente sono presenti sabbie medio grossolane alla base delle sequenze positive ed intercalazioni di argille al tetto. Questi depositi di argine, canale e rotta fluviale formano corpi rilevanti a geometria nastriforme con spessori massimi di 3 – 4 metri.

Da un punto di vista **morfologico** l'area del centro storico risulta sostanzialmente pianeggiante, con una leggera pendenza verso Est; le quote della porzione Ovest rispetto a Piazza Saffi sono tutte comprese tra 30 e 32 metri s.l.m. mentre spostandosi verso Est le quote tendono a scendere fino a 27 m. circa in corrispondenza dell'area ex Mangelli. In generale la morfologia resta quella tipica della pianura che deve la sua quasi perfetta orizzontalità alla sedimentazione colmante plio-pleistocenica ed al graduale ritiro del mare pleistocenico, sostituito successivamente da lagune salate, da valli salmastre ed infine da paludi di acqua dolce; in tempi recenti al livellamento naturale si è sovrapposto quello operato dalle bonifiche ed in genere dall'antropizzazione.

In base ai documenti forniti dall'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli è stato possibile verificare che non sono presenti depressioni o aree particolarmente ribassate rispetto al piano di campagna ad eccezione della zona limitrofa all'abitato di Villa franca la quale risulta prevalentemente interessata da potenziale allagamento con tiranti idrici particolarmente gravosi, superiori ad 1,5 m dal piano campagna.

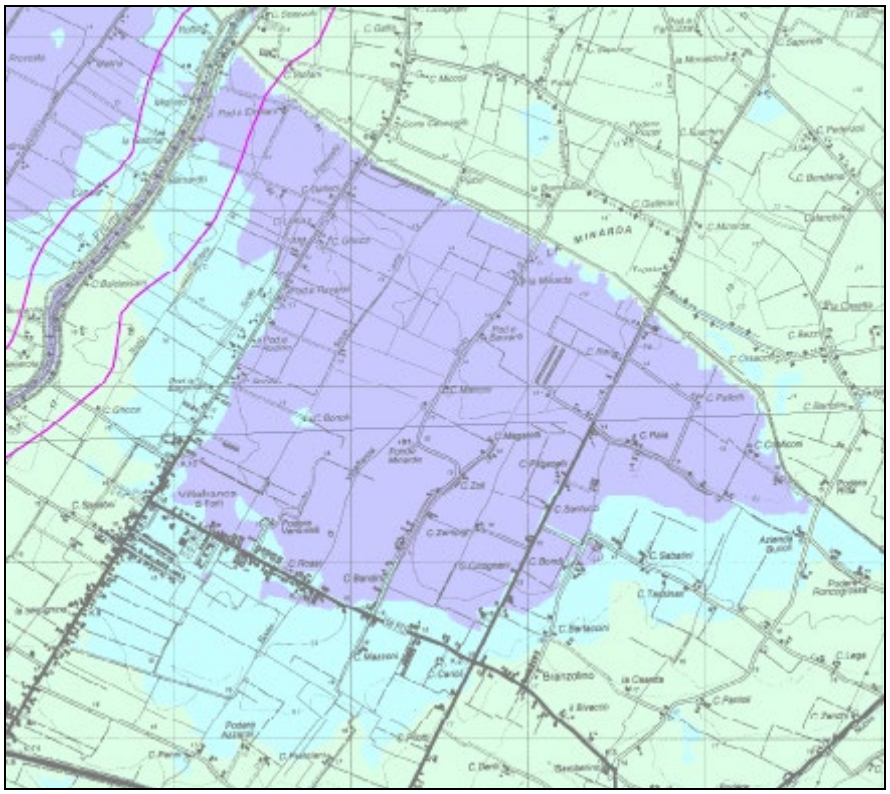


Figura 2 - Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli - Piano di Bacino variante 2016 – Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico - Allegato 6 - Tiranti idrici di riferimento per le aree di pianura.

Inquadramento idraulico

Il Comune di Forlì è ricompreso all'interno dei territori di appartenenza all'**Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli**. Competono all'Autorità i seguenti bacini: Lamone, Fiumi Uniti, Canale Candiano, Bevano, Savio e Rubicone. Nel complesso il Bacino Idrografico presenta una superficie di 3.419,2 kmq.

Di seguito si riporta una breve caratterizzazione dei singoli **bacini** che interessano il territorio comunale.

FIUMI UNITI: costituisce il più importante sistema idrografico della Romagna con un'estensione di circa 1240 kmq. Esso è formato da due corsi d'acqua principali, Ronco e Montone, che confluiscono all'altezza della città di Ravenna (da cui deriva l'attuale denominazione di Fiumi Uniti) nonché dal Fiume Rabbi, che diviene affluente del Montone appena giunto in pianura, alle porte della città di Forlì. Il bacino è, quindi, suddiviso nei due sottobacini del Rabbi-Montone (531,7 kmq) e del Bidente (626,2 kmq), nonché in una rete scolante minore (83 kmq) che si sviluppa sulla parte di pianura a nord della Via Emilia, fino alla costa:

- **Rabbi – Montone**: Il Fiume Rabbi nasce a Poggio degli Orticai nei pressi del Monte Falco e si getta nel Fiume Montone nei pressi di Forlì, dopo un percorso di quasi 56 km. Il Fiume Montone nasce nei pressi del Passo Muraglione (836 m., s.l.m.) e dopo un percorso di circa 76,5 km confluisce nel Bidente. Il sottobacino presenta una rete di affluenti abbastanza cospicui tra cui degni di nota sono: Rio Acquacheta, Rio S. Antonio, Ridaccio, Casolani (per il Montone); Rio di Fiumicello, Torrente Fantella, Rio Borsano (per il Rabbi). Si stacca dal Rabbi, nei pressi di S. Lorenzo, un canale artificiale (detto Canale di Ravaldino) che attraversa la città di Forlì tombinato e ritorna a cielo aperto a nord della città, ove prosegue fino ad immettersi nel fiume Ronco a Coccolia.
- **Bidente-Ronco:** formato dall'unione di tre rami: Bidente di Corniolo (1400 m s.l.m.), Bidente di Ridracoli (1200 m s.l.m.), Bidente di Strabatenza (1200 m s.l.m.), che si uniscono nei pressi di Isola. Si sviluppa per una lunghezza di 80 km circa. Nella parte alta del bacino, segnatamente nel sottobacino del Bidente di Ridracoli, sorge una diga di sbarramento (Ridracoli) che forma un invaso artificiale di circa 33 milioni di metri cubi.

In generale nel bacino sono poche le sorgenti perenni che alimentano i corsi d'acqua, per cui la portata è influenzata in misura notevole dalle precipitazioni, dunque con un andamento dei deflussi che segue quello degli afflussi meteorici. Il regime delle piene è pertanto determinato dall'andamento stagionale delle precipitazioni, caratterizzato dal tipico clima sub-litoraneo appenninico, che di solito trova la massima intensità durante la primavera e l'autunno (e la minima nel periodo estivo) con portate di magra aventi valori modesti.

Sono suoi affluenti principali il Bidente delle Celle a S. Sofia, il Torrente Suasia e il Rio Torre a Civitella, il Torrente Para ed il Torrente Voltre a Meldola, nonché il Rio Salso a Bertinoro.

Diga di Ridracoli

L'opera più rilevante dell'intera rete dell'Acquedotto della Romagna è la Diga di Ridracoli. Essa è stata realizzata con lo scopo principale di fornire acqua potabile alle tre Province Romagnole di Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini. Iniziata nel 1974 e ultimata nel 1982 la diga (una delle più grandi in Europa), ha uno sviluppo al coronamento di 430 metri e il bacino che ne è stato ricavato ha una capacità di 33 milioni di mc d'acqua, di cui 30 utilizzabili a scopo idropotabile.

L'invaso è localizzato a circa 10 Km dall'abitato di S. Sofia e circa a 50 Km a sud di Forlì, nel cuore dell'Appennino Tosco-Romagnolo, nell'alta valle del fiume Bidente. Il sistema diga-lago-bacini imbriferi ricade completamente nella Provincia di Forlì-Cesena, precisamente nel territorio del Comune di Bagno di Romagna, di S. Sofia e di Premilcuore. L'area interessata è ai margini settentrionali della Foresta della Lama, ricadente all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, di Campigna e Monte Falterona.

Il centro abitato più vicino è il Comune di S. Sofia nei pressi del quale sono stati realizzati una centrale idroelettrica e l'impianto di potabilizzazione.

Lo sbarramento ha una struttura ad arco di gravità ed è situato in un territorio di alto valore naturalistico e paesaggistico; l'invaso utilizza le acque del ramo centrale del fiume Bidente, nonché le acque provenienti dai bacini imbriferi adiacenti. La valle del Bidente è stata scelta per le sue favorevoli caratteristiche alla formazione del bacino artificiale destinato ad uso idropotabile, quali:

- la posizione del serbatoio rispetto allo sviluppo dell'acquedotto;
- la morfologia, la struttura lito-stratigrafica e l'impermeabilità del terreno che assicurano il contenimento;
- l'assenza di strade, manufatti e abitazioni;
- la composizione chimica e la temperatura dell'acqua particolarmente favorevoli all'uso potabile;
- i limitati apporti solidi.

Il lago è a quota 557 m s.l.m., di forma irregolare, ramificata e si estende nelle vallate dei torrenti e degli affluenti minori. La superficie complessiva supera di poco il chilometro quadrato, ma il suo bacino imbrifero naturale è circa 37 Kmq.

La Diga di Ridracoli è attualmente gestita da Romagna Acque - Società delle Fonti S.p.A. e fornisce alle Aziende Municipalizzate dei Comuni consorziati acqua di ottima qualità. Il sistema di distribuzione è formato da 300 km di grandi condotte e serbatoi di compenso che permettono il funzionamento dell'intero acquedotto per caduta gravitazionale.

TORRENTE BEVANO: il bacino, costituito dal torrente Bevano e dal Fosso Ghiaia, comprende il territorio situato fra il Fiume Savio ad est, il Fiume Ronco a nord-ovest, il crinale spartiacque che da Bertinoro va verso San Vittore di Cesena a sud, e verso Forlimpopoli a nord. Il territorio è di complessivi kmq. 320,4, per circa il 30% in territorio della Provincia di Forlì e per il restante 70% in territorio della Provincia di Ravenna.

È un bacino quasi esclusivamente di pianura che attraversa un'area intensamente insediata dal punto di vista industriale e agricolo. Sia il ramo principale (Bevano) sia i suoi affluenti, traggono origine dalle pendici delle colline sottostanti Bertinoro, ad altezze attestate sui 150-170 m. e, dopo un percorso di appena 2-3 km, entrano in zona di pianura. Sono fossi molto ripidi nel tratto iniziale (da 150-170 m s.l.m. a 30 m s.l.m. in 2-3 km.) con carattere fortemente torrentizio. Non hanno sorgenti proprie, per cui vanno in secca molto rapidamente nei periodi siccitosi. Sono tributari del Bevano: il Fosso Vedreto, lo Scolo Cavalli, il Bevanello ed il Fosso Dismano (proveniente dalla zona industriale di Pievesestina). Circa il 40% del territorio di questo bacino è costituito da suoli alluvionali a componente prevalentemente argillo-limosa.

In generale, tali corsi d'acqua, con i relativi affluenti, sono caratterizzati da un **regime torrentizio** e le loro portate risentono in tempi brevi dell'**andamento stagionale** e dell'**intensità delle precipitazioni** meteoriche.

Allo stato attuale i bacini e relativi corsi d'acqua del territorio mostrano un intenso processo di **degrado morfologico** caratterizzato da una netta **canalizzazione dell'alveo**, sia in solchi vallivi della media e bassa montagna, sia nell'alta pianura.

Inquadramento climatico

Dal punto di vista **climatico**, il territorio della Provincia di Forlì-Cesena è posto al centro della zona a temperata boreale fra l'Appennino e l'Adriatico settentrionale nella zona sudorientale della Pianura Padana.

In generale in pianura e in collina si hanno sette mesi temperati, tre mesi freddi e umidi e due mesi aridi; mentre in montagna, sopra gli 800 m di quota, a causa anche dell'incremento dell'altitudine, il clima è più freddo con sette-otto mesi freddi e umidi e cinque-sei mesi temperati.

Alcuni dati:

- Le temperature medie annuali sono 14,1° in pianura (Forlì), 12,8°-13,7° in collina e 8,8°in montagna (Campigna);
- Le temperature medie mensili presentano il minimo nel mese di gennaio e il massimo in luglio, con oscillazioni tra 2,5° e 25,2° in pianura, 2,4° e 25,8° in collina e tra 0° e 21° in montagna;
- Le precipitazioni piovose medie annue variano dai 367 mm ai 1097 mm con un minimo nei mesi di luglio e agosto;
- Le precipitazioni nevose sono legate all'altitudine, passando dai 26-52 cm in pianura, ai 43-197 cm in collina (in particolare nei mesi di gennaio e febbraio) e ai 52-210 cm in montagna (dicembre e gennaio). Qualche nevicata eccezionale si può verificare anche nei mesi di novembre, aprile e maggio;
- I venti dominanti sono quelli di nord-ovest nel semestre ottobre-marzo, mentre quelli da est nel semestre successivo.

In base alle descritte caratteristiche il territorio della Provincia di Forlì-Cesena può essere suddiviso in cinque comparti:

1. **Pianura Costiera**: Questa zona, delimitata verso il mare da una linea costiera uniforme è caratterizzata da un entroterra con i contrafforti collinari molto vicini al mare e da una frequente ventilazione che va intensificandosi verso la parte più meridionale. I venti provenienti dal quadrante orientale, ricchi di umidità per il passaggio sull'Adriatico, nell'impatto con i primi rilievi danno luogo a processi di condensazione. Non vi sono precipitazioni molto abbondanti, sia perché il mare è di limitata estensione, sia perché i rilievi non raggiungono quote tali da provocare un vero e proprio sbarramento. Quando invece si verificano venti provenienti da sud-ovest, la zona costiera è interessata da correnti calde e secche, che scendono dai crinali nelle valli e nella pianura sottostante, portando sensibili rialzi termici, particolarmente nella stagione invernale e primaverile.

2. **Pianura Interna:** Nella zona più interna della pianura, dove diminuiscono le caratteristiche climatiche marine, si riscontra un clima pseudo-continentale. Aumenta l'escursione termica giornaliera, mentre diminuisce la ventilazione provocata dalle brezze con conseguente aumento di formazioni nebbiose e gelate.

3. **Pianura Pedecollinare**: Questa zona comprende la fascia di pianura, con profondità di soli pochi km, che si trova ai piedi delle pendici collinari ed è interessata, nella parte più a valle, da un clima di tipo marittimo mentre più a monte prevale il clima più tipico dei rilievi. Si verifica quindi una lieve flessione della temperatura con incremento delle gelate notturne, una riduzione della formazione nebbiosa con aumento di precipitazioni e nuvolosità.

4. **Zona Collinare**: Questa zona interessa il 45% del territorio provinciale e presenta una grande varietà di forme, rilievi e orientamento delle valli secondarie. Tale diversità strutturale esercita una forte azione sul comportamento delle masse d'aria che comporta così l'instaurarsi di vari microclimi (condizioni climatiche differenti in aree molto ristrette). Si possono infatti verificare canalizzazioni delle correnti aeree con venti che possono raggiungere forte intensità, effetti si sopravvento, sottovento e turbolenze atmosferiche che determinano situazioni pluviometriche diversificate tra loro. Ad esempio si ha un incremento progressivo delle precipitazioni e una diminuzione della temperatura media all'aumentare della quota, anche se le temperature minime invernali sono, fino ai 200-300 m di quota, sono più alte rispetto di quelle della pianura per azione esercitata dall'inversione termica notturna.

5. **Zona Montana**: Comprende la zona che dai 600 m di quota giunge fino allo spartiacque appenninico. I rilievi, anche se non raggiungono altitudini elevate, esercitano comunque una notevole influenza sulle masse d'aria che si muovono in direzione nord-est e sudovest. Ciò favorisce condensazioni e precipitazioni nel versante romagnolo e un effetto di sbarramento per le correnti calde e umide provenienti dal Tirreno, determinando anche un effetto dinamico di sottovento nelle valli del versante adriatico. Si verificano quindi una sensibile diminuzione della temperatura all'aumentare della quota, un aumento di nuvolosità, precipitazioni, gelate notturne, precipitazioni nevose e persistenza del manto nevoso al suolo. Relativamente all'andamento delle precipitazioni che caratterizzano la nostra Provincia, si può osservare, in base all'analisi di alcuni indici di eventi estremi, un aumento della percentuale di pioggia dovuta ai fenomeni estremi, significativa durante l'estate, meno evidente nelle altre stagioni.

Il clima del Comune risulta condizionato:

• dalla sua posizione al centro della zona temperata settentrionale;

• dalla sua posizione geografica prossima al margine meridionale della Pianura Padana tra la montagna e l'Adriatico;

• dalla sua caratteristica morfologia di pianura e collinare. Il territorio in esame risente così delle caratteristiche climatiche padane ed è esposto ai venti provenienti dall'Adriatico.

Il territorio è caratterizzato da una **piovosità** significativa durante tutto l'anno; anche nel mese più secco il fenomeno è comunque di rilievo. La precipitazione media annua risulta di 718 mm. La precipitazione minima si ha in gennaio con 48 mm che risulta il mese più secco mentre la massima cade in novembre con una media di 84 mm. Le precipitazioni di massima intensità e breve durata spesso raggiungono valori piuttosto elevati. In meno di un giorno sono state talvolta riscontrate precipitazioni superiori a quelle medie del mese più piovoso; è chiaro l'effetto erosivo di precipitazioni di questo tipo, specie per quanto concerne i terreni in forte pendio ad uso agricolo non protettivo.

La permanenza media di **neve** al suolo aumenta con l'incremento dell'altitudine come anche il numero medio di giorni di precipitazione nevosa all'anno. I giorni nevosi tendono a concentrarsi nei mesi di Gennaio e Febbraio. Le temperature medie mensili minime si presentano in Gennaio e le massime normalmente in Luglio. Le temperature medie di Gennaio variano, nella zona, tra 2,5° e 1,5°. Le temperature medie di Luglio variano tra i 25° e i 22°. Da Aprile ad Ottobre la temperatura media mensile è sempre superiore a 10°. Le temperature estreme massime si riscontrano normalmente nei mesi di Luglio o Agosto e raggiungono valori di 38° o 39°.

Il **vento** proviene prevalentemente dall'entroterra nel corso della notte (brezza di terra) e dal mare durante il giorno (brezza di mare). Le intensità, comunque moderate, si mantengono quasi sempre al di sotto dei 5 metri/s e sono maggiori durante il giorno e nel periodo estivo. Durante la notte risultano prevalenti venti da sud-ovest per il periodo primavera – autunno e da ovest in inverno mentre per il periodo diurno la prevalenza è da nord-est, tranne che in inverno quando la direzione preferenziale è da nord.

Viabilità

Per quanto riguarda la rete infrastrutturale, le infrastrutture viarie che attraversano il territorio comunale sono:

- Autostrada A14, gestita dalla Società Autostrade S.p.A., con caselli a Forlì e Cesena Nord;
- Strada Statale S.S. 9 "Emilia", gestita da A.N.A.S., che attraversa il Comune da est a ovest passando per il centro città;
- ASSE D'ARROCCAMENTO SS 727 che attraversa la parte settentrionale del Comune fungendo da circonvallazione all'ambito cittadino;
- TANGENZIALE EST SS727bis che attraversa perpendicolarmente il Comune da Nord e sud nella porzione orientale, intersecando la SS727 e la SS9;
- SS67 che attraversa da nord a sud il Comune nella porzione occidentale, fungendo da collegamento per i Comuni dell'Unione.

1.2. Criticità e scenari di evento – eventi con preannuncio

In generale, il concetto di ***RISCHIO***, presente in molti aspetti della vita comune, assume, di fatto, accezioni diverse a seconda dell'ambito in cui viene trattato.

Ad esempio, un tipico modo di misurare il Rischio "R" è considerarlo come il prodotto della Probabilità di un Evento Indesiderato "PE" per l'Entità delle sue Conseguenze "EC" (R = PE x EC).

Tale valutazione può essere espressa in termini **quantitativi** oppure mediante parametri **indicizzati** (stima).

Un ulteriore metodo con cui esprimere tali fattori e quindi il rischio, è di tipo **qualitativo** ("rischio moderato, medio, elevato, molto elevato" - Valutazione di rischio secondo UNESCO Parigi 1984).

Rifacendosi all'impostazione già adottata nella Legge n° 267 del 03/08/1998, il rischio viene, in Protezione Civile, spesso indicato come la combinazione (il prodotto) di:

- **Pericolosità** = la probabilità che si verifichi un determinato evento;
- **Esposizione** = il valore degli elementi esposti all'evento, ad esempio il n° di persone o la tipologia delle strutture;
- **Vulnerabilità =** la capacità di resistenza o schermatura alle sollecitazioni indotte dall'evento senza subire danni.

Da cui risulta la relazione semplificata: **R = P x E x V**

In generale, le tipologie di rischio insistenti su un territorio possono avere origine:

- Naturale
- Antropica

Un'ulteriore differenziazione del rischio è riferita alla possibilità di previsione e, quindi, di attuare interventi preventivi:

- **Rischio prevedibile** (es. idrogeologico, neve, ghiaccio, ondate di freddo, rischio incendi boschivi per cause naturali, ecc.)
- **Rischio non prevedibile** (es. rischio sismico, rischio incendi boschivi per cause antropiche).

Nel presente capitolo verranno analizzati i rischi prevedibili, ovvero quelli legati ad eventi con preannuncio. In particolare il **rischio idrogeologico** ed il rischio legato ad **eventi meteo avversi.**

Si specifica che gli eventi con preannuncio per i quali è previsto l'invio di notifiche in corso di eventi sono:

1. **Criticità idraulica**
2. **Criticità idrogeologica**
3. **Criticità per temporali**
4. **Dighe**
5. **Neve**

6. **Vento**
7. **Temperature estreme**
8. **Pioggia che gela**

Con il termine **rischio idrogeologico** si identificano quei rischi che possono avere conseguenze sull'incolumità della popolazione e sulla sicurezza di servizi e attività di un dato territorio legati a particolari condizioni ambientali, meteo-climatiche e geo-morfologiche in cui l'azione delle acque, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee, gioca un ruolo determinante. In sostanza il dissesto idrogeologico è l'insieme dei processi morfologici che esercitano un'azione fortemente distruttiva in termini di degradazione del suolo e quindi, indirettamente, anche nei confronti dei manufatti. Esso comprende tutti quei processi a partire dall'erosione superficiale e sotto-superficiale fino agli eventi più catastrofici quali frane e alluvioni che sono capaci di modificare anche in maniera molto profonda il territorio in tempi relativamente rapidi.

Le manifestazioni più tipiche di questa tipologia di eventi sono, per il Comune di Forlì:

- **fenomeni atmosferici di forte intensità** (come temporali, venti / trombe d'aria, grandine);
- **frane**;
- **alluvioni**;

in merito a ciò, vengono valutate, e di seguito trattate singolarmente, due differenti tipologie di eventi legate al dissesto idrogeologico:

- **Rischio idrogeologico e idraulico:** piene e alluvioni, fenomeni franosi;
- **Evento meteo avverso: forti temporali**, fenomeni meteorologici di forte intensità ed elevata incertezza in termini di localizzazione e tempistica.

Al fine di caratterizzare al meglio la situazione idrogeologica del Comune si è reso necessario il reperimento dei dati in materia di dissesti di versante e di caratterizzazione geomorfologica del territorio. In particolare, per caratterizzare il rischio connesso alle alluvioni è stato esaminato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA 2015-2021) della Regione Emilia-Romagna, mentre per il rischio legato al verificarsi di frane e smottamenti è stato consultato il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI Variante 2016) e il database del Progetto IFFI.

I dati relativi agli eventi meteorologici avversi (temporali, trombe d'aria, etc.) sono stati desunti da siti web meteo-specializzati.

Ad ulteriore integrazione del presente Piano è inoltre stato considerato il DPCM "*indirizzi operativi inerenti la predisposizione della parte dei piani di gestione relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE*".

La Regione Emilia Romagna possiede una **rete di monitoraggio Idrometeopluvio** in telemisura (rete RIRER), la cui gestione unitaria è a carico di ARPA Emilia Romagna (Servizio IdroMeteoClima, ARPA-SIMC) a partire dal 2001 (DGR n. 2515 del 26/11/2001) e ai sensi di quanto stabilito dalla L.R. n. 7 del 2004. Tale

rete di monitoraggio è di fondamentale importanza per la Regione per le finalità di Protezione Civile, in quanto progettata come strumento per seguire l'evoluzione degli eventi meteorologici ed idrologici e i conseguenti effetti al suolo.

La **rete RIRER** è composta da stazioni automatiche in telemisura, 374 delle quali di proprietà della Regione Emilia-Romagna e Arpa, più 124 di altri enti tra cui principalmente i Consorzi di Bonifica.

Le stazioni hanno uno o più sensori per misurare i seguenti parametri:

- precipitazione
- livello idrometrico
- temperatura dell'aria
- vento
- radiazione solare
- pressione atmosferica
- umidità relativa dell'aria
- altezza del manto nevoso.

Il numero dei sensori della rete di monitoraggio RIRER, e la distribuzione sul territorio regionale sono riportati nella Tabella 1 (i numeri si riferiscono alle 374 stazioni RER e Arpa):

Sensori	**PC**	**PR**	**RE**	**MO**	**BO**	**FE**	**RA**	**FC**	**RN**	**Totale**
Precipitazione	20	50	26	28	61	32	25	29	10	281
Livello Idrometrico	19	28	21	21	50	41	36	23	5	244
Temperatura	12	44	21	25	23	14	19	16	7	181
Vento	2	6	3	4	10	5	2	4	3	39
Radiazione solare	1	3	2	3	6	4	2	3	3	27
Pressione	2	3	3	3	7	4	2	3	3	30
Umidità relativa	4	14	7	11	15	9	9	6	5	80
Altezza neve	0	2	5	4	2	0	0	0	0	13
Totale provincia	**60**	**150**	**88**	**99**	**174**	**109**	**95**	**84**	**36**	**895**

Tabella 1 - Rete di monitoraggio RIRER (PGRA parte B)

In riferimento alla Direttiva P.C.M. del 27 febbraio 2004, il Centro Funzionale Regionale e l'Agenzia di Protezione Civile effettuano, tutti i giorni, la valutazione degli effetti al suolo conseguenti agli eventi meteorologici, sia in fase di previsione per le 24 e 48 ore successive, sia in fase di monitoraggio e sorveglianza degli eventi in corso.

In conformità a quanto indicato a livello Regionale, la valutazione della **criticità idraulica**, ovvero la criticità connessa agli eventi di piena, è effettuata in funzione del livello idrometrico dei corsi d'acqua maggiori, per i quali sono state indentificate delle soglie di riferimento:

- **Soglia 1**: livelli idrometrici corrispondenti alla completa occupazione dell'alveo di magra, sensibilmente al di sotto del piano di campagna. Indica il passaggio di una piena poco significativa, che potrebbe però necessitare di alcune manovre idrauliche o azioni preventive sui corsi d'acqua.
- **Soglia 2**: livelli idrometrici corrispondenti all'occupazione delle aree golenali o di espansione del corso d'acqua, che possono superare il piano di campagna, con interessamento degli argini. Indica il passaggio di una piena significativa, con diffusi fenomeni di erosione e trasporto solido.
- **Soglia 3**: livelli idrometrici corrispondenti all'occupazione dell'intera sezione fluviale, prossimi ai massimi registrati o al franco arginale. Indica il passaggio di una piena eccezionale, con ingenti ed estesi fenomeni di erosione e trasporto solido.

Nel territorio del comune di Forlì sono presenti i seguenti pluviometri e idrometri.

PLUVIOMETRI	IDROMETRI (CORSI D'ACQUA)
Ponte Braldo Forlì Urbana	Forlì (Ponte Schiavonia) Forlì (Ponte Braldo) Forlì Ronco Forlì (Ponte Calanca)

Tabella 2 - Pluviometri e idrometri per il Comune di Forlì

IDROMETRO	CORSO D'ACQUA	SOGLIA 1	SOGLIA 2	SOGLIA 3
Forlì Ponte Braldo	Montone	4,5 m	6,5 m	8,0 m
Forlì Ponte Schiavonia	Montone	3,5 m	5,0 m	6,5 m
Ronco	Ronco	4,0 m	6,0 m	7,5 m
Forlì Ponte Calanca	Rabbi	0,9 m	1,3 m	2,6 m

Tabella 3 - Soglie di riferimento per criticità idraulica

Nel territorio comunale è inoltre presente una stazione Meteorologica (Forlì Urbana).

Nel seguito, l'analisi sarà condotta dettagliando le caratteristiche generali del rischio in esame, definendo i criteri e la metodologia di analisi ed analizzando il fenomeno sul territorio comunale, in funzione dei dati di letteratura, dell'analisi storica e degli strumenti di pianificazioni e/o piani di settore specifici per tipologia di rischio.

Infine, per le differenti tipologie di rischio, saranno delineati nel dettaglio i possibili **scenari di rischio specifici** o degli eventi attesi, intendendo con tale terminologia una descrizione sintetica, accompagnata

da cartografia esplicativa, dei possibili effetti sull'uomo, sull'ambiente e sulle infrastrutture presenti in un territorio, indotti da un particolare evento, in relazione alla specifica tipologia di rischio.

1.2.1. Criticità Idraulica

Per **rischio idraulico** si intende il rischio prodotto da eventi connessi al movimento incontrollato di masse d'acqua sul territorio, causato dal rilascio di grandi quantitativi d'acqua da bacini di ritenuta del reticolo idrografico.

In conformità con quanto riportato dal D.lgs. 49/2010 nonché dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i., si definisce come **alluvione** il fenomeno di allagamento temporaneo, anche con trasporto, ovvero, mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale.

Il Centro Funzionale Regionale ha suddiviso il territorio regionale in **8 Zone di Allertamento,** come riportato nella figura sottostante:

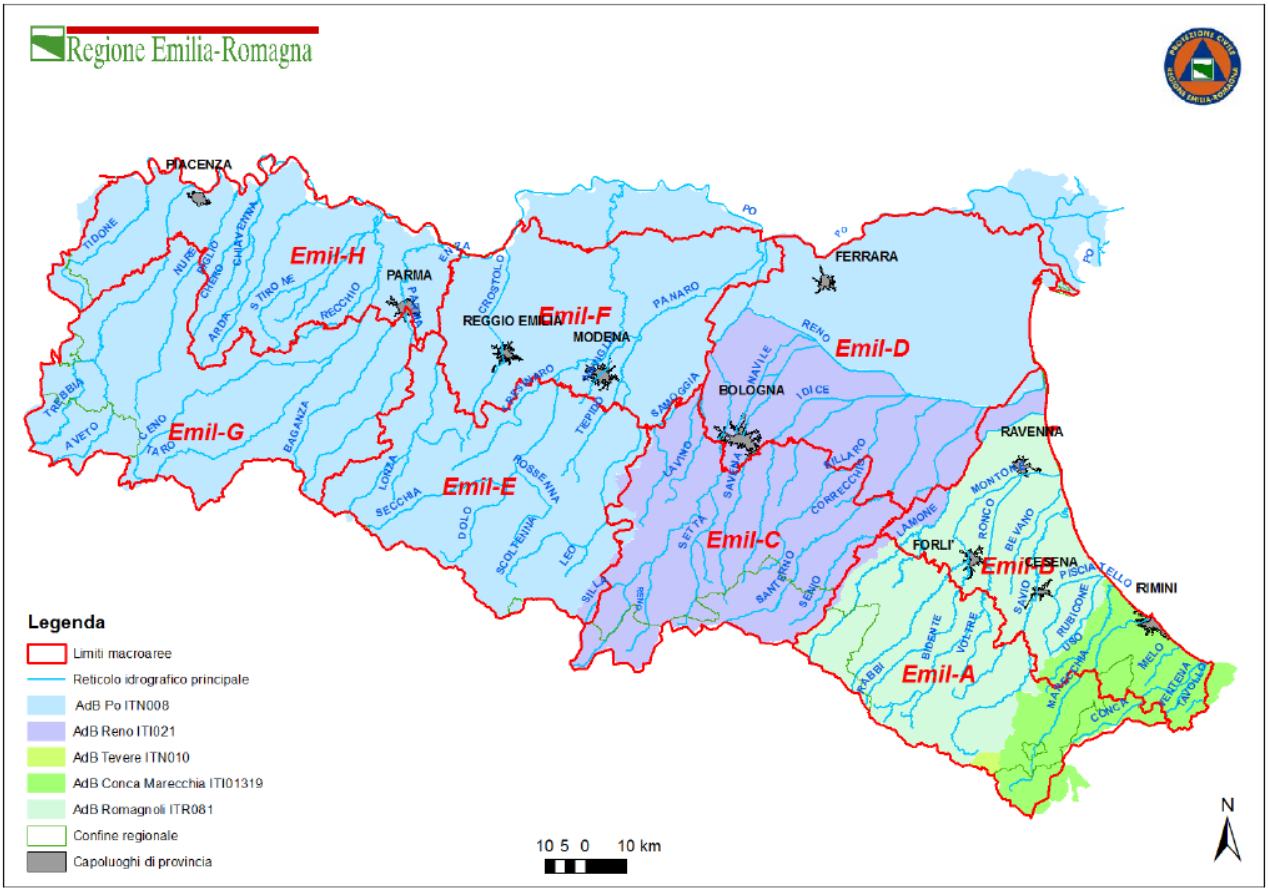


Figura 3 – Zone di Allertamento per il rischio idraulico ed idrogeologico della Regione Emilia-Romagna

A loro volta sono state ulteriormente suddivise in sottozone, in base alla quota prevalente del territorio comunale e del suo centro abitato. Le zone e le sottozone di interesse per i territori dell'Unione dei Comuni della Romagna Forlivese sono:

- **Zona A** – **Bacini Romagnoli**: Santa Sofia (A1), Premilcuore (A1), Castrocaro Terme e Terre del Sole (A2), Civitella (A2), Dovadola (A2), Galeata (A2), Meldola (A2), Modigliana (A2), Predappio (A2), Rocca San Casciano (A2), Tredozio (A2),
- **Zona B**: **Pianura e costa Romagnola**: Bertinoro (B1), **Forlì (B1),** Forlimpopoli (B1)

La **valutazione della criticità idraulica in fase di previsione** viene effettuata considerando:

1. la pioggia prevista dai modelli meteorologici sulle zone di allerta nelle 24 ore, confrontata con soglie statistiche di pioggia media areale tarate sugli eventi del passato, il cui superamento indica una probabilità di superamento delle soglie idrometriche nei corsi d'acqua maggiori contenuti in ciascuna zona;

2. i livelli al colmo di piena previsti dai modelli idrologico-idraulici sui corsi d'acqua maggiori, confrontati con il sistema delle 3 soglie idrometriche definite nelle sezioni fluviali strumentate;

3. lo stato del territorio, in termini di livelli idrometrici presenti nei corsi d'acqua maggiori e nel reticolo di bonifica strumentato, alla luce della funzionalità delle opere idrauliche e di difesa arginale esistenti, nonché di eventuali vulnerabilità già note sul territorio a scala regionale.

La valutazione della criticità idraulica in fase di previsione è articolata in **quattro codici colore, dal verde al rosso**; gli scenari di evento di riferimento di carattere generale ed i possibili effetti e danni corrispondenti, sono riassunti nella tabella seguente.

Codice colore	**Criticità idraulica**	
	Scenari di evento	**Possibili effetti di danno**
VERDE	Assenza di fenomeni significativi prevedibili.	Non prevedibili, non si escludono eventuali danni puntuali.
GIALLO	Si possono verificare **fenomeni localizzati** di innalzamenti dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua maggiori, **al di sopra della soglia 1.** Si possono verificare innalzamenti dei livelli idrometrici nella rete di bonifica. **Anche in assenza di precipitazioni**, il transito di piene fluviali nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità idraulica.	- Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali; - Limitati danni alle opere idrauliche e di difesa delle sponde, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti civili e industriali in alveo e/o in prossimità della rete di bonifica.

Codice colore	Criticità idraulica	
	Scenari di evento	**Possibili effetti di danno**
ARANCIO	Si possono verificare **fenomeni diffusi** di: - significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua maggiori, **al di sopra della soglia 2**, con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe e delle zone golenali ed interessamento degli argini; - significativi innalzamenti dei livelli idrometrici nella rete di bonifica, con difficoltà di smaltimento delle acque, e possibili fenomeni di inondazione delle aree limitrofe; - fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido, divagazione dell'alveo; - occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. **Anche in assenza di precipitazioni**, il transito di piene fluviali nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità.	- Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane nelle zone inondate o prossime ai corsi d'acqua; - Danni alle opere di contenimento, regimazione e attraversamento dei corsi d'acqua dei corsi d'acqua; - Danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali situati in aree golenali o in aree inondabili e/o in prossimità della rete di bonifica.
ROSSO	Si possono verificare **numerosi e/o estesi** fenomeni, quali: - piene fluviali dei corsi d'acqua maggiori con: superamenti della soglia 3, estesi fenomeni di inondazione anche di aree distanti dal fiume, diffusi fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo; - tracimazione della rete di bonifica con inondazione delle aree limitrofe; - sormonto, sifonamento, rottura degli argini, fontanazzi, sormonto dei ponti e di altre opere di attraversamento, nonché salti di meandro; - occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. **Anche in assenza di precipitazioni**, il transito di piene fluviali nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità.	- Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane nelle zone inondate o prossime ai corsi d'acqua; - Danni parziali o totali di argini, ponti e altre opere idrauliche, di infrastrutture ferroviarie e stradali; - Danni estesi a infrastrutture dei servizi essenziali, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali;

Tabella 4 - Scenari di evento e possibili effetti per codice colore di criticità idraulica

L'analisi dettagliata dei possibili scenari di rischio da alluvione è stata effettuata sulla base del PAI (variante 2016) e del PGRA (2015-2021) della Regione Emilia-Romagna, come previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dall'art. 7 del Decreto Legislativo n. 49 del 23.02.2010. In particolare, l'analisi è stata condotta in riferimento alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica riportati nei suddetti documenti.

Le aree a rischio idraulico sono caratterizzate da tre diverse probabilità di evento e, conseguentemente, da diverse rilevanze di piena:

- aree ad **alta probabilità** di inondazione (indicativamente con tempo di ritorno «Tr» di 20-50 anni);
- aree a **moderata probabilità** di inondazione (indicativamente con «Tr» di 100-200 anni);
- aree a **bassa probabilità** di inondazione (indicativamente con "Tr" di 300-500 anni).

Come riportato in cartografia, nella carta del rischio idraulico, sono presenti **4 livelli di rischio**:

R1 = rischio basso

R2 = rischio medio
R3 = rischio elevato
R4 = rischio molto elevato

1.2.1.1. scenari di riferimento – effetti al suolo

Nel territorio comunale, i tratti strutturalmente più critici sono distribuiti su tutta l'asta di pianura del Montone e del Ronco, sui torrenti Pisciatello e Bevano; in molti di questi tratti sono già stati attuati stralci dei progetti generali di sistemazione, che hanno portato ad interventi strutturali di adeguamento e conseguente graduale messa in sicurezza complessiva.

In aggiunta si sottolinea che su tutto il territorio di pianura, indicativamente collocato a valle della Via Emilia, insistono ad oggi rischi idraulici diffusi e legati soprattutto all'insufficienza del reticolo di bonifica, progettato per drenare aree agricole, a smaltire i deflussi generati da usi del suolo che negli ultimi decenni sono evoluti verso caratteri decisamente urbani. A questi rischi idraulici diffusi si possono associare anche circoscritte esondazioni dagli alvei principali, esondazioni che comunque andrebbero ad alimentare gli allagamenti, ma non andrebbero ad aggiungere un effetto dinamico all'evento.

Per la scelta degli scenari specifici, si sono esaminate le zone caratterizzate da aree a rischio elevato e molto elevato (**R3-R4**), così come individuate dagli Enti preposti.

Scenari specifici

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO IDRAULICO		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Esondazione fiume Montone	L'area potenzialmente coinvolta si trova adiacente il fiume Montone, in corrispondenza di Via Firenze da un lato, e viale Salinatore, via degli spalti, via Fiume Rabbi fino al parco urbano F. Agosto dall'altro.	Coinvolge l'ospedale privato Villa Serena, diversi esercizi commerciali e la popolazione residente (isolato mediamente popolato). In funzione del numero di utenti stimati in tale area, conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di diverse centinaia di persone.
Esondazione fiume Rabbi	L'area potenzialmente coinvolta si trova a sud-est del quartiere di Vecchiazzano, nei pressi del fiume Rabbi, in corrispondenza di via Veclezio, via Sendi, via Cà dolce.	Coinvolge diversi esercizi commerciali, il Teatro Graffiedi e la popolazione residente (isolato mediamente popolato). In funzione del numero di utenti stimati in tale area, conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di qualche centinaio di persone.

Storico eventi

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati
29/05/1939	Esondazione asta fluviale Rabbi – Montone.	Lungo l'asta fluviale e nell'immediata periferia di Forlì.	-	-	-	-	Montone: nel tratto di pianura a valle della via Emilia sono in corso lavori finalizzati a garantire la sicurezza idraulica per portate con tempi di ritorno 200 anni, anche con la predisposizione di aree destinate alla laminazione in alveo e fuori alveo.
24/09/1947	Esondazione asta fluviale Rabbi – Montone.	-	-	-	-	-	
4-5/11/1966	Esondazione asta fluviale Rabbi – Montone.	- esondazione lungo l'asta fluviale di fondovalle; - esondazione dell'area di confluenza con fiume Rabbi in Loc. Vecchiazzano fino al ponte della via Emilia; - per mancato scolo delle acque meteoriche e rigurgito dei fossi, allagamento della zona tra la ferrovia, l'argine sinistro del Montone e la via Emilia; - sormonto dell'argine destro fra l'autostrada e la località Villafranca, in Loc. San Martino in Strada fino alla strada provinciale.	sì	Esondazione su aree artigianali, commerciali e terreni agricoli.	-	-	
29-30/05/1939	Esondazione asta fluviale Bidente-Ronco.	Lungo asta fluviale nel fondovalle e nella frazione Ronco-Selva e Coriano di Forlì.	-	-	-	-	Ronco e Bidente: nel tratto di pianura, da Borgo Sisa alla

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati
23/09/1947	Esondazione asta fluviale Bidente-Ronco.	Lungo asta fluviale nella zona Magliano Ronco-Selva di Forlì (oltre che a Meldola e nella Loc. Selbagnone a Forlimpopoli). Allagata inoltre la borgata "la Grotta".	sì	Sono stati coinvolti edifici rurali e fabbricati di civile abitazione.	-	-	confluenza con il Montone (nei Comuni di Forlì e Ravenna), l'obiettivo è quello di ottenere l'adeguamento delle sezioni di deflusso alla piena monosecolare anche con la predisposizione di aree destinate alla laminazione in alveo e fuori alveo. Nel tronco mediano, compreso tra Meldola e Forlì, si hanno esigenze di realizzazione di opere di protezione spondale.
4-5/11/1966	Esondazione più o meno estese lungo asta fluviale Bidente-Ronco, con qualche disalveamento nell'asta pedemontana.	Allagamenti di area arginale alla periferia di Meldola e nella Loc. Magliano, Ronco e Selva di Forlì. Si è allagata inoltre la borgata "la Grotta" nella frazione Ronco; esondazioni anche attraverso gli emissari Rio della Grotta e Torrente Rio Salso.	sì	Fabbricati di civile abitazione.	Riduzione della sezione fluviale a seguito di fenomeni di interrimento e mancata manutenzione.	-	
1-2/12/1982	Evento meteorologico con precipitazioni di carattere alluvionale (Bidente-Ronco).	-	-	-	-	-	
9/12/1992	-	-	-	-	-	-	

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati
2/11/1963 22/2/1968 24-25/2/1969 5-6/2/1969 5-61/1970 24-25/11/1991	Esondazioni circoscritte (Bidente-Ronco).	Allagamento della borgata “la Grotta” nella frazione Ronco.	-	-	-	-	
3/11/1979	Esondazione lungo asta fluviale Bevano.	Allagamento area agricola in Loc. Case Murate.	sì	Allagati terreni agricoli per estensione di 50 ettari.	-	-	Dopo gli interventi di adeguamento delle sezioni di deflusso alle portate con tempo di ritorno 200 anni e la rimozione e rifacimento di diversi ponti, in Comune di Forlì resta da adeguare il ponte della via Cervese.
4-5/09/1981	Esondazione lungo asta fluviale Bevano a causa di un nubifragio.	Esondazioni in Loc. Case Murate (oltre che in Loc. Santa Maria Nuova nel comune di Bertinoro).	sì	Allagati terreni agricoli per estensione di 40 ettari e alcuni fabbricati	Rigurgito provocato dal Ponte a servizio della SS256 e da un altro ponticello privato e dalla rete scolante consortile di immissione nel Bevano.	-	

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati
14/05/2019	Esondazione Fiume Montone.	Villafranca e S. Martino in Villafranca, piccoli allagamenti dalle fogne a Forlì.	Sì	Allagamenti per circa 1 metro di altezza per le numerose abitazioni e aziende di via Zampighi, via Ortali, via Monforte, via Curtatone, via XIII Novembre 1944, via Montanara, via Lughese, per un totale di circa duecento edifici, tra questi anche diversi condomini e anche numerose aziende, oltre a numerosi campi agricoli.	Presenza di un varco nell'argine destro del Montone sotto ponte autostrada A14	Sì, nessun morto/ferito	Sono in corso gli accertamenti che permetteranno di valutare quali provvedimento adottare.
17/05/2023	Esondazioni fiumi Montone, Rabbi, Ronco-Bidente e Bevano.	La maggior parte del territorio Comunale a valle della via Emilia e una parte consistente a monte.	Sì	Allagamenti per oltre 1 metro di altezza per numerose abitazioni. Alcune abitazioni situate in zone depresse, il battente d'0acqua ha raggiunto la quota di 6 m. Danni alle attività produttive ed al comparto agricolo	Evento piovoso eccezionale, tracimazione e rotture arginali di tutti i fiumi forlivesi	Oltre il 30% della popolazione. 3 morti.	O.P.C.M. varie O.C.D.P.C. varia Ordinanze Commissario Straordinario varie. Attivati contributi CIS e CAS. Procedure rimborso su Piattaformna SFINGE

Non appena verrà approvata la nuova revisione del Piano di Bacino – Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) e il conseguente Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) della Regione Emilia-Romagna, prevista entro l'autunno 2024, si procederà ad un adeguamento di tale tipologia di rischio.

In caso di emergenza, superata la soglia critica 3 (linea rossa) occorre in modo prioritario attivare i presidi territoriali e verificare i fabbricati eventualmente coinvolti. In Allegato 6 "Elenco civici Rischio R3 – R4" e Allegato 7 "Elenco civici aree pericolosità per allagamento" si riporta l'elenco dei numeri civici rispettivamente in aree a rischio R3 – R4 e aree a rischio allagamento, estrapolati dalla cartografia di Piano. Tali allegati riportano, quindi, l'indicazione relativa ai fabbricati da evacuare in caso di esondazione.

1.2.2. Criticità Idrogeologica

Nella sua accezione più complessa e catastrofica il **rischio idrogeologico** si manifesta sul territorio attraverso frane e smottamenti di varia entità. La definizione più semplice e generica del termine frana può essere fornita riportando quella data da Curden nel 1991, che definisce come frane tutti i fenomeni di movimento di masse di roccia, detrito o terra, sotto l'effetto della forza di gravità, lungo un pendio.

La **stabilità dei versanti** dipende essenzialmente da tre fattori:

- **Inclinazione** del pendio (sollecitazione dovuta alla gravità);
- **Coesione** (che tende a tenere uniti tra loro i materiali);
- **Attrito** (forza che contrasta la gravità).

Sulla base degli ultimi due fattori indicati, che comunque risultano essere fortemente condizionati anche dall'inclinazione del pendio, possono verificarsi tre situazioni tipo:

- coesione + attrito = gravità: **equilibrio**;
- coesione + attrito > gravità: **stabilità**;
- coesione + attrito < gravità: **instabilità**.

Nella trattazione delle frane vengono, in generale, distinte le cause preparatorie o predisponenti dalle cause scatenanti il movimento; alla prima categoria vanno ricondotti tutti quei fattori intrinseci di stabilità legati essenzialmente alle caratteristiche litologiche, strutturali, giaciturali e di tessitura dei materiali costituenti il pendio; le cause scatenanti sono, invece, quelle che agiscono su un pendio già "intrinsecamente indebolito" e che ne innescano in maniera vera e propria il movimento gravitativo; tra le più frequenti cause scatenanti vi sono ad esempio le vibrazioni sismiche, o antropiche, e soprattutto il verificarsi di intense precipitazioni. Si ricorda, in tal senso che la principale causa da ricercare nella mutazione della condizione di stabilità di un pendio è la presenza e la variazione di contenuto di acqua.

Le **frane** vengono generalmente classificate in base a:

- tipologia di movimento;
- materiali coinvolti;
- stato di attività.

La classificazione fornita da Varnes nel 1978, che risulta essere ancora una delle più usate, utilizza i primi due aspetti indicati, quali il tipo di movimento e di materiali coinvolti nel dissesto (senza considerare volumi e velocità):

TIPO DI MOVIMENTO		Tipo di materiale		
		Rocce	Terreni	
			grossolani	preval. fini
Crolli		di roccia	di detrito	di terra
Ribaltamenti		di roccia	di detrito	di terra
Scorrimenti	rotazionali	di roccia	di detrito	di terra
	traslazionali	blocchi	blocchi	blocchi
Espandimenti laterali		di roccia	di detrito	di terra
Colate		di roccia	di detrito	di terra
Frane complesse		Combinazione di 2 o più tipi principali		

Tabella 5 – Classificazione frane di Varnes, 1978

Vengono di seguito valutate le criticità sul territorio connesse a:

- **fenomeni franosi che interessano i versanti**: frane di crollo, colate di fango e detrito, scorrimenti di terra e roccia, frane complesse e smottamenti;
- **fenomeni misti idrogeologici-idraulici che interessano il reticolo idrografico minore collinare-montano:** innalzamenti dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua minori a regime torrentizio con tempi di corrivazione brevi, scorrimenti superficiali delle acque, sovralluvionamenti, erosioni spondali.

La **valutazione della criticità idrogeologica in fase di previsione** viene effettuata sulle sei zone di allerta montane e collinari A, B, C, E, G, H, valutando:

1. **la pioggia prevista dai modelli meteorologici** sulle zone di allerta nelle 24 ore, fornita in input a modelli statistici tarati sugli eventi avvenuti in passato, che legano il superamento di determinate soglie di pioggia alla possibilità del verificarsi di frane e fenomeni misti idrogeologici-idraulici localizzati, diffusi o estesi;
2. **lo stato del territorio**, mediante l'analisi delle quantità di precipitazioni o fusione di neve avvenute nel periodo precedente, di eventuali fenomeni franosi già in atto sul territorio, dei livelli idrometrici nel reticolo idrografico minore, nonché della presenza di eventuali vulnerabilità già note sul territorio.

La valutazione della criticità idrogeologica in fase di previsione è articolata in **quattro codici colore dal verde al rosso**; gli scenari di evento di riferimento di carattere generale ed i possibili effetti e danni corrispondenti, sono riassunti nella tabella seguente.

Codice colore	Criticità idrogeologica	
	Scenari di evento	**Possibili effetti di danno**
VERDE	Assenza di fenomeni significativi prevedibili, anche se non è possibile escludere a livello locale, nei giorni successivi a eventi meteo già terminati, rari fenomeni franosi (scivolamenti, locali cadute massi, piccoli smottamenti).	Non prevedibili, non si escludono eventuali danni puntuali.
GIALLO	Si possono verificare **fenomeni localizzati** di: - erosione, frane e colate rapide di detriti o di fango in bacini di dimensioni limitate; - ruscellamenti superficiali con possibili fenomeni di trasporto di materiale; - innalzamento dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua minori con possibili superamenti delle soglie idrometriche, inondazioni delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, etc.); - caduta massi e scivolamenti di roccia e detrito; - smottamenti su pareti di controripa stradale e cedimenti su sottoscarpa stradali; Nel caso di **fusione della neve, anche in assenza di precipitazioni,** si possono verificare occasionali fenomeni franosi anche rapidi in condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli.	- Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali; - Danni localizzati a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da movimenti di versante o in prossimità del reticolo idrografico minore; - Temporanee interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi o in prossimità del reticolo idrografico minore.
ARANCIONE	Si possono verificare **fenomeni diffusi** di: - instabilità di versante: frane di scivolamento in roccia e detrito, colate rapide di detriti o di fango, frane complesse. - significativi smottamenti su pareti di controripa stradale e cedimenti su sottoscarpa stradali; - significativi ruscellamenti superficiali, anche con trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione; - significativi innalzamenti dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua minori con superamenti delle soglie idrometriche, inondazione delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, etc.); - caduta massi in più punti del territorio. **Nel caso di assenza di precipitazioni**, si possono verificare significativi fenomeni franosi anche rapidi in condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli.	- Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane; - Danni diffusi a centri abitati, infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da movimenti di versante o in prossimità del reticolo idrografico minore; - Diffuse interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi o in prossimità del reticolo idrografico minore.

Codice colore	Criticità idrogeologica	
	Scenari di evento	**Possibili effetti di danno**
ROSSO	Si possono verificare nu**merosi, ingenti e/o estesi** fenomeni di dissesto idrogeologico come: - instabilità di versante, anche profonda e di grandi dimensioni: frane di scivolamento in roccia e detrito, colate rapide di detriti o di fango, frane complesse; - ingenti smottamenti di materiale roccioso su pareti di controripa stradale e cedimenti su sottoscarpa stradale; - estesi ruscellamenti superficiali con diffusi fenomeni di trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione; - rilevanti innalzamenti dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua minori, con superamenti delle soglie idrometriche, estesi fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, occlusioni parziali o totali delle luci dei ponti; - caduta massi in più punti del territorio.	-Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane; -Ingenti danni a edifici e centri abitati, alle attività e colture agricole, ai cantieri e agli insediamenti civili e industriali, interessati da movimenti di versante o in prossimità del reticolo idrografico minore; - Estesi danneggiamenti o compromissione di infrastrutture ferroviarie e stradali, di argini, ponti e altre opere idrauliche e servizi essenziali in prossimità del reticolo idrografico minore.

Tabella 6 - Scenari di evento e possibili effetti per codice colore di criticità idrogeologica

Lo strumento di supporto prevalentemente utilizzato nella realizzazione del presente Piano, come anticipato, in relazione alla valutazione del rischio legato alle frane è stato il Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli. A differenza della classificazione dei fenomeni franosi proposta da Varnes, quella utilizzata nel PAI (che segue quanto contenuto all'interno del DPCM 29/09/1998) si basa essenzialmente sulle caratteristiche d'intensità dei fenomeni rilevati, ossia sulla base dei volumi di materiali coinvolti e sulle velocità presunta di movimento. In tal senso le frane mappate sono state raggruppate in **4 categorie di Rischio**, a gravosità crescente:

- **Moderato R1**: per il quale danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **Medio R2**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **Elevato R3**: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **Molto elevato R4**: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

Le tipologie dei dissesti considerati per l'elaborazione della Carta della Pericolosità sono i seguenti:

- frane attive
- frane quiescenti
- frane di crollo
- scivolamento in blocchi
- calanchi

In particolare per **frana attiva** si intende:

> "fenomeno attualmente in movimento o comunque che si è mosso l'ultima volta entro l'ultimo ciclo stagionale".

Per **frana quiescente** si intende:

> "fenomeno che può essere riattivato dalle sue cause originali (per il quale permangono le cause del movimento).

Come precedentemente anticipato, la carta del rischio frane è stata ricavata combinando il dato di pericolosità, associato a ciascuna Unità Territoriale di Riferimento (dette l'Unità Idromorfologica Elementare U.I.E.), con quello della vulnerabilità. Più nel dettaglio, per l'elaborazione della Carta della Pericolosità, è stato adottato un concetto di pericolosità semplificata utilizzando come indicatori per determinare il grado di suscettibilità al dissesto di un determinato territorio, gli elementi di dissesto presenti, in atto o avvenuti in passato.

Al fine di calcolare il grado di pericolosità delle varie U.I.E., all'interno del PAI, è stato valutato l'Indice di Dissesto osservato (che viene calcolato separatamente per i movimenti di massa e calanco) e che esprime lo stato di dissesto sulle base di fenomeni già verificatesi, ed assume le seguenti equazioni:

- Indice di dissesto osservato per frana: $iF = sF(U.I.E.)/s(U.I.E.) \times 100$
- Indice di dissesto osservato per calanco: $iC = sC(U.I.E.)/s(U.I.E.) \times 100$

dove:
sF(U.I.E.) = superficie complessiva in frana di una determinata U.I.E.
sC(U.I.E.) = superficie complessiva dei calanchi contenuti in una determinata U.I.E.
s(U.I.E.) = superficie di una determinata U.I.E.

L'intersezione dei due indici di Dissesto Osservato (iF, iC) ha portato alla stesura della Carta della Pericolosità del Dissesto Osservato (intesa come probabilità che si manifesti un fenomeno franoso sulla base di dissesti già osservati e non in relazione alle caratteristiche geotecniche delle formazioni geologiche = pericolosità potenziale). Gli indici ottenuti per ogni unità territoriale sono stati raggruppati in **4 classi di pericolosità relativa**:

- **P1 =bassa** Classe bassa di pericolosità per frana (2%<iF<5%)
- **P2 =moderata** Classe medio-bassa di pericolosità per frana (5%<iF<10%)
- **P3 =alta** Classe media di pericolosità per frana (10%<iF<25%), Classe bassa di pericolosità per calanchi (5%<iC<25%)
- **P4 =elevata** Classe medio-alta e alta di pericolosità per frana (iF>25%), Classe alta di pericolosità per calanchi (iC>25%)

Si è proceduto poi, all'interno del PAI, all'attribuzione del valore ai singoli elementi esposti, redigendo un'apposita tabella degli elementi esposti e dei relativi dei relativi valori:

Tabella Elementi Esposti a Rischio	
Insediamenti Urbani	**Valore**
Centro abitato	10
Nucleo abitato	8
Edifici isolati ad uso residenziale	4
Insediamenti industriali e artigianali	8
Insediamenti industriali e artigianali minori	6
Attività industriali e artigianali sparse	5
Fabbricati residenziali c/servizi per attività agricola	5
Allevamenti e trasformazione di prodotti agricoli	5
Cimiteri	5
Beni architettonici	7
Beni architettonici minori	5
Infrastrutture di trasporto	
Ferrovie	9
Autostrade	8
Strade Statali	8
Strade strategiche	7
Infrastrutture di servizio	
Acquedotti	8
Gasdotti	7
Fognature e Depuratori	7
Impianto trattamento rifiuti	6

Tabella 7 - Elementi esposti

La combinazione di questi due parametri ha permesso la definizione delle 4 classi di rischio sopra descritte.

Inoltre, le perimetrazioni delle aree a rischio R3 e R4 suddividono il territorio in tre zone a diverso grado di pericolosità (articolo 12 del PAI):

- **Zona 1** – corrisponde all'area dissestata, è definita come la zona a più elevata pericolosità e viene delimitata in base ai risultati delle indagini svolte;
- **Zona 2** – corrisponde all'area di possibile evoluzione del dissesto;
- **Zona 3** – corrisponde all'area di possibile influenza del dissesto.

Attingendo al PAI è stata condotta l'analisi del territorio Comunale di Forlì in merito alla tipologia, alla distribuzione, all'orientamento e alla pericolosità dei fenomeni franosi presenti, in particolare riportati all'interno delle cartografie dell'Inventario dei Fenomeni Franosi.

Per quanto riguarda la tipologia dei dissesti morfologici presenti sul territorio comunale, essi sono marginali e localizzati vicino al confine con i comuni di Castrocaro, Meldola e Predappio (Loc. Ravaldino e

Montevescovado). Tali dissesti non minacciano direttamente abitazioni o tratti di viabilità di rilevante importanza ai fini del presente Piano.

Prevalgono, per dimensione, le aree caratterizzate da **fenomeni di tipo inattivo**, mentre le aree con fenomeni di tipo attivo sono caratterizzate da piccole estensioni, situate lontane dai centri urbani e pertanto prive della presenza di edifici. Pertanto, per quanto concerne i movimenti franosi, il **rischio è da ritenersi assente nella maggior parte del territorio comunale, e trascurabile nella zona collinare**.

1.2.2.1. Scenari di riferimento – effetti al suolo

Come scenari di riferimento si analizzano quelli caratterizzati da un rischio frane R3 e R4.

Al confine tra Forlì e i comuni di Castrocaro, Meldola e Predappio sono presenti solo aree a rischio frana R1-R2, a meno di porzioni estremamente piccole a rischio R3, che si trascurano nell'analisi viste le dimensioni e la loro localizzazione (non coinvolgono abitazioni e nemmeno la viabilità principale). È infine presente una piccola area a rischio R4, nei pressi del confine comunale tra Predappio e Meldola che coinvolge una sola abitazione. Pertanto tale rischio si considera trascurabile.

Si rimanda alla carta del rischio frane per maggiori dettagli.

Conservativamente, si riporta come scenario specifico l'unico che interessa un'area a rischio R3, seppur estremamente piccola e di scarsa rilevanza.

Scenari specifici

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO IDROGEOLOGICO		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Frana quiescente	Strada Provinciale 125 via delle Caminate, in prossimità dell'incrocio con la strada comunale via Cavaliera, vicino al confine comunale con Predappio e Meldola.	L'area a rischio frana coinvolge lambisce la strada provinciale 125 ed interessa una sola abitazione.

Storico eventi

Storicamente fino al 16-17 maggio 2023 (alluvione 2023) non erano noti incidenti legati a tale tipologia di rischio.

1.2.3. Criticità per temporali

Il rischio meteo idrogeologico per forti temporali comprende eventi connessi a precipitazioni abbondanti o condizioni meteorologiche particolari quali grandine, trombe d'aria, ecc. caratterizzati da elevata incertezza, sia previsionale che di monitoraggio. Si tratta di eventi ad elevata intensità, difficilmente localizzabili in fase preventiva e per i quali non è possibile definirne a priori la durata.

In particolare, i forti temporali, detti anche "bombe d'acqua", il cui termine tecnico in meteorologia è "**nubifragio**", sono caratterizzati da **precipitazioni molto intense**, **localizzate** e accompagnate da **forti venti**. Durante tali fenomeni il tasso di pioggia caduta è uguale o superiore a 30 mm per ora può raggiungere anche 70-90 mm/h.

Nonostante il nubifragio sia solitamente caratterizzato da una **breve durata** (fino a 2-3 ore), data la sua intensità, tale fenomeno è in grado di creare condizioni di **allagamento e inondazioni** e produrre ingenti danni.

Le nuvole che danno origine alle bombe d'acqua si formano per la differenza di temperatura tra il suolo e il cielo. L'aria calda proveniente dal mare sale fino a incontrare correnti più fredde che, la fanno condensare e la formazione di nubi temporalesche. Nel periodo estivo, quando le acque marine sono più calde, e nei primi mesi d'autunno, quando la temperatura dell'aria inizia a calare, questi fenomeni sono più frequenti perché la differenza tra masse d'aria (quella umida e calda proveniente dal mare e quella più fredda negli strati superiori dell'atmosfera) aumenta.

In particolare, la criticità è legata **all'impossibilità di prevedere la quantità e la portata di acqua scaricata durante un solo evento**.

Qualora tale fenomeno dovesse manifestarsi sul territorio si devono attuare le misure per l'emergenza, con l'avvio immediato delle operazioni di soccorso.

Le principali criticità di protezione civile strettamente legate a tali eventi possono essere legate, ad esempio al rischio di intrappolamento di persone nei sottopassi allagati, in piani seminterrati, scantinati, ecc., ma anche alle difficoltà di funzionamento della viabilità in generale e al possibile danneggiamento di strutture rilevanti ai fini di protezione civile.

Tali eventi sono suscettibili di causare sia fenomeni quali allagamenti/alluvioni, sia fenomeni di dissesto dei versanti. Vengono pertanto valutate le criticità sul territorio connesse a fenomeni temporaleschi organizzati in strutture di medie/grandi dimensioni, con caratteristiche rilevanti in termini di durata, area interessata e intensità, che potenzialmente possono dar luogo anche a piogge intense, fulminazioni, forti raffiche di vento e grandine.

Sebbene non siano fenomeni prevedibili, è possibile che dalle nubi temporalesche si originino trombe d'aria. Poiché tali fenomeni sono intrinsecamente caratterizzati da elevata incertezza previsionale in termini di localizzazione, tempistica e intensità, non possono essere oggetto di una affidabile previsione quantitativa, pertanto **gli indicatori meteorologici di pericolosità dei temporali, sono valutati in fase di previsione sulla base delle condizioni meteorologiche favorevoli allo sviluppo di temporali organizzati**: vengono considerate la dimensione, organizzazione e caratteristiche delle celle temporalesche previste.

La valutazione della **criticità per temporali** in fase di previsione viene effettuata sulle otto zone di allerta in cui è suddiviso il territorio regionale, ed è articolata in **soli tre codici colore**: **verde, giallo e arancione**.

Gli scenari di evento ed i possibili effetti e danni corrispondenti ai diversi codici colore dal verde all'arancione, sono riassunti nella tabella della pagina seguente.

Codice colore	**Criticità per temporali**	
	Scenari di evento	**Possibili effetti di danno**
VERDE	Assenza di temporali prevedibili, oppure temporali sparsi, non organizzati e non persistenti, con possibili effetti associati, anche non contemporanei, di: fulminazioni, grandine, isolate raffiche di vento, piogge anche di forte intensità che possono provocare difficoltà ai sistemi di smaltimento delle acque piovane.	Non prevedibili, non si escludono allagamenti localizzati, occasionali danni a persone o cose o perdite di vite umane causate da fulminazioni.
GIALLO	Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale. **Sono previsti temporali organizzati, caratterizzati da un'elevata intensità e rapidità di evoluzione**, con probabili effetti associati, anche non contemporanei, di: fulminazioni, grandine, raffiche di vento e piogge di forte intensità. Non si esclude lo sviluppo di trombe d'aria. Le piogge di forte intensità possono provocare allagamenti localizzati, scorrimento superficiale delle acque, rigurgito o tracimazione dei sistemi di smaltimento delle acque piovane. Nelle zone di allerta collinari e montane le piogge di forte intensità a carattere temporalesco possono generare localizzati fenomeni di erosione, colate rapide, innalzamento dei livelli idrometrici nel reticolo idrografico minore, caduta massi e limitati scivolamenti di roccia e detrito.	- Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali; - Localizzati allagamenti di locali interrati e di quelli posti al piano terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; - Danni localizzati a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da fenomeni di versante o dallo scorrimento superficiale delle acque; - Localizzati danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento o trombe d'aria; - Localizzate rotture di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi (in particolare telefonia, elettricità), possibili sradicamenti di alberi in caso di trombe d'aria. - Localizzati danni e pericolo per la sicurezza delle persone per la presenza di detriti e di materiale sollevato in aria e in ricaduta, in caso di trombe d'aria. - Localizzati danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate. - Localizzati inneschi di incendi e lesioni da fulminazione.

Codice colore	Criticità per temporali	
	Scenari di evento	**Possibili effetti di danno**
ARANCIO	Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale. **Sono previsti temporali organizzati e/o persistenti caratterizzati da un'elevata intensità**, con effetti associati, anche non contemporanei, di: fulminazioni, grandine, raffiche di vento e piogge di intensità molto forte. Non si esclude lo sviluppo di trombe d'aria. Le piogge di intensità molto forte possono provocare allagamenti diffusi, con scorrimento superficiale delle acque, rigurgito o tracimazione dei sistemi di smaltimento delle acque piovane. Nelle zone di allerta collinari e montane piogge di intensità molto forte, a carattere temporalesco, possono generare diffusi fenomeni di erosione, colate rapide, innalzamento dei livelli idrometrici nel reticolo idrografico minore, caduta massi e limitati scivolamenti di roccia e detrito.	- Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane; - Diffusi allagamenti di locali interrati e di quelli posti al piano terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; - Danni diffusi a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da fenomeni di versante o dallo scorrimento superficiale delle acque; - Diffusi danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento o trombe d'aria; - Diffuse rotture di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi (in particolare telefonia, elettricità); possibili sradicamenti di alberi in caso di trombe d'aria; - Diffusi danni e pericolo per la sicurezza delle persone per la presenza di detriti e di materiale sollevato in aria e in ricaduta, in caso di trombe d'aria; - Diffusi danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate; - Diffusi inneschi di incendi e lesioni da fulminazione.

Tabella 8 - Scenari di evento e possibili effetti per codice colore di criticità per temporali

Per quanto riguarda, in generale, le precipitazioni intense, bisogna considerare la possibilità che gli invasi e/o la rete idrica stessa del Comune non riescano a far fronte ad eventuali improvvisi incrementi di acqua. In questi casi, possono verificarsi allagamenti di scantinati, a volte di pian-terreni e strade. Tale fenomeno è definito come "***Urban flooding***", evento specifico per le aree urbane in cui è carente il sistema di drenaggio delle acque superficiali, che può innescarsi appunto seguito di precipitazioni di forte intensità e, generalmente di breve durata[2], a causa della scarsa capacità di resilienza della rete di drenaggio e della rete fognaria comunale.

A causa delle caratteristiche del territorio su cui ricade il Comune di Forlì, di pianura, ed essendoci alcune aree a forte sviluppo urbano, il rischio da "Urban Flooding" si considera potenziale per la realtà in esame.

[2] Fenomeni prolungati ma di debole intensità risultano meno impattanti sulla resilienza della rete acque meteoriche comunali, che è in grado, in tali casi, di consentire maggiormente il deflusso delle acque.

1.2.3.1. Scenari di riferimento – effetti al suolo

Scenari specifici

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO TEMPORALI		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Allagamenti localizzati urbani	Centro urbano	Intrappolamento persone negli scantinati/sottopassi

Storico eventi

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati
Marzo-ottobre 1964 Febbraio 1969 Gennaio 1970 Aprile 1978 Dicembre 1982 Novembre 1991 Dicembre 1992	Forti temporali che hanno coinciso con lo scioglimento del manto nevoso nella parte alta dei bacini.	Asta fluviale Rabbi-Montone.	-	-	-	-	-
17/05/2023	Forti e persistenti temporali che hanno determinato l'allagamento della città e del territorio oltre che la tracimazione di tutti i fiumi forlivesi.	La maggior parte del territorio Comunale a valle della via Emilia e una parte consistente a monte.	Sì	Allagamenti per oltre 1 metro di altezza per numerose abitazioni. Alcune abitazioni situate in zone depresse, il battente d'0acqua ha raggiunto la quota di 6 m. Danni alle attività produttive ed al comparto agricolo	Evento piovoso eccezionale, tracimazione e rotture arginali di tutti i fiumi forlivesi	Oltre il 30% della popolazione. 3 morti.	O.P.C.M. varie O.C.D.P.C. varia Ordinanze Commissario Straordinario varie. Attivati contributi CIS e CAS. Procedure rimborso su Piattaformna SFINGE
26/06/2024	Nubifragio colpisce la città. Valori di pioggia estremi ·	Centro storico di Forlì e parte della zona industriale circostante la	Si	Allagamenti prealentemente nelle cantine delle abitazioni.	Evento piovoso eccezionale. Insufficienza del sistema fognario a	No	In attesa della dichiarazione dello stato di emergenza.

		via Copernico			smaltire l'ingente pioggia caduta in poche ore. IN alcune zone del territorio 60-70 mm mm in 1 ora		

1.1.1. Criticità connesse alla Diga di Ridracoli

Come già detto, la Diga di Ridracoli sorge a circa 50 km dal centro abitato di Forlì, tra i Comuni di S. Sofia e Bagno di Romagna, ed insiste sull'asta fluviale Bidente-Ronco. Sebbene la costruzione non interessi direttamente il Comune di Forlì si ritiene, comunque, necessario considerare tale rischio all'interno del presente Piano, poiché il Fiume Bidente costituisce uno delle principali linee idrografiche che attraversano il Comune. Infatti, un'eventuale rottura/mal funzionamento della diga, con conseguente rilascio di acqua, può avere effetti catastrofici anche sui Comuni posti a valle della stessa.

I rischi connessi alla presenza di uno sbarramento idrico derivano da due tipologie d'evento: il rilascio in alveo di quantitativi consistenti di acqua prima contenuti nell'invaso (rischio idraulico a valle) e il cedimento della struttura di sbarramento (rischio diga).

Tali eventi possono verificarsi a seguito di condizioni meteo avverse, di scosse sismiche, movimenti franosi o altre cause. Il gestore della diga, al presentarsi o in previsione di un rischio idraulico a valle della diga o di una fragilità strutturale della stessa, è tenuto ad attivare un'allerta. Le fasi di allerta, descritte nel Documento di Protezione Civile della diga, si diversificano in base al fenomeno in atto, al rilascio degli scarichi (in atto o programmato), al livello dell'acqua contenuta nell'invaso e ad altre eventuali criticità che rappresentino un pericolo per il territorio.

Il Piano di Emergenza della Diga di Ridracoli (PED) è stato approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. 1582 del 25 settembre 2023 "Approvazione Piano Emergenza Dighe (PED) della diga di Ridracoli (FC)". E' stato redatto ai sensi della Direttiva P.C.M. del 8 luglio 2014 e stabilisce per la Diga di Ridracoli le specifiche condizioni per l'attivazione del sistema di Protezione Civile e le comunicazioni e le procedure tecnico-amministrative da attuare 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.

Tale Documento riporta due macro-tipologie di rischi associati alla presenza della diga:

- **Rischio diga**: coinvolgente l'impianto di ritenuta o una sua parte;
- **Rischio idraulico a valle**: collegato all'attivazione degli scarichi della diga con portate per l'alveo tali da comportare fenomeni di piena e di esondazione.

Nella seguente tabella sono riportati i territori coinvolti dagli scenari di cui sopra.

Rischio diga: territori interessati da eventuale allagamento in caso di collasso dello sbarramento o parte di esso.	
Prefettura	Forlì - Cesena, Ravenna
Comuni	Santa Sofia, Bagno di Romagna, Galeata, Civitella di Romagna, Meldola, **Bertinoro**, Forlimpopoli, Forlì.
Rischio idraulico a valle: territori interessati da eventuale allagamento connesso a manovre di apertura degli scarichi	
Prefettura	Forlì - Cesena
Comuni	Santa Sofia, Bagno di Romagna, Galeata, Civitella di Romagna, Meldola.

Tabella 9 – Comuni interessati dal rischio connesso alla Diga di Ridracoli

Per il Comune di Meldola, da quanto sopra riportato, insiste unicamente il **Rischio Diga** che può aver luogo in caso di collasso dello sbarramento o parte di esso.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche di sintesi della Diga di Ridracoli.

Diga di RIDRACOLI - N° archivio DGDighe 1173			
Comuni nel cui territorio è ubicato lo sbarramento		Santa Sofia Bagno di Romagna	
Provincia		Forlì-Cesena	
Regione		Emilia-Romagna	
Corso d'acqua sbarrato		fiume Bidente di Ridracoli	
Corsi d'acqua a valle		fiume Bidente, fiume Ronco, Fiumi Uniti	
Bacino idrografico		Fiumi Uniti	
Tipologia diga (punto B.2. D.M. 26/06/14 o norma precedente)	D.M. Infrastrutture 26/06/2014	a.2.2 – Dighe di calcestruzzo a volta ad arco gravità	
	D.M. LL.PP. 24/03/1982	A.b.2 – Dighe murarie a volta ad arco - gravità	
Altezza diga ai sensi L.584/94		101,00	(m)
Volume di invaso ai sensi L. 584/94		33,00	(Mm^3)
Utilizzazione prevalente		potabile e idroelettrica	
Stato dell'invaso		esercizio normale	
Superficie bacino idrografico direttamente sotteso		36,77	(Km^2)
Superficie bacino idrografico allacciato		51,78	(Km^2)
Quota massima di regolazione		557,30	(m s.l.m.)
Quota di massimo invaso		559,60	(m s.l.m.)
Eventuale limitazione di invaso per motivi di sicurezza		--	
Limitazione di invaso per serbatoi in invaso sperimentale		--	
Limitazione di invaso per serbatoi in costruzione o fuori esercizio temp.		--	
Volume di laminazione *compreso tra quote massime di regolazione e invaso*		2,50	(Mm^3)

Tabella 10 - Caratteristiche tecniche Diga di Ridracoli

Nel dettaglio, gli organi di scarico della diga sono i seguenti:

- scarico di superficie, posto al disotto della parte centrale del coronamento, costituito da una soglia libera composta di otto luci per uno sviluppo complessivo di 106,50 m, con soglia a quota 557,30 m s.l.m. e caduta libera della vena sulla sottostante vasca di smorzamento;
- scarico di mezzofondo, in sponda sinistra costituito da una galleria (d = 4,00 m) con soglia di imbocco a quota 505,80 m s.l.m. e sbocco a quota 499,55 m s.l.m., presidiata da due paratoie piane a strisciamento in serie (2,00 x 2,50 m) e seguita da uno scivolo a cielo aperto che accompagna le acque in alveo;
- Accesso alla camera paratoie a mezzo di un pozzo con imbocco a quota 570,50 m s.l.m.;
- scarico di fondo, in sponda destra costituito da una galleria (d = 4,00 m) con imbocco a calice con soglia a quota 480,00 m s.l.m. e sbocco in alveo a quota 461,90 m s.l.m., presidiata da due paratoie piane a strisciamento in serie (2,00 x 2,50 m).
- Accesso alla camera paratoie a mezzo di galleria con imbocco da valle diga;
- Scarico di esaurimento, costituito da una tubazione (d = 1,2 m) affogata nel calcestruzzo del pulvino al piede della sponda destra con soglia di imbocco a quota 468,00 m s.l.m., presidiata da due saracinesche in serie (d = 1,20 m).

I PED costituiscono parte integrante della pianificazione provinciale e della pianificazione regionale. I Comuni, i cui territori possono essere interessati da un'onda di piena originata da manovre degli organi di scarico ovvero dall'ipotetico collasso dello sbarramento, devono prevedere nel proprio Piano di emergenza comunale o intercomunale una sezione dedicata a specifiche misure organizzative di contrasto congrue con quelle dei PED.

Come detto in precedenza, i rischi connessi alla presenza di uno sbarramento idrico derivano da due tipologie d'evento: il rilascio in alveo di quantitativi consistenti di acqua prima contenuti nell'invaso (rischio idraulico a valle) e il cedimento della struttura di sbarramento (rischio diga). Tali eventi possono verificarsi a seguito di condizioni meteo avverse, di scosse sismiche, movimenti franosi o altre cause. Il gestore della diga, al presentarsi o in previsione di un rischio idraulico a valle della diga o di una fragilità strutturale della stessa, è tenuto ad attivare un'allerta.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al Il Piano di Emergenza della Diga di Ridracoli (PED) approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. 1582 del 25 settembre 2023 – Allegato 6 del presente Piano.

Scenari di riferimento – effetti al suolo

Scenari specifici

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO DIGA		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Fenomeni di onda di piena ed esondazioni a causa di un'ondata di piena determinata da eventi pluviometrici particolarmente avversi; conseguente apertura straordinaria degli scarichi a valle della Diga (rischio idraulico a valle).	Centro abitato di Meldola	Allagamenti diffusi di alcune porzioni del centro abitato di Meldola, nella porzione orientale (aree a rischio idraulico R3 e R4). L'area coinvolge diverse abitazioni private (zona mediamente popolata), lambendo gli impianti sportivi e lo stadio che si trovano a est del centro urbano (via Gorizia, Via IV Novembre) e la sede dei volontari di protezione civile. In funzione del numero di utenti stimati in tale area, conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di qualche centinaio di persone circa.
	Centro abitato di San Colombano	Allagamenti diffusi di alcune aree del centro abitato di San Colombano per l'esondazione del Torrente San Giorgio (aree a rischio idraulico R3 e R4). L'area coinvolge diverse abitazioni private (zona mediamente popolata), interessando gli impianti sportivi. In funzione del numero di utenti stimati in tale area, conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di 30 di persone circa.
	Centro abitato di Ricò e Gualdo	Piccoli allagamenti di aree poste ai margini del nucleo abitato di Ricò. A Gualdo, invece, interessato il vecchio Mulino (non abitato).
Cedimento strutturale dell'invaso (rischio diga)	Tutto il territorio comunale	Scenario catastrofico che prevede vengano interessate dall'onda di piena tutte le aree abitate del Comune lungo l'idrografia principale e secondaria. Tutta la popolazione risulta quindi coinvolta.

Storico eventi

Storicamente non si sono verificati incidenti legati a tale tipologia di rischio.

1.2.5. Altri eventi con preannuncio

Altri eventi legati alle condizioni meteorologiche e che quindi si possono considerare "prevedibili" sono:

- **Ondate di calore**
- **Neve e gelate**
- **Vento forte e trombe d'aria**

ONDATE DI CALORE

Criticità per temperature estreme – rischio colpi calore: tale tipologia di rischio è principalmente legata alle criticità connesse ai fenomeni di temperature anomale, previste rispetto al media regionale, nel caso specifico nei mesi estivi: cioè da maggio a settembre per le temperature elevate.

Le elevate temperature senza precedenti dell'estate 2003 e 2017 sul territorio italiano rendono necessario porre l'attenzione anche sul rischio ondate di calore che possono comportare conseguenze per la popolazione (in particolare per alcune categorie di persone come persone affette da patologie, donne in gravidanza, anziani o infanti) nonché per gli allevamenti e per le coltivazioni determinando quindi una situazione di disagio bioclimatico esteso.

Sebbene le temperature massime raggiunte in estate superano talvolta i 35°C Il Com**une di Forlì non è considerato ad elevato rischio calore**, in quanto non rientra nella lista delle città sottoposte al piano nazionale di per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute del Ministero della Salute per le quali vengono emessi i bollettini regolarmente da maggio a settembre, pubblicati dal Ministero della Salute.

In generale i livelli possibili sono (definiti in funzione dell'indice di Thom – disagio climatico):

	Livello 0	Condizioni meteorologiche che non comportano rischi per la salute della popolazione
	Livello 1	Pre-allerta. Condizioni meteorologiche che possono precedere il verificarsi di un'ondata di calore
	Livello 2	Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili
	Livello 3	Ondata di calore. Condizioni ad elevato rischio che persistono per 3 o più giorni consecutivi

Tabella 11 - Indice di disagio climatico

Il principale indicatore per le temperature elevate è la **temperatura massima giornaliera** e/o la sua persistenza. La valutazione della **criticità per temperature elevate** in fase di previsione è articolata in **quattro codici colore** dal verde al rosso, con soglie di temperatura crescenti, cui sono stati associati gli scenari di evento ed i possibili effetti e danni correlati, riassunti nella tabella seguente.

Codice colore	Criticità per temperature estreme		
	Soglie (°C)	**Scenari di evento**	**Possibili effetti di danno**
VERDE	T max ≤ 37 °C	Temperature nella norma o poco superiori.	Condizioni che non comportano un rischio per la salute della popolazione, non si escludono limitate conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili.
GIALLO	T max ≥ 38 °C oppure T max ≥ 37 °C da almeno 2 giorni	Temperature medio - alte o prolungate su più giorni.	- Possibili conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili. - Colpi di calore e disidratazione in seguito ad elevate esposizioni al sole e/o attività fisica.
ARANCIO	T max ≥ 39 °C oppure T max ≥ 38 °C da almeno 2 giorni	Temperature alte o prolungate su più giorni.	- Probabili conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili. - Colpi di calore e disidratazione in seguito ad elevate esposizioni al sole e/o attività fisica. - Possibili locali interruzioni dell'erogazione di energia elettrica dovute al sovraccarico della rete.
ROSSO	T max ≥ 40 °C oppure T max ≥ 39 °C da almeno 2 giorni	Temperature molto alte o prolungate su più giorni.	- Gravi conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili e possibili effetti negativi sulla salute di persone sane e attive. - Colpi di calore e disidratazione in seguito ad elevate esposizioni al sole e/o attività fisica. - Possibili prolungate e/o diffuse interruzioni dell'erogazione di energia elettrica dovute al sovraccarico della rete.

Tabella 12 - Scenari di evento e possibili effetti per codice colore di criticità per temperature estreme

Secondo quanto riportato sul sito del Ministero della Salute, nella Regione Emilia Romagna sono presenti diversi Enti che offrono servizi di assistenza alla popolazione in caso di emergenza di ondata di calore.

In particolare, è operativo un sistema di previsione gestito da ARPA in grado di prevedere, con 72 ore di anticipo, il verificarsi di situazioni di disagio climatico, disponibile sull'apposito sito Web http://www.arpa.emr.it/calore.

In riferimento a tale criticità, Il Comune di Forlì, attraverso il proprio Servizio Anziani con sede in Corso Diaz n. 21 e la collaborazione dell'Azienda USL della Romagna – Distretto di Forlì, annualmente, all'approssimarsi del periodo estivo, predispone un progetto originale denominato "*Estate in città - Programma difendersi dal caldo 2019"* che prevede la divulgazione di un **opuscolo informativo** rivolto principalmente agli anziani contenente consigli per limitare il disagio da ondate di calore, indicazioni di luoghi d'incontro sociali per anziani, e numeri utili di riferimento.

Nella tabella sottostante si riportano i principali servizi e le strutture da contattare in emergenza:

TIPOLOGIA	NUMERI UTILI	ORARIO	SERVIZI OFFERTI
Regione Emilia Romagna	800/033033	gratis sia da fisso che da cellulare. È aperto nei giorni feriali dalle 8,30 alle 17,30 e il sabato dalle 8,30 alle 13.30	informazioni per l'accesso ai servizi sanitari e sociosanitari regionali, informazioni sulle ondate di calore per la Regione Emilia Romagna e informazioni sui piani locali anti caldo effettuati dalle ASL.
EMERGENZA SANITARIA	118	H24	Da contattare se si sospetta un grave malore; con servizio di ambulanza e auto medica.
GUARDIA MEDICA O SERVIZIO DI CONTINUITA' ASSISTENZIALE	0543/731601	Dalle 8 alle 20 sabato, prefestivi, domenica e festivi; Dalle 20 alle 8 nei giorni feriali.	Da contattare se si sospetta un grave malore; con servizio di ambulanza e auto medica.
PROTEZIONE SANITARIA	Punto unico di accesso per cure domiciliari: AUSL 0543/733615 Distretto sanitario di Forlì: 0543/733629-733668	Dalle 8:30 alle 12:30 nei giorni feriali	È a disposizione la rete dei servizi sanitari, pronto soccorso, ospedali, case di cura e le strutture di assistenza per gli anziani, i dipartimenti di salute mentale e di cure primarie.
SERVIZIO ANZIANI DEL COMUNE DI Forlì	0543/712786 (Sportello sociale 0543/712888)	Lun. e ven. 8:30-13:30 Mart. 8:30-13:30 e 15:00-17:30 Giov. 15:30-17:30	Periodo estivo: 1. **servizio operatore di quartiere** (0543/712786) come aiuto alle persone anziane a domicilio in momentanea difficoltà; 2. **servizio di orientamento e consulenza** (0543/712786-346/1535927) per famiglie e assistenti familiari; 3. **centri diurni comunali per anziani** (0543/554865 e 0543/86422 a Vecchiazzano) per accogliere nelle ore più calde in locali climatizzati gli anziani autosufficienti;

TIPOLOGIA	NUMERI UTILI	ORARIO	SERVIZI OFFERTI
			4. Recapito domiciliare farmaci, pasti, spesa.
Associazione volontariato AUSER	0543/404912 (viale Roma) 0543/401818 (via Curiel)	Lun-ven dalle 9 alle 12 (viale Roma) Lun/mer/ven dalle 9:30 alle 11:30 (via Curiel)	Compagnia telefonica (0543/401818) Accompagnamento ai servizi/presidi sanitari per visite e/o terapie (0543/401818) Spesa a domicilio (mart/giov dalle 14:30 alle 17 telefonando al 0543/67221)
SERVIZIO DI POLIZIA LOCALE FORLI'	0543/712000	Dalle 7 alle 01 di notte tutti i giorni feriali e festivi.	Per situazioni di difficoltà o per acquisire informazioni.

Tabella 13 - Contatti in caso di ondata di calore

Nel volantino vengono specificati anche tutti i luoghi di incontro, nei Centri Sociali Anziani e Associazioni/Cooperative cittadine, offerti agli anziani che rimangono in città nei mesi estivi, e dotati di ambienti climatizzati.

Si riporta, infine, in tabella l'elenco dei Servizi Sociali dei Comuni e servizi di Guardia Medica attivi nel comprensorio forlivese:

Bertinoro P.zza della Libertà, 9 tel.0543/469217 /469228 Guardia Medica Prefestivi/festivi 0543/733287 - notturna feriale 0543/731601	**Castrocaro Terme e Terra del Sole** Via Marconi, 81 Servizi Sociali tel. 0543/767101 Guardia Medica, Via Nazionale 6 Dovadola 0543/731275
Civitella di Romagna V.le Roma, 19 tel 0543/984306 – ASP tel. 0543/972600 Guardia Medica 0543/731270	**Dovadola** P.zza della Vittoria, 3 tel. 0543/934764 int.5 Guardia Medica 0543/731275
Forlimpopoli Casa della Salute, via Bazzocchi 4. I piano tel 0543 749233 Guardia Medica Prefestivi/festivi 0543/733287 Notturna feriale 0543/733601	**Galeata** Via Castellucci,1 tel 0543/735477 ASP tel. 0543/972600 Guardia Medica 0543/731270
Meldola Piazza Felice Orsini, 12/e Tel. 0543/499451 dal lunedì al venerdì mattina Guardia Medica 0543/731273 (anche per i residenti di Cusercoli)	**Modigliana** Via Garibaldi, 63 tel.0546/949511 int. 6 P.zza G. Oberdan, 6 (c/o AUSL) tel. 0543 733414 Guardia Medica 0543/731271
Portico e San Benedetto Piazza Traversari n.1 tel. 0543/967047 Guardia Medica 0543/731275	**Predappio** Piazza Sant'Antonio, 3 tel 0543/921770 Guardia Medica Festivi/prefestivi 0543/731272 Notturna Feriale 0543/731601
Premilcuore P.zza dei Caduti , 14 tel.0543/956945 - ASP tel.0543/972600 Guardia Medica 0543/731274	**Rocca San Casciano** Assistente sociale presso CUP - Via S. Francesco n. 4 tel. 0543.733955 Casa della Salute presso CUP Via San Francesco n. 4 tel. 0543.733953 Guardia Medica 0543/731275
Santa Sofia Via Unità d'Italia 47 tel 0543/733829 ASP 0543/972600 Guardia Medica 0543/731270	**Tredozio** Via dei Martiri 1 0546/943676 int.1 Guardia Medica 0543/731271

Tabella 14 - Servizi Sociali e servizi di Guardia Medica

In caso di ondata di calore (considerata comunque a probabilità molto bassa), l'impatto maggiore come anticipato risulta sulle seguenti categorie della popolazione caratterizzati da una limitata capacità di termoregolazione fisiologica o ridotta possibilità di mettere in atto comportamenti protettivi. Tra le categorie più a rischio:

- le persone anziane
- i neonati e i bambini
- le donne in gravidanza
- le persone con malattie croniche (malattie cardiovascolari, diabete, insufficienza renale, morbo di Parkinson etc.)
- le persone con disturbi psichici
- le persone con ridotta mobilità e/o non autosufficienti
- le persone che assumono regolarmente farmaci
- le persone che fanno uso di alcol e droghe
- le persone, anche giovani, che fanno esercizio fisico o svolgono un lavoro intenso all'aria aperta

In base ai dati relativi alla popolazione di Forlì, gli anziani con età superiore a 74 anni sono 12.500, quindi il 10% della popolazione complessiva.

Non essendo disponibili informazioni sul numero di persone appartenenti alle altre categorie, si stima comunque un numero di circa 14.000 esposti al rischio ondata di calore.

L'Azienda USL della Romagna, Ambito territoriale del Distretto di Forlì, all'interno del "*Sistema regionale di previsione del disagio bioclimatico*", annualmente redige un documento nel quale vengono riportate **informazioni di sintesi sui soggetti a rischio per ondate di calore**. Per l'estate 2018, l'Azienda USL ha stimato per il Distretto di Forlì una popolazione ultra 75enne pari a 25.550 soggetti. Il documento riporta, inoltre informazioni riguardanti le mappe dei soggetti a rischio redatte dai punti di riferimento congiunti. in particolare per il Comune di Forlì, i Servizi Sociali del Comune hanno predisposto:

- **Mappa delle persone** che vivono a domicilio **a più alto rischio** ed in reale condizione di solitudine e isolamento: definita in base agli anziani che hanno interventi/servizi domiciliari (assistenza domiciliare e pasti) conosciuti/monitorati dagli operatori di quartiere e/o anziani con assegno di cura segnalati da PS e medici di base.

- **Mappa delle persone** che vivono a domicilio **a rischio** non in condizione di solitudine e isolamento: con individuazione delle zone/quartieri della città in cui vi è un'alta concentrazione di anziani in condizioni di solitudine e isolamento, definite tramite operatore di quartiere.

Ulteriori mappe sono state definite dal Servizio Assistenza Anziani/ADI di Forlì e dagli Organi di Medicina Penitenziaria, sull'intera USL della Romagna.

All'interno del sopra citato documento è inoltre definito un **Piano di Emergenza** che prevede l'individuazione di punti di accoglienza nell'ambito della città, con coinvolgimento delle Circoscrizioni, della Protezione Civile, Vigili Urbani, delle Strutture Residenziali e Diurne per anziani. Il Piano di Emergenza, così sviluppato, in caso di allerta prevede:

- la comunicazione viene inoltrata alle strutture socio sanitarie per anziani accreditate e convenzione;
- i servizi territoriali sanitari contattano le persone a rischio incluse nella mappa;
- agli anziani fragili (di età superiore ai 75 anni soli o con coniuge di età pari o superiore ai 75 anni in dimissioni protette) che vengono dimessi dal Pronto Soccorso, con o senza ricovero ospedaliero, viene fornito modulo informativo con indicazione dei numeri telefonici dei servizi territoriali socio sanitari da contattare in caso di bisogno;
- controllo medico periodico per la popolazione carceraria ultra sessantacinquenne e/o portatrice di patologie gravi.

In Allegato 8 al Piano si riportano le norme di comportamento ed i consigli utili per la popolazione che saranno utilizzati nelle campagne informative per la popolazione.

In Allegato 8 si riporta anche il volantino redatto dal Comune di Forlì per l'estate 2019 relativo alle norme di comportamento e di consigli utili per la popolazione utilizzato nella campagna informativa per la popolazione denominata "Estate in città - Programma difendersi dal caldo 2019". Tale opuscolo, infatti, appare particolarmente completo ed incisivo e rappresenta un buon modello di informazione alla popolazione.

VENTO FORTE, TROMBE D'ARIA

Criticità per forte vento: il principale indicatore per la valutazione di pericolosità del vento è l'intensità dello stesso. In base alla loro velocità, i venti vengono classificati in dodici gradi di intensità, secondo una scala di misura detta di Beaufort, di cui si riporta un estratto.

SCALA BEAUFORT			
Grado Beaufort Codice Colore	**Velocità del vento (Km/h)**	**Descrizione**	**Effetti sul territorio**
0	0 - 1	Calma	Il fumo sale verticalmente
1	1 - 5	Bava di Vento	Il fumo devia dalla verticale
2	6 - 11	Brezza Leggera	Percezione del vento sulla pelle, fruscio delle foglie
3	12 - 19	Brezza	Foglie e rami in movimento costante
4	20 - 28	Brezza Vivace	Sollevamento di polvere e carta, rami agitati
5	29 - 38	Brezza Tesa	Oscillazione degli arbusti con foglie, formazione di piccole onde nelle acque interne
6	39 - 49	Vento Fresco	Movimento di grossi rami, difficoltà ad usare l'ombrello
7	50 – 61	Vento Forte	Interi alberi agitati, difficoltà a camminare controvento
8	62 – 74	Burrasca Moderata	Rami strappati dagli alberi, impossibile camminare controvento
9	75 – 88	Burrasca Forte	Danni alle strutture, camini e tegole asportati
10	89 - 102	Tempesta	Sradicamento di alberi, considerevoli danni strutturali
11	103 – 117	Fortunale	Vasti danni strutturali
12	> di 118	Uragano	Danni ingenti ed molto estesi alle strutture

Tabella 15 - Gradi di intensità del vento

La **valutazione della pericolosità** per vento in fase di previsione è articolata in **quattro codici colore** dal verde al rosso, con soglie di intensità orarie di vento crescente, cui sono stati associati gli scenari di evento ed i possibili effetti e danni sul territorio, sintetizzati nella tabella seguente.

Codice colore	Criticità per vento forte		
	Soglie (Nodi – km/h)	**Scenari di evento**	**Possibili effetti di danno**
VERDE	< 34 nodi < 62 km/h	Venti con intensità oraria inferiore a Beaufort 8. Possibili temporanei rinforzi o raffiche di intensità superiore	Non si escludono eventuali danni localizzati non prevedibili.
GIALLO	≥ 34 nodi e < 40 nodi ≥ 62 km/h e < 74 km/h per almeno 3 ore consecutive nell'arco della giornata	Venti di intensità oraria pari a Beaufort 8 per la durata dell'evento. Possibili temporanei rinforzi o raffiche di intensità superiore	- Possibili localizzati danni alle strutture di pertinenza delle abitazioni (tettoie, pergolati e similari) ed agli impianti od alle infrastrutture di tipo provvisorio (tensostrutture, installazioni per iniziative commerciali, sociali, culturali, strutture di cantiere e similari e strutture balneari in particolare durante la stagione estiva). - Possibili locali limitazioni della circolazione stradale per la presenza di oggetti di varia natura trasportati dal vento e difficoltà per particolari categorie di veicoli quali mezzi telonati, roulotte, autocaravan, autocarri o comunque mezzi di maggior volume. - Possibili isolate cadute di rami e/o alberi, pali della segnaletica stradale e pubblicitaria. - Possibili sospensioni dei servizi di erogazione di fornitura elettrica e telefonica a seguito di danni delle linee aeree.
ARANCIO	≥ 40 nodi < 47 nodi ≥ 74 km/h e < 88 km/h per almeno 3 ore, anche non consecutive, nell'arco della giornata	Venti di intensità oraria pari a Beaufort 9 per la durata dell'evento. Probabili temporanei rinforzi o raffiche di intensità superiore	- Possibili danni alle coperture degli edifici abitativi e produttivi (tegole, comignoli, antenne), alle strutture di pertinenza delle abitazioni (tettoie, pergolati e similari), agli immobili produttivi (capannoni, allevamenti, complessi industriali, centri commerciali) ed agli impianti od alle infrastrutture di tipo provvisorio (tensostrutture, installazioni per iniziative commerciali, sociali, culturali, strutture di cantiere e similari e strutture balneari in particolare durante la stagione estiva). - Possibili limitazioni o interruzioni della circolazione stradale per la presenza di oggetti di varia natura trasportati dal vento e difficoltà di circolazione per particolari categorie di veicoli quali mezzi telonati, roulotte, autocaravan, autocarri o comunque mezzi di maggior volume. - Possibili cadute di rami e/o alberi, pali della segnaletica stradale e pubblicitaria. - Probabili sospensioni dei servizi di erogazione di fornitura elettrica e telefonica a seguito di danni delle linee aeree. - Possibili interruzioni (anche pianificate) del funzionamento degli impianti di risalita nei comprensori delle località sciistiche.

Codice colore	Criticità per vento forte		
	Soglie (Nodi – km/h)	**Scenari di evento**	**Possibili effetti di danno**
ROSSO	≥ 47 nodi ≥ 88 Km/h per almeno 3 ore, anche non consecutive, nell'arco della giornata	Venti di intensità oraria pari a Beaufort 10 o superiore per la durata dell'evento. Probabili temporanei rinforzi o raffiche di intensità superiore	- Gravi danni e/o crolli delle coperture degli edifici abitativi e produttivi (tegole, comignoli, antenne), gravi danni alle strutture di pertinenza delle abitazioni (tettoie, pergolati e similari), agli immobili produttivi (capannoni, allevamenti, complessi industriali, centri commerciali), agli impianti od alle infrastrutture di tipo provvisorio (tensostrutture, installazioni per iniziative commerciali, sociali, culturali, strutture di cantiere e similari e strutture balneari in particolare durante la stagione estiva). - Probabili limitazioni o interruzioni anche prolungate della circolazione stradale per la presenza di oggetti di varia natura trasportati dal vento e gravi disagi alla circolazione soprattutto per particolari categorie di veicoli quali mezzi telonati, roulotte, autocaravan, autocarri o comunque mezzi di maggior volume. - Diffuse cadute di rami e/o alberi anche di alto fusto, pali della segnaletica stradale e pubblicitaria. - Probabili sospensioni anche prolungate dei servizi di erogazione di fornitura elettrica e telefonica a seguito di danni delle linee aeree. - Probabili interruzioni (anche pianificate) del funzionamento degli impianti di risalita nei comprensori delle località sciistiche. - Gravi disagi per le attività che si svolgono in mare e per il funzionamento delle infrastrutture portuali che può risultare limitato o interrotto. - Possibili limitazioni o interruzioni del funzionamento delle infrastrutture ferroviarie o aeroportuali.

Tabella 16 - Scenari di evento e possibili effetti per codice colore di criticità per vento forte

Legati al vento forte, tra gli eventi meteorologici avversi, seppur rari, rientrano anche le **trombe d'aria/tornado** definiti come una colonna d'aria in violenta rotazione pendente da un cumulonembo e quasi sempre osservabile come una "nube a imbuto" o tuba, spesso associati a forti precipitazioni.

L'intensità di tali fenomeni è valutata in conformità alla scala Fujita che fornisce una misura empirica dell'intensità di un tornado, in funzione dei danni inflitti alle strutture costruite dall'uomo, come riportato nella tabella sottostante.

Categoria	Velocità del vento [km/h]	Frequenza relativa	Danni potenziali
F0	105–137	38.9%	Danni leggeri. Alcuni danni ai comignoli e caduta di rami, cartelli stradali divelti.
F1	138–178	35.6%	Danni moderati. Asportazione di tegole; danneggiamento di case prefabbricate; auto fuori strada.
F2	179–218	19.4%	Danni considerevoli. Scoperchiamento di tetti; distruzione di case prefabbricate; ribaltamento di camion; sradicamento di grossi alberi; sollevamento di auto da terra.
F3	219–266	4.9%	Danni gravi. Asportazione tegole o abbattimento di muri di case in

Categoria	Velocità del vento [km/h]	Frequenza relativa	Danni potenziali
			mattoni; ribaltamento di treni; sradicamento di alberi anche in boschi e foreste; sollevamento di auto pesanti dal terreno.
F4	267–322	1.1%	Danni devastanti. Distruzione totale di case in mattoni.; strutture con deboli fondazioni scagliate a grande distanza; sollevamento totale di auto ad alta velocità.
F5	>322	Meno dello 0.1%	Danni incredibili. Case sollevate dalle fondazioni e scaraventate talmente lontano da essere disintegrate; automobili scaraventate in aria come missili per oltre 100 metri; alberi sradicati.

Tabella 17 – Scala Fujita.

Tipicamente in Italia l'intensità delle trombe d'aria è generalmente inferiore alla categoria F3.

Le trombe d'aria, per definizione, sono fenomeni meteorologici osservabili nell'atmosfera che traggono origine dalla modificazione del vapore acqueo che si trasforma in un insieme di particelle d'acqua, liquide o solide, in sospensione o in caduta. Data la rapidità con cui si verificano tali fenomeni meteorologici, violenti e di dimensioni circoscritte, la loro prevedibilità a volte non è possibile o non lo è con un congruo anticipo.

Qualora l'evento dovesse manifestarsi sul territorio questo evento improvviso con caratteristiche di calamità ed effetti rovinosi per le strutture e per la sicurezza della popolazione, si attuano le misure per l'emergenza, con l'avvio immediato delle operazioni di soccorso.

In Allegato 8 al Piano si riportano le norme di comportamento e di consigli utili per la popolazione che saranno utilizzati nelle campagne informative per la popolazione.

NEVE E GELATE

Anche le **nevicate**, specie se avvengono in contesti urbani in cui tale fenomeno non risulta essere particolarmente frequente, può rappresentare un rischio considerevole per la popolazione e per le attività economiche e, a causa di un'eccessiva impreparazione, può accadere che in caso di nevicate anche non particolarmente eccezionali ci si ritrovi nella situazione in cui non siano fattibili gli interventi di sgombero con i normali mezzi a disposizione degli Enti preposti.

La natura prevedibile dell'evento di carattere nevoso impone in particolare, di dedicare la massima attenzione alle previsioni meteorologiche che precedono l'evento.

Tra gli eventi storici di rilievo si ricorda la forte nevicata di febbraio 2012 che ha coinvolto i Comuni della Romagna Forlivese, in particolare nel Comune di Forlì si sono resi necessari interventi per la

manutenzione straordinaria della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso per le seguenti vie:

- Via Ravegnana,
- Via Firenze,
- Via Del Partigiano,
- Viale Dell'Appennino,
- Viale Italia,
- Viale Vittorio Veneto.

Con riferimento al tratto dell'Autostrada A14 passante in Comune di Forlì, si rimanda all'Allegato 4 riportante la cartografia del "*Piano Accoglienza COV*" di novembre 2014, in cui sono riportate le aree individuate per l'accoglienza degli autoveicoli in caso di chiusura per neve del tratto di Autostrada A14.

Un'altra criticità può essere legata alle basse temperature (sotto lo zero) persistenti, che, in presenza di neve, non ne permettono lo scioglimento, ma anzi comportano la formazione, specialmente nelle ore notturne di uno strato più o meno sottile di **ghiaccio** diffuso ovunque.

La valutazione della criticità per **temperature rigide, neve, ghiaccio e gelo** in fase di previsione è articolata in **quattro codici colore dal verde al rosso**; gli scenari di evento di riferimento di carattere generale ed i possibili effetti e danni corrispondenti, sono riassunti nella tabella seguente.

Codice colore	Criticità per temperature rigide			Criticità per neve			Criticità per pioggia che gela	
	Soglie (T med o T min)	**Scenari di evento**	**Possibili effetti di danno**	**Soglie (cm accumulo/ h24)**	**Scenari di evento**	**Possibili effetti di danno**	**Scenari di evento**	**Possibili effetti di danno**
VERDE	T med ≥ 0°C per le sottozone A2, B1, B2, C2, D1, D2, E2, F, G2, H2, H1 T med ≥ - 3°C per le sottozone A1, C1, E1, G1	Assenza di fenomeni significativi prevedibili.	Assenza di fenomeni significativi prevedibili.	< 5 cm per le sottozone B2, D1, D2, F, H2 < 10 cm per le sottozone A2, B1, C2, E2, G2, H1 < 30 cm per le sottozone A1, C1, E1, G1	Nevicate deboli o intermittenti. Pioggia mista a neve con accumulo poco probabile.	Non prevedibili, non si escludono locali problemi alla viabilità	Assenza di fenomeni significativi prevedibili	Non prevedibili, non si escludono locali problemi alla viabilità.
GIALLO	T min < - 8°C o T med < 0°C per le sottozone A2, B1, B2, C2, D1, D2, E2, F, G2, H2, H1 T min < -12°C o T med < - 3°C per le sottozone A1, C1, E1, G1	Temperature medie giornaliere o temperature minime rigide.	Temperature medie giornaliere o temperature minime rigide.	5-15 cm per le sottozone B2, D1, D2, F, H2 10-30 cm per le sottozone A2, B1, C2, E2, G2, H1 30-50 cm per le sottozone A1, C1, E1, G1	Nevicate da deboli fino a moderate, incluse le situazioni di forte incertezza sul profilo termico (neve bagnata in pianura).	- Possibili disagi alla circolazione dei veicoli con locali rallentamenti o parziali interruzioni della viabilità e disagi nel trasporto pubblico e ferroviario. - Possibili fenomeni di rottura e caduta di rami. - Possibili locali interruzioni dell'erogazione dei servizi essenziali di rete (energia elettrica, acqua, gas, telefonia).	Possibili locali episodi di pioggia che gela	- Possibili locali disagi alla circolazione stradale, anche ciclo-pedonale, con eventuali rallentamenti o interruzioni parziali della viabilità. - Possibili locali disagi nel trasporto pubblico, aereo e ferroviario. - Possibili cadute di rami spezzati con conseguente interruzione parziale o totale della sede stradale.

ARANCIO	T min < - 12°C o T med < -3°C per le sottozone A2, B1, B2, C2, D1, D2, E2, F, G2, H2, H1 T min <-20° C o T med < - 8° C per le sottozone A1, C1, E1, G1	Temperature medie giornaliere o temperature minime molto rigide.	- Rischi per la salute in caso di prolungate esposizioni all'aria aperta - Disagi alla viabilità e alla circolazione stradale e ferroviaria dovuti alla formazione di ghiaccio. - Possibili danni alle infrastrutture di erogazione dei servizi idrici.	15-30 cm per le sottozone B2, D1, D2, F, H2 30-60 cm per le sottozone A2, B1, C2, E2, G2, H1 50-80 cm per le sottozone A1, C1, E1, G1	Nevicate di intensità moderata e/o prolungate nel tempo. Alta probabilità di profilo termico previsto sotto zero fino in pianura.	- Probabili disagi alla circolazione dei veicoli con diffusi rallentamenti o interruzioni parziali o totali della viabilità e disagi nel trasporto pubblico, ferroviario ed aereo. - Probabili fenomeni di rottura e caduta di rami. - Possibili interruzioni anche prolungate dell'erogazione dei servizi essenziali di rete (energia elettrica, acqua, gas, telefonia).	Elevata probabilità di pioggia che gela	- Gravi disagi alla circolazione stradale, anche ciclo-pedonale, con possibili rallentamenti o interruzioni parziali della viabilità. - Possibili disagi nel trasporto pubblico aereo e ferroviario. - Possibili cadute di rami spezzati con conseguente interruzione parziale o totale della sede stradale. - Possibili interruzioni dell'erogazione di servizi essenziali causate da danni alle reti aeree.
ROSSO	T min < -20°C o T med < - 8°C per le sottozone A2, B1, B2, C2, D1, D2, E2, F, G2, H2, H1 T min < -25°C o T med < - 10°C per le sottozone A1, C1, E1, G1	Persistenza di temperature medie giornaliere rigide, o temperature minime estremamente rigide.	- Rischi di congelamento per esposizioni all'aria aperta anche brevi. - Gravi disagi alla viabilità e alla circolazione stradale dovuti alla formazione di ghiaccio. - Danni alle infrastrutture di erogazione dei servizi idrici. - Possibili prolungate interruzioni del trasporto pubblico, ferroviario e aereo.	> 30 cm per le sottozone B2, D1, D2, F, H2 > 60 cm per le sottozone A2, B1, C2, E2, G2, H1 > 80 cm per le sottozone A1, C1, E1, G1	Nevicate molto intense, abbondanti con alta probabilità di durata prossima alle 24h. Profilo termico sensibilmente sotto lo zero.	- Gravi disagi alla circolazione stradale con limitazioni o interruzioni parziali o totali della viabilità e possibile isolamento di frazioni o case sparse. - Gravi disagi al trasporto pubblico, ferroviario ed aereo. - Diffusi fenomeni di rottura e caduta di rami. - Possibili prolungate e/o diffuse interruzioni dell'erogazione dei servizi essenziali di rete (energia elettrica, acqua, gas, telefonia). - Possibili danni a immobili o strutture vulnerabili.	Pioggia che gela diffusa e persistente (> 10 mm)	- Gravi e/o prolungati problemi alla circolazione stradale, con prolungate condizioni di pericolo negli spostamenti. - Disagi nel trasporto pubblico, ferroviario e aereo con ritardi o sospensioni anche prolungate dei servizi. - Probabili cadute di rami spezzati con conseguente interruzione parziale o totale della sede stradale. - Gravi e/o prolungati problemi nell'erogazione di servizi essenziali causati da danni diffusi alle reti aeree.

Tabella 18 - Scenari di evento e possibili effetti per codice colore di criticità

Norme generali di comportamento per i cittadini

Poiché le precipitazioni nevose o il ghiaccio sono eventi atmosferici che per le loro caratteristiche provocano disagi e difficoltà, coinvolgendo la popolazione e le attività è un comportamento corretto che in caso d'evento tutti debbano contribuire per ridurre al massimo i disagi.

In allegato 8 al Piano si riportano le norme di comportamento e di consigli utili per la popolazione che saranno utilizzati nelle campagne informative per la popolazione ed i consigli per la guida.

Modalità corretta per l'utilizzo del sale

È utile sapere che il sale non produce effetti significativi qualora lo spessore del ghiaccio sia eccessivo e/o se ci si trovi in presenza di temperature troppo rigide (< -10°). Pertanto, il sale può essere usato per intervenire su formazioni di ghiaccio di limitato spessore. È consigliabile, quindi, intervenire preventivamente con salature ove ci siano preavvisi di formazione di ghiaccio.

In caso di forti nevicate in atto, procedere dapprima togliendo, quasi completamente, la neve e, solo in un secondo momento, spargere il sale sul ghiaccio rimasto. Il quantitativo di sale deve essere proporzionale allo spessore di ghiaccio o neve da sciogliere: esempio con un Kg di sale si possono trattare 20 metri quadrati di superficie. Quantità superiori potrebbero danneggiare le pavimentazioni.

È importante non usare acqua per eliminare cumuli di neve e ghiaccio soprattutto se su di essi è stato precedentemente sparso il sale.

Limitazioni della viabilità e itinerari alternativi

Le maggiori criticità per quanto riguarda la viabilità, sono causate prevalentemente da ponti, cavalcavia, tratti in salita esposti a Nord o tratti di strada nel sottobosco, dove anche un lieve strato di neve può gelarsi ed impedire il passaggio dei mezzi, mettendo in crisi l'intera viabilità da o per un centro abitato. È chiaro quindi che tali punti devono essere trattati con la massima celerità in modo da non renderli in seguito un problema di più difficile risoluzione.

Altri elementi di criticità possono essere causati, ad esempio, da piante che hanno rami che sporgono sopra la carreggiata stradale. È importante che durante la buona stagione, si provveda a compiere e far compiere ai proprietari dei terreni che si affacciano lungo le stesse, opere di potatura in modo che in caso di neve, l'eccessivo peso non provochi la rottura dei rami che cadrebbero sulla carreggiata impedendo il transito dei veicoli, compresi quelli di soccorso.

Si rende necessario, pertanto individuare eventuali tratti stradali di collegamento (prevalentemente su Strade Provinciali e Statali) che, in caso di forti nevicate o ghiaccio risultano a maggiore criticità, potendo determinare un'interruzione delle comunicazioni.

Gestione delle scuole in caso di neve

Un aspetto determinante in caso di neve e gelo è costituito dalla gestione del servizio scolastico. È facoltà e competenza esclusiva del Sindaco, relativamente al proprio territorio, valutare ed emettere provvedimenti di chiusura dei plessi scolastici di ogni ordine e grado al fine di offrire un supporto decisionale adeguato.

In particolare, il Sindaco di Forlì dovrà valutare la necessità di interrompere il servizio scolastico per le strutture scolastiche di concerto con il personale dirigente scolastico.

Ai fini dell'interruzione del servizio scolastico, è necessario valutare non solo la sicurezza degli accessi all'edificio ma anche la funzionalità degli impianti, del servizio di trasporto (pulmini scolastici) e il vitto anche dove non previsto in caso di prolungamento forzato.

A tal fine, può essere attivata da parte del Comune una campagna di formazione ed informazione all'interno delle scuole con l'obiettivo di sensibilizzare gli operatori scolastici ai rischi legati a forti nevicate o gelo e per dare indicazione sui comportamenti da seguire.

1.2.5.1. Scenari di riferimento – effetti al suolo

Scenari specifici

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Nevicate consistenti e gelate	Viale Vittorio Veneto Via Ravegnana	Pericolo incidenti stradali Pericolo caduta passanti

Storico eventi

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati	Note
Febbraio 2012	Forte nevicata	Tutto il territorio Comunale	Sì	Materiali	-	-	-	-

1.3. Criticità e scenari di evento – eventi senza preannuncio

1.3.1. Sisma

In generale, quando si parla di rischio sismico ci si riferisce agli effetti provocati da un terremoto sulle persone e sugli edifici/infrastrutture.

Per un sistema urbano il rischio può essere espresso attraverso la seguente relazione:

$$R = Pr \times (Pl \times Eu \times Vs)$$

dove:

- **Pr** è la **pericolosità di riferimento**; essa definisce l'entità massima del terremoto ipotizzabile, in un determinato intervallo di tempo (tempo di ritorno del fenomeno). Questo fattore è indipendente dalla presenza di manufatti o persone ed è correlato alle caratteristiche sismogenetiche dell'area interessata; costituisce "l'input energetico" in base al quale commisurare gli effetti generabili da un evento sismico.
- **Pl** – **pericolosità locale**; rappresenta la modificazione indotta all'intensità con cui le onde sismiche si manifestano in superficie, prodotta da condizioni geologiche e morfologiche locali.
- **Eu** – **esposizione urbana** – riferita sia alla popolazione sia al complesso del patrimonio edilizio-infrastrutturale e delle attività sociali ed economiche.
- **Vs** – **vulnerabilità del sistema urbano** – è riferita alla capacità strutturale che l'intero sistema urbano, o parte di esso, ha di resistere agli effetti di un terremoto di data intensità. Può essere descritta per mezzo di indicatori sintetici come la tipologia insediativa, o tramite la combinazione di parametri quali materiale, struttura, età, numero di piani, ecc. degli edifici.

Poiché la pericolosità sismica, ovvero, la probabilità di scuotimento di data intensità, in un determinato punto ed in un certo intervallo di tempo, è un fenomeno puramente naturale, non prevedibile, non esistono strumenti di controllo e mitigazione. Nel caso del rischio sismico, gli unici fattori che possono essere controllati e, pertanto, sui quali è possibile intervenire, sono la vulnerabilità e l'esposizione (ad esempio attraverso interventi strutturali di adeguamento alle norme antisismiche o interventi non strutturali come l'apposizione di limitazioni d'uso del territorio).

In generale, la mappa di pericolosità sismica, di una città o in un'area vasta, può essere definita da parametri differenti:

- **intensità macrosismica:** essa è una misura ibrida dell'input sismico, in quanto dipende indirettamente dalla vulnerabilità degli edifici (anche se le moderne scale macrosismiche tentano di superare questo aspetto); l'intensità macrosismica è utile quando la pericolosità è ottenuta dalla sismicità storica, sia considerando un approccio deterministico o probabilistico; in sintesi, l'intensità è una variabile discreta, se si considera la sua definizione in un rilievo macrosismico, ma in un analisi di rischio essa dovrebbe essere usata come una variabile continua, se i modelli di vulnerabilità sono in grado di gestire tale informazione in maniera corretta;
- **PGA e accelerazione spettrale:** la PGA è l'accelerazione di picco al suolo ed è la rappresentazione meccanica dell'input sismico, relativa alla risposta strutturale di un sistema ad un grado di libertà equivalente. La PGA è una variabile continua e, pertanto, la sua variabilità spaziale può essere riprodotta meglio rispetto all'intensità macrosismica; inoltre, gli effetti di sito possono essere tenuti in considerazione sia come un'amplificazione della PGA sia modificando la forma spettrale.

Valutazione della pericolosità sismica

In generale, in conformità a quanto definito dall'OPCM del 20/03/2003, n° 3274, aggiornata al 16/01/2006 con le indicazioni delle Regioni, il territorio italiano è classificato in **4 categorie** principali, definite in funzione di PGA (Peak Ground Acceleration). Tale valore definisce il picco di accelerazione orizzontale su terreno rigido per un sisma, con tempo di ritorno di 475 anni, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Norme Tecniche per le Costruzioni – 2008).

Come anticipato, sulla base della mappa di pericolosità sismica, la legge italiana ha classificato il territorio nazionale in 4 zone: dalla zona 1 dove potrebbero verificarsi terremoti molto forti alla zona 4 a bassa pericolosità, ma, comunque a rischio, in caso di presenza di edifici/infrastrutture vulnerabili.

Zona	Sismicità	PGA
Zona 1	Alta	PGA > 0,25 g
Zona 2	**Media**	**0,15 g < PGA < 0,25 g**
Zona 3	Bassa	0,05 g < PGA < 0,15 g
Zona 4	Molto bassa	PGA < 0,05 g[3]

Tabella 19 - Zone sismiche e relativi valori di sismicità.

Il Comune di Forlì risulta in **zona 2, a sismicità "MEDIA"** secondo quanto definito dalla Delibera della giunta Regione Emilia Romagna n° 1164 del 23/07/2018.

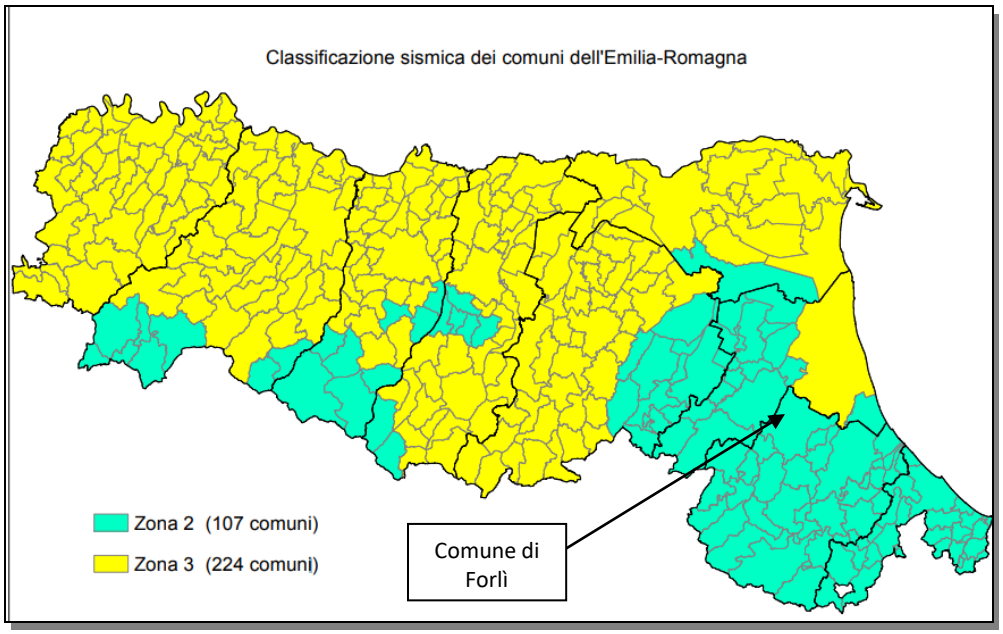


Tabella 20 - Classificazione sismica Emilia-Romagna

Come detto, il rischio è legato alla probabilità che si verifichi un evento di date caratteristiche, e al danno che tale evento può arrecare. Il rischio sismico, rappresenta, infatti, la probabilità che una struttura superi

[3] Dove g = accelerazione di gravità (i valori di PGA sono espressi in percentuale dell'accelerazione g).

un prefissato stato limite (danno) a causa di un terremoto (evento) nel corso di un assegnato periodo di tempo.

Per quanto riguarda il danno, è necessario distinguere il danno alle persone e il danno alle strutture. Per ridurre entro limiti ragionevoli il rischio, si fa riferimento a due distinti riferimenti:

- **Stato limite di danno**: le strutture devono essere progettate in modo da poter sopportare, in regime elastico, le sollecitazioni indotte dall'evento la cui intensità corrisponde, con riferimento alle caratteristiche della zona in esame, per un periodo di ritorno dell'ordine della vita nominale della struttura (nel caso di terremoti si assume in generale per gli edifici normali per abitazioni un periodo di ritorno di 50 anni);
- **Stato limite ultimo**: le strutture devono possedere sufficienti riserve di resistenza, oltre il limite elastico, per sopportare senza crolli le azioni di un evento di intensità tale da fare ritenere estremamente improbabile il verificarsi di un evento di intensità maggiore (l'evento che deve essere considerato in questa seconda condizione di progetto è quindi caratterizzato da un periodo di ritorno di 475 anni).

È evidente, da quanto sopra, che la prima condizione tende soprattutto a limitare i danni per le costruzioni, mentre il secondo fa chiaro riferimento alla salvaguardia della vita umana.

Sulla base dell'analisi dei terremoti raccolti nei cataloghi sismici e dalla zonazione sismogenetica del territorio (ricostruita in funzione della distribuzione spaziale e della profondità di terremoti conosciuti e in relazione all'attenuazione delle onde sismiche con la distanza dell'epicentro) l'INGV ha elaborato la Mappa della pericolosità sismica che rappresenta un documento di sintesi necessario all'elaborazione di una classificazione sismica del territorio.

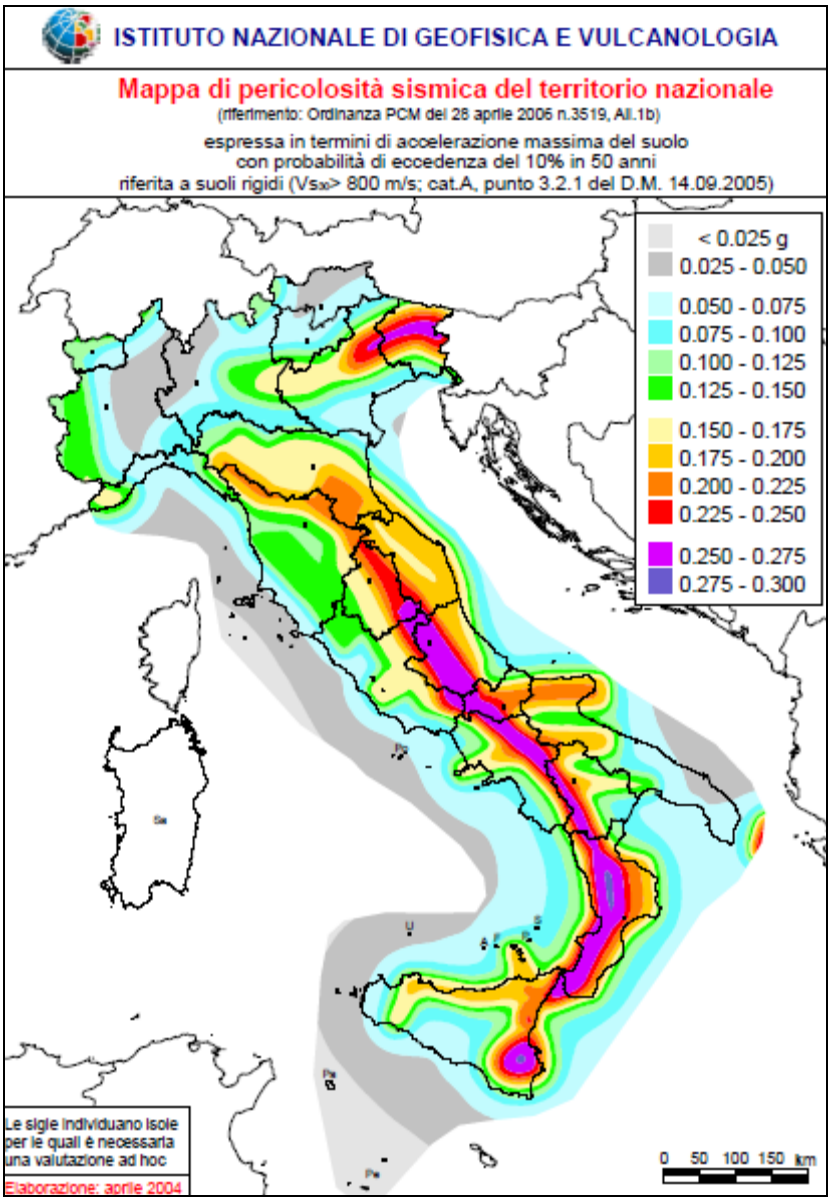


Figura 4 - Mappa pericolosità sismica del territorio- fonte INGV

La Provincia di Forlì-Cesena ricade nelle zone sismogenetiche 37, 38, 40 e 48: la più importante è rappresentata proprio dalla zona 37 situata in corrispondenza dell'appennino forlivese e più precisamente nell'area di Rocca San Casciano-Santa Sofia-Galeata-Bagno di Romagna. Quest'area infatti, è stata sede di un evento (terremoto dell'Appennino forlivese del 1584 nel quale furono riportati danni valutati fino al IX grado della scala Mercalli (MCS)) che presenta la più elevata magnitudo (Ma = 6.0), assegnata ai terremoti della Regione.

In tale area risultano inoltre una trentina di terremoti, tra cui cinque risultano di magnitudo Ma > 5.0; in particolare tre eventi (terremoti del 1661, del 1718 e del 1918) sono caratterizzati da magnitudo 5.7 e 5.8, che sono tra le più elevate della regione stessa.

Nel documento "*Scenari di danno a seguito di eventi sismici per la pianificazione di emergenza per la provincia di Forlì e Cesena"* elaborato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – dip. PC" del 2007, la

zona n° 37 risulta caratterizzata da un'intensità massima di 9.0 gradi della scala Mercalli con periodo di ritorno di 870 anni.

Oltre alla stima della pericolosità sismica, sono da tenere in considerazione gli studi di **microzonazione sismica**, con la valutazione degli effetti di sito, attraverso esperienze calibrate su differenti situazioni geomorfologiche.

La MS è uno studio multidisciplinare in grado di descrivere il modello integrato del sottosuolo.

Le finalità del Livello 1 sono:

- Individuare le aree suscettibili di amplificazioni e/o di effetti locali permanenti;
- Indicare, per ogni area, il livello di approfondimento necessario in base alla DGR n. 545/10;
- Definire le tipologie di effetti attesi;
- Definire il modello geologico, in termini di caratteristiche litologiche e geometriche delle unità geologiche del sottosuolo che costituirà la base per la Microzonazione Sismica.

Il risultato di tale processo è una cartografia riportante le Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), tramite le quali l'intero territorio comunale viene suddiviso in diverse tipologie di zone, a cui è associato qualitativamente una stima di pericolosità locale, in particolare:

- **Zone stabili**: bassa pericolosità
- **Zone stabili suscettibili di amplificazioni** locali: media pericolosità
- **Zone suscettibili di instabilità**: alta pericolosità

In relazione alle risultanze dello studio di microzonazione sismica del Comune di Forlì, risulta che le zone suscettibili di instabilità sono localizzate nel settore sud del Comune, a confine con il Comune di Meldola (area del territorio comunale posta a sud-est di San Lorenzo in Noceto).

Vulnerabilità edifici

Poiché la finalità ultima di del Piano di Protezione Civile Comunale è la predisposizione delle azioni di intervento si ritiene opportuno focalizzare l'attenzione sulla vulnerabilità dell'edificato residenziale presente sul territorio comunale.
La valutazione della vulnerabilità di un edificio è da intendersi come la sua predisposizione ad essere danneggiato da un evento sismico di una certa severità.
Dall'analisi dei risultati del censimento ISTAT 2011, il Comune di Forlì risulta caratterizzato dalla maggior parte di edifici costruiti in muratura (10426 su un totale di 17635) rispetto a quelli in calcestruzzo armato 5547).

Tipo dato	numero di edifici residenziali (valori assoluti)			
Tipo di materiale	muratura portante	calcestruzzo armato	diverso da muratura portante, calcestruzzo armato	tutte le voci
Territorio				
Forlì	10 426	5 547	1 662	17 635

Dati estratti il 22 lug 2019, 13h56 UTC (GMT), da Pop.Stat

Tabella 21 - Edifici per materiale di costruzione

Si riporta, inoltre, la suddivisione degli edifici per epoca di costruzione, dalla quale si evince che circa la metà degli edifici presenti nel Comune di Forlì sono presenti 1788 edifici costruiti prima del 1918, e 11000 edifici (62%) prima del 1970. Dal 2006 risultano costruiti solo 473 edifici.

Tipo dato	numero di edifici residenziali (valori assoluti)									
Epoca di costruzione	1918 e precedenti	1919-1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2005	2006 e successivi	tutte le voci
Territorio										
Forlì	1 788	2 020	3 523	3 728	2 825	1 694	1 047	537	473	17 635

Dati estratti il 22 lug 2019, 13h57 UTC (GMT), da Pop.Stat

Tabella 22 - Edifici per anno di costruzione

Da tali dati si può dedurre che **l'edificato di Forlì presenta una media vulnerabilità** in quanto prevalentemente costruito prima delle norme tecniche costruttive antisismiche del 2008 e prevalentemente di muratura, materiale meno resistente alle sollecitazioni sismiche.

Vulnerabilità della Popolazione esposta

La valutazione delle conseguenze attese sulla popolazione (vittime, feriti e sfollati) in seguito a terremoto fornisce gli elementi utili per dimensionare misure per gestire un'eventuale emergenza, e gli interventi da attuare per il primo soccorso ed il superamento della fase di emergenza.

Conservativamente, si stimano gli effetti del sisma nella condizione di esposizione peggiore, ossia considerando la popolazione all'interno delle proprie abitazioni al momento delle scosse sismiche.

In base al numero di abitanti residenti (dati censimento ISTAT 2001) è possibile stimare la popolazione coinvolta dall'evento avverso.

La popolazione si concentra prevalentemente nel centro abitato storico di Forlì, caratterizzato quindi da una **vulnerabilità media.**

In generale si può concludere che la vulnerabilità totale è MEDIA nel centro storico e MEDIO BASSA nel resto del territorio comunale.

Valutazione del livello di rischio

Da un confronto con la valutazione della vulnerabilità (edificato e popolazione), del danno atteso, e la pericolosità (oltre che la microzonazione sismica locale) è possibile effettuare una stima indicativa del rischio sismico locale, come indicato dalla seguente matrice.

Vulnerabilità / Pericolosità	*Bassa*	*Media*	*Alta*
Bassa	Basso	Basso	Medio
Media	Basso	Medio	Alto
Alta	Medio	Alto	Alto

Tabella 23 - Matrice del rischio

Alla luce di quanto valutato, il **rischio sismico** nel Comune di Forlì risulta generalmente **basso**. Le aree a rischio alto (R3), individuate con la metodologia sopra descritta, sono localizzate prevalentemente nei centri urbani, dove la densità e abitativa risulta maggiore.

1.3.1.1. Scenari di riferimento

Scenari specifici

Il riferimento per la costruzione degli scenari sul rischio sismico è rappresentato dal documento "*Scenari di danno a seguito di eventi sismici per la pianificazione di emergenza per la Provincia di Forlì-Cesena" 2007,* elaborato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile - Ufficio sismico nazionale - Servizio vulnerabilità dei sistemi antropizzati.

Tale documento utilizza quale metodologia quella dell'individuazione dell'evento più significativo dal punto di vista del danneggiamento, considerando quali eventi più significativi quelli che possono determinare il maggiore impatto, in termini di danno, sul territorio in esame. Con il termine danneggiamento si intende la modifica dello stato del territorio prodotta dall'evento, sia in termini diretti, danno fisico, sia in termini di conseguenze di questo, cioè morti, feriti, senza tetto, ecc.

Tale metodologia produce diversi eventi caratterizzati da tempi di ritorno diversi: per la pianificazione d'emergenza vengono presi a riferimento gli scenari peggiori con tempi di ritorno di oltre 120 anni, fra i 50 ed i 120 anni e inferiori ai 50 anni.

Per ciascuno degli eventi presi a riferimento è possibile estrarre il quadro territoriale e una stima delle perdite per comune.

Per il Comune di Forlì i dati di riferimento sono riportati nella seguente tabella:

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO SISMICO				
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**		
		Crolli	**Inagibilità**	**Senza tetto**
Evento TR >120 anni intensità 8	Centro storico di Forlì	223	3042	6991
Evento 50<TR<120 anni Intensità 8	Centro storico di Forlì	221	3026	6952
Evento TR<50 Intensità 7	Centro storico di Forlì	39	1293	2941

Storico eventi

Per quanto riguarda i terremoti storici che hanno colpito l'area, è stato consultato il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 - Database Macrosismico Italiano 2015 dell'INGV ed estratti i terremoti dei quali sono stati avvertiti gli effetti a Forlì. Risultano n° 112 terremoti dal 1661 al 2005 con Magnitudo massima 7, la metà dei terremoti è caratterizzato da una magnitudo superiore a 5.

Intensità	Anno mese giorno ore minuti	Area dell'epicentro	Intensità epicentro (Io)	Magnitudo (Mw)
6-7	1279 04 30	Appennino forlivese	7-8	5,52
F	1279 04 30 18	Appennino umbro-marchigiano	9	6,2
7-8	1383 08 04	Forlì	7-8	5,33
5	1389 10 18	Alta Valtiberina	9	6,03
7	1428 07 03 05	Forlivese	7-8	5,47
4	1433 05 04 08 05	Bologna	6	4,63
6	1479 10 10 22	Forlì	5	4,16
7-8	1483 08 11 19 40	Romagna	8	5,69
6-7	1492 01	Forlì	6-7	4,86
F	1501 06 05 10	Modenese	9	6,05
5	1504 12 31 04	Bolognese	6	5,02
5	1505 01 03 02	Bolognese	8	5,62
5	1505 01 20 23 50	Bolognese	5-6	4,76
4-5	1509 04 19	Faentino	7	5,02
6-7	1591 07 10	Romagna	6-7	5,13
5	1653 08 15	Romagna	5-6	4,4
7	1661 03 22 12 50	Appennino forlivese	9	6,05
5	1672 04 14 15 45	Riminese	8	5,59
7-8	1688 04 11 12 20	Romagna	8-9	5,84
F	1725 10 29 17 40	Appennino tosco-emiliano	8	5,67
6	1732 08 09	Romagna	6	4,63
F	1751 07 27 01	Appennino umbro-marchigiano	10	6,38
6	1768 10 19 23	Appennino forlivese	9	5,99
6-7	1778 06 11	Forlì	5-6	4,4
3	1779 07 14 19 30	Bolognese	-	-
4	1780 09 22 13 45	Forlivese	4-5	3,93
6	1781 04 04 21 20	Faentino	9-10	6,12
8	1781 07 17 09 40	Faentino	8	5,61
5	1786 12 25 01	Riminese	8	5,66
6	1796 10 22 04	Emilia orientale	7	5,45
F	1810 12 25 00 45	Pianura emiliana	6	5,06
6-7	1813 09 21 07 45	Romagna	7	5,28
5	1828 04 08	Appennino forlivese	6	4,63
6	1828 10 08 22 30	Romagna	5-6	4,57
NC	1828 10 09 02 20	Oltrepò Pavese	8	5,72
6-7	1844 03 10 17 15	Forlivese	5-6	4,4
7	1861 10 16	Romagna	6-7	5,13
3-4	1869 06 25 13 58	Appennino bolognese	7-8	5,43
3	1869 12 13 02 53	Sassuolo	5	4,57
7	1870 10 30 18 34	Forlivese	8	5,61
5-6	1871 01 22 21 30	Pianura romagnola	6	4,95
4	1874 10 07	Imolese	7	4,96

Intensità	Anno mese giorno ore minuti	Area dell'epicentro	Intensità epicentro (Io)	Magnitudo (Mw)
6	1875 03 17 23 51	Costa romagnola	8	5,74
4	1879 04 27 04 06	Appennino tosco-emiliano	7	5,03
5	1881 02 12	Russi	5-6	4,69
3	1881 09 28	Cesena	6-7	4,71
3	1887 02 23 05 21 50.00	Liguria occidentale	9	6,27
4-5	1887 09 30 15 55	Faenza	5	4,12
F	1891 08 01 13 32 22.00	Lugo	4-5	4,36
3	1895 05 18 19 55 12.00	Fiorentino	8	5,5
F	1898 01 16 13 10	Romagna settentrionale	6	4,59
5	1909 01 13 00 45	Emilia Romagna orientale	6-7	5,36
7	1911 02 19 07 18 30.00	Forlivese	7	5,26
6	1911 03 20 15 47	Forlivese	6	5,09
3	1911 09 13 22 29 02.00	Chianti	7	5,08
4	1913 07 21 22 35	Appennino romagnolo	5-6	4,79
4	1914 10 27 09 22	Lucchesia	7	5,63
4	1915 01 13 19 30	Cesenate	5	4,38
5	1916 05 17 12 50	Riminese	8	5,82
3	1916 06 16 01 27	Riminese	6	4,82
5	1916 08 16 07 06 14.00	Riminese	8	5,82
3	1917 01 08 01 45 50.00	Appennino forlivese	6	4,74
3-4	1917 04 26 09 35 59.00	Alta Valtiberina	9-10	5,99
3	1917 12 02 17 39	Appennino forlivese	6-7	5,09
4	1918 11 10 15 12 28.00	Appennino forlivese	9	5,96
5	1919 06 29 15 06 13.00	Mugello	10	6,38
2	1920 06 08 16 13	Appennino forlivese	5-6	4,54
3	1920 09 07 05 55 40.00	Garfagnana	10	6,53
2	1926 01 01 18 04 03.00	Carniola interna	7-8	5,72
4	1929 04 10 05 44	Bolognese	6	5,05
3	1929 05 11 19 23	Bolognese	6-7	5,29
4	1930 10 30 07 13	Senigallia	8	5,83
3	1934 05 28 21 09	Faentino	4	3,94
4-5	1952 07 04 20 35 12.00	Appennino forlivese	7	4,94
F	1952 12 02 06 13 22.00	Appennino forlivese	5	4,42
5-6	1953 12 14 07 11 06.00	Appennino forlivese	5-6	4,7
NF	1956 04 26 03 00 03.00	Appennino bolognese	6	4,74
2	1956 05 26 18 40	Appennino forlivese	7	4,99
2	1956 06 03 01 45 57.00	Appennino forlivese	6	4,51
F	1957 04 17 02 22	Appennino forlivese	6	4,68
2	1960 10 29 00 08 39.00	Mugello	7	4,91
5	1961 05 08 22 45 51.00	Forlivese	5	4,37
F	1965 12 18 09 22 25.00	Pianura romagnola	5	4,54
5	1967 12 30 04 19	Emilia Romagna orientale	6	5,05

Intensità	Anno mese giorno ore minuti	Area dell'epicentro	Intensità epicentro (Io)	Magnitudo (Mw)
4	1968 01 11 17 08 09.00	Pianura romagnola	4	4,44
4-5	1969 01 10 16 17 32.00	Pianura Ravennate	5	4,38
NF	1969 08 09 09 20 57.00	Appennino tosco-romagnolo	5	4,2
F	1970 09 26 16 42 28.00	Cesenate	4-5	3,93
3	1971 07 15 01 33 23.00	Parmense	8	5,51
2-3	1972 10 25 21 56 11.31	Appennino settentrionale	5	4,87
4-5	1978 12 05 15 39 04.00	Romagna	4-5	4,61
3	1983 11 09 16 29 52.00	Parmense	6-7	5,04
NF	1986 12 06 17 07 19.77	Ferrarese	6	4,43
4	1993 11 05 02 01 03.79	Cesenate		3,99
4	1993 11 07 23 21 11.72	Cesenate	4-5	3,95
3-4	1993 11 09 13 46 24.39	Cesenate	4-5	3,93
4-5	1995 12 27 23 44 27.69	Forlivese	5	3,97
4-5	1996 10 15 09 55 59.95	Pianura emiliana	7	5,38
4	1997 09 26 09 40 26.60	Appennino umbro-marchigiano	8-9	5,97
4	1999 01 25 22 45 58.08	Appennino forlivese	5	4,36
2-3	2000 05 06 22 07 03.78	Faentino	5	4,08
5	2000 05 08 12 29 56.20	Faentino	5	4,67
4	2000 05 10 16 52 11.60	Faentino	5-6	4,82
3-4	2000 08 01 02 34 31.00	Montefeltro	5-6	4,27
NF	2001 11 26 00 56 55.46	Casentino	5-6	4,63
2-3	2002 11 02 10 57 44.89	Ferrarese	4	4,21
4-5	2003 01 26 19 57 03.21	Appennino forlivese	6	4,66
3-4	2003 01 26 20 15 03.07	Appennino forlivese	5-6	4,5
3-4	2003 01 29 23 50 16.38	Appennino forlivese	4-5	4,06
5	2003 09 14 21 42 53.18	Appennino bolognese	6	5,24
4-5	2003 12 07 10 20 33.04	Forlivese	5	4,18
4	2005 07 15 15 17 18.00	Forlivese	4-5	4,29

Tabella 24 - Terremoti storici

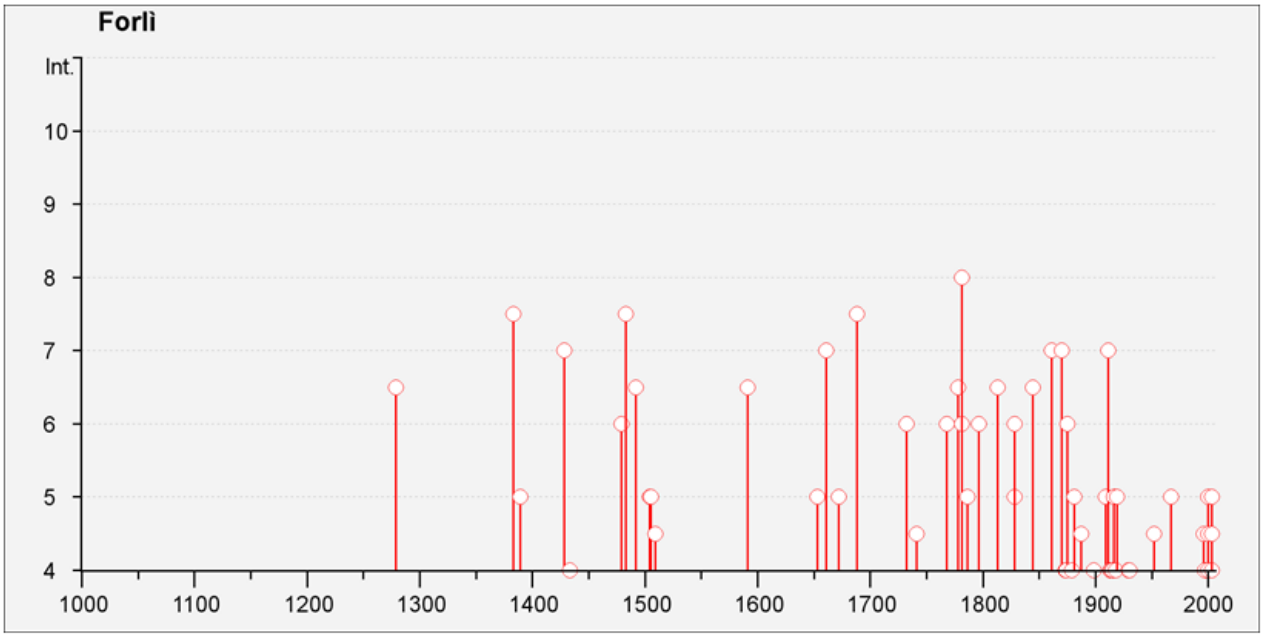


Figura 5 - Rappresentazione successione eventi sismici di maggiore intensità del territorio Forlivese

Nella tabella sottostante si riportano quelli caratterizzati da maggior intensità:

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati	Note
1920	Terremoto di magnitudo 6,5	L'intero territorio comunale	no	-	-	no	-	-
1919	Terremoto di magnitudo 6,3	L'intero territorio comunale	no	-	-	no	-	-

Tabella 25 - Terremoti a magnitudo maggiore avvertiti nel Comune

1.3.2. Incidenti industriali

Il rischio chimico-industriale deriva da attività potenzialmente pericolose quali il deposito, la produzione, la lavorazione o la trasformazione di sostanze che, per loro natura, per quantità o modalità di lavorazione, possono dar luogo allo sviluppo di incidenti di rilevante portata per la popolazione e per l'ambiente.

Si parla di **rischio industriale** ogni qualvolta che, in un contesto territoriale, vi è la contemporanea presenza di stabilimenti industriali, che detengono e/o utilizzano sostanze pericolose, e di un tessuto territoriale urbanizzato.

Le sostanze e preparati pericolosi sono quei composti chimici che provocano effetti dannosi sull'organismo umano se inalati, ingeriti o assorbiti (sostanze tossiche), oppure, che possono liberare energia termica (infiammabili) e/o barica (esplosivi).

Le loro caratteristiche chimiche, chimico-fisiche, e tossicologiche comportano classificazioni di pericolo, in conformità a quanto previsto dal Regolamento Europeo CLP n° 1272/2008 e s.m.i.

La cosiddetta direttiva Seveso (2012/18/UE), recepita in Italia dal D.lgs. 105/15, è la norma europea tesa alla prevenzione ed al controllo dei rischi di accadimento di incidenti rilevanti, connessi con determinate sostanze classificate pericolose.

Ai fini dell'applicazione della direttiva Seveso, le sostanze/preparati che risultano classificati come pericolosi sono suddivise in macro-categorie di pericolo come segue:

- Tossici e molto tossici;
- Comburenti;
- Esplosivi;
- Infiammabili, facilmente infiammabili ed estremamente infiammabili;
- Pericolosi per l'ambiente acquatico.

La tipologia di incidente che origina il rilascio di dette sostanze viene definita come incidente rilevante cioè un evento quale "un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento industriale e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose".

Si anticipa fin da ora che in conformità alle indicazioni di cui all'articolo 21 del Decreto legislativo 105/2015, la gestione delle emergenze per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante è affidata alla Prefettura – UTG di competenza, che ha l'onere di elaborare, mantenere ed applicare il Piano di Emergenza Esterna (PEE).

L'elenco degli **stabilimenti a rischio d'incidente** rilevante presenti in Italia è disponibile on-line attraverso la consultazione dell'Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante, aggiornato semestralmente sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare[4].

[4] http://www.minambiente.it/pagina/inventario-nazionale-degli-stabilimenti-rischio-di-incidente-rilevante-0

Dall'analisi di tale database, all'interno del Comune di Forlì risulta presente un solo stabilimento a rischio d'incidente rilevante – deposito di gas liquefatti ZANNONI SERVICE s.r.l., sito in Via Cà Mingozzi, n. 1 Loc. Pieveacquedotto (FC), ubicato in prossimità del casello dell'autostrada A14.

Il gestore degli stabilimenti a rischio d'incidente rilevante è tenuto a valutare i potenziali rischi e scenari incidentali connessi al proprio impianto e ad inviare comunicazione dei possibili impatti esterni ai confini aziendali e quindi sul territorio circostante a Comune, Prefettura, Provincia, Regione, Vigili del Fuoco, Comitato Tecnico Regionale e Ministero, ai fini anche della Pianificazione della gestione delle emergenze per la protezione civile.

La Prefettura come anticipato sulla base delle risultanze di tali analisi ha il compito di redigere il Piano di Emergenza Esterna coinvolgendo tutti gli Enti interessati. Tale piano, redatto nel 2014, si riporta in Allegato 5.

Nel caso in esame, dall'analisi delle informazioni disponibili gli areali di danno prodotti in caso di un incidente rilevante verificatosi all'interno dello stabilimento potrebbero potenzialmente interessare il territorio comunale di Forlì, coinvolgendo un paio di abitazioni limitrofe ai confini dello stabilimento, come mostra lo stralcio cartografico.

INVILUPPO DELLE AREE DI DANNO
secondo i criteri del DM 15/05/1996

Classe del Deposito: I

Categoria Territoriale	Zona di Danno	Valori Soglia	Raggio in metri
DEF	Zona di elevata letalità	LFL	38 - Top R2 53 - Top R13
CDEF	Zona di inizio letalità	1/2 LFL	89 - Top R2 107 - Top R13

Figura 6 - Scenari specifici

1.3.2.1. Scenari di riferimento

Scenari specifici

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO INDUSTRIALE		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Flash fire di GPL a seguito della rottura catastrofica o distacco totale del braccio di carico fase liquida ad	Zannoni Service s.r.l. e zone limitrofe al confine (via Ravegnana SS67)	Zona di elevata letalità pari a 38 m Zona di inizio letalità pari a 89 m con il coinvolgimento del distributore GNC

un punto di travaso (Top Event N.R2)		di proprietà Zannoni
Flash fire di GPL a seguito della fessurazione o rottura catastrofica di serbatoio in fase liquida (foro 2'') (Top Event N.R13)	Zannoni Service s.r.l. e zone limitrofe al confine (via Ravegnana SS67)	Zona di elevata letalità pari a 53 m Zona di inizio letalità pari a 107 m con il coinvolgimento del distributore GNC di proprietà Zannoni

Storico eventi

Storicamente non si sono verificati incidenti legati a tale tipologia di rischio.

1.3.3. Criticità sulla mobilità

Il **rischio** connesso al **trasporto di sostanze pericolose** è importante, seppur caratterizzato da una bassa frequenza di accadimento, a causa della rilevanza degli effetti di danno attesi sia per la salute della popolazione sia per la salvaguardia dell'ambiente.

Le uniche merci pericolose trasportate nel territorio di Forlì sono legate alla distribuzione del carburante alle stazioni di servizio, in quanto, come sopra esposto, è presente solo un'azienda che effettua attività di deposito di sostanze pericolose (GPL), classificata a rischio di incidente rilevante, in conformità al D.lgs. 105/15 e s.m.i, all'interno del territorio comunale di Forlì (Pieveacquedotto) e trattata al capitolo A.3.1.2.

In generale, la procedura di analisi si basa sull'individuazione delle **principali direttrici di traffico** coinvolte dal flusso di sostanze pericolose, sulla base delle informazioni reperite.

Poiché non sono disponibili dati relativi ai tragitti effettuati da tali mezzi, né ai flussi di traffico, le strade interessate dal trasporto merci pericolose sono ipotizzate in funzione della dislocazione dei distributori di carburante sul territorio.

Una volta individuati i percorsi, sono valutati gli scenari incidentali di riferimento per i quali è stimata l'entità delle conseguenze, con l'ausilio del software di simulazione EFFECTS versione 10.2 (prodotto dalla TNO Industrial Safety).

Infine, si stima la popolazione potenzialmente coinvolta ai fini della pianificazione delle emergenze, incrociando i dati di densità abitativa e le aree pericolose.

Pertanto, in relazione a quanto sopra, ai fini della valutazione qualitativa del livello di rischio, l'analisi è sviluppata come segue:

- Individuazione delle **sostanze di riferimento;**
- Ipotesi dei **principali percorsi** interessati dal trasporto di merci pericolose e stima delle frequenze di transito;
- Valutazione degli **effetti di danno**;
- Valutazione del **rischio in funzione della popolazione esposta.**

Individuazione degli eventi iniziatori

L'analisi verrà effettuata considerando le seguenti sostanze riportate in tabella insieme alla loro classificazione di pericolo:

SOSTANZA	CLASSE ADR	CARATTERISTICHE DI PERICOLO	ETICHETTATURA
Benzina	3	– Liquido estremamente Infiammabile – Tossico per gli organismi acquatici – Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	
Gasolio	3	– Tossico per gli organismi acquatici – Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	
GPL	2	– Gas liquefatto estremamente infiammabile	

Tabella 26 - Sostanze considerate e relative classi di rischio.

I **distributori di carburante** rintracciati nel territorio comunale di Forlì e geo referenziati nel sistema GIS, sono riportati nella tabella sottostante:

DISTRIBUTORE	INDIRIZZO	SOSTANZE*
TOTALERG	Viale Roma, 79	Benzina, Gasolio, GPL
EGO	Via Pietro Zangheri, 16	Benzina, Gasolio, GPL
Q8	Via Antonietta Gordini, 1	Benzina, Gasolio, GPL
IP API	Via Enrico Mattei, 4	Benzina, Gasolio, GPL
Beyfin	Via Del Partigiano, 12	Benzina, Gasolio, GPL
Robgas Carburanti	SS67 km 197.000	Benzina, Gasolio, GPL
Stazione di servizio Eni	Viale Campo di Marte, 39	Benzina, Gasolio, GPL
Tamoil	Viale Bologna, 82	Benzina, Gasolio, GPL
Distributore Eni - Zannoni s.r.l.	Via Isonzo, 104	Benzina, Gasolio, GPL
Bondi Alessandro	Largo Porta Santa Chiara	Benzina, Gasolio, GPL
ENI	Viale Roma, 27	Benzina, Gasolio, GPL
ESSO	Viale dell'Appennino, 60	Benzina, Gasolio, GPL
Stazione di Servizio Ip (Ip)	Via Ravegnana, 538/p	Benzina, Gasolio, GPL

DISTRIBUTORE	INDIRIZZO	SOSTANZE*
Eni	Via Ravegnana, 357	Benzina, Gasolio, GPL
ESSO	Viale Roma, 286B	Benzina, Gasolio, GPL
TotalErg	Viale Bologna, 162	Benzina, Gasolio, GPL
ENI	Viale II Giugno, 2	Benzina, Gasolio, GPL
EGO	Viale dell'Appennino, 545	Benzina, Gasolio, GPL
ENI	Viale Italia, 47b	Benzina, Gasolio, GPL
Q8easy	Via Ravegnana, 470A	Benzina, Gasolio, GPL
Tamoil	Viale Bologna 104	Benzina, Gasolio, GPL
Repsol	Via Circonvallazione Nord Est, 3	Benzina, Gasolio, GPL
Indipendente metano	Via Padulli, 19	Benzina, Gasolio, GPL
IP	Viale dell'Appennino, 130	Benzina, Gasolio, GPL
Q8easy	Viale Roma, 152	Benzina, Gasolio, GPL
AVIA	Via Circonvallazione Nord Est, 3	Benzina, Gasolio, GPL
Beyfin	Via Firenze, 202	Benzina, Gasolio, GPL
Q8	Viale Roma, 130	Benzina, Gasolio, GPL
Q8easy	Viale Italia, 105/B	Benzina, Gasolio, GPL
F.Lli Bartolucci Di Andrea Ed Alvero (S.N.C.)	Via Punta di Ferro, 4	Benzina, Gasolio, GPL
ENI	Viale Bologna, 74	Benzina, Gasolio, GPL
Distributore ENI	Via Eugenio Bertini, 151	Benzina, Gasolio, GPL
ENI	Via Balzella, 48	Benzina, Gasolio, GPL
Greggi Domenico Di Greggi Gianluca	Via Ravegnana, 470A	Benzina, Gasolio, GPL

** Conservativamente, si è analizzato lo scenario incidentale ipotizzando che ciascun distributore sia rifornito con benzina, gasolio e GPL*

Tabella 27 - Elenco dei distributori di carburante presenti in Comune di Forlì.

Poiché non sono disponibili dati di traffico per la rete stradale comunale, in particolare, in relazione al transito di mezzi pesanti, si suppone che le ATB percorrano le seguenti **strade principali** del Comune per raggiungere i distributori:

- Autostrada A14
- SS67 (strada statale tosco romagnola)
- SS9 (via Emilia) / Viale Roma
- SP1
- SP3
- SP4
- SP52
- SP56
- SP27
- SP125
- SP141
- SP106
- SP60
- SP71
- SP72
- SP254
- Via Zangheri
- Via E. Mattei
- Via Balzella
- Via Corridoni
- Via Campo di Marte
- Via Leucadio
- Via Bertini
- Via Gordini
- Via Punta di Ferro
- Viale Tricolore

Le **frequenze di transito** sono stimate qualitativamente in riferimento all'area in esame ed al traffico sulle principali direttrici. La frequenza di base, in relazione alla tipologia di strada ed al flusso di mezzi pesanti atteso, è stata stimata qualitativamente come segue:

- **Autostrade** = frequenza relativa **alta**;
- **strade statali** = frequenza relativa **media**;
- **strade provinciali** = frequenza relativa **bassa**;
- **strade comunali** = frequenza relativa **molto bassa**.

Tale valore qualitativo di frequenza può essere corretto in proporzione al numero di distributori di carburante presenti sulla strada in esame.

I percorsi ipotizzati e la localizzazione della stazione di rifornimento sono riportati in Tavola 6 allegata al Piano.

Gli scenari incidentali nel Comune di Forlì, da considerare nell'ambito della valutazione sono, quindi, i seguenti:

Strada	Sostanza*	Frequenza relative di traffico	Scenario
Autostrada A14	GPL	Alta	Jet fire Flash Fire
	Benzina/Gasolio		Pool fire Flash fire Contaminazione acque
SS67 (strada statale tosco romagnola) - SS9 (via Emilia) / Viale Roma	GPL	Media	Jet fire Flash Fire
	Benzina/Gasolio		Pool fire Flash fire Contaminazione acque
SP1 - SP3 - SP4 - SP52 - SP56 - SP27 - SP125 - SP141 - SP106 - SP60 - SP71 - SP72 - SP254	GPL	Bassa	Jet fire Flash Fire
	Benzina/Gasolio		Pool fire Flash fire Contaminazione acque
Via Zangheri - Via E. Mattei - Via Balzella - Via Corridoni - Via Campo di Marte - Via Leucadio - Via Bertini - Via Gordini - Via Punta di Ferro - Viale Tricolore	GPL	Molto bassa	Jet fire Flash Fire
	Benzina/Gasolio		Pool fire Flash fire Contaminazione acque

** Conservativamente, si è analizzato lo scenario incidentale ipotizzando che ciascun distributore sia rifornito con benzina, gasolio e GPL*

Tabella 28 - Scenari incidentali previsti.

Valutazione degli effetti di danno

In caso di incidente grave coinvolgente un mezzo pensate, l'autobotte potrebbe subire delle rotture tali da generare un rilascio della sostanza trasportata. A seguito del rilascio, in funzione della tipologia di sostanza e delle condizioni al contorno (innesco), l'evento potrebbe evolversi in differenti scenari incidentali.

In particolare, un rilascio di **benzina** produce una pozza di dimensioni variabili in funzione della natura del terreno (asfalto o terra). Se si verificano determinate condizioni al contorno, come una fonte di innesco (prodotta ad esempio da cellulari, attrito, calore, fiamme, ecc.), la pozza di benzina si incendia (pool fire), altrimenti, si può verificare la contaminazione del suolo o delle acque.

Un eventuale rilascio di **gasolio** determina la medesima situazione sopra descritta con la differenza che, date le sue caratteristiche di minor infiammabilità, la probabilità che avvenga l'innesco della pozza è molto inferiore.

Il **GPL**, invece, essendo un gas in pressione, in caso di fuoriuscita dall'ATB, produrrebbe un getto, che in presenza di fonti di innesco immediato darebbe luogo ad un getto incendiato (jet fire).

Il bleve/fireball, invece, è un fenomeno che si origina dal cedimento improvviso di un serbatoio contenente gas liquefatto in pressione ed infiammabile, ed è caratterizzato dal successivo innesco immediato della massa di aerosol infiammabile formatasi in seguito al cedimento. Il bleve può anche essere caratterizzato da effetti dannosi legati alla sovrappressione generata dall'esplosione del serbatoio. L'incendio assume la forma di una sfera di fuoco (fireball) che sale progressivamente verso l'alto e può assumere elevati valori di irraggiamento. Il fenomeno si esaurisce nell'arco di 20 - 30 secondi.

In termini di frequenze di accadimento, questo è riconducibile ad un evento raro, nonostante ciò si sottolinea che un evento analogo si è verificato in agosto 2018 sull'autostrada A1, all'altezza di Borgo Panigale (BO): una cisterna che trasportava GPL è stata coinvolta in un incidente stradale, causando prima un vasto incendio e poi un'esplosione seguita da fireball, portando al crollo del viadotto autostradale e due morti e circa 70 feriti, tra cui anche rappresentanti della Pubblica Sicurezza intervenuti sul posto, Carabinieri e Polizia.

Se invece non avviene l'innesco immediato, si possono formare nubi di vapori infiammabili, sia di benzina che di GPL, che possono incendiarsi dando luogo a Flash Fire o UVCE (Unconfined Vapours Cloud Explosion).

La valutazione delle **distanze di danno** conseguenti è stata effettuata attraverso l'utilizzo del software di modellazione EFFECTS GIS 10.2 del TNO Industrial Safety, in relazione ai valori di soglia associati ad una specifica entità del danno sia per le persone che per le cose, in conformità con quanto riportato dal DM 09/05/2001, dal quale è tratta la seguente tabella.

Effetti / Scenari	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture
Incendio	12,5 kW/m^2	7 kW/m^2	5 kW/m^2	3 kW/m^2	12,5 kW/m^2
BLEVE / Fireball	Raggio Fireball	350 kJ/m^2	200 kJ/m^2	125 kJ/m^2	200 / 800 m
Flash fire	LFL	½ LFL	-	-	-
UVCE	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar

Tabella 29 - Valori soglia degli effetti relativi ai singoli scenari.

Ai fini della pianificazione degli interventi di protezione civile, le distanze di danno per le soglie sopra indicate possono essere raggruppate in zone, in conformità al DM 25/02/2005:

zona 1 = zona "di sicuro impatto": (soglia elevata letalità) caratterizzata da effetti comportanti una elevata letalità per le persone.
zona 2 = zona "di danno": (soglia lesioni irreversibili) esterna alla prima, caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per le persone che non assumono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone più vulnerabili come i minori e gli anziani.

zona 3 = zona "di attenzione": caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi anche per i soggetti particolarmente vulnerabili oppure da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico.

Le categorie di danno ambientale sono così definite:

- **Danno significativo**: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente nell'arco di due anni dall'inizio degli interventi stessi;

- **Danno grave**: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente in un periodo superiore a due anni dall'inizio degli interventi stessi.

Ipotesi di calcolo

I calcoli sono stati eseguiti, conservativamente, considerando per gli scenari di flash fire l'accorpamento meteo F2 (Classe di Pasquill F, corrispondente ad atmosfera stabile, velocità del vento pari a 2 m/s) e per gli scenari di incendio l'accorpamento meteo D5 (Classe di Pasquill D, corrispondente ad atmosfera neutrale, velocità del vento pari a 5 m/s), relativo a condizioni di maggior turbolenza che favoriscono lo sviluppo ed il propagarsi del fronte di fiamma.

Inoltre, gli effetti di dispersione sono stati valutati considerando sia zone densamente urbanizzate "*City centre with high and low rise buildings*" sia zone periferiche / artigianali o rurali "*Regurlar large obstacle coverage (suburb or forest)".*

Infine, le dimensioni dei serbatoi adibiti al trasporto di merci pericolose, sono state così considerate:

- serbatoi atmosferici per lo stoccaggio di liquidi = 23 m^3
- serbatoi pressurizzati per lo stoccaggio di gas infiammabili = 20 m^3

Per il calcolo degli effetti di danno legati al BLEVE/Fireball, si osserva che i valori soglia riportati nella tabella precedente sono espressi sotto forma di dose termica. Per procedere con il calcolo delle distanze di danno, si considera che la fireball sia un fenomeno stazionario: secondo tale ipotesi la dose termica viene calcolata moltiplicando il valore dell'irraggiamento per la durata della fireball.

Le probabilità d'innesco riportate nelle tabelle seguenti sono assunte sulla base di valori reperibili in letteratura specifica (es. **"**Loss prevention in process industries**"** – F.P. Lee):

INNESCO POOL FIRE/FIREBALL	10^{-2} per sostanze con flash point < 21 °C 10^{-3} per sostanze con 21 °C < flash point < 55 °C
INNESCO JET FIRE	10^{-2} per portata di rilascio < 0,5 kg/s 10^{-1} per portata di rilascio > 0,5 kg/s
INNESCO FLASH FIRE	10^{-1} per massa infiammabile > 1000 kg 10^{-2} per 100 kg < massa infiammabile < 1000 kg 10^{-3} per massa infiammabile < 100 kg

INNESCO NUBE DI GAS (UVCE)	trascurabile per massa di gas < 1500 kg e ambiente confinato trascurabile per massa di gas < 5000 kg e ambiente aperto 10^{-3} per massa di gas > 5000 kg

Si riportano i risultati delle simulazioni:

Rilascio di GPL da ATB

					Distanza di danno [m]		
Sostanza riferimento ADR2	Tipo scenario	Accorp. meteo	Contesto territoriale	Freq. Innesco	Zona 1	Zona 2	Zona 3
GPL	Jet Fire	D5	Suburb /city center	0,1	34	49	61
	Flash Fire	F2	Suburb	0,001	38	77	-
			City center	0,01	32	64	-
	Fireball*	n.p.	Suburb /city center	0,01	117	190	239
	UVCE	F2	n.p.	trasc.	-		

Tabella 30 -Distanza di danno per rilascio di GPL da ATB.

*Si specifica che le distanze di danno del BLEVE risultano inferiori rispetto a quelle calcolate per la fireball pertanto conservativamente si riportano queste ultime.

Rilascio di benzina da ATB

					Distanze [m]		
Sostanza riferimento ADR3	**Tipo scenario**	**Accorp. meteo**	**Contesto territoriale**	**Freq. Innesco**	**Zona 1**	**Zona 2**	**Zona 3**
Benzina	Pool Fire	D5	Suburb /city center	0,01	10	15	17
	Flash Fire	F2	Suburb /city center	Trasc.	-		

Tabella 31 - Distanza di danno per rilascio di benzina da ATB.

Rilascio di gasolio da ATB

Gli scenari del gasolio risultano compresi sia per frequenze di accadimento che per entità delle conseguenze in quelli relativi alla benzina.

<u>Contaminazione del suolo e delle acque sotterranee e superficiali</u>

In caso di rilascio di **gasolio o benzina** (sostanze pericolose per l'ambiente acquatico) l'eventuale vicinanza a corsi d'acqua può determinare una certa vulnerabilità, per il rischio di contaminazione delle acque.

Poiché non sono presenti corsi d'acqua in prossimità di strade o attraversamenti stradali, la contaminazione da parte di sostanze eco tossiche, come benzina e gasolio, viene considerata solo relativamente ad un rilascio su terreno, non asfaltato.

Gli effetti del danno ambientale correlato alla dispersione di sostanze pericolose sull'ambiente, sono difficilmente determinabili a priori mediante l'uso dei modelli di vulnerabilità: lo stato dell'arte in merito

alla valutazione dei rischi per l'ambiente derivanti da incidenti rilevanti non permette infatti l'adozione di un approccio analitico efficace che conduca a risultati esenti da incertezze, pertanto si ricorre ad una valutazione qualitativa.

Per quanto riguarda lo scenario di contaminazione della falda acquifera, esso si ritiene piuttosto improbabile, in quanto:

- le strade percorse sono interamente asfaltate;
- l'incidente deve essere tale da mandare fuori strada l'ATB, produrre una fessurazione e quindi un rilascio di sostanza su terreno scoperto;
- i quantitativi sversati sarebbero comunque limitati ad un comparto dell'ATB;
- tutti i mezzi trasportanti carburanti sono omologati ADR (Accordo europeo relativo al trasporto internazionale delle merci pericolose su strada) e sono, pertanto, dotati di dispositivi per provvedere al contenimento dei danni (es. materiale assorbente, ecc.).

In caso di rilascio di gasolio/benzina su terreno non asfaltato, con conseguente percolamento nel terreno occorre valutare il tempo di raggiungimento della falda, il quale dipende da diversi fattori che caratterizzano il terreno:

- permeabilità del terreno
- Soggiacenza della falda acquifera
- densità del fluido

Da quanto esposto, si ritiene opportuno definire l'inquinamento prodotto in conformità al DM 9/5/2001: ***Danno ambientale significativo***.

Si riporta una **tabella riepilogativa** delle distanze di danno per le zone, di sicuro impatto, di danno e di attenzione, per gli scenari individuati.

			Distanze [m]		
Strada	**Scenario**	**Sostanza**	**Zona 1**	**Zona 2**	**Zona 3**
Autostrada A14 SS67 (strada statale tosco romagnola) - SS9 (via Emilia) / Viale Roma SP1 - SP3 - SP4 - SP52 - SP56 - SP27 - SP125 - SP141 - SP106 - SP60 - SP71 - SP72 - SP254 Via Zangheri - Via E. Mattei - Via Balzella - Via Corridoni - Via Campo di Marte - Via Leucadio - Via Bertini - Via Gordini - Via Punta di Ferro - Viale Tricolore	Jet fire	GPL	34	49	61
	Flash fire		38	77	-
	Pool Fire	Benzina/gasolio	10	15	17
	Contaminazione terreno	Benzina/Gasolio	Danno ambientale significativo		

Tabella 32 - distanze di danno per zone di danno e di attenzione, per ciascuno scenario individuato.

Nella Tavola 6, allegata al presente Piano, sono rappresentate le strade interessate dal trasporto merci pericolose, con indicazione dell'inviluppo delle distanze di danno generate dagli eventi incidentali ipotizzati.

Valutazione del livello di rischio

Per la valutazione del rischio potenziale associato a ciascuno scenario incidentale è indispensabile valutare la popolazione eventualmente esposta. Per tale motivo, in funzione del contesto territoriale nell'intorno delle strade individuate come possibili percorsi di movimentazione delle merci pericolose, è stata valutata qualitativamente la densità di popolazione presente all'interno di ciascuna zona di impatto per tipologia di scenario.

Tale valutazione permette sia di individuare le strade a maggior rischio sia di stimare le persone potenzialmente coinvolte e, quindi, da proteggere in fase di gestione di un'eventuale emergenza. Inoltre, in funzione della probabilità di accadimento, e della popolazione esposta, può essere definita la seguente matrice di rischio:

Densità abitanti / Frequenza relativa accadimento scenario	Bassa	Media	Alta
Molto Bassa	**RISCHIO MOLTO BASSO**	**RISCHIO BASSO**	**RISCHIO MEDIO**
Bassa	**RISCHIO BASSO**	**RISCHIO MEDIO**	**RISCHIO ELEVATO**
Media	**RISCHIO MEDIO**	**RISCHIO ELEVATO**	**RISCHIO MOLTO ELEVATO**
Alta	**RISCHIO ELEVATO**	**RISCHIO MOLTO ELEVATO**	**RISCHIO MOLTO ELEVATO**

Tabella 33 - Matrice di rischio.

La tabella seguente, per la viabilità individuata, riporta il **livello di rischio** calcolato.

Strada	Scenario	Sostanza	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Frequenza*	Densità abitanti	Rischio
Autostrada A14	Jet fire	GPL	34	49	61	Alta	Bassa	**Elevato**
	Flash fire		38	77	-	Alta	Bassa	**Elevato**
	Pool Fire	Benzina/gasolio	10	15	17	Alta	Bassa	**Elevato**
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Danno ambientale significativo			Alta	Bassa	**Elevato**
SS67 (strada statale tosco romagnola) - SS9 (via	Jet fire	GPL	34	49	61	Media	Alta	**Molto elevato**
	Flash fire		38	77	-	Media	Alta	**Molto elevato**

Strada	Scenario	Sostanza	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Frequenza*	Densità abitanti	Rischio
Emilia) / Viale Roma	Pool Fire	Benzina/gasolio	10	15	17	Media	Alta	**Molto elevato**
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Danno ambientale significativo			Media	Alta	**Molto elevato**
SP1 - SP3 - SP4 - SP52 - SP56 - SP27 - SP125 - SP141 - SP106 - SP60 - SP71 - SP72 - SP254	Jet fire	GPL	34	49	61	Bassa	Media	**Medio**
	Flash fire		38	77	-	Bassa	Media	**Medio**
	Pool Fire	Benzina/gasolio	10	15	17	Bassa	Media	**Medio**
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Danno ambientale significativo			Bassa	Media	**Medio**
Via Zangheri - Via E. Mattei - Via Balzella - Via Corridoni - Via Campo di Marte - Via Leucadio - Via Bertini - Via Gordini - Via Punta di Ferro - Viale Tricolore	Jet fire	GPL	34	49	61	Molto bassa	Media	**Basso**
	Flash fire		38	77	-	Molto bassa	Media	**Basso**
	Pool Fire	Benzina/gasolio	10	15	17	Molto bassa	Media	**Basso**
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Danno ambientale significativo			Molto bassa	Media	**Basso**

Tabella 34 – Scenari ipotizzati e relativo rischio.

Si fa presente, tuttavia, che le distanze di danno relative agli scenari di irraggiamento prodotto dalla benzina sono molto ridotte, pertanto tale risultato è da ritenersi estremamente conservativo.

1.3.3.1 Scenari di riferimento

Scenari specifici

Nella seguente tabella si riportano gli scenari di riferimento individuati per il rischio trasporto merci pericolose, per il quale sono valutati gli eventuali bersagli colpiti, quali infrastrutture, beni culturali, beni ambientali, scuole, etc. Sulla base del progetto "Urban Atlas" di Copernicus relativo alla densità urbana per singolo isolato, sono stati stimati i potenziali esposti presenti nell'area a rischio.

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO MOBILITA'		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Rilascio di gas infiammabile (GPL) con conseguente flash fire.	Le strade potenzialmente coinvolte sono via Ravegnana (SS67) e via Cervese (SP2) oltre al Piazzale Maria Mazzini.	Coinvolge la polisportiva "Taverna Verde", il ristorante pizzeria Da Gusto, la scuola media Orceoli e la popolazione residente (isolato densamente popolato). In funzione del numero di utenti stimati in tale area, conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di qualche centinaio di persone.
Rilascio di gas infiammabile (GPL) con conseguente flash fire.	La strada potenzialmente coinvolta è via Ravegnana (SS67).	Coinvolge la scuola dell'infanzia e primaria "Santa Maria del Fiore" oltre alla chiesa omonima, diversi esercizi commerciali e la popolazione residente (isolato densamente popolato). In funzione del numero di utenti stimati in tale area, conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di qualche centinaio di persone.
Rilascio di gas infiammabile (GPL) con conseguente flash fire.	Le strade potenzialmente coinvolte sono viale Roma (SS9), angolo Piazzale della Vittoria.	Coinvolge il Liceo Classico "Morgagni", diverse strutture alberghiere (Paradise, Hotel Michelangelo, lambito l'Hotel Gardenia), esercizi commerciali, l'associazione nazionale carabinieri e la popolazione residente (isolato mediamente popolato). In funzione del numero di utenti stimati in tale area, conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di diverse centinaia di persone. *Si specifica che poco oltre lo scenario individuato, su Piazzale della Vittoria angolo viale della Libertà è presente anche la scuola media "Palmezzano".*

Storico eventi

Storicamente non si sono verificati incidenti legati a tale tipologia di rischio.

1.4. Criticità e scenari di evento – incendi

1.4.1. Incendi boschivi

Con il termine rischio incendi boschivi si intende la probabilità che un incendio prettamente boschivo si verifichi e causi danni a persone e cose, intendendo con il termine **incendio boschivo** "*un fuoco con suscettibilità a espandersi su aree boscate, cespugliate ed arborate, comprese eventuali strutture ed infrastrutture poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree*".

A seconda delle modalità di innesco e di diffusione dell'incendio, possono essere individuati tre tipi di fuoco:

1. **fuoco di superficie o radente**, che brucia la lettiera, la sostanza organica morta che si trova sul terreno e la vegetazione bassa (praterie, arbusti, rinnovazione e sottobosco);

2. **fuoco di chioma o di corona** che, a seconda dei casi, in maniera dipendente in maniera indipendente dal fuoco di superficie passa da una chioma all'altra degli alberi, è il tipo più imprevedibile e che causa i danni più gravi (in questa casistica ricadono in particolare tre tipi di incendio: incendi di chioma passivi – attivi – indipendenti; solo l'indipendente è davvero svincolato dal fronte di fuoco di superficie);

3. **fuoco di terra o sotterraneo** che si diffonde al di sotto dello strato della lettiera, penetra sotto terra alcuni centimetri (o anche vari decimetri in presenza di torba e di consistenti strati di sostanza organica) e avanza con una combustione lenta ma duratura; anch'esso imprevedibile, può causare riprese del fenomeno anche quando l'incendio sembra del tutto estinto.

Nella realtà ogni incendio boschivo può coincidere con più di un tipo di fuoco, sviluppandosi simultaneamente ad altri, oppure evolvendosi in altre forme anche in tempi rapidi. Non ci sono statistiche precise sui tipi di incendio boschivo in Emilia-Romagna, tuttavia in base alla frequenza e alla durata dell'accadimento, è lecito pensare che il **primo tipo sia prevalente sugli altri**.

In generale, il **rischio** incendi boschivi è definito come funzione tra le variabili:

- **pericolosità;**
- **vulnerabilità;**
- **danno potenziale**.

La **pericolosità** rappresenta la probabilità di accadimento dell'evento. Nello specifico, il fenomeno degli incendi boschivi può essere studiato con modelli predittivi, che permettono di definire dove è possibile che si verifichi un incendio e con quale probabilità, senza determinare esplicitamente i tempi di ritorno e l'intensità. Gli aspetti che concorrono alla definizione della probabilità sono connessi alle caratteristiche territoriali intrinseche dell'area e all'analisi statistica degli incendi pregressi, che hanno interessato il territorio.

La **vulnerabilità** rappresenta la quantificazione del **valore dei beni vulnerabili**, esposti e potenzialmente interessabili dal passaggio del fuoco. Tale parametro è considerato in relazione alla propensione al danno di un elemento, in funzione delle sue caratteristiche e del grado di esposizione. Ciò consente di

evidenziare e porre l'attenzione sulla presenza umana (persone e beni) sul territorio, come elemento che deve guidare e indirizzare le scelte di gestione e di prevenzione del rischio.

La considerazione congiunta della probabilità di accadimento e della vulnerabilità consente di pervenire a una prima stima del **danno potenziale o danno atteso**.

Tale valore, inoltre, può essere ridefinito in funzione di tutte le iniziative che sono attivate sul territorio per la prevenzione e la mitigazione del fenomeno degli incendi boschivi. I fattori da considerare nella mitigazione del danno potenziale e, quindi, nella riduzione del livello di rischio associato ad un territorio sono, in particolare:

- organizzazione del servizio AIB (Antincendio Boschivo);
- attività di monitoraggio e pianificazione;
- dotazioni infrastrutturali (strade, piazzole di atterraggio elicotteri, vasche fisse, punti di emungimento idrico, ecc.).

A livello regionale (ex L.353/00), la regione Emilia-Romagna ha elaborato e mantiene aggiornato il Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta attiva contro gli incendi boschivi (Periodo 2017-2021), in cui sono definiti i criteri per la valutazione del rischio sull'intero territorio regionale ed è definito il sistema di allertamento ed attivazione in caso di evento.

Nel territorio regionale circa il 25% del territorio è coperto da boschi che per la grandissima maggioranza sono presenti in alta collina e montagna, mentre è molto bassa la percentuale di copertura forestale (appena il 3%) sul territorio a valle della Via Emilia.

Le diverse condizioni meteo-climatiche e di assetto plano-altimetrico e morfologico dei versanti sono fattori determinanti e condizionanti lo sviluppo degli incendi boschivi. Il settore regionale generalmente più vulnerabile per accentuati fenomeni di aridità e condizioni atmosferiche sfavorevoli appare la collina, caratterizzata a Est da ambienti con caratteristiche "mediterranee" (in Romagna, specialmente nei colli riminesi, e meno marcatamente spostandosi verso nord e verso ovest) e a Ovest da condizioni di continentalità di tipo semi-arido (più marcato andando dalla provincia di Bologna verso quella di Piacenza). Anche presso la costa si trovano ambienti di tipo mediterraneo che, per via di soprassuoli molto particolari quali le pinete, presentano un grado di vulnerabilità agli incendi molto elevato. Le particolari condizioni meteo-climatiche che caratterizzano tali zone, con frequenti e spesso costanti venti e brezze marine, contribuiscono a rendere ulteriormente critica la situazione.

Si riporta in tabella la superficie boscata per Provincia.

Superficie dei boschi per Provincia	ettari in Provincia	% su superficie totale della Provincia
Piacenza	86.871	34%
Parma	141.730	41%
Reggio Emilia	56.632	25%
Modena	58.848	22%
Bologna	80.766	22%
Ferrara	2.512	1%
Ravenna	16.786	9%
Forli'-Cesena	81.393	34%
Rimini	18.033	21%
Totale Regione	**543.572**	**24%**

Tabella 35 - Superficie boscata per provincia

Circa il 95% delle aree forestali dell'Emilia-Romagna si trova nel territorio collinare e montano che, potenzialmente, è pressoché integralmente soggetto a rischio di incendi boschivi. Gli indici di boscosità risultano del 38% nella fascia collinare, del 57% nella fascia submontana e addirittura dell'80% nella fascia montana mentre la pianura, dove si trova il Comune di Forlì, presenta un indice di boscosità molto ridotto e oscillante intorno al 3%.

I **boschi** s.s. (senso stretto) riconosciuti del territorio del Comune di Forlì sono due:

- il bosco di Ladino ed il bosco di farazzano. Entrambi sono ubicati nella parte pedecollinare del territorio Comunale. Il primo lambisce il fiume Montone ed è ubicato lungo la strada provinciale via del Partigiano, nella zona tra Forlì e Terra del Sole. Copre una superficie di 222 ettari, è interamente di proprietà comunale ed è stato riconosciuto ZSC (zona speciale di conservazione) "Selva di Ladino, Fiume Montone, Terra del Sole" con il progetto Natura 2000.

- Il secondo, invece, si trova in una zona defilata in prossimità di Meldola, di dimensioni di circa 7 ettari. È raggiungibile tramite la comunale via Monda e poi attraverso la strada vicinale via Farazzano. È di proprietà privata e è tutelato soltanto da norme urbanistiche comunali.

Le foreste dell'Emilia-Romagna non presentano caratteristiche di particolare propensione agli incendi grazie al particolare assetto meteo-climatico di tipo temperato e sufficientemente fresco e umido. Al confine tra la regione centro-europea, fresca e umida, che quasi non conosce gli incendi forestali e la regione mediterranea, calda e secca, che considera gli incendi come una delle peggiori calamità, la Regione Emilia Romagna in realtà è un grande unico versante settentrionale lungo il quale risultano attenuate molte delle condizioni sfavorevoli che a Sud del crinale appenninico determinano eventi di portata decisamente superiore.

Tuttavia la diffusa presenza umana e alti indici di densità della viabilità costituiscono fattori di accrescimento del rischio di incendi, in particolare quando si verificano periodi di scarsa piovosità associati a forte ventosità.

Incendi pregressi

Come anticipato, ai fini dell'analisi di rischio e per la definizione degli scenari di riferimento è fondamentale **l'analisi statistica degli incendi pregressi**. Tali dati permettono infatti di analizzare le aree

percorse dal fuoco, i punti di innesco che hanno caratterizzato gli incendi passati nonché di valutare il tipo e la vulnerabilità delle aree esposte all'evento.

Negli ultimi anni la superficie forestale percorsa dal fuoco ha presentato forti variazioni, imputabili anche all'andamento climatico piuttosto irregolare. Negli anni '70 bruciavano in media 660 ettari all'anno, salita successivamente a circa 800 ettari con valori massimi di 1200 ettari del 1993 e minimi di 270 nel 1994.Le fonti e i riepiloghi annuali degli incendi boschivi prodotti dai Carabinieri Forestali riportano il 1998 come anno in cui si registra un picco di circa 1500 ettari percorsi dal fuoco. L'ultimo picco in ordine cronologico (circa 1000 ettari percorsi dal fuoco) si registra nel 2007; nei 22 anni considerati la media regionale si attesta attorno ai 375 ettari all'anno. La tabella che segue riporta in forma sintetica il numero di incendi e la corrispondente superficie percorsa negli anni che vanno dal 1994 al 2015:

anno	n incendi	incendi ha	sup boscata ha	sup non boscata ha	sup media
1994	111	267	137	130	2
1995	202	976	n.d.	n.d.	5
1996	176	281	79	202	2
1997	375	850	518	332	2
1998	213	1530	899	631	7
1999	69	250	130	120	4
2000	133	361	198	162	3
2001	84	267	131	136	3
2002	99	254	154	100	3
2003	180	570	185	385	3
2004	49	71	25	45	1
2005	60	163	79	84	3
2006	59	140	75	65	2
2007	153	1013	415	598	7
2008	127	156	85	71	1
2009	87	171	69	103	2
2010	19	21	16	5	1
2011	121	181	68	112	1
2012	168	506	252	253	3
2013	34	26	10	16	1
2014	26	35	9	26	1
2015	51	158	114	44	3

Tabella 36 - Numero di incendi e superfici percorse dal fuoco – periodo 1994-2015

Per quanto riguarda la distribuzione stagionale degli incendi, risulta che i periodi più soggetti al fenomeno sono quello tardo invernale (mesi di marzo), al concomitante verificarsi di assenza di neve al suolo, scarse precipitazioni, forte vento e ritardo delle piogge primaverili e ancora di più quello tardo estivo (luglio, agosto) fino all'arrivo delle prime perturbazioni autunnali.

Si riporta, infine, il grafico con la distribuzione degli incendi e la frequenza su base comunale in 21 anni di osservazione (1994 e dal 1996 al 2015), si può notare immediatamente come esistano alcune aree ad elevata concentrazione del fenomeno (comuni del litorale adriatico, della collina bolognese e romagnola e della montagna emiliana).

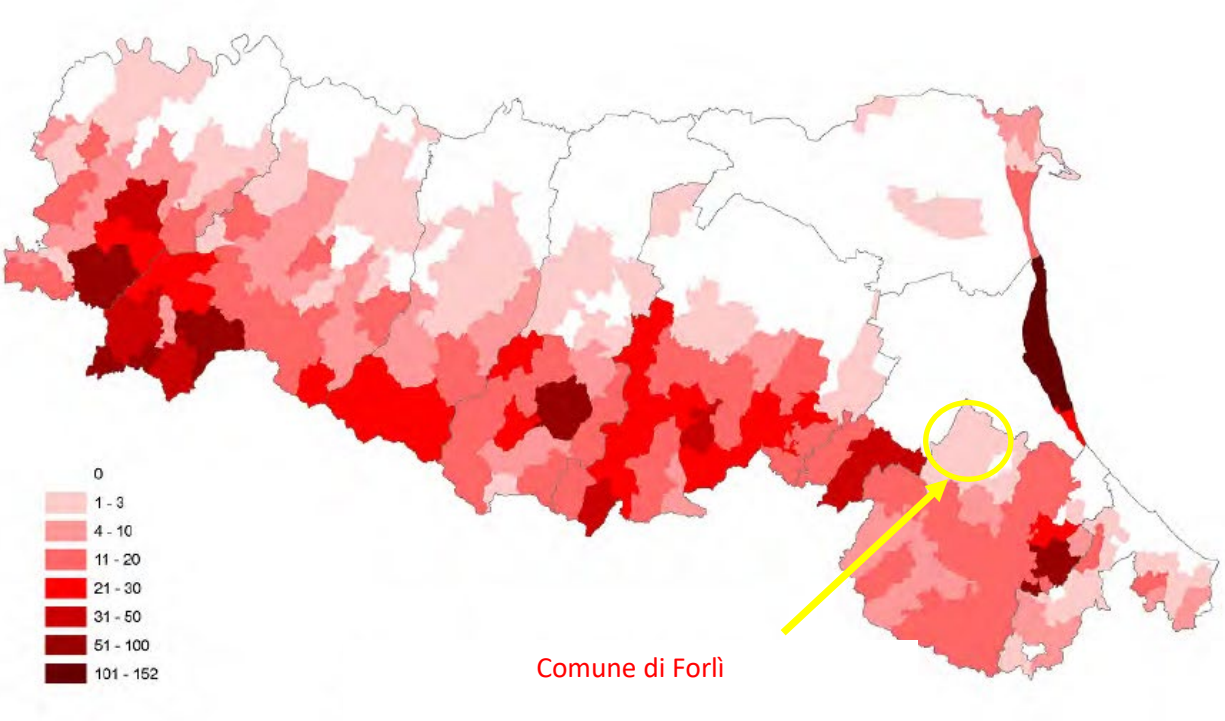


Figura 7 – Numero di incendi forestali registrati su base comunale in 21 anni (1994 e dal 1996 al 2015)

Come si nota dall'immagine sopra riportata, il territorio del Comune di Forlì è escluso dalle aree ad elevata concentrazione del fenomeno, registrando negli 11 anni indicati un numero di incendi pari a 1-3 (per una estensione totale inferiore a 10 ettari percorsi dal fuoco). Tale risultato è certamente imputabile alle caratteristiche del territorio, caratterizzato dalla localizzazione molto marginale delle due aree boscate sopra descritte, e comunque con estensione ridotta rispetto all'intero territorio comunale.

Inoltre, a fronte degli adempimenti derivanti dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N.3624 del 22/10/2007, sono stati resi disponibili ai Comuni le perimetrazioni in formato vettoriale delle aree percorse dal fuoco in Emilia-Romagna così come sono state rilevate dai Carabinieri Forestali. Come specificato nel Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta attiva contro gli incendi boschivi (Periodo 2017-2021), il calcolo del rischio per gli incendi boschivi su base comunale è avvenuto combinando i valori di pericolosità potenziale attribuiti considerando l'uso del suolo e regioni fitoclimatiche con i valori ricavati dall'analisi dei punti di innesco e con i valori derivanti dalle elaborazioni delle statistiche degli eventi di ciascun comune.

I parametri utilizzati sono, tra quelli disponibili, quelli che meglio rappresentano le due componenti del valore "rischio":

1. **la probabilità** che l'evento "incendio" si verifichi
2. **la gravità del danno** che l'incendio stesso può provocare

Nel caso degli incendi boschivi il danno può essere inteso a sua volta come la combinazione di due componenti fondamentali: la qualità di ciò che brucia e l'estensione dell'incendio.

Nei parametri utilizzati in queste analisi non sempre è possibile separare le diverse componenti del rischio: il numero di incendi è certamente un indicatore di probabilità, le superfici percorse dal fuoco danno un'idea (sempre in termini probabilistici) della gravità degli eventi, analizzando le caratteristiche dell'uso del suolo o la collocazione dei punti d'innesco le informazioni che si ottengono riguardano certamente la probabilità che l'incendio si verifichi, si hanno però anche indicazioni sul "valore" dell'area e sulle modalità di propagazione dell'eventuale evento: quantità e distribuzione del combustibile sono tra i principali fattori che condizionano la velocità di espansione dell'incendio.

Dalla combinazione dei dati sortiscono valori ponderati che portano alla rappresentazione del rischio nelle seguenti classi:

TRASCURABILE
DEBOLE
MODERATO
MARCATO
FORTE*

***Si sottolinea che la scala dei valori di rischio si ferma al grado "marcato" poiché in regione Emilia-Romagna nessun comune ha caratteristiche ambientali e/o dati statistici tipici di ambiti che a livello nazionale verrebbero considerati a "forte" rischio di incendi.

1.4.1.1. Scenari di riferimento

Scenari specifici

In Allegato 1 al Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta attiva contro gli incendi boschivi (Periodo 2017-2021), il Comune di Forlì risulta classificato a "**rischio TRASCURABILE**" per quanto riguarda gli incendi boschivi, per tale ragione non si procede con la valutazione del Rischio Incendio Boschivo.

Storico eventi

Per il Comune di Forlì, è presente unicamente una piccola area in località Magliano, di estensione pari a circa 900 m^2, percorsa dal fuoco nel 18/08/2016 in un'area per seminativi, ragionevolmente di origine colposa.

Data evento	Tipologia evento	Zona interessata	Danni (si/no)	Tipologia danni	Causa danni	Persone coinvolte (si/no)	Provvedimenti attivati	Note
18/08/2016	Incendio area seminativi	Loc. Magliano	-	-	-	-	-	Estensione: 900 m^2 circa

1.4.2. Incendi di interfaccia

Si definisce incendio di interfaccia urbano-rurale l'incendio che minacci di interessare aree di connessione tra il tessuto urbano e quello rurale, cioè aree o fasce nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta, luoghi geografici dove il sistema urbano e quello rurale si incontrano ed interagiscono, e pertanto un incendio possa sia innescarsi sia propagarsi da una zona all'altra. Tale tipo di incendio può avere origine sia in prossimità dell'insediamento (ad es. dovuto all'abbruciamento di residui vegetali o all'accensione di fuochi durante attività ricreative in parchi urbani e/o peri-urbani) sia come derivazione da un incendio boschivo.

In generale, è possibile distinguere tre differenti configurazioni di contiguità e contatto tra aree con dominante presenza vegetale ed aree antropizzate:

- **interfaccia classica**: frammistione di strutture ravvicinate tra loro e la vegetazione (come ad esempio avviene nelle periferie dei centri urbani o dei villaggi);
- **interfaccia mista**: presenza di molte strutture isolate e sparse nell'ambito di territorio ricoperto da vegetazione combustibile;
- **interfaccia occlusa**: zone con vegetazione combustibile limitate e circondate da strutture prevalentemente urbane (come ad esempio parchi o aree verdi o giardini nei centri urbani).

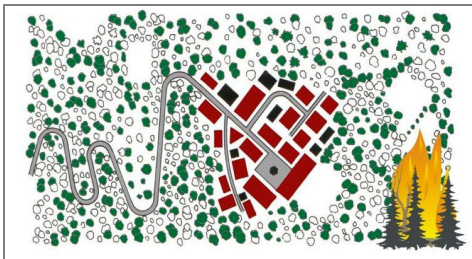
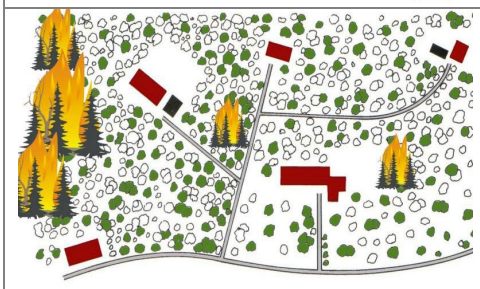
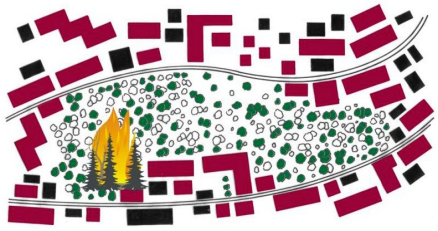
	**Interfaccia classica** = frammistione di strutture ravvicinate tra loro e la vegetazione (es. periferie dei centri urbani o villaggi).
	**Interfaccia mista** = presenza di molte strutture isolate e sparse nell'ambito di un territorio ricoperto da vegetazione combustibile.
	**Interfaccia occlusa** = zone con vegetazione combustibile limitate o circondate da strutture prevalentemente urbane (es. parchi urbani, aree verdi, giardini, ecc.).

Tabella 37 - Schematizzazione delle possibili tipologie di incendi di interfaccia.

Nel territorio regionale si possono riscontrare principalmente due situazioni specifiche riconducibili al tipo di rischio in oggetto:

- **nelle aree costiere**, composte per lo più da pinete e macchia mediterranea, si verifica spesso una compenetrazione fra bosco, strutture abitative e strutture e infrastrutture turistiche, e si creano così situazioni di rischio elevato per le persone, le abitazioni e le infrastrutture. Inoltre le strutture

abitative non sono generalmente dotate di fasce di sicurezza prive di combustibile vegetale e ciò le rende particolarmente vulnerabili in caso di incendi di intensità elevata. La problematica appare dover essere affrontata con decisione in fase preventiva ed anche dalle autorità di protezione civile, rimuovendo e gestendo la vegetazione e riducendo il potenziale combustibile in prossimità delle aree di interfaccia ed eventualmente coinvolgendo le comunità in attività di "preparazione all'evento e di evacuazione".

- **aree collinari e montane** interessate dalla presenza di boschi di conifere, all'interno dei quali sono state realizzate unità residenziali o infrastrutture turistiche spesso completamente circondate dalla vegetazione forestale. Tali aree debbono essere oggetto di altrettanta urgente attenzione, sia per quanto attiene alla realizzazione di linee di difesa preventive, di ampiezza commisurata all'altezza delle piante e del presumibile fronte di fiamma, attraverso l'individuazione di percorsi di esodo e di fasi esercitative dei frequentatori.

Il rischio incendi d'interfaccia è valutato, in conformità a quanto indicato nel Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Intercomunale di Protezione Civile (Ordinanza N.3624 del 2007), attraverso l'applicazione della seguente metodologia:

- Perimetrazione della **fascia di interfaccia** = aggregazione degli esposti finalizzata alla riduzione delle discontinuità fra gli elementi presenti, ottenuta raggruppando tutte le strutture la cui distanza relativa non sia superiore ai 50 m.
- Perimetrazione delle **fasce perimetrali** = fascia esterna alla fascia d'interfaccia di larghezza pari a 200 m e individuazione del tipo di vegetazione presente.
- **Valutazione della pericolosità** all'interno della fascia perimetrale.
- **Valutazione della vulnerabilità** (in funzione della tipologia di esposti e del numero) presenti all'interno /in prossimità della fascia di interfaccia.
- **Stima del rischio** in funzione dei parametri di vulnerabilità e pericolosità valutati in precedenza.

In particolare, è stata disegnata la fascia perimetrale di 200 m nell'intorno dell'agglomerato urbano (dato dal geoportale della Regione ER), e sono stati attribuiti i valori della pericolosità in funzione dell'uso del suolo.

È stata poi disegnata la fascia di interfaccia (50 m) interna alla fascia perimetrale, nella quale è stata valutata la vulnerabilità.

Incrociando la valutazione della pericolosità e della vulnerabilità, è possibile ricavare il rischio, in funzione della tabella sottostante tratta dal manuale Operativo per la predisposizione dei Piani Comunali ed intercomunali:

Pericolosità / **Vulnerabilità**	*Alta*	*Media*	*Bassa*
Alta	R4	R4	R3
Media	R4	R3	R2
Bassa	R3	R2	R1

Tabella 38 – Rischio incendi di interfaccia

La **pericolosità** è valutata in funzione delle diverse caratteristiche vegetazionali presenti all'interno della fascia di interfaccia, in particolare sono attribuiti pesi diversi ai seguenti tre fattori, in funzione dell'incidenza degli stessi sulla dinamica dell'incendio:

- **Morfologia (pendenza del terreno)**

Criterio	Parametro	Valore
A scendere rispetto all'abitato/infrastruttura	Pendenza elevata oltre il 100%	3
A scendere rispetto all'abitato/infrastruttura	Pendenza media fino al 100%	2
A scendere rispetto all'abitato/infrastruttura	Pendenza bassa fino al 30%	1
A salire rispetto all'abitato/infrastruttura	Qualsiasi pendenza	0,5

Tabella 39 - Fonte: Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile della Regione Emilia-Romagna.

- **Tipologia di vegetazione**

Criterio	Valore
Boschi di conifere mediterranee, macchia mediterranea, leccete	6
Altri boschi di conifere 4	4
Boschi di specie xerofile arboree	2
Terreni ex coltivi e pascoli abbandonati e arbusteti	1
Altre coperture forestali	0,5

Tabella 40 - Fonte: Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile della Regione Emilia-Romagna.

- **Esposizione prevalente**

Criterio	Parametro	Valore
Sud	collina e montagna slm)	2
Sud-Est; Sud-Ovest	collina e montagna	1

Tabella 41 - Fonte: Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile della Regione Emilia-Romagna.

Tali parametri, sommati tra di loro determinano la **SCALA DI PERICOLOSITÀ** per gli incendi di interfaccia:

pericolosità	valori
Alta	>=6
Media	>3 e <6
Bassa	<=3

Tabella 42 - Fonte: Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile della Regione Emilia-Romagna.

Applicando tale metodo a punteggi è stato ottenuto il valore della pericolosità di riferimento per le diverse zone del territorio comunale. Il valore massimo ottenuto è pari a 10, quindi si può ritenere che in generale la pericolosità per il Comune sia **BASSA**.

Ai fini della stima della **vulnerabilità**, sono stati considerati i potenziali esposti ricadenti nella fascia di interfaccia. In particolare in funzione della tipologia di esposto, la metodologia proposta nel Manuale operativo, prevede, per il metodo speditivo, l'attribuzione di un peso da 1 a 10 in funzione della sensibilità dell'esposto:

BENE ESPOSTO	SENSIBILITA'
Edificato continuo	10
Edificato discontinuo	10
Ospedali	10
Scuole	10
Caserme	10
Altri edifici strategici (ad es. sede Regione, Provincia, Prefettura, Comune e Protezione Civile)	10
Centrali elettriche	10
Viabilità principale (autostrade, strade statali e provinciali)	10
Viabilità secondaria (ad es. strade comunali)	8
Infrastrutture per le telecomunicazioni (ad es. ponti radio, ripetitori telefonia mobile)	8
Infrastrutture per il monitoraggio meteorologico (ad es. stazioni meteorologiche, radar)	8
Edificato industriale, commerciale o artigianale	8
Edifici di interesse culturale (ad es. luoghi di culto, musei)	8
Aeroporti	8
Stazioni ferroviarie	8
Aree per deposito e stoccaggio	8
Impianti sportivi e luoghi ricreativi	8
Depuratori	5
Discariche	5
Verde attrezzato	5
Cimiteri	2
Aree per impianti zootecnici	2
Aree in trasformazione/costruzione	2
Aree nude	2
Cave ed impianti di lavorazione	2

Tabella 43 – Peso in funzione della sensibilità - Fonte: Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile della Regione Emilia-Romagna.

Per quanto riguarda la vulnerabilità, si sottolinea che nella fascia di interfaccia individuata sono presenti sia edifici che alcune strutture sensibili (Scuola dell'Infanzia "Platano", "l'Aeroplano", scuola Primaria Follerau, parcheggio dell'Ospedale Morgagni-Pierantoni), pertanto in tali zone la vulnerabilità è da considerarsi **ALTA**.

Combinando il dato di vulnerabilità e di pericolosità, si ricava un **rischio incendi di interfaccia** per il Comune di Forlì **R3**, ovvero **rischio elevato**.

1.4.2.1 Scenari di riferimento

Scenari specifici

SCENARIO DI EVENTO RISCHIO INCENDI DI INTERFACCIA		
TIPOLOGIA	**DOVE**	**NOTE**
Incendio di interfaccia	Parcheggio di Via Forlanini, presso l'Ospedale Morgagni-Pierantoni, coinvolgendo anche le strade via del Guado, via Murri, l'istituto Servi del Cuore Immacolato di Maria e qualche edificio residenziale e commerciale.	In funzione del numero di utenti stimati in tale area (isolato scarsamente popolato), conservativamente si ipotizza il coinvolgimento di poche centinaia di persone, con disagi alla viabilità per il raggiungimento del Polo Ospedaliero.

Storico eventi

Storicamente non si sono verificati incidenti legati a tale tipologia di rischio.

1.5. Elementi esposti al rischio e risorse

Si rimanda all'Allegato 3 – Elementi sensibili per il dettaglio degli elementi esposti al rischio e risorse.

In Allegato 1 si riporta il modello, comune a tutti i Comuni dell'Unione, di Data Base per il censimento delle risorse comunali, contenente gli elementi sensibili e le risorse.

Si rimanda alle Tavole allegate al Piano per il dettaglio degli elementi sensibili.

In particolare nel territorio comunale sono presenti:

EDIFICI ED AREE COMUNALI STRATEGICI PER LA GESTIONE DIRETTA DELL'EMERGENZA
Sede COC e COM
Magazzino materiali e mezzi comunale
Aree di Attesa - ATT
Aree di accoglienza scoperte (tendopoli e moduli abitativi) - TEN e MAB
Aree di accoglienza coperte - ACOP
Aree di ammassamento - AMM

Si rimanda all'Allegato 2 - Aree emergenza – COC per l'elenco delle aree di emergenza di Protezione Civile e del COC.

STRUTTURE OPERATIVE LOCALI
Polizia Locale
Vigili del Fuoco
Carabinieri
Polizia di Stato
Polizia Stradale
Carabinieri forestali
Guardia di Finanza
SANITA', ASSISTENZA SOCIALE E VETERINARIA
Strutture sanitarie pubbliche (ospedali, ambulatori, continuità assistenziale, ecc.)
ATTIVITA' SCOLASTICA
Complessi scolastici con annesse palestre, pubblici e privati
EDIFICI PUBBLICI E/O PUBBLICA UTILITA'
Uffici pubblici, poste
Cinema, teatri
Musei, edifici monumentali, biblioteche
Edifici di culto
Alberghi, B&B e strutture ricettive varie
Centri commerciali
Strutture mobilità e trasporto (stazioni, aeroporti, ecc.)
Strutture ricettive e sportive
SERVIZI ESSENZIALI E TELECOMUNICAZIONI
Centrali/derivazioni rete elettrica
Centrali/derivazioni rete gas
Nodi strategici rete acquedotti e fognature

Infrastrutture gestione rifiuti
Infrastrutture telecomunicazioni
VIABILITA' E TRASPORTI
Tratti critici nodi del sistema viario (zone depresse, frane ed erosioni, ecc.)
Elisuperfici
Aeroporti
Rete ferroviaria e stazione
Distributori di carburante
Parcheggi

EDIFICI E AREE PRIVATE, DA DETTAGLIARE IN BASE ALLA TIPOLOGIA DI CRITICITA' A ALLA NECESSITA' DI ASSISTENZA (PRESENZA DI PERSONE FRAGILI O ALTRO)	
Abitazioni private	Per maggiori dettagli, si rimanda al capitolo 1.2 sui rischi specifici ed i relativi scenari di riferimento.
Esercizi commerciali	
Aziende/industrie	
Aree agricole	
Allevamenti zootecnici	

1.6. Cartografia

Per ogni tipologia di rischio presente sul territorio comunale sono stati definiti degli scenari di evento a scala locale sulla base della specificità territoriale al fine di elaborare cartografie che rappresentino i possibili scenari di danneggiamento rispetto ai quali organizzare le attività del modello di intervento e dell'informazione alla popolazione. In particolare, in allegato al presente Piano, sono state prodotte le seguenti tavole di dettaglio, mediante l'utilizzo del software QGis versione 3.4:

Tavola 1.A	Carta di Inquadramento e Risorse di Protezione Civile – Nord-ovest
Tavola 1.B	Carta di Inquadramento e Risorse di Protezione Civile – Centro
Tavola 1.C	Carta di Inquadramento e Risorse di Protezione Civile – Sud-est
Tavola 2.A	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Nord-ovest
Tavola 2.B	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Nord-est
Tavola 2.C	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Sud-ovest
Tavola 2.D	Carta dello scenario di rischio Idraulico – Sud-est
Tavola 2.1.A	Carta delle aree soggette ad allagamento – Nord
Tavola 2.1.B	Carta delle aree soggette ad allagamento – Sud-ovest
Tavola 2.1.C	Carta delle aree soggette ad allagamento – Est
Tavola 3.A	Carta dello scenario di rischio Frane – Sud-ovest
Tavola 3.B	Carta dello scenario di rischio Frane – Sud-est
Tavola 4.A	Carta dello scenario di rischio Sismico – Forlì
Tavola 4.B	Carta dello scenario di rischio Sismico – zone di instabilità

Tavola 5.A	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Nord-ovest
Tavola 5.B	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Nord-est
Tavola 5.C	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Sud-ovest
Tavola 5.D	Carta dello scenario di rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia – Sud-est
Tavola 6	Carta dello scenario di rischio Trasporto Merci Pericolose
Tavola 7	Eventi incidentali con conseguenze esterne allo stabilimento e relative zone di pianificazione per l'emergenza esterna – Rischio Industriale (elaborazione tecnica a cura del Centro Tematico Regionale Impianti a Rischio d'Incidente Rilevante – ARPAE)