RELAZIONE C

Sub relazione C2 – Sistema di allertamento e monitoraggio

INDICE

INDICE **1**

1. ZONE OMOGENEE DI ALLERTAMENTO, LIVELLI DI ALLERTAMENTO, SCENARI DI RISCHIO E SOGLIE **3**

1.1. AVVISI DI CRITICITÀ 5

1.2. CFMR – CENTRO FUNZIONALE MONITORAGGIO RISCHI 6

1.2.1. Tipologia di rischi considerati *7*

1.2.2. Zone omogenee di allertamento *8*

1.2.3. Scenari di rischio *9*

1.2.4. Zone a criticità localizzata *9*

1.3. MODALITÀ DI ALLERTAMENTO 10

1.3.1. Preannuncio finalizzato all'allertamento *10*

1.3.2. Canali di diffusione: pubblicazione di comunicazioni o avvisi *10*

1.3.3. Procedura di allertamento *12*

2. SISTEMA DI ALLERTAMENTO **18**

2.1. ALLERTA PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO 18

2.1.1. Criteri di definizione della zona omogenea di allertamento per rischio idro-meteo: idrogeologico, idraulico, temporali forti e vento forte *18*

2.1.2. Soglie di pericolo *19*

2.1.3. Codici e soglie di pericolo idrogeologico e idraulico *21*

2.1.4. Criteri per la definizione delle soglie pluviometriche per il rischio idrogeologico e idraulico *21*

2.1.5. Scenari e codici di allerta per rischio idrogeologico e idraulico *22*

2.1.6. Individuazione di scenari e codici colore di allerta per il rischio idrogeologico ed idraulico *24*

2.2. ALLERTA PER IL RISCHIO TEMPORALI FORTI 25

2.2.1. Criteri di definizione delle zone omogenee 25

2.2.2. Codici e soglie di pericolo 25

2.2.3. Scenari e codici colore di allerta 26

2.3. ALLERTA PER RISCHIO VENTO FORTE 27

2.3.1. Criteri di definizione delle zone omogenee 27

2.3.1. Codici e soglie di pericolo 27

2.3.1. Scenari e codici colore di allerta 27

2.4. ALLERTA PER RISCHIO NEVE 28

2.4.1. Criteri di definizione delle zone omogenee 28

2.4.2. Codici e soglie di pericolo neve 29

2.4.3. Scenari e codici di allerta per rischio neve 30

2.5. ALLERTA PER RISCHIO VALANGHE 31

2.5.1. Criteri di definizione delle zone omogenee 31

2.5.2. Codici e soglie di pericolo per valanghe 32

2.5.3. Scenari e codici colore di allerta per rischio valanghe 33

2.6. ALLERTA PER IL RISCHIO INCENDI BOSCHIVI 34

2.6.1. Zona omogenea di allertamento per rischio incendio boschivo 34

2.6.2. Stato di alto rischio 35

2.6.3. Stato di allerta AIB 36

2.6.4. Codici e soglie di pericolo per incendi boschivi 37

2.7. ALLERTA PER IL RISCHIO SISMICO 39

2.7.1. Previsione degli eventi sismici 39

2.7.2. Gli Early Warning System 40

3. SISTEMA DI MONITORAGGIO 41

3.1. MONITORAGGIO METEOROLOGICO IN TEMPO REALE 41

3.1.1. Stazione di monitoraggio meteorologico 44

3.2. MONITORAGGIO IDROMETRICO IN TEMPO REALE 51

3.2.1. Idrometri laghi 51

3.2.1. Idrometri ARPA Lombardia 53

3.3. MONITORAGGIO PER RISCHIO SISMICO 56

3.3.1. Rete Accelerometrica Nazionale (RAN) 56

3.4. RETE DI MONITORAGGIO LOCALE 57

1. ZONE OMOGENEE DI ALLERTAMENTO, LIVELLI DI ALLERTAMENTO, SCENARI DI RISCHIO E SOGLIE

Le note che seguono sono da intendersi quale inquadramento generale della gestione regionale della Protezione Civile.

Laddove ci siano elementi di pertinenza comunitaria ci sarà un riquadro colorato simile alla evidenziazione di questo paragrafo.

Una pronta attivazione del sistema regionale di Protezione Civile è di importanza fondamentale per prevenire o ridurre gli effetti negativi generati da eventi naturali particolarmente intensi.

Per questo motivo, Regione Lombardia attraverso il **Centro Funzionale di Monitoraggio Rischi (CFMR)** provvede ogni giorno alla verifica delle condizioni meteorologiche e, in caso di superamento di ben definite soglie di allertamento, emette un "**Avviso di Criticità regionale (moderata o elevata)**" piuttosto che una "**Comunicazione di criticità ordinaria**".

Tali informazioni attivano uno "**Stato di Allerta**" per il rischio considerato indicando le aree interessate, gli scenari di rischio e ogni altra raccomandazione del caso.

Grazie a questo servizio svolto da Regione Lombardia, sulla base di un aggiornamento costante delle condizioni meteorologiche, è possibile prevedere ragionevolmente, determinati fenomeni che possono comportare rischi sul territorio regionale.

L'Avviso di Criticità viene diramato a tutti i soggetti preposti a contrastare o ridurre i rischi (Prefetture, Province, **Comuni**, ARPA, AIPO, ecc.) allo scopo di adottare per tempo una serie di provvedimenti atti a garantire la sicurezza di persone e cose.

Tali avvisi vengono diramati dal CFMR per n. 7 diverse tipologie di rischi naturali, che si possono presentare anche in modo combinato e che hanno un impatto sul territorio e sulle infrastrutture, sui servizi essenziali, sui centri abitati e possono mettere in pericolo l'incolumità della cittadinanza. Gli schemi di seguito riportati sono tratti dal Vademecum regionale, in vigore dal 27 Aprile 2016.

RISCHIO	DESCRIZIONE
IDROGEOLOGICO	Sbalzi di temperatura, gelo e disgelo o piogge intense e prolungate, possono provocare **frane e cadute massi**, che trasportano a valle materiale solido (terreno, detriti, residui di vegetazione), attraverso gli alvei dei torrenti. Le infrastrutture, le abitazioni e la popolazione delle aree limitrofe possono subire gravi danni, anche irreversibili.
IDRAULICO	Precipitazioni intense o prolungate possono innescare **onde di piena di fiumi e torrenti,** che **allagano** le aree circostanti, danneggiando gravemente centri abitati, popolazione e infrastrutture. L'intensità del fenomeno e le condizioni del territorio influiscono sulla velocità e sull'estensione dell'area colpita, che può essere anche molto vasta.

RISCHIO	DESCRIZIONE
TEMPORALI FORTI	**Fulmini, raffiche di vento, grandine di medie-grosse dimensioni e a volte trombe d'aria** sono fenomeni particolarmente intensi, che si possono sviluppare su aree relativamente ristrette. La rapida evoluzione e l'elevata localizzazione ne rendono difficile la previsione.
NEVE	**Forti nevicate, con eventuale formazione di ghiaccio,** in talune condizioni ostacolano le normali attività della popolazione, rallentano o interrompono il trasporto pubblico e privato, i servizi essenziali di gas, elettricità, acqua, telecomunicazioni e danneggiano le coperture delle strutture (per eccessivo sovraccarico).
VALANGHE	Le **valanghe** sono innescate da fenomeni di **instabilità del manto nevoso**, che riversano masse nevose a valle anche a velocità elevate, provocando gravissimi danni a tutto ciò che viene investito.
VENTO FORTE	In particolari situazioni si possono scatenare venti intensi tesi o a raffica (ad esempio il **föhn)**, in grado di raggiungere intensità rilevanti e danneggiare impalcature, cartelloni, alberi e strutture provvisorie, provocando difficoltà alla viabilità, soprattutto dei mezzi pesanti.
INCENDI BOSCHIVI	**Incendi** di natura dolosa o spontanea che interessano aree boschive, con possibilità di estendersi a strutture e infrastrutture, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli ad esse limitrofi.

Dal 27 aprile 2016 è in vigore la D.G.R. 17 dicembre 2015, n. X/4599 *"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)"* che sostituisce la precedente D.G.R. n. VIII/8753 del 22/12/2008 e che è allineata con le *"Indicazioni operative* \ *"Metodi e criteri per l'omogeneizzazione dei messaggi di allertamento nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile"* di cui al Dipartimento della Protezione Civile – Presidenza del Consiglio dei Ministri del 10/02/2016.

Grazie a tali indicazioni si sono potute uniformare su tutto il territorio nazionale le indicazioni di allerta creando, nello specifico, una corrispondenza biunivoca tra livelli di criticità e livelli di allerta, così da "tradurre" l'informazione tecnico-scientifica in una informazione più immediata soprattutto per i cittadini, parlando non più solo di *criticità* "ordinaria", "moderata" o "elevata, ma di *allerta* "gialla", "arancione" o "rossa".

Al riguardo un ulteriore risultato raggiunto con le recenti novità normative è stato quello di **denominare in modo chiaro e uniforme** anche **le fasi operative** che ai diversi livelli – da quello regionale al provinciale, al comunale – i vari soggetti dichiareranno come "**attenzione**", "**preallarme**", "**allarme**"; infatti, sulla base delle allerte "gialla" o "arancione" o "rossa" (come di seguito esposto), **le autorità competenti individueranno**, a ciascun livello territoriale, **la fase operativa più adeguata per affrontare la situazione**, ***senza però che vi sia un automatismo tra livelli di allerta e fasi operative.***

Maggiori dettagli sui significati delle fasi operative sono descritti nella relazione C1.

1.1. Avvisi di criticità

L'avviso di criticità è un documento ufficiale che la Protezione Civile di Regione Lombardia emette in caso si prevedano condizioni critiche sul territorio rispetto a specifici rischi.

Nell'avviso di criticità, per ogni tipologia di rischio è riportata una sintetica valutazione degli effetti al suolo e l'indicazione dei **livelli di criticità**, per ogni **area omogenea**, espressi attraverso la seguente legenda:

ASSENTE ORDINARIA MODERATA ELEVATA EMERGENZA

Le criticità assumono crescente priorità e importanza in relazione al grado di coinvolgimento dei seguenti ambiti:

- ambiente;
- attività antropiche;
- insediamenti e beni mobili e immobili;
- infrastrutture e impianti per trasporti, servizi pubblici e servizi sanitari;
- salute e preservazione delle specie viventi, in generale, e degli esseri umani, in particolare.

La Direttiva regionale dell'allertamento per i rischi naturali associa per ogni livello di criticità, oltre al codice colore, un sintetico codice numerico di allertamento e una specifica definizione, come di seguito riportato:

Codice allerta	Livello criticità	Codice colore	Definizione
0	**ASSENTE**	Verde	non sono previsti scenari di evento determinati dai fenomeni naturali (forzanti esterne) responsabili del manifestarsi del rischio considerato o le criticità che possono riscontrarsi sono da considerare trascurabili
1	**ORDINARIA**	Giallo	sono previsti scenari di evento che possono dare luogo a criticità che si considerano comunemente e usualmente accettabili dalla popolazione o quantomeno governabili dalle strutture locali competenti mediante l'adozione di misure previste nei piani di emergenza
2	**MODERATA**	Arancio	sono previsti scenari di evento che non raggiungono valori estremi, ma che si ritiene possano dare luogo a danni e a rischi estesi per la popolazione, tali da interessare complessivamente una importante porzione di almeno una zona omogenea di allertamento e richiedere l'attivazione di misure di contrasto
3	**ELEVATA**	Rosso	sono previsti scenari 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 porzione della zona omogenea di riferimento
4	**EMERGENZA**	Viola	in questa fase prevalgono le azioni di soccorso rivolte alla popolazione. Prosegue inoltre l'attività di previsione, monitoraggio e vigilanza finalizzata anche al sostegno delle azioni di soccorso

Di seguito (Capitolo 2), si provvederà a fornire *per ciascuna tipologia di rischio considerata* un insieme di valori di soglia, indicativi della gravità del fenomeno atteso, associati a differenti livelli di criticità.

1.2. CFMR – Centro Funzionale Monitoraggio Rischi

Con la direttiva nazionale del Presidente del Consiglio dei Ministri in materia di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico (D.P.C.M. 27/02/2004 *"Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile"*) aggiornata, tutte le Autorità di Protezione Civile sono state inserite in un sistema di comunicazione concatenato, finalizzato all'allertamento preventivo della popolazione che risultasse potenzialmente investita da eventi calamitosi.

La D.g.r. n. VIII/8753 del 22/12/2008, con il suo aggiornamento tecnico del gennaio 2012, individua a livello regionale:

- le autorità cui compete la decisione e la responsabilità dell'allertamento di protezione civile;
- i soggetti istituzionali e le strutture operative territoriali coinvolte che concorrono a contrastare gli scenari di rischio a livello regionale;
- le modalità e le procedure di allerta.

Il **Centro Funzionale Monitoraggio Rischi (CFMR),** che opera a livello regionale, sviluppa valutazioni sull'evoluzione dei fenomeni naturali e antropici e dei potenziali effetti da questi prodotti sul territorio, valutando le condizioni locali e indicando le soglie di innesco degli scenari di rischio.

Il prodotto finale dell'attività consiste nell'individuazione di valori o livelli fisici al di sopra dei quali si passa da una situazione di normalità ad una situazione di pre-allarme o allarme, per dare la possibilità di premunirsi così ad un'eventuale situazione di emergenza con il maggior preavviso possibile.

Il CFMR predispone, quindi, i **bollettini di allertamento che sono l'unica fonte ufficiale per l'allertamento sul territorio regionale.**

Funge, inoltre, da elemento di supporto alle decisioni delle Autorità di Protezione Civile, sia nella fase di allerta che nella fase di gestione dell'emergenza vera e propria.

Il servizio è continuativo H24/365gg all'anno.

Il CFMR valuta i livelli di criticità, legati ai vari rischi previsti nelle successive 12/36 ore ed emette due tipi di comunicazioni, a seconda dell'intensità/codice colore dei fenomeni. Tali comunicazioni indicano anche in dettaglio le "zone omogenee" di allerta, in cui è previsto l'arrivo degli eventi meteo, permettendo ai Sindaci di comprendere quanto e come il proprio territorio possa esserne colpito.

Codice giallo	***viene inviata una Comunicazione*** che indica come un particolare fenomeno si manifesterà in un determinato territorio (ad esempio temporali forti) e suggerisce la predisposizione di attività operative minime iniziali di sorveglianza, anche se l'intensità è considerata affrontabile e gestibile localmente.
Codice arancione	***viene inviato un Avviso di Criticità regionale***, che contiene il tipo di rischio, una sintesi meteorologica, una tabella con gli scenari previsti, le zone omogenee investite, i livelli di criticità e le fasi operative. Seguono le valutazioni degli effetti al suolo, le indicazioni delle azioni da intraprendere e una mappa sinottica del livello di allerta
Codice rosso	

1.2.1. Tipologia di rischi considerati

In base alla Direttiva regionale sull'allertamento per i rischi naturali, l'allerta viene diramata dal Centro Funzionale per i seguenti rischi naturali, che possono anche presentarsi in modo combinato:

- **idrogeologico**: si riferisce alle conseguenze indotte da fenomeni di evoluzione accelerata dell'assetto del territorio, innescati da eventi meteorologici come sbalzi di temperatura, fenomeni di gelo e disgelo e piogge intense (compresi i rovesci temporaleschi);
- **idraulico**: considera le conseguenze indotte da fenomeni di trasferimento di onde di piena, a seguito di precipitazioni (compresi i rovesci temporaleschi), nei tratti di fondovalle e di pianura che non sono contenute entro l'alveo o gli argini;
- **temporali forti**, considera le conseguenze indotte da un insieme di fenomeni particolarmente intensi, che si possono sviluppare anche singolarmente su aree relativamente ristrette, quali ad esempio intensa attività elettrica, raffiche di vento, grandine di medie-grosse dimensioni, a volte trombe d'aria;

- **neve**: considera le conseguenze indotte da precipitazioni nevose con permanenza al suolo in quantità tali (anche per la possibile formazione di ghiaccio) da generare difficoltà alle attività ordinariamente svolte dalla popolazione, rallentamenti e interruzioni del trasporto pubblico e privato e delle linee di servizi (elettricità, acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.), danni e rischi importanti per successive gelate, nonché danni alle strutture (coperture in genere per eccessivo sovraccarico);
- **valanghe**: si riferisce alle conseguenze indotte da fenomeni d'instabilità del manto nevoso;
- **vento forte**: considera le conseguenze indotte da condizioni di vento particolarmente intenso originato da strutture della circolazione atmosferica più ampie rispetto ai singoli nuclei temporaleschi;
- **incendi boschivi**: comprende le conseguenze indotte dall'insorgenza di focolai, riconducibili a molteplici fattori, con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli ad esse limitrofi.

1.2.2. Zone omogenee di allertamento

In accordo con quanto disposto dal D.P.C.M. del 27.02.2004, secondo quanto riportato nella D.G.R. 17/12/2015 n. X/4599, per le varie tipologie di **rischi che possono verificarsi,** il territorio di Regione Lombardia è stato suddiviso in **zone omogenee di allerta** che rappresentano ambiti territoriali sostanzialmente uniformi riguardo agli effetti al suolo che si possono manifestare in conseguenza di sollecitazioni meteorologiche.

La distinzione in zone deriva dall'esigenza di attivare risposte omogenee e adeguate a fronteggiare i rischi per la popolazione, per il contesto sociale e per l'ambiente naturale.

L'omogeneità si riferisce, quindi, ad una pluralità di fattori, quali: meteorologico, idrologico, nonché di vulnerabilità del territorio legata a fattori naturali ed antropici; l'impiego di questa suddivisione consente di circoscrivere le attività di prevenzione organizzate a livello locale.

Le previsioni si riferiscono proprio a queste zone omogenee e non alla singola località.

- Per **RISCHIO IDRO-METEO** (comprendente rischio idrogeologico, idraulico, temporali forti, vento forte) sono state individuate **14 Zone Omogenee.**
- Per **RISCHIO INCENDI BOSCHIVI** sono state individuate **15 Zone Omogenee.**
- Per **RISCHIO VALANGHE** sono state individuate **9 Zone Omogenee**.
- Per **RISCHIO NEVE** sono state individuate **20 Zone Omogenee**.

Di seguito verrà indicata la zona omogenea di appartenenza per ogni singolo rischio individuato che interessa il Comune oggetto del presente studio.

Infine, come di seguito descritto in dettaglio, per alcuni bacini caratterizzati da un'alta vulnerabilità e da una ripetitività dei

eventi di piena, sono state individuate delle ***zone di allerta localizzata***, per le quali vengono emessi degli *speciali Avvisi di criticità localizzati*. Queste zone sono legate al rischio idraulico del fiume Po, del fiume Secchia e dell'Area Metropolitana Milanese comprendente i bacini di Olona, Lambro, Seveso e altri minori.

1.2.3. Scenari di rischio

Tipologia di rischio	Zona omogenea di allertamento
RISCHIO IDRO-METEO (comprendente rischio idrogeologico, idraulico, temporali forti, vento forte)	IM-05 Lario e Prealpi Occidentali
RISCHIO INCENDI BOSCHIVI	F5 Lario
RISCHIO VALANGHE	12 Retiche Occidentali 56 Orobie Occidentali
RISCHIO NEVE	NV05 Prealpi Comasche - Lecchesi

1.2.4. Zone a criticità localizzata

In Regione Lombardia è stato necessario definire ulteriori specifici strumenti previsionali per particolari contesti territoriali caratterizzati da un'alta vulnerabilità e da una ripetitività nel manifestarsi dei fenomeni calamitosi prevedibili. Sono conseguentemente state individuate specifiche **zone di allertamento "localizzate"** sulla base di molteplici criteri funzionali alla tipologia di rischio considerato sfruttando le informazioni/dati forniti dalla rete di monitoraggio presente (idrometri, pluviometri, termometri, ecc.) e sviluppati specifici **avvisi di criticità localizzati**. Le zone omogenee di allertamento localizzate possono essere anche aree di limitate dimensioni per le quali è stato possibile focalizzare un'attività di previsione e valutazione dei possibili scenari di rischio di maggiore dettaglio rispetto a quella delle zone omogenee di livello regionale.

In questi ambiti, i presidi territoriali devono recuperare e mantenere aggiornate le informazioni utili a definire e successivamente aggiornare la pianificazione locale di emergenza, condividendo le suddette informazioni con il Centro funzionale regionale allo scopo di migliorare l'attività di allertamento e di creazione di una reale sinergia di sistema per la gestione delle emergenze che si potrebbero manifestare sul territorio.

A titolo di esempio si segnala la gestione delle piene sul fiume Po per le quali l'attività di allertamento è coordinata da AIPo e svolta in collaborazione con i Centri Funzionali di Lombardia, Valle d'Aosta, Piemonte, Emilia Romagna e Veneto, oltre che la gestione del rischio idraulico sull'area metropolitana milanese.

L'individuazione dei contesti idonei a questa tipologia di allertamento, avviene anche sulla base dei risultati ottenuti con la perimetrazione delle Aree a Rischio Significativo (ARS) operata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (AdBPo), nell'ambito delle attività sviluppate per l'applicazione della Direttiva Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE e D.Lgs. 49/2010).

Allo stato attuale sono attivi i seguenti allertamenti localizzati:

- sul fiume Po;
- sull'Area Metropolitana Milanese;
- sul tratto mantovano del fiume Secchia (che attraversa una porzione di territorio lombardo colpito dall'evento sismico del 2012).

1.3. Modalità di allertamento

Nel momento in cui un rischio naturale si preannuncia oltre una certa soglia, il CFMR dirama un avviso a tutti i Sindaci dei comuni interessati, che hanno così il tempo di prendere gli opportuni provvedimenti per garantire la sicurezza dei propri cittadini.

Per usufruire di questo servizio è necessario avere un cellulare e una connessione a Internet.

1.3.1. Preannuncio finalizzato all'allertamento

Vi sono diversi metodi di preannuncio finalizzati all'allertamento, essi sono:

- Previsioni meteorologiche – ARPA, Servizio Meteorologico Regionale (Internet);
- Reti di monitoraggio automatiche – Sala Operativa H24 Regione Lombardia:
  - (Internet, Reti Locali);
- Modelli previsionali evoluti.

1.3.2. Canali di diffusione: pubblicazione di comunicazioni o avvisi

La Regione Lombardia, attraverso il CFMR, pubblica ogni giorno sui propri siti web le notizie sulle criticità attese con 12/36 ore di anticipo. Per essere costantemente informati e preparati ad ogni evenienza, a tutti i soggetti del sistema regionale di protezione civile **è richiesto di collegarsi quotidianamente ai siti regionali e utilizzare la app. Protezione Civile**.

Ogni Comunicazione e *avviso di criticità* è pubblicato nei seguenti modi:

1) nel sito istituzionale di Protezione civile di Regione Lombardia sul portale dei servizi relativi alla protezione civile; tali avvisi sono visibili a tutti i cittadini che dispongono di un accesso ad internet

   - www.regione.lombardia.it
   - www.protezionecivile.regione.lombardia.it
   - https://sicurezza.servizirl.it

Sulla homepage del sito istituzionale della Regione Lombardia e su quello della Direzione Generale è presente un banner delle allerte in corso, che si collega agli avvisi emessi.

situazione odierna

Il link rimanda direttamente alla seguente pagina; a titolo di esempio, vengono elencati i livelli di criticità previsti sulle aree omogenee del territorio lombardo, per ciascuna tipologia di rischio, valevoli per una giornata campione (05/11/2017):

Rischi diffusi sul territorio

Di seguito vengono elencati i **livelli di criticità** previsti sulle **zone omogenee** del territorio lombardo, per ciascuna tipologia di **rischio**, **validi per la giornata del 5 novembre 2017.**

Per i dettagli relativi alla decorrenza dei livelli di criticità di ciascuna zona omogenea si rimanda alla consultazione dell'avviso di criticità allegato.

La **lista dei Comuni** appartenenti alle zone omogenee si può trovare cliccando sul tipo di rischio riportato nella prima colonna.

RISCHI	Criticità ASSENTE	Criticità ORDINARIA	Criticità MODERATA	Criticità ELEVATA
Idrogeologico	-	IM-01, IM-02, IM-03, IM-07, IM-08, IM-14	IM-04, IM-05 IM-06	-
Idraulico	IM-01, IM-02, IM-03, IM-07, IM-08, IM-12, IM 13, IM-14	IM-04, IM-05, IM-06, IM-10, IM-11	IM-09	-
Temporali Forti	Tutte	-	-	-
Vento Forte	IM-02, IM-03, IM-07	IM-01, IM-04, IM-05, IM-06, IM-08, IM-09, IM-10, IM-11, IM-12, IM-13, IM-14	-	
Neve	Tutte	-	-	-
Valanghe	Tutte	-	-	-
Incendi Boschivi	Tutte	-	-	-

2) Regione Lombardia ha creato una app Protezione Civile per sistemi Android e iOS, per ricevere notifiche e consultare gli Avvisi di criticità sul proprio smartphone:

1.3.3. Procedura di allertamento

Il portale dei servizi **(http://sicurezza.servizirl.it)** rappresenta pertanto lo strumento di riferimento principale cui deve far riferimento ogni ente/amministrazione destinataria degli AVVISI DI CRITICITÀ per informarsi sullo stato di allertamento in atto.

Ogni giorno sono quindi pubblicati i livelli di criticità previsti per il giorno successivo relativi a tutti i rischi considerati; ogni soggetto che deve adottare azioni in conseguenza della presenza di livelli di rischio almeno ordinario (codice GIALLO) è conseguentemente tenuto a verificare quanto pubblicato sui siti web utilizzati da Regione Lombardia.

Lo storico degli avvisi è invece accessibile consultando un sito ad accesso riservato (http://allerte.protezionecivile.regione.lombardia.it).

L'avvenuta pubblicazione dell'AVVISO DI CRITICITÀ e di eventuali aggiornamenti è, inoltre, comunicata agli Enti locali con le seguenti modalità:

- mediante posta elettronica certificata (PEC) *in sostituzione del sistema Lombardia Integrata Posta Sicura (LIPS)*;
- mediante posta elettronica ordinaria (PEO);
- mediante sms ai cellulari dei referenti ufficiali in materia di protezione civile (almeno due) per ogni amministrazione interessata.

Il tema della comunicazione coinvolge aspetti delicati di responsabilità, soprattutto in relazione alla pluralità di canali disponibili, ognuno dei quali caratterizzato da limiti funzionali intrinseci nella tecnologia di utilizzo. Regione Lombardia ha inteso adottare canali molteplici di comunicazione in relazione alla copertura di servizio che ciascun canale assolve.

In particolare, i canali scelti servono per garantire:

- l'ufficialità;
- la celerità;
- la fruibilità più agevole per il destinatario.

Tale strategia comporta l'inevitabile onere di aggiornare i canali da utilizzare, in funzione del progresso delle tecnologie e della loro fruibilità, compatibilmente con le conseguenti procedure amministrative da svolgere per dotarsene.

In conseguenza di quanto sopra, ogni destinatario di Avvisi di criticità è tenuto ad aggiornare e comunicare i propri recapiti alla Unità organizzativa Protezione civile della Giunta Regione Lombardia.

L'utilizzo dei canali è **incrementato in base al crescere del livello di criticità che si deve comunicare**, come di seguito descritto:

- in caso di Codice GIALLO il Centro funzionale regionale invia la Comunicazione mediante PEO

(Posta Elettronica Ordinaria) e PEC (Posta Elettronica Certificata).

- in caso di Codici ARANCIONE e ROSSO il Centro funzionale regionale invia l'Avviso di Criticità tramite PEO (Posta Elettronica Ordinaria) e PEC (Posta Elettronica Certificata), e inoltre spedisce un SMS per notificare l'avvenuta pubblicazione sul Portale dei Servizi del suddetto Avviso di Criticità.

CODICE-COLORE	CANALI DI COMUNICAZIONE UTILIZZATI			
VERDE	Pubblicazione della "situazione odierna" sui siti web regionali			
GIALLO	Pubblicazione della "situazione odierna" sui siti web regionali	"Comunicazione" con **e-mail** PEC* e PEO**		
ARANCIO	Pubblicazione della "situazione odierna" sui siti web regionali	Invio dell' "Avviso di Criticità" con **e-mail** PEC* e PEO**	Invio di un **sms** informativo al cellulare del Sindaco e di un suo sostituto	Pubblicazione dell' "Avviso di Criticità" sull'**App** "Protezione Civile"
ROSSO	Pubblicazione della "situazione odierna" sui siti web regionali	Invio dell' "Avviso di Criticità" con **e-mail** PEC* e PEO**	Invio di un **sms** informativo al cellulare del Sindaco e di un suo sostituto	Pubblicazione dell' "Avviso di Criticità" sull'**App** "Protezione Civile"

*PEC (Posta Elettronica Certificata)
**PEO (Posta Elettronica Ordinaria)

Per vedere il testo completo dell'avviso, il Sindaco dovrà collegarsi da un qualunque PC con connessione ad Internet al sito web (www.allerte.protezionecivile.regione.lombardia.it) indicato nel testo del messaggio utilizzando, per l'accesso:

- nome utente;
- password del sistema LIPS (Lombardia Integrata Posta Sicura).

Figura 1: Finestra di accesso al sito web www.allerte.protezionecivile.regione.lombardia.it

In caso di smarrimento del nome utente e della password è sufficiente richiederli a Regione Lombardia (numero verde Sala Operativa regionale: 800.061.160).

In questo modo il Sindaco è informato delle condizioni di rischio che si stanno presentando sul proprio territorio, in qualunque momento e senza doversi necessariamente trovare all'interno degli uffici comunali.

Si accede alla home personale, contenente l'elenco degli Avvisi ricevuti dal presidio territoriale.

Cliccando sul codice dell'Avviso (come in figura) si accede alla pagina interna sulla quale viene allegato l'Avviso di criticità.

Appena ricevuta la comunicazione di attivazione dello stato di allerta il Sindaco deve:

1) Attivare il referente comunale
2) Focalizzare l'attenzione sui rischi presenti sul proprio territorio, appoggiandosi alla struttura di riferimento prevista dal piano di emergenza ed alla struttura tecnica comunale.
    a. per i rischi idraulico ed idrogeologico, incendi boschivi e valanghe, l'allegato 2 della "Direttiva regionale sull'allertamento per i rischi naturali", contiene una mappatura delle aree a maggior rischio, che dovrà comunque essere ricalibrata e riferita ad ogni singola situazione locale;
    b. per gli altri rischi (neve in pianura e in montagna, vento forte, temporali forti, ondate di calore) per i quali a livello regionale non è possibile tracciare una mappatura più dettagliata degli scenari di rischio, è opportuno che, le strutture tecniche dei singoli comuni, tengano aggiornato un elenco di situazioni potenzialmente pericolose;
3) Allertare le risorse operative perché possano essere prontamente in azione all'occorrenza;
4) Predisporre eventuali azioni di monitoraggio e controllo.

Di seguito si riporta un esempio di struttura-tipo di un avviso di criticità:

Esempio di Avviso di Criticità regionale

RegioneLombardia

CENTRO FUNZIONALE MONITORAGGIO RISCHI NATURALI
Regione Lombardia
Piazza Città di Lombardia, 1 – 20124, Milano
D.G. Sicurezza, Protezione Civile e Immigrazione
U.O. Protezione Civile

AVVISO di CRITICITÀ REGIONALE n° 072 del 14/11/2014 – ore 12:00
per rischio *Idrogeologico, Idraulico, Temporali Forti e Vento forte*

Codice ROSSO per rischio IDRAULICO su zone IM-04, IM-09
Codice ARANCIO per rischio IDROGEOLOGICO su zona IM-04
Codice ARANCIO per rischio TEMPORALI FORTI su zone IM-01, IM-04, IM-05, IM-09, IM-10, IM-12
con decorrenza riportata in tabella SCENARI E LIVELLI DI ALLERTAMENTO

Il presente Avviso di Criticità vale anche come COMUNICAZIONE per i rischi con codice GIALLO

SINTESI METEOROLOGICA

Un flusso in quota da sudovest associato ad una vasta area depressionaria che dal nordatlantico andrà ad approfondirsi su gran parte dell'Europa. Tale struttura interesserà anche la nostra regione, mantenendo condizioni di marcata instabilità specie tra oggi e la giornata di domani.
Tra le ore 18:00 di oggi 14/11, e la giornata di domani 15/11, sono attese precipitazioni diffuse: in particolare moderate o forti su Alpi, Prealpi e parte di alte pianure, moderate sui restanti settori di pianura e Appennino. Risulteranno anche a carattere di rovesciti e temporale, con fenomeni localmente intensi, specie tra la serata di oggi e le prime ore di domani; e nuovamente dalla tarda mattina di domani. Le precipitazioni insisteranno maggiormente su fascia centro-occidentale di Alpi e di Prealpi. In concomitanza al passaggio perturbato si avrà un generale rinforzo dei venti, con venti moderati o localmente forti: da est in pianura, da sud su Appennino, Alpi e Prealpi.

SCENARI E LIVELLI DI ALLERTAMENTO

ZONE OMOGENEE DI ALLERTAMENTO	DENOMINAZIONE	SCENARI DI RISCHIO	DECORRENZA DELLA CRITICITA'	LIVELLI DI CRITICITA' PREVISTI		FASE OPERATIVA MINIMA
IM-01 (SO)	Valchiavenna	Idrogeologico	Da precedente avviso A prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria		ATTENZIONE
		Idraulico	Da precedente avviso 14/11/2014 h 18.00	Giallo Ordinaria		ATTENZIONE
		Temporali forti	Da 15/11/2014 h 00.00 A prossimo aggiornamento	Arancione Moderata		ATTENZIONE
		Vento Forte	Da precedente avviso A prossimo aggiornamento	Giallo Ordinaria		ATTENZIONE

VALUTAZIONE EFFETTI AL SUOLO – INDICAZIONI OPERATIVE

Sulla base delle previsioni meteorologiche emesse da ARPA-SMR e delle valutazioni condotte dal Centro funzionale regionale, si suggerisce ai Presidi territoriali di prestare attenzione e un'adeguata attività di sorveglianza, specie in concomitanza dei fenomeni più intensi:

- agli scenari di rischio temporali forti (rovesci intensi, fulmini, grandine, raffiche di vento) con elevata incertezza previsionale ma che potrebbero determinare effetti anche diffusi quali:
  - 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.

Tipologia di rischio e codice colore, con indicazione delle zone omogenee

Tabella contenente:
- **Elenco zone omogenee e relative province**
- **Scenari di rischio**
- **Livelli di criticità previsti e codice colore**
- **Fase operativa da attivare**

Descrizione dei possibili effetti al suolo, con indicazioni sulle azioni da intraprendere

Mappa del livello di criticità/allerta

Breve informativa sulle condizioni meteorologiche previste

SINTESI METEOROLOGICA

A partire dalla notte di domani 17/3 sono attese precipitazioni nevose anche a quote inferiori a 500 metri sulle aree alpine e prealpine, specie nelle valli più interne e localmente sulle zone di Alta Pianura. Non si esclude neve o nevischio anche su Alto Milanese e Brianza (parte settentrionale dell'Area D, parte meridionale dell'Area C) ma con accumuli scarsi (1-3 cm). Dal pomeriggio le precipitazioni si estenderanno su tutta la regione. In questa fase il limite delle nevicate tenderà già ad alzare: ma non si escludono ancora limitati accumuli a quote inferiori ai 500 m sulle Aree alpine e Prealpine, più probabili su Valtellina, Valchiavenna, Varesotto, valli bergamasche e bresciane. Le precipitazioni saranno accompagnate da vento moderato dai quadranti orientali. Lunedì 18/3 le precipitazioni saranno intense e diffuse su tutta la regione e si esauriranno in serata.

SCENARI E LIVELLI DI ALLERTAMENTO

ZONA OMOGENEA DI ALLERTA	DENOMINAZIONE	CODICI DI ALLERTA	LIVELLI DI CRITICITA'	SCENARI DI RISCHIO
A (SO)	*Alta Valtellina*	3	Ordinaria	Neve (> 500 m)
B (SO)	*Media-bassa Valtellina*	2	Moderata	Neve (< 500 m)
C (CO, LC, SO, VA)	*NordOvest*	2	Moderata	Neve (< 500 m)
		1	Ordinaria	Vento forte
D (BG, CO, CR, LC, LO, MB, MI, PV, VA)	*Pianura Occidentale*	1	Ordinaria	Vento forte
E (PV)	*Oltrepò Pavese*	1	Ordinaria	Neve (> 500 m)
		1	Ordinaria	Vento forte
F (BG, BS, CR, MN)	*Pianura Orientale*	1	Ordinaria	Vento forte
G (BG, BS)	*Garda – Valcamonica*	2	Moderata	Neve (< 500 m)
H (BG, LC)	*Prealpi Centrali*	2	Moderata	Neve (< 500 m)

Tabella contenente informazioni su:
- Elenco zone omogenee
- Province associate alle zone
- Denominazione della zona
- Codice di allerta per ciascuna zona
- Livello di criticità corrispondente
- Scenario di rischio previsto

Principali indicazioni operative

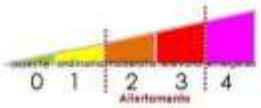
VALUTAZIONE EFFETTI AL SUOLO – INDICAZIONI OPERATIVE

Il passaggio della precipitazione nevosa, con temperature prossime a 0 °C, potrebbe favorire locali accumuli di neve al suolo con conseguente formazione di ghiaccio. Pertanto le criticità potrebbero essere legate soprattutto a difficoltà, rallentamenti e blocchi del traffico stradale e ferroviario.
Di conseguenza si raccomanda ai Presidi territoriali la necessità di mantenere un'attenta sorveglianza del traffico da parte della Polizia Stradale e di tutte le altre Forze operanti sul territorio, inoltre si suggerisce agli Enti gestori delle strade (ANAS, Provincia, Comuni) di mettere in atto tutti gli interventi, ove necessario, per evitare la possibilità di situazioni pericolose dovute alla possibile formazione di ghiaccio sul manto stradale e sui luoghi di passaggio pedonale.

In tabella si riportano i codici di allerta validi, dalle ore 00 di domenica 17/03.

Mappa del livello di criticità/allerta

Segnalare ogni evento significativo al numero verde della Sala Operativa: 800.061.160.



Al presente avviso si intendono allegati i seguenti documenti che sono parte integrante della Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali a fini di protezione civile:
1) Scenari di rischio e scopo descritti nell'allegato 1;
2) Elenco aree a maggior rischio descritte nell'allegato A.
Il testo completo della Direttiva comprensi gli allegati sono consultabili sul sito internet:
www.protezionecivile.regione.lombardia.it
Previsioni meteo a cura di ARPA-SMR

Il termine "criticità moderata" indica un livello di attenzione già alto.

2. SISTEMA DI ALLERTAMENTO

L'allegato 2 della D.g.r. n. X/4599 del 17/12/2015 – *"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 febbraio 2004)"* - suddivide il territorio lombardo in zone omogenee, fissando, a seconda della tipologia di evento pericoloso ipotizzato, delle soglie di allerta, basate su valori limite di parametri significativi registrati dalle preposte stazioni di monitoraggio, al fine di determinare il grado di allerta e quindi di possibilità che il rischio intrinseco a un determinato territorio possa passare dallo stato potenziale allo stato di fatto.

La suddetta direttiva ha, pertanto, lo scopo di disciplinare le modalità e le procedure di allertamento, ai sensi della legge 100/2012, del D.Lgs. 112/1998 e della L.R. 16/2004.

Per ogni tipo di rischio considerato nella suddetta direttiva, la gestione dell'allertamento si sviluppa in due distinte fasi:

a. *una fase previsionale*, costituita dalla valutazione della situazione meteorologica, idrologica, geomorfologica, nivologica e valanghiva attesa, finalizzata alla costruzione di scenari di rischio, funzionali alla previsione degli effetti al suolo che possono impattare sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente, con un sufficiente anticipo temporale;

b. *una fase di monitoraggio* che, integrando i risultati dei modelli meteorologici, idrologici e idraulici con osservazioni dirette e strumentali, è finalizzata a individuare, prima o in concomitanza con il manifestarsi degli eventi, i fenomeni che richiedono l'attivazione di misure di contrasto.

2.1. Allerta per il rischio idrogeologico e idraulico

2.1.1. Criteri di definizione della zona omogenea di allertamento per rischio idro-meteo: idrogeologico, idraulico, temporali forti e vento forte

Secondo quanto riportato nell'Allegato 1 della D.G.R. 17/12/2015 n. X/4599, la determinazione delle zone omogenee per rischio idro-meteo è basata su di una scelta multicriterio che varia da aspetti meteorologici, topografici, morfologici, idraulici a quelli di tipo gestionale e amministrativo. Nelle operazioni di identificazione si è mantenuto il criterio meteorologico in considerazione delle modalità di formazione, sviluppo ed esaurimento dei fenomeni e della distribuzione del regime delle precipitazioni, sul quale incidono soprattutto l'orografia e la morfologia del territorio.

L'esigenza di ottimizzare il numero di falsi/mancati allarmi e di tenere conto delle *Aree a Rischio Significativo (ARS)* derivanti dagli studi compiuti nell'ambito della Direttiva Europea Alluvioni 2007/60/CE recepita con d.lgs. 49/2010, della conformazione del reticolo idrografico e della presenza dei grandi laghi, dei limiti amministrativi comunali e provinciali, nonché dei dissesti individuati sul territorio, ha **portato**

all'individuazione nel territorio regionale di 14 zone omogenee.

Si è tenuto conto della conformazione del reticolo naturale/artificiale presente sul territorio in modo tale da evitare spezzettamenti di reticoli omogenei in zone diverse e concentrare l'allertamento di rischio idraulico solo all'interno dei bacini che presentano effettivamente questo rischio.

Sono state considerate, inoltre, le citate ARS, generalmente associate ad uno specifico corso d'acqua e che ricadono all'interno di una stessa zona, in modo tale da considerare ogni allertamento localizzato non come un prodotto trasversale all'allertamento regionale, ma come un dettaglio di questo.

Inoltre, la catalogazione dei dissesti e la consultazione degli eventi storici registrati, con differenziazione tra eventi di tipo alluvionale e di tipo idrogeologico, ha permesso di definire il confine tra zone a rischio idrogeologico (montane-collinari) e a rischio idraulico (pianura – fascia pedemontana).

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

La ricade nell'area omogenea IM-05 – Lario e Prealpi Occidentali, che corrisponde al bacino del Lario e a parte del bacino del Ceresio (Figura 2).

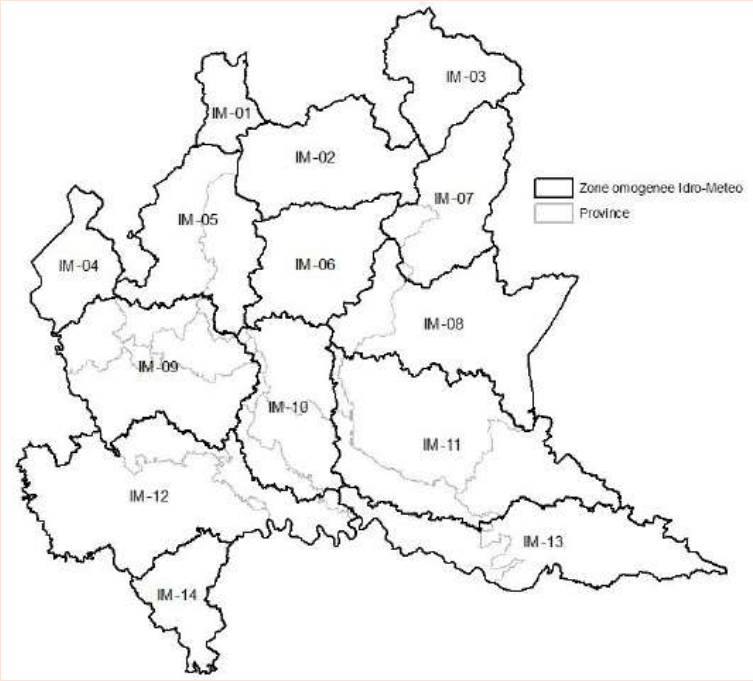


Figura 2: Suddivisione in aree omogenee per rischio idro-meteo: idrogeologico, idraulico, temporali forti e vento forte

2.1.2. Soglie di pericolo

Generalmente, per valori di "soglia" si intendono valori riferiti a variabili che indicano il passaggio da una condizione ad un'altra.

A seconda che queste i valori di "soglia" vengano utilizzate in fase di previsione o in corso di evento (fase di monitoraggio), si distinguono in:

- ***soglie di allertamento***;
- ***soglie di criticità***.

Di seguito verranno indicate, ove possibile, le soglie di allertamento e le soglie di criticità per ogni singolo rischio individuato che interessa la Comunità montana di cui fa parte il Comune oggetto del presente studio.

2.1.2.1. Soglie di allertamento

La precipitazione prevista rappresenta il precursore di possibili criticità idrogeologiche-idrauliche sul territorio, quali 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 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 12-36 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 debita considerazione l'incertezza tipica del fenomeno, degli strumenti modellistici e delle attività previsionali in generale, in rapporto alla particolare zona considerata. A titolo esemplificativo, l'incertezza diminuirà man mano che ci si approssima all'evento, ma rimarrà comunque elevata per fenomeni difficilmente prevedibili come i temporali. Analogamente, l'incertezza associata ai valori che raggiungerà il colmo di piena di un fiume sarà via via minore quanto più le previsioni si riferiscono a bacini di dimensioni maggiori.

E' pertanto fondamentale che le soglie siano descritte in modo preciso e condivise tra coloro che dovranno poi utilizzarle per le loro specifiche attività.

Per omogeneità a quanto previsto nella direttiva nazionale e recepito nella direttiva regionale, per le soglie di allertamento si considerano tre livelli di criticità crescenti:

- ordinaria (codice giallo);
- moderata (codice arancio);
- elevata (codice rosso).

2.1.2.2. Soglie di criticità

Per soglie di criticità si intendono i valori di livello idrometrico e pioggia indicativi del passaggio da un reale scenario di rischio ad un altro.

Si tratta di valori osservati in eventi reali critici oppure desunti da piani o studi di settore, che riguardano situazioni locali; è pertanto fondamentale che tali valori siano proposti e aggiornati nel tempo dalle strutture operative che devono decidere le azioni di contrasto da porre in atto all'occorrenza e che siano condivise tra tutti gli attori che possono concorrere al governo delle emergenze.

È fondamentale che le ***soglie idrometriche*** siano condivise tra:

- amministrazioni comunali che devono gestire la sicurezza sulla viabilità locale, l'accesso alle residenze pubbliche e private nonché l'accesso ai pubblici servizi (ospedali, scuole, ecc.);
- autorità idrauliche che devono assicurare la funzionalità degli argini;
- Centro Funzionale Regionale che può valutare in modo più efficace la gravità di un evento, *sia in fase di previsione che in fase di monitoraggio*, supportando al meglio le strutture locali.

È auspicabile che ogni soglia di criticità individuata trovi la giusta collocazione nei piani di emergenza, unitamente alle appropriate azioni non strutturali di riduzione dei rischi.

2.1.3. Codici e soglie di pericolo idrogeologico e idraulico

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:** utilizzate per la gestione sia del rischio **idrogeologico** sia **idraulico**, sono valori di intensità media di pioggia prestabiliti, associati alle zone omogenee e indicano la cumulata pluviometrica in intervalli di 12 e 24 ore;
- **soglie idrometriche:** tipicamente utilizzate per la gestione del rischio **idraulico**, rappresentano valori prestabiliti di livello idrometrico dei corsi d'acqua, riferiti ad una quota di riferimento (*zero idrometrico*) della specifica stazione idrometrica cui sono associate.

2.1.4. Criteri per la definizione delle soglie pluviometriche per il rischio idrogeologico e idraulico

Il punto di partenza per la valutazione delle soglie pluviometriche per rischio idrogeologico e idraulico è stata l'applicazione delle metodologie esplicate nella direttiva regionale precedente alla D.G.R. X/4599/2015 (ossia la D.G.R. 8753/2008 e ss.mm.ii.), utilizzando dati pluviometrici aggiornati.

Per le aree di montagna, i valori soglia B e C sono stati ricavati applicando le equazioni sperimentali elaborate da Ceriani per il territorio alpino e prealpino alla carta delle precipitazioni medie annue, elaborata da ARPA Lombardia con i dati di tutti i servizi idrometeorologici dell'arco alpino sul periodo 1971-2008; i significati attribuiti alle soglie sono i seguenti:

- al valore di B è associato il passaggio da criticità "ordinaria" a "moderata";
- al valore di C il passaggio da "moderata" a "elevata";
- il valore A di passaggio da "nessuna criticità" a "criticità ordinaria" è stato stimato come il 75% della corrispondente soglia B.

Per le aree di pianura, il parametro utilizzato nella definizione delle soglie è la frequenza di accadimento delle piogge; sono state quindi ricalcolate le soglie attuali utilizzando le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica aggiornate da ARPA nel 2015. I significati attribuiti alle soglie sono i seguenti:

- sono stati considerati i tempi di ritorno di 2 anni per la soglia B di passaggio da criticità "ordinaria" a "moderata"
- è stato considerato il tempo di ritorno di 5 anni per la soglia C di passaggio da "moderata" a "elevata";

- il valore A di passaggio da “nessuna criticità” a “criticità ordinaria” è stato stimato, come nel caso precedente, moltiplicando per 0.75 la corrispondente soglia B.

Come sintesi, si riporta di seguito il quadro dei codici di pericolo idrogeologico-idraulico associati alle soglie pluviometriche di allertamento determinate per ciascuna zona omogenea per periodi di durata di 12 e 24 ore.

Zone omogenee	Codici di pericolo idrogeologico-idraulico							
	mm/12h				mm/24h			
	-	A	B	C	-	A	B	C
IM-01	<45	45-55	55-85	>85	<60	60-85	85-110	>110
IM-02	<40	40-50	50-80	>80	<50	50-80	80-100	>100
IM-03	<40	40-50	50-80	>80	<50	50-80	80-105	>105
IM-04	<50	50-65	65-100	>100	<70	70-90	90-120	>120
IM-05	<50	50-65	65-100	>100	<70	70-90	90-120	>120
IM-06	<45	45-60	60-90	>90	<60	60-80	80-115	>115
IM-07	<40	40-50	50-80	>80	<50	50-70	70-100	>100
IM-08	<45	45-60	60-90	>90	<55	55-80	80-115	>115
IM-09	<35	35-45	45-75	>75	<45	45-60	60-90	>90
IM-10	<45	45-55	55-85	>85	<55	55-80	80-110	>110
IM-11	<40	40-50	50-80	>80	<50	50-70	70-100	>100
IM-12	<45	45-55	55-85	>85	<55	55-80	80-110	>110
IM-13	<40	40-50	50-80	>80	<50	50-70	70-100	>100
IM-14	<35	35-45	45-75	>75	<45	45-60	60-90	>90

Sulla scorta della valutazione dei modelli numerici di previsione meteorologica, ARPA-SMR valuta se i valori previsti di pioggia sono superiori alle soglie di riferimento predeterminate e, in tal caso, emette un *Comunicato di Condizioni Meteo Avverse*.

2.1.5. Scenari e codici di allerta per rischio idrogeologico e idraulico

Nella tabella riportata di seguito viene fornita una descrizione dei principali fenomeni ed effetti per i diversi livelli di criticità, anche se non è possibile descrivere in modo esaustivo i fenomeni e gli effetti per i livelli di criticità moderata ed elevata. Nel caso di criticità elevata si dovranno prestare le attenzioni maggiori possibili perché si attende una più marcata intensità ed estensione dei fenomeni.

Di seguito si riporta una tabella che mette in relazione i diversi stadi di criticità con i principali scenari di evento ricavata dalla *D.g.r. 17 dicembre 2015 - n. X/4599*.

Codici Allertamento			Scenari di evento	Effetti e danni
verde	assente	idro/geo	Assenza di fenomeni significativi prevedibili, anche se non è possibile escludere a livello locale eventuali danni dovuti a: - fenomeni imprevedibili come temporali localizzati; - difficoltà ai sistemi di smaltimento delle acque meteoriche; - cadute massi e piccoli smottamenti.	Eventuali danni puntuali e localizzati.
gialla	ordinaria	geo	Si possono verificare fenomeni localizzati di: - 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; - caduta massi. 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.	Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali. Effetti localizzati: - 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
		idro	Si possono verificare fenomeni localizzati di: - innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con inondazioni delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombinature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, ecc); - 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. Si possono verificare fenomeni localizzati di: - incremento dei livelli dei corsi d'acqua maggiori, generalmente contenuti all'interno dell'alveo. Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità.	dallo scorrimento superficiale delle acque; - temporanee interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi; - limitati danni alle opere idrauliche e di difesa delle sponde, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti civili e industriali in alveo.
arancione	moderata	geo	Si possono verificare fenomeni diffusi di: - 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; - 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.	Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane. Effetti diffusi: - 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 e 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; - danni a beni e servizi;
		idro	Si possono verificare fenomeni diffusi di: - significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori e maggiori, con inondazioni delle aree limitrofe e golenali (per i corsi d'acqua maggiori) nonché interessamento degli argini, anche per effetto di criticità locali (tombinature, restringimenti, elementi che introducono discontinuità nella morfologia longitudinale e trasversale dell'alveo, ecc); - 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 minori e maggiori. Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità.	

[redacted]	[redacted]	geo	Si possono verificare fenomeni numerosi e/o estesi di: - 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; - occlusioni parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua montani minori; - caduta massi in più punti del territorio.	Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane. Effetti ingenti ed estesi: - 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 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 minori e maggiori. - danni diffusi a beni e servizi;
		idro	Si possono verificare numerosi e/o estesi fenomeni, quali: - piene fluviali dei corsi d'acqua minori e 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, nonchè salti di meandro; - criticità agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua minori e maggiori. Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare diffuse e/o gravi criticità.	

Nota: Ai temporali possono essere associati fenomeni non esclusivamente legati alla precipitazione (raffiche di vento, fulmini, grandine, ecc.) i cui effetti e danni vengono spiegati nel paragrafo "scenari per rischio temporali forti".

2.1.6. Individuazione di scenari e codici colore di allerta per il rischio idrogeologico ed idraulico

Nella tabella riportata nel precedente *paragrafo* i valori sono condivisi e verificati continuamente nel tempo con le Autorità idrauliche competenti.

Sul sito web istituzionale della Regione Lombardia sono resi disponibili i valori delle soglie idrometriche di allertamento e criticità.

2.2. Allerta per il rischio temporali forti

2.2.1. Criteri di definizione delle zone omogenee

La precisa localizzazione dei temporali, la loro esatta tempistica di evoluzione (momento di innesco, di massimo sviluppo, di dissipazione), l'intensità non possono essere previsti con largo anticipo; con i tempi di preavviso tipici del sistema di allertamento regionale (12 ore o più) è possibile prevedere con sufficiente approssimazione il verificarsi di condizioni favorevoli allo sviluppo di temporali più o meno intensi distinguendo le principali fasce orarie della giornata (notte, mattino, pomeriggio, sera).

Sulla base dei criteri sopra descritti, si sono identificate le zone omogenee, partendo dalla iniziale zonazione di tipo meteoclimatico.

Le zone omogenee d'allerta per il rischio temporali forti, considerati i criteri richiamati al precedente paragrafo, sono le medesime del rischio idrogeologico e idraulico.

2.2.2. Codici e soglie di pericolo

Sulla base della valutazione delle criticità attivabili territorialmente, si è scelto di riferirsi unicamente al fenomeno dei **temporali forti** definiti come:

- temporali di lunga durata (più di un'ora) caratterizzati da intensi rovesci di pioggia o neve, ovvero intensità orarie superiori a 40 mm/h, spesso grandine anche di grande dimensioni (superiore ai 2 cm), raffiche di vento anche di forte intensità, occasionalmente trombe d'aria, elevata densità di fulmini.

Pertanto, i *temporali forti* si distinguono dai *temporali* (senza ulteriori specificazioni) e dai rovesci definiti come d seguito riportato:

- temporali di breve durata e di bassa intensità, ovvero che determinano limitati quantitativi di precipitazione (valori orari di pioggia o neve generalmente inferiori ai 40 mm/h), possibile grandine di piccole dimensioni, raffiche di vento generalmente di limitata intensità.

Secondo quanto riportato nel seguente schema, in fase di previsione meteorologica, si distinguono tre codici di pericolo per temporali forti:

Codici di pericolo per temporali forti	Probabilità di accadimento (%)	
-	BASSA	< 30
A	MEDIA	30 - 70
B	ALTA	> 70

Tabella 1: Probabilità di accadimento e relativi codici pericolo per rischio temporali forti

I tre codici di pericolo sono associati alla probabilità di verificarsi del fenomeno "temporali forti" in riferimento alla singola zona omogenea di allertamento, secondo quanto di seguito esposto:

- "-": bassa probabilità del verificarsi di *temporali forti*;
- "A": media probabilità di accadimento di *temporali forti*;
- "B": alta probabilità di accadimento di *temporali forti* con possibile caratteristica di persistenza.

2.2.3. Scenari e codici colore di allerta

Infine, si segnala che per temporali forti si distinguono tre livelli di criticità: assente, ordinaria, moderata criticità.

Codice Allerta	Livello Criticità	Scenari di evento	Effetti e danni
verde	assente	Assenza di fenomeni significativi prevedibili, anche se non è possibile escludere fenomeni/scenari di evento localizzati: - isolate fulminazioni, grandinate, raffiche di vento.	Eventuali danni puntuali.
giallo	ordinaria	Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale. Si possono verificare fenomeni/scenari di evento generalmente localizzati dovuti a: - forti fulminazioni, grandinate, raffiche di vento.	Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali. Effetti generalmente localizzati: - 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.
arancione	moderata criticità	Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale. Si possono verificare fenomeni/scenari di evento generalmente diffusi o persistenti dovuti a: - forti fulminazioni, grandinate, raffiche di vento.	Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane. Effetti generalmente diffusi: - 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.

(*) per quanto riguarda gli scenari di evento e gli effetti-danni connessi alle precipitazioni a carattere di pioggia dei rovesci temporaleschi si fa riferimento alla "Tabella delle allerte e delle criticità idro-meteo: idrogeologiche e idrauliche" di cui al paragrafo: Scenari e codici colore di allerta per rischio idrogeologico ed idraulico.

2.3. Allerta per rischio vento forte

2.3.1. Criteri di definizione delle zone omogenee

Nel territorio lombardo le **condizioni di vento forte** si verificano quasi esclusivamente in occasione di importanti **episodi di foehn o tramontana** (**venti dai quadranti settentrionali**), intensi e persistenti e con raffiche di elevata intensità; queste situazioni risentono dell'interazione orografica delle correnti con l'arco alpino il cui "effetto barriera" limita notevolmente la possibilità che questo fenomeno possa assumere caratteristiche catastrofiche.

In questa categoria di rischio si considerano solo le situazioni a *scala regionale* e *sinottica* in cui il vento interessa ampie porzioni di territorio, non comprendendo quindi le raffiche di vento associate ai temporali in quanto fenomeni tipici di aree relativamente più ristrette e già incluse nel rischio temporali.

Le zone omogenee d'allerta per il rischio vento forte, considerati i criteri descritti, sono le medesime del rischio idrogeologico ed idraulico.

2.3.1. Codici e soglie di pericolo

Sulla base delle valutazioni delle criticità attivabili territorialmente, si ritiene più congruo riferire le soglie alle aree situate a quote inferiori ai 1500 metri, in quanto ritenute più vulnerabili a questo tipo di rischio. Per questo tipo di rischio vengono definiti soltanto due livelli di criticità: ordinaria, moderata.

Codici di pericolo per vento forte	Velocità media oraria (m/s)
-	0 - 6 m/s
A	6 - 10 m/s
B	> 10 m/s

2.3.1. Scenari e codici colore di allerta

Le situazioni di criticità per rischio di vento forte possono generare:

a) pericoli diretti sulle aree interessate dall'eventuale crollo d'impalcature, cartelloni, alberi (particolare attenzione dovrà essere rivolta a quelle situazioni in cui i crolli possono coinvolgere strade pubbliche e private, parcheggi, luoghi di transito, servizi pubblici, ecc.);
b) pericoli sulla viabilità, soprattutto nei casi in cui sono in circolazione mezzi pesanti;
c) pericoli diretti legati alla instabilità dei versanti più acclivi, quando sollecitati dell'effetto leva prodotto dalla presenza di alberi;
d) pericoli nello svolgimento delle attività esercitate in alta quota;
e) problemi per la sicurezza dei voli amatoriali e delle attività svolte sugli specchi lacuali

Sulla base delle previsioni meteorologiche, del monitoraggio e delle segnalazioni di criticità in atto e in

evoluzione sul territorio, il Centro Funzionale (CFMR) emette i seguenti codici di allerta colore e i livelli di criticità corrispondenti:

CODICE COLORE	LIVELLO CRITICITÀ
verde	assente
giallo	ordinaria
arancio	moderata
rosso	elevata

2.4. Allerta per rischio neve

2.4.1. Criteri di definizione delle zone omogenee

I criteri considerati per definire le aree omogenee per il rischio neve sono di natura meteorologica, orografica, territoriale e amministrativa, mentre perde importanza il criterio idrografico perché la neve, a differenza della pioggia, non ruscella verso valle, ma, almeno per il periodo in cui si mantiene sotto lo stato solido, rimane al suolo nell'area in cui precipita.

Il regime delle precipitazioni nevose non differisce in modo rilevante da quello che caratterizza le piogge per il rischio idrogeologico ed idraulico e, anche queste zone omogenee, sono state definite partendo dalla iniziale zonazione di tipo meteoclimatico.

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).

Sulla base dei criteri sopra definiti, si sono identificate le zone omogenee per il rischio neve.

La ricade in zona NV-5 (Prealpi Comasche Lecchesi) che comprende il territorio prealpino lariano.

Figura 3: Suddivisione in aree omogenee per rischio neve

2.4.2. Codici e soglie di pericolo neve

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

Alcune aree del territorio lombardo, quali la fascia di pianura e pedemontana, risultano più sensibili al rischio neve in quanto vi è concentrata la maggior parte delle infrastrutture critiche e di popolazione.

In fase di previsione si distinguono i seguenti codici di pericolo per neve accumulabile al suolo, anche in funzione della quota del territorio:

Codici e soglie di pericolo per rischio neve **sul territorio a quote inferiori a 600 m** (valida per **tutte le zone omogenee rischio neve**)	
Codici di pericolo	**Neve accumulabile al suolo** (cm/24h)
-	< 1
A	1 - 10
B	10 - 20
C	> 20

Codici e soglie di pericolo per rischio neve sul 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	**Neve accumulabile al suolo** (cm/24h)
-	< 1
A	1 - 20
B	20 – 40
C	> 40

Tabella 2:Soglie di pericolo e relativi codici allerta per rischio neve

2.4.3. Scenari e codici di allerta per rischio neve

Le situazioni di criticità per rischio neve sono determinate da precipitazioni solide in grado di generare i seguenti scenari:

- difficoltà, rallentamenti e possibili blocchi del traffico stradale, ferroviario e aereo;
- interruzioni della fornitura di energia elettrica e/o delle linee telefoniche;
- danni agli alberi con ripercussioni alle aree sottostanti;
- danni e crolli delle coperture di edifici e capannoni.

Alle Autorità locali di protezione civile resta l'onere di valutare i rischi generati anche su alpeggi, su strade secondarie di alta montagna a servizio di attività agro-silvo-pastorali, mentre si specifica che in questa sede non sono considerate le situazioni di criticità generate su piste da sci e su impianti di risalita.

Sulla base delle previsioni meteorologiche, 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), il Centro Funzionale emette i seguenti codici di allerta colore e livelli di criticità corrispondenti:

CODICE COLORE	LIVELLO CRITICITÀ
verde	assente
giallo	ordinaria
arancio	moderata
rosso	elevata

2.5. Allerta per rischio valanghe

2.5.1. Criteri di definizione delle zone omogenee

Il rischio valanghe considera le conseguenze indotte da fenomeni d'instabilità del manto nevoso, che, a prescindere dalle differenti caratteristiche con cui si presentano, riversano a valle masse nevose, generalmente a velocità elevate, che provocano gravissimi danni a tutto ciò che viene investito. In questa sede non si considerano le conseguenze che possono interessare piste da sci, impianti di risalita e comprensori sciistici in genere perché soggetti a responsabilità specifica o tratti di viabilità secondaria ad alta quota, relativi a insediamenti tipicamente stagionali.

Per quanto concerne il rischio valanghe i criteri considerati per la definizione delle zone omogenee sono di natura meteorologica, orografica, fisica (presenza di fondovalle e creste) e amministrativa. Inoltre, si tiene anche in considerazione la presenza di infrastrutture e centri abitati interessati o potenzialmente interessati da valanghe. Pur partendo dalla iniziale zonizzazione di tipo meteoclimatico, queste zone omogenee sono differenti da quelle previste per gli altri rischi in quanto risultano rilevanti i seguenti aspetti: provenienza delle precipitazioni e conseguentemente esposizione dei versanti, regime dei venti, acclività dei versanti, storia delle precedenti condizioni ed altro ancora. Infine, risulta opportuno anche definire il limite inferiore delle aree omogenee, considerando come parametri utili per la valutazione, sia la quota del territorio (al di sopra dei 700 m s.l.m.), che l'esposizione dei versanti (considerata critica l'esposizione a sud), allo scopo di ottimizzare il più possibile le comunicazioni solo verso i Comuni realmente interessati da questo rischio.

Sulla base dei criteri sopra definiti, si sono identificate le zone omogenee per il rischio valanghe. La ricade nelle zone 12 – Retiche Occidentali (che comprende la Valchiavenna e l'Alto Lario) e 56 – Orobie Occidentali (che comprende le Prealpi lariane).

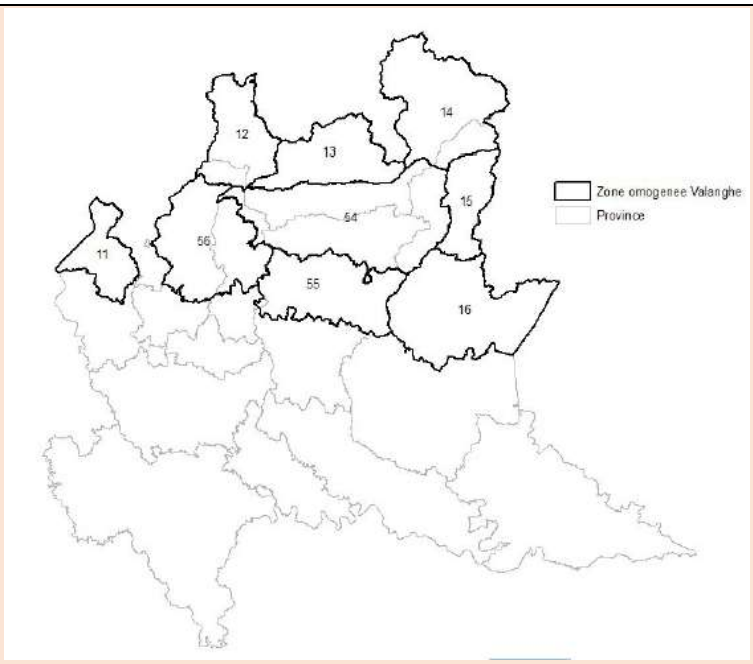


Figura 4: Suddivisione in aree omogenee per rischio valanghe

2.5.2. Codici e soglie di pericolo per valanghe

Il pericolo valanghe può seguire a nevicate anche di debole intensità; particolari condizioni meteorologiche possono incidere sul livello di tale pericolo, che può attivarsi, per condizioni meteorologiche predisponenti, anche a distanza dal momento in cui è nevicato. La previsione di pericolo (basata sulla scala di pericolo unificata europea) è riportata nel bollettino "*Neve & Valanghe"* prodotto in Regione Lombardia dal Centro Nivometeorologico ARPA di Bormio e pubblicato sul seguente sito: http://www.arpalombardia.it/meteo/bollettini/bolniv.htm .

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.

Figura 5: Scala di pericolo unificata europea

2.5.3. Scenari e codici colore di allerta per rischio valanghe

Le valanghe sono la manifestazione più classica dell'instabilità del manto nevoso. In questo contesto, si è scelto di non fornire valutazioni dettagliate, come la distinzione tra valanghe di neve polverosa, tipiche del periodo invernale, valanghe di neve bagnata, tipiche del periodo primaverile, con le conseguenti distinzioni degli scenari di rischio.

Nell'Allegato 4 della D.G.R. X/4599/2015, è fornito al sistema regionale di protezione civile un elenco di aree che, dagli studi disponibili presso le strutture regionali, sono da considerare soggette a rischio valanghe, quale prima indicazione concreta su attenzioni e azioni da adottare in occasione di rischio valanghe, ricordando tuttavia che l'elenco non è da considerare esaustivo di tutte le aree antropizzate soggette al rischio valanghe e che sono state mantenute le indicazioni relative a strade, abitati, ecc., pur in presenza di opere di protezione passive o attive, allo scopo di ricordare di valutare correttamente eventuali rischi residui sulle aree.

Per la valutazione del rischio valanghe, il fattore discriminante è quindi la vulnerabilità del territorio, che non è uniforme su tutto l'arco alpino e prealpino lombardo, ma presenta specificità territoriali, in funzione di diverse variabili (caratteristiche morfologiche e topografiche, grado di antropizzazione e presenza di infrastrutture strategiche, storicità di eventi valanghivi osservati, ecc.). In considerazione di quanto esposto, il rischio è valutato dal Centro Funzionale, che integra i dati di vulnerabilità territoriale e le informazioni provenienti dal territorio con la previsione del pericolo valanghe, risultando in una valutazione dell'emissione

dei seguenti codici di allerta colore e livelli di criticità corrispondenti:

CODICE COLORE	LIVELLO CRITICITÀ
verde	assente
giallo	ordinaria
arancio	moderata
rosso	elevata

2.6. Allerta per il rischio incendi boschivi

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, secondo quando indicato nel Piano Regionale Antincendio Boschivo, ricade statisticamente nelle stagioni invernale e primaverile (da dicembre a maggio), più frequentemente tra gennaio e aprile, poiché rappresentano il periodo in cui la necromassa (massa vegetale secca) si trova nelle condizioni più favorevoli per la combustione; sono, inoltre, più frequenti le situazioni di vento forte che si determinano in un regime di correnti settentrionali (Foehn). Infine, anche la scarsità di precipitazioni, nel medio-lungo periodo, predispone al pericolo di incendi boschivi.

La classificazione delle aree e dei Comuni considerati a rischio in regione in 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. X/6093 del 29 dicembre 2016 e s.m.i. *"Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi per il triennio 2017-2019 (legge n. 353/2000)"*.

2.6.1. Zona omogenea di allertamento per rischio incendio boschivo

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

a) **dato amministrativo** si riferisce all'attività delle unità territoriali di base per la gestione delle squadre di volontari AIB, ossia Comunità Montane, Province, Parchi, Sedi Territoriali del Comando Unità per la Tutela Forestale, Ambientale e Agroalimentare;

b) **dato ambientale** è costituito dalla sintesi di tre differenti tipologie di informazione, che complessivamente definiscono il cosiddetto indice di pericolo, elemento cardine del sistema di controllo e gestione degli incendi boschivi, e precisamente:

- dati meteorologici, misurati e previsti (in particolare temperatura e umidità dell'aria, velocità del vento e precipitazioni totali);
- informazioni sul tipo di vegetazione presente e sul suo stato, sulla copertura nevosa, ottenute tramite satellite e carte DUSAF;
- informazioni sull'orografia, reperite da un modello digitale del terreno.

La dimensione delle zone omogenee e il risultato di un compromesso tra l'alta risoluzione ottenibile dal dato ambientale 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.

Sulla base dei criteri sopra definiti, sono state identificate le zone omogenee per il rischio di incendio boschivo. La Comunità montana Valli del Lario e del Ceresio ricade in zona *F5 (Lario)* che interessa il territorio delle CM Valli del Lario e del Ceresio, Lario Intelvese, Triangolo Lariano, Lario Orientale, Valle di San Martino, Valsassina, Valvarrone, Val d'Esino Riviera e il Comune di Lecco.

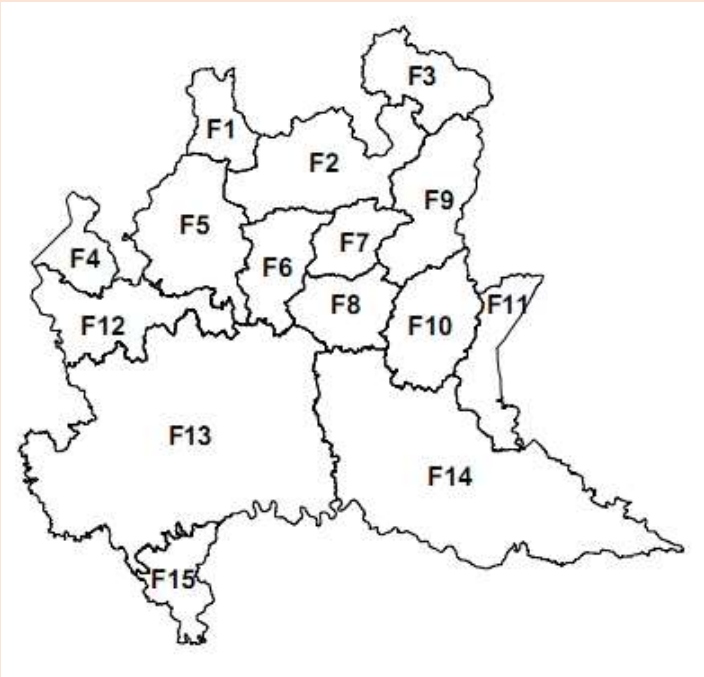


Figura 6: Suddivisione in aree omogenee per rischio incendio boschivo

2.6.2. Stato di alto rischio

In relazione all'andamento meteorologico, all'evoluzione degli indici di pericolo e dello stato vegetazionale (attraverso supporti al sistema decisionale individuati da Regione Lombardia e definiti anche in base a sperimentazioni), quando si evidenziano particolari e ripetute situazioni favorevoli all'innesco e allo sviluppo di incendi boschivi **Regione Lombardia**, supportata da un Gruppo di esperti costituito anche da rappresentanti di ARPA, CC, VVF, ERSAF, sentiti gli Enti locali, ai sensi della L.R. 31/2008, **rende noto lo "stato di ALTO RISCHIO di incendi boschivi**", con una apposita comunicazione indirizzata ai Presidi territoriali interessati (Dipartimento della Protezione Civile, Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco, Uffici Territoriali Regionali, Province, Comunità Montane, Parchi e Riserve Naturali Regionali, ARPA, ERSAF, Prefetture, Questure, Comando Militare Territoriale, Comando Regionale dell'Arma Carabinieri, Comando Regionale della Guardia di Finanza, ANA).

La comunicazione di "stato di alto rischio" identifica:

- le azioni determinanti, anche solo potenzialmente, l'innesco degli incendi e vietate nei territori boscati e nei terreni coltivati o incolti e nei pascoli limitrofi alle aree boscate;
- le sanzioni previste per la violazione dei divieti, descritte nel paragrafo successivo.

In sintesi, il "periodo ad alto rischio di incendio boschivo" presenta le seguenti caratteristiche:

- si applica su tutto il territorio regionale;
- l'apertura e la chiusura viene dichiarata da Regione Lombardia sulla base di condizioni di pericolo rilevate e previste sul territorio (meteo, vegetazionali) oltre all'andamento degli incendi, come da criteri che saranno formalizzati a seguito di sperimentazioni;
- può essere aperto e chiuso anche più di una volta durante l'anno da Regione Lombardia, in funzione della variazione delle condizioni di pericolo; generalmente nel periodo invernale-primaverile o in presenza di situazioni straordinarie anche in altri periodi dell'anno;
- implica l'attivazione di divieti e sanzioni;
- implica la massima comunicazione e diffusione a Enti, Istituzioni, popolazione e mass media.

2.6.3. Stato di allerta AIB

In concomitanza con particolari condizioni meteo favorevoli allo sviluppo di incendi boschivi, anche al di fuori del periodo di alto rischio di incendio boschivo, si è definito il **periodo di allerta AIB** che si attiva con l'emissione di un **Avviso di Criticità regionale** da parte del Centro Funzionale Monitoraggio Rischi di Regione Lombardia, per situazioni di criticità limitata ad una o più "Zone Omogenee di Allertamento", senza vincolare necessariamente l'intero territorio regionale e senza comportare l'applicazione di divieti e sanzioni previsti dalle leggi regionali di settore.

L'Ente AIB allertato deve attivarsi a livello operativo predisponendo la propria struttura ad intervenire celermente e informando di ogni situazione di pericolo che si verifichi sul territorio la Sala operativa regionale.

In presenza di tale Avviso, verranno intensificate le attività di monitoraggio sul territorio per prevenire accensioni incontrollate ed effettuati sopralluoghi di verifica sul territorio di competenza.

In sintesi, il "periodo di allerta AIB" presenta le seguenti caratteristiche:

- viene determinato da Regione Lombardia con il supporto di ARPA e CFMR,
- riguarda singole Zone Omogenee di Allertamento (definite ai sensi della DGR n. X/4599 del 17.12.2015) dove si prevede un aumento del rischio di incendi boschivi,
- prevede l'attivazione del Sistema AIB solo per gli Enti territorialmente coinvolti dallo specifico Avviso,
- non implica l'applicazione di divieti e sanzioni previsti dalla L. 353/2000,
- prevede la possibilità di attivare il servizio di elicooperazione presso la base disponibile ed attiva a livello regionale,

- è prevista la massima comunicazione e diffusione ai soli Enti territorialmente coinvolti dallo specifico Avviso di Criticità,
- l'Avviso di Criticità è pubblico ed è consultabile e scaricabile sul sito istituzionale della Direzione Generale www.protezionecivile.regione.lombardia.it .

2.6.4. Codici e soglie di pericolo per incendi boschivi

Sulla base delle previsioni di pericolo, integrate con le informazioni provenienti dal territorio e con le valutazioni condotte, gli scenari per i quali il Centro Funzionale emette i codici di allerta colore e livelli di criticità corrispondenti sono, in ordine di gravità:

- piccoli incendi di modeste dimensioni (fino a 5 ha) isolati e sporadici;
- incendi di medie dimensioni (da 5 a 18 ha) maggiormente diffusi ed anche in numero consistente;
- sviluppo di incendi di notevoli proporzioni, sia in estensione (oltre 18 ha) che in numero e gravità.

CODICE COLORE	LIVELLO CRITICITÀ
verde	assente
giallo	ordinaria
arancio	moderata
rosso	elevata

Di seguito, per il rischio incendi boschivi, si riporta un insieme di valori di soglia, che descrivono la gravità del fenomeno, associati a differenti livelli di criticità. Le soglie corrispondono ai gradi di pericolo indicati nel bollettino di previsione del pericolo di incendi boschivi (VIGILANZA AIB) emesso da ARPA. Nella tabella che segue sono indicate le corrispondenze tra codici di allerta, livelli di criticità e gradi di pericolo:

Codice Allerta	Livello criticità	Definizioni		Corrispondenza Scala alpina europea		
		gradi pericolo FWI	Scenari di rischio	gradi di pericolo	Innesco potenziale	Comportamento potenziale del fuoco
0 VERDE	assente	nullo / 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.
1 GIALLO	ordinaria	basso / medio	Piccoli incendi di modeste dimensioni (fino a 5 ha) isolati e sporadici	basso	Bassa probabilità di innesco.	Pennacchio di fumo bianco e grigio. Velocità di diffusione del fuoco bassa. *Spotting (*)* di bassa frequenza.
				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.
2 ARANCIO	moderata	alto / molto alto	Incendi di medie dimensioni (da 5 a 18 ha) maggiormente diffusi ed anche in numero consistente	alto	Una singola fiammella causa sicuramente un incendio.	Colonna di fumo rossiccia e nera. Velocità di diffusione del fuoco alta. *Spotting (*)* elevato.
3 ROSSO	elevata	estremo	Condizioni meteo-climatiche (vento, umidità, ecc.) che favoriscono lo sviluppo di incendi di notevoli proporzioni, sia in estensione (oltre 18 ha) che in numero e gravità	molto alto	Una singola scintilla può causare un incendio.	Colonna di fumo nero. Velocità di diffusione del fuoco molto alta. *Spotting (*)* intenso.

2.7. Allerta per il rischio sismico

Nel caso di eventi non prevedibili, ad esempio i terremoti, non è possibile graduare le risposte del sistema di Protezione Civile e bisogna pertanto agire mediante un controllo strumentale del fenomeno che operi attraverso le reti di monitoraggio sismico.

Il monitoraggio sismico del territorio nazionale avviene grazie al contributo di diversi Enti e Strutture, pubbliche e private, che svolgono attività di raccolta, elaborazione e diffusione di dati, le cui finalità sono rivolte essenzialmente verso tematiche di studio e ricerca nonché di sorveglianza e protezione civile.

All'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che opera in convenzione con il Dipartimento di Protezione Civile, è affidata la sorveglianza della sismicità dell'intero territorio nazionale e dell'attività dei vulcani italiani attraverso reti di strumentazione tecnologicamente avanzate, distribuite sul territorio nazionale o concentrate intorno ai vulcani attivi, che trasmettono i segnali acquisiti in tempo reale alle sale operative dell'Istituto, dove vengono elaborati per ottenere i parametri dell'evento in atto.

2.7.1. Previsione degli eventi sismici

Attualmente la scienza non è in grado di prevedere tempo e luogo esatti in cui avverrà il prossimo terremoto; è, infatti, possibile eseguire soltanto previsioni statistiche basate sulla conoscenza della sismicità che ha storicamente interessato il territorio e quindi sulla ricorrenza dei terremoti.

La previsione di tipo probabilistico consente di individuare le aree pericolose e di classificarle in funzione della probabilità che si verifichino forti terremoti e della frequenza con cui essi si possono essere attesi.

Negli ultimi anni la scienza ha fatto notevoli progressi nello studio dei precursori sismici, ovvero di quei parametri chimici e fisici del suolo e del sottosuolo che subiscono variazioni osservabili prima del verificarsi di un terremoto; tuttavia, la previsione dei terremoti basata sui precursori ha dato finora risultati deludenti e contraddittori. La ricerca sui precursori di un terremoto si è concentrata su:

- *precursori geofisici:* anomalie delle velocità e delle caratteristiche delle onde sismiche p e s, variazioni delle caratteristiche magnetiche ed elettriche delle rocce e dell'atmosfera;
- *precursori sismologici:* prima di un importante evento sismico si possono verificare una serie di microtremori, rilevabili solo attraverso gli strumenti, o un cambiamento nella distribuzione della sismicità;
- *precursori geodetici:* modifiche nella quota, posizione, inclinazione di parti della superficie del suolo e velocità degli spostamenti misurati;
- *precursori geochimici:* variazione della concentrazione di alcuni elementi chimici radioattivi, tra cui il gas radon, in acque sotterranee e gas al suolo;
- *precursori idrologici:* variazione del livello della falda acquifera nel sottosuolo.

Pertanto, per evitare gli effetti di una scossa sismica è necessario ridurre i fattori di rischio, agendo in particolare sulla qualità delle costruzioni; la prevenzione resta dunque, ad oggi, l'unico modo efficace per ridurre le conseguenze di un terremoto.

2.7.2. Gli Early Warning System

Gli Early Warning Systems (EWS), che rappresentano sistemi di allerta precoce, sono utilizzati in vari ambiti con lo scopo di prevedere il verificarsi di un evento, di prevenire una situazione di danno e/o di disagio, di voler anticipare uno specifico fenomeno potenzialmente negativo per determinati soggetti. Oltre a condividere il concetto di "anticipo" e di "evitabilità" del danno, i sistemi di allerta precoce presentano meccanismi di rilevamento delle informazioni che permettono al sistema stesso di individuare la minaccia ed, eventualmente, di implementare una serie di azioni di risposta finalizzate ad affrontare, a seconda del caso, l'emergenza che si presenta.

L'Early-Warning sismico riguarda la gestione dell'informazione relativa ad un terremoto distruttivo nei primi secondi di accadimento dell'evento stesso (gestione dell'allerta sismica immediata), pertanto è finalizzata a riconoscere e caratterizzare, in termini di magnitudo e localizzazione, un terremoto distruttivo mentre è ancora in corso il processo di frattura che lo produce, nonché trasmettere le informazioni ad esso correlate ad obiettivi di interesse strategico prima che le onde sismiche distruttive li abbiano raggiunti.

Un sistema di Early Warning sismico si basa sui dati, acquisiti da una densa rete sismica collocata nell'area sorgente dei terremoti, utili per fornire una stima rapida e accurata della localizzazione dell'evento sismico e della sua magnitudo; sulla base di questi parametri, è possibile quindi realizzare stime predittive dello scuotimento del suolo atteso anche in aree distanti dalla zona epicentrale.

L'affidabilità (bassa probabilità di falsi allarmi) ed efficienza (rapidità nelle stime e nel processo decisionale) di un sistema di early-warning sismico dipende da: architettura e componentistica della rete, sistema di comunicazione, livello di automatismo e autonomia dei singoli componenti della rete, e non ultimo, affidabilità e accuratezza degli algoritmi dedicati al riconoscimento dei segnali e alla misura in tempo reale dei parametri di sorgente dei terremoti.

Secondo quanto riportato nel Piano speditivo di Emergenza Provinciale di Protezione Civile (redatto per il rischio sismico), un'interessante attività potrebbe essere rappresentata dallo sviluppo di sistemi EWS a presidio dei territori della Provincia di Mantova.

non si deve dimenticare che le soluzioni tecnologiche sopra richiamate costituiscono solo una parte della soluzione al problema. oltre a queste occorre, infatti, definire procedure efficaci da porre in atto da parte della "popolazione colpita" che consentano, appena ricevuto il segnale della comunicazione dell'incipiente arrivo dell'onda sismica, di mettersi in sicurezza.

3. SISTEMA DI MONITORAGGIO

Le reti di monitoraggio utilizzate nella previsione degli eventi alluvionali o di dissesto idrogeologico sono costituite da un insieme di stazioni di misura *meteorologiche* e *idrometriche*.

Le stazioni meteorologiche sono costituite da stazioni in grado di registrare precipitazioni, temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, radiazione globale ed eventualmente temperatura del suolo, mentre le stazioni di monitoraggio idrometrico sono in grado di misurare le altezze d'acqua nei corpi idrici; l'insieme delle reti meteorologiche e idrometriche costituiscono le cosiddette *reti idrotermopluviometriche*.

L'utilizzo dei due sistemi di monitoraggio permette, nel caso in cui il numero di stazioni locali risulti sufficiente, di caratterizzare dal punto di vista climatico il territorio oggetto di studio e di fornire dati utili per le valutazioni di ordine meteorologico al fine di consentire l'allertamento dei sistemi di prevenzione in tempi utili.

La presenza delle stazioni di monitoraggio cui fa riferimento il sistema di protezione civile regionale non esclude la possibilità che il comune si doti anche di una propria stazione di monitoraggio.

Di seguito si riporta anche l'eventuale presenza di stazioni di monitoraggio per il rischio sismico.

3.1. Monitoraggio meteorologico in tempo reale

L'attività di monitoraggio e sorveglianza si basa sulla rilevazione di dati in tempo reale, acquisiti da una rete di oltre 250 stazioni di misura di proprietà di ARPA e gestite da questa agenzia; tali stazioni acquisiscono e trasmettono i dati prevalentemente con frequenza di 30'.

I dati, che vengono esaminati dai tecnici presenti nel Centro funzionale, costituiscono una preziosa fonte di informazioni sullo stato degli eventi naturali in atto e possono, inoltre, essere utilizzati da alcuni modelli di previsione in continuo sviluppo.

Attraverso tali informazioni e con il continuo aggiornamento dei valori di soglia, è possibile ottenere una valutazione globale dei probabili effetti al suolo e dei livelli di rischio cui è soggetta la popolazione.

La Protezione Civile regionale e alcune strutture di ARPA, in relazione alle descritte attività che assicurano, sono inserite nel sistema di allerta nazionale distribuito per il rischio idrogeologico e idraulico.

Il cuore del sistema è costituito dal Centro funzionale, inserito nella Sala operativa di protezione civile, e collegato permanentemente con le varie sale di controllo di ARPA, tra cui il Servizio Meteorologico Regionale e le sale operative unificate Prefetture - Province.

Presso il Centro funzionale, personale tecnico qualificato, in presenza permanente H24, 365 giorni all'anno, garantisce la vigilanza continua dei parametri premonitori dei rischi naturali considerati nella Direttiva regionale sull'allertamento.

La Protezione Civile mette a disposizione a livello regionale, oltre ai comunicati di allerta, un valido strumento per il monitoraggio delle condizioni ambientali di tutto il territorio sul sito web: http://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/servizi-e-informazioni/enti-e-

operatori/protezione-civile

Il territorio regionale viene suddiviso in zone omogenee la cui estensione varia in base alle tipologie di rischio che possono interessare il territorio, come ad esempio il rischio idrogeologico, di incendio boschivo, di neve, ecc.

Il sito web, cui si accede utilizzando il link Protezione civile, permette innanzitutto di sapere se ci sono emergenze in atto all'interno della zona di appartenenza del proprio comune.

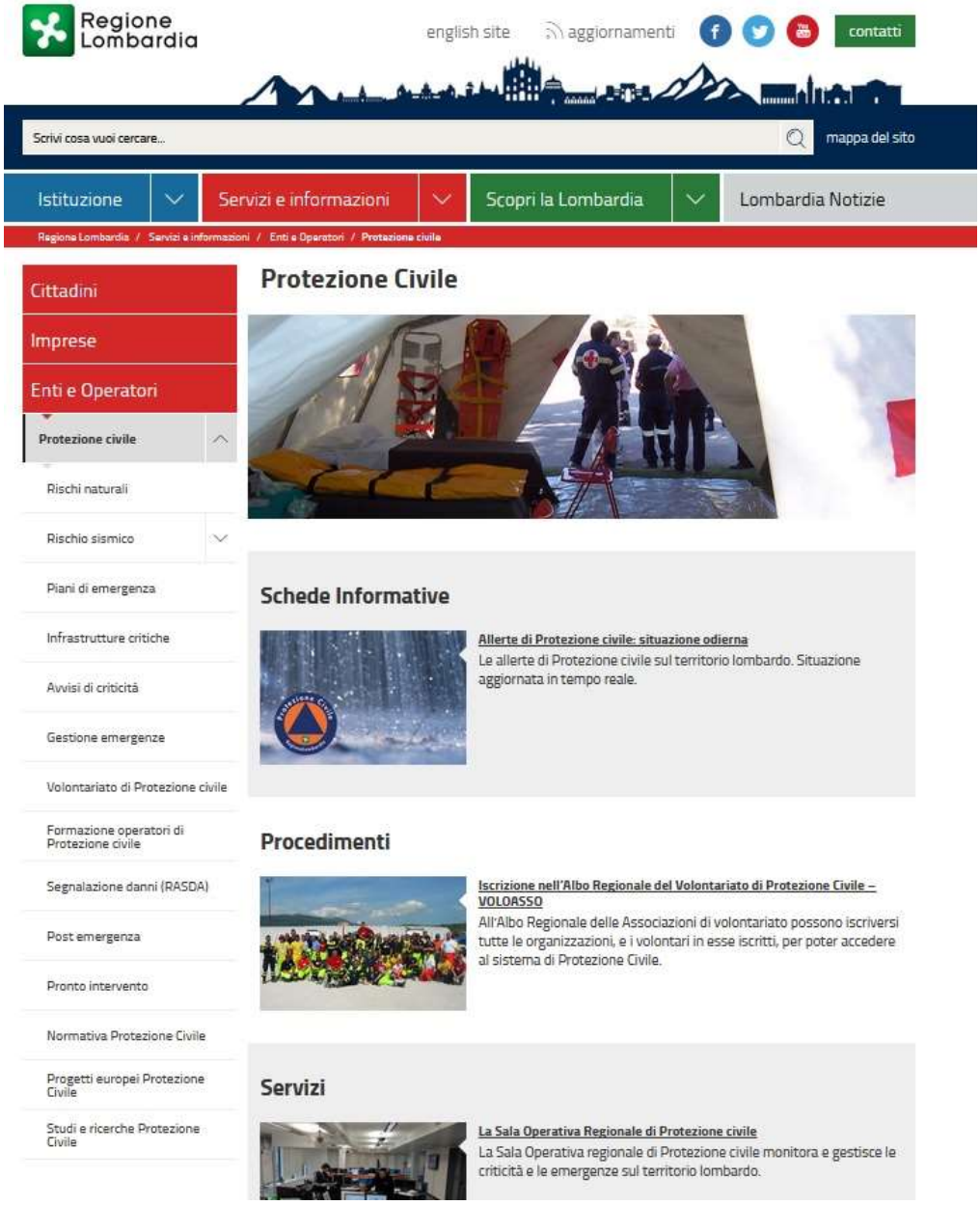
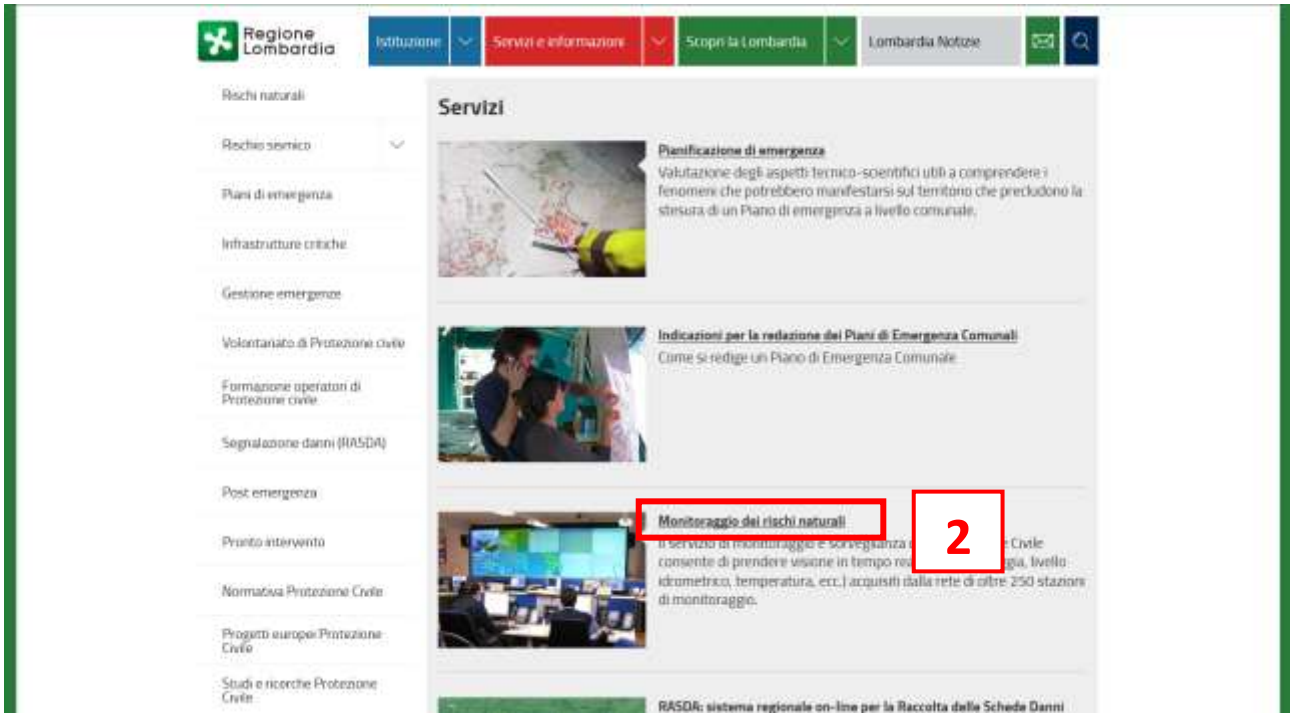


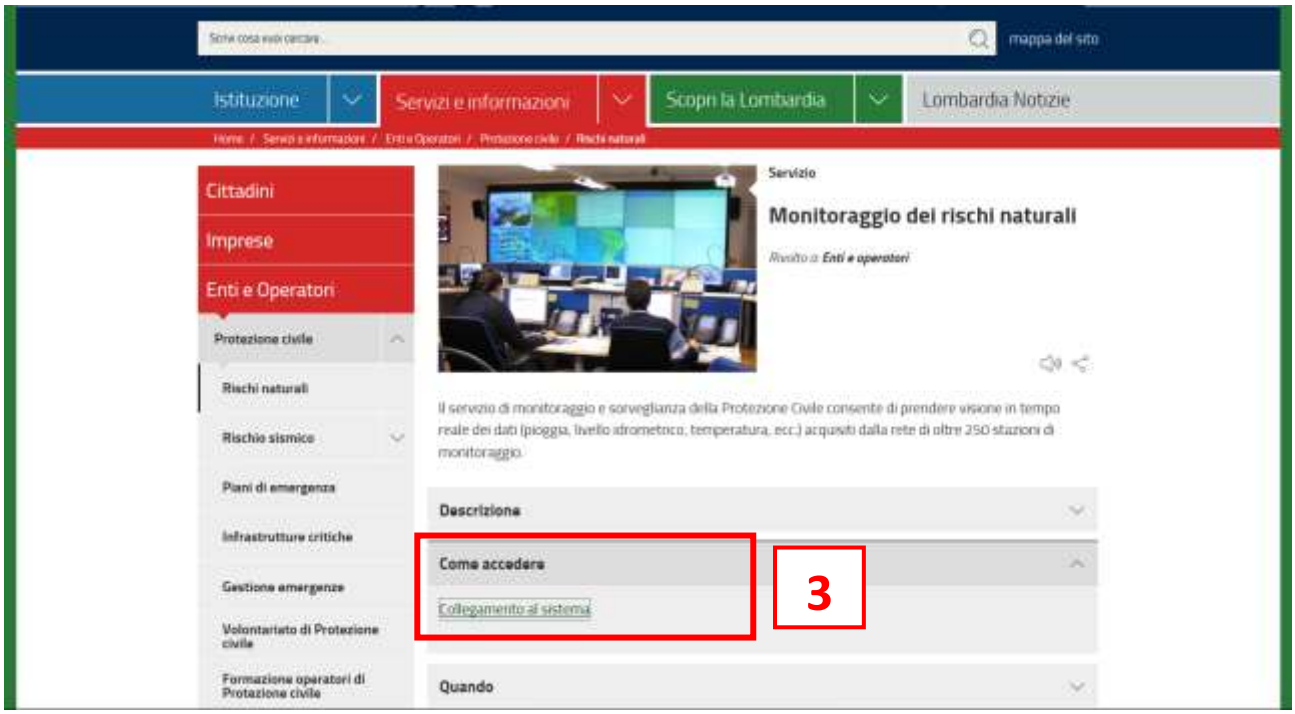
Figura 7: Homepage Direzione Generale Protezione Civile della Regione Lombardia

Di seguito, illustrato in modo schematico, il percorso web per la consultazione a titolo esplicativo, dei dati pluviometrici dal sito della Protezione Civile Regione Lombardia (www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/servizi-e-informazioni/enti-e-operatori/protezione-civile):

1. Dal menù presente nella homepage, selezionare **"Servizi e informazioni/Enti e operatori/Protezione Civile"**;
2. Selezionare quindi **"Monitoraggio dei rischi naturali**";



3. Attivare il link "**Come accedere/Collegamento al sistema"** che consente di accedere direttamente alla mappa rappresentativa delle singole stazioni di monitoraggio che selezionate consentono di accedere ai dati rappresentati in tempo reale scegliendo tra Temperatura aria e Pioggia.



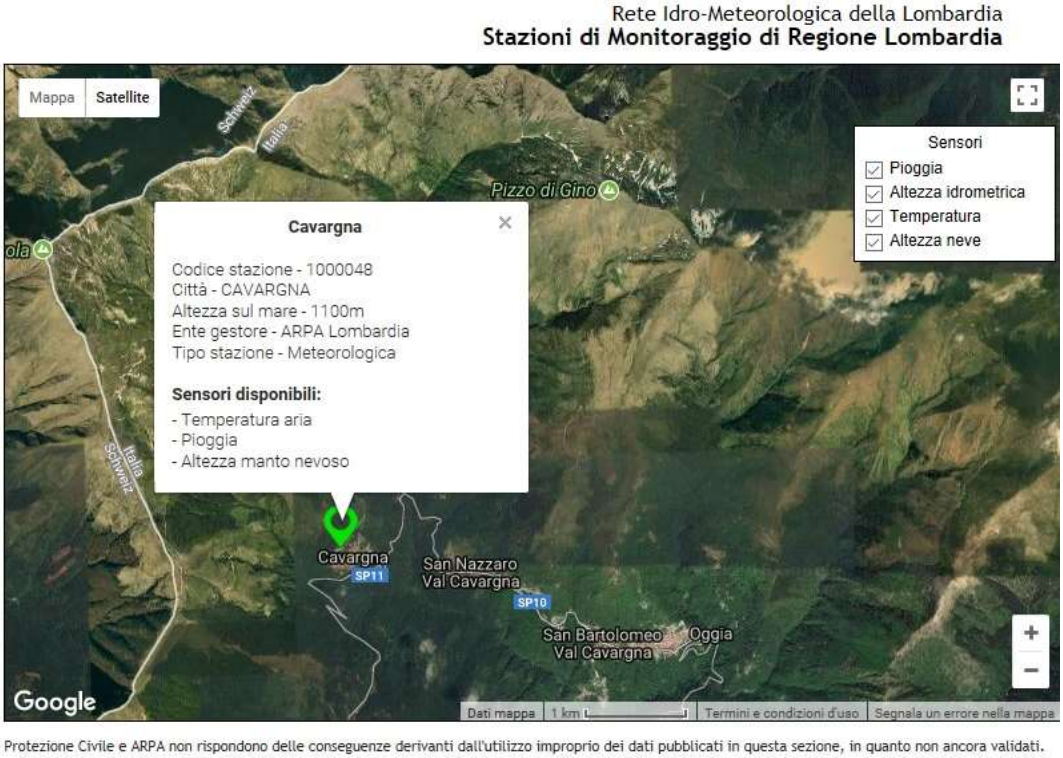
3.1.1. Stazione di monitoraggio meteorologico

All'interno del sito web è possibile effettuare un monitoraggio dei rischi in tempo quasi reale, con un ritardo di 30 minuti dalla rilevazione, visionando i dati idrologici, geologici e nivologici relativi a tutto il territorio lombardo nonché alla stazione meteorologica più vicina al proprio comune.

Questi dati possono essere utilizzati all'interno del piano di emergenza, facilitando l'attività di prevenzione nonché la gestione delle situazioni di emergenza.

Nelle pagine seguenti, si riportano gli estratti Google Maps con l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio del territorio comunitario con evidenza delle principali caratteristiche della stazione ed elenco dei sensori disponibili presso le stesse.

Figura 8: Ubicazione della stazione di monitoraggio di Cavargna – Stazione Meteorologica (temperatura aria, pioggia, altezza manto nevoso)



Inoltre, è possibile visionare lo stato dei dati misurati dai sensori disponibili (per i quali si rimanda all'immagine precedente) presso la stazione di monitoraggio nell'arco temporale delle ultime 24 ore, 3 giorni oppure 7 giorni; di seguito se ne riporta un grafico a titolo di esempio.

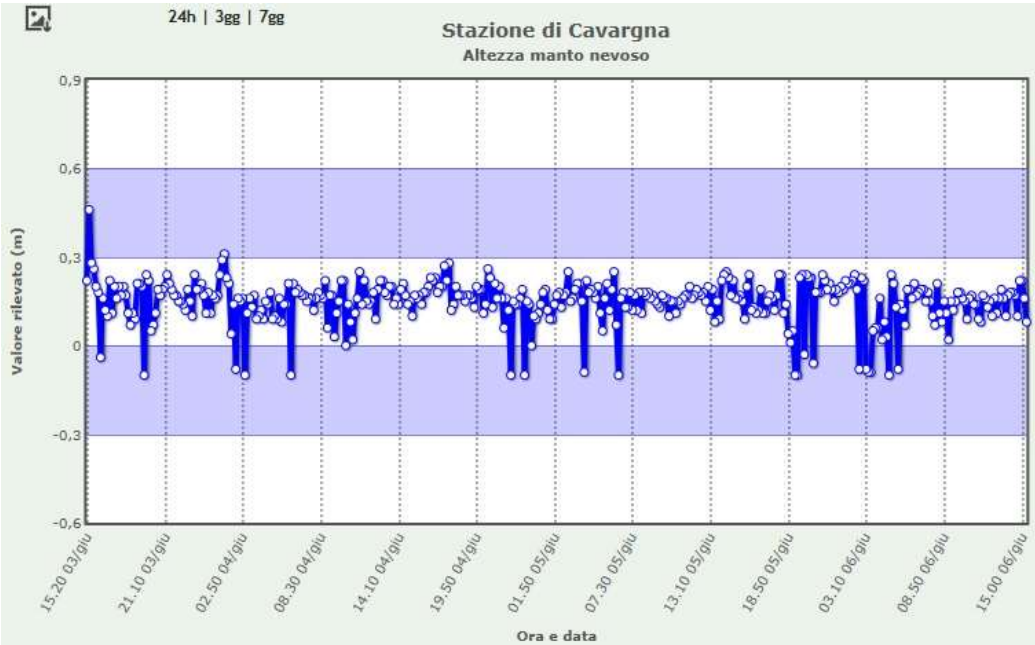
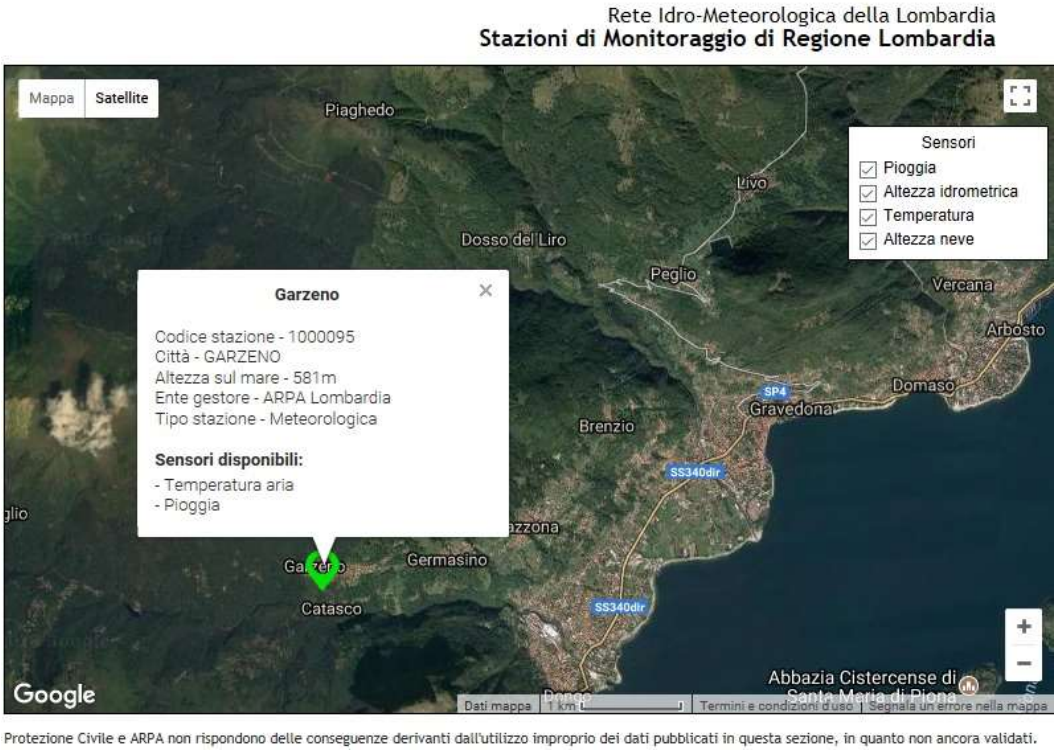
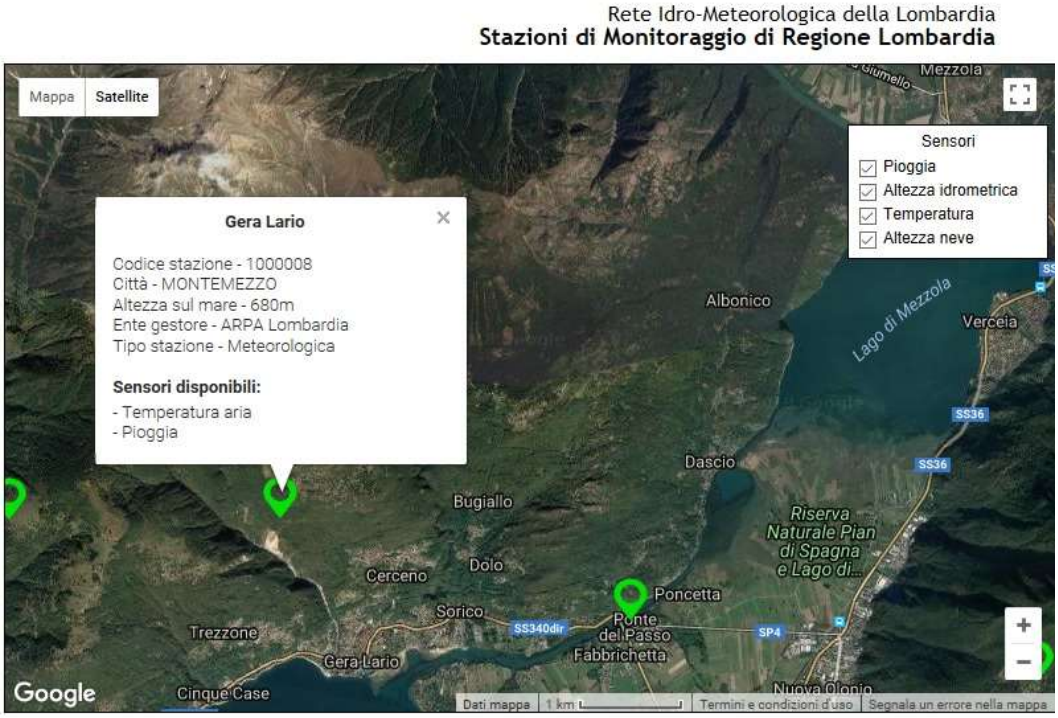


Figura 9: Ubicazione della stazione di monitoraggio di Garzeno – Stazione Meteorologica (temperatura aria, pioggia)



Inoltre, è possibile visionare lo stato dei dati misurati dai sensori disponibili (per i quali si rimanda all'immagine precedente) presso la stazione di monitoraggio nell'arco temporale delle ultime 24 ore, 3 giorni oppure 7 giorni.

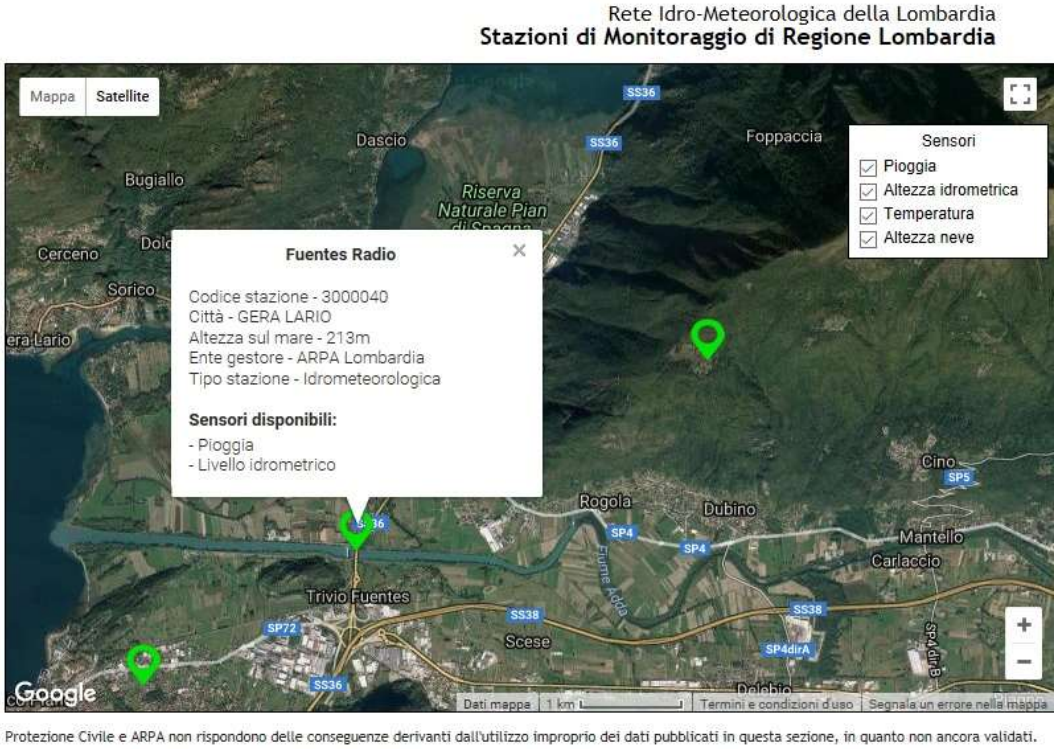
Figura 10: Ubicazione della stazione di monitoraggio di Gera Lario – Stazione Meteorologica (temperatura aria, pioggia)



Protezione Civile e ARPA non rispondono delle conseguenze derivanti dall'utilizzo improprio dei dati pubblicati in questa sezione, in quanto non ancora validati.

Inoltre, è possibile visionare lo stato dei dati misurati dai sensori disponibili (per i quali si rimanda all'immagine precedente) presso la stazione di monitoraggio nell'arco temporale delle ultime 24 ore, 3 giorni oppure 7 giorni.

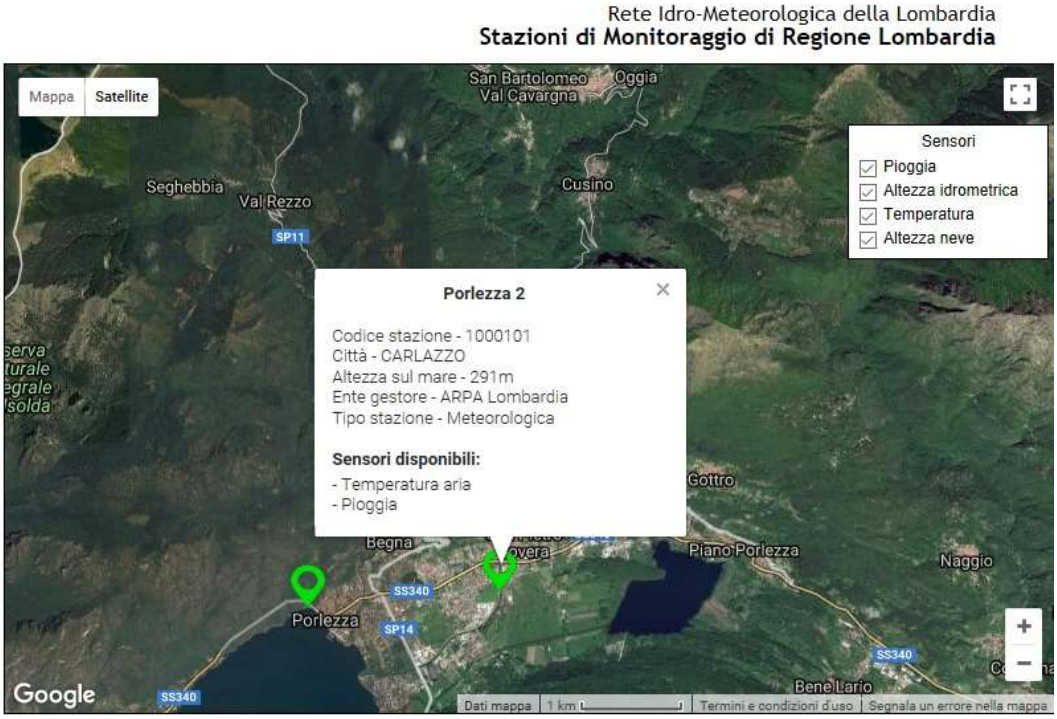
Figura 11: Ubicazione della stazione di monitoraggio di Fuentes Radio presso il Comune Gera Lario – Stazione Meteorologica (pioggia, livello idrometrico)



Protezione Civile e ARPA non rispondono delle conseguenze derivanti dall'utilizzo improprio dei dati pubblicati in questa sezione, in quanto non ancora validati.

Inoltre, è possibile visionare lo stato dei dati misurati dai sensori disponibili (per i quali si rimanda all'immagine precedente) presso la stazione di monitoraggio nell'arco temporale delle ultime 24 ore, 3 giorni oppure 7 giorni; di seguito se ne riporta un grafico a titolo di esempio.

Figura 12: Ubicazione della stazione di monitoraggio di Porlezza 2 presso il Comune di Carlazzo – Stazione Meteorologica (temperatura aria, pioggia)



Inoltre, è possibile visionare lo stato dei dati misurati dai sensori disponibili (per i quali si rimanda all'immagine precedente) presso la stazione di monitoraggio nell'arco temporale delle ultime 24 ore, 3 giorni oppure 7 giorni; di seguito se ne riporta un grafico a titolo di esempio.

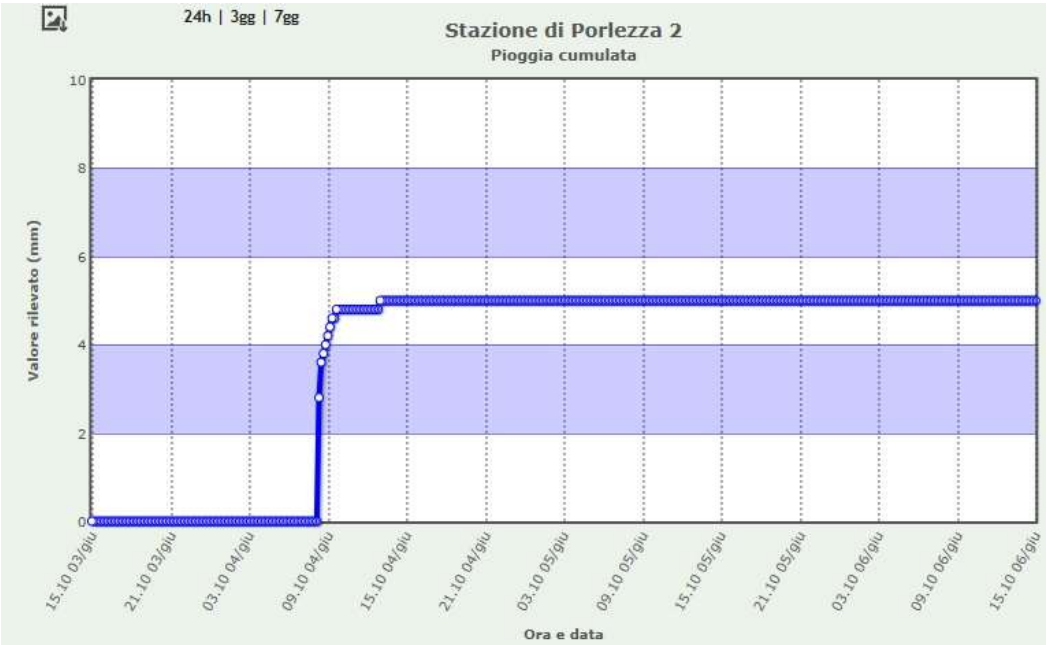
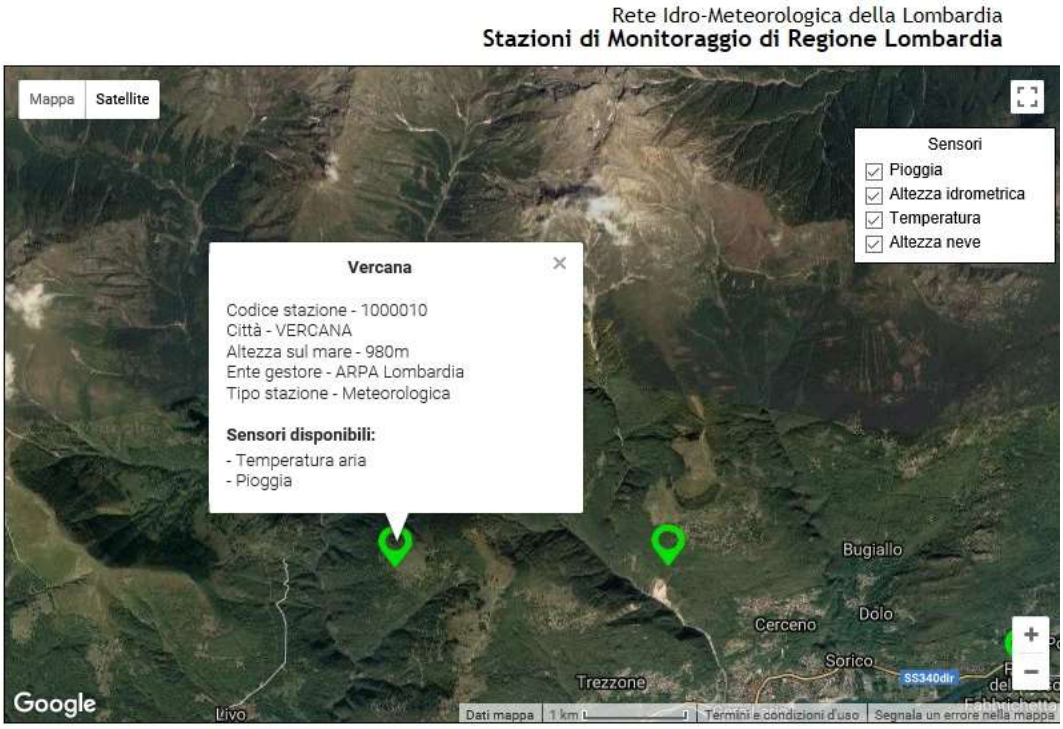
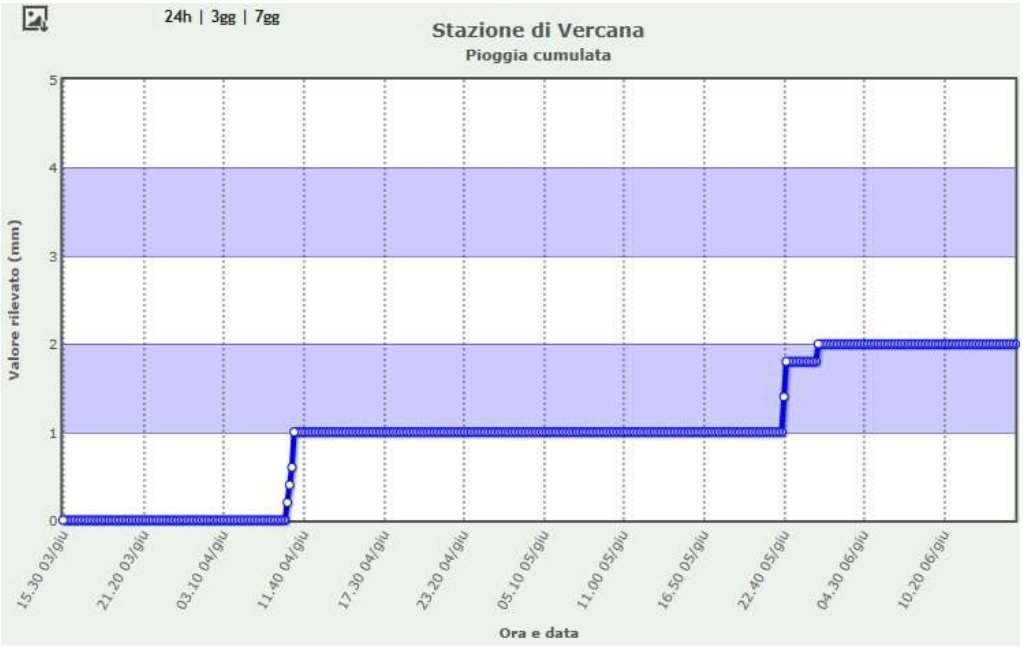


Figura 13: Ubicazione della stazione di monitoraggio di Vercana – Stazione Meteorologica (temperatura aria, pioggia)



Inoltre, è possibile visionare lo stato dei dati misurati dai sensori disponibili (per i quali si rimanda all'immagine precedente) presso la stazione di monitoraggio nell'arco temporale delle ultime 24 ore, 3 giorni oppure 7 giorni; di seguito se ne riporta un grafico a titolo di esempio.



3.2. Monitoraggio idrometrico in tempo reale

Vi sono diversi siti che consentono di acquisire dati idrometrici online in tempo reale, in modo da confrontare i dati con le soglie di riferimento delle singole stazioni.

In particolare, per quanto concerne il livello idrometrico dei laghi che interessano il territorio comunitario, sono stati consultati i dati riportati sul sito internet Enti Regolatori dei Grandi Laghi (informazioni reperibili all'indirizzo: http://www.laghi.net/); il sito è stato ideato e istituito per rendere visibile a tutti, specialmente ai soggetti operanti nella Protezione Civile, la situazione idrometeorologica rilevata dalle stazioni di misura di proprietà o in Gestione degli enti di regolazione dei 4 laghi prealpini.

Le stazioni idrometeorologiche costituiscono apparecchiature automatiche che registrano ad intervalli, generalmente ogni 30 minuti, i valori misurati dalla sensoristica installata: idrometri (per il livello dell'acqua nei fiumi e laghi, espresso in centimetri rispetto ad una quota di riferimento detta zero idrometrico, indicata in metri sul livello del mare), pluviometri (per la quantità di pioggia caduta nell'intervallo di tempo, espressa in millimetri) e termometri (per La temperatura dell'aria, espressa in gradi centigradi); i valori misurati vengono poi trasmessi via modem a server dedicati con una cadenza fissa, eventualmente modificabile dai gestori in casi eccezionali.

Inoltre, si riportano i dati delle stazioni di monitoraggio di Regione Lombardia appartenenti alla rete Idro-Meteorologica della Lombardia.

3.2.1. Idrometri laghi

Di seguito si riportano le principali informazioni inerenti alle stazioni di monitoraggio del livello idrometrico dei laghi che interessano il territorio comunitario ottenuti dalle fonti bibliografiche citate.

Stazione di Melide (Svizzera) - Lago di Lugano

Figura 14: Ubicazione stazione monitoraggio idrometrico di Melide per il Lago di Lugano
(Fonte: Sito internet Enti Regolatori dei Grandi Laghi - http://www.laghi.net/)

626 - Melide, Ferrera

Località	Melide (CH)
Ente proprietario	UFAM
Ente gestore	UFAM
Quota	271.00 m slm
Coordinate GPS (WGS84)	45.966286° N - 8.948892° E

Sensori presenti	Data inizio osservazione	Stato
Lago di Lugano	n.d.	In Servizio

Stazione di Malgrate (Lecco)- Lago di Como

Figura 15: Ubicazione stazione monitoraggio idrometrico di Malgrate per il Lago di Como
(Fonte: Sito internet Enti Regolatori dei Grandi Laghi - http://www.laghi.net/)

1 - Malgrate

Località	Malgrate (LC)
Ente proprietario	Consorzio Adda
Ente gestore	Consorzio dell'Adda
Quota	197.37 m slm
Coordinate GPS (WGS84)	45.855278° N - 9.374445° E

Sensori presenti	Data inizio osservazione	Stato
Lago di Como (galleggiante)	01-01-1946	In Servizio

Altezza idrometrica Malgrate: 84.6 cm alle ore 11:30 del 06-06-2018

Lago di Como	Periodo di osservazione 6 ore		Periodo di osservazione 24 ore							Dati storici dal 1946 al 2016				
	06-06-2018	06-06-2018	06-06-2018			05-06-2018		30-05-2018		Media	Minimo		Massimo	
	ore 11:00	ore 06:00	ore 08:00	Stato	%	ore 08:00	%	ore 08:00	%		ore 8:00	Anno	ore 8:00	Anno
Altezza idrometrica (cm) *	84.9	85.2	85.2	●	93.2	87.0	95.2	93.0	101.8	91.4	-44.0	1953	149.0	1946
Quota invaso (m slm)	198.22	198.22	198.22	-	-	198.24	-	198.30	-	198.28	-	-	-	-
Portata erogata (m^3/sec)	292.4	292.4	292.8	●	120.0	313.8	128.6	320.6	131.4	244.0	69.0	1965	479.6	1990
Afflusso al lago (m^3/sec)	286.7	374.3	262.2	●	101.9	281.2	109.3	397.3	154.4	257.3	49.6	1953	563.6	1990
Volume invaso (10^6 m^3)	181.3	181.3	181.3	-	73.5	184.2	74.7	192.9	78.2	-	-	-	-	-

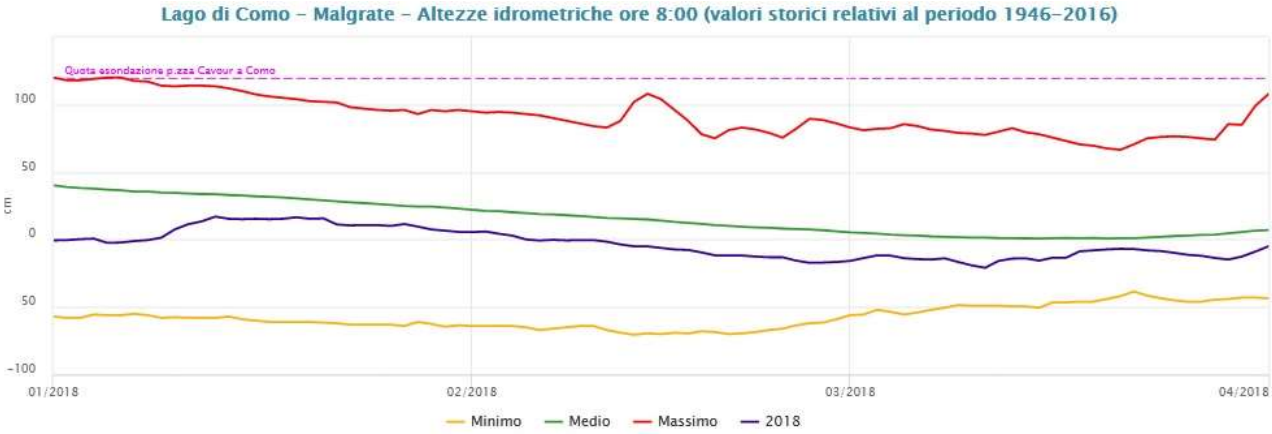
La percentuale di altezza idrometrica, portata erogata ed afflusso è il rapporto fra il valore odierno e quello medio storico del medesimo giorno, calcolato solo in presenza di valori positivi.

La percentuale di volume invasato è il rapporto fra il valore odierno e quello massimo per concessione

* Valori calcolati in media mobile

Ente regolatore	Consorzio Adda
Bacino idrografico allo sbarramento lago	4552 km²
Superficie lago	145 km²
Volume dell'invaso	246.5 10^6 m³

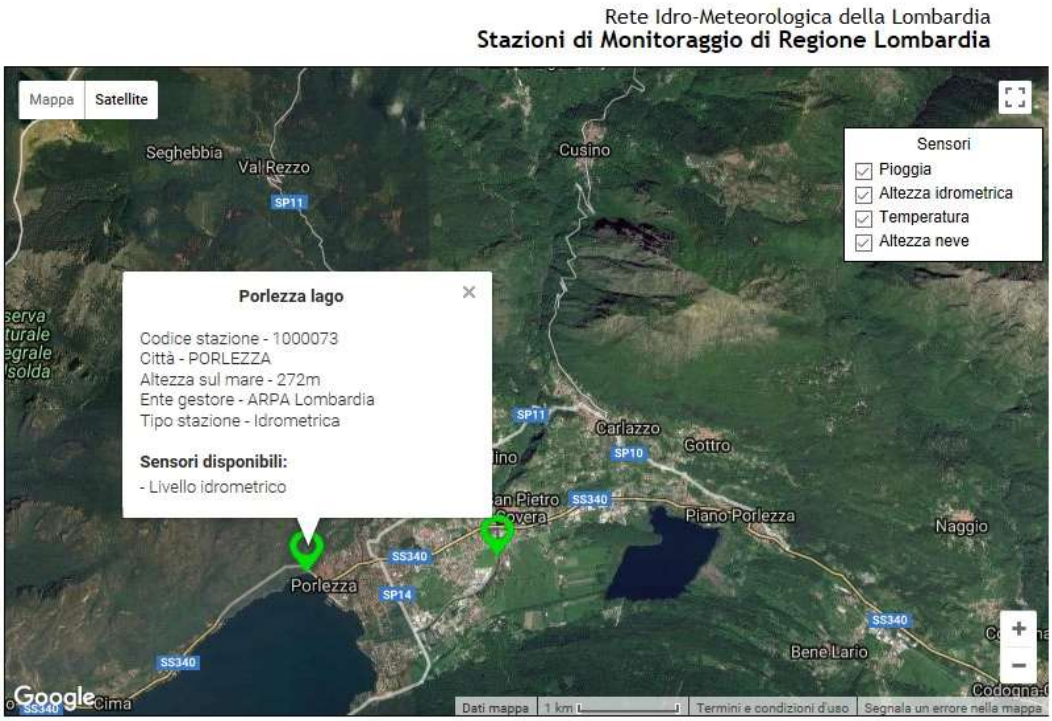
Coordinate GPS (WGS84)	45.855278° N - 9.374445° E
Zero idrometrico	197.37 m s.l.m.
Limiti di regolazione - Massimo	1.3 m
Limiti di regolazione - Minimo	-0.4 m
Inizio periodo di osservazione	01-01-1946



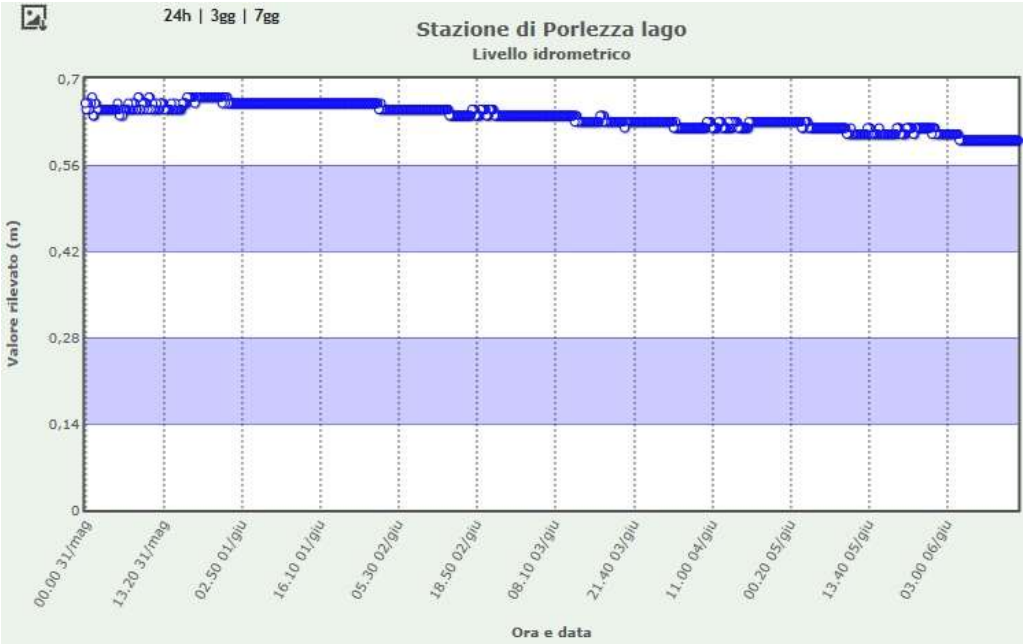
3.2.1. Idrometri ARPA Lombardia

Stazione di Porlezza Lago - Lago di Lugano

Figura 16: Ubicazione stazione di monitoraggio idrometrico ARPA di Porlezza (Fonte: Sito internet ARPA Lombardia)

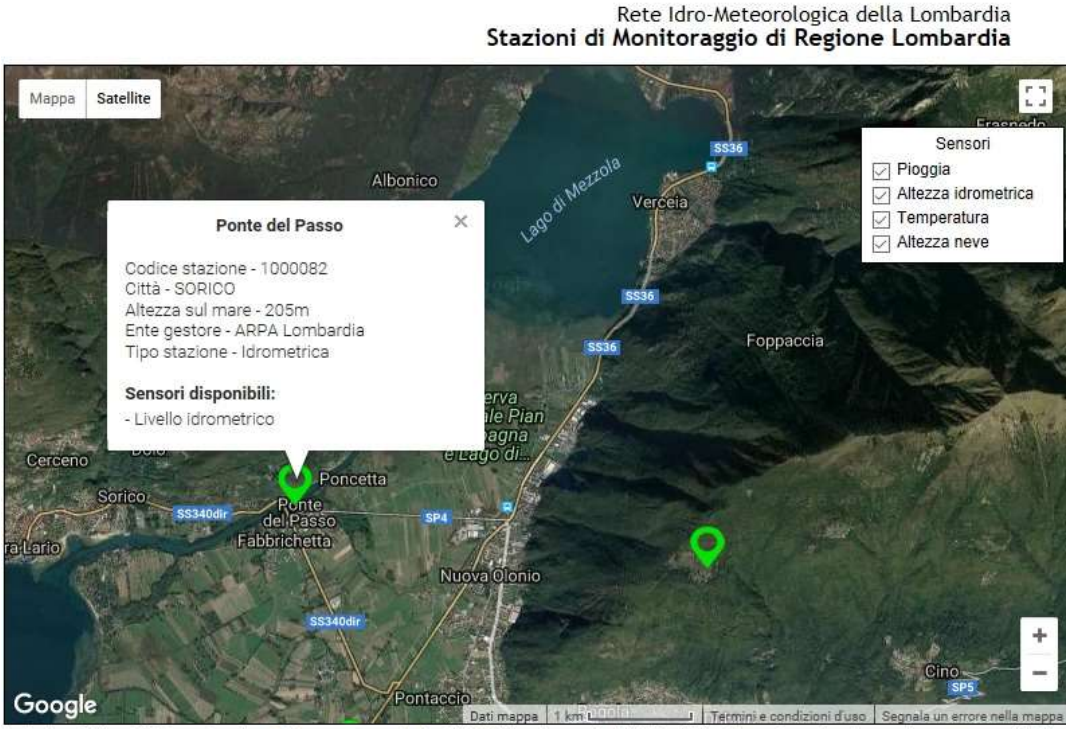


Protezione Civile e ARPA non rispondono delle conseguenze derivanti dall'utilizzo improprio dei dati pubblicati in questa sezione, in quanto non ancora validati.



Stazione di Sorico

Figura 17: Ubicazione stazione di monitoraggio idrometrico ARPA di Sorico (Fonte: Sito internet ARPA Lombardia)



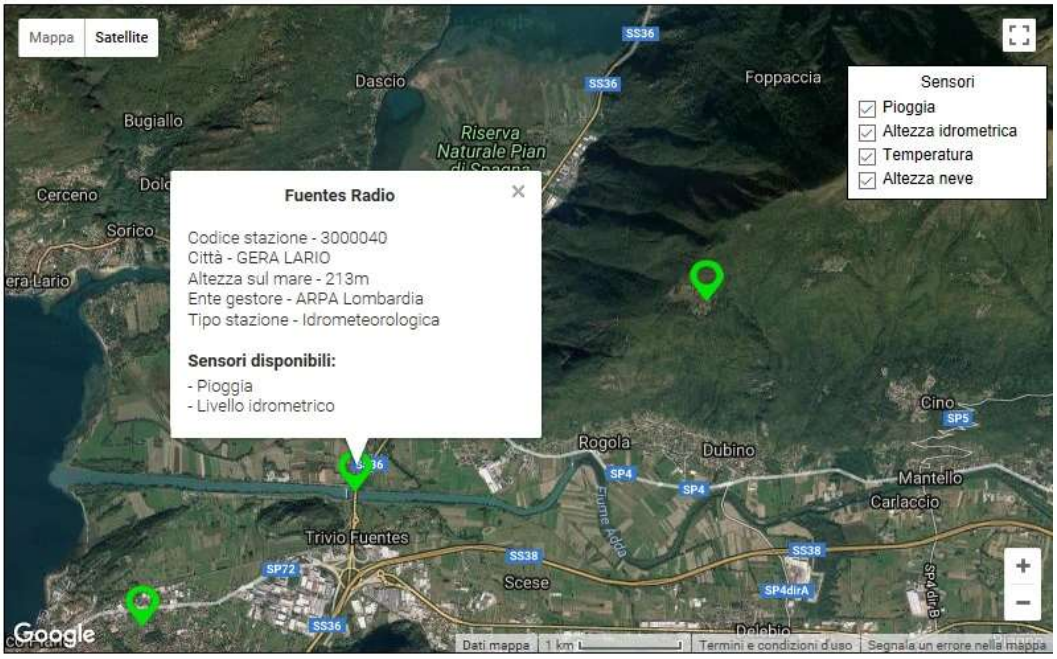
Protezione Civile e ARPA non rispondono delle conseguenze derivanti dall'utilizzo improprio dei dati pubblicati in questa sezione, in quanto non ancora validati.

Stazione di Gera Lario- Fuentes Radio

Figura 18: Ubicazione stazione di monitoraggio idrometrico ARPA di Gera Lario – Fuentes Radio (Fonte: Sito internet ARPA Lombardia)

Rete Idro-Meteorologica della Lombardia

Stazioni di Monitoraggio di Regione Lombardia



Protezione Civile e ARPA non rispondono delle conseguenze derivanti dall'utilizzo improprio dei dati pubblicati in questa sezione, in quanto non ancora validati.

3.3. Monitoraggio per rischio sismico

A livello nazionale, il monitoraggio dei fenomeni sismici viene gestito dai seguenti Enti:

- *Centro Nazionale Terremoti (CNT) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV):* nel dettaglio, si tratta della rete sismometrica nazionale (SNC), costituita da circa trecento stazioni sul territorio nazionale finalizzate alla determinazione dell'epicentro e della magnitudo dei terremoti, anche di bassa magnitudo, in tempo quasi-reale;
- *Dipartimento della Protezione Civile (DPC):* il Dipartimento gestisce la Rete Accelerometrica Nazionale (RAN) al fine di effettuare il monitoraggio permanente delle accelerazioni indotte al suolo dai terremoti forti (*strong motion*) e l'Osservatorio Sismico delle Strutture (OSS) per il monitoraggio permanente delle accelerazioni di edifici pubblici e ponti.

Tutte e tre le reti hanno lo scopo primario di fornire informazioni sull'entità delle scosse e sui loro possibili effetti nell'immediato post-evento.

3.3.1. Rete Accelerometrica Nazionale (RAN)

La Rete Accelerometrica Nazionale (RAN) è una rete di monitoraggio accelerometrico presente sull'intero territorio nazionale, con maggiore densità nelle zone ad alta sismicità, finalizzata alla registrazione dei terremoti di media ed elevata intensità in termini di accelerazioni del suolo.

La RAN è gestita dal Servizio Monitoraggio sismico del Territorio dell'Ufficio Rischio sismico e vulcanico del Dipartimento della Protezione Civile ed è costituita da 561 stazioni digitali, permanenti e temporanee, provviste di: accelerometro, digitalizzatore, modem/router con un'antenna per trasmettere i dati digitalizzati via GPRS, ricevitore GPS per associare al dato il tempo universale UTC e per misurare la latitudine e longitudine della postazione. Di queste 561 postazioni, 201 sono inserite all'interno di cabine di trasformazione elettrica di Enel Distribuzione e 360 sono posizionate su terreni di proprietà pubblica (dati aggiornati a Luglio 2017). I dati affluiscono al server centrale della RAN nella sede del Dipartimento della Protezione Civile, dove vengono acquisiti ed elaborati in maniera automatica per ottenere una stima dei principali parametri descrittivi della scossa sismica.

In Provincia di Como è attiva una sola stazione permanente di misura ubicata a Gravedona (codice stazione GRA); in Tabella 3 sono riportate le principali caratteristiche e l'ubicazione delle stazioni di misura presenti nel territorio provinciale.

Tabella 3: Elenco stazioni della Rete Accelerometrica Italia presenti entro il territorio della Provincia di Como
(Fonte: Sito internet Dipartimento di Protezione Civile – elenco aggiornato a Luglio 2017)

Tipo	Sigla stazione	Nome stazione	Comune	Provincia	Regione	Latitudine	Longitudine	Quota_m
permanente	GRA	Gravedona	Gravedona	Como	LOMBARDIA	46,1490	9,3061	0,291

3.4. Rete di monitoraggio locale

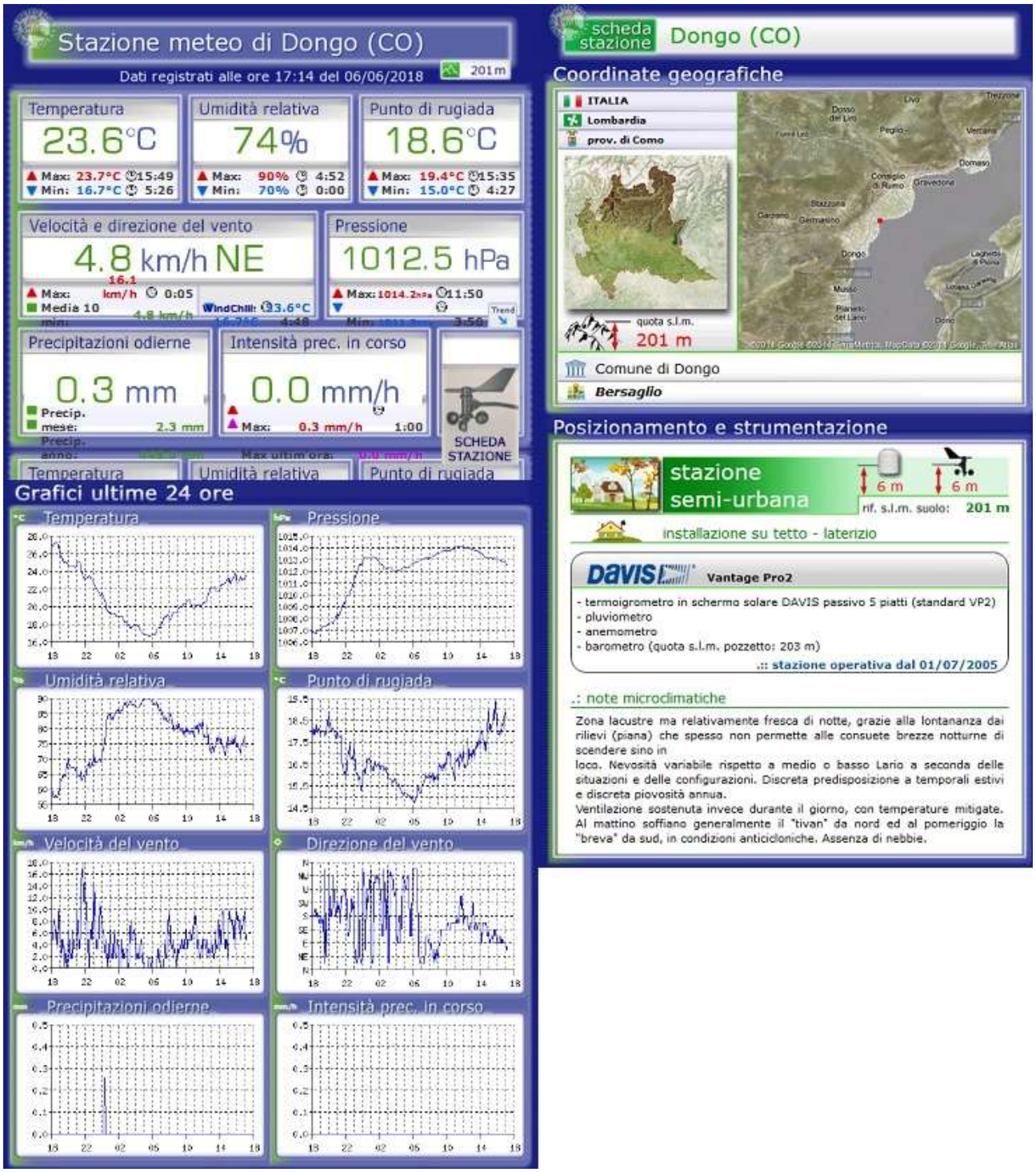
Sul territorio della Comunità Montana di cui fa parte il Comune oggetto del presente studio, sono ubicate stazioni operative di monitoraggio oltre a quelle precedentemente descritte di ARPA.

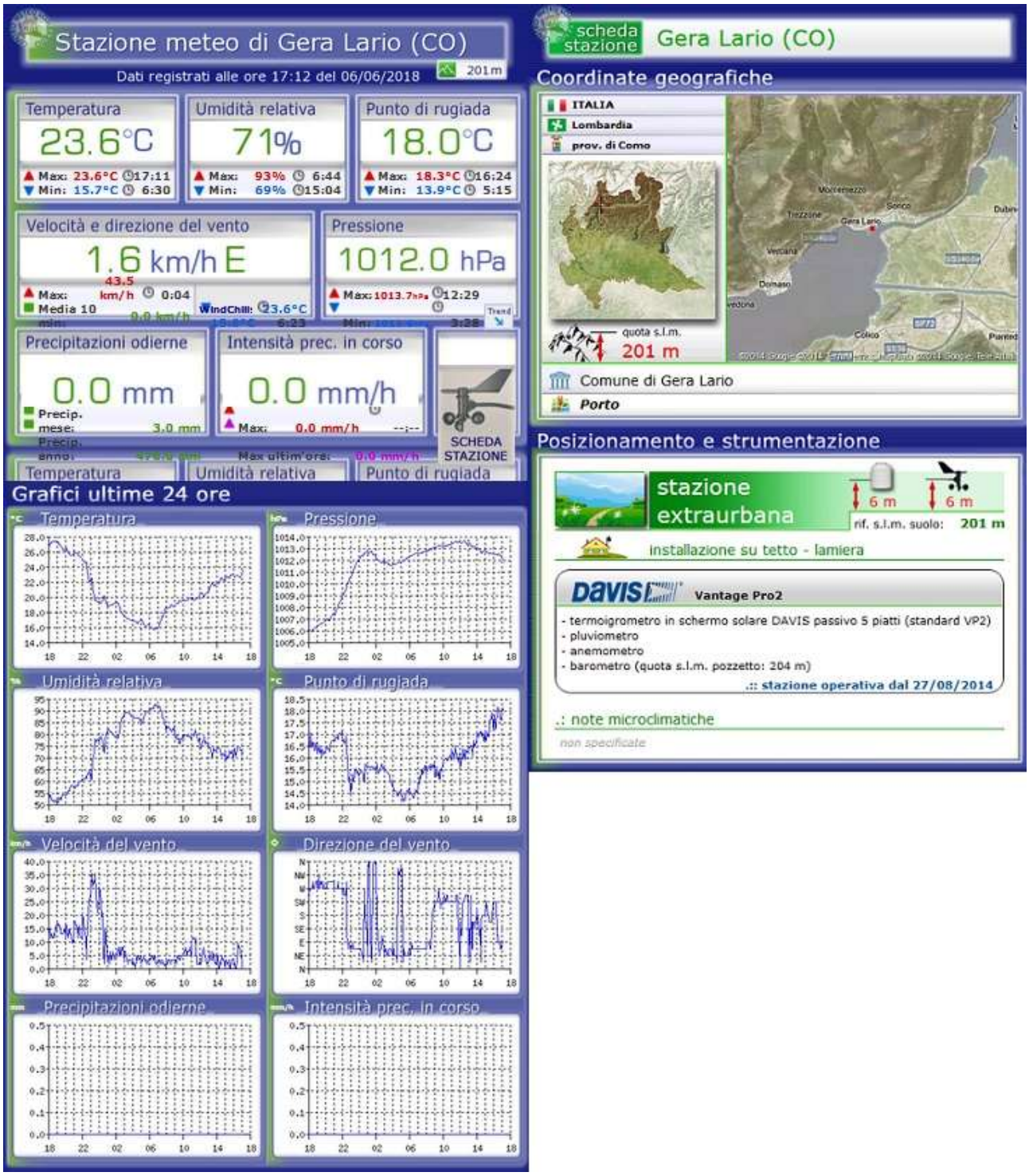
Per completezza si riporta la tabella riassuntiva dei sistemi di monitoraggio presenti all'interno del territorio della Comunità Montana, già espressa nella Relazione C1 – Procedure di emergenza del Piano Comunitario di Emergenza.

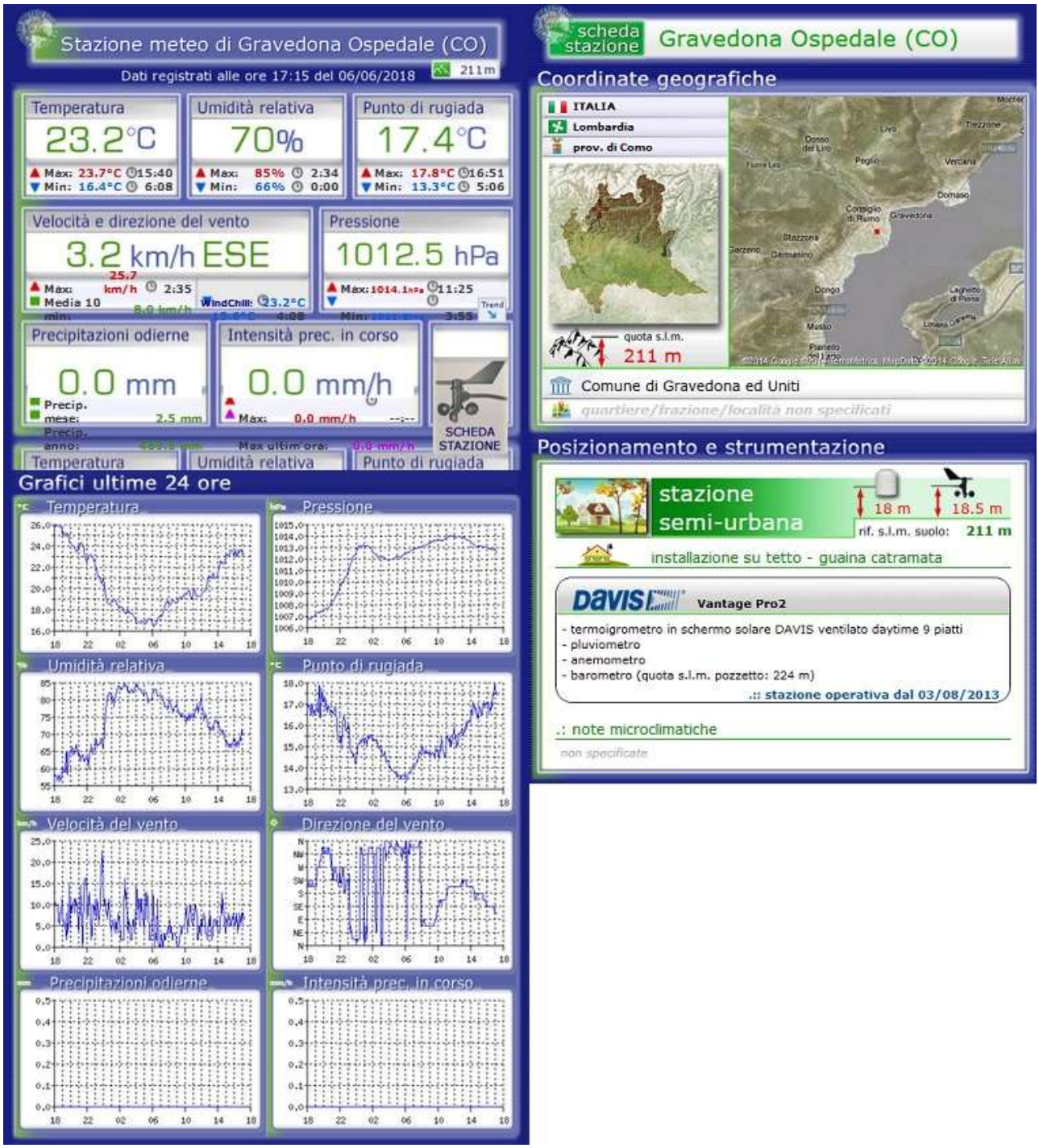
Tipologia	È presente?
Stazione meteorologica • Stazioni ARPA: ○ Cavargna (Stazione metereologica) ○ Garzeno (Stazione metereologica) ○ Gera Lario Fuentes (Stazione metereologica) ○ San Siro (Stazione metereologica) ○ Vercana (Stazione metereologica) Stazione monitoraggio incendi boschivi, telecamere: ○ Sueglio (LC) - Località Sommafiume ○ Musso (CO) Località San Bernardo ○ Bene Lario (CO) Località Alpe di Sopra (Vetta Monte Galbiga) ○ Dongo (CO) Località Bersaglio (Sede A.I.B.)	☒
Fluviale/lacustre	
Misuratore livelli - stazioni idrometriche • Livello Torrente Cuccio -Porlezza • Porlezza lago • Malgrate (LC) • Melide (Svizzera)	☒
Misuratore portata	☐
Frane	
Inclinometri a parete – Bubegno e Burena fraz. di San Nazzaro in Val Cavargna	☒
Distometro per misure di convergenza	☐
Estensimetri in fibra di vetro ed a corda vibrante	☐
Tubi inclinometrici	☐
Piezometri - Bubegno,fraz. di San Nazzaro in Val Cavargna	☒
Punti fissi	☐
Fessurimetri- Bubegno e Burena fraz. di San Nazzaro in Val Cavargna	☒
Aria	
Centralina ERSAF di Carlazzo	☒

Falda acquifera	
freatimetri	☐
Piezometri	☐
campionatori d'acqua	☐
termo-freatimetri	☐
Radioattività	
Contatore geiger	☐

Di seguito si presentano le stazioni di monitoraggio del Centro Meteorologico Lombardo ricadenti entro il territorio della Comunità Montana Valli del Lario e del Ceresio, di cui si riportano ubicazione, strumentazione ed esempio dei dati registrati presso la stessa.




Stazione meteo di Gera Lario (CO)
Dati registrati alle ore 17:12 del 06/06/2018
201m
Temperatura
23.6°C
Max: 23.6°C 17:11
Min: 15.7°C 6:30
Umidità relativa
71%
Max: 93% 6:44
Min: 69% 15:04
Punto di rugiada
18.0°C
Max: 18.3°C 16:24
Min: 13.9°C 5:15
Velocità e direzione del vento
1.6 km/h E
Pressione
1012.0 hPa
Precipitazioni odierne
0.0 mm
Intensità prec. in corso
0.0 mm/h
SCHEDA STAZIONE
Grafici ultime 24 ore
Temperatura
Pressione
Umidità relativa
Punto di rugiada
Velocità del vento
Direzione del vento
Precipitazioni odierne
Intensità prec. in corso
scheda stazione
Gera Lario (CO)
Coordinate geografiche
ITALIA
Lombardia
prov. di Como
quota s.l.m.
201 m
Comune di Gera Lario
Porto
Posizionamento e strumentazione
stazione extraurbana
6 m
6 m
rif. s.l.m. suolo: 201 m
installazione su tetto - lamiera
DAVIS Vantage Pro2
- termoigrometro in schermo solare DAVIS passivo 5 piatti (standard VP2)
- pluviometro
- anemometro
- barometro (quota s.l.m. pozzetto: 204 m)
.:: stazione operativa dal 27/08/2014
.: note microclimatiche
non specificate


Stazione meteo di Gravedona Ospedale (CO)
Dati registrati alle ore 17:15 del 06/06/2018
211m
Temperatura
23.2°C
Max: 23.7°C 15:40
Min: 16.4°C 6:08
Umidità relativa
70%
Max: 85% 2:34
Min: 66% 0:00
Punto di rugiada
17.4°C
Max: 17.8°C 16:51
Min: 13.3°C 5:06
Velocità e direzione del vento
3.2 km/h ESE
Pressione
1012.5 hPa
Precipitazioni odierne
0.0 mm
Intensità prec. in corso
0.0 mm/h
SCHEDA STAZIONE
Grafici ultime 24 ore
Temperatura
Pressione
Umidità relativa
Punto di rugiada
Velocità del vento
Direzione del vento
Precipitazioni odierne
Intensità prec. in corso
scheda stazione
Gravedona Ospedale (CO)
Coordinate geografiche
ITALIA
Lombardia
prov. di Como
quota s.l.m.
211 m
Comune di Gravedona ed Uniti
quartiere/frazione/località non specificati
Posizionamento e strumentazione
stazione semi-urbana
18 m
18.5 m
rif. s.l.m. suolo: 211 m
installazione su tetto - guaina catramata
DAVIS
Vantage Pro2
- termoigrometro in schermo solare DAVIS ventilato daytime 9 piatti
- pluviometro
- anemometro
- barometro (quota s.l.m. pozzetto: 224 m)
.:: stazione operativa dal 03/08/2013
.: note microclimatiche
non specificate

Stazione meteo di Porlezza (CO)
Dati registrati alle ore 17:17 del 06/06/2018
281 m
Temperatura
25.3°C
Máx: 25.4°C 16:33
Min: 15.9°C 5:35
Umidità relativa
64%
Máx: 88% 4:29
Min: 63% 16:20
Punto di rugiada
18.0°C
Máx: 18.9°C 13:28
Min: 13.9°C 5:14
Velocità e direzione del vento
3.2 km/h S
Pressione
1010.8 hPa
Precipitazioni odierne
0.0 mm
Intensità prec. in corso
0.0 mm/h
SCHEDA STAZIONE
Grafici ultime 24 ore
Temperatura
Pressione
Umidità relativa
Punto di rugiada
Velocità del vento
Direzione del vento
Precipitazioni odierne
Intensità prec. in corso

scheda stazione
Porlezza (CO)
Coordinate geografiche
ITALIA
Lombardia
prov. di Como
quota s.l.m.
281 m
Comune di Porlezza
Tavordo
Posizionamento e strumentazione
stazione semi-urbana
3 m
9 m
rif. s.l.m. suolo: 281 m
installazione al suolo - terreno erboso
anemometro sul tetto
DAVIS
Vantage Pro2
- termoigrometro in schermo solare DAVIS ventilato daytime 9 piatti
- pluviometro
- anemometro
- barometro (quota s.l.m. pozzetto: 282 m)
Strumentazione accessoria:
- kit trasmettitore anemometro
.:: stazione operativa dal 10/08/2014
.: note microclimatiche
non specificate