



7 RISCHIO IDROGEOLOGICO

7.1 Introduzione

Esistono in letteratura diverse definizioni di frana, alcune delle quali basate sui fattori determinanti il fenomeno o sugli effetti dello stesso, o sulle caratteristiche dinamiche o, ancora, sulle caratteristiche dei materiali coinvolti.

Per esigenze di semplicità di trattazione e chiarezza definiremo *"frana"* un movimento di una massa di roccia, terra o materiale di detrito lungo un versante; tale definizione appare la più generale e quella maggiormente esaustiva del fenomeno.

Una frana ha normalmente origine dall'interazione tra le attività di disaggregazione endogene, quelle di origine esogena a cura degli agenti meteorici (vento, temperatura, umidità dell'aria e pioggia) ed alle forze di gravità a cui ogni corpo è soggetto.

7.2 Pericolo dissesti idrogeologici ed esondazione lungo i corsi d'acqua

L'Amministrazione comunale di Bagnaria, ad oggi non risulta dotata dello "Studio sulla componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio" ai sensi dell'art. 57 comma 1 della L.R. 12/2005, pertanto le informazioni sul quadro del dissesto sono state ricavate sia dalla cartografia *IFFI* web che dall'*Atlante dei dissesti P.A.I.* il quale contiene le cartografie delle aree franose, soggette ad esondazioni ed a rischio idrogeologico molto elevato ai sensi della ex L. 267/98.

Il territorio comunale di Bagnaria si presenta con una morfologia varia, caratterizzata sia da ripidi versanti che pendii più blandi e, infine, zone pianeggianti di fondovalle; il *pericolo idrogeologico* è legato pertanto sia dalla presenza di fenomeni gravitativi di diversa tipologia (dissesti impostati nei depositi incoerenti di copertura e pareti rocciose sede di possibile distacco di blocchi rocciosi) che da locali fenomeni di esondazione lungo il reticolo idrografico in corrispondenza di sezioni critiche, in particolare lungo il tracciato del T. Staffora, in occasione di piogge intense e/o prolungate.

Nell'Oltrepò Pavese la modellazione del territorio è, da sempre, collegata strettamente a cause di natura geologica e geomorfologia. È infatti da imputare all'attività erosiva delle



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



acque ed all'azione dei movimenti gravitativi, sia pregresse (paleofrane) che attuali (frane), il modellamento dei fianchi delle valli che ha portato un progressivo addolcimento della loro sezione a "V".

Nella zona, l'evoluzione geologicamente molto recente della morfologia del territorio è stata certamente molto intensa, favorita, tra l'altro dalle caratteristiche litostrutturali delle formazioni geologiche presenti in Oltrepò ben predisposte all'insorgere dei fenomeni franosi. I movimenti gravitativi che prevalgono decisamente in questa porzione di Appennino sono gli scivolamenti, suddivisi in rotazionale (spesso evolventi in colate) ai quali si devono aggiungere frane complesse di tipo roto-traslazione e, subordinatamente quelle traslazionali, all'interno di questa categoria rientrano sia le grandi frane di scivolamento, che si manifestano come riattivazioni di frane esistenti e, in alcuni casi, come frane di neoformazione, sia i piccoli fenomeni superficiali e di soliflusso. Molto diffusi sono anche i fenomeni di colata di terra che si manifestano perlopiù durante eventi meteorici particolarmente intensi e di lunga durata. Frequenti sono anche le frane di crollo, alcuni casi attribuibili a fenomeni di espansione laterale.

Il territorio dell'Oltrepò Pavese è caratterizzato da un'elevata franosità dei versanti con particolare incidenza dei fenomeni nel settore nord-occidentale.

I fenomeni franosi maggiormente presenti si connotano per un meccanismo evolutivo complesso (nel 70% dei casi) seguono, in proporzioni equivalenti, le frane per scorrimento e le colate in roccia (il 30% dei casi circa).

Fra le principali cause naturali vi è l'erosione dei corsi d'acqua alla base dei versanti e l'emergenza delle acque sorgive non opportunamente captate o regimate. Anche la mancanza di interventi di regimazione delle acque, di bonifica e/o sistemazione dei versanti instabili, conduce all'aggravarsi delle situazioni di dissesto.

In concomitanza di eventi meteorici intensi si ha la riattivazione di movimenti franosi che aggravano gli effetti delle piene, con il conseguente allagamento di estesi territori di pianura. La tipologia e la dinamica dei dissesti è ricollegabile alla litologia affiorante nell'area (prevalentemente argillosa e calcareo-marnosa con intercalazioni argillose) che, in presenza di intense e prolungate piogge, subisce un notevole scadimento delle caratteristiche geotecniche.

Nel bacino dello Staffora, in particolare, i versanti sono interessati da diffusi movimenti franosi che coinvolgono soprattutto la rete viaria (manufatto d'attraversamento sullo Staffora presso C.se Galeotti) e in misura minore nuclei abitati. Tra le aree maggiormente colpite vi

Piano di Emergenza – Cap7-Rischio idrogeologico	Redazione: Giugno 2010	7.2
---	---------------------------	-----



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



sono versanti intorno a Bagnaria (in particolare presso Livelli), la Val di Nizza, il versante destro del T. Aronchio (es. Collegio e Vigomarito), l'alta Val Staffora presso Pianostano.

Come per tutti i fenomeni di frana di tipo evolutivo un dato molto importante consiste nella definizione dello stato di attività.

Per l'Oltrepò è stata utilizzata una classificazione basata su tre tipologie di attività: *attivo*, *quiescente* e *stabilizzato*.

Un processo di erosione o di frana viene considerato "*attivo*" quando esso è in atto al momento del rilevamento o, comunque, la velocità di spostamento del materiale coinvolto non è nulla.

Viene considerato "*quiescente*" un processo che, pur non presentando segni di attività in tempi recenti potrebbe venire riattivato dalle stesse cause che ne avevano determinato le condizioni iniziali.

Per "*stabilizzato*" si intende un fenomeno non più influenzato dalle sue cause originali (stabilizzato naturalmente) o protetto dalle cause originali tramite misure di stabilizzazione (stabilizzato artificialmente tramite interventi per la difesa del suolo).

Non è stato utilizzato il termine "*inattivo*" in quanto, in base alle caratteristiche di questo territorio, non è possibile affermare con certezza che le cause responsabili del movimento franoso siano completamente eliminate.

Per quanto riguarda lo stato di attività, risulta evidente una predominanza dei dissesti quiescenti: tutti questi fenomeni, infatti, possono subire frequenti riattivazioni; il più delle volte si manifestano attraverso movimenti della coltre superficiale, in occasione di precipitazioni intense che innescano un'azione dilavante nei terreni di copertura.

All'interno del quadro generale dei dissesti dell'intero territorio dell'Oltrepò, utilizzando tra l'altro come supporto informativo l'"Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia", l'"Atlante dei Centri Abitati Instabili della Provincia di Pavia" e l'"Archivio Storico della Regione Lombardia", sono state identificate e perimetrate, ai sensi della L. 267/98, N.14 "Aree a rischio idrogeologico molto elevato".

Le aree 267 sono individuate sulla base della valutazione dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della relativa pericolosità e del danno atteso. Esse tengono conto sia delle condizioni di rischio attuale, sia delle condizioni di rischio potenziale anche conseguente alla realizzazione delle previsioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



075-LO-PV	BAGNARIA	TORRENTE STAFFORA	ESONDAZIONE
076-LO-PV	BAGNARIA	LIVELLI	FRANA COMPLESSA E CROLLI (cioè quelle il cui movimento complessivo risulta dalla combinazione di due o più dei tipi principali, anche se, in generale, una tipologia predomina spazialmente o temporalmente, sugli altri (es. nel caso delle rototraslazioni evolventi in colata)

Tabella n. 1: Elenco dei siti a rischio idrogeologico molto elevato ai sensi della L.267/98 nella zona oggetto di studio.

Oltre ai movimenti franosi sopra riportati esistono altre criticità, legate a periodi in cui si verificano eventi meteorici particolarmente intensi, quali la riduzione e parziale ostruzione della sezione idraulica dei collettori tributari del T. Staffora: ciò deriva sia dal sovralluvionamento di materiale solido trasportato dai corsi d'acqua in occasione di piogge intense e/o da erosioni spondali, che dalla colonizzazione da parte di specie arbustive e arboree. La situazione che si crea non consente ai fossi di recepire e far defluire correttamente le acque meteoriche, provocando, come conseguenza, la fuoriuscita di acqua, che, disperdendosi sul versante, può provocare l'innescio di colate di terra.

7.3 Scenari di rischio

La natura e le dinamiche dei rischi da frane e da alluvioni, fanno sì che, in ambiente montano, le due tipologie di rischio vengano normalmente raccolte in un'unica tipologia di scenari.

In questa sede però verranno descritti gli scenari relativi alla tipologie di rischio da frane con la consapevolezza che tali scenari possano, in maniera disuniforme nel tempo e nello spazio, sovrapporsi, in maniera anche non lineare, con quelli relativi al rischio da alluvioni, dando luogo a manifestazioni potenzialmente più critiche.

Nei successivi paragrafi si sintetizzano i principali scenari di rischio individuati attraverso la definizione del rischio secondo le metodologie di analisi descritte nei precedenti capitoli.

Gli scenari descritti si riferiscono alle aree identificate al massimo grado di rischio in quanto questi si sono ritenuti maggiormente significativi rispetto alla porzione urbanizzata del territorio e quindi rispetto ai danni diretti alle persone.

Appare importante sottolineare già in questa sede che la definizione di scenari di rischio da frane appare particolarmente difficoltosa principalmente a causa della notevole diversità degli

Piano di Emergenza – Cap7-Rischio idrogeologico	Redazione: Giugno 2010	7.4
---	---------------------------	-----



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



elementi che li caratterizzano in funzione dell'origine, delle caratteristiche fisiche (pendenza dei versanti, estensione della frana ecc.) e dei materiali coinvolti.

7.3.1 Scenario località Livelli

Nella località oggetto dello scenario, alla fine dell' anno 2002 sono stati eseguiti interventi di sistemazione e consolidamento mediante palificate con pali di diametro 1200 mm opportunamente ancorati che hanno messo in sicurezza l'intero versante realizzazione di blocco di terre armate e creazione di letto drenante. Tuttavia, il fenomeno franoso rimane ancora attivo a causa della scarsa coesione del terreno caratterizzato da una forte componente argillosa e calcareo-marnosa; pertanto, si è scelto di individuare uno dei possibili scenari di rischio in questa parte di territorio considerato che vede la presenza di un nucleo abitato.

Sintesi dello scenario:

A seguito di eventi meteorologici intensi che hanno portato a saturazione il substrato dei versanti interessati dal dissesto, si sono innescati meccanismi di scivolamento con fenomeni di debris- flow.

La località colpita è "Località Livelli", versante caratterizzato da terreni di natura argillosa e costituito da un primo strato di argille molli (in parte mobilizzate) cui fa seguito un secondo strato più consistente costituito da alternanze di argille marnose ed argilliti stratificate. Il dissesto ha interessato la mobilizzazione del primo strato di materiale argilloso.





Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



L'evento critico interesserà probabilmente tutta l'area classificata a rischio con tempistiche che, considerato il ridotto tempo di corrivazione del bacino, saranno pressoché immediate.

È possibile prevedere:

- ✓ disagi per la popolazione direttamente coinvolta con possibilità di dover sfollare ed alloggiare un numero di persone che si ritiene comunque non elevato;
- ✓ interruzione della viabilità sia per l'accumulo di materiale trasportato dal flusso idrico sia per instabilità del versante; dai dati a disposizione non è stato possibile individuare una viabilità alternativa per lo sfollamento;
- ✓ possibile coinvolgimento delle abitazioni poste nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di dissesto

Piano di Emergenza – Cap7-Rischio idrogeologico	Redazione: Giugno 2010	7.6
---	---------------------------	-----



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*

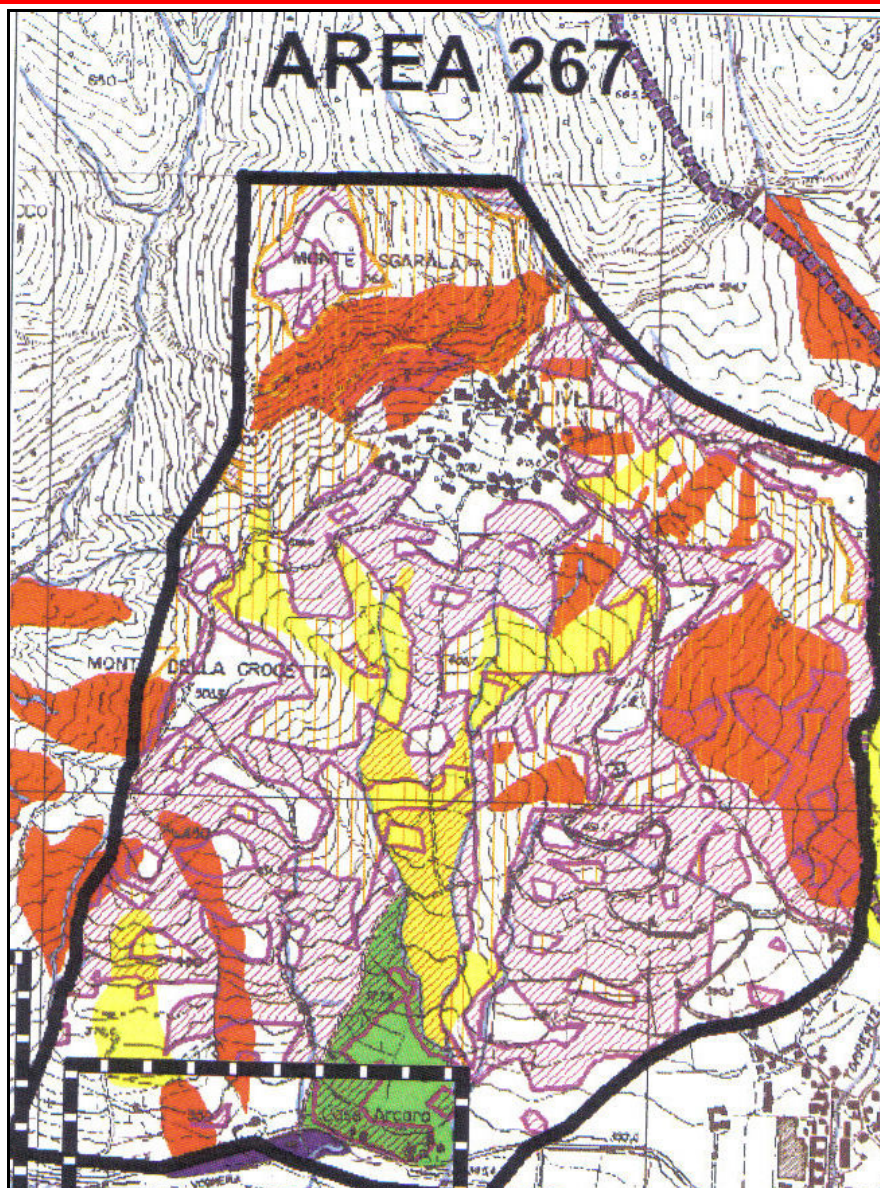


Figura 1: Area 267 Località Livelli

Legenda:

ROSSO: FRANA ATTIVA

GIALLO: FRANA QUIESCENTE

VERDE: FRANA STABILIZZATA

ARANCIONE BARRATO: ZONA 1

BARRATO VIOLA: ZONA



7.3.2 Scenario esondazione T. Staffora

L'area interessata dallo scenario è desunta dalla perimetrazione del PAI "Aree a rischio idrogeologico molto elevato" Zona 1 e Zona 2 ex aree L.267/98, come si riporta nella seguente immagine:

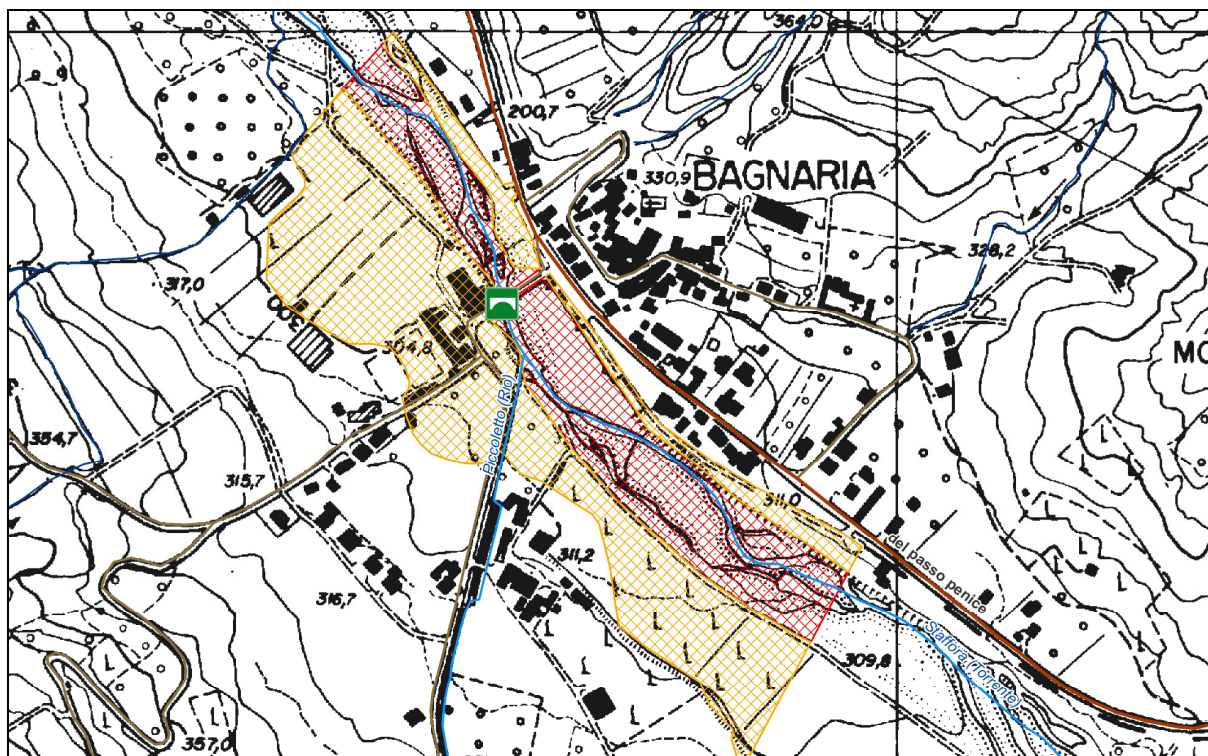


Figura 1 Perimetrazione aree a rischio esondazione ex L.267/98

Questa parte di territorio è soggetta a fenomeni di esondazione a carattere torrentizio, in particolare lungo la sponda sinistra del Torrente Staffora.

Le zone interessate da questo fenomeno sono localizzate nel centro abitato di Bagnaria, nei pressi della sede del Comune che non viene interessato dal fenomeno in quanto posto a quota più alta rispetto all'area esondabile.

In generale si tratta di aree libere, coltivate o lasciate a prato; tuttavia si segnala la presenza del ponte sul torrente Staffora che consente il collegamento con le località Moglia e Torretta e la presenza di pochi edifici residenziali e produttivi che potrebbero subire danni in occasione di eventi alluvionali. La SPexSS461, unica arteria di collegamento della vallata, non è direttamente a rischio in quanto posta a quota superiore.



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



Figura 2 Immagine aerea della aeree a rischio esondazione torrente Staffora

7.3.3 Priorità operative

I fenomeni in oggetto hanno una dinamica che molte volte consente l'instaurarsi delle condizioni di preallarme (codice 1) ed allarme (codice2) sebbene la seconda fase abbia tempistica tale da non consentire in realtà di mettere in atto misure efficaci di autoprotezione.

In considerazione delle dinamiche del fenomeno è poi da rilevare che le attività della fase di emergenza appaiono essere indirizzate non tanto alla salvaguardia, quanto al soccorso delle popolazione coinvolta, dando priorità operativa, specie nelle prime fasi alle attività di SAR (118 e VVF) e successivamente a quelle di assistenza alla popolazione.

Preallarme	✓ Svolgere un opportuno e costante monitoraggio delle situazioni maggiormente a rischio
	✓ Mantenere operative le comunicazioni tra le squadre sul territorio
	✓ Verificare le eventuali segnalazioni provenienti dal territorio
	✓ Reperire informazioni sull'andamento del fenomeno
	✓ Provvedere all'informazione della popolazione potenzialmente a rischio



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



Allarme	✓ Monitorare gli alvei in corrispondenza delle intersezioni con la rete stradale (ATTENZIONE alla sicurezza degli operatori) ✓ Mantenere sgombri i tombotti della parte alta del comune ✓ Allontanare la popolazione dai punti di possibile dissesto e dai punti di deflusso dell'acqua ✓ Attivare i servizi di assistenza alla popolazione (sanità, vitto ed alloggio)
Emergenza	✓ Mettere in atto le attività di ricerca e soccorso ✓ Inibire la circolazione anche attraverso posti di blocco presidiati ed attraverso l'emissione di ordinanze sindacali estese anche a tutto il territorio comunale ✓ Provvedere all'evacuazione ed all'alloggiamento della popolazione eventualmente coinvolta (A.S.L. Servizi sociali, ..) ✓ Ripristinare la viabilità ed i servizi eventualmente interessati

7.3.4 Risorse necessarie

La risorsa fondamentale in questa occasione è l'acqua potabile, in quanto, con buona probabilità, i sistemi acquedottistici e fognari risulteranno inutilizzabili.

Appare fondamentale poter contare su di un sistema di comunicazioni che funzioni anche in queste condizioni e che copra l'intero territorio colpito.

Con molta probabilità sarà necessario operare con macchine per il movimento terra (pale gommate, terne), vista la copertura vegetale è possibile il coinvolgimento di alberi nel flusso idrico per cui appare possibile l'utilizzo di motoseghe.

7.4 Il Sistema di Allertamento per il rischio idrogeologico

La Direttiva del PCM del 27 febbraio 2004 introduce il "Sistema Nazionale di Allerta Distribuito" il quale si basa sulle relazioni costituite tra il Centro Funzionale Centrale, istituito presso il Dipartimento della Protezione Civile, ed i Centri Funzionali Decentrati, istituiti presso le regioni. Tali Centri Funzionali svolgono la propria attività, supportati da Centri di Competenza, sia durante i periodi di crisi (cosiddetto "*tempo reale*") che durante i periodi intercorrenti due emergenze ("*tempo differito*") con diverse attività che si esplicano nelle diverse fasi nelle quali tali periodi sono stati suddivisi.

Piano di Emergenza – Cap7-Rischio idrogeologico	Redazione: Giugno 2010	7.10
---	---------------------------	------



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



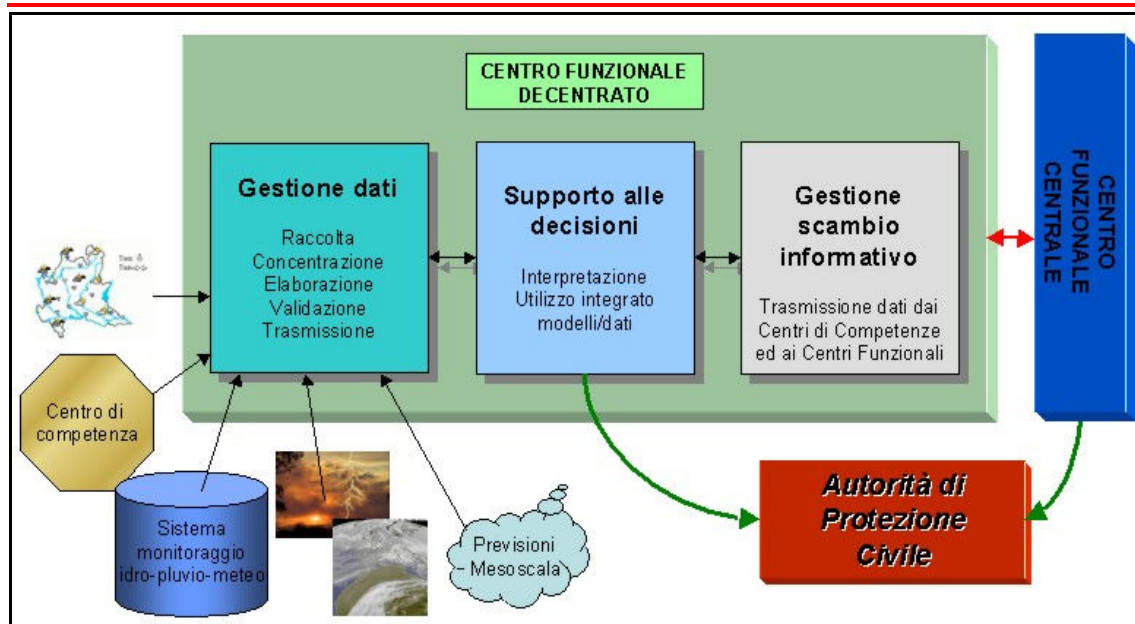
Nella successiva tabella sono sinteticamente riportate le attività di queste fasi:

TEMPO	FASE	ATTIVITA'
REALE	Previsione	Assimilazione dei dati osservati e/o elaborazione della previsione circa la natura e l'intensità degli eventi meteorologici attesi
		Previsione degli effetti che il manifestarsi di eventi critici dovrebbe determinare sul dominio territoriale attribuito a ciascun Centro Funzionale
		Valutazione del livello di criticità complessivamente atteso nelle zone d'allerta, ottenuto anche confrontando le previsioni elaborate con i valori delle soglie adottate
		Emissione dell'avviso meteo regionale
	Monitoraggio e sorveglianza	Composizione e rappresentazione di dati meteo-climatici rilevati sia da piattaforme satellitari, radiosonde e sonde aerostatiche, che da stazioni strumentali e reti a terra
		Composizione e rappresentazione di dati idropluviometrici
		Previsione a brevissimo termine sia dell'evoluzione dell'evento che dei relativi effetti attraverso il now casting meteorologico, cioè l'uso di modelli meteorologici ad area limitata inizializzati sulla base delle informazioni radar meteorologiche e pluvioidrometriche raccolte in tempo reale, e quindi di modelli idrologici-idraulici-idrogeologici, oppure attraverso il solo uso dei modelli idrologici-idraulici-idrogeologici inizializzati dalle misure pluvioidrometriche raccolte in tempo reale
DIFFERITO		Verifica del livello di criticità in essere e previsto, attraverso il confronto delle misure rilevate con le soglie adottate e/o con eventuali notizie fornite da osservatori locali debitamente istruiti
		Gestione della rete dei Centri Funzionali e del sistema di monitoraggio e continuo controllo della sua corretta operatività
		Progettazione e realizzazione degli adeguamenti e degli ampliamenti necessari
		Permanente attività di studio, definizione ed aggiornamento delle zone, delle soglie di allerta e dei relativi scenari

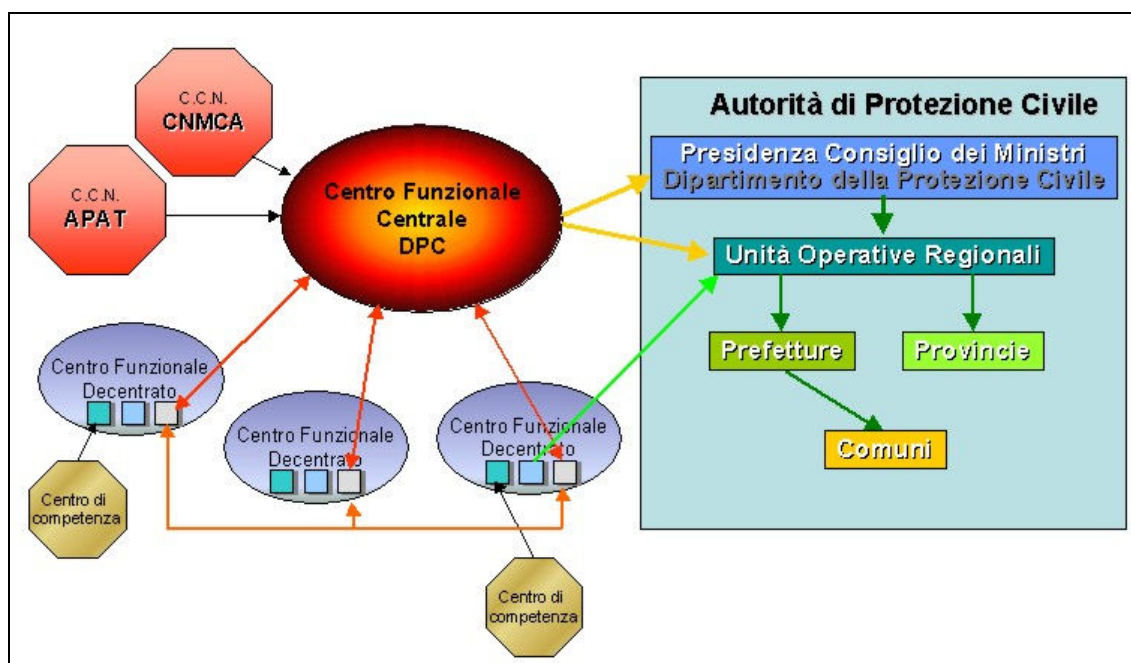
Ciascun Centro Funzionale decentrato è un sistema generalmente organizzato in tre grandi aree (schematizzate nella successiva figura), a cui possono concorrere per lo svolgimento delle diverse funzioni altre strutture regionali e/o Centri di Competenza.



Piano di Emergenza Intercomunale Comune di Bagnaria



Nella successiva figura si riporta invece uno schema esemplificativo del sistema di relazione tra i Centri di Competenza Regionali e Nazionali, i Centri Funzionali Decentrati ed il Centro Funzionale Centrale.





Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



7.4.1 Aree di allertamento

Con la DGR 7/21205 del 25 marzo 2005, aggiornata con DGR 8/8753 del 22 dicembre 2008, la Regione Lombardia ha istituito il proprio Centro Funzionale in seno alla Centrale Operativa Regionale; ad esso partecipa, con il proprio Servizio Meteorologico Regionale, l'ARPA Lombardia e, con le proprie strutture tecniche, l'Unità Operativa Protezione Civile della Regione Lombardia.

Con la medesima direttiva 8/8753 la Regione Lombardia ha provveduto a suddividere il proprio territorio in aree di allertamento in funzione della tipologia di rischio considerato.

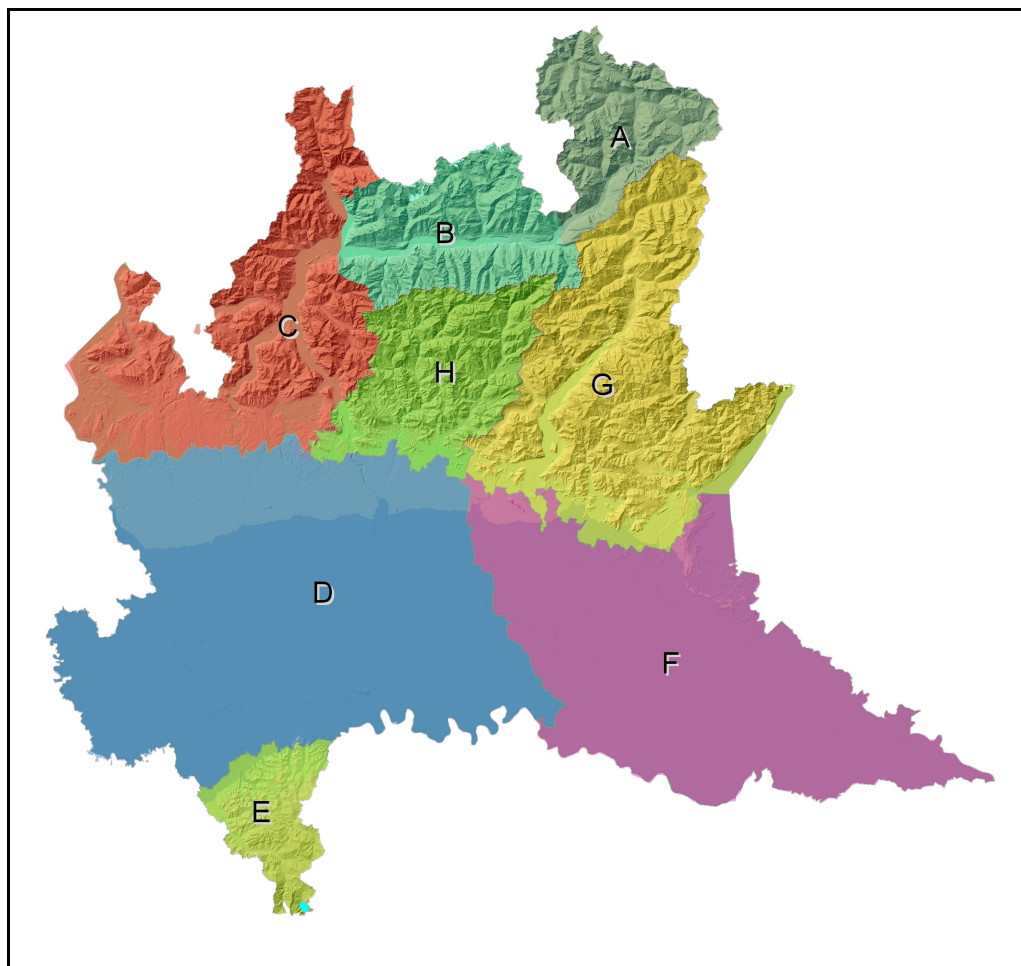
CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
A	Alta Valtellina	Comprende l'alta Valtellina a partire dal comune di Tirano verso monte	SO
B	Media-bassa Valtellina	Comprende la media-bassa Valtellina, dal comune di Tirano fino al lago di Como	SO
C	Nordovest	Comprende il bacino del Verbano, parte del bacino Ceresio, il bacino del Lario e la Valchiavenna.	VA, CO, LC, SO
D	Pianura Occidentale	Comprende l'area milanese, il bacino Ticino sub lacuale, l'alto bacino dei fiumi Olona, Lambro, il bacino del fiume Olona, la Lomellina, la pianura milanese, bergamasca, lodigiana e parte della cremonese. È delimitata a sud dal fiume Po e dal limite pedeappenninico in provincia di Pavia.	VA, CO, LC, MZ, MI, CR, LO, PV
E	Oltrepò Pavese	Coincide con l'Oltrepò Pavese; il limite nord dell'area si attesta al limite pedeappenninico	PV
F	Pianura Orientale	Delimitata dalla linea pedemontana a nord e dal confine regionale a sud comprende la pianura bresciana, mantovana, parte della pianura cremonese e la sponda destra di pianura della provincia di Bergamo.	BG, BS, CR, MN
G	Garda - Valcamonica	Identificabile con parte della provincia di Brescia e delimitata ad ovest dal bacino dell'Oglio e a sud dalla linea pedemontana (basso Lago Garda).	BS, BG
H	Prealpi Centrali	Delimitata dalla linea pedemontana a sud, dallo spartiacque del bacino dell'Oglio ad est, dallo spartiacque a ridosso della testata bacino fiume Brembo -Serio a nord e dal bacino del Brembo ad est.	BG, LC



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



In questa sede appare opportuno riportare lo schema relativo alla suddivisione del territorio relativamente ai rischi idrogeologico, idraulico, temporali forti, neve, vento forte, rimandando agli eventuali relativi capitoli la zonazione per i rimanenti rischi naturali.



Il territorio del Comune di Bagnaria appartiene all'area omogenea Lomb-E.

7.4.2 Soglie di criticità e soglie di allerta

Come già anticipato precedentemente, ai sensi e per gli effetti dell'art.4 della Direttiva Pres. Cons. Ministri del 27 febbraio 2004 così come fatti propri dalla D.G.R. 8/8753 del 22 dicembre 2008, sono stabilite le seguenti condizioni di criticità alle quali corrispondono, in funzione della tipologia di rischio considerata diversi livelli di allertamento:



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



Condizioni di criticità	Codice	Descrizione
Assente	0	Non sono previsti fenomeni naturali responsabili dell'attivazione del rischio considerato
Criticità ordinaria	1	Sono previsti fenomeni naturali, che si ritiene possano dare luogo a criticità, che si considerano comunemente ed usualmente accettabili dalla popolazione. Livello di criticità riconducibile a eventi governabili dalle strutture locali competenti mediante l'adozione di misure previste nei piani di emergenza e il rinforzo dell'operatività con l'attivazione della pronta reperibilità
Criticità moderata	2	Sono previsti fenomeni naturali che non raggiungono valori estremi e che si ritiene possano dare luogo a danni ed a rischi moderati per la popolazione, tali da interessare complessivamente una importante porzione del territorio considerato
Criticità elevata	3	Sono previsti fenomeni naturali suscettibili di raggiungere valori estremi e che si ritiene possano dare luogo a danni e rischi anche gravi per la popolazione, tali da interessare complessivamente una consistente quota del territorio considerato
Emergenza	4	Di fronte a situazioni estremamente gravi, in cui i danni si stanno già manifestando in modo diffuso e le azioni devono essere innanzitutto indirizzate a portare aiuto alla popolazione, perde di significato parlare di livello di criticità elevata

Relativamente alle dinamiche legate al rischio di tipo idrogeologico la DGR 8/8753 individua due tipologie di soglia:

le soglie di criticità: si intendono i valori indicativi di prefissati livelli di rischio; per queste soglie si considerano tre livelli di criticità: **ordinaria**, **moderata** ed **elevata**.

le soglie di allerta: sono rappresentate dai valori da associare ad alcuni parametri, in grado di fornire ai decisori, con un certo anticipo, indicazioni sulla gravità del fenomeno che sta approssimandosi; anche per queste soglie si considerano tre livelli, analoghi ai livelli di criticità: **ordinaria**, **moderata** ed **elevata**.

Le soglie di criticità sono definite dal CFR-RL sulla base delle previsioni meteorologiche e degli studi statistici effettuati nel corso del tempo, mentre le soglie di allerta sono funzioni



Piano di Emergenza Intercomunale Comune di Bagnaria



locali dipendenti dalle caratteristiche territoriali specifiche e vengono definite sulla base dei fenomeni pregressi (frane, esondazioni, alluvioni ecc.)

La Regione Lombardia ha sviluppato un proprio sistema di identificazione dei valori di pioggia che fanno passare da una fase alla successiva:

S0 rappresenta la soglia di criticità che fa passare dallo stato di normalità allo stato di **criticità ordinaria**;

S1 definisce il passaggio dalla fase di **criticità ordinaria** alla fase di **criticità moderata**;

S2 definisce il passaggio dalla fase di **criticità moderata** alla fase di **criticità elevata**.

	Condizioni di criticità
S 0	Normalità
S 1	Criticità ordinaria
S 2	Criticità moderata
	Criticità elevata

Il valori pluviometrici di soglia sono, per le aree omogenee definite nel precedente paragrafo, i seguenti:

Aree omogenee	A	B	C	D	E	F	G	H
S0 min (mm/12h)	30,00	35,00	40,00	-	25,00	-	35,00	40,00
S0 min (mm/24h)	40,00	50,00	60,00	50,00	35,00	50,00	50,00	60,00
S1 min (mm/12h)	35,00	45,00	55,00	-	30,00	-	45,00	50,00
S1 min (mm/24h)	50,00	65,00	80,00	70,00	45,00	70,00	70,00	75,00
S1 min (mm/48h)	65,00	85,00	120,00	95,00	65,00	95,00	95,00	110,00
S2 min (mm/12h)	60,00	70,00	85,00	-	55,00	-	75,00	80,00
S2 min (mm/24h)	80,00	90,00	115,00	100,00	75,00	100,00	100,00	110,00
S2 min (mm/48h)	130,00	145,00	190,00	160,00	115,00	160,00	155,00	180,00

Al fine di fornire una maggiore comprensione dei dati si riportano i valori delle Precipitazioni Medie Annue (P.M.A.) per le aree omogenee



Piano di Emergenza Intercomunale Comune di Bagnaria



CFR / UOPC di Regione Lombardia	2. Predisporre ed invia quotidianamente (da lunedì a sabato) il BOLLETTINO METEOROLOGICO PER LA LOMBARDIA, (METEO LOMBARDIA) , valido sul territorio regionale per i successivi 5 giorni.	Entro le 13.00	Tutti
	3. Nel caso di eventi considerati potenzialmente critici ai fini di protezione civile, cioè qualora si preveda il superamento di valori di soglia per criticità almeno MODERATA , predisporre ed emette un AVVISO REGIONALE DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE (AVVISO CMA) . Tale Avviso contiene indicazioni sul periodo di validità, le Aree omogenee interessate, la situazione meteorologica ed il tipo di evento attesi, l'evoluzione spazio-temporale, il periodo di massima intensità, nonché la valutazione, qualitativa e quantitativa, delle grandezze meteoidrologiche previste	Entro le 10.30 o appena si rende necessario	CFR / UOPC di Regione Lombardia DPC-Roma / CFN (Centro Funzionale Nazionale) L'emissione dell'AVVISO CMA fa scattare l'obbligo per CFR / UOPC di valutare detto Avviso al fine di emettere l'AVVISO DI CRITICITÀ REGIONALE
	1. Il gruppo tecnico del Centro funzionale attivo nella sala operativa regionale (UOPC), ricevuto il BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA REGIONALE e l' AVVISO CMA , valuta gli effetti al suolo derivanti dai fenomeni meteorologici indicati, e propone al dirigente UOPC (delegato dal Presidente della Giunta Regionale) di emettere un AVVISO DI CRITICITÀ REGIONALE . Per previsioni meteorologiche che interessano solamente porzioni limitate di aree omogenee o per fenomeni ben circoscritti, come esondazioni di laghi e fiumi o frane e dissesti, risulta opportuno indirizzare l'AVVISO solo ad aree specifiche, da definire di volta in volta, sulla base delle previsioni.	Con immediatezza appena si renda necessario.	Dirigente UOPC



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



Dirigente UOPC	2.a Il dirigente UOPC (delegato dal Presidente della Giunta Regionale), sulla scorta dell'AVVISO CMA e delle valutazioni degli effetti al suolo prodotte dal Centro funzionale, adotta e dispone l'emissione di un AVVISO DI CRITICITÀ, per la conseguente attivazione: – dello STATO DI ALLERTA (Codice 2) • se si tratta di MODERATA CRITICITÀ; – dello STATO DI ALLERTA (Codice 3) • se si tratta di ELEVATA CRITICITÀ. L'AVVISO DI CRITICITÀ potrà riguardare le intere aree omogenee, ovvero porzioni di esse, definite di volta in volta sulla base delle previsioni di estensione del fenomeno in atto.	A seguire, con immediatezza	Gruppo tecnico del Centro funzionale attivo nella sala operativa regionale (CFR/UOPC)
CFR / UOPC di Regione Lombardia	2.b L'AVVISO DI CRITICITÀ viene inviato tramite Lombardia Integrata Posta Sicura (LIPS) / fax, e via sms, a cura del personale della sala operativa regionale (UOPC) a: _ Prefetture-UTG _ Province _ Comunità montane, _ Comuni, _ STER _ ARPA Lombardia _ AIPO (Agenzia Interregionale per il Po) sede di Parma e strutture operative di Pv, Mi, Cr e Mn. _ Consorzi di regolazione dei laghi _ Consorzi di Bonifica e Irrigazione _ R.I.D. (Registro Italiano Dighe) sede di Milano _ TERNA ed Enti concessionari di grandi derivazioni _ Diramazione interna regionale _ DPC-Roma / Sala situazioni-CE.SI. _ DPC-Roma / CFN (Centro Funzionale nazionale) _ Centri Funzionali delle Regioni del Bacino del Po	A seguire, con immediatezza e comunque non oltre le ore 14:00 locali, ovvero appena si renda necessario	_ Prefetture-UTG, Province, Comunità montane, Comuni, STER, ARPA Lombardia, AIPO sede di Parma e strutture operative di Pv, Mi, Cr e Mn, _ Consorzi di regolazione dei laghi, Consorzi di Bonifica e Irrigazione, R.I.D. sede di Milano, TERNA e Enti concessionari di grandi derivazioni _ Diramazione interna regionale _ DPC-Roma / Sala situazioni CE.SI., _ DPC-Roma / CFN, _ Centri Funzionali delle Regioni del bacino del Po, in funzione degli enti coinvolti dall'AVVISO DI CRITICITÀ



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



	2.c L'AVVISO DI CRITICITÀ viene pubblicato sulla parte pubblica del sito Web RL-UOPC, con inserimento nel banner scorrevole e nella cartina in home page, per evidenziare col cambio di colore le condizioni di allerta sul territorio regionale.		Il ricevimento dell'AVVISO di CRITICITÀ, per livelli 2 (CRITICITÀ MODERATA) e 3 (CRITICITÀ ELEVATA), fa scattare l'obbligo di attivare, per i Presidi territoriali e le Strutture operative locali, misure di monitoraggio e servizi di vigilanza rinforzati sul territorio.
	2.d Il gruppo tecnico • Segue l'evoluzione dei fenomeni in atto in un raffronto continuo con le previsioni e gli aggiornamenti meteorologici curati da CFR/ARPA-SMR; • Mantiene sotto costante osservazione i valori dei parametri, in particolare di quelli su cui sono definite soglie di allerta; • Utilizza la modellistica di previsione disponibile per valutare tutte le informazioni possibili sull'evoluzione dei fenomeni; • Contatta referenti nelle sedi dislocate sul territorio per assumere eventuali ulteriori informazioni ritenute utili; • Aggiorna gli scenari di rischio in conseguenza dell'evoluzione meteo-idrologica, e mette a disposizione sul sito web della protezione civile regionale un: _ BOLLETTINO DI AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE METEO-IDROLOGICA.		



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



Presidi territoriali _ Prefetture -UTG _ Comuni _ STER _ ARPA – CMG di Sondrio _ AIPO (Agenzia Interregionale per il Po) sede di Parma e strutture operative di Pv, Mi, Cr e Mn. _ Consorzi di regolazione dei laghi _ Consorzi di Bonifica e Irrigazione _ Province _ Società private e soggetti privati che gestiscono manufatti e/o infrastrutture, come grandi derivazioni e manufatti di ritenuta	Al ricevimento dell' AVVISO DI CRITICITÀ , per livelli di criticità MODERATA o ELEVATA :	A seguire, con immediatezza	Strutture di Protezione civile o di pronto intervento di Province, Comuni e Presidi territoriali In relazione ai livelli di criticità dichiarati nell' AVVISO DI CRITICITÀ le Strutture operative devono assicurare le conseguenti attività di monitoraggio e servizi di vigilanza rinforzati previsti nei Piani di emergenza o disposti dall'Autorità locale di Protezione civile Le aziende municipalizzate, in caso di interruzione di erogazione dei servizi, provvedono con la massima urgenza a porre in essere gli interventi finalizzati al ripristino.
	a) I Sindaci dei Comuni e i Responsabili dei Presidi territoriali: _ attivano azioni di monitoraggio e servizi di vigilanza intensificati sul territorio, con forze istituzionali e di volontariato; _ allertano le aziende municipalizzate erogatrici dei servizi essenziali; _ attivano eventuali misure, previste nei Piani di Emergenza, per garantire la salvaguardia della pubblica incolumità, nonché la riduzione di danni al contesto sociale; _ comunicano agli enti preposti alla gestione delle emergenze ed alla sala operativa regionale di protezione civile le situazioni che comportano rischi per la popolazione; _ comunicano agli enti preposti alla gestione delle emergenze ed alla sala operativa regionale di protezione civile, tramite fax, il superamento delle soglie individuate nei piani di emergenza locali e/o in servizi di vigilanza disciplinati da leggi e regolamenti, come il servizio di piena, le situazioni che comportano rischi per la popolazione, indicando: + le aree potenzialmente coinvolte e il relativo livello di rischio, + le azioni già intraprese per fronteggiare l'emergenza, allo scopo di assicurare il coordinamento delle forze a livello regionale. b) Le Prefetture: diffondono l'Avviso di criticità ricevuto, presso le strutture operative del sistema di protezione civile statale (forze di polizia e vigili del fuoco).	A seguire, con immediatezza	



Piano di Emergenza Intercomunale Comune di Bagnaria



	c) Le Prefetture, assieme alle Province, in accordo con quanto disposto all'art. 7, comma 2 della l. r. 16/2004, coordinano le forze di intervento dei rispettivi sistemi di competenza, statale o locale. In particolare: _ effettuano azioni di monitoraggio del territorio utilizzando, dove già attive, le sale operative unificate di protezione civile; _ coordinano le azioni a livello provinciale, raccolgono le istanze e comunicano, in relazione alla gravità dei fatti, con tempestività o a cadenza fissa concordata con la sala operativa regionale, gli aggiornamenti della situazione in atto; _ comunicano agli enti preposti alla gestione delle emergenze ed alla sala operativa regionale di protezione civile le situazioni che comportano rischi per la popolazione.	A seguire, con immediatezza	
Enti gestori di trasporto pubblico e/o relative infrastrutture: - ANAS e società di gestione autostradale - Province, - Trenitalia SpA, - FNM spa, RFI spa - VVF, - Polizia Locale	Qualora sia previsto un codice di allerta 1 (CRITICITÀ ORDINARIA) l'attività di monitoraggio e sorveglianza è assicurata dalle strutture regionali. Tale livello di criticità, ritenuto comunemente ed usualmente accettabile dalle popolazioni, non è comunicato ai Presidi territoriali ed alle Strutture operative locali. Al ricevimento dell'AVVISO DI CRITICITÀ almeno MODERATA: _ adottano modalità operative che assicurino la fruibilità dei servizi e delle infrastrutture in sicurezza, garantendo anche misure di assistenza e pronto intervento, quando si renda necessario, _ adeguano il livello di informazione verso la clientela, _ assicurano adeguato livello di comunicazione verso gli enti istituzionali e la Sala operativa di protezione civile regionale. Al ricevimento dell'AVVISO DI CRITICITÀ almeno MODERATA: _ adeguano i livelli di erogazione del servizio secondo le disposizioni dei propri comandi.	A seguire, con immediatezza A seguire, con immediatezza A seguire, con immediatezza	



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



7.5 Procedure Operative per rischio idrogeologico

7.5.1 Quadro sintetico delle attività operative di Protezione Civile

FASE	SCENARIO	SITUAZIONE DI EMERGENZA	AZIONI DI PROTEZIONE CIVILE	RISORSE PER IL SOCCORSO
Preallarme	Fenomeno piovoso di notevole intensità e di durata critica Arrivo dell'avviso di moderata criticità	Arrivo del fax di allerta meteo	- Attivazione procedura operativa per rischio frana - Attivazione struttura di monitoraggio; - Allerta componenti U.C.L.	- Sistemi informativi (Internet, telefoni, dati meteo); - Sistemi di comunicazione radio; - Personale da dislocare nei punti critici
Allarme	Incremento delle precipitazioni	Segnalazioni di problematiche di dissesto e scorrimento acque superficiali	- Attivazione dell'U.C.L. - Predisposizione servizio di monitoraggio diretto e remoto; - Attivazione strutture operative; - Preparazione per eventuale evacuazione popolazione; - Predisposizione servizi di viabilità	- Sistemi informativi Internet, telefoni, dati meteo); - Sistemi di comunicazione radio;
			- Monitoraggio dei fenomeni pluviometrici nei bacini a monte; - Chiusura alla circolazione delle strade ritenute critiche; - Informazione alla popolazione.	- Sistemi informativi; - Mezzi per lo scavo ed il movimento terra; - Personale Polizia Municipale e segnaletica stradale;



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



Emergenza	Innesco dei fenomeni franosi a causa del superamento delle soglie pluviometriche	Fenomeni di scorrimento, debris-flow in corrispondenza dei corsi d'acqua minori e dei versanti in dissesto	• Informazione alla popolazione; • S.A.R. popolazione coinvolta; • Salvaguardia degli operatori; • Isolamento aree di frana; • Attivazione dei presidi di assistenza alla popolazione sfollata; • Attività di Pubblica Sicurezza;	• Megafoni e radio; • Attrezzature per il soccorso (V.V.F. - 118 - Volontari); • Segnaletica stradale per chiusura; • Strutture di ricettività; • Risorse per l'allestimento e la gestione delle strutture di ricettività (vitto, alloggio, igiene); • Personale di censimento della popolazione evacuata • Attrezzature per lo sgombero di materiali trasportati dalla corrente; • Personale addetto alla viabilità
		Popolazione interessata dal fenomeno di frana e colamenti	• Evacuazione e ricovero della popolazione interessata dal fenomeno; • Soccorso popolazione coinvolta in maniera critica; • Interruzione della viabilità verso le aree interessate dal fenomeno; • Approvvigionamento di beni di prima necessità; • Monitoraggio della situazione, definizione del territorio interessato;	• Strutture per l'accoglienza • Beni di prima assistenza (cibo, acqua, vestiario, ricovero); • S.A.R. • Segnaletica ed operai



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



	Evento meteorologico in esaurimento	Popolazione a rischio ricoverata nelle strutture di accoglienza; primo ritorno alla normalità per le porzioni periferiche di territorio	• Assistenza alla popolazione nei centri di accoglienza; • Valutazioni sui danni; • Messa in sicurezza degli edifici lesionati; • Interventi di mitigazione del danno su edifici sensibili in area a rischio; • Mantenimento posti di blocco; • Bonifica dei piani più bassi degli edifici interessati dal fango	• Strutture per l'accoglienza • Beni di prima assistenza; • Strutture tecniche competenti per i servizi essenziali; • Pompe da esaurimento per acque scure, raschifango, badili, idropultrici, secchi, stivali e guanti di gomma; • Segnaletica ed operai; • Squadre di tecnici;
		Popolazione in procinto di rientrare nelle case	• Assistenza alla popolazione ancora nei centri di accoglienza; • Ripristino di tutti i servizi essenziali (acqua, luce, gas, telecomunicazioni, drenaggio urbano) e bonifica di quelli danneggiati; • Bonifica dei piani terra degli edifici coinvolti; • Ripristino della viabilità ordinaria; • Valutazioni sui danni; • Messa in sicurezza degli edifici lesionati; • Supporto alla popolazione per il rimborso dei danni.	• Strutture per l'accoglienza; • Beni di prima assistenza; • Strutture tecniche competenti per i servizi essenziali; • Pompe da esaurimento per acque scure, badili, idropultrici, secchi, stivali e guanti di gomma; • Squadre di tecnici per la valutazione dei danni e modulistica;



Piano di Emergenza Intercomunale *Comune di Bagnaria*



Post emergenza	Deflusso idrico tornato nell'alveo ordinario del fiume	Tutta la popolazione nelle proprie case	• Bonifica degli scantinati dai residui liquidi e solidi lasciati dalla piena; • Eliminazione barriere di governo delle acque esondate; • Bonifica delle sezioni critiche dal materiale solido trasportato dalla piena;	• Pompe da esaurimento per acque scure (spurghi), idropultrici, badili e raschifango, secchi, stivali e guanti in gomma; • Macchine per il movimento terra;
	Situazione tornata alla normalità	Inoltre richiesta di rimborso dei danni	• Pulizia generale dell'area esondata; • Bonifica della rete di drenaggio urbano; • Pratiche amministrative per il rimborso dei danni subiti dalla popolazione	• Camion con cassoni e "ragni"; • Mezzi per la raccolta dei rifiuti (e discarica); • Personale amministrativo per la risoluzione delle pratiche - modulistica ed attività di segreteria