

Allegato 1 - Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie

Zone omogenee di allerta per rischio Idro-Meteo: idrogeologico, idraulico, temporali e vento forte

Criteri

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.

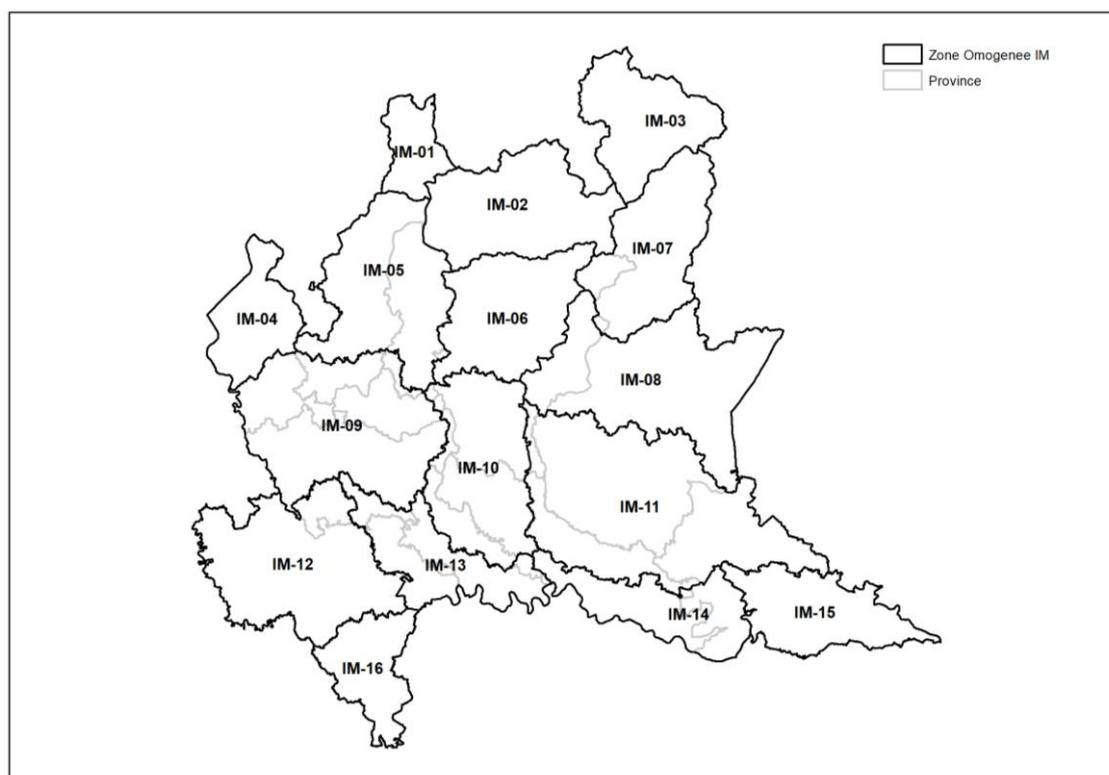
Ovviamente l'unità Amministrativa di base rimane quella comunale con un occhio di riguardo, ove possibile, anche ai limiti provinciali.

Zone omogenee rischio Idro-Meteo: idrogeologico, idraulico, temporali e vento forte

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

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

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 valle del lago d'Iseo), del Chiese, del Mella e del Mincio (a valle del lago di Garda)	BG, BS, CR, MN
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



Zone omogenee per rischio Idro-Meteo

Codici e soglie di rischio idrogeologico e idraulico

Introduzione

Per valori di “soglia” si intendono valori riferiti a variabili che indicano il passaggio da una condizione di rischio ad un'altra sostanzialmente differente dalla prima. Nel sistema di allertamento regionale, per la gestione del rischio idrogeologico e idraulico, vengono utilizzate due tipologie principali di soglie, associate a grandezze fisiche diverse: soglie pluviometriche e soglie idrometriche.

Le soglie pluviometriche sono valori di intensità media di pioggia prestabiliti, associate alle zone omogenee e indicano la cumulata pluviometrica in intervalli di 6, 12 e 24 ore. Vengono utilizzate per la gestione sia del rischio idrogeologico che idraulico.

Le soglie idrometriche sono valori prestabiliti di livello idrometrico dei corsi d'acqua, riferiti ad una quota di riferimento (zero idrometrico) specifica della stazione idrometrica a cui sono associate. Vengono utilizzate tipicamente per la gestione del rischio idraulico.

A seconda che queste due tipologie di soglie vengano utilizzate in fase di previsione o in corso di evento (fase di monitoraggio), si distinguono in: *soglie di allertamento* e *soglie di criticità*.

Soglie di allertamento

La precipitazione prevista costituisce il precursore di possibili criticità idrogeologiche-idrauliche sul territorio, come piene dei corsi d'acqua, instabilità dei versanti, colate detritiche, ecc. Prevedere con un certo anticipo la precipitazione attesa e il conseguente superamento di valori stabiliti come critici (soglie pluviometriche), indicativi della gravità del fenomeno che sta approssimandosi, permette al sistema di protezione civile di organizzarsi per tempo e adottare in maniera preventiva le azioni di contrasto necessarie. In fase previsionale queste valutazioni sono supportate con le previsioni modellistiche idrologiche-idrauliche: in questo caso i livelli idrometrici dei corsi d'acqua, previsti nelle successive 6-36 ore, vengono confrontati con valori stabiliti come critici (soglie idrometriche) associati alle sezioni di controllo dei corsi d'acqua.

In questa fase si deve tenere in considerazione l'incertezza tipica del fenomeno, degli strumenti modellistici e delle attività previsionali in generale, in rapporto alla particolare zona considerata. L'incertezza, a titolo esemplificativo, diminuirà man mano che ci si approssima all'evento; inoltre, per i fenomeni temporaleschi, che solitamente riguardano porzioni limitate di territorio, l'incertezza è ancora più elevata rispetto ad altri fenomeni meteorologici. Analogamente, l'incertezza associata ai valori che raggiungerà il colmo di piena di un corso d'acqua sarà via via maggiore quanto più le previsioni si riferiscono a bacini di piccole dimensioni.

Per omogeneità con quanto previsto dalla direttiva nazionale le soglie di allertamento considerano livelli di criticità e codici colore di allerta crescenti (giallo, arancione e rosso).

Soglie di criticità

Per soglie di criticità si intendono valori idrometrici e di pioggia indicativi del passaggio da un certo scenario di rischio ad un altro. Si tratta di valori derivati dall'osservazione di eventi definiti come critici o, in mancanza di tali riferimenti, si desumono da piani o studi di settore. Riguardano situazioni locali ed è pertanto fondamentale che tali valori siano proposti, aggiornati e condivisi nel tempo dalle strutture operative che devono decidere le azioni di contrasto da porre in atto all'occorrenza con tutti gli attori che possono concorrere al governo delle emergenze a partire dalla fase previsionale.

Criteri utilizzati per definire le soglie pluviometriche per il rischio idrogeologico e idraulico

I risultati ottenuti coi criteri utilizzati per definire le soglie pluviometriche per il rischio idrogeologico e idraulico, come definiti nella d.g.r. 8753/2008 e ss.mm.ii., sono integrati con analisi compiute dal CFMR utilizzando i principi della *Ricerca Operativa* o *Teoria delle Decisioni (OR)*. Questa teoria ha la finalità di fornire un supporto alla presa di decisioni, mettendo a disposizione strumenti matematici

utili alle attività decisionali in cui occorre gestire e coordinare attività complesse. L'analisi è stata condotta, su base giornaliera e per ogni zona omogenea, confrontando le allerte emesse con gli effetti al suolo registrati.

Per ogni zona omogenea, le soglie di pioggia individuate sono quelle che ottimizzano opportuni indici di valutazione al fine di minimizzare i *mancati* e *falsi allarmi*.

Si è osservato che, per una valutazione globale dell'attività di allertamento, è utile calcolare un valore indicativo del funzionamento del sistema su ogni zona omogenea ed osservare come questo si posiziona all'interno di opportuni diagrammi utilizzati nella *Teoria delle Decisioni (OR)*.

I diagrammi scelti come riferimento per l'analisi sono:

- curva *ROC (Relative Operating Characteristic)*, che si sviluppa all'interno del piano bidimensionale definito da *sensibilità (TPR, ovvero la percentuale dei giorni in cui è stata emessa un'allerta e si sono registrati effetti al suolo)* e *fall-out (FPR, ovvero la percentuale dei giorni in cui è stata emessa un'allerta e non si sono registrati effetti al suolo)*;
- curva *DET (Detection Error Tradeoff)*, che esprime in modo più immediato i rapporti tra *falsi allarmi (FDR, ovvero percentuale dei giorni in cui è stata emessa un'allerta e non si sono registrati effetti al suolo)* e *mancati allarmi (FNR, ovvero percentuale dei giorni in cui non è stata emessa un'allerta e si sono registrati effetti al suolo)*.

Nel piano *ROC* sono da escludere i valori che si collocano al di sotto della bisettrice, che corrisponde ad un'efficienza inferiore a quella che si otterrebbe con una "gestione casuale" dell'attività. Il punto ideale in cui collocarsi è in prossimità del vertice superiore a sinistra ($TPR=100\%$, $FPR=0\%$), ma – ai fini dell'allertamento – si ritiene sia sufficiente collocarsi nell'area indicata dal triangolo rosso in figura: se il punto che descrive il funzionamento del sistema si colloca all'interno del triangolo, significa che l'efficienza è comunque superiore ad una "gestione casuale" dando maggiore rilievo alla minimizzazione del numero di *mancati allarmi* (rispetto a quella del numero di *falsi allarmi*).

Analogamente, nel piano *DET*, sarebbe opportuno collocarsi al di sotto della bisettrice del piano (in modo tale da dare più importanza alla minimizzazione dei *mancati allarmi*), ma senza aumentare troppo sia il numero dei *mancati* che dei *falsi allarmi*.

Grafico ROC

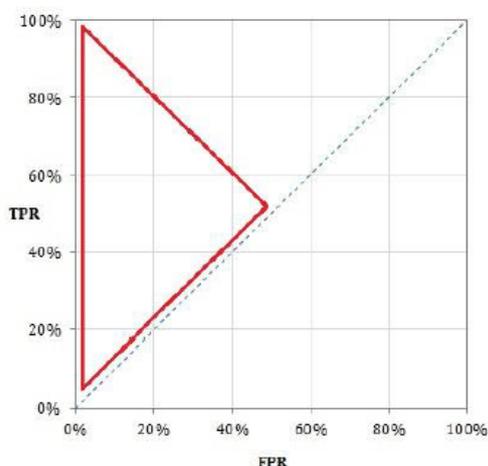
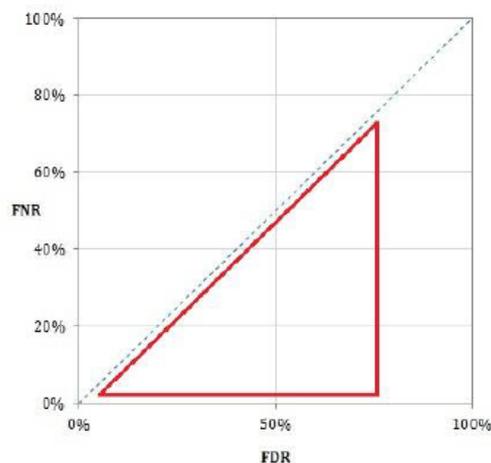


Grafico DET



Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

I grafici delle curve *ROC* e *DET* sono stati utilizzati per valutare come aumenta l'efficienza del sistema di allertamento al variare delle soglie e procedere pertanto ad una ritaratura di queste. Le analisi vengono effettuate alla chiusura dell'anno solare: l'aggiornamento dei valori di soglia è effettuato ogni volta che le analisi mostrano la necessità di una modifica sensibile dei valori (almeno di $\pm 5-10$ mm).

A tali soglie si è introdotto un ulteriore step di 6 ore, al fine di poter valutare anche fenomeni di tipo convettivo di breve durata. Tali soglie sono state definite in prima approssimazione considerando l'80% delle soglie riferite all'intervallo di 12 ore e, successivamente, rimodulandole in modo da ottenere valori omogenei per le zone di pianura e per le zone collinari/montane.

Le soglie sono strutturate su 5 livelli di pericolosità. Come sintesi si riporta di seguito il quadro dei codici di pericolo associati alle soglie pluviometriche di allertamento determinate per le durate di 6, 12 e 24 ore per ciascuna zona omogenea.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di
 protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Codici di pericolo idrologico-idraulico															
Zona	Soglie in 6 ore [mm/6 ore]					Soglie in 12 ore [mm/12 ore]					Soglie in 24 ore [mm/24 ore]				
	-	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

Metodo per la valutazione dei superamenti di soglia pluviometrica per rischio idrogeologico e idraulico considerando il grado di umidità dei suoli

La valutazione *a posteriori* degli effetti al suolo conseguenti ad eventi meteorologici ha confermato che, a parità di pioggia prevista, il rischio è sostanzialmente maggiore quando il terreno è in condizioni di umidità/saturazione maggiori.

Il rischio idraulico ed idrogeologico, su ciascuna zona omogenea, viene valutato non solo in funzione dei quantitativi di pioggia prevista, ma anche delle piogge registrate nei giorni precedenti (che permettono di stimare le condizioni di umidità/saturazione dei suoli).

Con le relazioni proposte si ottiene un valore di *pioggia equivalente* prevista (maggiore o uguale della pioggia prevista) che è maggiormente indicativo, rispetto alla sola pioggia prevista, dei potenziali rischi idraulici e idrogeologici connessi al ruscellamento superficiale sul bacino: questo valore sarà confrontabile con le soglie di allertamento definite nel paragrafo precedente.

Il metodo proposto (Cucchi, A., Valsecchi, I. Q., Alberti, M., Fassi, P., Molari, M., and Mannucci, G.; Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss., 3, 269–290, doi:10.5194/nhessd-3-269-2015, 2015) è derivato dal metodo del *numero di curva* (di seguito: metodo del CN), introdotto in ambito idrologico per la stima del deflusso superficiale, scolante da un bacino, a seguito di un evento di precipitazione. In particolare, si fa riferimento al metodo modificato da Mishra e Singh (di seguito: metodo del CN-MS).

Metodo del CN

Il metodo si basa su un bilancio idrico, che si può esprimere come:

$$P = I_a + F + Q$$

dove compaiono i termini:

- P = precipitazione totale [mm];
- I_a = ritenzione iniziale [mm];
- F = infiltrazione cumulata [mm];
- Q = deflusso superficiale [mm].

Dalle caratteristiche del bacino (tipo ed uso del suolo, condizioni dello strato superficiale del terreno), con opportune tabelle, si ricava un CN caratteristico, il quale permette di stimare la *ritenzione massima potenziale* S [mm] del suolo, che include tutte le perdite idrologiche:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Vi è la possibilità di considerare la *condizione di umidità* AMC del suolo, in conseguenza delle piogge degli ultimi giorni, per incrementare/diminuire il CN.

Per la valutazione dell'AMC non esiste un'indicazione esplicita circa l'intervallo di tempo passato nel quale prendere in considerazione le piogge, tuttavia una consuetudine ben consolidata, e consigliata dal *National Engineering Handbook* (NEH-4) dell'SCS (ora NRCS), prevede di considerare gli ultimi 5 giorni e categorizzare l'AMC in tre classi discrete: AMC I (condizioni secche), AMC II (condizioni normali) e AMC III (condizioni umide).

Questa metodologia ha però lo svantaggio di introdurre variazioni improvvise (quindi non realistiche) nei valori di deflusso ottenuti, al variare dei tre valori possibili di AMC.

Metodo del CN-MS

Mishra e Singh (2003, 2004 e 2005) hanno proposto un'integrazione al metodo del CN, introducendo il termine *antecedent moisture* (umidità precedente) M.

Il metodo del CN-MS si basa sull'ipotesi che il *coefficiente di deflusso* C, definito come rapporto tra il deflusso netto e la pioggia netta, coincida con il *grado di saturazione* Sr del terreno:

$$C = \frac{Q}{P - I_a} = Sr$$

e presuppone la validità delle ipotesi:

$$\frac{Q}{P - I_a} = \frac{F + M}{S + M}$$
$$I_a = \lambda \frac{S^2}{S + M}$$

dove λ è il *coefficiente di ritenzione iniziale* (di norma assunto pari a 0.2).

Combinando questa equazione con l'equazione generale di bilancio, il deflusso superficiale si esprime come:

$$Q = \frac{(P - I_a)(P - I_a + M)}{P - I_a + S + M}$$

Per stimare il termine M in funzione della pioggia cumulata P_5 registrata negli ultimi 5 giorni si può utilizzare la seguente espressione, valida nell'ipotesi che il terreno (nel periodo precedente i 5 giorni di riferimento) sia in condizioni asciutte:

$$M = \sqrt{S \left(P_5 + \left(\frac{1 - \lambda}{2} \right)^2 S \right)} - \left(\frac{1 + \lambda}{2} \right) S$$

Formulazione del metodo delle piogge equivalenti

Il metodo del CN-MS può essere sfruttato per la valutazione del grado di rischio associato alle piogge previste, al variare delle potenziali criticità di tipo idraulico ed idrogeologico presenti sul territorio.

Se si ipotizza che il grado di rischio sia proporzionale al *grado di saturazione* Sr del terreno, è utile associare ad un valore di pioggia prevista P (che, in concomitanza alla pioggia passata P_5 , determinerà un grado Sr) un valore di *pioggia equivalente* P_{eq} che, in condizioni iniziali di terreno secco, determinerebbe lo stesso Sr.

Combinando le equazioni sopra si ottiene il sistema di equazioni per ricavare la *pioggia equivalente* P_{eq} :

$$\left\{ \begin{array}{l} M = \sqrt{S \left(P_5 + \left(\frac{1-\lambda}{2} \right)^2 S \right)} - \left(\frac{1+\lambda}{2} \right) S \\ P_{eq} = P + M \left(1 + \frac{\lambda S}{S + M} \right) \\ Sr = 1 - \frac{S}{P_{eq} + S(1-\lambda)} \end{array} \right.$$

Il valore di *pioggia equivalente* associato ad un dato intervallo temporale, è così confrontabile con le soglie pluviometriche disponibili riferite a condizioni di terreno secco, associate allo stesso intervallo (vedi tabella nel paragrafo precedente).

La validità di questo indicatore è anche confermata dal fatto che Sr coincide con il *coefficiente di deflusso* C : maggiore è il valore del parametro, maggiore è il volume di deflusso dal bacino e quindi più gravose saranno le conseguenze idraulico-idrogeologiche connesse al ruscellamento sulla superficie del bacino stesso.

Per semplificare l'interpretazione del modello, si può introdurre la grandezza *pioggia equivalente di base* P_{eq0} , definita come la *pioggia equivalente* corrispondente ad una pioggia prevista nulla ($P=0$): questo valore quantifica l'*aggravio sul terreno dovuto alle piogge passate*.

Si osserva che questo valore tende a diminuire all'aumentare del CN: su terreni più impermeabili, infatti, l'infiltrazione è minore e il grado di saturazione Sr (e quindi anche il *coefficiente di deflusso* C) tende ad avvicinarsi velocemente all'unità, in modo sostanzialmente indipendente dalle piogge pregresse.

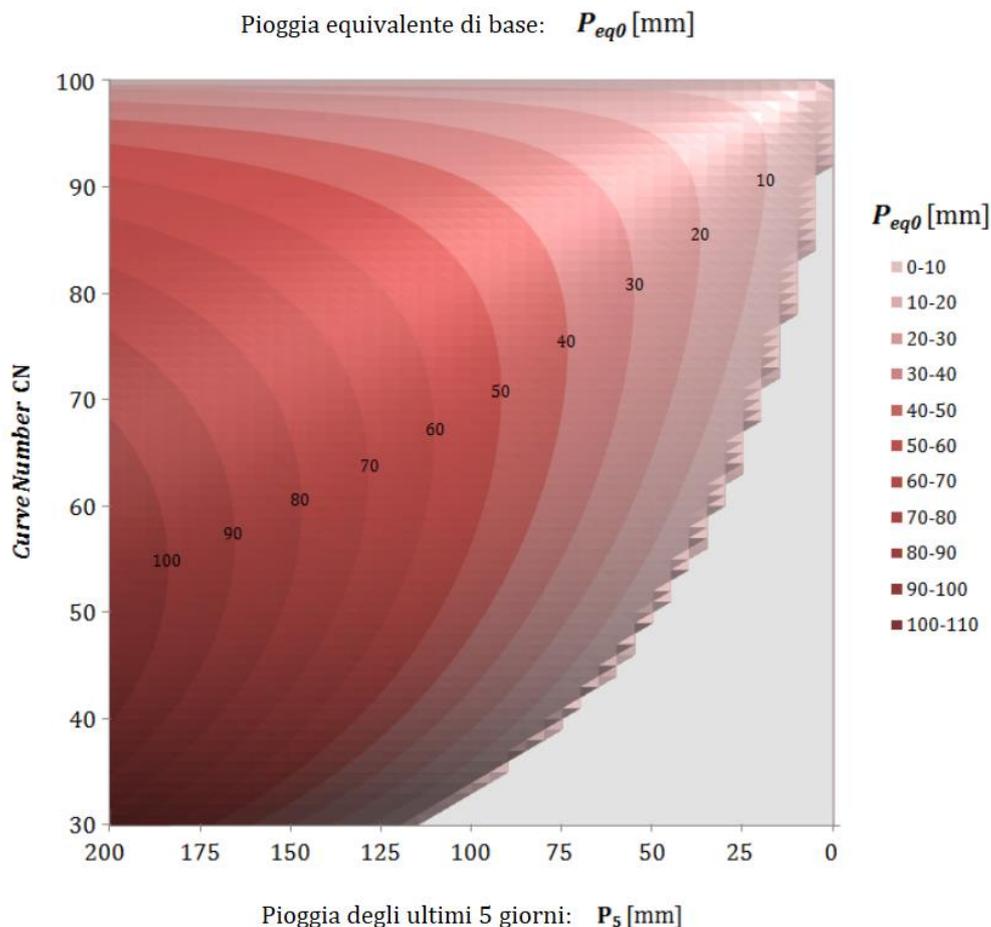
La generica *pioggia equivalente* P_{eq} sarà quindi definita dalla seguente espressione:

$$P_{eq}(CN, P_5, P) = P + P_{eq0}(CN, P_5) = P + M \left(1 + \frac{\lambda S}{S + M} \right)$$

Si ricorda che, qualora le precipitazioni antecedenti i 5 giorni di riferimento siano non trascurabili, questo intervallo può essere adeguatamente incrementato.

Qui di seguito si riporta un diagramma che esprime la *pioggia equivalente di base*, al variare del CN del bacino e della pioggia P_5 .

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)



Parallelamente al metodo delle *piogge equivalenti*, si utilizzano anche ulteriori metodi di stima dell'umidità/saturazione dei suoli: questi algoritmi elaborano diverse tipologie di dati (pluviometrici, radar, satellitari o provenienti da altri sensori).

Criteri utilizzati per definire le soglie idrometriche per il rischio idraulico

Le soglie idrometriche per la gestione del rischio idraulico sono state definite considerando diversi criteri. Analisi statistiche basate sulla frequenza di accadimento (*tempo di ritorno*), segnalazioni di criticità locali registrate durante gli eventi di piena, indicazioni da studi di fattibilità e da pianificazioni comunali e provinciali, sono le principali modalità di aggiornamento delle soglie. I valori sono condivisi e verificati continuamente nel tempo con le Autorità idrauliche competenti. Futuri adeguamenti delle soglie saranno pubblicati con apposito provvedimento regionale.

Scenari e codici colore di allerta per rischio idrogeologico ed idraulico

Sulla base dei codici di pericolo, delle valutazioni descritte nei paragrafi precedenti, degli eventuali superamenti di soglie pluvio-idrometriche e/o segnalazioni di criticità provenienti dal territorio, gli scenari per i quali viene emessa una allerta sono, in ordine di gravità, descritti nella seguente tabella:

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento		Effetti e danni
VERDE	Assenza di fenomeni significativi prevedibili	Idrogeologica-idraulica	Assenza di fenomeni significativi prevedibili, anche se non è possibile escludere a livello locale eventuali danni dovuti a: <ul style="list-style-type: none"> - fenomeni imprevedibili come temporali localizzati; - difficoltà ai sistemi di smaltimento delle acque meteoriche; - cadute massi e piccoli smottamenti. 	Eventuali danni puntuali e localizzati.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento		Effetti e danni
GIALLA	Ordinaria	Idrogeologica	<p>Si possono verificare fenomeni localizzati di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erosione, frane superficiali 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 dei corsi d'acqua minori, con inondazione delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombinature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, cantieri, <i>etc</i>); - scorrimento superficiale delle acque nelle strade e possibili fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque piovane con tracimazione e coinvolgimento delle aree urbane depresse; - caduta massi. <p>Anche in assenza di precipitazioni, si possono verificare occasionali fenomeni franosi, anche rapidi, legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli per precipitazioni avvenute nei giorni precedenti.</p>	<p>Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali.</p> <p>Effetti localizzati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; - danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane, colate rapide o dallo scorrimento superficiale delle acque; - temporanee interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, <i>etc</i>) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi; - limitati danni alle opere idrauliche e di difesa delle sponde, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti civili e industriali in alveo o prospicienti.
			Idraulica	<p>Si possono verificare fenomeni localizzati di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - incremento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua maggiori, generalmente contenuti all'interno dell'alveo. <p>Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori, per effetto delle precipitazioni verificatesi sulla parte più a monte dei bacini, può determinare criticità.</p>

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento		Effetti e danni
ARANCIONE	Moderata	Idrogeologica	<p>Si possono verificare fenomeni diffusi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - instabilità di versante, localmente anche profonda, in contesti geologici particolarmente critici; - frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango; - significativi ruscellamenti superficiali, anche con trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione; - innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombinate, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, cantieri, <i>etc</i>). <p>Caduta massi in più punti del territorio. Anche in assenza di precipitazioni, si possono verificare significativi fenomeni franosi, anche rapidi, legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli a causa di precipitazioni avvenute nei giorni precedenti.</p>	<p>Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</p> <p>Effetti diffusi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate di detriti o in zone depresse in prossimità del reticolo idrico; - danni e allagamenti a singoli edifici o centri abitati, infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane o da colate rapide; - allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; - danni alle opere di contenimento, regimazione dei corsi d'acqua; - danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali situati in aree inondabili; - danni agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua minori e maggiori;
		Idraulica	<p>Si possono verificare fenomeni diffusi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua maggiori, con inondazioni delle aree limitrofe e delle zone golenali con interessamento degli argini; - fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo; - criticità agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. <p>Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità per effetto delle precipitazioni verificatesi sulla parte più a monte dei bacini.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - danni a beni e servizi.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento		Effetti e danni
ROSSA	Elevata	Idrogeologica	<p>Si possono verificare fenomeni numerosi e/o estesi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - instabilità di versante, anche profonda, anche di grandi dimensioni; - frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango; - ingenti ruscellamenti superficiali con diffusi fenomeni di trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione; - rilevanti innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con estesi fenomeni di inondazione; - occlusioni parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua montani minori; <p>Caduta massi in più punti del territorio.</p>	<p>Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</p> <p>Effetti ingenti ed estesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - danni a edifici e centri abitati, alle attività e colture agricole, ai cantieri e agli insediamenti civili e industriali, sia vicini sia distanti dai corsi d'acqua, per allagamenti o perché coinvolti da frane o da colate rapide; - danni o distruzione di infrastrutture ferroviarie e stradali, di argini, e altre opere idrauliche; - danni anche ingenti e diffusi agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori;
		Idraulica	<p>Si possono verificare numerosi e/o estesi fenomeni, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - piene fluviali dei corsi d'acqua maggiori con estesi fenomeni di inondazione anche di aree distanti dal fiume, diffusi fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo; - fenomeni di tracimazione, sifonamento o rottura degli argini, sormonto dei ponti e altre opere di attraversamento, nonché salti di meandro; - criticità agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. <p>Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare diffuse e/o gravi criticità per effetto delle precipitazioni verificatesi sulla parte più a monte dei bacini.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - danni diffusi a beni e servizi;

Bollettino di Monitoraggio e Previsione

La fase di monitoraggio è finalizzata a verificare l'evoluzione dei fenomeni meteorologici e ad aggiornare la previsione degli effetti al suolo; in tale attività sono sviluppate anche previsioni a breve e brevissimo termine (*nowcasting*) allo scopo di mettere a disposizione, con la massima tempestività possibile, aggiornati livelli di criticità del rischio atteso. Queste attività sono assicurate mediante l'osservazione dei dati strumentali e l'utilizzo di modellistica numerica idrologica e idraulica, anche speditiva. Tali valutazioni danno luogo, in generale a partire dalla previsione di almeno una allerta ARANCIONE per rischio idraulico o idrogeologico, all'emissione di un BOLLETTINO di MONITORAGGIO e PREVISIONE, che contiene:

- una sezione di monitoraggio: elenco delle stazioni idrometriche rappresentative della situazione idraulica sul reticolo regionale, con l'ultimo dato di altezza idrometrica registrato, l'ora di rilevamento e le variazioni nelle ultime ore;
- una sezione di previsione: elenco delle stazioni idrometriche in cui è disponibile una previsione dei livelli, con l'indicazione del livello (o dell'intervallo di livelli) previsto e della fascia oraria di previsione. Questo elenco è soggetto ad aggiornamento, in funzione dello sviluppo e/o taratura di nuovi strumenti modellistici di previsione.

A tale attività concorrono altresì i Presidi territoriali che, secondo le specifiche descritte nei piani di protezione civile, o atti equivalenti, svolgono l'osservazione diretta sul territorio dei fenomeni precursori (attività di sorveglianza). Nell'attività di monitoraggio e sorveglianza un supporto importante è fornito dai dati dalla rete regionale di monitoraggio, gestita da ARPA, visibili sul sito web <http://iris.arpalombardia.it>.

Zone omogenee di allerta per rischio temporali

Criteri

La precisa localizzazione dei temporali, la loro esatta tempistica di evoluzione (momento di innesco, di massimo sviluppo, di dissipazione) e intensità dei fenomeni che li caratterizzano (pioggia, vento, grandine, fulminazioni), non sono prevedibili con largo anticipo. Con i tempi di preavviso tipici del sistema di allertamento regionale (12 ore o più) ciò che è possibile prevedere con sufficiente approssimazione è il verificarsi di condizioni favorevoli allo sviluppo dei temporali su ampie aree del territorio nelle principali fasce orarie della giornata (notte, mattino, pomeriggio, sera).

Sulla base dei criteri sopra definiti, partendo dalla iniziale zonazione di tipo meteorologico, si sono identificate le zone omogenee di allerta per il rischio temporali coincidenti con i perimetri definiti per i restanti rischi inclusi nella categoria del rischio Idro-Meteo. Questa scelta deriva dalla valutazione che i temporali sono fenomeni naturali che sul territorio rappresentano anche una forzante dei rischi idrogeologico e idraulico e pertanto è risultato opportuno utilizzare le stesse zone omogenee di allerta.

Codici e soglie di pericolo per temporali

I fattori che compongono il fenomeno “temporale” - ovvero rovesci di pioggia, grandine, raffiche di vento, trombe d'aria - tornado, fulmini – sono sempre in grado, anche singolarmente, di cagionare danni gravissimi a persone e cose. Tuttavia, il grado di pericolo che deriva dall'insieme di questi fattori in riferimento alle zone omogenee di allerta cresce all'aumentare della loro intensità, dell'estensione territoriale, della durata e di eventuali effetti combinati.

In relazione all'intensità è utile identificare la categoria dei “temporali forti”, ovvero quella porzione dell'insieme complessivo dei temporali con la maggiore potenzialità di determinare criticità sul territorio; i temporali forti sono definiti come segue:

- Intensità di pioggia superiore a 30mm/h;
- Durata superiore a 30 min;
- Frequente presenza di grandine, anche di grandi dimensioni (chicchi di diametro superiore ai 2 cm);
- Elevato numero/densità di fulmini;
- Frequente presenza di raffiche di vento superiori ai 20 m/s (circa 70 km/h) e possibili trombe d'aria;
- Celle temporalesche in prevalenza organizzate in gruppi, linee o sistemi di organizzazione di ordine superiore.

All'aumentare della probabilità di accadimento dei temporali, così come valutata in fase di previsione, aumenta la probabilità di sviluppo di una componente di temporali forti che, seppure sempre molto limitata, contribuisce in maniera sensibile a determinare il grado di pericolo atteso su ciascuna zona omogenea di allerta.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Si definiscono così cinque codici di pericolo per temporali, secondo il seguente schema:

Codici di pericolo per Temporali	Livello di pericolo	Probabilità (%) di accadimento temporali (temporali forti)
-	Nullo	0
P1	Molto Basso	1 - 10 (<2)
P2	Basso	10 - 40 (2 - 10)
P3	Moderato	40 - 60 (10 - 20)
P4	Alto	>60 (>20)

Scenari e codici colore di allerta per rischio temporali

Sulla base dei codici di pericolo, delle valutazioni descritte nei paragrafi precedenti, degli eventuali superamenti di soglie pluvio-idrometriche e/o segnalazioni di criticità provenienti dal territorio, gli scenari per i quali viene emessa una allerta sono, in ordine di gravità, descritti nella seguente tabella:

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento	Effetti e danni
VERDE	Assente	Fenomeni poco probabili, ovvero occasionale sviluppo di fenomeni/scenari di evento isolati, : - Isolati rovesci di pioggia, fulminazioni, grandinate, raffiche di vento. Pericolo basso, molto basso o nullo	Eventuali danni puntuali.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d’allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento	Effetti e danni
GIALLO	Ordinaria	<p>Accresciuta probabilità di fenomeni, generalmente localizzati dovuti a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - piogge intense, frequenti fulminazioni, grandinate, raffiche di vento. <p>Pericolo moderato</p>	<p>Aumentato pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali.</p> <p>Effetti generalmente localizzati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento; - rottura 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); - danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate; - innesco di incendi e lesioni da fulminazione. <p>Le piogge intense associate al fenomeno temporalesco possono causare localmente effetti di tipo idrogeologico/idraulico (vedi Tabella “<i>Scenari e codici colore di allerta per rischio idrogeologico ed idraulico</i>”).</p>
ARANCIONE	Moderata	<p>Massima probabilità di fenomeni /scenari di evento diffusi e/o persistenti dovuti a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - piogge intense, frequenti fulminazioni, grandinate, raffiche di vento. <p>Pericolo alto</p>	<p>Alto pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</p> <p>Effetti generalmente diffusi e/o persistenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento; - rottura 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; - danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate; - innesco di incendi e lesioni da fulminazione. <p>Le piogge intense associate al fenomeno temporalesco possono causare effetti anche diffusi di tipo idrogeologico/idraulico (vedi Tabella “<i>Scenari e codici colore di allerta per rischio idrogeologico ed idraulico</i>”).</p>

Il più elevato codice colore di allerta presente per i temporali è quello arancione. Non è previsto un codice colore di allerta rosso, specifico per i temporali, perché tali fenomeni sono associati a condizioni meteo perturbate intense e diffuse che già caratterizzano lo scenario di criticità idrogeologica rossa, come riportato in Tabella “*Scenari e codici colore di allerta per rischio idrogeologico ed idraulico*”.

Zone omogenee di allerta per rischio vento forte

Criteri

Sul nostro territorio le condizioni di vento forte si determinano spesso in occasione di importanti episodi di *foehn* o tramontana (venti dai quadranti settentrionali), estesi e persistenti, con raffiche di elevata intensità. Tuttavia, i venti forti si possono presentare anche in altre condizioni: si ricordano ad esempio i recenti episodi legati al passaggio di “tempeste”, ovvero di profondi vortici depressionari, che hanno provocato il rinforzo dei venti dai quadranti meridionali fino a valori estremi per la regione. In questa categoria di rischio si considerano dunque solo le situazioni in cui il vento forte interessa ampie porzioni di territorio legate a condizioni atmosferiche estese, dalla scala regionale a quella sinottica, e non comprende, ad esempio, le raffiche di vento esclusivamente associate ai temporali in quanto per loro natura investono aree relativamente più limitate in tempi più brevi (questi fenomeni sono contemplati nel rischio temporali). Le zone omogenee d’allerta per il rischio vento forte, considerati i criteri richiamati al paragrafo precedente, sono le medesime del rischio Idro-Meteo.

Codici e soglie di pericolo per vento forte

Sulla base delle valutazioni delle criticità attivabili territorialmente, come descritto negli scenari di rischio definiti di seguito, si ritiene più congruo riferire le soglie alle aree situate a quote inferiori ai 1500 metri, in quanto interessate da insediamenti antropici significativi e conseguentemente da vulnerabilità rilevante ai fini di protezione civile.

Per questo tipo di rischio vengono definiti 5 codici di pericolo, i cui valori sono riportati in tabella:

Codici di pericolo per vento forte	Velocità media [km/h]	Raffica [km/h]	Durata [ore continuative nell’arco della giornata]
-	< 20	< 35	-
P1	20 – 35	35 – 60	> 6
P2	35 – 50	60 – 80	> 3
P3	50 – 70	80 – 100	> 1
P4	> 70	> 100	> 1

La doppia caratteristica di “velocità media” e “raffica” è intesa a esplicitare sia l’azione di sollecitazione continuativa sulle strutture sia quella impulsiva. L’elemento di “durata”, in abbinamento ai primi due elementi, completa la descrizione del fenomeno in relazione al suo potenziale di generare criticità estese sul territorio.

Scenari e codici colore di allerta per rischio vento forte

Sulla base dei codici di pericolo, delle valutazioni descritte nei paragrafi precedenti, degli eventuali superamenti di soglie pluvio-idrometriche e/o segnalazioni di criticità provenienti dal territorio, gli scenari per i quali viene emessa una allerta sono, in ordine di gravità, descritti nella seguente tabella:

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento	Effetti e danni
VERDE	Assente	Venti con intensità inferiori a 35 km/h, con la possibilità di raffiche inferiori a 60 km/h.	Eventuali danni puntuali, non prevedibili.
GIALLO	Ordinaria	Venti con intensità media fino a 50 km/h, persistenti per almeno 3 ore consecutive nell'arco della giornata, con la possibilità di raffiche fino a 80 km/h. In caso di situazioni di vulnerabilità aumentata a causa di eventi idro-meteo pregressi o particolari situazioni in corso (grandi eventi, manifestazioni fieristiche, <i>etc</i>), la criticità GIALLA può essere prevista anche per intensità (media e/o di raffica) inferiori.	Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali. Effetti generalmente localizzati: a) eventuale crollo d'impalcature, cartelloni, rami, alberi (in particolare su strade, parcheggi, luoghi di transito, servizi pubblici, <i>etc</i>); b) intralcio alla viabilità, soprattutto in presenza di mezzi pesanti; c) instabilità dei versanti più acclivi, in particolare quando sollecitati dell'effetto leva prodotto dalla presenza di alberi; d) intralcio alle attività esercitate in quota; e) peggioramento delle condizioni di volo per voli amatoriali e intralcio per le attività svolte sugli specchi lacuali.
ARANCIONE	Moderata	Venti con intensità media fino a 70 km/h, con la possibilità di raffiche fino a 100 km/h. In caso di situazioni di vulnerabilità aumentata a causa di eventi idro-meteo pregressi o particolari situazioni in corso (grandi eventi, manifestazioni fieristiche, <i>etc</i>), la criticità ARANCIONE può essere prevista anche per intensità (media e/o di raffica) inferiori.	Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane. Effetti generalmente diffusi e/o persistenti: a) eventuale crollo d'impalcature, cartelloni, rami, alberi (in particolare su strade, parcheggi, luoghi di transito, servizi pubblici, <i>etc</i>); b) intralcio alla viabilità, soprattutto in presenza di mezzi pesanti; c) instabilità dei versanti più acclivi, in particolare quando sollecitati dell'effetto leva prodotto dalla presenza di alberi; d) pericoli nello svolgimento delle attività esercitate in quota; e) peggioramento delle condizioni di volo per voli amatoriali e intralcio per le attività svolte sugli specchi lacuali.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento	Effetti e danni
ROSSO	Elevata	<p>Venti con intensità media superiore a 70 km/h e/o con la possibilità di raffiche oltre 100 km/h.</p> <p>In caso di situazioni di vulnerabilità aumentata a causa di eventi idro-meteo pregressi o particolari situazioni in corso (grandi eventi, manifestazioni fieristiche, <i>etc</i>), la criticità ROSSA può essere prevista anche per intensità (media e/o di raffica) inferiori.</p>	<p>Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</p> <p>Effetti ingenti ed estesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) eventuale crollo d'impalcature, cartelloni, rami, alberi (in particolare su strade, parcheggi, luoghi di transito, servizi pubblici, <i>etc</i>); b) intralcio alla viabilità, soprattutto in presenza di mezzi pesanti; c) possibili limitazioni e/o interruzioni nel funzionamento delle infrastrutture ferroviarie e aeroportuali; d) instabilità dei versanti più acclivi, in particolare quando sollecitati dell'effetto leva prodotto dalla presenza di alberi; e) pericoli nello svolgimento delle attività esercitate in quota; f) peggioramento delle condizioni di volo per voli amatoriali e intralcio per le attività svolte sugli specchi lacuali

Zone omogenee di allerta per rischio neve

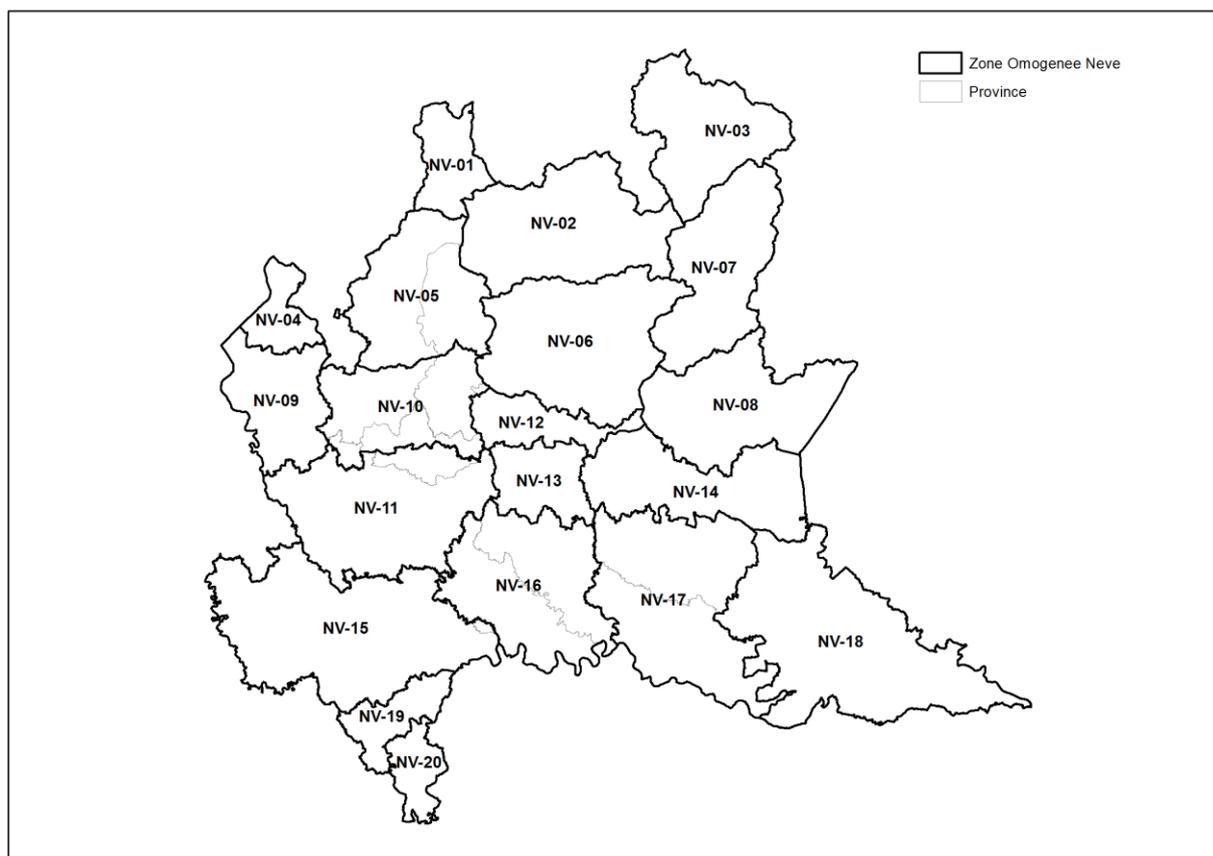
Criteria

I criteri considerati per definire le zone omogenee per il rischio neve sono di natura meteorologica, orografica, territoriale ed amministrativa. Altri parametri importanti per la definizione delle zone, sono il grado di urbanizzazione del territorio e la presenza di infrastrutture strategiche: importanti vie di comunicazione, presenza rete ferroviaria, aeroporti e grossi centri urbani, sistemi di fornitura e distribuzione di corrente elettrica, sono solo alcuni degli elementi più sensibili alla pericolosità delle nevicate.

Zone omogenee rischio Neve

CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
NV-01	Valchiavenna	La Valchiavenna a partire dal comune di Samolaco verso monte	SO
NV-02	Media - bassa Valtellina	Tratto della Valtellina dal comune di Tirano fino al lago di Como	SO
NV-03	Alta Valtellina	Tratto della Valtellina a partire dal comune di Sernio verso monte	SO
NV-04	Prealpi varesine	Territorio montano della provincia di Varese	VA
NV-05	Prealpi comasche-lecchesi	Territorio prealpino lariano	CO, LC
NV-06	Prealpi bergamasche	Territorio montano della provincia di Bergamo	BG
NV-07	Valcamonica	Territorio della Valcamonica	BS
NV-08	Prealpi bresciane	Prealpi bresciane tra i laghi d'Iseo e Garda	BS
NV-09	Alta pianura varesina	Fascia pedemontana della provincia di Varese	VA
NV-10	Brianza	Pianura pedemontana occidentale	CO, LC, MB, VA
NV-11	Area milanese	Pianura dell'area metropolitana milanese	MB, MI
NV-12	Alta pianura bergamasca	Fascia pedemontana bergamasca	BG
NV-13	Pianura centrale	Bassa pianura bergamasca	BG
NV-14	Alta pianura bresciana	Fascia pedemontana bresciana	BS
NV-15	Pianura pavese	Pianura della provincia di Pavia	PV
NV-16	Bassa pianura lodigiana - cremonese	Pianura della provincia di Lodi e Cremona	CR, LO
NV-17	Bassa pianura bresciana-cremonese	Pianura della provincia di Brescia e Cremona	BS, CR
NV-18	Pianura mantovana	Pianura della provincia di Mantova	MN
NV-19	Fascia collinare Oltrepò pavese	Fascia collinare dell'Oltrepò pavese	PV
NV-20	Appennino pavese	Territorio montano dell'Appennino pavese	PV

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d’allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)



Zone omogenee per rischio Neve

Codici e soglie di pericolo per neve

Sulla base delle valutazioni delle criticità attivabili territorialmente, come descritto negli scenari di rischio definiti di seguito, si ritiene che abbia senso fare riferimento solo alle porzioni di territorio poste al di sotto dei 1200 m s.l.m., soglia idonea a delimitare la parte di territorio regionale maggiormente abitata e con maggiore presenza di infrastrutture.

All’interno di questa fascia di territorio alcune aree risultano più sensibili al rischio neve, in particolare la pianura e la fascia pedemontana, dove è concentrata la maggior parte delle infrastrutture critiche e della popolazione. Queste sono le aree poste al di sotto dei 600 m s.l.m.

In fase di previsione si distinguono i seguenti codici di pericolo per neve accumulata al suolo, in funzione della quota del territorio così come delimitato dalle due soglie di 600 e 1200m s.l.m.:

Territorio a quote inferiori a 600 m (valida per tutte le zone omogenee rischio neve)	
Codici di pericolo per Neve	Accumulo al suolo (cm/24h)
-	< 1
P1	1 - 5
P2	5 - 10
P3	10 - 20
P4	> 20

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Territorio a quote comprese tra 600 e 1200 m (valida per le zone omogenee NV-01, NV-02, NV-03, NV-04, NV-05, NV-06, NV-07, NV-08, NV-20)	
Codici di pericolo per Neve	Accumulo al suolo (cm/24h)
-	< 5
P1	5 - 10
P2	10 - 20
P3	20 - 40
P4	> 40

Scenari e codici colore di allerta per rischio neve

Sulla base dei codici di pericolo, integrate con le informazioni provenienti dal territorio relative alla permanenza della neve al suolo e alle eventuali criticità che interessino il sistema delle infrastrutture critiche (rete viabilità autostradale, statale/provinciale, locale; rete ferroviaria e aeroporti; reti distribuzione servizi essenziali) gli scenari per i quali viene emessa una allerta sono, in ordine di gravità, descritti nella seguente tabella:

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento	Effetti e danni
VERDE	Assente	Nevicata assenti, deboli o intermittenti. Pioggia mista a neve, con accumulo poco probabile.	Possibile locale criticità sulla viabilità stradale e/o ferroviaria valutabili solo in sede locale in corso d'evento.
GIALLO	Ordinaria	Nevicata da deboli a moderate, forte incertezza sulle possibilità di accumulo al suolo, soprattutto alle quote inferiori (es. neve bagnata in pianura)	Effetti generalmente localizzati, con <u>possibili</u> : a) Difficoltà, rallentamenti e blocchi del traffico stradale, ferroviario e aereo. b) Interruzioni della fornitura delle reti dei pubblici servizi. c) Rottura/caduta di rami e/o alberi.
ARANCIONE	Moderata	Nevicata di intensità moderata, con alta probabilità di accumulo al suolo (profilo termico previsto inferiore a 0 °C fino in pianura)	Effetti generalmente diffusi, con <u>probabili</u> : a) Difficoltà, rallentamenti e blocchi (parziali o totali) del traffico stradale, ferroviario e aereo. b) Interruzioni della fornitura delle reti dei pubblici servizi. c) Rottura/caduta di rami e/o alberi.
ROSSO	Elevata	Nevicata intense e/o abbondanti, anche di durata prolungata, con accumuli al suolo consistenti (profilo termico sensibilmente sotto 0 °C).	Effetti generalmente gravi e diffusi, con <u>probabili</u> : a) Difficoltà, rallentamenti e blocchi (parziali o totali) del traffico stradale, ferroviario e aereo. b) Interruzioni della fornitura delle reti dei pubblici servizi, anche per tempi prolungati. c) Caduta di rami e alberi. d) Danni e crolli delle coperture di edifici e capannoni.

Zone omogenee di allerta per rischio valanghe

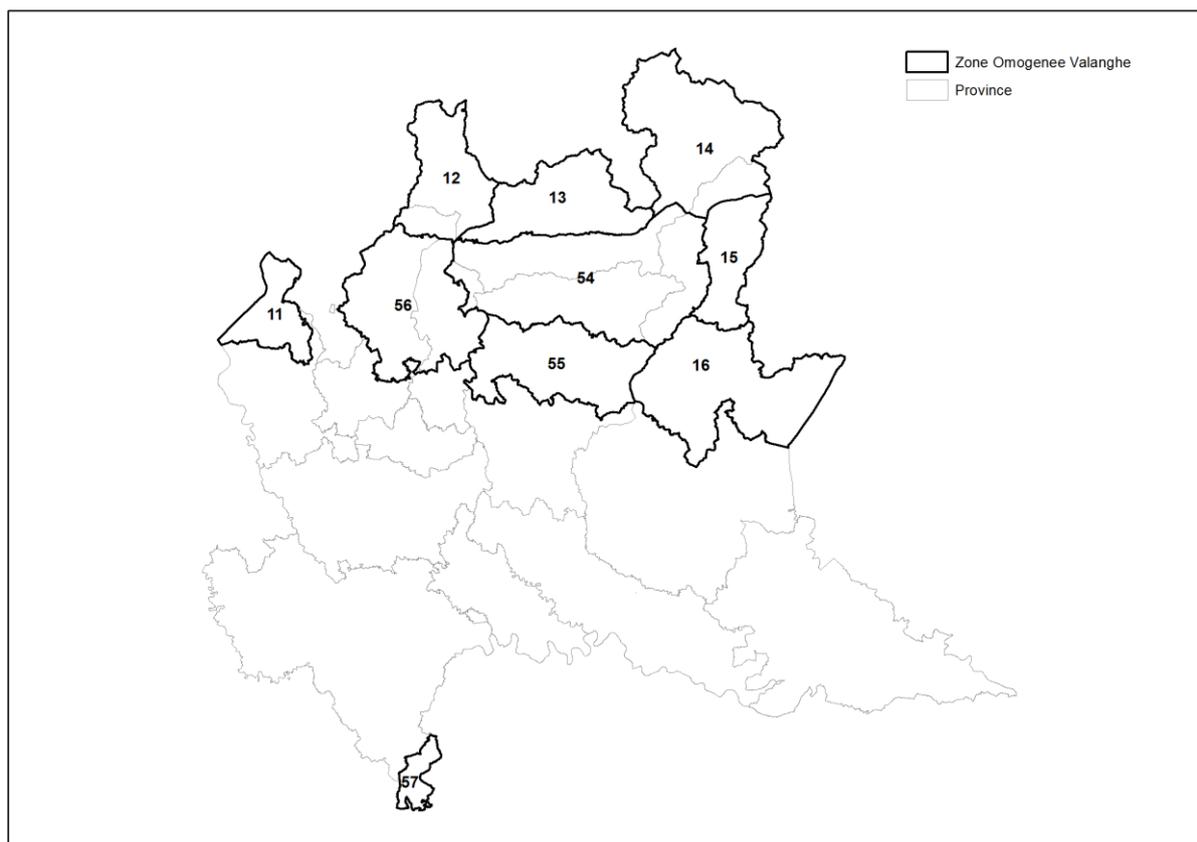
Criteri

I criteri considerati per la definizione delle zone omogenee per il rischio valanghe sono di natura meteorologica, orografica, fisica (presenza di fondo valli e creste) ed amministrativa. Inoltre, si considera la presenza di infrastrutture e centri abitati interessati o potenzialmente interessati da valanghe.

Pur partendo dalla iniziale zonizzazione di tipo meteoroclimatico, queste zone omogenee sono differenti da quelle previste per gli altri rischi perché assume rilevanza la caratteristica delle precipitazioni, l’esposizione dei versanti, il regime dei venti, l’acclività dei versanti, l’andamento stagionale delle precipitazioni ed altro ancora. Infine, si ritiene opportuno definire il limite inferiore delle zone omogenee, considerando come parametri utili per la valutazione, la quota del territorio (al di sopra dei 700 m s.l.m.), l’esposizione dei versanti e la rilevazione delle valanghe storiche o dei siti potenzialmente pericolosi, allo scopo di ottimizzare il più possibile le comunicazioni solo verso i Comuni realmente interessati da questo rischio.

CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
11	Prealpi varesine	Prealpi provincia di Varese	VA
12	Retiche occidentali	Valchiavenna e Alto Lario	CO, SO
13	Retiche centrali	Bassa-media Valtellina, dal lago di Como a Tirano	SO
14	Retiche orientali	Alta Valtellina e Alta Valcamonica	BS, SO
15	Adamello	Massiccio montuoso dell’Adamello	BS
16	Prealpi bresciane	Valcamonica, Val Trompia e area limitrofa al lago di Garda	BS
54	Orobie	Val Seriana, Val Brembana, Orobie, bassa-media Valtellina, Val di Scalve e parte Alta Valcamonica	BG, BS, LC, SO
55	Prealpi bergamasche	Prealpi bergamasche	BG, LC
56	Prealpi lariane	Prealpi lariane	CO, LC
57	Appennino pavese	Parte montuosa dell’Appennino pavese	PV

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d’allertamento, scenari di rischio e soglie
Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)



Zone omogenee di allerta per rischio valanghe

Codici e soglie di pericolo per valanghe

Le valanghe sono un evento critico dovuto all'improvvisa perdita di stabilità della neve presente su di un pendio e al successivo scivolamento verso valle della porzione di manto nevoso interessata dalla frattura. Le valanghe possono essere sia spontanee che innescate. Le cause sono diverse, ma in ogni caso riferibili alla diminuzione della coesione della massa nevosa, che ne determina il distacco. Incidono sul distacco la lunga permanenza di uno strato di neve in superficie, il riscaldamento primaverile e l'azione di piogge di una certa consistenza.

Il pericolo valanghe può seguire anche a nevicate di debole intensità. Le condizioni meteorologiche incidono sull'assestamento del manto nevoso, conseguentemente il livello del pericolo valanghe può attivarsi, per condizioni meteorologiche predisponenti, anche a distanza dal momento in cui è nevicato. In fase di previsione si distinguono i seguenti codici di pericolo valanghe:

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d’allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

SCALA DEL PERICOLO	STABILITA' DEL MANTO NEVOSO	PROBABILITA' DI DISTACCO VALANGHE
 5 MOLTO FORTE	Il manto nevoso è in generale debolmente consolidato e per lo più instabile.	Sono da aspettarsi molte grandi valanghe spontanee, anche su terreno moderatamente ripido.
 4 FORTE	Il manto nevoso è debolmente consolidato su la maggior parte dei pendii ripidi.	Il distacco è probabile già con un debole sovraccarico su molti pendii ripidi. In alcune situazioni sono da aspettarsi molte valanghe spontanee di media grandezza e, talvolta, anche grandi valanghe.
 3 MARCATO	Il manto nevoso presenta un consolidamento da moderato a debole su molti pendii ripidi.	Il distacco è possibile con debole sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati. In alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza e, in singoli casi, anche grandi valanghe.
 2 MODERATO	Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, per il resto è ben consolidato.	Il distacco è possibile principalmente con forte sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee.
 1 DEBOLE	Il manto nevoso è in generale ben consolidato oppure a debole coesione e senza tensioni.	Il distacco è generalmente possibile solo con forte sovraccarico su pochissimi punti sul terreno ripido estremo. Sono possibili scaricamenti e piccole valanghe spontanee.

Scenari e codici colore di allerta per rischio valanghe

Al sistema regionale di protezione civile interessa determinare il livello di rischio valanghe su ciascuna zona omogenea, in funzione della pericolosità prevista e della vulnerabilità intrinseca del territorio relativa a questo fenomeno. Per adempiere a questa attività, la metodologia elaborata e proposta permette una previsione sintetica e immediata per ogni zona omogenea del rischio valanghe, attraverso un operatore continuo di rischio, definito *MATRICE CONTINUA LOMBARDA RISCHIO VALANGHE* (Valsecchi I.Q.; Cucchi A.; Hagos S. – Neve e Valanghe n°86, Dicembre 2015).

Il primo passo necessario alla realizzazione della nuova metodologia è stato calcolare, per tutti i comuni lombardi ricadenti nelle zone omogenee di allertamento valanghe, il valore di Vulnerabilità associato. Analizzando il fenomeno naturale e la sua evoluzione sul territorio, si è valutato che gli aspetti concorrenti alla Vulnerabilità valanghe fossero numerosi e raggruppabili in tre tipologie specifiche:

- *Vulnerabilità* o *suscettibilità* legata alla presenza sul territorio di superfici idonee al potenziale distacco (V_{DIST}), differenziando in funzione dell'esposizione dei versanti: quadrante nord, quadrante sud e tutti i quadranti;
- *Vulnerabilità* o *suscettibilità* legata alla presenza sul territorio di superfici di potenziale scivolamento/scorrimento delle valanghe verso valle (V_{SCIV});
- *Vulnerabilità* o *esposizione* associata agli elementi esposti presenti sul territorio (V_{ESP}).

La combinazione di questi tre valori specifici di *Vulnerabilità* ha permesso di calcolare un valore di *Vulnerabilità continuo Totale* (V_{TOT}) sull'intero territorio alpino-prealpino lombardo, definendo la *FUNZIONE DI VULNERABILITA'*.

$$V = 4 + \ln \left(\delta_{dist} \sum_{i=1}^4 \alpha_{dist_i} q_{dist_i} \Big|_{norm} + \delta_{sciv} \sum_{j=1}^4 \alpha_{sciv_j} q_{sciv_j} \Big|_{norm} + \delta_{esp} \sum_{k=1}^6 \alpha_{esp_k} q_{esp_k} \Big|_{norm} \right) \Big|_{norm}$$

Dove compaiono i termini:

- $q_{dist_i}, q_{sciv_j}, q_{esp_k}$: variabili connesse alle superfici potenziali di distacco, alla suscettibilità del territorio alle valanghe e alla presenza di elementi esposti sul territorio;
- $\alpha_{dist_i}, \alpha_{sciv_j}, \alpha_{esp_k}$: pesi associati alle variabili;
- $\delta_{dist}, \delta_{sciv}, \delta_{esp}$: pesi associati ai tre *indici di vulnerabilità*.

Questa può essere sintetizzata, indicizzando le variabili:

$$V = 4 + \ln \left(\sum_{z=1}^3 \delta_z \left(\sum_{i=1}^{N_i} \alpha_{z_i} q_{z_i} \right)_{norm} \right)_{norm}$$

Un importante vantaggio del metodo è che il valore di vulnerabilità V è distribuito con continuità da 0 a 4 e tiene conto delle differenze tra le situazioni dei diversi territori comunali, ognuno con le proprie specificità.

Il passo successivo è stato quello di definire un algoritmo che calcolasse il valore di rischio valanghe R su scala comunale. Dopo accurate analisi, la scelta è ricaduta su *operatore continuo di rischio* denominato *MATRICE CONTINUA LOMBARDA RISCHIO VALANGHE (MCL)*.

Questo operatore ha una struttura sufficientemente elastica da consentirne una taratura agevole:

$$R = R(P, V) = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \arctan \left(\frac{2}{3} (P + \alpha V - \beta) \right)$$

Dove:

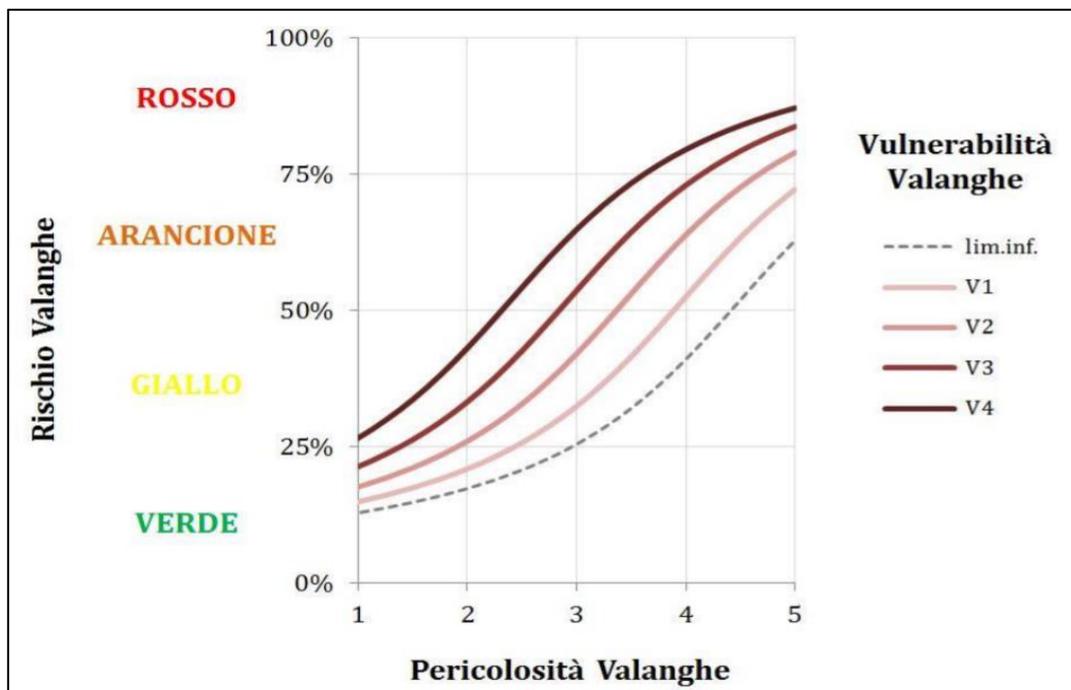
- R = Rischio previsto;
- P = Pericolosità prevista;
- V = Vulnerabilità del territorio;
- α, β = parametri di taratura, tarati per interpretare nel modo migliore i dati osservati e rispondere alle esigenze di protezione civile.

La struttura della formula tiene conto del fatto che, in presenza di valori di vulnerabilità V maggiori di 0, il rischio R non assume mai valori nulli (rischio assente) o unitari (rischio certo).

Sono stati tarati i parametri di un fascio di curve monotone, sempre crescenti, concentrate agli estremi e con una maggiore dispersione in corrispondenza dei valori medi di pericolosità ($2 < P < 4$): questa caratteristica è stata studiata per rendere conto che:

- con valori estremi di pericolosità P (vicini a 1 o 5): il rischio R è determinato prevalentemente dal valore di P ;
- con valori intermedi di pericolosità P : il rischio R è determinato prevalentemente dal valore di V , ovvero dalla presenza (in ogni territorio comunale) di elementi esposti e/o di caratteristiche idonee del terreno al distacco/formazione di valanghe.

La relazione può essere rappresentata graficamente con delle curve, come nel grafico seguente.



Il valore di *rischio valanghe* R così ottenuto risulta essere distribuito con continuità e, a seconda della *Pericolosità Valanghe* P prevista sul territorio, varia per ciascun comune in funzione della propria specifica *Vulnerabilità* V .

Successive elaborazioni permettono infine di calcolare il valore di rischio per il solo territorio antropizzato di ciascuna zona omogenea, utilizzando l'informazione della quota associata alle infrastrutture/centri abitati presenti sul territorio e confrontandola con la quota potenziale di pericolo delle valanghe.

Occorre sottolineare che la metodologia proposta non può in alcun modo sostituire la valutazione di rischio a livello locale, eseguita su situazioni reali e sito specifica, basata sull'osservazione dei fenomeni reali e della loro evoluzione sul territorio. Rappresenta però un'importante strumento di supporto alle decisioni a scala di zona omogenea in fase di prevenzione.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d’allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

Sulla base dei codici di pericolo, dei risultati delle analisi di rischio e delle informazioni provenienti dal territorio, gli scenari per i quali viene emessa una allerta sono, in ordine di gravità, descritti nella seguente tabella:

TABELLA DELLE ALLERTE E DELLE CRITICITA' VALANGHE (DPCM 12 agosto 2019)			
Allerta	Criticità	Scenario di evento*	Effetti e danni**
Nessuna allerta	Assenza di fenomeni significativi prevedibili	Assenza di valanghe significative nelle aree antropizzate. Sono al più possibili singoli eventi valanghivi di magnitudo ridotta difficilmente prevedibili.	Eventuali danni puntuali limitati a contesti particolarmente vulnerabili.
GIALLA	Ordinaria	Le valanghe attese nelle aree antropizzate possono interessare in modo localizzato siti abitualmente esposti al pericolo valanghe. Si tratta per lo più di eventi frequenti, di media magnitudo e normalmente noti alla comunità locale.	Occasionale pericolo per l'incolumità delle persone. I beni colpiti possono subire danni di modesta entità con effetti quali: <ul style="list-style-type: none"> - interruzione temporanea della viabilità; - sospensione temporanea di servizi. Danni più rilevanti sono possibili localmente nei contesti più vulnerabili.
ARANCIONE	Moderata	Le valanghe attese possono interessare diffusamente le aree antropizzate, anche in siti non abitualmente esposti al pericolo valanghe. Si tratta per lo più di eventi di magnitudo media o elevata.	Pericolo per l'incolumità delle persone. I beni colpiti possono subire danni di moderata entità con effetti quali: <ul style="list-style-type: none"> - danneggiamento di edifici; - isolamento temporaneo di aree circoscritte; - interruzione della viabilità; - limitazioni temporanee di fruibilità in aree sciabili attrezzate come definite dall'articolo 2 della legge 24 dicembre 2003, n. 363; - sospensione di servizi. Danni più rilevanti sono possibili nei contesti più vulnerabili.
ROSSA	Elevata	Le valanghe attese possono interessare in modo esteso le aree antropizzate, anche in siti non abitualmente esposti al pericolo valanghe. Si tratta per lo più di eventi di magnitudo elevata o molto elevata, che possono anche superare le massime dimensioni storiche.	Grave pericolo per l'incolumità delle persone. Possibili danni ingenti per i beni colpiti con effetti quali: <ul style="list-style-type: none"> - grave danneggiamento o distruzione di edifici; - isolamento di aree anche relativamente vaste; - interruzione prolungata della viabilità; - limitazioni prolungate di fruibilità in aree sciabili attrezzate come definite dall'articolo 2 della legge 24 dicembre 2003, n. 363; - sospensione prolungata di servizi; - difficoltà per attività di soccorso e approvvigionamento.

* Gli scenari di evento descritti nella presente tabella si riferiscono alle possibili situazioni di rischio valanghivo nelle aree antropizzate; le valanghe in esse attese sono quelle prevedibili in base alle condizioni nivologiche del territorio. Per la valutazione del pericolo valanghe al di fuori di questi contesti (tipicamente per escursioni in ambiti montani) è necessario riferirsi al bollettino Neve & Valanghe (BNV) emesso da Arpa CNM.

** Le valanghe, anche di magnitudo ridotta, possono influire pesantemente sull'incolumità delle persone, fino a provocarne la morte; la sola circostanza di un evento valanghivo è quindi potenzialmente letale per chi ne viene travolto, indipendentemente dalla magnitudo della valanga stessa.

Zone omogenee di allerta per rischio incendi boschivi

Criteri

Il rischio di incendi boschivi è condizionato dalla presenza di alcuni fattori favorevoli al loro innesco e propagazione. In Lombardia il periodo di maggiore pericolosità per questo tipo di rischio si colloca statisticamente in inverno–primavera (da dicembre a maggio), più frequentemente tra gennaio e aprile. In tale periodo la *necromassa* (massa vegetale secca) si trova nelle condizioni più favorevoli per la combustione; inoltre sono più frequenti le situazioni di vento forte e secco che si determinano in un regime di correnti settentrionali (*foehn*). Infine, anche la maggior scarsità di precipitazioni invernali nel medio-lungo periodo predispone al pericolo di incendi boschivi.

La classificazione delle aree e dei Comuni considerati a rischio in regione Lombardia è desunta dal *Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi* (AIB), di cui alla d.g.r. n. 2725 del 23.12.2019.

Ai fini dell'allertamento di protezione civile i criteri utilizzati per definire le zone omogenee per il rischio incendi boschivi sono di carattere statistico, amministrativo, ambientale e territoriale. Più in dettaglio:

- a) il **dato statistico georefenzionato**: si riferisce ai dati relativi al numero di incendi registrati negli ultimi 10 anni sul territorio regionale, alla loro estensione, alla tipologia di vegetazione bruciata, alla loro durata, ecc.
- b) il **dato amministrativo** si riferisce all'attività delle unità territoriali di base per la gestione delle squadre di volontari AIB, che sono le Comunità Montane, le Province ed i Parchi. Un altro elemento importante è la presenza di Comandi dei Carabinieri forestali.
- c) Il **dato ambientale e territoriale** è costituito dalla sintesi di tre differenti tipologie di informazione, e precisamente:
 - *dati meteorologici*, misurati e previsti (in particolare temperatura ed umidità dell'aria, velocità del vento e precipitazioni totali);
 - informazioni sul tipo di *vegetazione* presente e sul suo stato, nonché sulla copertura nevosa, ottenute tramite satellite e carte DUSAF;
 - informazioni sull'*orografia*, reperite da un modello digitale del terreno.

La dimensione delle zone omogenee è il risultato di un compromesso tra l'alta risoluzione ottenibile dal dato statistico/ambientale/territoriale rilevato e quella più bassa dei valori meteo previsti. Tale compromesso ha portato a considerare aree costituite da Comunità Montane aggregate, o singole se sufficientemente grandi, o comunque distinguibili dalle Comunità adiacenti per ragioni climatologiche, orografiche o vegetazionali.

Si ricorda che, in riferimento a quanto previsto dalla normativa regionale vigente, anche sulla base di valutazioni meteorologiche e dei risultati degli indici di pericolo, allorquando si cominciano a manifestare le prime avvisaglie di incendi giornalieri, viene dichiarato il "PERIODO AD ALTO RISCHIO" per gli incendi boschivi, con l'emanazione di apposito atto della U.O. Protezione Civile nel quale, fra l'altro, si identificano:

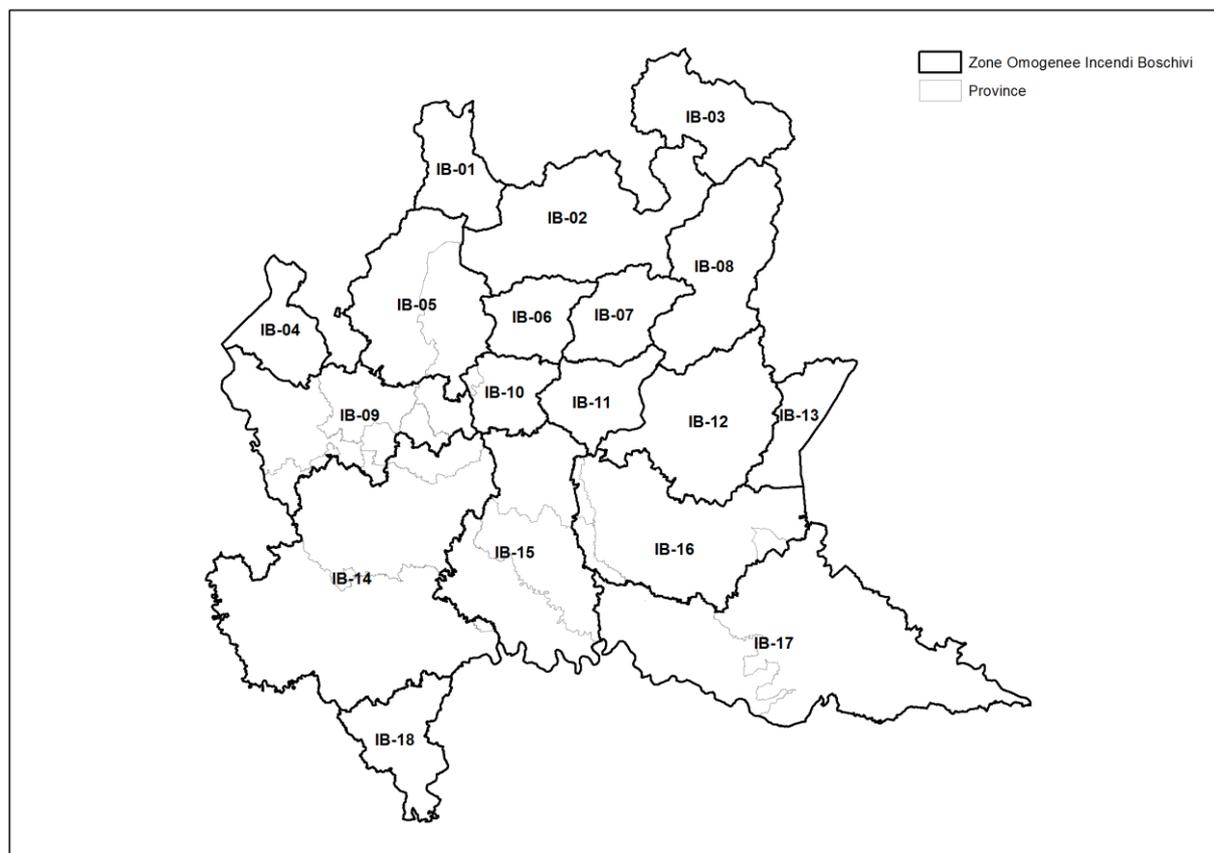
- le aree ed i Comuni classificati a rischio di incendio boschivo;
- le azioni soggette a divieto;
- le sanzioni previste per la violazione dei divieti.

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d'allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

CODICE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	PROVINCE INTERESSATE
IB-01	Val Chiavenna	Comunità Montana della Valchiavenna.	SO
IB-02	Alpi Centrali	Unione delle Comunità Montane di Morbegno, Sondrio e Tirano. Comprende il Parco regionale delle Orobie Valtellinesi e il comune di Sondrio.	SO
IB-03	Alta Valtellina	Comunità Montana dell'Alta Valtellina. Comprende il Parco Nazionale dello Stelvio.	SO
IB-04	Verbano	Unione delle Comunità Montane Valli del Verbano e Piambello. Comprende il parco regionale Campo dei Fiori.	VA
IB-05	Lario	Unione delle Comunità Montane Lario Intelvese, Valli del Lario e del Cresio, Valsassina-Valvarrone-Val D'esino-Riviera, Triangolo Lariano, Lario Orientale-Valle San Martino. Comprende il Parco regionale della Grigna Settentrionale e comune di Lecco.	CO, LC
IB-06	Alto Brembo	Comunità Montana Valle Brembana. Comprende il Parco regionale delle Orobie Bergamasche.	BG
IB-07	Alto Serio - Scalve	Unione delle Comunità Montane: Valle Seriana e Valle di Scalve. Comprende il Parco regionale delle Orobie Bergamasche.	BG
IB-08	Valcamonica	Comunità Montana di Valle Camonica. Comprende il Parco regionale dell'Adamello e la parte bresciana del Parco Nazionale dello Stelvio.	BS
IB-09	Pedemontana Occidentale	Parte delle province di Varese, Como e Lecco non contenenti in Comunità Montane e parte della provincia di Monza e Brianza. Comprende i parchi: Pineta di Appiano Gentile e Tradate, Valle Ticino, Spina verde di Como, Groane, Valle del Lambro, Montevicchia e Valle del Curone, Parco Adda Nord.	CO, LC, MB, MI, VA
IB-10	Prealpi Bergamasche Occidentali	Unione delle Comunità Montane: Valle Imagna, parte della Valle Brembana e parte del Lario Orientale-Valle San Martino. Comprende il Parco regionale dei Colli di Bergamo e relativa fascia pedemontana.	BG, LC
IB-11	Prealpi Bergamasche Orientali	Unione delle Comunità Montane: Valle Seriana e laghi bergamaschi. Comprende alcuni comuni della relativa fascia pedemontana.	BG
IB-12	Mella - Chiese	Unione delle Comunità Montane: Sebino Bresciano, Valle Trompia e Val Sabbia. Comprende alcuni comuni della relativa fascia pedemontana.	BS
IB-13	Garda	Comunità Montana dell'Alto Garda Bresciano e Parco regionale dell'Alto Grada bresciano.	BS

Allegato 1 – Zone omogenee di allertamento, livelli d’allertamento, scenari di rischio e soglie
 Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di
 allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

IB-14	Pianura Occidentale	Provincia di Milano e parte di Monza e Brianza e Pavia. Comprende i parchi regionali: Valle Ticino, Agricolo Sud Milano, Nord Milano, Adda Nord.	MB, MI, PV
IB-15	Pianura Centrale	Provincia di Lodi e parte di Milano e Cremona. Comprende i Parchi regionali Adda sud e Serio	BG, CR, LO
IB-16	Alta Pianura Orientale	Pianura provincia di Brescia e parte delle province di Cremona, Bergamo e Mantova. Comprende i Parchi regionali dell’Oglio nord e Monte Netto.	BG, BS, CR, MN
IB-17	Bassa Pianura Orientale	Provincia di Mantova e parte della provincia di Cremona. Comprende i Parchi regionali dell’Oglio sud e Mincio.	CR, MN
IB-18	Oltrepò Pavese	Comunità Montana dell’Oltrepò Pavese e fascia collinare di confine con la pianura.	PV



Zone omogenee di allerta per rischio incendi boschivi

Codici e soglie di pericolo per incendi boschivi

Nella tabella che segue è indicata la corrispondenza tra codici di pericolo utilizzati nei bollettini di previsione gradi di pericolo FWI (Fire Weather Index) e gradi di pericolo individuati dalla Scala Alpina europea:

PERICOLO METEO		CORRISPONDENZA SCALA ALPINA EUROPEA		
CODICE	GRADO (FWI)	GRADI DI PERICOLO	INNESCO POTENZIALE	COMPORTAMENTO POTENZIALE DEL FUOCO
-	Nullo e molto basso	Molto basso	L'innesco è difficile, se non in presenza di materiale altamente infiammabile	Pennacchio di fumo bianco. Velocità di diffusione del fuoco molto bassa. Spotting (*) non significativo.
P1	Basso	Basso	Bassa probabilità di innesco.	Pennacchio di fumo bianco e grigio. Velocità di diffusione del fuoco bassa. Spotting (*) di bassa frequenza.
P2	Medio	Medio	Una singola fiammella può causare un incendio.	Colonna di fumo grigio con base scura. Velocità di diffusione del fuoco moderata. Spotting (*) di media intensità.
P3	Alto e molto alto	Alto	Una singola fiammella causa sicuramente un incendio.	Colonna di fumo rossiccia e nera. Velocità di diffusione del fuoco alta. Spotting (*) elevato.
P4	Estremo	Molto alto	Una singola scintilla può causare un incendio.	Colonna di fumo nero. Velocità di diffusione del fuoco molto alta. Spotting (*) intenso.

(*) Spotting: *Durante un incendio boschivo di chioma, in presenza di vento (sono sufficienti anche le sole correnti convettive sempre presenti in una combustione), materiali incandescenti come ramaglia, frammenti di corteccia e strobili, possono essere trasportati a notevoli distanze, andando poi a ricadere su aree non ancora interessate dal fuoco. Se il frammento è ancora incandescente e trova condizioni idonee alla diffusione della combustione, si creano nuovi focolai. Solitamente i frammenti vengono trasportati fino a qualche centinaio di metri dal fronte principale dell'incendio, quindi i focolai secondari che si vengono a creare sono presto inglobati nell'incendio principale avanzante. In presenza di particolari condizioni (vento sostenuto, peso e dimensioni consistenti dei frammenti incandescenti trasportati, intensità dell'incendio molto alta con conseguente notevole estensione della colonna convettiva), il trasporto dei frammenti vegetali incandescenti può raggiungere distanze di un chilometro e oltre. In questo modo viene appiccato il fuoco su aree molto distanti dall'incendio principale, tanto che si crea un incendio completamente autonomo da quello da cui ha avuto origine.*

Per tutti gli aspetti inerenti alla tematica incendi boschivi di interesse al sistema regionale di protezione civile, si rimanda ai contenuti nella D.g.r. 23 dicembre 2019 - n. XI/2725: Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi per il triennio 2020-2022 (legge n. 353/2000). Particolare attenzione dovrà essere posta ai dati e agli elenchi dei comuni ed aree di base da considerare soggette a maggiore rischio di incendi boschivi, quale prima indicazione concreta sulle attenzioni e sulle azioni da adottare in fase di prevenzione e gestione dell'emergenza.

Scenari e codici colore di allerta per rischio incendi boschivi

Gli incendi boschivi possono avere sviluppi ed esiti molto differenti, in relazione allo stato di umidità della vegetazione combustibile, alle condizioni meteo-climatiche e alle modalità dell’intervento di spegnimento.

In particolare, sulla base dei codici di pericolo, delle informazioni provenienti dal territorio e delle conseguenti analisi di rischio, gli scenari per i quali viene emessa una allerta sono, in ordine di gravità, descritti nella seguente tabella:

Codice Colore Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento (Indicazioni di Tavolo inter-istituzionale di cui al decreto del Capo della DPC. 1551/2018)
VERDE	Assente	Le condizioni meteo-climatiche e l’umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco molto bassa e propagazione molto lenta.
GIALLO	Ordinaria	Le condizioni meteo-climatiche e l’umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco bassa e propagazione lenta.
ARANCIONE	Moderata	Le condizioni meteo-climatiche e l’umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco elevata e propagazione veloce. Possibilità inoltre di previsione/registrazione di raffiche di vento in quota superiori ai 70 km/h, che potrebbero determinare difficoltà di intervento dei mezzi di spegnimento.
ROSSO	Elevata	Le condizioni meteo-climatiche e l’umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco molto elevata e propagazione estremamente veloce. Possibilità inoltre di previsione/registrazione di raffiche di vento in quota superiori ai 70 km/h, che potrebbero determinare difficoltà di intervento dei mezzi di spegnimento.

I danni provocati dagli incendi vanno ad incidere sulla vegetazione, sulla fauna, sul suolo, sull’atmosfera e sul paesaggio. L’entità del danno dipende sia dal comportamento e dalle caratteristiche del fronte di fiamma (velocità, avanzamento, altezza e lunghezza di fiamma, profondità del fronte), sia dalle caratteristiche dell’ambiente interessato dall’incendio.

I danni generati dal passaggio del fuoco possono essere misurati in termini temporali e spaziali: i primi possono manifestarsi immediatamente o a più lungo termine, i secondi possono avere ripercussioni all’interno dell’area percorsa o nelle zone limitrofe.

Da un punto di vista temporale, i danni possono essere classificati in:

- danni di primo ordine: si verificano al momento dell’evento o immediatamente dopo l’evento. Sono il diretto risultato del processo di combustione (il danneggiamento e la morte delle piante, il consumo di combustibile, la produzione di fumo e il riscaldamento del suolo);
- danni di secondo ordine: si verificano in un periodo di tempo molto più lungo, da giorni, a mesi e anche decenni dopo l’evento (i fenomeni erosivi, la dispersione del fumo e la successione vegetazionale).