

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	INDIVIDUAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ	3
	2.1 Strumenti di riferimento	3
	2.2 Criteri di individuazione degli ambiti di pericolosità	4
	2.3 Sintesi degli ambiti individuati.....	6
3	INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI	7
	3.1 Strutture e superfici strategiche interferenti	7
	3.2 Strutture generiche e comparti urbani interferenti	9
4	SOGLIE DI ALLERTAMENTO	10
	4.1 Zone omogenee di allerta.....	10
	4.2 Codici e soglie di pericolo idrogeologico e idraulico	14
5	FASI OPERATIVE GENERALI.....	17
6	SCENARI DI RISCHIO LOCALE.....	18
7	MANUALE DI COMPORTAMENTO.....	19



1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Manuale di Rischio per affrontare i fenomeni legati al rischio idrogeologico, ed è così strutturato:

- **INDIVIDUAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ:** vengono chiarite le modalità con cui sono stati tracciati gli ambiti a differente pericolosità sul territorio (strumenti utilizzati, correlazioni con lo studio geologico comunale, ecc.), costruendo la Carta della Pericolosità Idrogeologica.
- **INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI:** per ciascuna struttura e superficie strategica **di cui all'Elaborato E** viene valutata l'eventuale interferenza con le perimetrazioni di pericolosità idrogeologica presenti, costruendo una cartografia apposita.
- **PROCEDURE DI ALLERTAMENTO:** le modalità di allertamento **descritte in termini generali nell'Elaborato F.0 (Manuale di Attivazione)** vengono declinate in modo specifico per il solo rischio idrogeologico.
- **FASI OPERATIVE GENERALI:** vengono descritte le azioni operative che l'Unità di Crisi Locale deve attivare in corrispondenza di fasi di allertamento specifiche o comunque in caso di fenomeno/evento di carattere idrogeologico.
- **SCENARI DI RISCHIO LOCALE:** vengono descritti gli specifici scenari di rischio idrogeologico, che consistono in eventi locali legati a situazioni di dissesto note e di più probabile accadimento.
- **MANUALE DI COMPORTAMENTO:** vengono fornite indicazioni comportamentali di carattere generico per fronteggiare il rischio idrogeologico.



2 INDIVIDUAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ

2.1 Strumenti di riferimento

Per l'individuazione degli ambiti di pericolosità idrogeologica, si è deciso di fare riferimento allo studio geologico del P.G.T. (ultimo aggiornamento in variante), in quanto esso rappresenta già il risultato della sintesi di tutti i dati a disposizione, ovvero:

- Studio geologico precedente di supporto al P.R.G.;
- Quadro del Dissesto P.A.I.;
- Studi di dettaglio di singoli ambiti;
- Direttiva Alluvioni;
- Studio del Reticolo Idrico Minore.

La pericolosità idrogeologica è data da un insieme di fenomeni di dissesto così riassumibili:

- Frane di tutte le tipologie, incluse le cadute massi;
- Esondazioni ed erosioni di corsi d'acqua secondari (tutti gli affluenti del Serio);
- Fenomeni di trasporto in massa su conoide (debris flow e similari).

Sono esclusi invece i fenomeni esondativi del Fiume Serio, che costituiscono "rischio idraulico" in senso stretto, e per i quali si rimanda al Manuale di Rischio F.1.



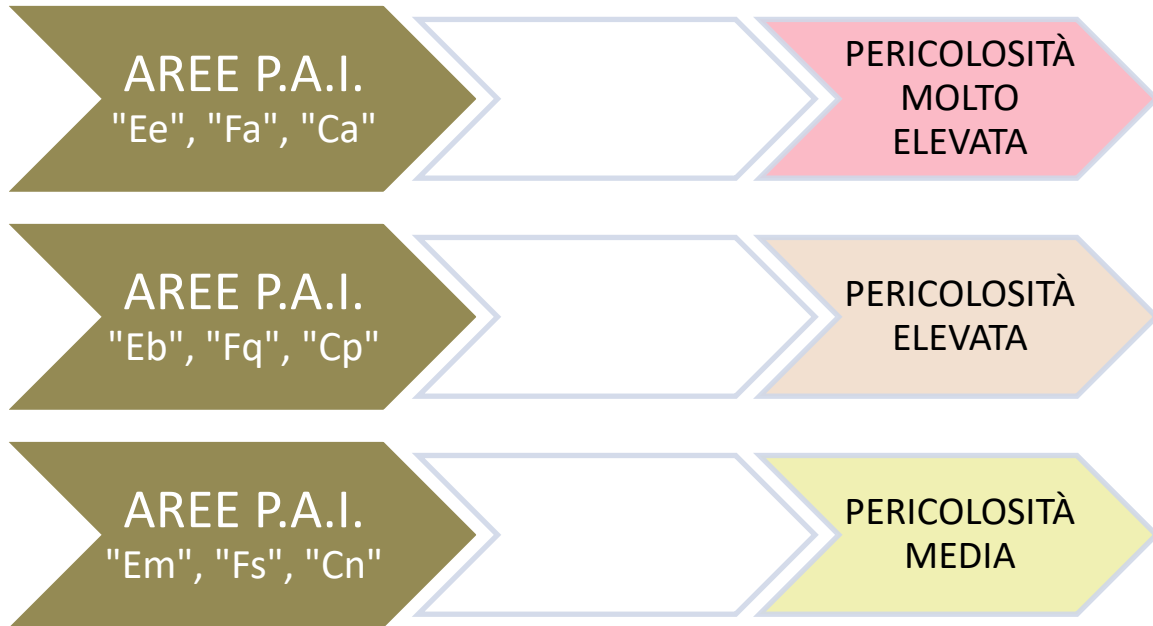
2.2 Criteri di individuazione degli ambiti di pericolosità

Le perimetrazioni degli ambiti di dissesto sono identiche a quelle contenute nello studio geologico del P.G.T. ultima versione, raggruppati per tipologia (frane, conoidi, erosioni/esondazioni) e per livelli di pericolosità.

Per quanto concerne l'assegnazione dei diversi livelli di pericolosità, si è seguito il presente criterio:

- agli ambiti classificati nel P.A.I. come "aree di frana attiva (Fa)", "aree a pericolosità di esondazione molto elevata (Ee)" e "aree di conoide attivo non protette (Ca)" è stata assegnata la **pericolosità molto elevata**;
- agli ambiti classificati nel P.A.I. come "aree a pericolosità di esondazione elevata (Eb)", "aree di frana quiescente (Fq)" e "aree di conoide attivo parzialmente protette (Cp)" è stata assegnata la **pericolosità elevata**;
- agli ambiti classificati nel P.A.I. come "aree a pericolosità di esondazione media o moderata (Em)", "aree di frana stabilizzata (Fs)" e "aree di conoide completamente protetto o non recentemente attivatosi (Cn)" è stata assegnata la **pericolosità media**.





2.3 Sintesi degli ambiti individuati

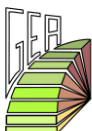
Per la definizione completa del quadro di pericolosità idrogeologica si demanda alla Carta della Pericolosità Idrogeologica.

In sintesi:

- Gli ambiti di **pericolosità molto elevata** si trovano:
 - nelle zone montuose, ove sono distribuiti sul territorio fenomeni di tipo franoso;
 - negli alvei dei reticoli minori, come aree esondative;
 - nell'area artigianale a sud, al confine con Albino e Cene, in corrispondenza di un conoide.

- Gli ambiti di **pericolosità elevata** sono concentrati in quantità meno significative sui versanti montuosi settentrionali, mentre si evidenziano fenomeni di tipo franoso a ridosso dell'ospedale e lungo le sponde della valle secondaria che scende da Masserini.

- Gli ambiti di **pericolosità media** si trovano:
 - lungo alcuni versanti nell'area montuosa e presso la zona occidentale di Orezzo e San Rocco per quanto riguarda i fenomeni di natura franosa;
 - nell'area artigianale e di parte del centro abitato a ridosso della valle secondaria che scende da San Rocco per quanto riguarda i fenomeni esondativi. Tale torrente è passibile di eventuali rigurgiti da parte del Fiume Serio;
 - in una zona ristretta nell'area urbanizzata al confine con Fiorano al Serio per quanto riguarda i conoidi.



3 INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI

3.1 Strutture e superfici strategiche interferenti

La Carta della Pericolosità Idrogeologica con Individuazione delle Strutture e Superfici Strategiche riporta le strutture e superfici strategiche sovrapposte alle perimetrazioni di pericolosità.

Con il termine *strutture e superfici strategiche* si intendono:

- aree e strutture di emergenza:
 - aree di attesa;
 - aree di ricovero;
 - aree di ammassamento;
- strutture operative ed istituzionali.

Tutte le suddette strutture sono diffusamente elencate e descritte nell'Elaborato E.



Di seguito si riassumono le strutture rilevanti ricadenti nei tre ambiti di pericolosità idrogeologica:

AREE DI EMERGENZA	STRUTTURE OPERATIVE ED ISTITUZIONALI
GA_PS GA_CO GA_SE GA_SI GA_CS GA_HS	GA_MU GA_BI GA_VF GA_OS GA_UP



3.2 Strutture generiche e comparti urbani interferenti

Oltre che con le strutture e superfici strategiche, gli ambiti di pericolosità interferiscono in generale con tutte le strutture ed infrastrutture antropiche presenti sul territorio, ed in particolare:

- tessuto residenziale;
- tessuto industriale ed artigianale;
- tessuto commerciale, terziario e turistico - ricettivo;
- edifici sparsi;
- elementi della viabilità principale e minore, piazzale e parcheggi;
- lifelines;
- ogni altro manufatto antropico.

Per la valutazione di queste interferenze, si faccia riferimento alla Carta della Pericolosità Idrogeologica con Individuazione delle Strutture e Superfici Strategiche, nonché ai singoli Scenari di Rischio.



4 SOGLIE DI ALLERTAMENTO

4.1 Zone omogenee di allerta

Il territorio regionale è suddiviso in zone omogenee di allertamento, ambiti territoriali sostanzialmente uniformi riguardo agli effetti al suolo, che si possono manifestare in conseguenza di sollecitazioni meteorologiche. La distinzione in zone deriva dall'esigenza di attivare risposte omogenee e adeguate a fronteggiare i rischi per la popolazione, per il contesto sociale e per l'ambiente naturale.

La determinazione delle zone omogenee per rischio Idro-Meteo considera aspetti meteorologici, topografici, morfologici, idraulici e quelli di tipo gestionale e amministrativo. Il primo criterio è quello meteorologico, relativo alle modalità di formazione, sviluppo ed esaurimento dei fenomeni e della distribuzione del regime delle precipitazioni, sul quale incide soprattutto l'orografia e la morfologia del territorio. Si è inoltre cercato di assicurare unitarietà alle Aree a Rischio Significativo (ARS) derivanti dagli studi compiuti nell'ambito della Direttiva Europea Alluvioni 2007/60/CE recepita con d.lgs. 49/2010, nonché al reticolo idrografico principale e minore e alla presenza dei grandi laghi. Inoltre, la catalogazione dei dissesti e la consultazione degli eventi storici registrati ha permesso di distinguere gli eventi di pianura da quelli montano-collinari e, per omogeneizzarsi alle indicazioni di livello nazionale, di considerare come rischio idrogeologico anche il rischio alluvionale nei piccoli corsi d'acqua di pianura o le criticità idrauliche sulle reti di drenaggio urbano in conseguenza di forti precipitazioni. Tali criteri sono stati poi riconsiderati al fine di ottimizzare il numero di falsi/mancati allarmi e ha permesso di individuare 16 zone omogenee in cui è stato suddiviso il territorio regionale. Ovviamente l'unità Amministrativa di base rimane quella comunale con un occhio di riguardo, ove possibile, anche ai limiti provinciali.



Regione Lombardia ha provveduto a suddividere il proprio territorio nelle seguenti zone omogenee per il rischio idro-meteo:

CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
IM-01	Valchiavenna	Valchiavenna, dal comune di Samolaco verso monte	SO
IM-02	Media - bassa Valtellina	Media-bassa Valtellina, dal comune di Tirano fino al lago di Como	SO
IM-03	Alta Valtellina	Alta Valtellina, dal comune di Sernio verso monte	SO
IM-04	Laghi e Prealpi Varesine	Bacino idrografico lombardo del Lago Maggiore e parte del bacino idrografico del Ceresio	VA
IM-05	Lario e Prealpi occidentali	Bacino idrografico del Lario e parte del bacino idrografico del Ceresio	CO, LC
IM-06	Orobie bergamasche	Bacini idrografici montani del Brembo e del Serio	BG
IM-07	Valcamonica	Bacino idrografico dell'Oglio sopralacuale (a monte del lago d'Iseo)	BS, BG
IM-08	Laghi e Prealpi orientali	Prealpi bresciane-bergamasche, comprendendo i bacini idrografici dei laghi Iseo e Garda	BS, BG
IM-09	Nodo Idraulico di Milano	Fascia pedemontana occidentale e area metropolitana milanese sulla quale si sviluppa il reticolo idraulico (Olona – Seveso – Lambro) insistente sulla città metropolitana di Milano	CO, LC, MB, MI, VA
IM-10	Pianura centrale	Bacini idrografici di pianura dell'Adda (a valle del Lago di Como), del Brembo e Serio	BG, CR, LC, LO, MB, MI
IM-11	Alta pianura orientale	Bacini idrografici di pianura dell'Oglio (a	BG, BS, CR, MN



CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
		valle del lago d'Iseo), del Chiese, del Mella e del Mincio (a valle del lago di Garda)	
IM-12	Bassa pianura occidentale	Lomellina e porzione del bacino idrografico lombardo del Sesia, pianura pavese e fascia di pianura dell'Oltrepò pavese, comprendendo il corso del Po e del Ticino fino alla loro confluenza	MI, PV
IM-13	Bassa pianura centro-occidentale	Bassa pianura centro-occidentale, con i bacini idrografici dell'Olona meridionale, del Lambro meridionale e del Lambro, comprendendo il corso del Po tra la confluenza del Ticino e dell'Adda	CR, LO, MI, PV
IM-14	Bassa pianura centro-orientale	Bassa pianura cremonese e mantovana, comprendendo il corso del Po tra la confluenza dell'Adda e dell'Oglio	CR, MN
IM-15	Bassa pianura orientale	Bassa pianura mantovana e Oltrepò mantovano, compreso il corso del Po tra la confluenza dell'Oglio e il confine regionale, il bacino idrografico lombardo del Secchia e il basso bacino idrografico del Mincio	MN
IM-16	Appennino pavese	Territorio dell'Appennino pavese	PV





Il Comune di Gazzaniga appartiene per il rischio idrogeologico - idraulico alla zona omogenea IM-06 (Orobie Bergamasche).

RISCHIO	COMUNE	CODICE ZONA OMOGENEA	DENOMINAZIONE
IDROGEOLOGICO - IDRAULICO	GAZZANIGA	IM-06	OROBIE BERGAMASCHE

4.2 Codici e soglie di pericolo idrogeologico e idraulico

Per la procedura dettagliata delle metodologie applicate per la definizione delle soglie di precipitazioni, si rimanda ad ogni modo alla direttiva regionale del sistema di allertamento (D.g.r. 21 dicembre 2020 - n. XI/4114).

Nell'immagine seguente è sintetizzato il sistema di identificazione dei valori di precipitazione definito da Regione Lombardia che fanno passare da una determinata criticità ad una successiva:

- **A** rappresenta la soglia di criticità che fa passare dallo stato di normalità allo stato di criticità ordinaria.
- **B** definisce il passaggio dalla fase di criticità ordinaria alla fase di criticità moderata.
- **C** definisce il passaggio dalla fase di criticità moderata alla fase di criticità elevata.

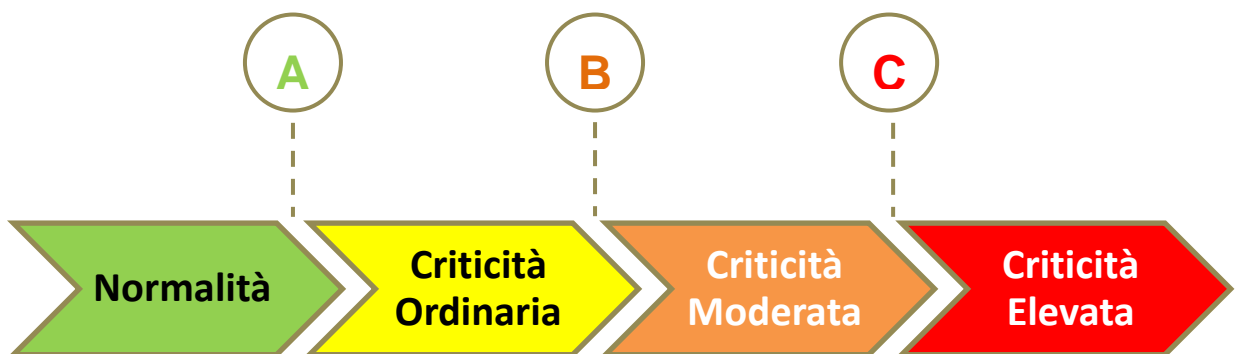
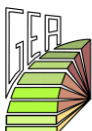


Figura 1 - Condizioni di criticità e soglie per il rischio idrogeologico - idraulico



Il quadro dei codici di pericolo associati alle soglie pluviometriche di allertamento determinate, per durate di 6, 12 e 24 ore, per ciascuna zona omogenea definita precedentemente, è il seguente:



Z.O.	CODICI DI PERICOLO IDROGEOLOGICO-IDRAULICO														
	mm/6h					mm/12h					mm/24h				
	-	P1	P2	P3	P4	-	P1	P2	P3	P4	-	P1	P2	P3	P4
IM-01	0-15	15-35	35-45	45-70	>70	0-20	20-45	45-55	55-85	>85	0-25	25-60	60-85	85-110	>110
IM-02	0-15	15-30	30-40	40-65	>65	0-20	20-40	40-50	50-80	>80	0-25	25-50	50-80	80-100	>100
IM-03	0-15	15-30	30-40	40-65	>65	0-20	20-40	40-50	50-80	>80	0-25	25-50	50-80	80-105	>105
IM-04	0-15	15-40	40-50	50-80	>80	0-20	20-50	50-65	65-100	>100	0-25	25-70	70-90	90-120	>120
IM-05	0-15	15-40	40-50	50-80	>80	0-20	20-50	50-65	65-100	>100	0-25	25-70	70-90	90-120	>120
IM-06	0-15	15-35	35-50	50-70	>70	0-20	20-45	45-60	60-90	>90	0-25	25-60	60-80	80-115	>115
IM-07	0-15	15-30	30-40	40-65	>65	0-20	20-40	40-50	50-80	>80	0-25	25-50	50-70	70-100	>100
IM-08	0-15	15-35	35-50	50-70	>70	0-20	20-45	45-60	60-90	>90	0-25	25-55	55-80	80-115	>115
IM-09	0-15	15-30	30-35	35-60	>60	0-20	20-35	35-45	45-75	>75	0-25	25-45	45-60	60-90	>90
IM-10	0-15	15-35	35-45	45-70	>70	0-20	20-45	45-55	55-85	>85	0-25	25-55	55-80	80-110	>110
IM-11	0-15	15-30	30-40	40-65	>65	0-20	20-40	40-50	50-80	>80	0-25	25-50	50-70	70-100	>100
IM-12	0-15	15-35	35-45	45-70	>70	0-20	20-45	45-55	55-85	>85	0-25	25-55	55-80	80-110	>110
IM-13	0-15	15-35	35-45	45-70	>70	0-20	20-45	45-55	55-85	>85	0-25	25-55	55-80	80-110	>110
IM-14	0-15	15-30	30-40	40-65	>65	0-20	20-40	40-50	50-80	>80	0-25	25-50	50-70	70-100	>100
IM-15	0-15	15-30	30-40	40-65	>65	0-20	20-40	40-50	50-80	>80	0-25	25-50	50-70	70-100	>100
IM-16	0-15	15-30	30-35	35-60	>60	0-20	20-35	35-45	45-75	>75	0-25	25-45	45-60	60-90	>90



Dove:

A = Soglia di passaggio da nessuna criticità a criticità ordinaria

B = Soglia di passaggio da criticità ordinaria a criticità moderata

C = Soglia di passaggio da criticità moderata a criticità elevata

Indicata con colore azzurro la zona omogenea relativa al Comune di Gazzaniga

Di seguito, vengono suddivise le precedenti soglie di criticità in funzione della durata di precipitazione (6, 12 e 24 ore), valevoli per il Comune di Gazzaniga:

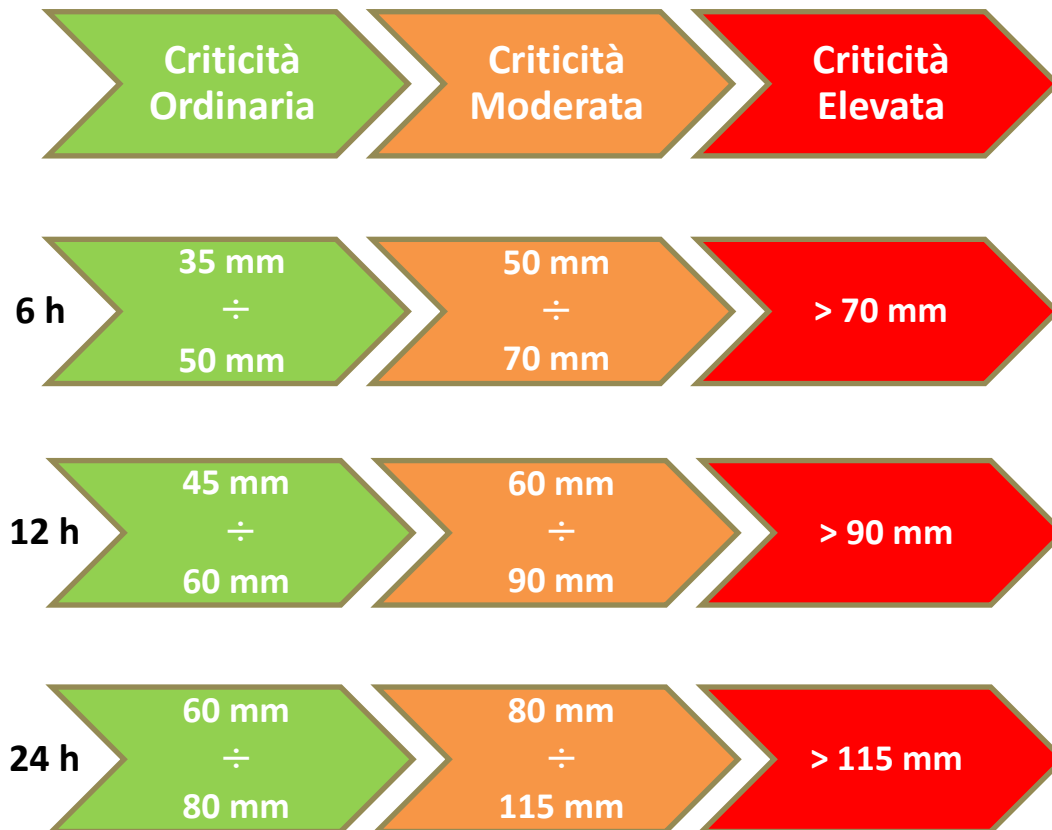
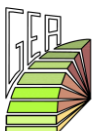


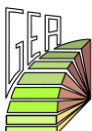
Figura 2 - Soglie per il rischio idrogeologico - idraulico suddivise per durata di precipitazione (6, 12 e 24 h) relative al Comune di Gazzaniga



5 FASI OPERATIVE GENERALI

Nelle pagine seguenti vengono descritte le azioni operative che l'Unità di Crisi Locale deve attivare in corrispondenza di fasi di allertamento specifiche o comunque in caso di fenomeno/evento idrogeologico.

È importante sottolineare che le fasi operative non sono vincolate a singoli scenari di rischio locale, ma sono vevolevoli su tutto il territorio per qualsiasi casistica legata al dissesto idrogeologico.



6 SCENARI DI RISCHIO LOCALE

Nelle pagine seguenti vengono descritti gli specifici scenari di rischio, che consistono in eventi locali legati a situazioni di criticità note e di più probabile accadimento.

Mentre le Fasi Operative **di cui al capitolo precedente** servono ad indirizzare le azioni dell'Unità di Crisi Locale in modo generale e per qualsiasi evento o fenomeno che si verifichi entro il territorio comunale, gli scenari costituiscono casi più specifici e localizzati di applicazione delle fasi stesse, e sono comprensivi dei punti di monitoraggio stabiliti per i fenomeni previsti o in atto.

È dunque bene ribadire che gli scenari di rischio non costituiscono assolutamente gli unici eventi o fenomeni di possibile accadimento sul territorio comunale, ma descrivono semplicemente alcune situazioni specifiche più probabili, storicamente note e/o di maggiore importanza. Altri fenomeni, anche molto diversi e/o lontani da quelli delineati negli scenari, possono comunque verificarsi e dovranno essere affrontati proprio tramite le Fasi Operative **di cui al capitolo precedente**.

Gli scenari idrogeologici sono, in sintesi, i seguenti:

- GA_SCIdg-1: Esondazione Valle Rova
- GA_SCIdg-2: Esondazione Valle S. Carlo
- GA_SCIdg-3: Esondazione Valle Misma
- GA_SCIdg-4: Frana zona Ospedale



7 MANUALE DI COMPORTAMENTO

Nelle pagine seguenti sono riportati alcuni consigli utili per fronteggiare, a livello pratico, il rischio idrogeologico.





IN CASO DI INONDAZIONE O ALLAGAMENTO

- Allontanatevi in fretta dalle zone alluvionate.
- Non avvicinatevi alle rive dei corsi d'acqua, a terrapieni, argini o ponti che potrebbero crollare.
- Se possibile, riparatevi in una zona sopraelevata dal terreno, lontano dai corsi d'acqua.

IN STRADA

- Evitate di mettervi in viaggio se sono previste precipitazioni tali da compromettere la viabilità.
- Non transitate in strade anche parzialmente allagate.
- In auto fate attenzione a argini, sottopassi o cunette: le pozze potrebbero essere più profonde del previsto o l'arrivo improvviso di acqua o fango potrebbe travolgere l'auto.
- Se l'acqua sta invadendo la sede stradale, moderate la velocità per non perdere il controllo del mezzo, non fermatevi e cercate di raggiungere una zona libera dalle acque.



IN CASA

- Non scendete in cantine, seminterrati o garage, potrebbero venir allagati all'improvviso e intrappolarvi.
- Se siete bloccati in casa dall'alluvione, salite ai piani superiori o sul tetto.
- Non usate l'ascensore.
- Chiudete il gas e l'impianto elettrico ed evitate di entrare in contatto con la corrente elettrica con mani e piedi bagnati.
- Se avete il riscaldamento a gasolio, interrompetene l'erogazione per evitare fuoriuscite di combustibile.
- Non cercate di arginare le piccole falle: masse d'acqua maggiori potrebbero irrompere all'improvviso e travolgervi.

DOPO L'INONDAZIONE

- Attendete le indicazioni delle autorità prima di rientrare in casa.
- Non guidate su strade allagate: potrebbero esserci buche, tombini aperti o cavi elettrici scoperti.
- L'acqua del rubinetto potrebbe essere stata contaminata da scarichi o inquinanti: usatela solo se non è stato vietato da Avvisi o Ordinanze Comunali.





IN CASO DI FRANA

- Se vi accorgete dell'arrivo di una frana, allontanatevi verso aree più elevate o stabili, ricordatevi che non ci sono case o muri che possano arrestarla.
- Non avvicinatevi al ciglio di una frana, perché è instabile.
- Non gridate: la vibrazione sonora può compromettere equilibri precari e provocare crolli.
- Le frane possono interrompere le linee elettriche o danneggiare le condutture di gas e acqua.
- Fate attenzione a non usare fiamme libere, potrebbero esserci fughe di gas.
- Non sostate vicino a pali o tralicci per rischio di crolli o folgorazioni.
- Seguite le indicazioni dei Vigili del Fuoco e delle Autorità.

