



**DISPOSIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE PER
L'ATTIVAZIONE DELLA DIRETTIVA DEL PRESIDENTE
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 27 FEBBRAIO 2004
(SUPP. G.U. N. 59 DELL'11 MARZO 2004) E SUCCESSIVE
MODIFICHE E INTEGRAZIONI**

**PROTOCOLLO DI INTESA TRA STRUTTURE
REGIONALI CHE CONCORRONO AL
SISTEMA DI ALLERTAMENTO
PER RISCHIO METEOROLOGICO,
IDROGEOLOGICO, IDRAULICO E PERICOLO VALANGHE**

**AGGIORNAMENTO PROCEDURE APPROVATE CON DGR
3655/2009**

DICEMBRE 2013

INDICE

1. PREMESSA	1
2. INTRODUZIONE	3
3. IL SISTEMA DI ALLERTAMENTO	6
3.1 DESCRIZIONE GENERALE	6
3.2 STRUTTURE COINVOLTE E RELATIVI COMPITI	7
3.3 VALUTAZIONE DEGLI SCENARI E DEI LIVELLI DI CRITICITÀ DEGLI EVENTI SIA IN FASE PREVISIONALE SIA IN FASE DI MONITORAGGIO	8
3.3.1 FENOMENI METEOROLOGICI.....	8
3.3.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA	9
3.3.3 SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI FENOMENI FRANOSI.....	12
3.3.4 CRITICITÀ VALANGHIVA	13
3.4 DIRAMAZIONE DEGLI AVVISI	15
3.4.1 CRITICITÀ METEOROLOGICA.....	15
3.4.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA	16
3.4.3 SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI FRANOSI.....	17
3.4.4 CRITICITÀ VALANGHIVA	17
3.5 PRESIDIO TERRITORIALE PER CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA	19
4. DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICO – SCIENTIFICI DI BASE	26
4.1 ZONE DI ALLERTA	26
4.1.1 CRITERI DI DEFINIZIONE	26
4.1.2 ELENCO ZONE DI ALLERTA	26
4.2 LIVELLI E SCENARI DI CRITICITÀ	28
4.2.1 CRITICITÀ METEOROLOGICA E RELATIVI SCENARI.....	28
4.2.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA E RELATIVI SCENARI	33
4.2.3 CRITICITÀ VALANGHIVA E RELATIVI SCENARI.....	37
4.3 SISTEMI DI SOGLIE	39
4.3.1 CRITICITÀ METEOROLOGICA	39
4.3.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA	40
4.3.3 CRITICITÀ VALANGHIVA	45
5. PROCEDURE OPERATIVE	47
5.1 PREMESSA	47
5.2 DOCUMENTI PREVISIONALI	48
5.2.1 BOLLETTINI METEO.....	48
5.2.2 BOLLETTINI DI CRITICITÀ METEOROLOGICA, IDROGEOLOGICA, IDRAULICA E VALANGHIVA	49
5.2.3 BOLLETTINO NEVE E VALANGHE.....	51
5.3 DOCUMENTI DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA	53

5.3.1 MONITORAGGIO METEO-IDROLOGICO.....	53
5.3.2 MONITORAGGIO DELLA SITUAZIONE NIVOMETRICA.....	55
5.3.3 MONITORAGGIO DEI FENOMENI FRANOSI.....	56
5.3.4 SORVEGLIANZA METEO – IDROLOGICA.....	56
5.3.5 SORVEGLIANZA METEO – VALANGHIVA.....	57
5.4 MODALITÀ DI DIFFUSIONE E TRASMISSIONE.....	58
5.4.1 DOCUMENTI PREVISIONALI.....	58
5.4.2 DOCUMENTI DI MONITORAGGIO.....	59
5.4.3 DOCUMENTI DI SORVEGLIANZA.....	60
5.5 OPERATIVITÀ DELLE STRUTTURE CHE CONCORRONO AL SISTEMA DI ALLERTAMENTO	62
5.5.1 CENTRO FUNZIONALE REGIONALE.....	62
5.5.2 STRUTTURA ATTIVITÀ GEOLOGICHE.....	62
5.5.3 UFFICIO NEVE E VALANGHE.....	62
5.5.4 STRUTTURA PROTEZIONE CIVILE – CENTRALE UNICA DI SOCCORSO.....	62

1. PREMESSA

In data 11.12.2009 con deliberazione della Giunta regionale n. 3655 è stato approvato il protocollo di intesa tra strutture regionali che concorrono al sistema di allertamento regionale per rischio meteorologico, idrogeologico, idraulico e per pericolo valanghe ai fini di protezione civile in adempimento a quanto previsto dalla Direttiva 27.02.2004 e s.m.i..

Dal 2009 ad oggi sono intervenuti diverse situazioni e provvedimenti che motivano un aggiornamento delle procedure col presente documento:

➔ Sono stati effettuati diversi incontri con tutti i Comuni nel corso del primo semestre del 2010 con l'obiettivo di illustrare nel dettaglio il sistema di allertamento regionale ed i contenuti degli avvisi meteo e di criticità al fine di agevolare la comprensione dei prodotti e adeguare i piani di protezione civile soprattutto nelle azioni di prevenzione. Durante tali incontri sono emerse una serie di esigenze da parte degli Amministratori, come riportato nel verbale degli incontri trasmesso al Celva in data n. 6961/DDS del 21.06.2010 (recepito dal Celva e pubblicato sul sito istituzionale n. 3824-65 del 28.06.2013) e in copia alle strutture regionali competenti. Da tale verbale emergeva tra altri aspetti:

- l'esigenza di ricevere un minor numero di fax da parte del sistema di allertamento regionale;
- l'esigenza di una rivisitazione della veste grafica del bollettino per agevolarne la comprensione dei contenuti;

➔ a seguito di tale esperienza il Centro funzionale si è attivato incaricando uno studio esperto in comunicazione e grafica per ristudiare con tecniche di comunicazione come modificare il bollettino al fine di renderlo maggiormente comprensibile. Lo studio si è posto i seguenti obiettivi:

- facilitare la comprensione anche da parte di utenti non esperti;
- velocizzare la lettura delle informazioni;
- chiarezza comunicativa in modo da non dare adito a incomprensioni o a duplici interpretazioni;
- immediatezza comunicativa: per utilizzare i prodotti in ambito di protezione civile occorre che i concetti di maggiore rilevanza siano subito compresi, separandoli quindi dalla comunicazioni di aspetti a priorità inferiore.

E' stato quindi necessario effettuare il passaggio concettuale da una "trasmissione di informazioni" ad un "invio di comunicazioni"; tale passaggio è stato studiato sia in termini di linguaggio, sia in termini di simbologie e ha dato i primi risultati già nel 2010 poi perfezionati nel corso del 2011-2012, attività culminata con la consegna al Centro funzionale di nuove simbologie e veste grafica da usare per il futuro nuovo bollettino.

➔ E' stata attivata una collaborazione tra il Centro Funzionale (settore meteo e settore valutazione effetti al suolo) e la Struttura Assetto idrogeologico dei bacini montani (cui afferisce il settore neve e valanghe) al fine di capire se, come e in quali tempi era possibile unire i prodotti di allertamento delle tre componenti.

- ➔ E' stato implementato un nuovo sistema informativo per organizzare tutti i dati necessari a effettuare le valutazioni delle possibili criticità meteo, idrogeologiche, idrauliche e valanghiva e comporre tali informazioni in un unico bollettino. La struttura informatica si è rivelata particolarmente complessa e articolata ed ha richiesto oltre un anno di lavoro per la sua realizzazione.
- ➔ E' stata studiata e sottoscritta tra il Centro Funzionale (settore meteo e settore valutazione effetti al suolo) e la Struttura Assetto idrogeologico dei bacini montani (cui afferisce il settore neve e valanghe) una procedura per definire ruoli, competenze, modalità di compilazione e responsabilità degli attori al fine di emettere un unico prodotto finale.
- ➔ Nel frattempo la Valle d'Aosta ha fatto parte di due Gruppi di Lavoro nazionali: l'uno per l'omogeneizzazione delle valutazioni di criticità valanghiva a partire dalle analisi del pericolo valanghe; l'altro, istituito dopo l'alluvione che ha colpito la Liguria nel novembre 2011, per l'omogeneizzazione della messaggistica di allerta a livello nazionale, in modo da poter effettuare non solo l'attivazione del Sistema di Protezione civile, ma anche, attraverso i mass media, una comunicazione direttamente ai cittadini in modo univoco su tutto il territorio italiano. Entrambi i gruppi di lavoro hanno consegnato presso il Dipartimento nazionale di protezione civile gli esiti che saranno nel prossimo futuro trasformati in Direttive nazionali cui ogni Regione dovrà aderire. Al fine di trovarsi pronti a recepire le Direttive, le principali indicazioni che saranno ivi contenute sono state già recepite nel nuovo bollettino di criticità e nelle presenti procedure.
- ➔ La nuova veste del bollettino è stata presentata ai Sindaci nella seduta del Celva del 12.11.2013 ai quali è stato lasciato e successivamente inoltrato per posta un promemoria relativamente al percorso seguito per definire il nuovo bollettino di criticità.
- ➔ In data 17.12.2013 è stato organizzato per Amministratori comunali, addetti di protezione civile comunale e responsabili delle commissioni locali valanghe un pomeriggio formativo della durata di 3 ore per illustrare tutti i possibili casi di avviso e come questi si traducano in scenari ed effetti possibili sul territorio, in modo da fornire agli Enti locali tutti gli strumenti necessari per aggiornare al meglio i piani di protezione civile.

2. INTRODUZIONE

Sulla base di quanto espresso in premessa, il presente documento aggiorna il precedente approvato con DGR 3655/2009 relativamente al Protocollo, all'allegato 2.b, 4 e 5. Rimangono invariati tutti gli altri allegati.

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004 e s.m.i. (di seguito chiamata "Direttiva CF") ha definito l'architettura istituzionale, il quadro dei compiti e delle funzioni, nonché le modalità di gestione, interscambio e condivisione delle informazioni tese al governo non solo della rete dei Centri Funzionali, ma anche del sistema della Protezione Civile nazionale e regionale, da parte delle Autorità competenti.

Il documento che segue è quindi strutturato nelle seguenti sezioni:

- **SISTEMA DI ALLERTAMENTO** nel suo complesso, così come aggiornato sulla base di quanto indicato in premessa, nel rispetto delle competenze delle strutture coinvolte nel Sistema di Protezione Civile, in relazione alle differenti fenomenologie e tipologie di criticità:
 - CRITICITÀ METEOROLOGICA
 - CRITICITÀ IDROGEOLOGICA
 - CRITICITÀ IDRAULICA
 - CRITICITÀ VALANGHIVA
- **ELEMENTI TECNICO-SCIENTIFICI DI BASE** che concorrono a definire il Sistema di Allertamento regionale e ne costituiscono parte integrante; in particolare:
 - la suddivisione del territorio regionale in zone di allerta;
 - i livelli e gli scenari di criticità;
 - il sistema di soglie e indicatori.
- **PROCEDURE OPERATIVE** in essere presso le singole strutture regionali. In particolare verranno illustrati:
 - i **documenti** informativi (bollettini, avvisi, dati di monitoraggio);
 - le modalità di **diffusione** e **trasmissione** (interne ed esterne) dei documenti informativi;
 - l'**operatività** delle strutture che concorrono al Sistema di Protezione Civile;
 - la corrispondenza fra livelli di **criticità** e livelli di **allerta**.

La stesura del documento originale (di cui alla DGR 3655/2009) è stata predisposta sulla base dei contributi discussi e forniti dai rappresentanti delle strutture regionali che concorrono al Sistema di Allertamento regionale per criticità meteorologica, idrogeologica, idraulica e valanghiva della Valle d'Aosta:

- **Centro Funzionale regionale** - Dipartimento programmazione difesa del suolo e risorse idriche - Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica
- **Ufficio neve e valanghe** - Struttura assetto idrogeologico dei bacini montani - Dipartimento programmazione difesa del suolo e risorse idriche - Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica

- **Struttura Attività geologiche** - Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche - Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica
- **Protezione Civile** – Dipartimento enti locali, servizi di prefettura e protezione civile – Presidenza della Regione
- **Corpo Forestale della valle d’Aosta** - Dipartimento risorse naturali e corpo forestale - Assessorato agricoltura e risorse naturali

Il presente documento è stato aggiornato per la parte riguardante le valutazioni congiunte effettuate dalle strutture Centro funzionale e Ufficio neve e valanghe e per la procedura di presidio territoriale idrogeologico e idraulico che coinvolge il Corpo Forestale regionale.

Si ricorda che la gestione del **RISCHIO ONDATE DI CALORE** non è citata nel presente documento in quanto risulta regolato dal Piano di sorveglianza e di risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 983 dell’11/04/2008 e riportato in allegato 1 di cui alla DGR 3655/2009.

IL SISTEMA DI ALLERTAMENTO

PROTOCOLLO DI INTESA TRA STRUTTURE REGIONALI CHE CONCORRONO AL SISTEMA DI ALLERTAMENTO REGIONALE
PER RISCHIO METEOROLOGICO, IDROGEOLOGICO, IDRAULICO E PER PERICOLO VALANGHE
AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE

3. IL SISTEMA DI ALLERTAMENTO

3.1 DESCRIZIONE GENERALE

La Regione Autonoma Valle d'Aosta adotta il Sistema di Allertamento per rischio meteorologico, idrogeologico, idraulico e nivologico descritto nel presente disciplinare ai sensi della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 e s.m.i..

Il documento descrive gli indirizzi e stabilisce le procedure e le modalità di allertamento del sistema ai diversi livelli.

Il **SISTEMA DI ALLERTAMENTO** regionale è definito da:

- 1) **una fase previsionale**
- 2) **una fase di monitoraggio e sorveglianza**

oltre alla **FASE CONOSCITIVA** volta a definire e aggiornare gli elementi tecnico-scientifici di base che concorrono al funzionamento del Sistema di Allertamento regionale, descritta nella Parte Seconda.

Ai sensi della Direttiva CF:

- 1) *la **FASE PREVISIONALE** deve essere costituita dalla valutazione, sostenuta da un'adeguata modellistica numerica, della situazione meteorologica, nivologica, idrologica, idraulica e geomorfologica attesa, nonché degli effetti che tale situazione può determinare sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente;*
- 2) *la **FASE DI MONITORAGGIO e SORVEGLIANZA** è articolata in:*
 - i) *osservazione qualitativa e quantitativa, diretta e strumentale, dell'evento meteoidrologico ed idrogeologico in atto;*
 - ii) *previsione a breve dei relativi effetti attraverso il nowcasting meteorologico e/o modelli afflussi-deflussi inizializzati da misure raccolte in tempo reale.*

Le fasi 1 e 2 descritte in precedenza prevedono l'avvio delle:

1. *attività di **prevenzione del rischio** (studi, programmi regionali, interventi strutturali, pianificazione territoriale, etc.);*
2. *attività di **gestione delle emergenze** (in attuazione dei piani regionali e comunali di protezione civile).*

3.2 STRUTTURE COINVOLTE E RELATIVI COMPITI

La gestione del sistema di allertamento regionale è assicurata dal concorso delle diverse strutture regionali che operano anche con finalità di Protezione Civile oltre che dagli Uffici Territoriali di Governo, dai Comuni e dalle altre strutture pubbliche e private regionali, compresi i Centri di Competenza chiamati a concorrere.

La valutazione dei fenomeni e dei livelli di criticità così come la trasmissione dei bollettini/messaggi di allertamento compete a differenti strutture a seconda della tipologia di criticità trattata.

Le principali strutture regionali coinvolte nel Sistema di Allertamento sono:

- **Centro funzionale regionale**, struttura deputata alla predisposizione e alla pubblicazione giornaliera del bollettino meteorologico, del bollettino di vigilanza meteo e del bollettino di criticità idrogeologica ed idraulica, a definire il sistema di previsione delle criticità meteorologica, idrogeologica e idraulica finalizzata all'allertamento del sistema di protezione civile, nonché al monitoraggio della situazione meteo-idrologica, sino all'h24 se del caso, in corso di evento e per tutta la durata dell'emergenza, a supporto dell'attività di protezione civile, nonché alla gestione, manutenzione e implementazione del rete di monitoraggio meteo-idrologica;
- la struttura **Assetto idrogeologico dei bacini montani** per assicurare nell'ambito del sistema di allertamento per criticità valanghiva la redazione e l'emissione del bollettino valanghe (a scala regionale), il monitoraggio in corso di evento secondo quanto definito dalla direttive in materia, nonché la realizzazione degli adempimenti, compresa l'attivazione delle Commissioni Locali Valanghe – CLV – (ex LR 29/2010), oltre a studi e prodotti necessari per elaborare la previsione degli effetti delle nevicate;
- la struttura **Attività geologiche** per la gestione delle reti di monitoraggio e rilevamento di dati relativi ai dissesti di versante nonché per il supporto geologico alle strutture dell'Amministrazione regionale che facciano richiesta di un supporto geologico anche in situazioni di emergenza e/o calamità naturale;
- la struttura **Protezione Civile** regionale per l'adozione e la diramazione dei Bollettini/messaggi di allertamento, per la dichiarazione dei diversi livelli di allerta del Piano regionale di Protezione Civile e la gestione del sistema di allerta regionale;
- Comando del Corpo Forestale della Valle d'Aosta per il coordinamento e l'esecuzione delle attività di presidio territoriale idrogeologico e idraulico secondo le procedure concordate e codificate nell'ambito del sistema di allertamento regionale.

3.3 VALUTAZIONE DEGLI SCENARI E DEI LIVELLI DI CRITICITÀ DEGLI EVENTI SIA IN FASE PREVISIONALE SIA IN FASE DI MONITORAGGIO

La valutazione degli scenari, dei livelli di criticità e il relativo monitoraggio degli eventi è affidata alla struttura competente in relazione al tipo di criticità, ovvero:

3.3.1 FENOMENI METEOROLOGICI

Compete all'**Ufficio Meteorologico** del Centro Funzionale regionale la valutazione dei fenomeni meteorologici e l'emissione dei relativi documenti di previsione e analisi.

FASE PREVISIONALE

Il processo che porta alla formulazione del bollettino meteorologico regionale consiste sinteticamente nei seguenti passaggi:

- accurata analisi della situazione sinottica, sia al suolo che in quota, e della situazione sul territorio regionale, con particolare riferimento ai fenomeni avvenuti nelle ultime 24 ore, utilizzando tutti gli strumenti disponibili sia su apparecchiature apposite, sia sul web (carte di analisi, osservazioni, immagini satellitari, radar, fulminazioni, radiosondaggi, ...);
- analisi dei parametri meteorologici previsti dai modelli matematici. Si ricorda che il modello globale ECMWF T799 ed il modello ad area limitata COSMO i a 7 km di risoluzione (LAMI) sono considerati il sistema previsionale di riferimento per il Sistema Nazionale dei Centri Funzionali di Protezione Civile, e che sulla base dei dati di questi modelli viene emessa – dal Centro Funzionale Centrale a seguito del tavolo tecnico con il Centro Funzionale Emilia-Romagna e Centro Funzionale Piemonte, la previsione sinottica pubblicata nel sito della Protezione Civile Nazionale.
- valutazione soggettiva da parte dei previsori dei campi previsti dai modelli e della loro affidabilità nel contesto sinottico attuale, con particolare riferimento agli effetti sul territorio valdostano, basata su esperienza e conoscenza del territorio;
- produzione e diffusione dei bollettini / avvisi.

Va comunque sottolineato come la qualità di una previsione dipenda non solo dal processo decisionale effettuato del previsore, ma anche dalla qualità dei dati a disposizione, ed in particolare dei modelli matematici che simulano l'evoluzione dell'atmosfera. Essendo quest'ultima un sistema caotico, talvolta può capitare che l'output dei modelli sia impreciso, pregiudicando quindi già in partenza una corretta previsione.

FASE DI MONITORAGGIO

L'Ufficio Meteorologico controlla la situazione attraverso:

- l'analisi dei dati provenienti dalla rete di rilevamento regionale;

- il controllo del quadro evolutivo sia sinottico che a scala locale grazie agli ultimi run dei modelli matematici previsionali;
- l’analisi delle immagini radar, satellitari e delle fulminazioni avvenute nelle ultime ore sul territorio regionale e limitrofo;
- l’analisi di ulteriori dati meteorologici disponibili in tempo reale anche su internet.

FASE DI SORVEGLIANZA

Si evidenzia come nelle fasi di presidio e sorveglianza il personale con le modalità spiegate nel § 3.5.1 effettui un continuo controllo dei dati a disposizione, al fine di seguire l’evolversi dell’evento ed un suo eventuale aggravarsi rispetto a quanto previsto.

DOCUMENTI

I documenti pertanto emessi dalla struttura sono costituiti da:

- **bollettino meteorologico regionale;**
- **bollettino di vigilanza meteorologica;**
- **Bollettino meteo Courmayeur-La Saxe**
- **Bollettino meteo per valutazione neve-valanghe**
- **bollettino di aggiornamento sulla situazione meteorologica regionale;**
- **aggiornamento straordinario del bollettino meteorologico;**
- **aggiornamento straordinario del bollettino di vigilanza meteorologica;**
- **avviso meteo straordinario.**

L’ufficio meteorologico concorre alla redazione del bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale, provvedendo ad emettere segnalazioni/avvisi per piogge, rovesci o temporali, nevicate, forte freddo, vento (§ 4.2.1);

Il dettaglio operativo della fase previsionale, che porta all’elaborazione del bollettino e degli altri prodotti di competenza dell’Ufficio meteorologico relativi al sistema di allertamento, è trattato nelle “Linee guida interne per gli operatori dell’Ufficio meteo”.

3.3.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA

Compete all’Ufficio effetti al suolo del Centro funzionale regionale la valutazione degli effetti al suolo in termini di criticità idrogeologica e idraulica a livello regionale, a partire dalle condizioni meteorologiche previste dall’ufficio Meteorologico e l’emissione dei relativi documenti di previsione e analisi.

La gestione della criticità idraulica è descritta nel “**Piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della Dora Baltea**” adottato dal Comitato regionale della Protezione civile nella riunione del 4 ottobre 2013.

FASE PREVISIONALE

Di seguito viene sinteticamente illustrata la procedura seguita nella fase previsionale:

1. Acquisizione giornaliera dei dati

Tale fase è correlata alla disponibilità dei prodotti di previsione meteorologica forniti dall'Ufficio meteorologico, dei dati provenienti dalla rete di osservazione a terra (precipitazione, temperatura, neve e livelli idrometrici) e delle informazioni sui dissesti provenienti dal territorio.

2. Analisi della situazione pregressa e composizione dello scenario in atto

Tale fase si avvale dell'utilizzo di appositi software di analisi e visualizzazione delle precipitazioni pregresse, del confronto con le previsioni meteorologiche, dell'andamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua, dell'andamento delle temperature, della visualizzazione dei dissesti degli ultimi giorni e della valutazione dello stato di saturazione del suolo. L'obiettivo è la definizione dello scenario in atto: situazione ordinaria/colore verde, ordinaria criticità/allerta gialla, moderata criticità/allerta arancione o elevata criticità/allerta rossa per criticità idrogeologica e/o idraulica (§ 4.2.2).

3. Stima della criticità idrogeologica

Il livello di ordinaria criticità (allerta gialla) può essere definito sia automaticamente, in caso di emissione di un avviso meteo per temporali forti e diffusi da parte dell'ufficio meteorologico (§ 4.2.1.), sia a seguito di una procedura che considera la situazione pregressa e l'eventuale superamento di un sistema di soglie di previsione multiparametriche, come descritto nel § 4.3.2.

Il livello di moderata criticità (allerta gialla) viene definito solo a seguito di una procedura che considera la situazione pregressa e l'eventuale superamento di un sistema di soglie di previsione multiparametriche, come descritto nel § 4.3.2.

Per la definizione di uno scenario di elevata criticità (allerta rossa) risulta preponderante rispetto agli altri fattori la valutazione dello scenario in atto e la rapidità della sua evoluzione.

4. Stima della criticità idraulica

La gestione della criticità idraulica è descritta nel “**piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della dora baltea**” approvato dal Comitato regionale per la Protezione Civile nella riunione del 4 ottobre 2013

La valutazione del rischio idraulico è effettuata solo sul tratto fluviale della Dora Baltea e mira alla definizione di uno scenario di moderata (allerta arancione) o elevata criticità (allerta rossa). Tale fase si attua mediante l'analisi dei risultati di un modello di previsione delle piene di tipo afflussi-deflussi (DriFt) che fornisce, a partire dalle previsioni pluviometriche dei competenti uffici, l'idrogramma di piena nelle sezioni monitorate.

5. Produzione del bollettino di criticità

L'ufficio effetti al suolo provvede alla produzione del bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale per quanto riguarda la parte idrogeologica e idraulica. Il contenuto dei documenti emessi è illustrato nella parte terza del presente documento.

Il dettaglio operativo di ciascuna fase è trattato all'interno delle "procedure operative per la valutazione dello scenario di evento da parte del responsabile di sala" dell'ufficio Effetti al suolo, dove sono caratterizzate le variabili da prendere in considerazione ed il metodo di valutazione adottato.

Analogamente sono trattate nelle procedure interne al Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche le modalità per l'assemblaggio delle valutazioni e l'invio bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale alla struttura di protezione civile, che coinvolgono l'ufficio meteorologico, l'ufficio effetti al suolo e l'ufficio neve e valanghe.

FASE DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA

Di seguito viene sinteticamente illustrata la procedura seguita nella fase di monitoraggio e sorveglianza.

1. Acquisizione, composizione e rappresentazione dei dati meteo-climatici e pluviometrici

Tale fase è strettamente legata al corretto funzionamento della rete.

Nell'ambito di questa fase vengono prodotti in automatico e inviati online su una pagina internet di libero accesso i bollettini di dettaglio sulla situazione pluviometrica, termometrica e idrometrica. In caso di avviso di criticità idrogeologica o idraulica è prevista la produzione del bollettino di aggiornamento sull'evento in atto, i cui contenuti sono indicati al § 5.3.1.

2. Verifica dello scenario in atto

La definizione e la verifica del livello di criticità in essere si basa sui seguenti aspetti:

- superamento delle soglie multiparametriche in monitoraggio;
- analisi dei dissesti segnalati. Per tale attività la Protezione Civile e il Corpo Forestale regionale provvedono ad inviare al Centro Funzionale, secondo un protocollo condiviso, le segnalazioni di dissesto.

3. Previsione a brevissimo termine e possibile aggiornamento della situazione in atto in riferimento alle notizie di effetti al suolo

Per quanto concerne il now casting idrologico, l'ufficio effetti al suolo si avvale come ulteriore strumento di supporto alla decisione di un modello afflussi-deflussi sul territorio regionale. Tale modello può essere inizializzato con i dati di previsione meteorologica e/o con i dati di precipitazione osservata. In ogni caso, qualora la rete di rilevamento registrasse precipitazioni e/o livelli idrometrici in un numero significativo di stazioni che non erano previsti dai modelli e dalle previsioni idro-meteorologiche e che possano portare a innalzare il livello di criticità atteso, è prevista l'emissione di un bollettino denominato "bollettino di aggiornamento straordinario sull'evento in atto", che ha effetto di avviso di criticità.

4. Produzione e trasmissione del bollettino di aggiornamento sull'evento in atto (in caso di avviso di criticità).

Il contenuto dei documenti emessi è illustrato nella terza parte del presente documento.

I dettagli operativi di ciascuna fase sono illustrati all'interno delle "procedure operative per la valutazione dello scenario di evento da parte del responsabile di sala" dell'ufficio Effetti al suolo.

DOCUMENTI

L'ufficio effetti al suolo concorre alla redazione del bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale, provvedendo per quanto concerne la valutazione della criticità idrogeologica e idraulica (§ 4.2.1).

Inoltre, l'ufficio effetti al suolo provvede all'emissione anche dei seguenti bollettini:

- **bollettini di dettaglio sulla situazione pluviometrica, termometrica, idrometrica e nivometrica;**
- **bollettini di aggiornamento sull'evento in atto per la criticità idrogeologica e idraulica;**
- **bollettino di aggiornamento straordinario sull'evento in atto per la criticità idrogeologica e idraulica**

3.3.3 SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI FENOMENI FRANOSI

Il **sistema di monitoraggio dei fenomeni franosi** è gestito interamente, sia a livello impiantistico che d'interpretazione, dalla struttura **Attività Geologiche**, secondo le procedure interne riportate in allegato 2 alla DGR 3655/2009.

Attualmente, a tale sistema fanno capo i seguenti fenomeni franosi:

- Becca di Nona (Pollein e Charvensod)
- Vollein (Nus e Quart)
- Citrin (Saint-Rhémy-en-Bosses)
- Bosmatto (Gressoney-Saint-Jean)
- Chervaz (Chambave)
- Mont de La Saxe (Courmayeur). Per la gestione di quest'ultimo sistema si rimanda a quanto esposto ai paragrafi successivi e all'allegato. 2.b.

Il sistema è collegato a strumentazioni automatiche che rilevano i movimenti dei fenomeni franosi e i valori di precipitazione cumulata. I dati acquisiti vengono elaborati da un sistema di supporto alla decisione EYDENET di produzione ISMES (CESI), installato presso la Protezione Civile. Gli

allarmi emessi dal sistema automatico sono sottoposti a controllo e validazione, secondo le procedure riportate in allegato 2 della DGR 3655/2009, e successivamente trasmessi alla Protezione Civile che provvederà a diramarli con procedure proprie agli Enti coinvolti.

La procedura non è in relazione con le valutazioni condotte dal Centro Funzionale, in quanto il sistema è strutturato per allertare direttamente il Comune interessato per il tramite della Protezione Civile a prescindere dell'esistenza o meno di un avviso meteo o di criticità. Il Centro Funzionale viene comunque informato da parte della Struttura Attività geologiche e dalla Protezione Civile dell'avvenuta emissione di allarmi da parte del sistema di monitoraggio.

Il sistema di monitoraggio dei fenomeni franosi è finalizzato principalmente all'attivazione dei piani di protezione civile dei Comuni interessati. Alla scala regionale, spetta alla struttura competente in materia di Protezione Civile stabilire i livelli di attivazione del piano regionale di Protezione Civile in funzione dell'evoluzione del fenomeno franoso comunicata dalle strutture competenti sul territorio e/o in relazione alle richieste di risorse e/o di soccorso provenienti dai Comuni interessati.

Per quanto riguarda il sistema di monitoraggio della Frana del Mont de La Saxe, è necessario evidenziare in questa sede che le procedure di gestione del sistema di allertamento non rientrano tra quelle di cui alla DGR 3655/2009. Infatti, data la natura estremamente complessa e la forte evolutività del fenomeno, che può richiedere anche più di un aggiornamento l'anno, le procedure sono attualmente emesse con atti della Struttura Attività geologiche (note indirizzate ai vari enti destinatari per competenza e/o conoscenza). La procedura di riferimento è attualmente descritta dalla procedura interna della Struttura Attività geologiche ed. 2010, integrata dalla nota tecnica prot. 5456/GEO in data 04/06/2013, che ad ogni buon fine si allega al presente atto (All. 2.b).

3.3.4 CRITICITÀ VALANGHIVA

Competono all'Ufficio neve e valanghe la valutazione del pericolo valanghe, la trasposizione in livelli di criticità per valanghe e l'emissione dei relativi documenti.

FASE PREVISIONALE

Il processo che porta alla redazione del bollettino neve e valanghe si articola sinteticamente nei seguenti passaggi:

- **Elaborazione ed analisi critica dei dati rilevati**

- Analisi critica ed interpretazione dei dati raccolti durante la fase quotidiana di monitoraggio e sorveglianza (vedi paragrafo successivo), con particolare riferimento alla situazione attuale ed alla possibile evoluzione. In particolare, i dati raccolti si riferiscono a: parametri nivometeorologici, condizioni di innevamento, struttura e consolidamento del manto nevoso, eventi valanghivi spontanei e provocati e previsioni meteorologiche.
- Definizione del grado di pericolo valanghe attuale per le quattro zone o per le ventuno sottozone nelle quali è suddiviso il territorio regionale.
- Previsione dell'evoluzione del pericolo valanghe per le successive 24, 48 e 72 ore in relazione alle previsioni meteorologiche fornite dal Centro Funzionale regionale.

- **Stesura del bollettino neve e valanghe**
 - Inserimento dei dati nel bollettino neve e valanghe ed elaborazione del testo.
 - Traduzione delle parti salienti del bollettino in francese ed inglese.
- **Valutazione della criticità valanghe e composizione del bollettino di criticità per la parte di competenza**
 - Analisi della situazione nell'ambito del procedimento di valutazione del bollettino neve e valanghe con particolare riguardo per le situazioni uguali o superiori al pericolo 3.

FASE DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA

Di seguito viene sinteticamente illustrata la procedura svolta quotidianamente durante la stagione invernale, nella fase di monitoraggio e sorveglianza:

- ricezione dei modelli 1 AINEVA inviati all'Ufficio dai rilevatori regionali, dal personale dei comprensori sciistici, dalle Stazioni Forestali, dal Soccorso Alpino della Guardia di Finanza e dalla Compagnia Valdostana delle Acque;
- ricezione dei modelli 2-3-4 e 6 AINEVA inviati all'Ufficio dai rilevatori regionali, dalle Stazioni Forestali, dal Soccorso Alpino della Guardia di Finanza e dalle Guide Alpine incaricate dei rilievi itineranti;
- esecuzioni di rilievi in campo (modelli 2-3-4 e 6 AINEVA, test di stabilità, rilievi in valanga) cura dei tecnici dell'Ufficio neve e valanghe; digitalizzazione e validazione manuale ed automatica dei dati forniti dai modelli 1-2-3-4 e 6 AINEVA ricevuti;
- invio dei modelli 1 AINEVA via web al server FTP di AINEVA entro le 12.00: a tale indirizzo accedono il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile ed altri Enti competenti per la gestione e la sicurezza del territorio;
- analisi ed interpretazione dei dati trasmessi dalle stazioni nivometeorologiche automatiche;
- estrapolazione dei dati meteorologici dal bollettino meteorologico regionale, dal bollettino meteorologico regionale di vigilanza e da alcuni siti web.

DOCUMENTI

L'ufficio Neve e Valanghe concorre alla redazione del bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale, provvedendo per quanto concerne la valutazione della trasposizione del pericolo valanghe, a scala regionale, in criticità ai fini di protezione civile (§ 4.2.1);

L'ufficio Neve e Valanghe provvede all'emissione anche del:

- **bollettino neve e valanghe**

3.4 DIRAMAZIONE DEGLI AVVISI

Le valutazioni effettuate dall'ufficio meteorologico, dall'ufficio Effetti al suolo e dall'ufficio neve e valanghe sono sintetizzate nel **bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale**. L'assemblaggio del bollettino è normato da una procedura interna al Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche condivisa e sottoscritta dalle diverse strutture competenti, che nella sua fase finale prevede la diramazione di tale bollettino alla Protezione Civile regionale, al Centro Funzionale centrale e per conoscenza a tutte le altre strutture che concorrono direttamente al Sistema di Allertamento (struttura Attività Geologiche, struttura Assetto idrogeologico dei bacini montani, etc.).

Per quanto concerne il **monitoraggio dei fenomeni franosi**, l'allarme derivante dal superamento di prefissate soglie strumentali dei fenomeni monitorati, viene acquisito immediatamente dalla Protezione Civile, nei cui locali è installato il sistema di controllo, che attiva il geologo reperibile per la valutazione/validazione dell'allarme secondo la procedura di cui all'allegato 2 alla DGR 3655/2009.

Il sistema di monitoraggio della Frana di Mont de La Saxe produce allerte che vengono inviate all'Ufficio monitoraggi della Struttura Attività geologiche, dove, a seguito dell'eventuale validazione, vengono trasmesse alla Struttura Protezione Civile e ad altre strutture competenti.

Le modalità ed i tempi con i quali le diverse strutture tecniche regionali competenti nella valutazione dei diversi rischi informano e allertano la Protezione Civile, il Centro Funzionale regionale e le altre strutture che concorrono al Sistema di Allertamento, sono riportate nella parte terza del presente documento.

L'adozione degli avvisi e la dichiarazione dei diversi livelli di allerta per il Piano regionale di Protezione Civile spetta al **Presidente della Regione** che si avvale della **Struttura di Protezione Civile** in funzione dei livelli di attivazione del Piano regionale di Protezione Civile.

In seguito all'adozione, l'“**avviso meteo**” e gli “**avvisi di criticità**” sono diramati dalla Protezione Civile della Regione a:

- Comuni;
- Enti Competenti;
- altri soggetti istituzionali o convenzionati.

3.4.1 CRITICITÀ METEOROLOGICA

Gli avvisi meteo per “**temporali forti e diffusi**”, per “**piogge forti**”, per “**nevicate forti**”, per “**forte freddo**” e per “**vento forte**”, che danno luogo ad un avviso (allerta gialla) sono contenuti nel bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale che viene diramato alla Protezione civile. A seguito di un avviso meteo viene rafforzato il servizio del Centro Funzionale regionale secondo le modalità riportate rispettivamente ai § 3.5.1 e 3.5.2 e vengono informate le varie strutture di protezione civile presenti nella Regione, che si attiveranno secondo le modalità previste nelle singole pianificazioni che le stesse amministrazioni devono adottare nel rispetto delle

prescrizioni della normativa nazionale e regionale in materia. L’emissione di tali avvisi corrisponde, nel piano regionale di protezione civile, al livello di attivazione di

VIGILANZA (allerta di primo livello)

3.4.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA

Lo scenario di **ordinaria criticità (allerta gialla) idrogeologica/idraulica**, che può essere o meno associato ad un avviso meteo per rovesci o temporali forti e diffusi e/o piogge forti, corrisponde ad un livello di attivazione di

VIGILANZA (allerta di primo livello)

L’avviso di criticità idrogeologica e idraulica, determina il rafforzamento del servizio del Centro Funzionale regionale secondo le modalità riportate al § 5.5.1 e allerta tutte le strutture di protezione civile del territorio regionale interessate, al fine di consentirne l’attivazione secondo le modalità previste nelle singole pianificazioni che le stesse amministrazioni devono adottare nel rispetto delle prescrizioni della normativa nazionale e regionale in materia.

Per quanto concerne la **CRITICITA’ IDROGEOLOGICA**, l’emissione dell’**avviso di criticità** o del **bollettino di aggiornamento** (secondo le modalità di seguito specificate) corrisponde, nel piano regionale di protezione civile, al livello di attivazione di:

Livello di allerta dell’AVVISO di criticità	Livello di attivazione del piano regionale di PC
MODERATA CRITICITÀ prevista	<u>ALLERTAMENTO</u> (allerta di secondo livello)
MODERATA CRITICITA’ in atto*	<u>PREALLARME</u> (allerta di terzo livello)
ELEVATA CRITICITA’ prevista**	<u>ALLARME</u> (allerta di quarto livello)

* A partire dall’emissione dell’Avviso di criticità moderata inizia la **fase di monitoraggio** dell’evento sia da un punto di vista strumentale (rete di stazioni meteo-idrografiche) sia in relazione alle attività del presidio territoriale idrogeologico e idraulico (di cui al § 3.5), che comporta la raccolta delle informazioni disponibili in merito allo scenario in atto dei fenomeni idrogeologici effettivamente riscontrati sul territorio. **Al raggiungimento dello scenario di moderata criticità** (descritto al § 3.3.2) che era stato prospettato nell’Avviso, si passa alla fase di **PREALLARME** del piano regionale di protezione civile.

** In caso di previsione di ulteriore peggioramento e quindi **alla previsione di uno scenario di elevata criticità** il livello di attivazione del piano regionale di PC passa quindi alla fase di **ALLARME**.

Per quanto concerne la **CRITICITA’ IDRAULICA**, relativa al pericolo di inondazioni della Dora Baltea nel tratto compreso tra Aymavilles e Pont-Saint-Martin, l’emissione dell’**avviso di criticità** o del **bollettino di aggiornamento** corrisponde, nel “Piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della Dora Baltea” al livello di attivazione di:

Livello di allerta dell'AVVISO di criticità	Livello di attivazione del piano regionale di PC
MODERATA CRITICITÀ	<u>ALLERTAMENTO</u> (allerta di secondo livello)
ELEVATA CRITICITÀ ' prevista*	<u>PREALLARME</u> (allerta di terzo livello)
ELEVATA CRITICITÀ ' fase iniziale**	<u>ALLARME</u> (allerta di quarto livello)

* Nella criticità idraulica, a differenza del rischio idrogeologico (dove la criticità in atto è definita unicamente dal quadro dei dissesti censiti sul territorio, che in condizioni di elevata criticità può essere frammentario ed incompleto, motivo per cui è stato ritenuto cautelativo anticipare la completa attivazione del sistema di protezione civile in fase previsionale), si dispone di indicatori legati anche dalla registrazione oggettiva dei livelli idrometrici che sono collegati ad uno scenario predefinito di inondazione, per cui è possibile seguire in modo più oggettivo l'evolversi della situazione, tenendo in ogni caso sempre in considerazione il quadro dei dissesti derivante dai punti di presidio.

** Per elevata criticità idraulica si intende il raggiungimento dei livelli idrometrici associati a fenomeni di inondazione tali da coinvolgere le prime zone interessate da attività antropiche permanenti; lo scenario successivo potrà coinvolgere anche settori più distali così come descritto al § 4.2.2, e dettagliato nel "Piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della Dora Baltea". L'attivazione del livello di elevata criticità avviene dunque cautelativamente non a scenario conclamato, ma nella sua fase embrionale.

3.4.3 SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI FRANOSI

Per quanto concerne il **SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI FENOMENI FRANOSI**:

Alle segnalazioni di criticità provenienti dal **sistema di monitoraggio dei fenomeni franosi**, redatti dalla Struttura Attività geologiche e destinati ai Comuni interessati per il tramite della Protezione Civile regionale, corrispondono i seguenti livelli di attivazione del piano regionale di protezione civile:

Comunicazione del sistema di monitoraggio	Livello di attivazione del piano regionale di PC
PREALLARME	<u>PREALLARME</u> (allerta di terzo livello)
ALLARME	<u>ALLARME</u> (allerta di quarto livello)
Sospensione funzionamento sistema di monitoraggio per guasto tecnico	<u>VIGILANZA</u> (allerta di primo livello)

3.4.4 CRITICITÀ VALANGHIVA

L'attività svolta dall'Ufficio neve e valanghe si coniuga con le procedure di allertamento adottate dalla Protezione Civile come illustrato di seguito.

Nell'arco dell'intero anno, l'Ufficio neve e valanghe monitora le condizioni di innevamento e l'evoluzione delle condizioni meteorologiche che possono portare ad eventi di precipitazione solida,

anche fuori stagione, valutando, ove necessario ed in funzione dei dati disponibili, le condizioni in atto, operando in situazione ordinaria.

A partire dalla prima nevicata che dà luogo ad una copertura nevosa continua e persistente sul territorio regionale e fino alla fusione primaverile delle nevi, **in presenza di gradi di pericolo valanghe pari a 1-debole, 2-moderato** (che nel bollettino di criticità sono ricompresi in livello di criticità verde) ed in particolar modo nel caso di presenza di un pericolo di grado pari a **3-marcato** (che nel bollettino di criticità corrisponde ad un livello di criticità giallo – ordinaria criticità), si opera nell’ambito del piano regionale di protezione civile con l’attivazione del livello di

VIGILANZA (allerta di primo livello)

L’**avviso di criticità valanghiva**, determina il rafforzamento del servizio dell’ufficio neve e valanghe secondo le modalità riportate rispettivamente ai § 5.2.3 e 5.5.3 e allerta tutte le strutture di protezione civile del territorio regionale interessate, al fine di consentirne l’attivazione secondo le modalità previste nelle singole pianificazioni che le stesse amministrazioni devono adottare nel rispetto delle prescrizioni della normativa nazionale e regionale in materia.

L’emissione dell’**avviso di criticità** o del **bollettino neve e valanghe** (secondo le modalità di seguito specificate) corrisponde, nel piano regionale di protezione civile, al livello di attivazione di:

Livello di allerta dell’AVVISO di criticità	Livello di attivazione del piano regionale di PC
MODERATA CRITICITÀ prevista*	<u>ALLERTAMENTO</u> (allerta di secondo livello)
MODERATA CRITICITÀ in atto**	<u>PREALLARME</u> (allerta di terzo livello)
ELEVATA CRITICITÀ prevista***	<u>ALLARME</u> (allerta di quarto livello)

* **In previsione di un grado di pericolo pari a 4-forte**, ad eccezione di un “grado di pericolo 4 sci-alpinistico” definito da condizioni nivologiche che possono innescare il distacco provocato di valanghe e quindi valido solo per le attività escursionistiche e non nell’ambito di attivazione di protezione di civile, si opera in condizioni di **MODERATA CRITICITÀ** prevista che nell’ambito del piano regionale di protezione civile corrisponde ad un **ALLERTAMENTO**.

** **In presenza di un grado di pericolo 4**, così come definito nel Bollettino neve e valanghe, , si opera in condizioni di **MODERATA CRITICITÀ IN ATTO**, che nell’ambito del piano regionale di protezione civile corrisponde all’attivazione del livello di **PREALLARME**.

** **In previsione o in presenza di un grado di pericolo pari a 5-molto forte**, si opera in condizioni di **ELEVATA CRITICITÀ** nell’ambito del piano regionale di protezione civile con l’attivazione del livello di **ALLARME**.

3.5 PRESIDIO TERRITORIALE PER CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA

L'obiettivo del presidio territoriale nell'ambito del sistema di allertamento per criticità idrogeologica ed idraulica è finalizzato ad ottenere tutte quelle notizie non strumentali reperite localmente che consentano di formulare e/o di confermare gli scenari previsti ed eventualmente aggiornarli in seguito all'evento in atto. Il presidio territoriale viene garantito istituzionalmente dalle unità del Corpo Forestale della Valle d'Aosta. Tale documento intende formalizzare la loro attività nell'ambito di applicazione della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004.

La tabella riportata in seguito riassume le attivazioni e le attività di presidio territoriale del Corpo Forestale della Valle d'Aosta in funzione dei livelli di criticità:

STAZIONI FORESTALI:	
A SECONDA DELL'AMBITO TERRITORIALE ALLERTATO	
ORDINARIA ATTENZIONE	<p><i>Ordinaria attività lavorativa: situazione di monitoraggio ordinario del territorio.</i></p> <p>In caso di individuazione di dissesti idrogeologici viene compilata la scheda rilevamento frane, debris flow, inondazioni secondo la procedura “<i>Rilevamento frane, debris flow, inondazioni</i>” direttamente sul portale presidi.regione.vda.it secondo le credenziali di accesso e le modalità già illustrate dal Centro Funzionale regionale nel corso della formazione, inserendo tempestivamente i dati e le fotografie dei dissesti che verranno quindi visti da tutte le strutture regionali che fanno parte del Sistema di allerta per criticità idrogeologica e idraulica.</p>
VIGILANZA	<p><i>Aumento del grado di attenzione per il configurarsi di un insieme di condizioni che possono predisporre uno scenario di criticità per il quale è necessario un controllo più particolareggiato del territorio.</i></p> <p>A seguito dell'attivazione del Piano regionale al livello VIGILANZA, il Comandante della Stazione indirizzerà prioritariamente l'attività di servizio sulla sorveglianza del territorio alternando le pattuglie come nell'ordinario, <u>dando priorità ai punti di presidio individuati per ciascuna stazione forestale.</u></p> <p>In caso di individuazione di dissesti idrogeologici viene compilata la scheda rilevamento frane, debris flow, inondazioni secondo la procedura “<i>Rilevamento frane, debris flow, inondazioni</i>” direttamente sul portale presidi.regione.vda.it secondo le credenziali di accesso e le modalità già illustrate dal Centro Funzionale regionale nel corso della formazione, inserendo tempestivamente i dati e le fotografie dei dissesti che verranno quindi visti da tutte le strutture regionali che fanno parte del Sistema di allerta per criticità idrogeologico e</p>

	<p>idraulico.</p> <p>A seguito di tali operazioni alle ore 9.00 e alle ore 17.00, dovrà essere inviato un e-mail di sintesi alla Centrale 1515 e alle strutture sotto elencate, indicando solo l'elenco dei dissesti (comune a: x dissesti; comune b: y dissesti, etc.) la cui descrizione potrà essere letta e analizzata nelle schede. <u>L'ora del primo invio sarà la prima utile successivamente all'emissione dell'allerta gialla, se non diversamente comunicato, via telefono, dal personale del Centro funzionale alla Centrale 1515 (la quale provvederà ad informare i Comandi interessati all'evento)</u></p> <p>Nel caso non vi siano dissesti da segnalare l'agente di stazione in pattuglia procederà comunicando la situazione negativa tramite telefono o comunicazione via radio alla Centrale 1515.</p> <p>Nel caso sia stato inviato un e-mail di sintesi positivo e nell'arco temporale che va da una comunicazione all'altra non vi sono stati eventi, si procederà telefonando alla Centrale 1515 e comunicando la situazione negativa.</p> <p>Esempi:</p> <p>a) ore 9.00 negativo = telefonata;</p> <p>b) ore 9.00 positivo ore 17.00 negativo = 9.00 invio e-mail, ore 17.00 telefonata;</p> <p>c) ore 9.00 negativo ore 17.00 positivo = 9.00 telefonata, ore 17.00 invio e-mail.</p> <p><u>Le strutture cui inviare l'e-mail sono:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Protezione Civile: protezione.civile@regione.vda.it; • Centro funzionale regionale: dissesti@regione.vda.it; • Attività geologiche: d.bertolo@regione.vda.it; • Assetto idrogeologico dei bacini montani: d-assidro@regione.vda.it; • Centrale 1515: quindiciquindici@regione.vda.it; • Comando Corpo Forestale della Valle d'Aosta: corpoforestalevaldostano@regione.vda.it
<p>ALLERTAMENTO</p>	<p><i>L'aumento della criticità richiede la predisposizione di turni di lavoro per far fronte ad un eventuale controllo accurato del territorio.</i></p> <p>A seguito dell'emissione dell'avviso di criticità e dell'attivazione del Piano regionale al livello ALLERTAMENTO, il Comandante della Stazione darà priorità assoluta ai servizi di sorveglianza dei corsi d'acqua e degli ambiti territoriali riguardanti le aree esposte a rischio elevato e molto elevato, <u>dando priorità ai punti di presidio individuati per ciascuna stazione forestale.</u> Provvederà alla redazione di turni di lavoro per l'eventuale copertura h. 24 del servizio di monitoraggio. Informa il personale a riposo dell'eventualità di un rientro per situazione d'emergenza.</p>

	<p>In caso di individuazione di dissesti idrogeologici viene compilata la scheda rilevamento frane, debris flow, inondazioni, secondo la procedura “Rilevamento frane, debris flow, inondazioni” direttamente sul portale presidi.regione.vda.it secondo le credenziali di accesso e le modalità già illustrate dal Centro Funzionale regionale nel corso della formazione, inserendo tempestivamente i dati e le fotografie dei dissesti che verranno quindi visti da tutte le strutture regionali che fanno parte del Sistema di allerta per criticità idrogeologica e idraulica.</p> <p>A seguito di tali operazioni, alle ore 08.00, 12.00, 16.00 e 19.00 dovrà essere inviato un e-mail di sintesi alle strutture di seguito elencate, indicando solo l’elenco dei dissesti (comune a: x dissesti; comune b: y dissesti, etc.) la cui descrizione potrà essere letta e analizzata nelle schede. <u>L’ora del primo invio sarà la prima utile successivamente all’emissione dell’allerta arancio, se non diversamente comunicato, via telefono, dal personale del Centro funzionale alla Centrale 1515 (la quale provvederà ad informare i Comandi interessati all’evento)</u></p> <p>Nel caso non vi siano dissesti da segnalare si procederà telefonando alla Centrale 1515 e comunicando la situazione negativa.</p> <p>Nel caso sia stato inviato un e-mail di sintesi positivo e nell’arco temporale tra due invii non vi sono stati eventi, si procederà telefonando alla Centrale 1515 e comunicando la situazione negativa.</p> <p>Esempi.:</p> <p>a) ore 8.00 negativo = telefonata;</p> <p>b) ore 8.00 positivo ore 12.00 negativo = 8.00 invio e-mail, ore 12.00 telefonata;</p> <p>c) ore 8.00 positivo ore 12.00 negativo ore 16.00 positivo = ore 8.00 invio fax, ore 12.00 telefonata, ore 16.00 invio e-mail riportante tutti gli eventi)</p> <p><u>Le strutture cui inviare il fax e l’e-mail sono:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Protezione Civile: protezione_civile@regione.vda.it; • Centro funzionale regionale: dissesti@regione.vda.it; • Attività geologiche: d.bertolo@regione.vda.it; • Assetto idrogeologico dei bacini montani: d-assidro@regione.vda.it; • Centrale 1515: quindiciquindici@regione.vda.it; • Comando Corpo Forestale della Valle d’Aosta: corpoforestalevaldostano@regione.vda.it
PREALLARME	<p><i>Attivazione del monitoraggio del territorio h. 24.</i></p> <p>A seguito dell’emissione dell’avviso di criticità e dell’attivazione del Piano regionale al livello PREALLARME, il Comandante della Stazione provvederà a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attivare la sorveglianza h. 24 dei corsi d’acqua e degli ambiti

	<p>territoriali riguardanti le aree esposte a rischio elevato e molto elevato, <u>dando priorità ai punti di presidio individuati per ciascuna stazione forestale</u>;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenere un operatore presso l'Ufficio del proprio Comando Stazione h. 24; • Far rientrare il personale a riposo; • Preavvisare il personale in ferie circa la possibilità di rientro. • Nel caso di attivazione dei C.O.C. il Comandante dovrà dare comunicazione dell'eventuale presenza di forestali in seno al Comitato. <p>In caso di individuazione di dissesti idrogeologici viene compilata la scheda rilevamento frane, debris flow, inondazioni, secondo la procedura "<i>Rilevamento frane, debris flow, inondazioni</i>" direttamente sul portale presidi.regione.vda.it secondo le credenziali di accesso e le modalità già illustrate dal Centro Funzionale regionale nel corso della formazione, inserendo tempestivamente i dati e le fotografie dei dissesti che verranno quindi visti da tutte le strutture regionali che fanno parte del Sistema di allerta per criticità idrogeologica e idraulica.</p> <p>A seguito di tali operazioni alle ore 08.00, 12.00, 16.00 e 19.00 e comunque sull'arco temporale di 24 ore, se sono registrati eventi significativi, anche nel corso della notte negli orari che saranno stabiliti di comune accordo tra Comando, funzione di supporto tecnica e responsabile della sala operativa regionale, dovrà essere inviato un'e-mail di sintesi alle strutture di seguito elencate, indicando solo l'elenco dei dissesti (comune a: x dissesti; comune b: y dissesti, etc.) la cui descrizione potrà essere letta e analizzata nelle schede. Con procedura d'invio e-mail e comunicazione telefonica come previsto nell'allertamento.</p> <p><u>Le strutture cui inviare il fax e l'e-mail sono:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Protezione Civile: protezione.civile@regione.vda.it; • Centro funzionale regionale: dissesti@regione.vda.it; • Attività geologiche: d.bertolo@regione.vda.it; • Assetto idrogeologico dei bacini montani: d-assidro@regione.vda.it; • Centrale 1515: quindiciquindici@regione.vda.it; • Comando Corpo Forestale della Valle d'Aosta: corpoforestalevaldostano@regione.vda.it
ALLARME	<p><i>Oltre al controllo evolutivo della situazione, il concorso nelle operazioni di soccorso e recupero delle persone, nonché l'eventuale supporto alle altre Forze dell'Ordine per ciò che attiene il dirottamento, il controllo od il blocco del traffico e il mantenimento dell'ordine pubblico.</i></p> <p>A seguito dell'emissione dell'avviso di criticità e dell'attivazione del Piano regionale al livello ALLARME, il Comandante della Stazione provvederà prioritariamente a:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Attivare il personale per la sorveglianza, continua, degli ambiti territoriali riguardanti le aree esposte a rischio elevato e molto elevato, evidenziate nella giurisdizione di competenza, sino a 24 ore successive dal dichiarato esaurimento dell'evento meteo idrologico, <u>dando priorità ai punti di presidio individuati per ciascuna stazione forestale</u>; • Attivare il personale per gli accertamenti territoriali a seguito di richiesta della sala operativa di Protezione Civile. • Provvederà, inoltre, ad attivare il personale per il concorso nelle operazioni di soccorso e recupero delle persone, nonché l'eventuale supporto alle altre Forze dell'Ordine per ciò che attiene il dirottamento, il controllo od il blocco del traffico e il mantenimento dell'ordine pubblico.
--	--

CENTRALE 1515:	
VIGILANZA	<p>A seguito dell'attivazione del Piano regionale al livello VIGILANZA, il personale operante in centrale invierà le comunicazioni di "vigilanza" tramite SMS ai reperibili e ai Comandanti delle Stazioni forestali, al Comandante e al Vice-comandante del CFVdA, al Capo-ufficio Centrale 1515 o suo sostituto.</p> <p>A seguito di comunicazione telefonica da parte del Centro Funzionale, informerà i Comandi stazioni interessati dall'evento dell'ora dell'invio della prima e-mail da parte delle Stazioni forestali..</p> <p>Il personale della Centrale 1515 ricevuto tutte le comunicazioni telefoniche e le e-mail di sintesi provenienti dalle Stazioni Forestali, provvederà ad inviare, con apposita e-mail, il riscontro delle <u>situazioni negative</u> alle seguenti strutture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protezione Civile: protezione.civile@regione.vda.it; • Centro funzionale regionale: dissesti@regione.vda.it; • <u>Attività geologiche</u>: d.bertolo@regione.vda.it; • Assetto idrogeologico dei bacini montani: d-assidro@regione.vda.it; • Centrale 1515: quindiciquindici@regione.vda.it; • Comando Corpo Forestale della Valle d'Aosta: corpoforestalevaldostano@regione.vda.it
ALLERTAMENTO	<p>A seguito dell'emissione dell'avviso di criticità e dell'attivazione del Piano regionale a livello ALLERTAMENTO, il personale operante in centrale invierà le comunicazioni di "allertamento" tramite SMS ai reperibili e ai Comandanti delle Stazioni forestali, al Comandante e al Vice-comandante del CFVdA, al Capo-ufficio Centrale 1515 o suo sostituto.</p> <p>Il personale della Centrale 1515 ricevuto tutte le comunicazioni telefoniche e le e-mail di sintesi provenienti dalle Stazioni Forestali,</p>

	<p>provvederà ad inviare, con apposita e-mail, il riscontro delle <u>situazioni negative</u> alle seguenti strutture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protezione Civile: protezione_civile@regione.vda.it; • Centro funzionale regionale: dissesti@regione.vda.it; • Attività geologiche: d.bertolo@regione.vda.it; • Assetto idrogeologico dei bacini montani: d-assidro@regione.vda.it; • Centrale 1515: quindiciquindici@regione.vda.it; • Comando Corpo Forestale della Valle d’Aosta: corpoforestalevaldostano@regione.vda.it
PREALLARME	<p>A seguito dell’emissione dell’avviso di criticità e dell’attivazione del Piano regionale al livello PREALLARME, il personale operante in Centrale 1515 invierà le comunicazioni di “preallarme” tramite SMS ai reperibili e ai Comandanti delle Stazioni forestali, al Comandante e al Vice-comandante del CFVdA, al Capo-ufficio Centrale 1515 o suo sostituto.</p> <p>Il personale della Centrale 1515 ricevuto tutte le comunicazioni telefoniche e le e-mail di sintesi provenienti dalle Stazioni Forestali, provvederà ad inviare, con apposita e-mail, il riscontro delle situazioni negative alle seguenti strutture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protezione Civile: protezione_civile@regione.vda.it; • Centro funzionale regionale: dissesti@regione.vda.it; • Attività geologiche: d.bertolo@regione.vda.it; • Assetto idrogeologico dei bacini montani: d-assidro@regione.vda.it; • Centrale 1515: quindiciquindici@regione.vda.it; • Comando Corpo Forestale della Valle d’Aosta: corpoforestalevaldostano@regione.vda.it

Le attività di pronto intervento possono essere attivate dai Comuni interessati in accordo con le strutture regionali competenti in materia di frane e corsi d’acqua principali, Dora Baltea inclusa, e secondari oppure direttamente da quest’ultime secondo le procedure codificate.

***DESCRIZIONE DEGLI
ELEMENTI
TECNICO- SCIENTIFICI DI
BASE***

4. DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICO – SCIENTIFICI DI BASE

4.1 ZONE DI ALLERTA

4.1.1 CRITERI DI DEFINIZIONE

La definizione delle zone di allerta per criticità meteorologica, idrogeologica, idraulica e valanghiva consiste nell'individuazione di ambiti territoriali caratterizzati da una risposta meteorologica omogenea, tenendo in considerazione l'idrografia, la meteorologia e l'orografia del territorio.

Il criterio idrografico è stato utilizzato per cercare di circoscrivere, per quanto possibile, uno stesso bacino in una sola zona di allerta al fine di poter meglio prevedere e monitorare l'evoluzione dei processi di piena.

Il criterio meteorologico si riferisce alle scale spaziali delle previsioni meteorologiche, tenendo conto delle caratteristiche pluviometriche e climatiche dei differenti ambiti.

Infine, il criterio orografico permette di distinguere, per quanto possibile, settori omogenei dal punto di vista degli effetti sul territorio.

4.1.2 ELENCO ZONE DI ALLERTA

Criticità meteorologica, idrogeologica, idraulica e valanghiva

L'elenco dei comuni ricadenti in ogni zona di allerta per criticità idrogeologica, idraulica e valanghiva è riportato in allegato 3 della DGR 3655/2009.

Si ricorda che i comuni aventi porzioni di territorio ricadenti in diverse zone di allerta, per ragioni geografiche e per l'organizzazione nella gestione delle emergenze, sono stati assegnati a più zone.

Le zone di allerta sono:

- ZONA A** Valle d'Aosta centrale, Valle del Gran San Bernardo da Aosta a Valpelline, Valle di Saint-Barthélemy e Valtournenche (esclusa zona di Cervinia, che ricade nel settore D);
- ZONA B** Bassa Valle d'Aosta, dalla Gola di Montjovet a Pont-Saint-Martin, Valle del torrente Chalamy, Valle d'Ayas, Valle di Champorcher e Valle di Gressoney;
- ZONA C** Valle di Cogne, Valsavarenche e Valle di Rhêmes;
- ZONA D** Dorsale settentrionale e nord-occidentale, Valgrisenche e Valdigne.

Criticità valanghiva

L'elenco dei comuni ricadenti in ogni zona e sottozona di allerta per pericolo valanghe è riportato in allegato 4.

Le zone e sottozone di allerta sono:

ZONA A (**Sottozone A1, A2, A3, A4, A5**): Valle d'Aosta centrale, Valle del Gran San Bernardo da Aosta a Valpelline, Valle di Saint-Barthélemy e Valtournenche (ad eccezione di Cervinia, che ricade nella zona D);

ZONA B (**Sottozone B6, B7, B8, B9, B10, B11**): Bassa Valle d'Aosta, dalla Gola di Montjovet a Pont-Saint-Martin, Valle del torrente Chalamy, Valle d'Ayas, Valle di Champorcher e Valle di Gressoney;

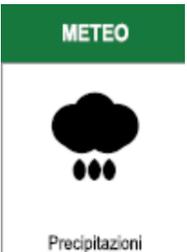
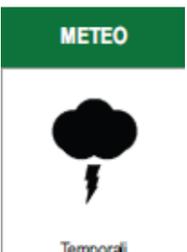
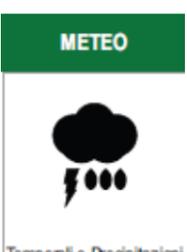
ZONA C (**Sottozone C12, C13, C21**): Valle di Cogne, Valsavarenche e Valle di Rhêmes;

ZONA D (**Sottozone D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20**): Dorsale settentrionale e nord-occidentale, Valgrisenche e Valdigne.

4.2 LIVELLI E SCENARI DI CRITICITÀ

4.2.1 CRITICITÀ METEOROLOGICA E RELATIVI SCENARI

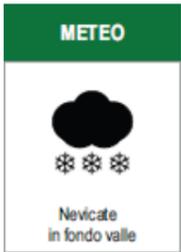
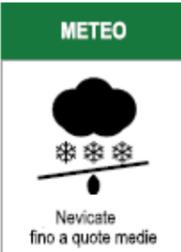
Nella tabella che segue è riportata la descrizione degli scenari d'evento per criticità meteorologica, degli effetti e dei danni attesi in relazione al livello di allerta.

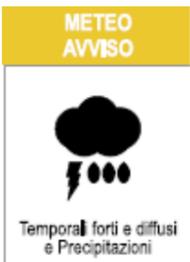
Codice colore	Criticità	Criticità meteo	Scenario d'evento	Effetti e danni
Verde	Assente o poco probabile		Assenza o bassa probabilità di fenomeni significativi prevedibili.	--
			Precipitazioni diffuse a scala di area di allerta e mediamente almeno di moderata intensità nelle 24h	In linea generale non sono attesi danni. Possibile qualche occasionale locale dissesto in contesti particolarmente vulnerabili.
			Con questa icona sono indicati rovesci o temporali se ritenuti molto probabili (tutti i modelli meteorologici sono concordi), e se hanno o un carattere isolato, anche localmente intenso, o con carattere più diffuso sul territorio, ma in genere non intenso.**	Possibili locali danni in conseguenza a dissesti in contesti particolarmente vulnerabili e allagamenti sulla viabilità. Associati ai temporali possono esserci anche rottura di rami o di alberi per effetto delle raffiche di vento associate, i danni a coltivazioni causati dalla grandine, gli incendi o i danni a persone o cose causati dai fulmini.
			Con questa icona sono indicati i casi in cui sono previste precipitazioni diffuse almeno moderate associate a rovesci o temporali ma non forti a carattere diffuso.	Si tratta di una situazione che merita una prima attenzione, ma che non ha ancora un carattere di Avviso in quanto in linea di massima non dovrebbe comportare danni se non isolati e in contesti particolarmente vulnerabili.

** I temporali sono caratterizzati da attività elettrica (fulmini) e spesso accompagnati da precipitazioni molto intense alle quali si possono associare forti raffiche di vento e grandine. Tali fenomeni si sviluppano in limitati intervalli di tempo e su ambiti territoriali molto localizzati. I rovesci intensi hanno caratteristiche simili ai temporali, ma non presentano attività elettrica.

Benché la moderna meteorologia consenta di prevedere l'approssimarsi di un fronte con associati temporali, o la presenza di condizioni favorevoli allo sviluppo di temporali di calore tipici della stagione estiva, che nel territorio montano si sviluppano di frequente nelle ore pomeridiane e serali, tuttavia non permette - e probabilmente mai potrà farlo - di sapere con esattezza dove e quando si formeranno le singole celle temporalesche. Allo stesso modo è impossibile prevedere l'intensità e la precisa tempistica delle raffiche di vento o delle eventuali grandinate associate ai temporali.

In sintesi quindi è possibile valutare solamente se l'insorgenza di temporali è favorita dalle condizioni meteorologiche esistenti e previste, e se vi potranno essere fenomeni diffusi di forte intensità, come può accadere per esempio al passaggio di un fronte freddo in estate, o più modesti, come in genere nel caso dei temporali di calore.

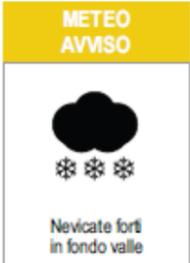
Codice colore	Criticità	Criticità meteo	Scenario d'evento	Effetti e danni
Verde	Assente o poco probabile		<p>Con questo simbolo sono indicate possibili nevicate sino in fonda valle di intensità debole o moderata.</p> <p><u>Quantitativi di neve fresca attesi in 24 ore:</u></p> <p>quota < 600 m slm: 5-20 cm (per Zona B) 5-40 cm (per le altre Zone)</p> <p>quota tra 600 e 1500 m slm: 15 - 40 cm;</p> <p>quota tra 1500 e 1800 m slm: 15 - 60 cm.</p> <p>Per il territorio sopra i 1800 m slm non sono emesse segnalazioni</p>	<p>Non sono attesi danni (la possibile criticità per valanghe è trattata in una sezione specifica) e in generale si riscontra solo qualche disagio alla viabilità, ma, se attivo lo sgombero neve e i mezzi hanno catene o gomme da neve, senza paralisi del traffico.</p>
			<p>Con questo simbolo sono indicate possibili nevicate sino in media montagna di intensità moderata e localmente abbondante in alta montagna.</p>	<p>Non sono attesi danni (la possibile criticità per valanghe è trattata in una sezione specifica) e in generale è possibile solo qualche disagio alla viabilità, ma, se attivo lo sgombero neve, senza paralisi del traffico.</p>
			<p>Con tale icona si segnalano venti anche localmente forti nei fondovalle o in media montagna (sotto i 1500 m slm)</p>	<p>Non si prevedono particolari danni o disagi se non la possibile caduta di oggetti incustoditi dai balconi o qualche disagio alla viabilità sui viadotti o per i mezzi telonati, furgonati e caravan.</p>
			<p>Con tale icona sono generalmente indicate situazioni in cui le temperature minime nel fondovalle sotto i 600 m sono inferiori a -10°C oppure quelle in cui le temperature massime sono attese essere inferiori a -2°C. Vengono altresì indicate con tale simbolo le prime gelate autunnali nel fondovalle o le gelate primaverili tardive</p>	<p>Non si evidenziano particolari danni.</p> <p>Non sono contemplati in questo tipo di segnalazione i problemi alla viabilità che di inverno possono essere quotidiani a partire da temperature inferiori ai + 2-3 °C in relazione alle condizioni di umidità e tipologia di manto stradale.</p>
			<p>Se previste anomalie di caldo rispetto alle medie normalmente registrate nel periodo estivo</p>	<p>Se la segnalazione sul bollettino di criticità non è accompagnata da avviso di ondate di calore, non si prevedono particolari disagi, se rispettate le normali precauzioni in caso di caldo estivo.</p>

Codice colore	Criticità	Criticità meteo	Scenario d'evento	Effetti e danni
Giallo	AVVISO METEO	 <p>METEO AVVISO</p> <p>Precipitazioni forti</p>	Precipitazioni diffuse e persistenti dalla scala della zona di allerta fino a tutto il territorio regionale, mediamente di forte intensità, localmente anche molto forte nelle 24h	Possono determinare un possibile rischio idrogeologico, variabile da situazione ordinaria ad elevata criticità. Tali scenari verranno approfonditi nel paragrafo 4.2.2 relativo alla criticità idrogeologica e idraulica
		 <p>METEO AVVISO</p> <p>Temporali forti e diffusi</p>	Alta probabilità d'insorgenza di rovesci o temporali forti e diffusi su vaste porzioni del territorio regionale** (situazione generalmente concomitante all'approssimarsi di un attivo fronte freddo o di presenza di aria fredda in quota)	Oltre agli scenari di tipo idrogeologico e idraulico descritti al paragrafo 4.2.2., sono possibili anche danni a causa di rottura di rami o di alberi e lo scoperchiamento di edifici per le forti raffiche di vento associate, eventuali danni a coltivazioni causati dalla grandine, incendi o danni a persone o cose causati dai fulmini.
		 <p>METEO AVVISO</p> <p>Temporali forti e diffusi e Precipitazioni</p>	Alta probabilità di insorgenza di rovesci o temporali forti e diffusi su vaste porzioni del territorio regionale associati a piogge diffuse e persistenti da moderate a molto forti (situazione generalmente concomitante all'approssimarsi di una attiva perturbazione)	Lo scenario possibile deriva dalla somma dei due precedenti e pertanto si rimanda al paragrafo 4.2.2

** I temporali sono caratterizzati da attività elettrica (fulmini) e spesso accompagnati da precipitazioni molto intense alle quali si possono associare forti raffiche di vento e grandine. Tali fenomeni si sviluppano in limitati intervalli di tempo e su ambiti territoriali molto localizzati. I rovesci intensi hanno caratteristiche simili ai temporali, ma non presentano attività elettrica.

Benché la moderna meteorologia consenta di prevedere l'approssimarsi di un fronte con associati temporali, o la presenza di condizioni favorevoli allo sviluppo di temporali di calore tipici della stagione estiva, che nel territorio montano si sviluppano di frequente nelle ore pomeridiane e serali, tuttavia non permette - e probabilmente mai potrà farlo - di sapere con esattezza dove e quando si formeranno le singole celle temporalesche. Allo stesso modo è impossibile prevedere l'intensità e la precisa tempistica delle raffiche di vento o delle eventuali grandinate associate ai temporali.

In sintesi quindi è possibile valutare solamente se l'insorgenza di temporali è favorita dalle condizioni meteorologiche esistenti e previste, e se vi potranno essere fenomeni diffusi di forte intensità, come può accadere per esempio al passaggio di un fronte freddo in estate, o più modesti, come in genere nel caso dei temporali di calore.

Codice colore	Criticità	Criticità meteo	Scenario d'evento	Effetti e danni
Giallo	AVVISO METEO		<p>Con questo simbolo sono indicate possibili nevicata di intensità da moderata a forte sul fondovalle e da forte a molto forte in montagna</p> <p>Avviso se i <u>quantitativi di neve fresca attesi in 24 ore</u>:</p> <p>quota < 500 m slm (solo Zona B): > 20 cm; quota tra 500 e 1500 m slm: > 40 cm; quota tra 1500 e 1800 m slm: > 60 cm.</p> <p>Per il territorio sopra i 1800 m slm non sono emessi avvisi.</p> <p>Da maggio a ottobre le soglie sono dimezzate</p>	<p>Premesso che l'eventuale criticità per valanghe è trattata in una sezione specifica, sono comunque possibili disagi, anche forti, alla viabilità anche se i mezzi circolano con gomme o catene da neve a causa della difficoltà di sgombero neve. Possibili anche eventuali danni alle coperture di capannoni o tetti in relazione al peso della neve o a cose/persona per la caduta di neve dai cornicioni.</p>
			<p>Con questo simbolo sono indicate possibili nevicata fino a quote medie di intensità da forte a molto forte.</p> <p>Avviso se i <u>quantitativi di neve fresca attesi in 24 ore</u>:</p> <p>quota < 500 m slm (solo Zona B): > 20 cm; quota tra 500 e 1500 m slm: > 40 cm; quota tra 1500 e 1800 m slm: > 60 cm.</p> <p>Per il territorio sopra i 1800 m slm non sono emessi avvisi</p> <p>Da maggio a ottobre le soglie sono dimezzate</p>	<p>Premesso che l'eventuale criticità per valanghe è trattata in una sezione specifica, sono comunque possibili disagi, anche forti, alla viabilità anche se i mezzi circolano con gomme o catene da neve a causa della difficoltà di sgombero neve. Possibili anche eventuali danni alle coperture di capannoni o tetti in relazione al peso della neve o a cose/persona per la caduta di neve dai cornicioni.</p>
			<p>L'emissione di un avviso meteo per vento forte avviene qualora siano previsti venti forti persistenti – la persistenza è valutata in base al perdurare delle intensità per un periodo di tempo sufficientemente lungo – tali da poter provocare importanti danni. Si specifica che tale avviso non considera le raffiche di vento che possono essere sempre associate ai rovesci o temporali, indicati nel campo "segnalazioni" del bollettino meteorologico o nel campo note del bollettino di criticità</p>	<p>Danni a persone o cose, con particolare riferimento a strutture provvisorie, tetti; disagi per la viabilità (in particolare per furgonati, telonati, caravan, autocarri, etc.); possibile crollo di padiglioni non ben ancorati, sradicamento e rottura di alberi, problemi per la sicurezza dei voli e altri generici disagi.</p>
			<p>L'avviso interessa l'intero territorio regionale qualora due giorni di T min < -14°C registrati intorno a 1500 m (prendendo come riferimento due stazioni rappresentative del territorio) siano seguiti da almeno altri due giorni con T min prevista < -14°C a 1500 m;</p> <p>L'avviso interessa invece solo i Comuni situati sotto gli 800 m di altitudine qualora due giorni con T min (registrata) < -6°C ad Aosta o a Donnas siano seguiti da almeno altri due giorni con T min prevista < -6°C.</p> <p>Non si fa invece riferimento all'effetto "wind-chill" in quanto nel fondovalle le temperature più rigide sono quasi sempre raggiunte in condizioni di vento assente o debole, mentre nel caso di forte ventilazione (che in inverno nel fondovalle coincide con condizioni di foehn) le temperature molto raramente scendono sotto lo zero</p>	<p>Danni a tubature della rete acquedottistica, alle caldaie per riscaldamento, gelo di carburanti con relativo forte disagio per la popolazione.</p> <p>Non sono contemplati in questo tipo di avviso i problemi alla viabilità che di inverno possono essere quotidiani a partire da temperature inferiori ai + 2-3 °C in relazione alle condizioni di umidità e tipologia di manto stradale.</p>

4.2.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA E RELATIVI SCENARI

La **criticità idrogeologica** corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli pluviometrici critici lungo i **versanti**, lungo i **torrenti** principali e lungo la rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane.

La **criticità idraulica** corrisponde invece agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli idrometrici critici lungo la **Dora Baltea** tra la confluenza con il Grand-Eyvia e Pont-Saint-Martin.

La gestione della **criticità idraulica** è descritta nel “**piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della dora baltea**” approvato dal Comitato regionale per la Protezione Civile nella riunione del 4 ottobre 2013

Nella tabella che segue è riportata la descrizione degli scenari d'evento, degli effetti e dei danni attesi in relazione al livello di allerta. La tabella recepisce l'aggiornamento degli scenari di criticità idrogeologica e idraulica condivisa tra la Regione ed il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale.

Codice colore	Criticità	Fenomeni meteo-idro	Criticità meteo	Criticità idrogeologica idraulica	Scenario d'evento	Effetti e danni
verde	Assente o poco probabile	Assenti o localizzati			Assenza o bassa probabilità di fenomeni significativi prevedibili. Non si escludono singole attivazioni di fenomeni di dissesto in contesti particolarmente vulnerabili o fenomeni imprevedibili come la caduta massi/crolli	Danni puntuali e localizzati a livello comunale.
Giallo	Ordinaria criticità	Localizzati ed intensi	<p>Rovesci o temporali forti e diffusi</p> 	<p>Idrogeologico VERSANTI E TORRENTI</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibili isolati fenomeni di erosione e frane superficiali (frane per colamento e smottamenti) - Possibili colate detritiche o di fango su piccoli bacini montani (generalmente dell'ordine di alcuni km², indicativamente fino a 10 km²) - Possibili cadute massi/crolli - Possibili isolati fenomeni di trasporto di materiale legato ad intenso ruscellamento superficiale. - Limitati fenomeni di alluvionamento nei tratti montani dei bacini a regime torrentizio (dimensioni fino a indicativamente fino a 60 km²) - Repentini innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori (piccoli rii, canali artificiali, torrenti) con limitati fenomeni di inondazione delle aree limitrofe . - Fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque, scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali. 	Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da frane, da cadute massi/crolli, da colate detritiche o dallo scorrimento superficiale delle acque. Localizzati allagamenti di locali interrati e talvolta di quelli posti a pian terreno prospicienti a vie potenzialmente interessate da deflussi idrici. Localizzate e temporanee interruzioni della viabilità in prossimità di piccoli impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi. Possibili interruzioni dei servizi essenziali. Localizzate erosioni spondali e limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale, alle attività antropiche in alveo. Occasionale ferimento di persone e perdite incidentali di vite umane.
		Diffusi, non intensi, anche persistenti	<p>Piogge forti</p> 	<p>Idrogeologico VERSANTI E TORRENTI</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibili fenomeni di erosione e frane superficiali (frane per colamento e smottamenti). - Possibili cadute massi/crolli - Possibili isolati fenomeni di trasporto di materiale legato ad intenso ruscellamento superficiale. - Limitati fenomeni di alluvionamento nei tratti montani dei bacini a regime torrentizio (dimensioni fino a indicativamente fino a 60 km²) - Incrementi dei livelli dei corsi d'acqua principali e secondari a regime torrentizio senza escludere locali avvicinamenti al livello di esondazione. - Fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque, scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali. - Non si escludono colate detritiche o di fango su piccoli bacini montani (generalmente dell'ordine di alcuni km², indicativamente fino a 10 km²) 	Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati dai fenomeni franosi o cadute massi. In caso di previsione di piogge, seppur non tali da generare un avviso meteo, non si escludono localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da colate detritiche. Localizzate erosioni spondali e limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale, alle attività antropiche in alveo. Occasionale ferimento di persone e perdite incidentali di vite umane.
		Criticità residua	-	<p>Idrogeologico VERSANTI E TORRENTI</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Condizioni di criticità residua per il transito dei deflussi anche in assenza di forzante meteo (innalzamento dei livelli dei torrenti principali e secondari). - Condizioni di criticità residua per saturazione dei suoli, anche in assenza di forzante meteo (occasionali fenomeni franosi e cadute massi/crolli). - Condizioni di criticità residua per criticità pregressa, anche in assenza di forzante meteo (occasionali fenomeni franosi e cadute massi in contesti vulnerabili a seguito delle precipitazioni pregresse). 	Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati dai fenomeni franosi o cadute massi. In caso di previsione di piogge, seppur non tali da generare un avviso meteo, non si escludono localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da colate detritiche. Localizzate erosioni spondali e limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale, alle attività antropiche in alveo. Occasionale ferimento di persone e perdite incidentali di vite umane.

Codice colore	Criticità	Fenomeni meteo-idro	Criticità meteo	Criticità idrogeologica idraulica	Scenario d'evento	Effetti e danni
Arancione	Moderata criticità	Diffusi, intensi e/o persistenti Interessano tutta la zona di allerta	Piogge forti e possibili temporali forti e diffusi Precipitazioni forti Temporali forti e diffusi e Precipitazioni	Idrogeologico VERSANTI E TORRENTI IDROGEOLOGICO CRITICITÀ: 2 Versanti e Torrenti	<ul style="list-style-type: none"> - Diffuse attivazioni di frane superficiali (frane per colamento e smottamenti), Possibili frane di scivolamento e frane complesse - Diffusi fenomeni di colate detritiche o di fango, per bacini anche superiori ai 10 km². - Diffusi fenomeni di alluvionamento e di erosione sui corsi d'acqua a regime torrentizio con bacini di dimensioni variabile, indicativamente fino a 80 km². - Possibilità di attivazione/riattivazione/ accelerazione di fenomeni di instabilità anche profonda di versante, in contesti geologici particolarmente critici. - Possibili cadute massi/crolli in più punti del territorio. - Significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua principali a regime torrentizio con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, interessamento dei corpi arginali, diffusi fenomeni di erosione spondale e trasporto solido. - Fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque, scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali. - Possibili occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei torrenti. 	<u>Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice giallo:</u> Diffusi danni a singoli edifici o piccoli centri abitati, reti infrastrutturali e attività antropiche interessate da frane, da cadute massi o da colate detritiche. Diffusi danni alle opere di contenimento, regimazione ed attraversamento dei corsi d'acqua a regime torrentizio, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti artigianali, industriali e abitativi situati in aree inondabili. Diffuse interruzioni della viabilità in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate detritiche o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico. Pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane.
			-	Idraulico DORA BALTEA IDRAULICO CRITICITÀ: 2 Dora Baltea	<ul style="list-style-type: none"> - Significativi innalzamenti dei livelli idrometrici della Dora Baltea con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, interessamento dei corpi arginali, diffusi fenomeni di erosione spondale e trasporto solido. 	Coinvolgimento anche di aree limitrofe alla Dora Baltea interessate dalla presenza di attività antropiche occasionali, con particolare riferimento in primis ai "tratti critici arancioni" come definiti nel Piano Regionale di Gestione del Rischio Idraulico sul tratto fluviale della Dora Baltea.

Codice colore	Criticità	Fenomeni meteo-idro	Criticità meteo	Criticità idrogeologica idraulica	Scenario d'evento	Effetti e danni
Rosso	Elevata criticità	Diffusi, molto intensi e Persistenti Interessano tutta la zona di allerta	Piogge forti e possibili temporali forti e diffusi <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: yellow; padding: 2px; font-size: 8px; margin-bottom: 5px;">METEO AVVISO</div>  Precipitazioni </div>	Idrogeologico VERSANTI E TORRENTI <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; font-size: 8px; margin-bottom: 5px;">IDROGEOLOGICO CRITICITÀ: 3</div>  Versanti e Torrenti	<ul style="list-style-type: none"> - Numerosi ed estesi fenomeni di frane superficiali (frane per colamento e smottamenti), frane di scivolamento e frane complesse nonché di colate detritiche o di fango. - Possibilità di attivazione/riattivazione/ accelerazione di fenomeni di instabilità anche profonda di versante, anche di grandi dimensioni e su depositi quiescenti anche da lungo tempo. - Possibili cadute massi/crolli in più punti del territorio. - Significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua principali a regime torrentizio con coinvolgimento di aree anche distanti dai corsi d'acqua - Possibili fenomeni di tracimazione, rottura delle opere arginali o sormonto delle opere di attraversamento. - Fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque, scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali. 	<u>Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice arancione:</u> Ingenti ed estesi danni ad edifici e centri abitati, alle attività agricole e agli insediamenti civili e industriali, sia prossimali sia distanti dai corsi d'acqua, o coinvolti da frane o da colate rapide. Ingenti ed estesi danni o distruzione di infrastrutture (rilevati ferroviari o stradali, opere di contenimento, regimazione o di attraversamento dei corsi d'acqua) . Ingenti danni a beni e servizi. Grave pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane.
			<div style="text-align: center;"> <div style="background-color: yellow; padding: 2px; font-size: 8px; margin-bottom: 5px;">METEO AVVISO</div>  Temporali forti e diffusi e Precipitazioni </div>			

4.2.3 CRITICITÀ VALANGHIVA E RELATIVI SCENARI

Nella seguente tabella si riporta, in relazione al codice colore, il grado di criticità valanghiva facendo riferimento ai gradi di pericolo valanghe codificati dalla Scala Europea Unificata del Pericolo Valanghe ed i relativi scenari d'evento.

Codice colore	Criticità	Grado di Pericolo	Criticità valanghiva	Scenario d'evento
verde	Assente o poco probabile			Con grado di pericolo 1-debole: il manto nevoso è in generale ben consolidato oppure a debole coesione e senza tensioni; sono possibili scaricamenti e piccole valanghe spontanee.
				Con grado di pericolo 2-moderato: il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, per il resto è ben consolidato; non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee.
Giallo	Ordinaria criticità			Con grado di pericolo 3-marcato: il manto nevoso presenta un consolidamento da moderato a debole su molti pendii ripidi; in alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza e, in singoli casi, anche grandi valanghe.
Arancione	Moderata criticità			Con grado di pericolo 4-forte: il manto nevoso è debolmente consolidato sulla maggior parte dei pendii ripidi; in alcune situazioni sono da aspettarsi molte valanghe spontanee di media grandezza e, talvolta, anche grandi valanghe.
Rosso	Elevata criticità			Con grado di pericolo 5-molto forte: il manto nevoso è in generale debolmente consolidato e perlopiù instabile; sono da aspettarsi molte grandi valanghe spontanee, anche su terreno moderatamente ripido.

4.3 SISTEMI DI SOGLIE

4.3.1 CRITICITÀ METEOROLOGICA

Piogge

Per la descrizione qualitativa delle precipitazioni piovose attese sul territorio regionale si prendono a riferimento le classi indicate nella sottostante tabella:

	mm/24h
Debole	0-15
Moderata	15-45
Forte	45-90
Molto forte	>90

L'emissione di un avviso meteo per piogge forti avviene qualora siano previste precipitazioni medie sulle 24 ore maggiori o uguali a 45 mm nelle zone A, C e D e 55 mm nella zona B, tali da determinare, in relazione alla quota dello zero termico e in funzione della distribuzione spaziale del fenomeno meteorologico, gli effetti al suolo descritti al § 4.2.2, relativamente agli scenari attesi per l'ordinaria criticità per piogge forti. L'avviso meteo per piogge forti implica la presenza, per lo meno, di una ordinaria criticità (allerta gialla) per criticità idrogeologica.

La segnalazione di piogge forti, che non implica alcun livello di criticità (situazione ordinaria – colore verde), è prevista per precipitazioni medie sulle 24 ore maggiori o uguali a 30 mm per tutte le zone di allerta.

Rovesci o temporali

La previsione dei rovesci e dei fenomeni temporaleschi non avviene tanto su base quantitativa fissata da soglie pluviometriche, ma sull'interpretazione di parametri che forniscono indicazioni sull'instabilità. Pertanto l'emissione di un avviso meteo per rovesci o temporali avviene solamente quando sono previsti rovesci o temporali forti e diffusi con possibili raffiche di vento su una zona di allerta, generalmente dovuti al passaggio di un fronte freddo. In tal caso l'avviso meteo è contenuto nel bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale in associazione ad uno scenario di ordinaria criticità (allerta gialla) per rovesci o temporali forti e diffusi.

Nevicata

Per il dettaglio sul sistema di soglie che portano all'emissione dell'avviso meteo per nevicata abbondanti, si rimanda alle "Linee guida per gli operatori dell'Ufficio meteo".

Forte freddo

Per il dettaglio sul sistema di soglie che portano all'emissione dell'avviso meteo per forte freddo, si rimanda alle "Linee guida per gli operatori dell'Ufficio meteo".

Vento

Per il dettaglio sul sistema di soglie che portano all'emissione dell'avviso meteo per vento forte, si rimanda alle "Linee guida per gli operatori dell'Ufficio meteo".

4.3.2 CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA

La Direttiva CF prevede che ciascuna Regione stabilisca sul proprio territorio un insieme di indicatori che, singolarmente o concorrendo tra loro, definiscano, per ogni tipologia di rischio, un sistema di soglie articolato almeno sui tre livelli di ordinaria (allerta gialla), moderata (allerta arancione) ed elevata criticità (allerta rossa).

Per quanto riguarda la criticità idrogeologica è stato definito un sistema di indicatori, descritto nelle procedure interne dell'ufficio Effetti al suolo, che prende in considerazione diversi descrittori meteorologici (soprattutto piogge e temperature) con l'obiettivo di valutare sia le condizioni pregresse sia quelle previste.

La criticità idraulica è valutata solo sul tratto di Dora Baltea compreso tra la confluenza del Grand-Eyvia e Pont-Saint-Martini attraverso un sistema di soglie descritto nel "**piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della Dora Baltea**" approvato dal Comitato regionale per la Protezione Civile nella riunione del 4 ottobre 2013

Il dettaglio sull'utilizzo delle soglie è riportato all'interno delle "procedure operative per la valutazione dello scenario di evento da parte del responsabile di sala" dell'ufficio Effetti al suolo.

Soglie multiparametriche di previsione

Il sistema di soglie multiparametriche è stato definito per valutare il rischio di insorgenza di uno scenario di ordinaria criticità (allerta gialla) o moderata criticità (allerta arancione) idrogeologica. Per la definizione di uno scenario di elevata criticità (allerta rossa) risulta preponderante rispetto agli altri fattori la valutazione dello scenario in atto e la rapidità della sua evoluzione.

La precipitazione non è la sola causa "innescante" di fenomeni franosi e/o di dissesto: a parità di quantitativi di pioggia, ci sono altri fattori meteorologici-climatici, oltre che geologici-geotecnici, che possono contribuire a determinare condizioni di criticità.

Per tale ragione, nel corso degli anni, sono state condotte varie analisi sugli eventi che hanno interessato la Valle d'Aosta tra il 1990 ed il 2009; tali analisi hanno permesso di sviluppare un percorso che ha portato prima alla definizione di un sistema di soglie pluviometriche che è stato successivamente integrato e calibrato definendo un sistema di indicatori e soglie multiparametriche.

Gli indicatori attualmente considerati, che tengono conto sia delle condizioni antecedenti sia di quelle previste, sono:

- le piogge registrate negli ultimi 30 giorni;
- le piogge medie previste;

- le piogge massime previste;
- la quota neve prevista.

Una back-analysis, che ha tenuto conto del numero di false e mancate allerte nel periodo tra il 2002 ed il 2009, ha permesso di ricalibrare le soglie relative agli indicatori multiparametrici.

Il superamento delle soglie multiparametriche e la valutazione dello scenario in atto permettono di valutare la probabilità che si manifesti uno scenario di ordinaria criticità (allerta gialla) o di moderata criticità (allerta arancione).

Il dettaglio di quanto sopra descritto (valori delle soglie multiparametriche e procedure per la definizione di uno stato di allerta) è riportato all'interno delle "procedure operative per la valutazione dello scenario di evento da parte del responsabile di sala" dell'ufficio Effetti al suolo.

Il processo di continua verifica e calibrazione delle soglie multiparametriche di previsione della criticità idrogeologica ha portato ad un ulteriore studio per la definizione di nuovi indicatori. Tale studio è stato condotto con un approccio statistico sui più significativi eventi meteorologici ed i relativi effetti al suolo che hanno interessato la Valle d'Aosta dal 2002 al 2009.

L'obiettivo è stato quello di meglio caratterizzare la condizione antecedente all'evento, definendo indicatori che tenessero in conto anche del campo termico e delle portate in alveo al momento della previsione. La condizione antecedente risulta infatti uno degli aspetti fondamentali per poter valutare la possibilità di avere una criticità diffusa.

Sono stati quindi definiti dei nuovi indicatori e delle relative soglie finalizzati a valutare la probabilità di avere uno scenario di moderata criticità (allerta arancione).

I parametri presi in considerazione sono stati la pioggia, la temperatura e la portata, sia antecedenti sia relativi agli eventi, calcolandone i valori di riferimento per la definizione di un grado di probabilità (basso, medio o alto) che quel parametro possa causare uno scenario di moderata criticità (allerta arancione). L'analisi di tutti gli indicatori presenti permette di avere un quadro globale della situazione in atto e di quella futura in considerazione dei dati di previsione meteorologica.

Il quadro di tutti gli indicatori è stato inoltre sintetizzato all'interno di un unico indicatore finale, anch'esso calibrato sugli eventi meteorologici analizzati.

I parametri considerati ed i relativi valori di soglia sono stati poi testati sui principali eventi occorsi tra il 1990 ed il 2002, dando risultati in linea con gli scenari ottenuti.

Dopo una fase di test che, attraverso un confronto con gli strumenti operativi, ha permesso di ricalibrare alcuni valori di soglia e ne ha verificato la robustezza e l'affidabilità, tale sistema è attualmente usato come supporto alla decisione per la definizione di una moderata criticità (allerta arancione).

Soglie multiparametriche di monitoraggio

Le soglie multiparametriche sopra descritte, sono applicate anche in fase di monitoraggio dell'evento. I valori di pioggia e temperature registrate vengono utilizzati per valutare se nelle ultime 36 ore siano state superate tali soglie.

L'obiettivo principale della verifica del superamento delle soglie multiparametriche in monitoraggio è quello di definire lo scenario in atto, che deve comunque prendere in considerazione anche le osservazioni dei dissesti rilevati dall'attività di sorveglianza.

Soglie idrometriche di previsione

Le soglie di idrometriche di previsione sono utilizzate esclusivamente nell'ambito della gestione della criticità idraulica. Il rischio idraulico in Valle d'Aosta si riferisce solo a fenomeni di inondazioni che interessano il tratto di Dora Baltea compreso tra la confluenza con il torrente Grand-Eyvia in Comune di Aymavilles fino al confine regionale in Comune di Pont-Saint-Martin.

Infatti, per il tratto di Dora Baltea dalla confluenza con il torrente Grand-Eyvia in Comune di Aymavilles fino al confine regionale in Comune di Pont-Saint-Martin, caratterizzato da un bacino imbrifero sufficientemente ampio, è stato possibile calibrare e validare un modello di previsione delle piene. Inoltre, per l'intero sviluppo del suddetto tratto, il moto assume carattere fluviale e l'esondazione avviene generalmente per innalzamento del livello idrico, mentre nelle altre aste la dinamica di inondazione è principalmente legata a fenomeni accidentali (ostruzione di ponti, cedimenti d'argine in virtù di velocità più elevate e colate detritiche)

Il rischio idraulico sulla Dora Baltea è gestito secondo due livelli di criticità crescenti:

- MODERATA CRITICITÀ
- ELEVATA CRITICITÀ

Il livello di MODERATA CRITICITÀ è correlato a possibili esondazioni in corrispondenza di un'area interessata dalla presenza di attività antropiche occasionali (tratturi, piste pedonali, piste ciclabili, strade poderali etc.).

Il livello di ELEVATA CRITICITÀ è correlato a possibili esondazioni in un'area interessata dalla presenza di attività antropiche permanenti (abitazioni, attività commerciali/industriali, etc.).

Per la descrizione delle soglie idrometriche per il tratto di Dora Baltea e delle relative procedure associate a un loro superamento, si rimanda al "piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della Dora Baltea."

Il modello idrologico utilizzato per la produzione delle portate attese, trasformate in livello tramite un modello idraulico, è DriFt, sviluppato in collaborazione con il Centro di competenza Fondazione Cima (Centro Internazionale in Monitoraggio Ambientale). Si tratta di un modello idrologico afflussi-deflussi con il fine di stimare, in fase previsionale, la portata attesa ad una certa sezione monitorata. Il modello utilizza le previsioni meteorologiche quantitative, (precipitazione e

campo termometrico), e restituisce la probabilità di superamento delle soglie di moderata e di elevata criticità in termini probabilistici.

Soglie idrometriche di monitoraggio

Per quanto riguarda le soglie idrometriche a fini di monitoraggio, per i motivi esplicitati nel paragrafo precedente, occorre distinguere tra il tratto di Dora Baltea dalla confluenza con il Grand-Eyvia a Pont-Saint-Martin, a regime fluviale, in cui le soglie sono utilizzate a fini di gestione del rischio idraulico e le restanti aste, a regime torrentizio, in cui le soglie sono utilizzate ai fini di gestione del rischio idrogeologico.

Per la descrizione dettagliata delle soglie idrometriche per il tratto di Dora Baltea e delle relative procedure associate a un loro superamento si rimanda nuovamente al “piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della Dora Baltea”, che dettaglia le procedure associate alla gestione del rischio idraulico.

Le stazioni idrometriche poste sulle aste laterali e sulla Dora Baltea nel tratto a monte della confluenza con il Grand-Eyvia, sono utilizzate nell’ambito della gestione del rischio idrogeologico. Le soglie idrometriche ad esse associate sono state individuate, sulla scorta della geometria delle sezioni e di alcuni eventi storici particolarmente significativi, le seguenti situazioni in ordine crescente di criticità:

- altezza idrometrica di allerta 1 (H1)
- altezza idrometrica di allerta 2 (H2)

Altezza idrometrica di allerta 1 (H1)

La portata di piena transita occupando l’alveo in modo tale che, all’interno del tratto d’asta indagato, sia garantito il franco di sicurezza di 1 m rispetto al livello di esondazione. Pertanto la sezione più svantaggiata nell’intorno della sezione idrometrica presenta comunque un franco di sicurezza di 1 m.

In fase di monitoraggio, il superamento di tale soglia rappresenta una condizione variabile da ordinaria criticità a moderata criticità per rischio idraulico.

Altezza idrometrica di allerta 2 (H2)

La portata di piena transita occupando interamente l’alveo in modo tale che il livello idrometrico sia prossimo a quello del piano campagna o degli argini, senza che si verifichi esondazione all’interno del tratto d’asta indagato. Quindi nell’intorno della sezione idrometrica, la sezione più svantaggiata presenta un livello idrometrico prossimo al piano campagna o alla quota arginale, ossia all’esondazione.

In fase di monitoraggio, il superamento di tale soglia rappresenta una condizione di rischio variabile da moderata a elevata criticità per rischio idraulico.

Per la determinazione delle soglie è stato utilizzato un modello idraulico (monodimensionale ed in moto permanente) limitatamente alla zona limitrofa alla stazione idrometrica, coprendo un tratto d’asta di circa 2 km. Le soglie sono state definite rispetto alla sezione più critica del tratto indagato e riferite alla lettura eseguita in corrispondenza della sezione idrometrica.

I livelli ottenuti sono stati successivamente rivisti sulla base del criterio geomorfologico in seguito a sopralluoghi mirati. A scopo cautelativo, in questa seconda fase, i livelli sono stati leggermente abbassati tenendo in conto i livelli storici più significativi e considerando elementi che il modello idraulico monodimensionale non è in grado di simulare (per esempio effetti idrodinamici in curva).

I livelli di allerta si riferiscono pertanto esclusivamente al tratto d'asta limitrofo alla stazione idrometrica non potendo estrapolare, sino a quando non sarà disponibile una simulazione idraulica sull'intera asta, i risultati alle sezioni non monitorate, che potrebbero quindi essere più critiche.

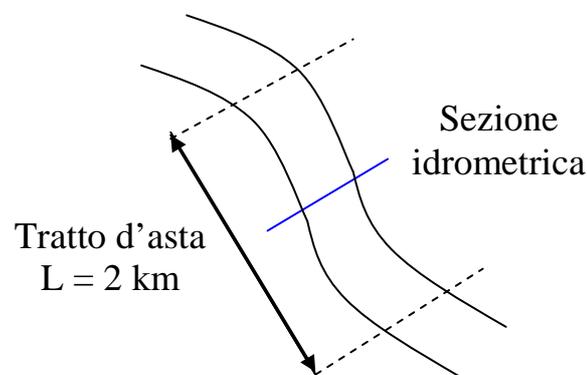


Fig.1 - Tratto d'asta torrentizia su cui sono state definite le soglie idrometriche.



Fig. 2 - Esempio della sezione più svantaggiata del tratto d'asta indagato

4.3.3 CRITICITÀ VALANGHIVA

Non è possibile individuare ed utilizzare soglie quantitative univoche relative all'altezza della neve per la definizione del livello di allertamento, in quanto il pericolo valanghe discende dall'interazione di molteplici fattori meteorologici ed ambientali la cui sinergia deve essere valutata e ponderata nei singoli casi.

PROCEDURE OPERATIVE

5. PROCEDURE OPERATIVE

5.1 PREMESSA

I documenti informativi emessi si distinguono in:

DOCUMENTI PREVISIONALI:

- bollettino meteorologico regionale
- bollettino di vigilanza meteorologica
- Bollettino meteo Courmayeur-La Saxe
- Bollettino meteo per valutazione neve-valanghe
- bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica, idraulica e valanghiva regionale
- bollettino neve e valanghe

DOCUMENTI DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA suddivisi in:

Monitoraggio

- bollettino di aggiornamento sulla situazione meteorologica regionale;
- bollettino di aggiornamento dell'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica;
- bollettini di dettaglio sulla situazione pluviometrica, termometrica e idrometrica;
- bollettini di dettaglio sulla situazione nivometrica.

Per quanto concerne la reportistica inerente il sistema di monitoraggio delle frane, si rimanda all'allegato 2 della DGR 3655/2009.

Sorveglianza

- aggiornamento straordinario del bollettino meteorologico
- aggiornamento straordinario del bollettino di vigilanza meteorologica
- avviso meteo straordinario
- bollettino di aggiornamento straordinario sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica.
- bollettino neve e valanghe straordinario.

5.2 DOCUMENTI PREVISIONALI

5.2.1 BOLLETTINI METEO

Bollettino meteorologico regionale

Documento previsionale emesso dall'Ufficio Meteorologico tutti i giorni generalmente fra le ore 9.30 e le ore 12.00.

Si tratta di un bollettino che inizia con una tabella con indicate le temperature minime e le precipitazioni osservate nelle ultime ore nelle principali località della Valle d'Aosta. Viene quindi definita la situazione meteo a scala sinottica, e di seguito fornita una previsione dettagliata a scala regionale per tre giorni, con il dettaglio relativo a vento, temperatura, zero termico e pressione. Inoltre, per i primi due giorni, sono indicati i valori di temperatura previsti nella libera atmosfera a 1500 m e a 3000 m. Infine si ha una descrizione della linea di tendenza per i giorni successivi. In calce alle previsioni per i primi due giorni è presente la sezione "Segnalazioni", nella quale vengono evidenziati eventuali fenomeni meteorologici significativi (es. piogge, rovesci o temporali, ondate di freddo o di calore, gelate fuori stagione, venti forti, nevicate, etc.), indipendentemente dal fatto che diano luogo o meno ad emissione di avvisi.

Bollettino di vigilanza meteorologica

Documento previsionale emesso dall'Ufficio Meteorologico tutti i giorni entro le ore 11.30 locali.

Il bollettino contiene la previsione quantitativa, suddivisa per le quattro zone di allerta regionali (A, B, C e D), della precipitazione media e massima per le prossime 36 ore, definita su tre intervalli di 12 ore (dalle 12 UTC del giorno di emissione alle 00 UTC del giorno seguente, dalle 00 alle 12 del giorno seguente e dalle 12 del giorno seguente alle 00 del terzo giorno). Si fornisce inoltre il valore di precipitazione media previsto nelle quattro zone di allerta per le 24 ore del terzo giorno, secondo la scala di intensità definita nel § 4.3.1 (assente, debole, moderata, forte o molto forte). Per le stesse scadenze temporali indicate sopra, si fornisce la previsione della quota dello zero termico e del limite delle eventuali nevicate: per questi parametri il valore indicato è valido per tutto il territorio regionale. Per i primi due giorni può essere compilata, se del caso, per ciascuna zona di allerta la casella "**rovesci o temporali forti e diffusi**" e, qualora ciò si verifichi, verrà introdotta nel campo note una descrizione sintetica della tipologia di evento atteso e/o in atto, il relativo tempo di avvento, la durata ed evoluzione a scala regionale, con riferimento alle zone di allerta interessate indicate in forma singola e/o aggregata. Per il terzo giorno possono essere eventualmente indicate ulteriori "Segnalazioni" sempre riferite alla probabilità di rovesci o temporali forti e diffusi.

Nel bollettino è inoltre indicata in maniera testuale una linea di tendenza per le successive 24 ore, dove in particolare viene evidenziato se si prevedono eventi precipitativi intensi o altri fenomeni meteorologici di rilievo. L'ultima riga è a disposizione per eventuali osservazioni aggiuntive o commenti a contorno di quanto indicato (eventuali commenti sulla disponibilità dei modelli, sulla configurazione sinottica, sul grado di incertezza della previsione, sui dettagli relativi a fenomeni meteorologici intensi etc.). Il bollettino di vigilanza è necessariamente basato sui modelli matematici di previsione, con particolare riferimento al modello globale del Centro Europeo

(ECMWF) e al modello ad area limitata COSMO i7 (LAMI), secondo quanto descritto nel § 3.3.1 del presente documento e nelle linee guida interne dell'Ufficio Meteo. Nel caso problemi tecnici o di collegamento impedissero la ricezione dei dati dai sopraccitati modelli, la previsione si dovrà basare, sempre siano disponibili, sui dati degli altri modelli globali e ad area limitata a disposizione; eventuali mancanze nei dati saranno indicate nelle osservazioni, e se necessario potrà essere richiesto il supporto ai centri di competenza o al Centro Funzionale Centrale.

Bollettino meteo Courmayeur-La Saxe

Il bollettino viene effettuato quotidianamente, su richiesta del Comune di Courmayeur, in relazione allo stato di pre-allarme della frana di Mont de La Saxe.

Nel bollettino viene effettuata una sintetica previsione mirata al territorio comunale con indicazione della variazione dello Zero termico, limite neve e delle precipitazioni attese per le successive 60 ore.

Bollettino meteo per valutazione neve-valanghe

Si tratta di un approfondimento del bollettino meteorologico emesso nei giorni di emissione del bollettino neve e valanghe e pertanto limitatamente al periodo invernale. L'approfondimento del bollettino meteo riguarda la notte del primo giorno di previsione che viene effettuata per le singole quattro zone di allerta indicando stato cielo, precipitazioni, zero termico, limite neve e venti.

5.2.2 BOLLETTINI DI CRITICITÀ METEOROLOGICA, IDROGEOLOGICA, IDRAULICA E VALANGHIVA

Documento previsionale emesso dal Centro Funzionale tutti i giorni entro le ore 14.00.

Il bollettino sintetizza le valutazioni effettuate dall'ufficio meteorologico, dall'ufficio effetti al suolo e dall'ufficio neve e valanghe.

Tale bollettino recepisce il codice Europeo per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura delle allerte. L'iter di recepimento di tale codice è già stato avviato anche a livello italiano. Il codice prevede la classificazione delle allerte su quattro livelli crescenti di criticità:

- Situazione ordinaria: colore verde (assente o bassa probabilità di dissesti)
- Ordinaria criticità: allerta gialla
- Moderata criticità: allerta arancione
- Elevata criticità: allerta rossa

Il bollettino è costituito da una prima pagina che riassume i dati principali necessari ai sindaci per predisporre le misure previste nei piani comunali di protezione civile. In particolare, è riportata una carta della Valle d'Aosta suddivisa nelle 4 zone di allerta. Per ogni zona di allerta, attraverso una rappresentazione iconografica, sono riportati i livelli di criticità associati alle quattro tipologie di rischio (meteorologico, idrogeologico, idraulico e valanghivo). Ogni zona è colorata con il colore associata al massimo tra i 4 livelli, in modo che il sindaco, sapendo in quale zona ricade il suo

comune, sappia qual è il livello più alto di attivazione del piano regionale. Sono inoltre presenti le informazioni sulla data di emissione, il periodo di validità del bollettino, le quote previste per oggi e per domani dello zero termico e della quota neve.

La seconda pagina fornisce informazioni di dettaglio sui rischi. Per le giornate di oggi e di domani sono riportate carte analoghe a quelle della prima pagina. Inoltre, per zona, per tipologia di rischio e per giornata di previsione, è riportata una sintesi degli scenari attesi. Nella parte in basso sono poi riportate note generali per ogni tipologia di rischio.

Per quanto riguarda il rischio meteorologico i livelli di criticità sono due:

- Situazione ordinaria: colore verde. Nell'ambito della situazione ordinaria, come descritto nel § 4.2.1, può essere riportata una segnalazione meteo, che non ha valore di avviso ma costituisce una informativa.
- Avviso: allerta gialla.

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico, i livelli di criticità sono quattro:

- Situazione ordinaria: colore verde (assente o bassa probabilità di dissesti)
- Ordinaria criticità: allerta gialla
- Moderata criticità: allerta arancione
- Elevata criticità: allerta rossa

Per quanto riguarda il rischio idraulico, i livelli di criticità sono tre:

- Situazione ordinaria: colore verde (assente o bassa probabilità di dissesti)
- Moderata criticità: allerta arancione
- Elevata criticità: allerta rossa

Per quanto riguarda il rischio valanghivo, i livelli di criticità sono quattro:

- Situazione ordinaria: colore verde. (assente o bassa probabilità di eventi valanghivi). Corrisponde a un pericolo valanghe pari a 1 o 2)
- Ordinaria criticità: allerta gialla. Corrisponde a un pericolo valanghe pari a 3.
- Moderata criticità: allerta arancione. Corrisponde a un pericolo valanghe pari a 4- ad eccezione della situazione di "grado di pericolo 4 sci-alpinistico".
- Elevata criticità: allerta rossa. Corrisponde a un pericolo valanghe pari a 5.

5.2.3 BOLLETTINO NEVE E VALANGHE

L'aggiornamento, l'emissione e la diffusione del bollettino neve e valanghe, disponibile anche nella versione in lingua francese ed inglese, competono all'Ufficio neve e valanghe.

L'emissione ordinaria del bollettino avviene, come detto in precedenza per il bollettino di criticità, nel periodo compreso tra dicembre e maggio (con scarti, di anno in anno, dovuti all'andamento stagionale).

In condizioni di criticità ordinaria, il bollettino neve e valanghe, che costituisce l'aggiornamento delle condizioni nivometeorologiche e del pericolo valanghe a scala regionale, viene emesso nei

giorni di lunedì, mercoledì e venerdì (festivi compresi) entro le ore 17:00. L'aggiornamento delle ore 17:00 (bollettino neve e valanghe), essendo basato su elaborazioni effettuate a partire da nuovi dati acquisiti nella giornata dai rilevatori secondo le specifiche AINEVA, può ovviamente differire dalla situazione prospettata alle ore 14:00 (bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale).

In condizioni di criticità moderata o elevata, il bollettino neve e valanghe viene emesso giornalmente ed è cura dell'Ufficio neve e valanghe comunicare alla Struttura di Protezione Civile l'elenco delle zone o sottozone in cui si verifica il passaggio ai livelli di allertamento o di preallarme. La Protezione Civile provvederà, secondo le proprie procedure, a diramare l'avviso ai comuni interessati, sulla base della tabella di raccordo con le zone o sottozone del bollettino neve e valanghe riportata in allegato 4.

All'inizio ed al termine della stagione, quando i dati disponibili non sono sufficienti per la definizione del grado di pericolo e, quindi, per l'elaborazione del bollettino neve e valanghe, ha luogo la pubblicazione di Note Informative sulle condizioni nivometeorologiche, attraverso le quali, pur non esprimendo una valutazione del grado di pericolo, vengono comunque messe a disposizione del pubblico tutte le informazioni in possesso dell'Ufficio e se del caso attivato il livello di criticità.

Il bollettino neve e valanghe è strutturato in due sezioni principali: "condizioni generali" e "evoluzione prevista". Nella sezione "condizioni generali" la parte tabellare riporta, per ciascuna delle quattro zone (A, B, C, D), le informazioni essenziali relative ai seguenti dati nivometeorologici medi:

- l'altezza della neve al suolo a 2000 m e a 2500 m s.l.m.,
- l'altezza della neve fresca alla quota più significativa,
- la temperatura dell'aria a 2000 m s.l.m.,
- la data dell'ultima nevicata,
- la data dell'ultimo giorno di vento con trasporto di neve,
- la quota dove il manto nevoso è continuo alle esposizioni in ombra e al sole.

Nella parte testuale sono descritte le condizioni d'innnevamento, la struttura, il consolidamento del manto nevoso, gli eventi valanghivi osservati ed il grado di pericolo del giorno di emissione con relativa rappresentazione grafica ed indicazione delle esposizioni critiche.

Nella sezione relativa alla "evoluzione prevista", sulla base dell'analisi nivometeorologica e delle previsioni meteorologiche, vengono illustrate:

- la descrizione del pericolo valanghe atteso per il giorno successivo a quello di emissione,
- la tendenza del pericolo valanghe per le 48-72 ore dal giorno di emissione,
- le relative rappresentazioni grafiche con l'indicazione delle esposizioni critiche.

5.3 DOCUMENTI DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA

5.3.1 MONITORAGGIO METEO-IDROLOGICO

Bollettino di aggiornamento sulla situazione meteorologica regionale;

Si tratta di un bollettino in forma testuale che viene emesso dall'Ufficio Meteorologico nel caso sia stata emessa, da parte del Centro Funzionale, una criticità regionale per rischio idrogeologico e idraulico moderata (allerta arancione) o elevata (allerta rossa). Viene emesso entro le ore 18.00 e ha l'obiettivo di confermare o meno la situazione e la previsione indicata nel bollettino meteorologico regionale del mattino.

In particolare, l'Ufficio Meteorologico controlla l'evoluzione del quadro sinottico in generale e della situazione sul territorio valdostano tramite tutti gli strumenti a propria disposizione. Se non vi sono cambiamenti rispetto a quanto previsto nel bollettino meteorologico regionale del mattino, può semplicemente essere fatto un rimando a quanto già indicato nello stesso.

Bollettino di aggiornamento sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica

Documento di monitoraggio emesso dal Centro Funzionale entro le 24 ore successive all'emanazione di un avviso di criticità (allerta arancione o rossa), con una frequenza variabile a seconda del livello di criticità e delle tempistiche del fenomeno atteso.

Il documento contiene una sintesi della situazione in atto rilevata dalla rete di monitoraggio regionale.

È suddiviso in:

- **riferimenti del bollettino**: data e ora di inizio evento e avviso di criticità di riferimento, numero progressivo del bollettino di aggiornamento, ora di rilevamento dei dati (espressa in ore locali), data e ora di emissione (espressa in ore locali) e data e ora del prossimo aggiornamento;
- descrizione da parte dell'operatore di sala della **situazione attuale** registrata dalla rete di controllo e descrizione di eventuali situazioni di dissesto;
- **situazione prevista** descritta dall'operatore in funzione della disponibilità o meno di nuove informazioni meteorologiche rispetto al precedente avviso di criticità, nonché in relazione alla disponibilità o meno di valori di precipitazione e di livello idrometrico registrati sino a quel momento dalla rete di telemisura;
- **sintesi dei dati pluviometrici** (espressi in mm): per ogni zona di allerta, vengono riportati i valori di precipitazione di stazioni predefinite, ritenute significative all'interno delle differenti zone di allerta. Per tali stazioni sono specificati:
 - zona di allerta di riferimento;
 - ubicazione della stazione: Comune, nome e quota;

- ultimo dato di temperatura disponibile;
- precipitazione cumulata da inizio evento;
- la pioggia oraria massima riferita all'ultima ora;
- precipitazione cumulata rispetto al bollettino precedente;
- **sintesi dei dati idrometrici**: per ogni stazione idrometrica sono specificati:
 - zona di allerta di riferimento;
 - ubicazione della stazione: Comune, località e quota;
 - bacino idrografico sotteso dalla stazione;
 - altezza idrometrica di allerta 1 (H1) espressa in cm;
 - altezza idrometrica di allerta 2 (H2) espressa in cm;
 - livello attuale misurato espresso in cm;
 - tendenza del livello (crescita, diminuzione o stabilità).

E' importante precisare che nel corso della gestione dell'allerta, per insufficiente disponibilità di tempo, i dati del monitoraggio non possono subire il processo di validazione necessario all'eliminazione di eventuali anomalie e che di conseguenza il loro utilizzo deve essere fatto con opportuno senso critico.

In caso di assenza di nuovi dati disponibili per problemi dovuti al sistema di acquisizione in tempo reale dei dati e/o a danneggiamento della strumentazione per eventi naturali o incidentali, i bollettini conterranno in ogni caso l'informazione "Dato non disponibile" e sarà cura di ciascun destinatario attivare procedure alternative di valutazione in relazione ai propri piani di protezione civile.

Bollettini di dettaglio sulla situazione pluviometrica, termometrica e idrometrica

Si tratta di documenti emessi a cura del Centro Funzionale direttamente online su pagina internet a libero accesso, in modo automatico, a prescindere dall'emissione di un avviso di criticità e senza valutazioni aggiuntive da parte degli operatori. Tali bollettini contengono informazioni più dettagliate circa la situazione pluviometrica e idrometrica di tutte le stazioni di misura afferenti alla rete del Centro Funzionale che non possono invece essere contenute nel bollettino di aggiornamento che fornisce solo un quadro di sintesi della situazione dei dati osservati dalla rete, ma, a differenza di questi bollettini, contiene le valutazioni effettuate dagli operatori del Centro Funzionale.

Il bollettino di dettaglio sulla situazione pluviometrica contiene, per tutte le stazioni di ciascuna zona di allerta:

- le precipitazioni cumulate giornaliere degli ultimi 4 giorni;
- la cumulata totale degli ultimi 4 giorni ;

- il pluviogramma della pioggia oraria delle ultime 24 ore;
- i massimi per durate consecutive di 1, 3, 6, 12 e 24 ore nelle ultime 24 ore.

Il **bollettino di dettaglio sulla situazione termometrica** contiene, per tutte le stazioni di ciascuna zona di allerta:

- informazioni relative a quota e bacino;
- le temperature registrate nelle ultime 6 ore;
- il trend delle temperature nelle ultime 72 ore .

Il **bollettino di dettaglio sulla situazione idrometrica** contiene, per tutte le stazioni di ciascuna zona di allerta:

- informazioni relative a quota, bacino e relativa dimensione sottesa dalla stazione idrometrica e altezze idrometriche di allerta;
- i livelli idrometrici registrati nelle ultime 6 ore;
- il trend dei livelli nelle ultime 72 ore rispetto alle altezze di allerta idrometriche H1 e H2;

L'aggiornamento dei bollettini viene effettuato in automatico ogni ora sovrascrivendo il documento precedente. E' importante pertanto precisare che le modalità automatiche di aggiornamento dei dati del monitoraggio online non ne permettono un adeguato processo di validazione necessario all'eliminazione di eventuali anomalie e che di conseguenza il loro utilizzo deve essere fatto con opportuno senso critico.

In caso di assenza di nuovi dati disponibili per problemi dovuti al sistema di acquisizione in tempo reale dei dati e/o a danneggiamento della strumentazione per eventi naturali o incidentali, i bollettini conterranno in ogni caso l'informazione "Dato non disponibile" e sarà cura di ciascun destinatario attivare procedure alternative di valutazione in relazione ai propri piani di protezione civile.

5.3.2 MONITORAGGIO DELLA SITUAZIONE NIVOMETRICA

Oltre alle attività di monitoraggio che consentono l'aggiornamento del documento previsionale costituito dal bollettino neve e valanghe di cui al § 5.2.3, vengono pubblicati ogni ora sul sito internet, in una pagina riservata agli operatori, anche i **bollettini di dettaglio sulla situazione nivometrica**.

I bollettini di dettaglio sulla situazione nivometrica sono suddivisi per i 4 settori con caratteristiche meteorologiche e climatiche omogenee come indicati nella carta sotto riportata.

Per ciascuna stazione di misura sono riportati, ove disponibili, le seguenti informazioni:

- quota della stazione di riferimento;
- tabella contenente i dati nivometrici e termometrici nelle ultime 24 ore, presentati a passo orario;

- il trend dei dati nivometrici, termometrici e anemometrici registrati nelle ultime 72 ore, in formato grafico.

Alcune stazioni sono posizionate sul confine tra due settori. Per le valli situate al margine di un settore è consigliabile consultare i dati della zona adiacente.

Come già indicato in precedenza l'aggiornamento dei bollettini viene effettuato in automatico ogni ora sovrascrivendo il documento precedente.

E' importante pertanto precisare che le modalità automatiche di aggiornamento dei dati del monitoraggio online non ne permettono un adeguato processo di validazione necessario all'eliminazione di eventuali anomalie e che di conseguenza il loro utilizzo deve essere fatto con opportuno senso critico.

In caso di assenza di nuovi dati disponibili per problemi dovuti al sistema di acquisizione in tempo reale dei dati e/o a danneggiamento della strumentazione per eventi naturali o incidentali, i bollettini conterranno in ogni caso l'informazione "Dato non disponibile" e sarà cura di ciascun destinatario attivare procedure alternative di valutazione in relazione ai propri piani di protezione civile.

5.3.3 MONITORAGGIO DEI FENOMENI FRANOSI

Per quanto concerne la reportistica inerente il sistema di monitoraggio delle frane, curata dalla struttura Attività geologiche, si rimanda all'allegato 2 di cui alla DGR 3655/2009 e all'All. 2.b. del presente documento.

5.3.4 SORVEGLIANZA METEO – IDROLOGICA

Aggiornamento straordinario del bollettino meteorologico

Nel caso nel corso della giornata l'evoluzione meteorologica seguisse un andamento diverso da quanto previsto nel bollettino meteorologico del mattino, o la previsione per i giorni successivi cambiasse in maniera drastica, l'Ufficio Meteorologico può emettere su internet una nuova versione aggiornata dello stesso, a qualunque ora (nell'ambito del normale orario di ufficio) ed a prescindere dal fatto di trovarsi o meno in una fase di allertamento. Tale aggiornamento può comportare eventualmente l'emissione di un **aggiornamento straordinario del bollettino di vigilanza meteorologica** che verrà inviato alle strutture tecniche interessate, e/o di un **avviso meteo straordinario** che verrà inoltrato alla Protezione civile.

Bollettino di aggiornamento straordinario dell'evento in atto

Documento di sorveglianza emesso dal Centro Funzionale, a prescindere dagli orari stabiliti per l'emissione del bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e nivologia regionale, nel caso di accertamento di situazioni impreviste di criticità idrogeologica o idraulica, da moderata ad elevata, derivanti dalla rete di controllo a terra, dalle previsioni meteorologiche aggiornate o dalle cumulate registrate, dalle informazioni di dissesto, tali da poter indurre situazioni di pericolosità sul territorio, non segnalate nell'ultimo bollettino di criticità. Tale documento vale come "**avviso straordinario di criticità regionale per rischio idrogeologico e idraulico**".

5.3.5 SORVEGLIANZA METEO – VALANGHIVA

In caso di evoluzioni impreviste delle condizioni meteorologiche o del manto nevoso, si effettua l'emissione del **bollettino neve e valanghe straordinario**, ricordando tuttavia che già in presenza di un grado di pericolo pari a 4-forte o 5-molto forte, l'emissione del bollettino avrà cadenza giornaliera e sarà considerato straordinario se emesso nei giorni di martedì, giovedì, sabato e domenica.

5.4 MODALITÀ DI DIFFUSIONE E TRASMISSIONE

In questa sezione si farà ancora riferimento alla trasmissione di documenti via fax che, sono al momento mantenuti in attesa dell'esito di uno specifico gruppo di lavoro nazionale sulla messaggistica di allerta.

5.4.1 DOCUMENTI PREVISIONALI

Bollettino meteorologico regionale

Il bollettino meteorologico regionale viene pubblicato su internet nel sito: meteo.regione.vda.it, dove si possono trovare anche le versioni in lingua francese ed inglese, uguali alla versione in italiano, tranne che per la descrizione della situazione generale.

Le previsioni sono inoltre ascoltabili sul risponditore telefonico al numero 0165 272333.

Solo su internet, il bollettino (in italiano) può essere eventualmente aggiornato nel corso della giornata in base agli sviluppi della situazione (Aggiornamento straordinario del bollettino meteorologico).

Il bollettino meteorologico regionale, viene inoltre trasmesso dall'Ufficio Meteorologico via fax (secondo un elenco tenuto aggiornato nelle procedure interne al centro funzionale) ad una serie di utenti che concorrono al sistema di allertamento e/o che ne abbiano fatto specifica e motivata richiesta e via email a numerosi utenti fra i quali i Comuni della regione, uffici guide, uffici turistici, hotel, campeggi e molti privati cittadini che hanno scelto di aderire alla mailing list della news letter (opzione possibile dal sito internet).

Bollettino di vigilanza meteorologica

Il bollettino viene trasmesso tramite fax e/o posta elettronica dall'Ufficio Meteorologico esclusivamente ai soggetti direttamente coinvolti nelle valutazioni tecniche circa l'insorgenza di rischi idrogeologici, idraulici e valanghivi nell'ambito del sistema di allertamento secondo un elenco tenuto aggiornato nelle procedure interne al centro funzionale.

Bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica, idraulica e valanghiva

Nelle ore di emissione previste, il Centro Funzionale provvede, in collaborazione con l'ufficio neve e valanghe, ad inviare il bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e valanghiva regionale alla Protezione Civile regionale, che al Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento della Protezione Civile e al Centro Funzionale Piemonte secondo le modalità previste dalla procedura interna sottoscritta dalle parti :

- in caso di situazione ordinaria (colore verde), solo per posta elettronica e/o per pubblicazione sulla pagina internet;

- in caso di scenario di ordinaria criticità (allerta gialla), di moderata criticità (allerta arancione) o elevata criticità (allerta rossa) l'invio viene effettuato anche tramite fax (fino al recepimento di nuove direttive in merito al passaggio alle comunicazioni digitali) e il bollettino/avviso di criticità verrà messo a disposizione da parte del centro funzionale alle strutture facenti parte del sistema di protezione civile anche attraverso una cartella ftp, il cui indirizzo verrà comunicato per le vie brevi, dalla quale potrà essere recuperato in qualsiasi momento.
Fa eccezione il livello di ordinaria criticità valanghiva (allerta gialla) che non viene trasmesso via fax in quanto il livello di vigilanza del piano di Protezione Civile è già attivo con i gradi di pericolo 1 e 2 e quindi da inizio a fine stagione (§ 3.4.4.)

In caso di avviso di criticità, vengono inoltre avvisate le ditte incaricate della manutenzione della rete di telemisura affinché queste estendano la loro attività di manutenzione in teleassistenza oltre gli orari d'ufficio se previsto da contratto e secondo le modalità ivi descritte.

Il bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e nivologica regionale è visibile inoltre anche sulla pagina internet del Centro funzionale regionale e del Settore neve e valanghe.

In caso di avviso Meteo e/o di Criticità, la struttura di Protezione Civile provvede, con procedure proprie, alla diramazione dei Bollettini a tutti gli Enti e ai Comuni interessati.

Bollettino neve e valanghe

Il bollettino neve e valanghe viene diffuso attraverso diversi canali:

- pubblicazione del bollettino neve e valanghe all'interno del sito web della Regione Autonoma Valle d'Aosta (dove è attivo anche un servizio di newsletter) e del sito web di AINEVA;
- registrazione su appositi risponditori telefonici della Regione Autonoma Valle d'Aosta, invio del bollettino in formato cartaceo tramite fax ed in formato digitale tramite newsletter ad una vasta utenza che include buona parte dei Comuni e delle Comunità Montane della Regione, tutte le Stazioni Forestali, la Protezione Civile, i Servizi di Viabilità, le Agenzie di Informazione ed Accoglienza Turistica, le stazioni sciistiche, alcuni Rifugi Alpini, i privati ed altre categorie di utenti;
- realizzazione di un'intervista radiofonica sui contenuti essenziali del bollettino, trasmessa nei notiziari di tre reti radiofoniche locali.
- realizzazione di un'intervista televisiva sui contenuti essenziali del bollettino, trasmessa nei notiziari di raitre regionale.

Il bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica e nivologica regionale ed il bollettino neve e valanghe, emessi secondo le modalità illustrate al § 5.2.2 – 5.2.3 e trasmessi alla Protezione Civile, sono da questa inoltrati agli Enti competenti secondo le proprie procedure.

5.4.2 DOCUMENTI DI MONITORAGGIO

Bollettino di aggiornamento sulla situazione meteorologica

Il bollettino, nei casi e negli orari previsti per l'emissione, viene inviato dall'Ufficio Meteorologico via posta elettronica unicamente alle strutture tecniche del Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche che lo utilizzeranno per le valutazioni di competenza. Ai fini di una diramazione verso il Sistema di protezione civile, l'aggiornamento meteo verrà inglobato nel bollettino di aggiornamento sull'evento in atto di cui al paragrafo successivo.

Bollettino di aggiornamento sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica

In corso di allertamento, il Centro Funzionale regionale, dopo l'emissione del bollettino di aggiornamento sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica, provvede ad inviarlo alla Protezione Civile regionale, al Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento della Protezione Civile e al Centro Funzionale Piemonte tramite fax e posta elettronica. La Protezione Civile regionale provvederà con procedure proprie alla diramazione del bollettino di aggiornamento sull'evento in atto agli Enti e ai Comuni interessati. La trasmissione dei documenti è concomitante all'invio di SMS da parte della Protezione Civile regionale.

Il bollettino di aggiornamento sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica è visibile, in caso di avviso di criticità in corso, anche sulla pagina internet.

Inoltre, il Centro Funzionale trasmette unicamente via posta elettronica (secondo un elenco tenuto aggiornato nelle procedure interne al centro funzionale) i bollettini di aggiornamento sull'evento in atto ad una serie di utenti regionali e non che concorrono al sistema di allertamento e/o che ne abbiano fatto specifica e motivata richiesta.

Bollettini di dettaglio sulla situazione pluviometrica, termometrica e idrometrica

Tali documenti vengono emessi esclusivamente sulla pagina internet del Centro Funzionale con cadenza oraria.

Bollettini di dettaglio sulla situazione nivometrica

Tali documenti vengono emessi esclusivamente sulla pagina internet riservata agli operatori del settore con cadenza oraria.

5.4.3 DOCUMENTI DI SORVEGLIANZA

Aggiornamento straordinario del Bollettino meteorologico

Il bollettino, nel caso in cui si renda necessaria la sua emissione, viene ripubblicato su internet ed inviato via email agli utenti della news letter.

Aggiornamento straordinario del bollettino di vigilanza meteorologica

Il bollettino, nel caso in cui si renda necessaria la sua emissione, viene inviato via fax ed e-mail a tutti i destinatari del bollettino di vigilanza.

Avviso meteo straordinario

L'avviso, nel caso in cui si renda necessaria la sua emissione, viene inviato via fax dall'Ufficio Meteo alla Protezione civile che provvederà ad adottarlo e diramarlo secondo le proprie procedure.

Bollettino di aggiornamento straordinario sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica

In caso di allertamento, il Centro funzionale regionale, dopo l'emissione del Bollettino di aggiornamento sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica, provvede ad inviarlo alla Protezione Civile regionale, al Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento della Protezione Civile e al Centro Funzionale Piemonte, tramite fax e posta elettronica. La Protezione Civile regionale provvederà con procedure proprie alla diramazione del bollettino di aggiornamento straordinario sull'evento in atto agli Enti e ai Comuni interessati.

Il bollettino di aggiornamento straordinario sull'evento in atto per criticità idrogeologica e idraulica rappresenta un avviso di criticità ed è visibile anche sulla pagina internet e sulla cartella ftp appositamente creata per mettere a disposizione i prodotti destinati al sistema di Protezione civile.

Bollettino neve e valanghe straordinario

Viene diffuso con le medesime modalità del bollettino neve e valanghe emesso in via ordinaria.

5.5 OPERATIVITÀ DELLE STRUTTURE CHE CONCORRONO AL SISTEMA DI ALLERTAMENTO

5.5.1 CENTRO FUNZIONALE REGIONALE

Il Centro Funzionale regionale è operativo tutti i giorni dell'anno, domeniche e festivi compresi nella fascia oraria compresa tra le 8 e le 18. In ogni caso, qualora sia stato emesso un avviso meteo o di criticità, è previsto un rafforzamento del servizio: in particolare, quando il livello di criticità sale a ordinario (allerta gialla), il personale garantisce, ad evento in corso, oltre alla fase di monitoraggio e sorveglianza nell'orario 8-18 anche una reperibilità telefonica H12 fino alle 20.00. Con una criticità moderata (allerta arancione), la fase di monitoraggio e sorveglianza viene estesa alla fascia oraria 8-20, e la reperibilità telefonica H24 e, qualora necessario, un eventuale rientro in servizio. Nel caso di elevata criticità (allerta rossa) la fase di monitoraggio e sorveglianza viene effettuata H24.

5.5.2 STRUTTURA ATTIVITÀ GEOLOGICHE

La gestione del sistema di monitoraggio automatico delle frane necessita di una reperibilità continua h24 di almeno un geologo in grado di intervenire in occasione del verificarsi di un allarme. Tale reperibilità, durante il normale orario di ufficio è curata dalla Struttura Attività geologiche, mentre al di fuori di tale orario il servizio è garantito da geologi professionisti esterni all'Amministrazione, appositamente formati e formalmente incaricati con apposito contratto.

5.5.3 UFFICIO NEVE E VALANGHE

L'Ufficio neve e valanghe è operativo durante la stagione invernale (come definita nel § 5.2.3) dal lunedì al venerdì, festivi compresi, ed effettua turni di reperibilità per la giornata di sabato e domenica.

5.5.4 STRUTTURA PROTEZIONE CIVILE – CENTRALE UNICA DI SOCCORSO

La Centrale Unica di soccorso è operativa tutti i giorni dell'anno, festivi compresi, 24 ore su 24.

ALLEGATI

- 2.b – Procedure di gestione del sistema di monitoraggio della frana di Mont de La Saxe, in comune di Courmayeur - prot. 5456/GEO in data 04/06/2013**
 - 4 – Elenco dei comuni ripartiti per sottozone del bollettino neve e valanghe**
 - 5 – Esempi di bollettini previsionali**
- (Sostituisce integralmente l'allegato 5 di cui alla DGR 3655/2009)**

Restano in vigore gli allegati alla DGR 3655/2009 di cui ai punti:

- 1 - Piano di sorveglianza e di risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 983 dell'11/04/2008
- 2 - Procedure interne di gestione dei sistemi di monitoraggio automatici dei fenomeni franosi di Becca di Nona, di Citrin, di Bosmatto, di Vollein e di Chervaz
- 3 - Elenco dei comuni ripartiti per zone di allerta per rischio meteorologico, idrogeologico e idraulico
- 6 - Esempi di bollettini di monitoraggio e sorveglianza
- 7 - Scala Europea Unificata del Pericolo Valanghe

per la lettura dei quali si rimanda alla delibera sopra richiamata.

ALLEGATO 2.b

**Procedure di gestione del sistema di monitoraggio
della frana di Mont de La Saxe, in comune di
Courmayeur**

Prot. 5456/GEO del 04/06/2013



Assessorat des Ouvrages publics, de la protection des sols
et du logement public

Assessorato Opere pubbliche, difesa del suolo
e edilizia residenziale pubblica

Réf. n° - Prot. n.
V/ réf. - Vs. rif.

Quart,

**Oggetto: PROCEDURE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA
FRANA DI MONT DE LA SAXE, IN COMUNE DI COURMAYEUR.**

1 - PREMESSA

Con l'approvazione della deliberazione della Giunta regionale n. 220 del 30/01/2009 l'Amministrazione regionale ha conferito al Prof. Geol. A. Cancelli e all'Ing. P. Cancelli dello Studio Cancelli Associato (SCA), al Dott. Geol. A. Tamburini della Società IMAGEO s.r.l. e al Prof. Geol. G. Crosta, l'incarico per l'esecuzione dell'approfondimento e aggiornamento dello studio del fenomeno franoso sul versante nord-occidentale del Mont de La Saxe, tra le località Plan Cereux e Pont Pelerin, in Comune di Courmayeur.

Tra le varie fasi previste dallo studio, ai fini dell'applicazione delle presenti procedure, si richiamano:

- Fase B: definizione e progettazione di un sistema di monitoraggio per la sorveglianza della frana nel periodo di transizione corrispondente al tempo necessario alla realizzazione dello studio;
- Fase C: acquisizione, validazione e analisi dati del sistema di monitoraggio secondo le procedure definite al punto B per tutto il periodo di transizione.

Per quanto concerne la Fase B, sulla base delle indicazioni dei soggetti incaricati, è stato progettato e realizzato un sistema di monitoraggio integrato temporaneo con la finalità di perseguire i seguenti obiettivi minimi:

- Coperture quanto più estesa possibile per la definizione dell'estensione areale del corpo di frana e l'individuazione di settori a diverso grado di attività;
- Realizzazione di una rete robusta e ridondante che garantisca l'esecuzione di misure anche in condizioni meteo-climatiche difficili e in settori difficilmente raggiungibili e visibili;

Service géologique
Servizio geologico

11020 Quart (Ao)
33, loc. Amérique
téléphone +39 0165776607
télécopie +39 0165776804

11020 Quart (Ao)
loc. Amérique, 33
telefono +39 0165776607
telefax +39 0165776804

m.broccolato@regione.vda.it
www.regione.vda.it

- Verifica del superamento di soglie di attenzione;
- Emissione di comunicati ai fini dell'applicazione di specifiche procedure di protezione civile.
- Individuazione del livello di correlazione tra spostamenti e variazioni delle pressioni neutre in profondità;
- Individuazione del livello di correlazione tra spostamenti e variazioni meteo climatiche nel ciclo stagionale
- Individuazione di possibili correlazioni tra misure profonde e controlli in superficie;

Il presente documento definisce, quindi, le procedure a cui i soggetti preposti al controllo del sistema di monitoraggio devono attenersi ai fini della gestione del medesimo per tutto il periodo di transizione, corrispondente all'intervallo di tempo compreso tra la messa in servizio del sistema di monitoraggio e il termine ultimo dell'incarico dello studio della frana, ovvero rappresentano lo strumento indispensabile per l'attivazione della Fase C dell'incarico di cui sopra.

2 – IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio automatico della frana del Mont de La Saxe, è attualmente composto da:

- Un apparato radar SAR terrestre (GBInSAR);
- Una rete GPS automatica;
- Una rete topografica a lettura automatica.

Le reti di cui sopra sono inoltre integrate da ulteriori sensori/sistemi di acquisizione dati in continuo le cui informazioni però non concorrono direttamente nel processo di valutazione del superamento di valori soglia, ma risultano indispensabili allo studio del processo deformativo del fenomeno franoso. In particolare, il sistema di monitoraggio automatico è completato dai seguenti strumenti:

- Una rete di capisaldi GPS a lettura manuale;
- Tre tubi inclinometrici della lunghezza di 100 m ciascuno (in fase di completamento);
- Tre stazioni automatiche per l'acquisizione di dati di falda (piezometri) nei tubi inclinometrici (in fase di completamento);
- Tre stazioni automatiche per l'acquisizione di dati inclino-estensimetrici in accoppiamento ai tubi inclinometrici (in fase di completamento);

2.1 – Apparato radar SAR terrestre (GBInSAR)

Il sistema GBInSAR LiSA è un sistema radar ad apertura sintetica mobile e posizionato a terra, avente capacità interferometriche. Tale strumentazione è stata espressamente realizzata per effettuare misure in ambiente esterno per il monitoraggio delle deformazioni strutturali e dei pericoli naturali.

Il sistema GBInSAR LiSA è composto da due parti principali, la componente a microonde e quella meccanica. La parte a microonde del sistema è costituita da uno

scatterometro ad onda continua e scansione di frequenza. Tale strumento agisce da sintetizzatore del segnale a microonde che dopo essere stato amplificato ed eventualmente convertito in frequenza è inviato all'antenna trasmittente. Una seconda antenna, uguale alla prima è quindi utilizzata per ricevere il segnale retrodiffuso e convogliarlo all'opportuno ingresso che provvede alla misura vera e propria.

L'antenna sintetica è realizzata movimentando il sistema delle due antenne lungo una traiettoria rettilinea per mezzo di un posizionatore lineare, che costituisce l'elemento principale della parte meccanica.

Il metodo che si utilizza per l'acquisizione dei dati grezzi è quello di posizionare il sistema ad opportuni intervalli spaziali lungo la traiettoria definita dal binario. In ogni posizione si effettua, quindi, una misura radar. Completa la parte meccanica il supporto delle due antenne che consente il loro corretto puntamento.

L'interferometria differenziale GBInSAR consente, attraverso il confronto tra le fasi del segnale di due acquisizioni separate temporalmente, ma acquisite dallo stesso luogo e con gli stessi parametri di misura, di ricavare per i vari pixel che formano lo scenario osservato lo spostamento, lungo la direzione della linea di vista (LOS) del sistema, avvenuto durante l'intervallo trascorso.

Il prodotto finale dell'applicazione di tale metodologia, può essere ricondotto a mappe di spostamento o mappe di deformazione.

I vantaggi principali di questa tecnologia risiedono nella versatilità ed adattabilità dei parametri di misura del sistema, che possono essere modificati in funzione dell'evento oggetto di studio. Inoltre, il sistema GBInSAR funziona in modalità totalmente remota e presenta un'assoluta indipendenza da punti di riferimento presenti nello scenario di misura.

Tra i principali svantaggi della tecnica GBInSAR è bene ricordare che il dato fornito corrisponde alla proiezione degli spostamenti lungo la LOS (line of sight) e, pertanto, viene rilevata solo una componente dello spostamento totale, a seconda dell'orientazione reciproca della LOS rispetto al vettore reale di spostamento. Inoltre, le aree vegetate presentano fenomeni di decorrelazione che non rendono possibile la corretta misurazione degli spostamenti, mentre nelle zone innevate si potrebbe misurare la variazione del livello della copertura del manto nevoso e non il movimento del terreno sottostante.

Per la realizzazione del sistema GBInSAR, il Servizio geologico ha affidato un incarico di durata triennale alla Società ELLEGI s.r.l. di Legnano per la fornitura del servizio di monitoraggio di tipo "permanent monitoring mediante sistema GBInSAR".

Il servizio prevede, oltre all'installazione dell'apparato radar, le seguenti attività:

- i. manutenzione programmata con interventi trimestrali di tutte le componenti meccaniche ed elettroniche del sistema radar realizzata per mezzo di visite periodiche eseguite da personale specializzato in sito, dal Lunedì al Venerdì dalle ore 09.00 alle ore 18.00, festività escluse;
- ii. interventi di manutenzione correttiva entro 7 giorni lavorativi dalla ricezione di richiesta di intervento da parte del Cliente, dal Lunedì al Venerdì dalle ore 09.00 alle ore 18.00, festività escluse. Nel caso di guasti al Generatore/Ricevitore di onde elettromagnetiche è possibile un fermo sistema per il tempo necessario all'invio ed al ricevimento del componente al produttore per la riparazione dello stesso. Tale servizio di manutenzione correttiva non copre i costi di sostituzione del Generatore/Ricevitore di onde elettromagnetiche nel caso si guasti irrimediabilmente a causa di problemi sulla linea di alimentazione;
- iii. numero 2 interventi di manutenzione straordinaria urgente (durante le fasi di emergenza, ovvero in periodi che sono stati definiti di emergenza in quanto le condizioni di stabilità sono particolarmente critiche o sono state



- superate delle soglie di allerta) entro 24 ore dalla ricezione di richiesta di intervento da parte del Committente, dal Lunedì alla Domenica dalle ore 09.00 alle ore 18.00, festività incluse. Nel caso di guasti al Generatore/Ricevitore di onde elettromagnetiche è possibile un fermo sistema per il tempo necessario all'invio ed al ricevimento del componente al produttore per la riparazione dello stesso;
- iv. gestione e controllo del corretto funzionamento del sistema GBInSAR LiSA, ad opera dei tecnici specializzati ELLEGI per tutta la durata del servizio di "Permanent Monitoring" dal Lunedì al Venerdì dalle ore 09.00 alle ore 18.00, festività escluse;
 - v. elaborazione e controllo in post-processing dei dati acquisiti, con segnalazione dei dati non coerenti o non affidabili e produzione di immagini radar in due dimensioni e in riferimento locale opportunamente mediate. L'intervallo in cui mediare le immagini verrà definito da ELLEGI al fine di ottenere i risultati qualitativamente migliori;
 - vi. visualizzazione delle mappe di deformazione generate dal sistema GBInSAR LiSA ad intervalli di breve termine e medio termine (intervalli ancora da definirsi con i tecnici regionali) via web tramite sito (vedi fig. 1);
 - vii. produzione di report trimestrali durante l'esecuzione del servizio, avente i seguenti contenuti minimi
 - a. - Definizione parametri di misura;
 - b. - Analisi immagini radar in due dimensioni acquisite nel periodo oggetto del report;
 - c. - Analisi delle mappe di deformazione incrementali in due dimensioni;
 - d. - Analisi delle mappe di deformazioni in due dimensioni ad intervallo costante per osservare eventuali accelerazioni o decelerazioni dei movimenti che caratterizzano l'area osservata;
 - e. - Analisi delle mappe di deformazione in due dimensioni rispetto alle variazioni climatiche avvenute nel periodo di osservazione, con particolare riguardo alle precipitazioni ed alla temperatura;
 - f. - Riassunto e conclusione delle misure eseguite nel periodo.
 - viii. conservazione dei dati grezzi acquisiti nell'esecuzione di tutto il servizio "Permanent Monitoring" per almeno i 3 anni successivi alla conclusione del servizio;
 - ix. **Servizio di produzione delle serie temporali di un numero di punti (10 - dieci) appartenenti all'area oggetto di indagine.** Con questa opzione si forniranno le serie temporali degli spostamenti e delle velocità medie ricavate dalle mappe di deformazioni acquisite dal sistema GBInSAR LiSA nell'esecuzione del servizio "Permanent Monitoring". Tali dati (spostamenti e velocità medie) potranno essere forniti sottoforma di file importabili in software quali MS Excel per le successive elaborazioni.

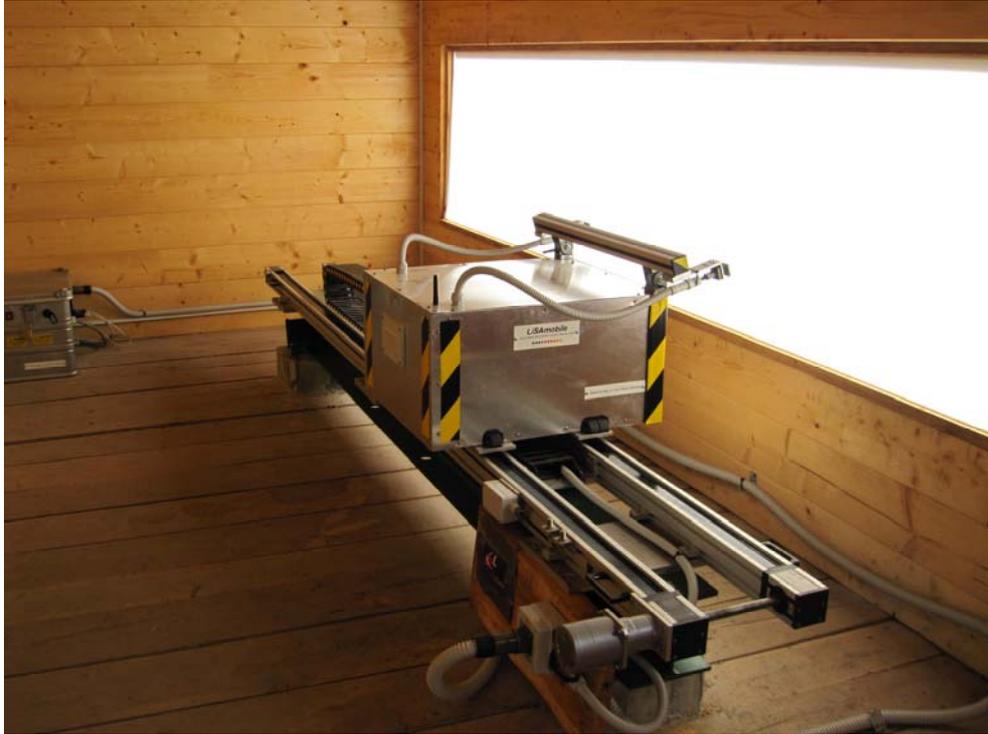


Foto 1. Vista del radar interferometrico alloggiato sulla slitta

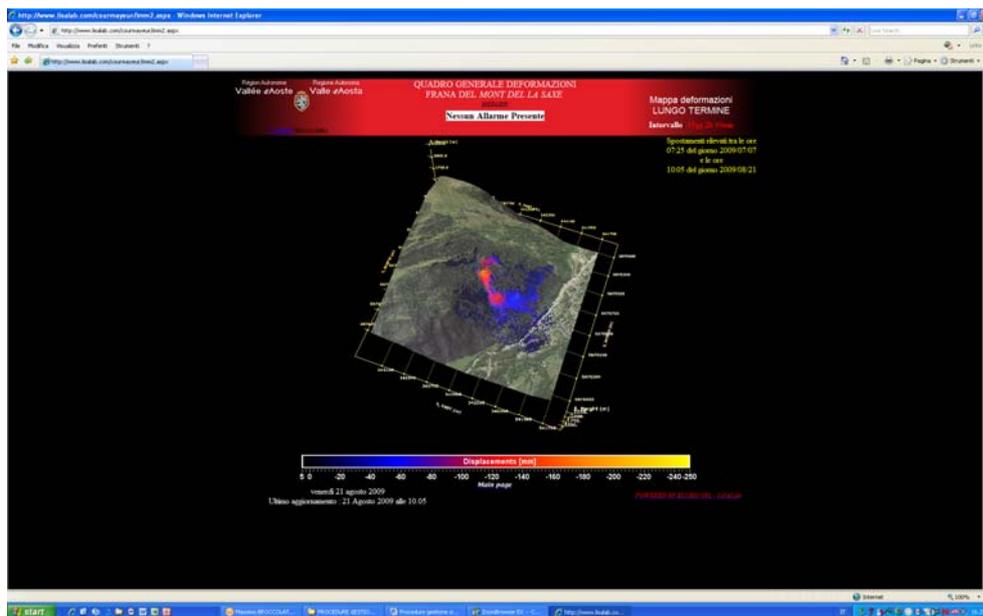


Fig. 1. Esempio della mappa degli spostamenti pubblicata sul sito internet Lisalab

2.2 – RETE GPS AUTOMATICA

La rete GPS automatica è attualmente costituita da tre stazioni “mobili” installate sul corpo di frana, e da una stazione fissa di riferimento posizionata a fianco dello chalet costruito presso la sede della Fondazione Montagna Sicura.

Lo chalet di cui sopra, è stato appositamente progettato per ospitare la strumentazione del GBInSAR, la stazione totale Leica per i rilievi topografici nonché i quadri e i PC necessari alla gestione della rete GPS automatica e di tutto il sistema di monitoraggio in generale.

Le tre stazioni GPS automatiche in frana sono state materializzate mediante la posa di tre tralicci a base triangolare, installati in corrispondenza delle piazzole di atterraggio dell'elicottero n. 2, 3 e 5, sui quali è stata fissata la componentistica necessaria al corretto funzionamento di ciascuna stazione GPS.

Ogni stazione “mobile” è composta da un ricevitore GPS a singola frequenza, da un pannello solare, da due batterie tampone e da un apparato per la trasmissione del segnale alla stazione base (chalet in Fondazione Montagna Sicura). Le batterie in tampone sono state dimensionate per garantire un funzionamento per due giorni in assenza di irraggiamento solare.

La stazione GPS fissa di riferimento è costituita da un ricevitore a doppia frequenza, alimentato da rete fissa, montato su un palo ancorato sul mega blocco su cui è posato lo chalet.

Tra i principali vantaggi della tecnica GPS si ricorda:

- Le misure sono effettuabili con ogni condizione meteorologica, senza apprezzabile decadimento del risultato;
- Elevata distanza di impiego (decisamente superiore a quella delle misure topografiche tradizionali);
- Utilizzando ricevitori a basso consumo è possibile utilizzare i pannelli fotovoltaici per l'alimentazione elettrica dei sensori.

Viceversa, gli svantaggi principali sono:

- Minor precisione nella misura della componente verticale di spostamento, rispetto a quella orizzontale,
- E' richiesta visibilità verso il cielo;
- Necessità di una configurazione satellitare minima (almeno 4 satelliti in comune con una stazione di riferimento);
- La qualità dei risultati è legata alla durata della sessione di misura;
- I risultati della misura sono disponibili in tempo “quasi reale”.

Il sistema GPS così realizzato è stato appositamente progettato dalla Società Leica Geosystems s.p.a. (Società che ha realizzato anche la rete topografica a lettura automatica), appositamente incaricata dal Servizio geologico. Unitamente alla fornitura del materiale, la Società Leica Geosystems s.p.a. è stata anche incaricata della fornitura del servizio di assistenza, della durata di due anni, che prevede le seguenti attività:

- A. Manutenzione e assistenza per ricevitore GNSS e ricevitori GPS L1, completi di alloggiamento e alimentazione;**
- a. N. 1 intervento annuale di manutenzione ordinaria sui 4 Ricevitori GPS, più tutti gli interventi straordinari su chiamata entro le 48 ore lavorative in seguito

alla ricezione da parte del Committente di comunicazione scritta a mezzo fax, necessari al ripristino della funzionalità;

- b. Sostituzione annuale di tutte le batterie da 100 A/h;
 - c. Messa a disposizione di n. 1 kit “strumento e accessori” di back-up & tecnico “on-site” da utilizzare per la manutenzione ordinaria e per il ripristino del funzionamento su chiamata;
- B. Manutenzione e assistenza per la Master Unit PC;**
- a. N. 1 intervento annuale di manutenzione ordinaria sulla Master Unit PC, più tutti gli interventi straordinari su chiamata entro le 48 ore lavorative in seguito alla ricezione da parte del Committente di comunicazione scritta a mezzo fax, necessari al ripristino della funzionalità;
 - b. Messa a disposizione di n. 1 kit “strumento e accessori” di back-up & tecnico “on-site” da utilizzare per la manutenzione ordinaria e per il ripristino del funzionamento su chiamata;
 - c. Almeno n. 1 back-up ogni 6 mesi dei dati del sistema, garantendone la consegna al Committente su supporto informatico;
- C. Teleassistenza da remoto:** attività di controllo continuo da remoto della funzionalità del sistema con segnalazione di malfunzionamenti. Supporto telefonico a tecnici della Committente in caso di necessità.



Foto 2: Vista di una delle tre stazioni GPS automatiche in frana.



Foto 3: Vista della stazione GPS automatica di riferimento.

2.3 – RETE TOPOGRAFICA A LETTURA AUTOMATICA

Unitamente alla realizzazione della rete GPS automatica, alla Società Leica Geosystems è stato anche conferito l'incarico per la fornitura di una stazione totale motorizzata, prismi riflettori, softwares e quant'altro necessario per la messa in servizio di una rete topografica automatica.

La stazione totale motorizzata è costituita dal modello Leica TCA2003 ed è stata installata su un pilastro in cemento armato realizzato all'interno dello chalet presso Fondazione Montagna Sicura. Al fine di controllare la stabilità del pilastro, e quindi della stazione, è stata altresì posizionato un inclinometro biassiale ad alta precisione (Leica NIVEL210), accoppiato al pilastro, i cui dati vengono acquisiti automaticamente dal PC che gestisce sia la stazione TCA2003, sia la rete GPS automatica.

Per quanto riguarda la rete topografica, questa è stata materializzata con il posizionamento di prismi riflettenti collocati sia sul corpo di frana (punti mobili), che al di fuori (punti fissi) come punti di riferimento necessari per apportare le correzioni sui dati rilevati in relazione al mutare delle condizioni climatiche.

I principali vantaggi che il sistema di monitoraggio automatico così realizzato garantisce sono:

- Possibilità di ottenere misure di spostamento 3D;
- Possibilità di controllo della frequenza e modalità di misura, anche in modalità remota;
- Rapidità di esecuzione delle misure e disponibilità pressoché immediata dei risultati;

Tra gli svantaggi si ricordano:

- Necessità di intervisibilità tra i punti e la stazione di misura;
- Dipendenza della precisione dalla distanza tra stazione di misura e punti;
- Influenza delle condizioni meteo-climatiche sulla misura, ovvero impossibilità di effettuare la misura in caso di nebbia o pioggia fitta.

Come per la rete GPS automatica, anche per questo sistema di controllo è stato attivato un contratto di assistenza e manutenzione con la Società Leica Geosystems, di durata biennale, che prevede:

- A. Manutenzione e assistenza della Stazione Robotica TCA2003:
- a. N. 1 intervento annuale di manutenzione ordinaria sulla stazione, più tutti gli interventi straordinari su chiamata entro le 48 ore lavorative, necessari al ripristino della funzionalità;
 - b. Messa a disposizione di n. 1 kit “strumento e accessori” di back-up & tecnico “on-site” da utilizzare per la manutenzione ordinaria e per il ripristino del funzionamento su chiamata;
- B. Manutenzione e assistenza per l'inclinometro NIVEL210;
- c. N. 1 intervento annuale di manutenzione ordinaria sul sensore Nivel 210, più tutti gli interventi straordinari su chiamata entro le 48 ore lavorative, necessari al ripristino della funzionalità;
 - d. Messa a disposizione di n. 1 kit “strumento e accessori” di back-up & tecnico “on-site” da utilizzare per la manutenzione ordinaria e per il ripristino del funzionamento su chiamata;
- C. Teleassistenza da remoto: attività di controllo continuo da remoto della funzionalità del sistema con segnalazione di malfunzionamenti. Supporto telefonico a tecnici della Committente in caso di necessità.



Foto 4: Teodolite motorizzato TCA2003 installato sul pilastro all'interno dello chalet

3 – SOGGETTI CHE CONCORRONO ALLA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

3.1 - Premessa

Ai fini della definizione dei soggetti che concorrono alla gestione del sistema di monitoraggio, occorre evidenziare che nell'ambito dell'incarico che la Giunta regionale ha affidato al Prof. Geol. Andrea CANCELLI e all'Ing. Paolo CANCELLI dello Studio Cancelli Associato di Milano, al Dott. Geol. Andrea TAMBURINI della Società IMAGEO s.r.l. di Torino e al Prof. Geol. Giovanni CROSTA, per l'esecuzione dell'approfondimento e aggiornamento dello studio del fenomeno franoso sul versante nord-occidentale del Mont de La Saxe, tra le località Plan Cereux e Pont Pelerin, in Comune di Courmayeur, è stato stabilito che, per tutta la durata dell'incarico, la Società IMAGEO s.r.l. di Torino, nella figura del Dott. Geol. A. Tamburini, assume l'onere della validazione e analisi giornaliera dei dati del sistema di monitoraggio secondo le modalità descritte dalle presenti procedure (cfr. punto C1 – art. 2 del disciplinare di incarico che fa parte integrante del presente documento). Di norma, tale attività viene svolta da IMAGEO s.r.l. nei giorni feriali. In caso di necessità, è prevista l'estensione del servizio anche nei fine settimana e nei giorni festivi.

Inoltre, unitamente a IMAGEO s.r.l., il Prof. Geol. Andrea CANCELLI e all'Ing. Paolo CANCELLI dello Studio Cancelli Associato (in seguito SCA) e il Prof. G. Crosta, per la durata dell'incarico loro conferito, hanno il compito di interpretare i dati che sono acquisiti dal sistema di monitoraggio con produzione di rapporti periodici illustranti lo stato di attività della frana, sempre secondo le modalità previste dalle procedure.

3.2 - Soggetti che concorrono alla gestione del sistema di monitoraggio

- **Servizio geologico (SG):**
 - il Capo servizio del SG è il responsabile della gestione del sistema di monitoraggio. A lui spettano anche le funzioni di controllo e aggiornamento delle presenti procedure gestionali. Per le attività necessarie all'applicazione delle procedure, il Capo servizio del SG si avvarrà della propria struttura e dei soggetti appositamente incaricati con deliberazione della Giunta regionale n. 220 del 30/01/2009. In assenza del Capo servizio del SG, le sue funzioni sono delegate al Dirigente superiore. Al Capo servizio compete un'abilitazione di accesso ai softwares di controllo del sistema di monitoraggio definito come *Administrator*. Tale abilitazione, oltre che a consentire tutte le operazioni necessarie alla consultazione ed elaborazione dei dati, permette anche la modifica dei valori soglia in base ai quali vengono definiti i differenti livelli di attivazione.
- **Tecnici incaricati ai sensi della DGR n. 220 del 30/01/2009:**
 - Dott. Geol. Andrea TAMBURINI della Società IMAGEO s.r.l. di Torino;
 - A IMAGEO s.r.l. compete un'abilitazione di accesso ai softwares di controllo del sistema di monitoraggio definito come *Administrator*. Tale abilitazione, oltre che a consentire tutte le operazioni necessarie alla consultazione ed elaborazione dei dati, permette anche la modifica dei valori soglia in base ai quali vengono definiti i differenti livelli di attivazione.

- Prof. Geol. Andrea CANCELLI dello studio SCA e Ing. Paolo CANCELLI dello studio SCA;
 - A SCA compete un'abilitazione di accesso ai softwares di controllo del sistema di monitoraggio definito come *User*. Tale abilitazione, consente solo le operazioni necessarie alla consultazione ed elaborazione dei dati;
- Prof. Geol. Giovanni CROSTA.
 - A Crosta compete un'abilitazione di accesso ai softwares di controllo del sistema di monitoraggio definito come *User*. Tale abilitazione, consente solo le operazioni necessarie alla consultazione ed elaborazione dei dati.

3.3 – Servizio di monitoraggio di tipo “permanent monitoring mediante sistema GBInSAR”

L'acquisizione, l'elaborazione e la produzione dei dati radar viene effettuata dalla Società ELLEGI s.r.l. di Legnano sulla base dell'incarico che il Servizio geologico gli ha affidato con approvazione del provvedimento dirigenziale n. 1901 del 11/05/2009.

Il dato radar, una volta elaborato, viene reso disponibile da ELLEGI s.r.l. tramite un sito internet appositamente dedicato e da essa gestito il cui accesso è regolamentato da password. Gli utenti che vi possono accedere e le relative credenziali sono:

Utente	Credenziali password
Servizio geologico	Administrator
IMAGEO s.r.l.	Administrator
Studio SCA	User
Prof. G. CROSTA	User
ELLEGI s.r.l.	Administrator

4 - SOGLIE: DEFINIZIONE VALORI E LORO SIGNIFICATO

Scopo della gestione ordinaria del sistema è la verifica dei dati strumentali per confronto con valori di soglia. Le verifiche avverranno secondo i criteri di analisi dei dati compatibili con quelli implementati nel SSD operante in Regione Valle d'Aosta. Allo scopo di sollevare l'operatore incaricato del controllo dei dati da ogni soggettività di giudizio, in fase di gestione ordinaria del sistema di monitoraggio saranno adottati criteri oggettivi di analisi dei dati, basati sul confronto tra le velocità di spostamento della frana e valori di soglia prefissati, nell'ipotesi che un eventuale collasso sia preceduto da un progressivo incremento della velocità di spostamento. La validità di questo approccio è confermata da un considerevole numero di casi descritti in letteratura riconducibili, per tipologia e dimensioni, a quello in esame.

Prima di enunciare i valori di soglia proposti, viene fornito un riepilogo delle conoscenze attualmente disponibili sulla dinamica della frana, basato sull'analisi dei dati di spostamento superficiale finora acquisiti.

Le misure storiche di spostamento superficiale della frana, consistenti in misure di trilaterazione di alcuni capisaldi rispetto a due punti di riferimento in fondovalle, coprono l'intervallo temporale 2002-2008. Tali misure, effettuate con frequenza bimestrale nel primo

anno, ridotta successivamente da semestrale ad annuale, hanno consentito unicamente di definire un quadro generale degli spostamenti su base pluriennale. L'elevato intervallo di tempo che intercorre tra misure consecutive non ha consentito infatti di identificare, qualora avvenute, eventuali variazioni stagionali della velocità di spostamento o eventuali riattivazioni del fenomeno. Le misure più recenti, consistenti in misure GPS manuali eseguite con frequenza mensile a partire dalla primavera di quest'anno, hanno evidenziato una correlazione tra le velocità di spostamento e la quantità d'acqua in circolazione nel versante, soprattutto quella legata alla fusione nivale, suggerendo quindi la possibilità che si possano verificare riattivazioni primaverili della frana in funzione dell'entità e della distribuzione temporale delle precipitazioni nevose e dell'andamento termico, che condiziona i tempi e le modalità di fusione del manto nevoso. Si attende la prossima stagione autunnale per verificare l'esistenza di eventuali correlazioni tra spostamenti e precipitazioni, grazie anche alla disponibilità di misure automatizzate a partire dalla seconda metà del mese di giugno.

Questo primo quadro è integrato dai risultati delle prime letture inclinometriche eseguite nel foro di sondaggio inferiore, ubicato a quota 1600 circa, che hanno indicato la presenza di movimenti di entità millimetrica fino alla profondità di circa 68 m dal piano campagna, confermando quindi l'ordine di grandezza sia dell'estensione che del volume della frana formulati dai precedenti studi, sulla base dei quali era stata definita la potenziale area di invasione in fondovalle in caso di collasso della frana. Le letture inclinometriche, che saranno prossimamente effettuate anche negli altri due fori di sondaggio in corso di completamento, contribuiranno, unitamente ai risultati delle misure GPS manuali mensili, ad integrare il quadro conoscitivo ed a suggerire eventuali integrazioni o modifiche dell'approccio attualmente adottato per l'interpretazione delle misure di spostamento automatiche.

Come specificato nei paragrafi precedenti, i precursori di evento utilizzati per identificare l'eventuale riattivazione della Frana di Mont de la Saxe sono rappresentati dagli spostamenti superficiali misurati in modalità automatica con le seguenti strumentazioni:

- ✓ SAR da terra (GB-SAR): consente di effettuare una misura monodimensionale degli spostamenti lungo la LOS (Line Of Sight)
- ✓ 3 stazioni GPS automatizzate, che forniscono una misura tridimensionale degli spostamenti
- ✓ una rete topografica automatizzata, con circa 20 prismi riflettenti distribuiti sul versante, la cui posizione viene rilevata da una stazione topografica totale motorizzata; anche questo sistema consente di ottenere una misura tridimensionale degli spostamenti.

La misura degli spostamenti superficiali avviene in tempo reale nel caso della rete topografica automatizzata, in tempo "quasi-reale" nel caso della rete GPS automatizzata e del sistema GB-SAR che necessitano di una pre-elaborazione del dato grezzo acquisito dalla strumentazione.

Nel caso delle misure topografiche con stazioni GPS automatizzate o teodolite motorizzato, sarà calcolato lo spostamento tridimensionale, ottenuto componendo le differenze di coordinate (nord, est e quota) rispetto alla lettura iniziale assunta come riferimento.

Per quanto riguarda la misura GB-SAR, che come già precisato è monodimensionale, la direzione di misura degli spostamenti differisce di pochi gradi dalla direzione di spostamento media della frana evidenziata dalle misure GPS manuali. Pertanto i dati di spostamento forniti dal sistema in questione saranno trattati allo stesso modo dei dati topografici (stazioni GPS automatizzate e rete topografica automatizzata). Si precisa che saranno sottoposti ad analisi per confronto con valori di soglia sulla velocità solo i dati

puntuali di spostamento riferiti a 10 punti della superficie illuminata dal radar scelti a priori in base alla loro posizione e distribuzione spaziale. Le mappe di spostamento prodotte dal sistema saranno utilizzate per inquadrare nel contesto della frana i valori di spostamento puntuali oltre che per verificare la significatività dei punti di misura prescelti in fase di avvio del sistema ed eventualmente proporre ubicazioni alternative in fase di revisione periodica dell'approccio (prevista con frequenza mensile).

Come già specificato in precedenza, in assenza di dati specifici sulla frana di Mont de la Saxe, i valori di soglia proposti rispettivamente per il passaggio alla situazione di preallarme e di allarme sono basati sull'analisi di casi storici sia riguardanti la riattivazione di frane già strumentate in Valle d'Aosta che di dati reperiti in letteratura. Sulla base di tali analisi sono stati proposti i seguenti valori di soglia sulla velocità di spostamento superficiale:

✓ **preallarme: 1 mm/h**

✓ **allarme: 2 mm/h**

Allo scopo di limitare i falsi allarmi legati a dati strumentali anomali, in analogia con i criteri adottati nell'ambito delle procedure automatiche di analisi dati adottate dal SSD della Regione Valle d'Aosta, le segnalazioni di superamento di soglia saranno attivate solo in caso di due superamenti consecutivi.

Allo stato attuale delle conoscenze, si ritiene che l'approccio adottato ed i valori proposti possano essere considerati conservativi, pur consentendo nel contempo di filtrare la maggior parte dei falsi allarmi che potrebbero derivare dall'inevitabile rumore associato alle misure topografiche. A tale proposito è stata effettuata una specifica analisi sulla serie storica delle registrazioni GPS automatiche effettuate dalla rete operante sulla frana di Bosmatto, che coprono con continuità un periodo di sette anni.

I valori proposti in fase preliminare sono da considerarsi provvisori e saranno sottoposti a revisione nel corso del periodo di gestione del sistema di monitoraggio transitorio, mediante analisi periodica fuori linea dei dati registrati dal sistema.

Si riportano nel seguito i risultati dell'analisi di casi pubblicati o inediti per i quali sono disponibili misure di velocità di spostamento prima del crollo o in caso di riattivazione. In particolare sono stati analizzati i seguenti casi:

- ✓ crollo di un volume roccioso di circa 250.000 m³ dalla porzione sommitale della nicchia di distacco della frana della Val Pola; il crollo si è verificato nel mese di giugno 1988 ed è stato possibile misurare gli spostamenti prima del crollo grazie alla presenza di un estensimetro a filo automatizzato;
- ✓ riattivazione della frana della Becca di Nona (AO) in occasione dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000; le velocità di spostamento della frana sono state misurate da 4 estensimetri a filo distribuiti lungo la fessura perimetrale;
- ✓ riattivazione della frana di Stadelte, nel bacino del T.Letze (Gressoney St. Jean – AO), avvenuta nella primavera 2007; gli spostamenti sono stati misurati con l'ausilio di una stazione GPS automatizzata;
- ✓ riattivazione della frana di Stadelte, nel bacino del T.Letze (Gressoney St. Jean – AO), avvenuta nella primavera 2008; gli spostamenti sono stati misurati con l'ausilio di una stazione GPS automatizzata;

Nel primo caso (l'unico giunto al collasso) vengono presentate le velocità effettivamente misurate prima del crollo, mentre negli altri casi sono state effettuate estrapolazioni mediante la formula di Voight (Voight, 1988; Voight, 1989) sino a determinare l'istante di

crollo presunto. Tuttora il modello di Voight è ancora uno dei procedimenti più utilizzati (Crosta & Agliardi, 2002) e nell'ambito delle attività del Servizio Nazionale della Protezione Civile ed è stato proposto da un'apposita commissione del GNDCI per la previsione delle frane e la programmazione dei piani di emergenza (Pellegrino et al., 1993; WP/WLI, 1993, 1994).

Prima di passare all'esame dei casi proposti, va specificato che, nelle elaborazioni eseguite con l'approccio proposto da Voight l'istante del crollo è stato associato al superamento della velocità di 20 mm/h e non al valore corrispondente all'asintoto verticale della curva interpolante, eliminando così la possibilità di raggiungere velocità di movimento non realistiche, secondo quanto proposto da Borsetto et al. (1991). Il valore di 20 mm/h è stato adottato sia grazie alla consultazione delle rare pubblicazioni scientifiche che riportano le velocità di scivolamento misurate immediatamente prima del collasso, come ad esempio nei casi della frana del Vajont (Kilburn & Petley, 2003) e della Frana della Val Pola (Borsetto et al., 1991).

Nei casi analizzati e descritti nel seguito l'analisi delle velocità effettivamente misurate o estrapolate in base ai dati registrati durante la riattivazione ha evidenziato che un eventuale valore di soglia di velocità pari ad 1 mm/h consentirebbe un preannuncio dell'evento con un anticipo variabile tra circa 3 e circa 8 giorni, mentre il superamento della soglia di 2 mm/h si verifica tra 1.5 e circa 6 giorno prima dell'istante di crollo reale o estrapolato. Va specificato che la velocità di spostamento negli esempi proposti è stata calcolata nelle 24 ore, in accordo con i criteri adottati dal SSD operante in valle d'Aosta. Un confronto tra le velocità di spostamento misurate prima del collasso in alcuni casi storici è riportato in Tab. 4.1. La grande variabilità dei dati è legata alla variabilità del contesto geologico, dei meccanismi di rottura, dei contesti climatici e dei volumi in gioco nei casi esaminati, e conferma la difficoltà di definire valori di soglia efficaci a fronte dei pochissimi dati disponibili in letteratura. Nel contesto dei casi raccolti, i valori di soglia proposti appaiono tuttavia conservativi; si sottolinea ancora una volta la necessità di una periodica verifica dei valori proposti in funzione delle maggiori conoscenze acquisite nel caso specifico.

Table 7. Alert velocity threshold values (mm/day) obtained by the analysis of literature data.

	Emergency (7 days)	Alert (15 days)	Pre-alert (30 days)
Val Pola (E2)	9	3	1
Val Pola (ES2)	2	1	0.5
Val Pola (D32)	12	3	1
Braced-Up Cliff	10	6	3
Chuquicamata (5)	207	66	18
Chuquicamata (6)	358	112	27
Chuquicamata (7)	923	227	42
Chuquicamata (9)	482	115	24
Hogarth (J2)	86	44	23
Hogarth (J4)	33	20	11
West Culebra	5	2	1
Takabayama	31	16	7
Vajont (55)	74	40	20
Vajont (76)	77	45	21

Tabella 4.1 – valori di velocità di spostamento (mm/giorno) 7, 15 e 30 giorni prima del crollo ottenuti dall'analisi di alcuni casi storici

I dati relativi al crollo del giugno 1998 dalla nicchia di distacco della frana della Val Pola sono riportati nei diagrammi delle Figure 4.1 e 4.2. Nel primo diagramma sono riportate le velocità misurate con un estensimetro a filo posto a cavallo della fessura perimetrale della porzione di versante instabile. Nel secondo i tempi di preannuncio relativi a valori di soglia rispettivamente di 1 mm/h, 2 mm/h, 3 mm/h e 4 mm/h. Le soglie di 1 mm/h e di 2 mm/h sono state superate rispettivamente circa 3 giorni e 1,5 giorni prima del crollo.

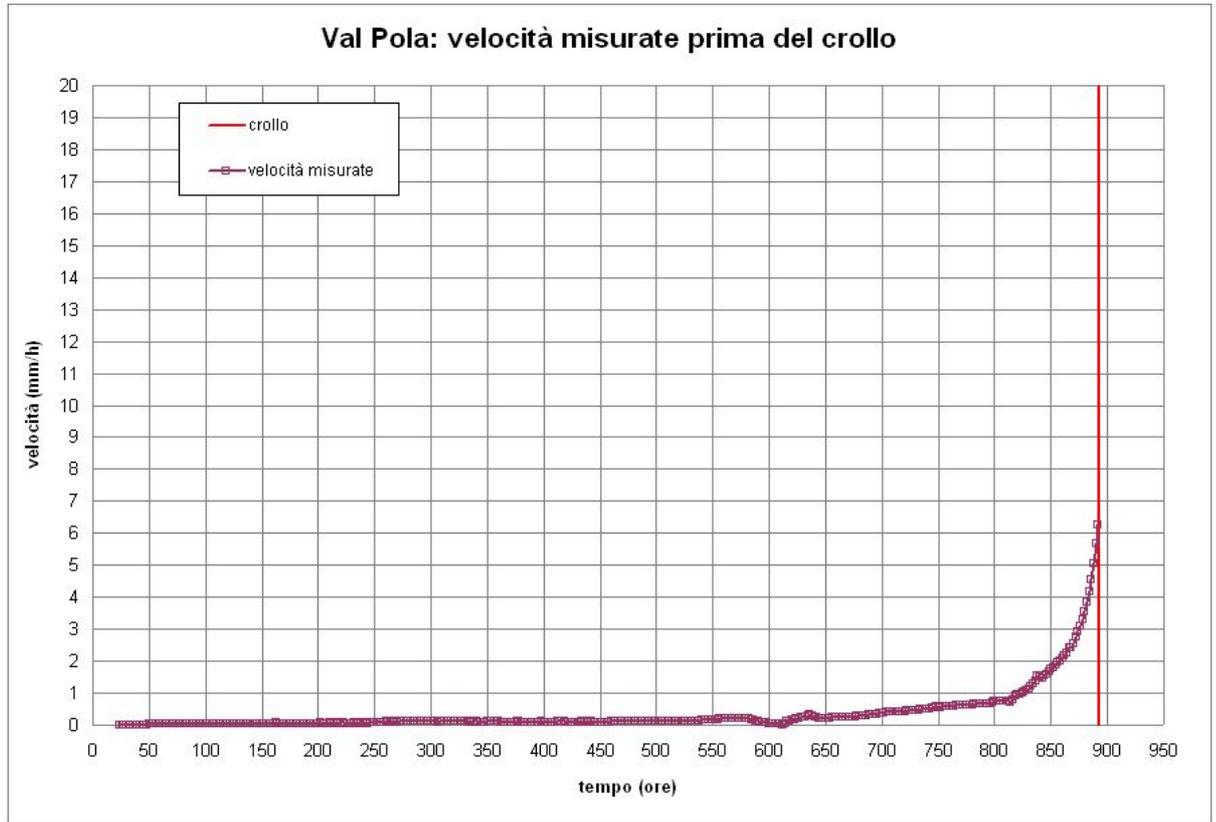


Figura 4.1 – crollo dalla sommità della nicchia di distacco della frana della Val Pola (giugno 1988): velocità di spostamento misurate prima del crollo (linea rossa) con un estensimetro a filo ubicato lungo la fessura perimetrale. Si ricorda che le velocità di spostamento sono riferite ad un intervallo di 24 ore, in accordo con i criteri adottati nell’ambito delle procedure di analisi dati implementate nel SSD della Regione Valle d’Aosta.

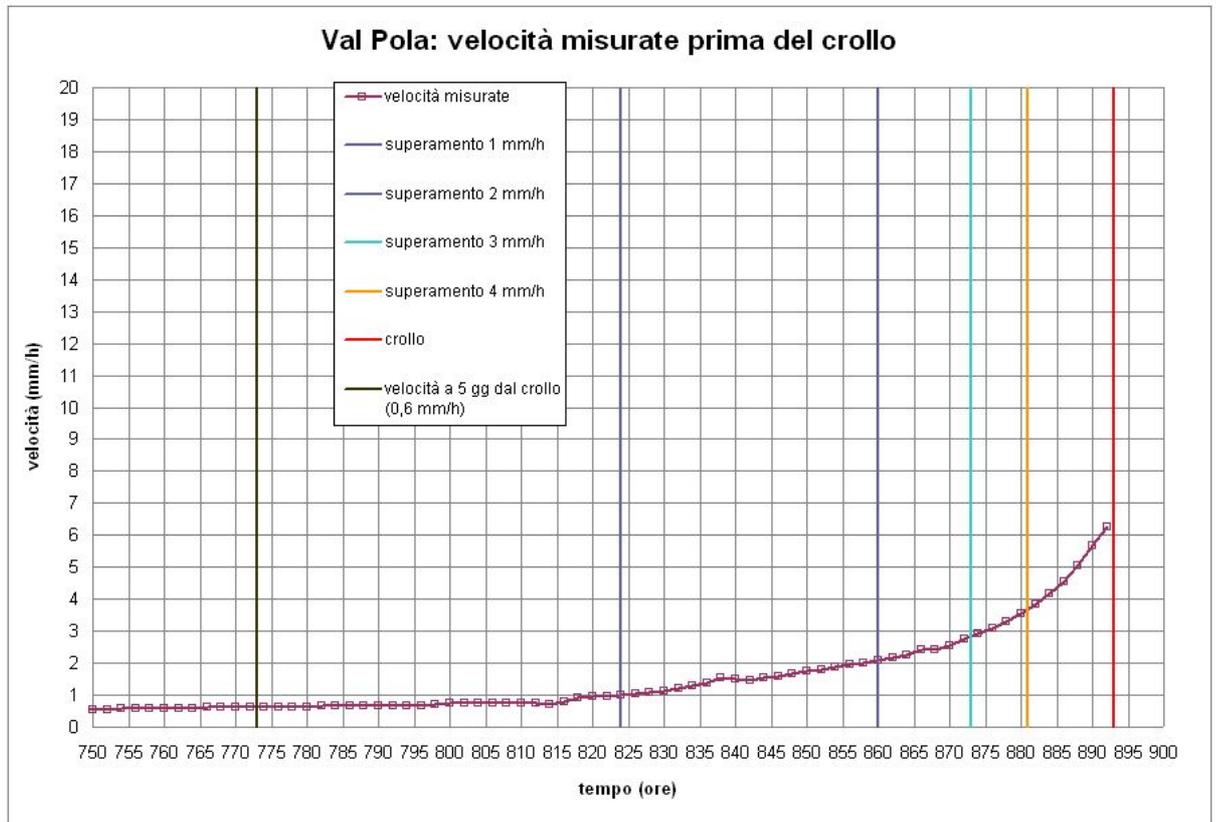


Figura 4.2 – crollo dalla sommità della nicchia di distacco della frana della Val Pola (giugno 1988): dettaglio del grafico della figura precedente. Le linee verticali rappresentano l'istante in cui sono state superate le velocità di spostamento di 1, 2 3 e 4 mm/h rispettivamente. Si ricorda che le velocità di spostamento sono riferite ad un intervallo di 24 ore, in accordo con i criteri adottati nell'ambito delle procedure di analisi dati implementate nel SSD della Regione Valle d'Aosta.

Il secondo esempio si riferisce alla riattivazione della frana della Becca di Nona a seguito delle intense precipitazioni verificatesi nell'ottobre 2000; la riattivazione non ha portato al crollo della frana, ma è stata seguita da un progressivo smorzamento della velocità di movimento fino a raggiungere valori comparabili con quelli misurati prima dell'evento. In Figura 4.3 sono rappresentate le velocità di spostamento misurate di un estensimetro a filo (E2), ubicato a cavallo della fessura perimetrale, unitamente alla curva degli spostamenti estrapolati sino a rottura con l'approccio proposto da Voight. Tale approccio ha consentito di determinare l'istante del crollo sulla base degli spostamenti misurati fino alla fase parossistica della riattivazione, durante la quale si sono registrate velocità di spostamento comprese fra 4.5 e 5.5 mm/h. In questo caso, le velocità di 1 mm/h e 2 mm/h vengono superate rispettivamente circa 6 giorni e circa 4 giorni prima dell'istante di crollo presunto calcolato con la formula di Voight.

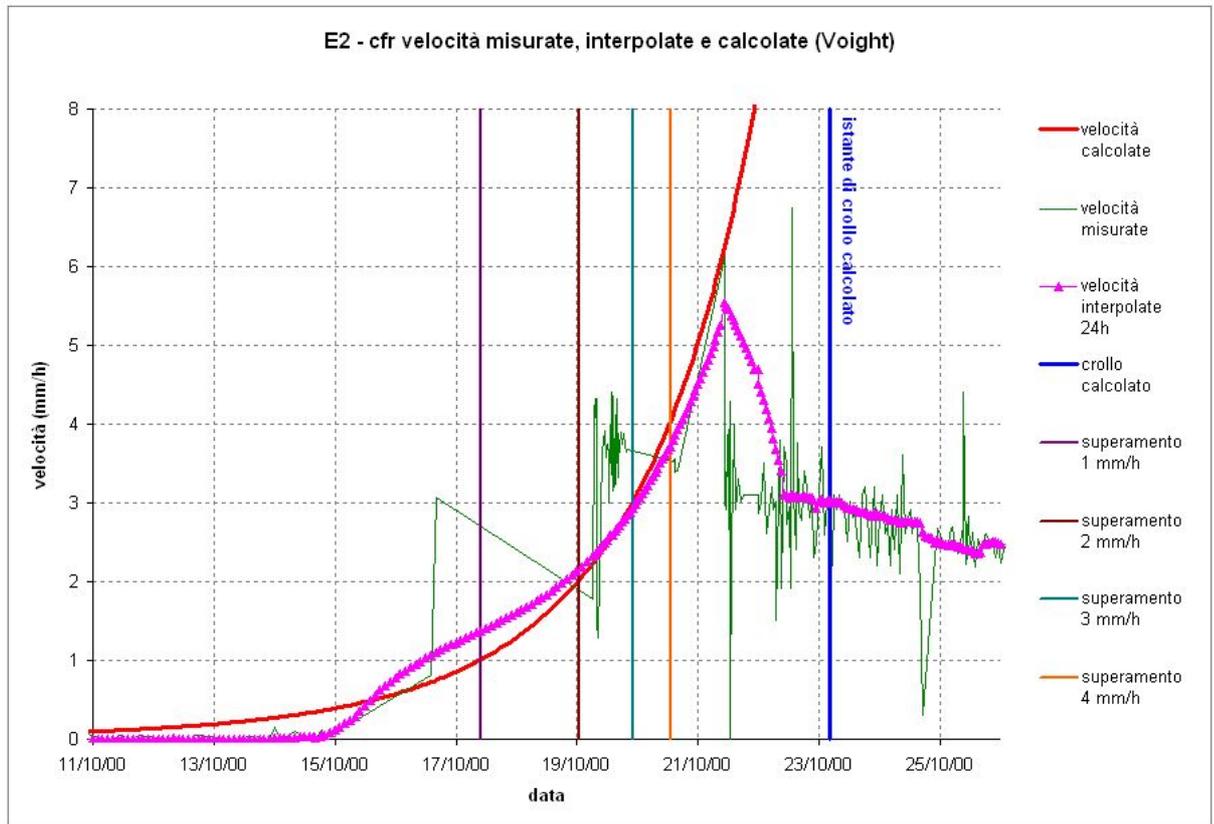


Figura 4.3 – riattivazione della frana della Becca di Nona (ottobre 2000): dati orari di spostamento acquisiti dall'estensimetro E2. Assieme alle velocità di spostamento misurate (triangoli viola) viene riportata la curva degli spostamenti estrapolati sino a rottura con l'approccio proposto da Voight (linea rossa), che ha consentito di determinare l'istante del crollo sulla base degli spostamenti misurati fino alla fase parossistica della riattivazione. Le linee verticali rappresentano l'istante in cui sono state superate le velocità di spostamento di 1, 2 3 e 4 mm/h rispettivamente. Si ricorda che le velocità di spostamento sono riferite ad un intervallo di 24 ore, in accordo con i criteri adottati nell'ambito delle procedure di analisi dati implementate nel SSD della Regione Valle d'Aosta.

Il caso che segue si riferisce alla riattivazione della frana della Stadelte, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean, verificatasi nel giugno 2007. In questo caso gli spostamenti sono stati misurati con una stazione GPS automatizzata: la velocità massima misurata durante la fase parossistica della riattivazione ha raggiunto il valore di circa 8 mm/h. I dati registrati sono rappresentati in Fig. 4.4, unitamente alle velocità di spostamento estrapolate sino a rottura con l'approccio proposto da Voight. Un dettaglio delle velocità di spostamento registrate durante l'evento è riportato in Fig. 4.5. In questo caso, le velocità di 1 mm/h e 2 mm/h vengono superate rispettivamente circa 8 giorni e circa 6 giorni prima dell'istante di crollo presunto calcolato con la formula di Voight.

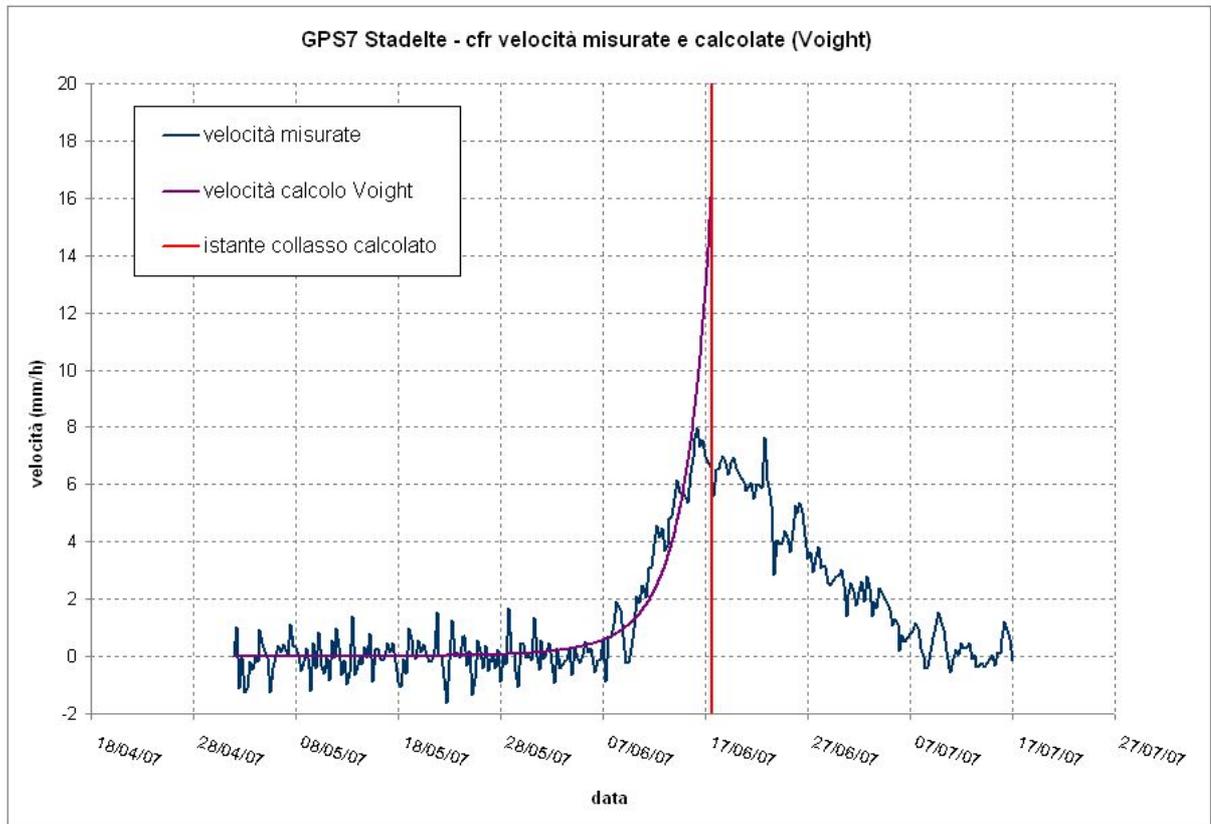


Figura 4.4 – riattivazione della frana della Stadelte, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean (giugno 2007): velocità di spostamento misurate con una stazione GPS automatizzata. La velocità massima misurata durante la fase parossistica della riattivazione raggiunge il valore di circa 8 mm/h. Assieme alle velocità di spostamento misurate (linea blu) viene riportata la curva degli spostamenti estrapolati sino a rottura con l’approccio proposto da Voight (linea viola), che ha consentito di determinare l’istante del crollo sulla base degli spostamenti misurati fino alla fase parossistica della riattivazione. Si ricorda che le velocità di spostamento sono riferite ad un intervallo di 24 ore, in accordo con i criteri adottati nell’ambito delle procedure di analisi dati implementate nel SSD della Regione Valle d’Aosta

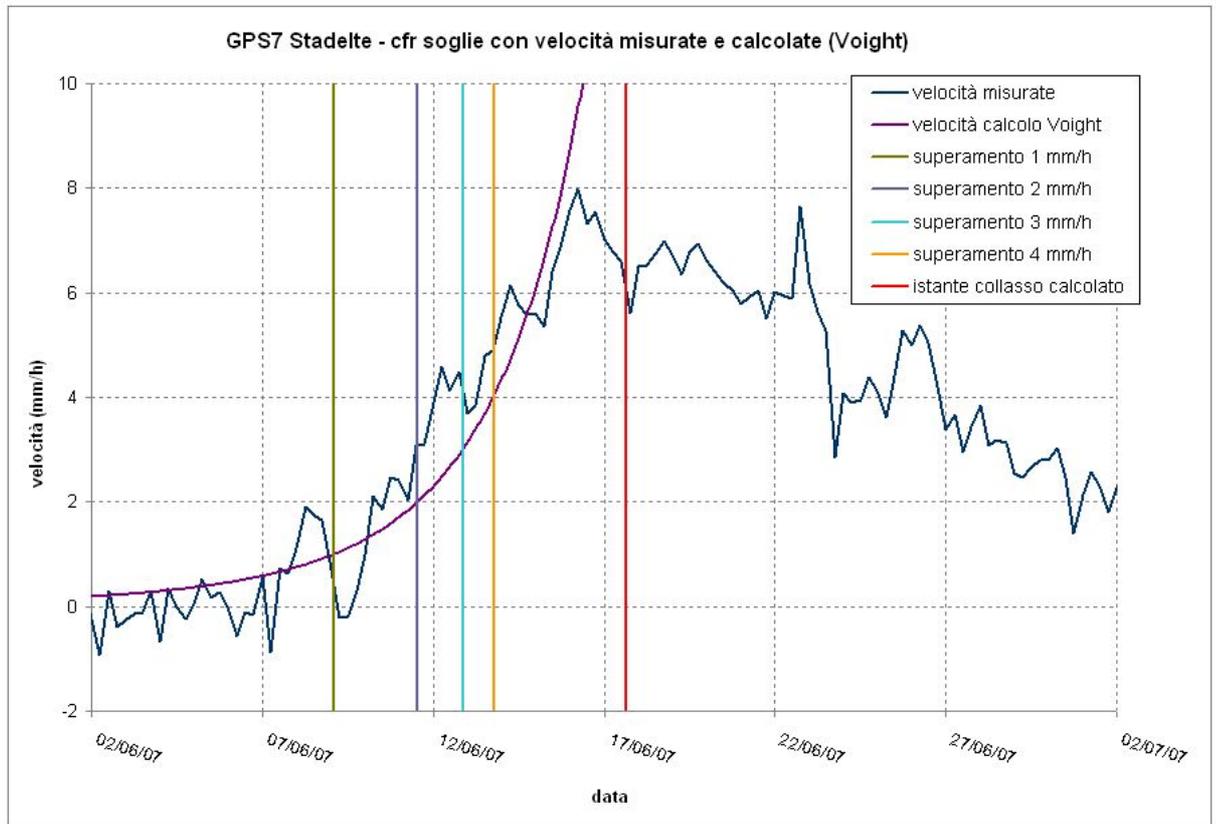


Figura 4.5 – riattivazione della frana della Stadelte, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean (giugno 2007): dettaglio del grafico della figura precedente. Le linee verticali rappresentano l'istante in cui sono state superate le velocità di spostamento di 1, 2 3 e 4 mm/h rispettivamente. Si ricorda che le velocità di spostamento sono riferite ad un intervallo di 24 ore, in accordo con i criteri adottati nell'ambito delle procedure di analisi dati implementate nel SSD della Regione Valle d'Aosta

L'ultimo caso si riferisce ad un'altra riattivazione della frana della Stadelte, verificatasi nel giugno 2008. Gli spostamenti sono stati misurati dalla medesima stazione GPS automatizzata citata nel caso precedente: la velocità massima misurata durante la fase parossistica della riattivazione ha raggiunto un valore di picco di circa 3 mm/h. I dati registrati sono rappresentati in Fig. 4.6, unitamente alle velocità di spostamento estrapolate sino a rottura con l'approccio proposto da Voight. Un dettaglio delle velocità di spostamento registrate durante l'evento è riportato in Fig. 4.7. Nonostante i diversi valori di velocità massima registrati nelle due riattivazioni della frana di Stadelte, i tempi di superamento delle velocità di 1 mm/h e 2 mm/h sono confrontabili in entrambi i casi. Nel 2008 infatti il superamento è avvenuto rispettivamente circa 7 giorni e circa 5 giorni prima dell'istante di crollo presunto calcolato con la formula di Voight.

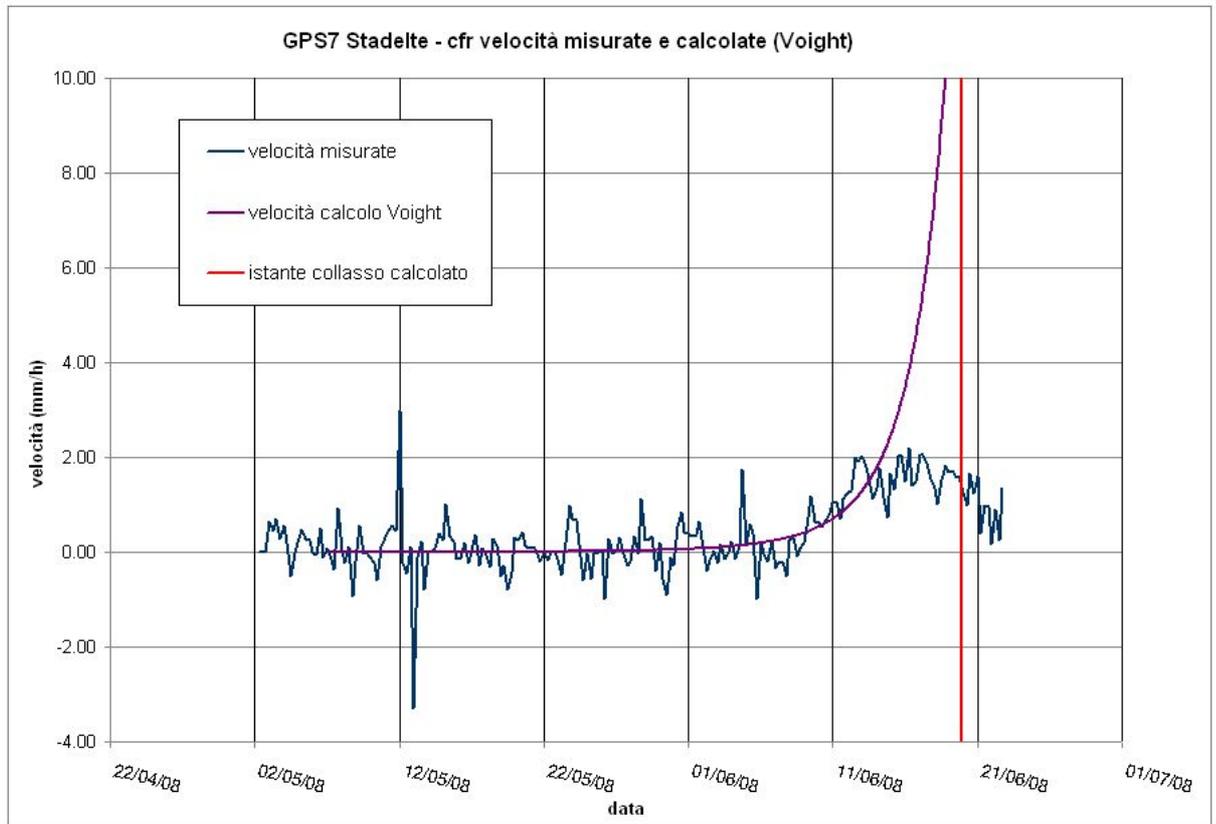


Figura 4.6 – riattivazione della frana della Stadelte, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean (giugno 2008): velocità di spostamento misurate con una stazione GPS automatizzata. La velocità massima misurata durante la fase parossistica della riattivazione raggiunge il valore di circa 2 mm/h. Assieme alle velocità di spostamento misurate (linea blu) viene riportata la curva degli spostamenti estrapolati sino a rottura con l’approccio proposto da Voight (linea viola), che ha consentito di determinare l’istante del crollo sulla base degli spostamenti misurati fino alla fase parossistica della riattivazione. Si ricorda che le velocità di spostamento sono riferite ad un intervallo di 24 ore, in accordo con i criteri adottati nell’ambito delle procedure di analisi dati implementate nel SSD della Regione Valle d’Aosta

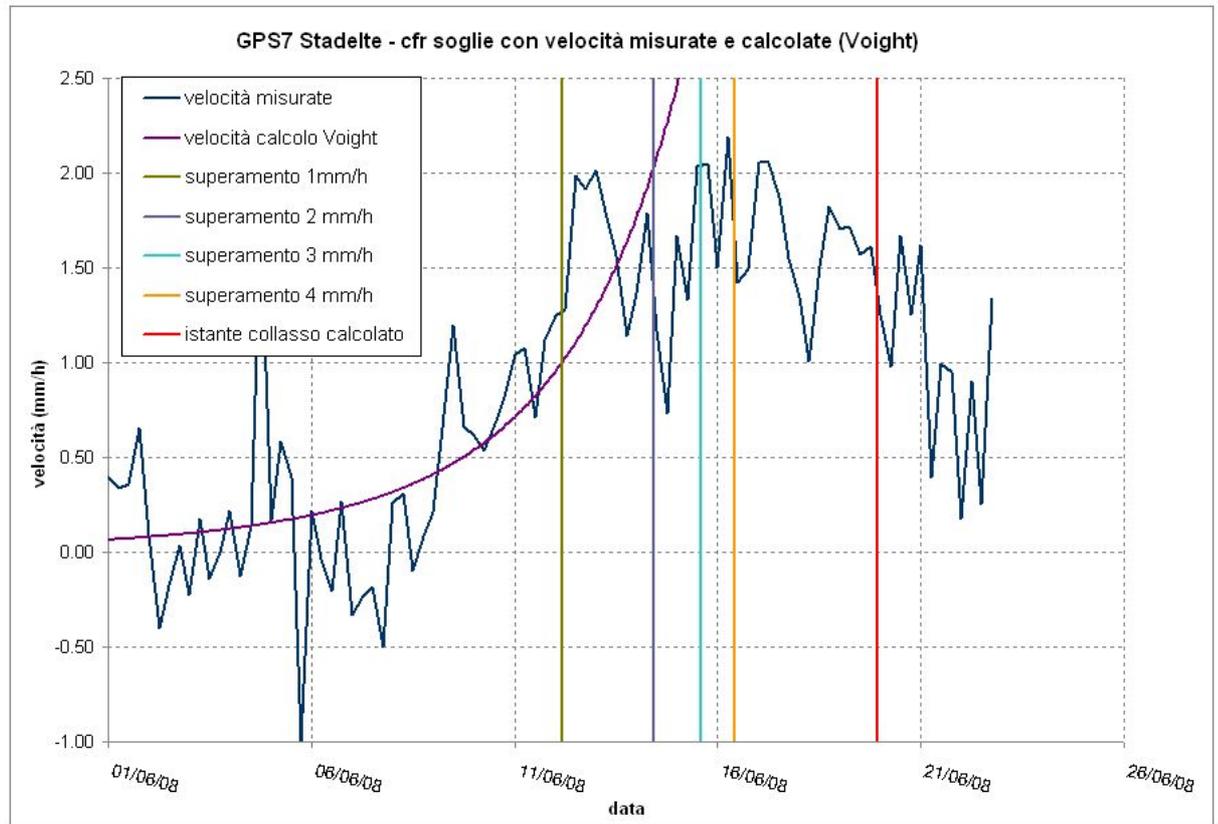


Figura 4.7 – riattivazione della frana della Stadelte, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean (giugno 2008): dettaglio del grafico della figura precedente. Le linee verticali rappresentano l’istante in cui sono state superate le velocità di spostamento di 1, 2 3 e 4 mm/h rispettivamente. Si ricorda che le velocità di spostamento sono riferite ad un intervallo di 24 ore, in accordo con i criteri adottati nell’ambito delle procedure di analisi dati implementate nel SSD della Regione Valle d’Aosta. Anche se le velocità di spostamento massime raggiunte nel corso della riattivazione del 2008 sono decisamente inferiori a quelle dell’anno precedente, il tempo di preannuncio associato alla velocità di 1 mm/h assunta come soglia è confrontabile nei due casi.

In considerazione delle caratteristiche della strumentazione proposta, che peraltro rappresenta a parere degli scriventi quanto di meglio possa essere utilizzato allo stato attuale dell’arte, una precisazione deve essere fatta a proposito della rete GPS automatizzata. Se da un lato infatti la tecnica GPS rappresenta tra quelle proposte l’unica a garantire la possibilità di acquisire dati in ogni condizione meteorologica, dall’altro i dati GPS saranno probabilmente i più rumorosi. Per tale ragione è stata effettuata un’analisi delle serie di dati più continue attualmente disponibili, utilizzando in particolare quelle registrate dalle stazioni della frana di Bosmatto, in comune di Gressoney St. Jean, operanti con continuità dal 2002. In particolare sono stati analizzati i dati di due stazioni, che nel corso del periodo esaminato hanno segnalato velocità di spostamento comprese tra 1 e 3 cm/anno, molto vicine quindi ai valori di precisione della tecnica di misura.

Per ciascuna delle due stazioni citate vengono proposti nelle figure che seguono:

- ✓ il diagramma delle componenti N, E e verticale degli spostamenti

- ✓ il diagramma degli spostamenti 3D
- ✓ il diagramma riportante i superamenti della soglia più bassa tra le due proposte (1 mm/h) calcolati secondo i criteri implementati nel SSD della Valle d'Aosta, ovvero calcolando la velocità di spostamento rispetto ad un intervallo temporale di 24 ore e considerando significativa solo una sequenza di due superamenti consecutivi della soglia strumentale considerata.

Nell'analisi effettuata sono stati quindi ignorati i casi di superamento della soglia per una sola volta (che sarebbero comunque "filtrati" dal sistema applicando i criteri adottati dal SSD) e considerati "falsi allarmi" i casi isolati in cui il superamento è avvenuto per due sole volte consecutive, che comunque comportano la segnalazione da parte del SSD. L'analisi effettuata ha mostrato un limitato numero di "falsi allarmi", pari a 3 nell'intero periodo (più di 6 anni) per ciascuna delle due stazioni. Questa esperienza porta a ritenere che il valore di soglia proposto sia appropriato anche per l'analisi delle registrazioni GPS.

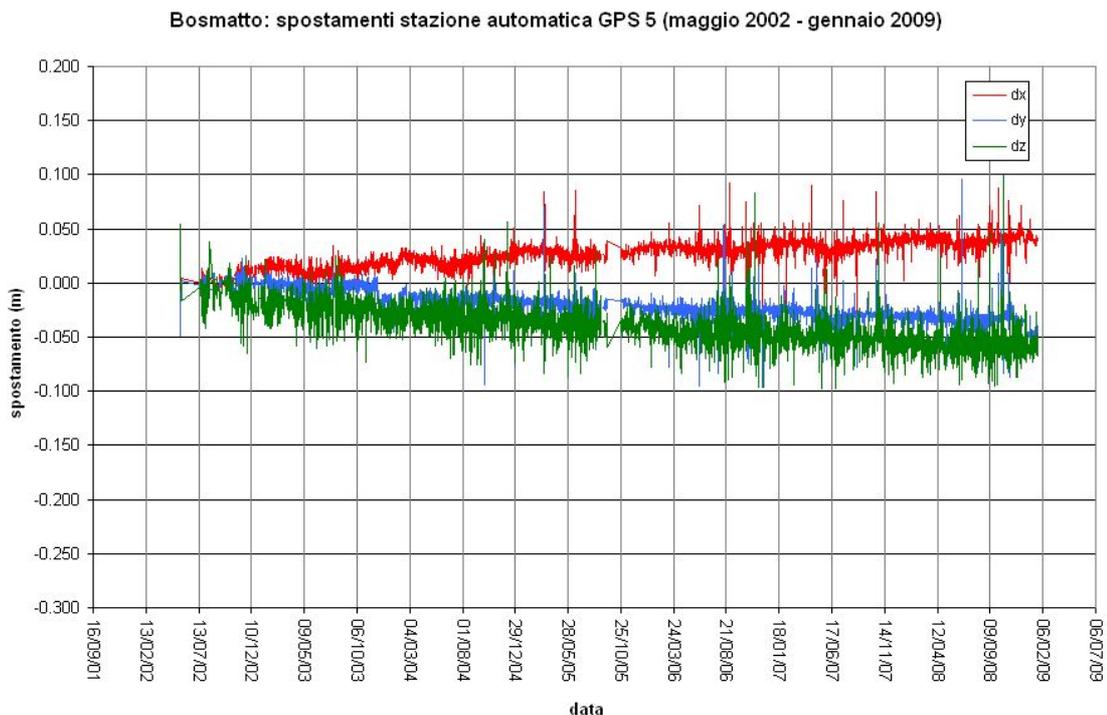


Figura 4.8 – stazione GPS5 della frana di Bosmatto, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean: componenti N, E e verticale di spostamento misurate tra il 2002 ed il 2008. Il sistema si basa sull'acquisizione, trasferimento e soluzione temporizzata di basi di misura statiche rispetto ad una stazione di riferimento ubicata sul versante opposto della valle. Per tutto il periodo considerato sono state registrate 4 sessioni di misura al giorno della durata di un'ora ciascuna.

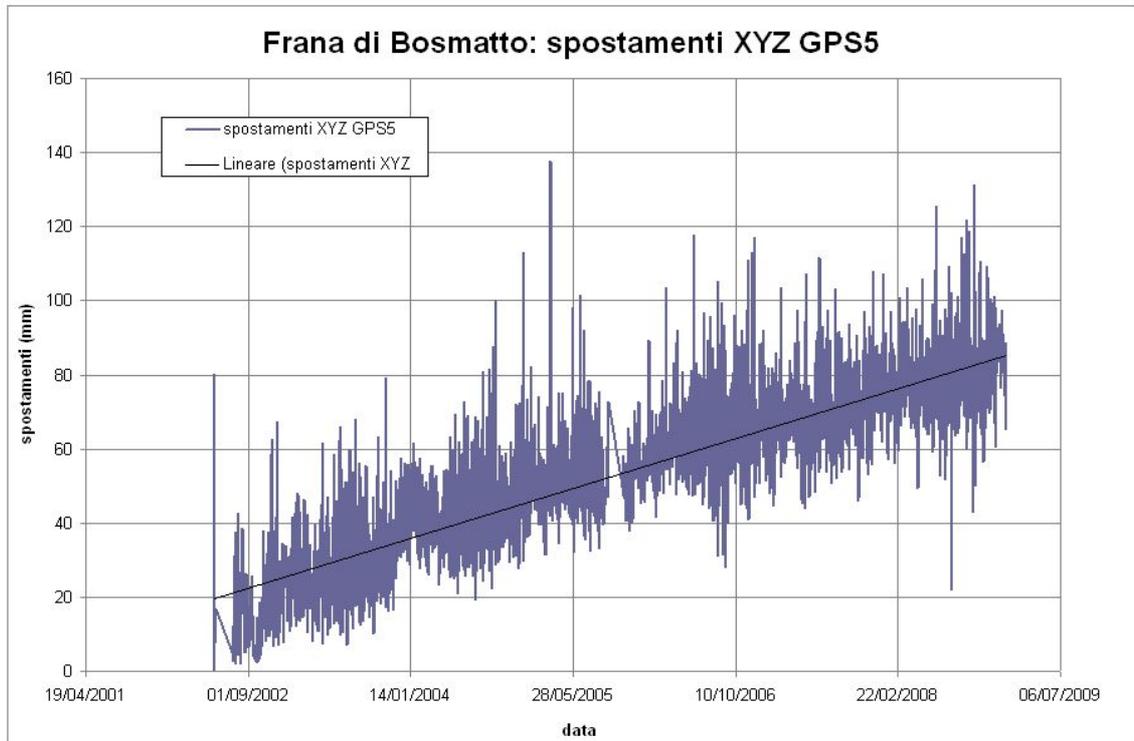


Figura 4.9 – stazione GPS5 della frana di Bosmatto, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean: spostamenti 3D

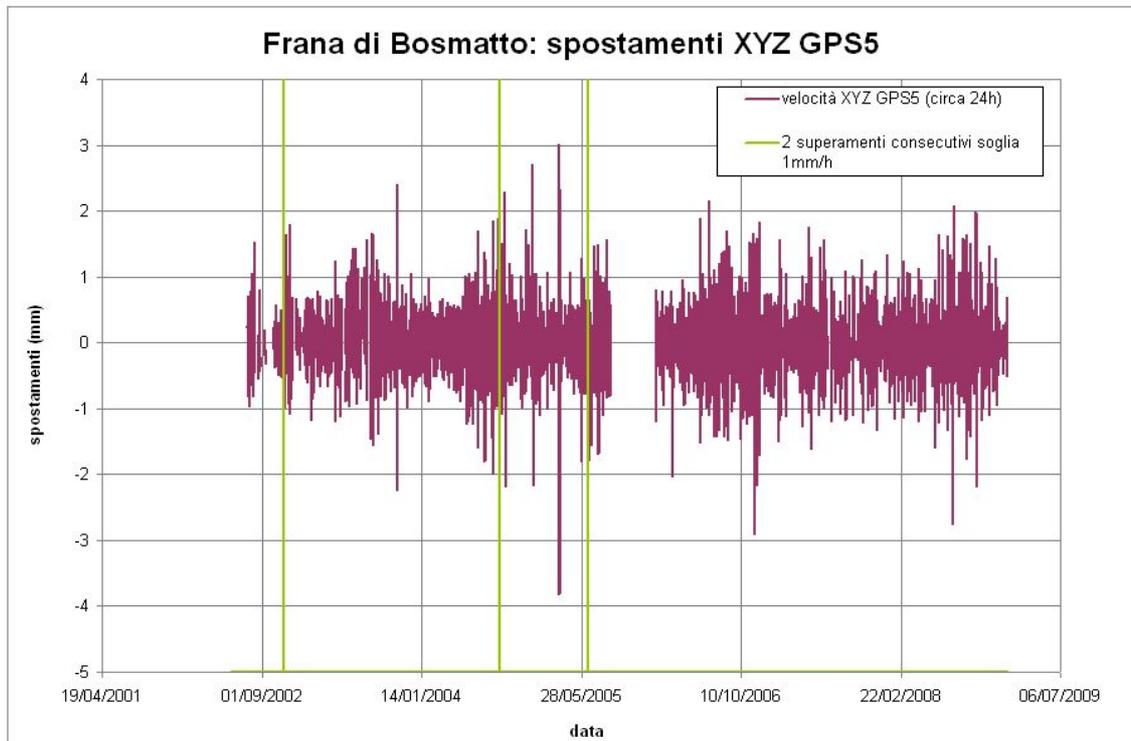


Figura 4.10 – stazione GPS5 della frana di Bosmatto, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean: “falsi allarmi” per superamento della soglia di 1 mm/h (3 in tutto nel periodo considerato)

Bosmatto: spostamenti stazione automatica GPS 6 (luglio 2002 - dicembre 2008)

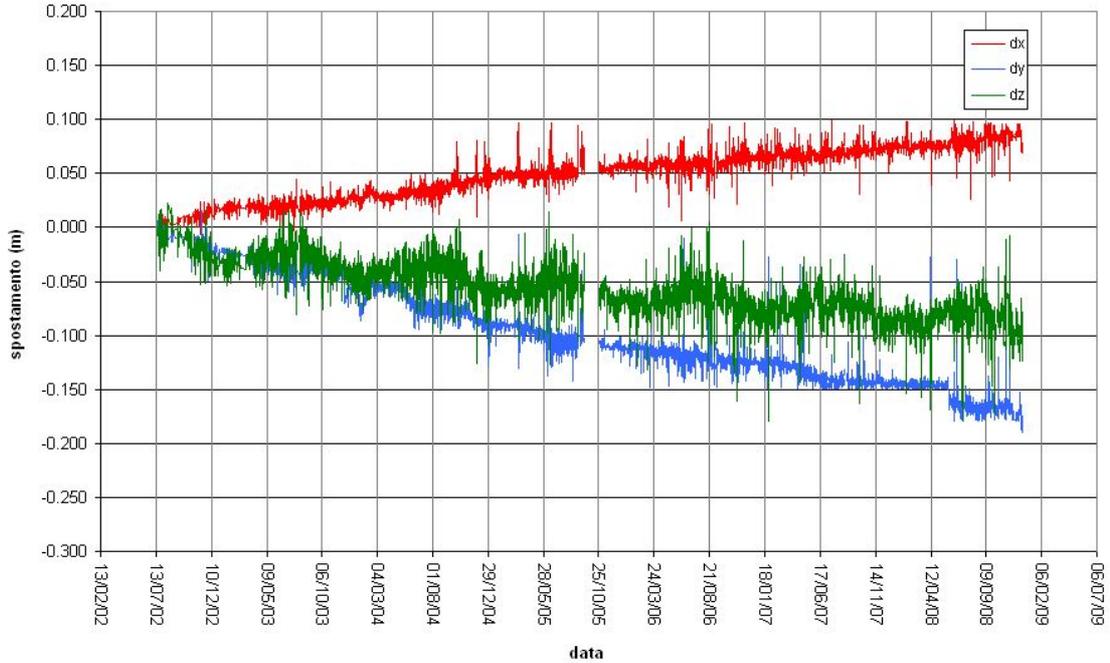


Figura 4.11 – stazione GPS6 della frana di Bosmatto, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean: componenti N, E e verticale di spostamento misurate tra il 2002 ed il 2008. Il sistema si basa sull'acquisizione, trasferimento e soluzione temporizzata di basi di misura statiche rispetto ad una stazione di riferimento ubicata sul versante opposto della valle. Per tutto il periodo considerato sono state registrate 4 sessioni di misura al giorno della durata di un'ora ciascuna

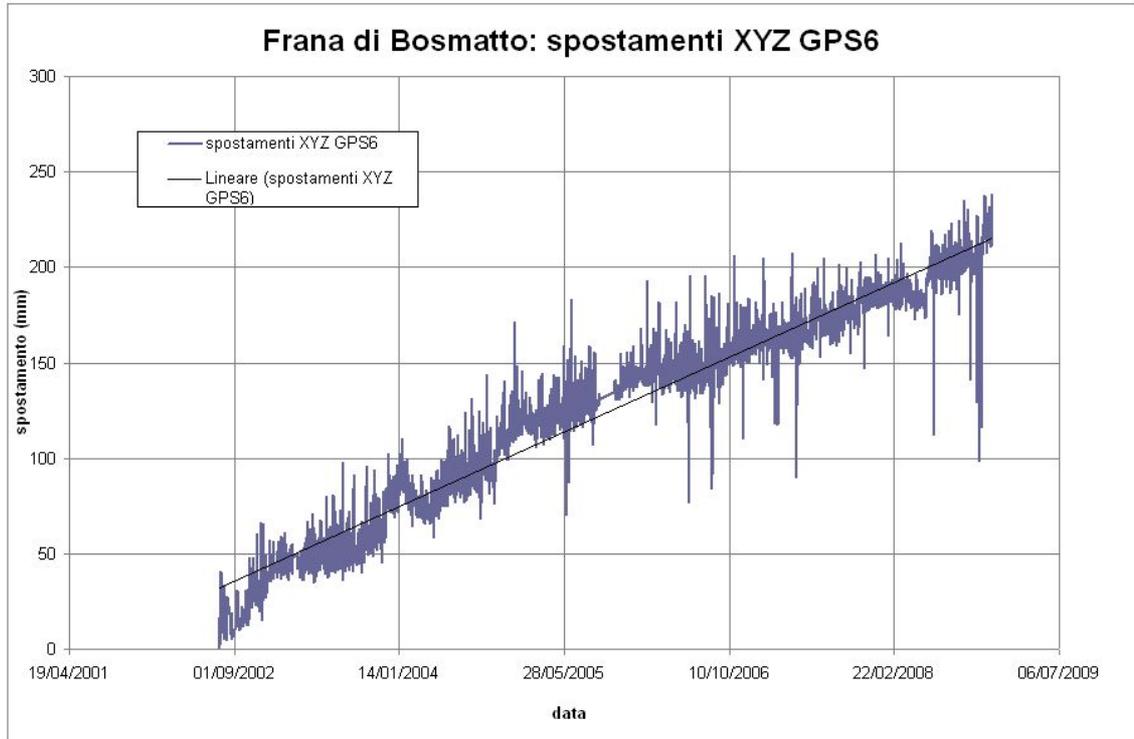


Figura 4.12 – stazione GPS6 della frana di Bosmatto, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean: spostamenti 3D

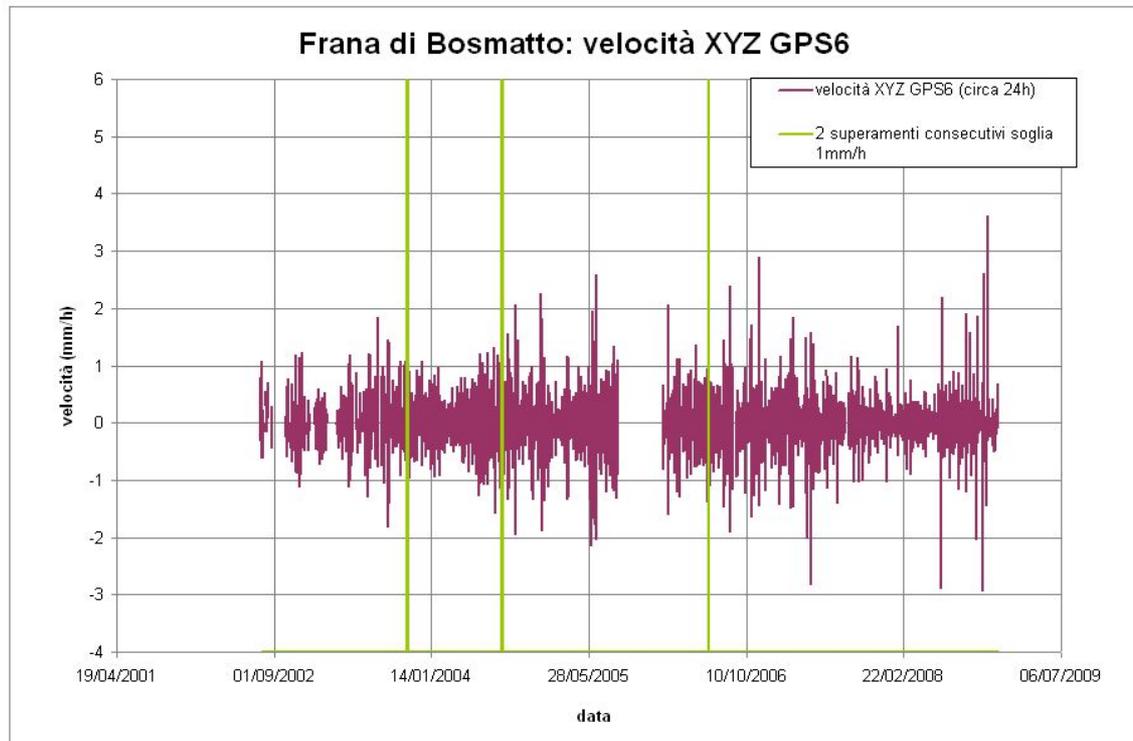


Figura 4.13 – stazione GPS6 della frana di Bosmatto, nel bacino del T.Letze in comune di Gressoney St. Jean: “falsi allarmi” per superamento della soglia di 1 mm/h (3 in tutto nel periodo considerato)

A conclusione di quanto precedentemente esposto si sottolinea che in fase iniziale i valori di soglia proposti saranno applicati ad ogni singolo punto di misura. Obiettivo futuro, che si ritiene di poter raggiungere quando saranno disponibili maggiori dati sull'evoluzione della frana, è quello di riuscire a differenziare l'approccio formulando scenari evolutivi che tengano conto del superamento contemporaneo del valore di soglia da parte di più strumenti. Per tale ragione è prevista l'esecuzione di periodiche analisi dei dati acquisiti dal sistema di monitoraggio attivo sulla frana, integrate a fronte del quadro conoscitivo raggiunto con i risultati delle indagini ancora in corso di esecuzione.

5 - PROCEDURE PER LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

5.1 – Definizione degli stati del sistema di monitoraggio

Al fine di individuare le procedure necessarie alla gestione del sistema di monitoraggio, si rende necessario definire i principali “stati” del sistema stesso, ovvero le situazioni standard in cui tipicamente dovranno essere applicate le presenti procedure. E' evidente, tuttavia, che nell'ambito della gestione di un sistema così articolato, potranno sempre verificarsi situazioni anomale che non troveranno una perfetta collocazione all'interno delle procedure, ma che andranno comunque gestite adattando quest'ultime ai diversi casi atipici che si presenteranno.

I differenti stati del sistema sono:

1. Stato NORMALE;
2. Stato di PREALLARME;
3. Stato di ALLARME;
4. Stato di ANOMALIA PER GUASTO TECNICO.

5.2 – Procedure di acquisizione, validazione, analisi e interpretazione dei dati seguite da IMAGEO s.r.l.

- Descrizione: ogni mattina i tecnici di IMAGEO s.r.l., in virtù dell'incarico ricevuto (Fase C1) emetteranno un comunicato standard riportante lo stato di funzionamento della strumentazione ed il risultato del confronto dei dati registrati degli strumenti con i valori di soglia prefissati.
- Saranno sottoposti ad analisi giornaliera i dati registrati dai seguenti strumenti a funzionamento automatico:
1. SAR da terra (GB-SAR): spostamenti puntuali (10 punti)
 2. rete GPS automatizzata: costituita da 3 stazioni in frana, la cui posizione viene determinata mediante la soluzione di basi statiche con la stazione di riferimento, ubicata nei pressi della sede di Fondazione Montagna Sicura;
 3. rete topografica automatizzata costituita da una ventina di prismi riflettenti distribuiti sul versante, la cui posizione viene rilevata da una stazione topografica totale motorizzata ubicata in apposito chalet presso la sede di Fondazione Montagna Sicura.
- I dati dei sistemi descritti saranno accessibili da remoto con le seguenti modalità
- ✓ per quanto riguarda i dati GB.SAR: mediante visualizzazione sull'apposita pagina del sito Internet di LisaLab, e mediante consultazione dei file con le serie storiche di spostamento che LisaLab provvederà giornalmente a scaricare sul sito ftp (virtual server) di Imageo;
 - ✓ per quanto riguarda la rete GPS automatizzata e la rete topografica automatizzata l'accesso ai dati sarà garantito da un apposito software proprietario Leica, che consentirà l'allineamento giornaliero dell'archivio locale residente sul PC Imageo con l'archivio dati residente sul PC che governa il funzionamento della rete e la consultazione della banca dati;
- I dati saranno confrontati con seguenti valori di soglia sulla velocità di spostamento superficiale (velocità di spostamento oraria calcolata sulle 24 ore):
- ✓ **soglia di preallarme: 1 mm/h**
 - ✓ **soglia di allarme: 2 mm/h**
- Per entrambi i livelli l'eventuale segnalazione di superamento di soglia verrà attivata solo dopo che il superamento è avvenuto per 2 volte consecutive, analogamente si procederà per il ritorno allo stato precedente.
- Saranno anche segnalate tutte le eventuali anomalie di funzionamento del sistema responsabili di eventuali mancanze dati.
- Il rapporto di sintesi emesso da Imageo s.r.l. conterrà inoltre ogni eventuale annotazione ritenuta utile a descrivere lo stato del sistema.

- Periodicità: entro le ore 12 di ogni giorno feriali; l'eventuale attivazione del servizio in giorni prefestivi e festivi sarà oggetto di specifica richiesta ad Imageo s.r.l. da parte di RAVA.
Con periodicità mensile, inoltre, il gruppo di lavoro formato da Imageo s.r.l., Studio SCA s.r.l. e dal Prof. G. Crosta emetterà un rapporto di sintesi con i risultati dell'interpretazione dati acquisiti dal sistema di monitoraggio temporaneo e un aggiornamento sullo stato evolutivo del fenomeno, secondo quanto definito al punto C2 dell'incarico di consulenza.
- Modalità invio rapporti: I rapporti giornalieri saranno inviati via fax e tramite posta elettronica, in formato .pdf al Servizio geologico, e tramite posta elettronica, in formato .pdf allo Studio SCA s.r.l. e al Prof. G. Crosta. Solo in caso di segnalazione di stato di preallarme o di allarme verrà inviato anche un messaggio sms. I recapiti dei soggetti destinatari sono riportati nell'allegato n. 1. Il rapporto mensile sarà inviato tramite posta elettronica e posta ordinaria.

5.3 – Procedura di gestione del sistema di monitoraggio in condizioni di Stato NORMALE

La gestione del sistema di monitoraggio avviene in condizioni di Stato NORMALE quando:

- Tutti i componenti del sistema sono funzionanti e forniscono dati utili all'analisi e all'interpretazione del fenomeno franoso;
- Non sono stati superati i valori di soglia di preallarme o di allarme;

- Descrizione: Giornalmente, IMAGEO s.r.l. verifica il corretto funzionamento del sistema di monitoraggio e ne analizza i dati procedendo alla loro validazione. Ogni giorno, IMAGEO s.r.l. redige un rapporto sintetico sullo stato di funzionamento delle componenti del sistema di monitoraggio e lo trasmette al Servizio geologico che ne cura l'archiviazione. Ogni mese, IMAGEO s.r.l. redige un rapporto sullo stato evolutivo del fenomeno franoso e lo invia al Servizio geologico, allo Studio SCA s.r.l. e al Prof. G. Crosta. Il Servizio geologico, ricevuta la relazione ne inoltra una copia al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche, al Sindaco del Comune di Courmayeur e ne cura l'archiviazione.

- Periodicità:

GIORNALIERA	MENSILE
Rapporto sintetico sullo stato di funzionamento delle componenti del sistema di monitoraggio	Rapporto sullo stato evolutivo del fenomeno franoso

- Modalità invio rapporti: I rapporti giornalieri devono essere inviati via fax e tramite posta elettronica, in formato .pdf. utilizzando il modulo dell'allegato n. 2 I recapiti dei soggetti destinatari sono riportati nell'allegato n. 1. Il rapporto mensile deve essere inviato tramite posta elettronica e posta ordinaria.

5.4 – Procedura di gestione del sistema di monitoraggio in condizioni di Stato di PREALLARME

La gestione del sistema di monitoraggio avviene in condizione di **PREALLARME** quando i dati acquisiti dai vari sensori, opportunamente validati e analizzati, indicano che il corpo di frana, o parte di esso, sta evolvendo con velocità di spostamento superiori al valore soglia stabilito per il livello di preallarme.

- Descrizione: Al ricevimento della comunicazione da parte di IMAGEO s.r.l. dello stato di PREALLARME, mediante l'invio tramite fax del modulo dell'allegato n.1, il Servizio geologico effettua le seguenti attività:
1. Compila il modulo dell'allegato n. 3 (modulo fax comunicazione stato preallarme);
 2. Lo trasmette via fax alla Direzione Protezione Civile e al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche e si accerta telefonicamente dell'avvenuta ricezione (solo verso la Protezione Civile);
 3. Qualora le condizioni meteo e lo stato evolutivo della frana lo consentano, pianifica ed esegue un sopralluogo sul sito di frana, anche mediante l'uso dell'elicottero e relazione ai tecnici incaricati ai sensi della DGR n. 220 del 30/01/09;
 4. Convoca una riunione tecnica, da svolgersi nel più breve tempo possibile, dei tecnici incaricati dello studio della frana ai sensi della DGR n. 220 del 30/01/09 per pianificare le attività da realizzare per la gestione dell'evento nelle condizioni di preallarme;
 5. Se necessario, richiede a IMAGEO s.r.l. l'attivazione del servizio di acquisizione, validazione e analisi dei dati del sistema di monitoraggio anche per il fine settimana;
 6. Con frequenza da stabilire in funzione delle caratteristiche dell'evento in atto e con l'ausilio dei tecnici di cui alla DGR n. 220 del 30/01/09, redige una relazione sullo stato evolutivo del fenomeno e la trasmette alla Direzione Protezione Civile;
 7. Il passaggio dallo stato di PREALLARME allo stato NORMALE viene comunicato da IMAGEO s.r.l. al Servizio geologico tramite fax mediante il modulo allegato n. 1. Il Servizio geologico, compila il modulo dell'allegato n. 5 (fax rientro stato normale), e lo trasmette via fax alla Direzione Protezione Civile e al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche e si accerta

telefonicamente dell'avvenuta ricezione (solo verso la Protezione Civile);

8. Il Servizio geologico, unitamente ai tecnici di cui alla DGR n. 220 del 30/01/09, redige un report dell'evento mediante graficazione e commento ai dati e la trasmette alla Direzione Protezione Civile, al Comune di Courmayeur e al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche.

- Periodicità: In corrispondenza di segnalazioni di stato di PREALLARME per superamento del rispettivo valore soglia.
- Modalità: Le comunicazioni di stato di PREALLARME e di rientro allo stato NORMALE dovranno essere fatte via fax con i seguenti moduli:

STATO	PREALLARME	NORMALE
IMAGEO s.r.l.	Allegato n. 1	Allegato n. 1
Servizio geologico	Allegato n. 3	Allegato n. 5

I moduli, una volta trasmessi, vengono archiviati dal Servizio geologico

5.5 – Procedura di gestione del sistema di monitoraggio in condizioni di Stato di ALLARME

La gestione del sistema di monitoraggio avviene in condizione di **ALLARME** quando i dati acquisiti dai vari sensori, opportunamente validati e analizzati, indicano che il corpo di frana, o parte di esso, sta evolvendo con velocità di spostamento superiori al valore soglia stabilito per il livello di allarme.

- Descrizione: Al ricevimento della comunicazione da parte di IMAGEO s.r.l. dello stato di ALLARME, mediante l'invio tramite fax del modulo dell'allegato n. 1, il Servizio geologico effettua le seguenti attività:
 1. Compila il modulo dell'allegato n. 4 (modulo fax comunicazione stato allarme);
 2. Lo trasmette via fax alla Direzione Protezione Civile e al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche e si accerta telefonicamente dell'avvenuta ricezione (solo verso la Protezione Civile);
 3. Qualora le condizioni meteo e lo stato evolutivo della frana lo consentano, pianifica ed esegue un sopralluogo sul sito di frana, anche mediante l'uso dell'elicottero e relazione ai tecnici incaricati ai sensi della DGR n. 220 del 30/01/09;
 4. Convoca una riunione tecnica, da svolgersi nel più breve tempo possibile, dei tecnici incaricati dello studio della frana ai sensi della DGR n. 220 del 30/01/09 per analizzare l'evento in atto;



5. Istituisce una reperibilità di tecnici nell'ambito del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche per garantire un supporto tecnico continuo alla Direzione Protezione Civile e al Comune di Courmayeur finalizzato all'analisi dell'evoluzione del fenomeno franoso;
6. Richiede a IMAGEO s.r.l. l'attivazione del servizio di acquisizione, validazione e analisi dei dati del sistema di monitoraggio anche per i giorni festivi e il fine settimana;
7. Con frequenza da stabilire in funzione delle caratteristiche dell'evento in atto e con l'ausilio dei tecnici di cui alla DGR n. 220 del 30/01/09, redige una relazione sullo stato evolutivo del fenomeno e la trasmette alla Direzione Protezione Civile;
8. Il passaggio dallo stato di ALLARME allo stato PREALLARME viene comunicato da IMAGEO s.r.l. al Servizio geologico tramite fax mediante il modulo allegato n. 1. Il Servizio geologico, compila il modulo dell'allegato n. 3 (fax stato preallarme), e lo trasmette via fax alla Direzione Protezione Civile e al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche e si accerta telefonicamente dell'avvenuta ricezione (solo verso la Protezione Civile);
9. Il passaggio dallo stato di PREALLARME allo stato NORMALE viene comunicato da IMAGEO s.r.l. al Servizio geologico tramite fax mediante il modulo allegato n. 1. Il Servizio geologico, compila il modulo dell'allegato n. 5 (fax rientro stato normale), e lo trasmette via fax alla Direzione Protezione Civile e al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche e si accerta telefonicamente dell'avvenuta ricezione (solo verso la Protezione Civile);
10. Il Servizio geologico, unitamente ai tecnici di cui alla DGR n. 220 del 30/01/09, redige un report dell'evento mediante graficazione e commento ai dati e lo trasmette alla Direzione Protezione Civile e al Coordinatore del Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche.

➤ Periodicità: In corrispondenza di segnalazioni di stato di ALLARME per superamento del rispettivo valore soglia.

➤ Modalità: Le comunicazioni dei passaggi di stato dovranno essere fatte via fax con i seguenti moduli:

STATO	ALLARME	NORMALE
IMAGEO s.r.l.	Allegato n. 1	Allegato n. 1
Servizio geologico	Allegato n. 4	Allegato n. 5

I moduli, una volta trasmessi, vengono archiviati dal Servizio geologico

5.5 – Procedura di gestione del sistema di monitoraggio in condizioni di Stato di ANOMALIA PER GUASTO TECNICO

La gestione del sistema di monitoraggio avviene in condizioni di Stato di ANOMALIA PER GUASTO TECNICO quando una o più componenti del sistema presentano anomalie di funzionamento tali da impedirne la corretta acquisizione dei dati.

5.5.1 – Sistema GBInSAR

- Descrizione: Al ricevimento del rapporto giornaliero sullo stato di funzionamento delle componenti del sistema di monitoraggio da parte IMAGEO s.r.l., il Servizio geologico, tramite comunicazione scritta (fax) attiva la Società ELLEGI s.r.l. incaricata del servizio di manutenzione secondo le modalità previste dal contratto. Comunicazioni di mal funzionamento potranno pervenire al Servizio geologico anche direttamente dalla Società ELLEGI s.r.l. la quale, in forza del contratto in essere con il Servizio geologico, procede autonomamente a verifiche di funzionamento del loro sistema.
- Periodicità: Ogni qualvolta si verifica un mal funzionamento del sistema radar.
- Modalità: La segnalazione del mal funzionamento alla Società ELLEGI s.r.l. contenente la richiesta di intervento avviene mediante il modulo dell'allegato n. 6.

5.5.2 – Rete topografica a lettura automatica

- Descrizione: Al ricevimento del rapporto giornaliero sullo stato di funzionamento delle componenti del sistema di monitoraggio da parte IMAGEO s.r.l., il Servizio geologico, verificata la natura del guasto, se necessario, tramite comunicazione scritta (fax) attiva la Società LEICA Geosystems s.p.a. incaricata del servizio di manutenzione secondo le modalità previste dal contratto. La mancata acquisizione di dati potrebbe essere dovuta oltre che ad un guasto sulle singole componenti del sistema topografico (teodolite motorizzato, PC di controllo, modem ecc.), anche alla mancata visibilità dei singoli prismi da parte del teodolite, situazione che accade tipicamente per cause climatiche (nubi a bassa quota, pioggia, neve, ecc). In tal caso, non è prevista nessuna particolare attività da parte del Servizio geologico.
- Periodicità: Ogni qualvolta si verifica un mal funzionamento del sistema radar.

- Modalità: La segnalazione del mal funzionamento alla Società LEICA Geosystems s.p.a. contenente la richiesta di intervento avviene mediante il modulo dell'allegato n. 7.

5.5.3 – Rete GPS automatica

- Descrizione: Al ricevimento del rapporto giornaliero sullo stato di funzionamento delle componenti del sistema di monitoraggio da parte IMAGEO s.r.l., il Servizio geologico, verificata la natura del guasto, se necessario, tramite comunicazione scritta (fax) attiva la Società LEICA Geosystems s.p.a. incaricata del servizio di manutenzione secondo le modalità previste dal contratto. Il mal funzionamento può interessare una o più stazioni, oppure l'unità centrale di acquisizione e elaborazione dati.
- Periodicità: Ogni qualvolta si verifica un mal funzionamento del sistema GPS automatico.
- Modalità: La segnalazione del mal funzionamento alla Società LEICA Geosystems s.p.a. contenente la richiesta di intervento avviene mediante il modulo dell'allegato n. 6.

6 – RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ✓ Borsetto, M., Frassoni, A., La Barbera, G., Fanelli, M., Giuseppetti, G. & Mazza, G., 1991 – “An application of Voight empirical model for the prediction of soil and rock instabilities”. In: Bell (Ed.), Proc. 5th Int. Symp. on Landslides, Christchurch. Balkema, Rotterdam, pp. 335–341.
- ✓ Crosta, G. & Agliardi, F., 2002 – “How to obtain alert velocity thresholds for large rockslides”. Physics and Chemistry of the Earth 27 (2002), pp. 1557–1565.
- ✓ Kilburn C. R. J. & Petley D. N., (2003) – “Forecasting giant catastrophic slope collapse: Lessons from Vajont, Northern Italy”. Geomorphology, Vol.54, pp. 49-62.
- ✓ Pellegrino A., Guerricchio A., Lazzari S., Nora B., Valentini G., (1993). La previsione delle frane ed i piani di emergenza, CNR-GNDCI, rapporto interno.
- ✓ Voight B. (1988). Material science law applies to time forecast of slope failure, Landslides news, 3.
- ✓ Voight B. (1989). A relation to describe rate-dependent material failure, Science, vol.243.

- ✓ WP/WLI-International Geotechnical Societies'UNESCO Working Party on World Landslide Inventory, 1993 – “A suggested method for describing the activity of a landslide”. IAEG Bull..
- ✓ WP/WLI-International Geotechnical Societies'UNESCO Working Party on World Landslide Inventory, 1994 – “Multilingual glossary for landslides”. IAEG Bull..

MB
R:\Common\MODELLI\Servizio geologico\Carta intestata e Fax\Carta intestata Servizio.doc



Spettabile

Regione Autonoma Valle d'Aosta
Assessorato Lavori Pubblici, Difesa del Suolo e Edilizia Residenziale e
Pubblica - Dipartimento Difesa del Suolo e Risorse Idriche
Servizio Geologico – Capo Servizio Dott. Geol. Massimo Broccolato
Loc. Amérique 33 - 11020 QUART - (AO)

e p.c. SCA Studio Cancelli Associato – via Sansovino 23 – 20133 MILANO
Prof. Giovanni Crosta – via xxx – XXXXX MILANO

Torino, gg/mm/aaaa

Oggetto: Frana di Mont de la Saxe in Comune di Courmayeur.
Rapporto giornaliero acquisizione, validazione, analisi e interpretazione
dei dati.

Stato di ANOMALIA PER GUASTO TECNICO

<i>rete</i>	<i>descrizione</i>
GB-SAR	
GPS automatizzata	
Topografica automatizzata	

Strumenti in stato NORMALE

<i>rete</i>	<i>postazioni</i>
GB-SAR	
GPS automatizzata	
Topografica automatizzata	

Strumenti in stato di PREALLARME

<i>rete</i>	<i>postazioni</i>
GB-SAR	
GPS automatizzata	
Topografica automatizzata	

Strumenti in stato di ALLARME

<i>rete</i>	<i>postazioni</i>
GB-SAR	
GPS automatizzata	
Topografica automatizzata	



NOTE:

Per ogni eventuale ulteriore chiarimento, potete contattare il Dr. Andrea Tamburini al numero 346-4216629 o al seguente indirizzo e-mail: imageo@unito.it.

Con i migliori saluti,

IMAGEO S.r.l.

firma

	<h1>FAX</h1>	REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA Assessorato Opere Pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica Servizio geologico Loc. Amérique, 33 11020 Quart Tel: 0165 776808 Fax: 0165 776804
---	--------------	---

DESTINATARIO	PROTEZIONE CIVILE VALLE D'AOSTA	Data:
 <small>PROTEZIONE CIVILE VALLE D'AOSTA PROTECTION CIVILE VALLEE D'AOSTE</small>	Loc. Aeroporto 7/A 11020 Saint-Christophe Tel: 800 319319 / 0165 238222 Fax: 0165 40935	Ora: Pagine, copertina inclusa:

**FRANA DI MONT DE LA SAXE
COMUNE DI COURMAYEUR**

COMUNICAZIONE DI STATO DI PREALLARME

Note

L'Operatore:

	<h1>FAX</h1>	REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA Assessorato Opere Pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica Servizio geologico Loc. Amérique, 33 11020 Quart Tel: 0165 776808 Fax: 0165 776804
---	--------------	---

DESTINATARIO	PROTEZIONE CIVILE VALLE D'AOSTA	Data:
 <small>PROTEZIONE CIVILE VALLE D'AOSTA PROTECTION CIVILE VALLEE D'AOSTE</small>	Loc. Aeroporto 7/A 11020 Saint-Christophe Tel: 800 319319 / 0165 238222 Fax: 0165 40935	Ora: Pagine, copertina inclusa:

**FRANA DI MONT DE LA SAXE
COMUNE DI COURMAYEUR**

COMUNICAZIONE DI STATO DI ALLARME

Note

L'Operatore:

	<h1>FAX</h1>	REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA Assessorato Opere Pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica Servizio geologico Loc. Amérique, 33 11020 Quart Tel: 0165 776808 Fax: 0165 776804
---	--------------	---

DESTINATARIO	PROTEZIONE CIVILE VALLE D'AOSTA	Data:
 <small>PROTEZIONE CIVILE VALLE D'AOSTA PROTECTION CIVILE VALLEE D'AOSTE</small>	Loc. Aeroporto 7/A 11020 Saint-Christophe Tel: 800 319319 / 0165 238222 Fax: 0165 40935	Ora: Pagine, copertina inclusa:

**FRANA DI MONT DE LA SAXE
COMUNE DI COURMAYEUR**

COMUNICAZIONE DI RIENTRO ALLO STATO NORMALE

Note

L'Operatore:

**ASSESSORATO DIFESA DEL SUOLO, OPERE PUBBLICHE E EDILIZIA
RESIDENZIALE PUBBLICA
DIPARTIMENTO DIFESA DEL SUOLO E RISORSE IDRICHE
STRUTTURA ATTIVITÀ GEOLOGICHE**

FRANA DEL MONT DE LA SAXE IN COMUNE DI COURMAYEUR

**NOTA TECNICA SULLO STATO DEL FENOMENO
SULLA BASE DELLE CONOSCENZE E DELLE ESPERIENZE GESTIONALI
MATURATE ALLA DATA DEL 03/06/2013**

**INTEGRAZIONE AL DOCUMENTO DEL SERVIZIO GEOLOGICO ED. 2010 AVENTE AD OGGETTO:
"PROCEDURE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA FRANA DI MONT DE LA
SAXE, IN COMUNE DI COURMAYEUR"**

Data: 03/06/2013

Il dirigente: Dott. Geol. Davide Bertolo



1. PREMESSA

Il presente documento viene redatto a supporto delle autorità regionali e comunali di protezione civile per di fornire il sostegno ad un ottimale espletamento degli adempimenti di competenza ai fini della tutela:

1. Delle vite umane;
2. Dei beni materiali;
3. Della continuità dei servizi essenziali.

La presente nota tecnica riveste inoltre natura di documento speditivo al fine di permettere un'ottimale gestione della situazione emergenziale in atto ed integra la procedura ed. 2010 del Servizio geologico la quale, peraltro, è in corso di revisione ma tutt'ora vigente. La procedura citata infatti recita, al punto 5.1 *“Al fine di individuare le procedure necessarie alla gestione del sistema di monitoraggio, si rende necessario definire i principali “stati” del sistema stesso, ovvero le situazioni standard in cui tipicamente dovranno essere applicate le presenti procedure. E' evidente, tuttavia, che nell'ambito della gestione di un sistema così articolato, potranno sempre verificarsi situazioni anomale che non troveranno una perfetta collocazione all'interno delle procedure, ma che andranno comunque gestite adattando quest'ultime ai diversi casi atipici che si presenteranno...”*.

La struttura organizzativa Attività geologiche, incardinata nel Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica fornisce, attraverso le reti di monitoraggio di cui è responsabile e gli altri elementi conoscitivi disponibili, una valutazione dello stato di pericolo presente sugli ambiti territoriali suscettibili di invasione in caso di collasso totale o parziale del fenomeno della Frana del Mont de La Saxe in Comune di Courmayeur. Tale valutazione si basa sui dati rilevati in modalità *near real-time*.

La struttura Attività geologiche, tramite i dati acquisiti con le metodiche di cui sopra fornisce inoltre alle autorità di protezione civile le valutazioni tecniche in merito all'evoluzione del fenomeno in argomento ed una valutazione relativa alla sua possibile evoluzione.

Detta valutazione si basa sull'analisi dei comportamenti pregressi del fenomeno stesso, sui dati disponibili in letteratura, su riscontri di terreno e, da ultimo ma non meno importante, sugli andamenti previsti a medio-lungo periodo relativi ai principali parametri meteo climatici: precipitazioni previste, temperatura dell'aria, neve al suolo, ecc..

È evidente che le valutazioni sulla possibile evoluzione del fenomeno, non basandosi su osservazioni dirette, a differenza del sistema *near-real time*, rivestono carattere di elevata aleatorietà e vengono condotte sulla scorta dell'osservazione dell'instaurarsi di condizioni al contorno che, generalmente, predispongono un'evoluzione accelerata dei fenomeni franosi.

Sono peraltro noti in letteratura alcuni casi di fenomeni franosi che, dopo rilevanti dislocazioni, sono andati incontro ad un rallentamento e risultano attualmente quiescenti (es.: frana de La Clapière, F) ma si tratta di casi residuali rispetto al comportamento della maggioranza delle frane di grandi dimensioni (come la presente) che in genere, a seguito di rilevanti e prolungate accelerazioni, evolvono verso il collasso parziale o totale.

Pertanto si ritiene importante sottolineare che la segnalazione di determinati trend evolutivi strumentali e/o la segnalazione di condizioni predisponenti una possibile accelerazione del fenomeno franoso del Mt. De La Saxe (ad es.: la previsione di piogge abbondanti o di elevate temperature anche ad alta quota in condizioni di abbondante innevamento) debbano essere seguite dall'adozione di adeguate misure di protezione civile da parte delle autorità competenti.

2. EVOLUZIONE DEL FENOMENO FRANOSO A PARTIRE DAL MAGGIO 2012 E FINO AL 19 APRILE 2013

In data 2 maggio 2012 si è verificata, per la prima volta da quando il fenomeno è monitorato in continuo dalla rete regionale, un evento di attivazione di rilevante entità che ha portato per la prima volta alla diramazione, da parte della Struttura Attività geologiche, dello stato di preallarme ai sensi della procedura vigente ed. 2010 del Servizio geologico. Lo stato di preallarme è stato poi revocato in data 31 luglio 2012.

Nel corso di detta fase si è evidenziata la presenza di un settore della frana, ad evoluzione accelerata, ben identificabile sia dalla rete di monitoraggio strumentale, che sul terreno per la presenza di diffusi indizi di cedimento.

Considerati gli ulteriori eventi di accelerazione riscontrati a cavallo tra dicembre 2012 e gennaio 2013 nel settore sopra evidenziato, la Soc. GEODES (consulente RAVA per la geologia di base) emetteva una nota tecnica all'attenzione della struttura attività geologiche (rif. 010115 del 18 gennaio 2013), indicante la possibilità di distacchi di volumi parziali del corpo di frana, variabili fino un milione di metri cubi.

Pertanto la struttura attività geologiche preso atto che:

1. Alcuni settori del versante in frana di volume non precisato ma inferiore a quello attualmente indicate dagli scenari di protezione civile possono essere mobilitati per fenomeno di crollo;
2. In alcuni settori del versante si possono verificare fenomeni di mobilitazione delle coltri superficiali di volume non precisato ma inferiore a quello attualmente indicato dagli scenari di protezione civile in seguito ad eventi pluviometrici anche di media intensità;
3. Che i fenomeni di cui ai punti 1 e 2 sono più probabili nella prossima stagione primaverile e in quella autunnale.

provvedeva nella persona del proprio dirigente, con propria nota prot. 893/GEO in data 25/01/2013, a richiedere al gruppo di esperti incaricato ai sensi del provvedimento dirigenziale n. 4121 del 26/09/2012 e della DGR 220 del 30/01/2009, una valutazione in merito all'opportunità della definizione di nuovi scenari di frana ad evoluzione più rapida, pur se di volumetria inferiore a quello già definito nel 2010;

Nel periodo 01-03 febbraio 2013, si manifestava poi una riattivazione anomala del settore

C, che evidenziava una probabile risposta anche ad eventi meteorici di media intensità.

Pertanto, conseguentemente alla rilevazione di quanto verificatosi nel periodo 01-03 febbraio 2013, in data 21 febbraio 2013 il Dirigente della Struttura organizzativa attività geologiche ha provveduto, con propria nota prot. 1828/GEO a richiedere al gruppo di esperti richiamato precedentemente:

- a) Di confermare o meno, sulla base degli eventi appena verificatisi, le ipotesi formulate dalla Struttura attività geologiche in merito all'opportunità di elaborare nuovi scenari di evento per mobilitazione delle coltri superficiali e settori parziali del corpo di frana;
- b) In caso di riscontro affermativo al quesito sub a), di sottoporre alla Struttura organizzativa attività geologiche una proposta tecnica di attività con relativa quantificazione economica entro il 28 febbraio 2013.

Il gruppo di esperti riscontrava positivamente la richiesta della Struttura attività geologiche nei termini richiesti e provvedeva ad avviare le attività di elaborazione, che sono attualmente in fase di ultimazione. Alcune degli elaborati prodotti nell'ambito di tale incarico sono già inseriti nella presente procedura mentre altri sono ancora in fase di valutazione e validazione, stante la complessità delle elaborazioni richieste.

3. EVENTO DI RIATTIVAZIONE DEL 19 APRILE 2013

A partire dal 18 aprile 2013 le reti di monitoraggio facevano registrare un sensibile incremento nelle velocità di alcuni capisaldi TCA e GPS portando alla diramazione dello stato di preallarme.

La riattivazione in corso riguardava il settore destro del fenomeno, identificato come B+C nel corso delle attività conoscitive di cui al punto 2.

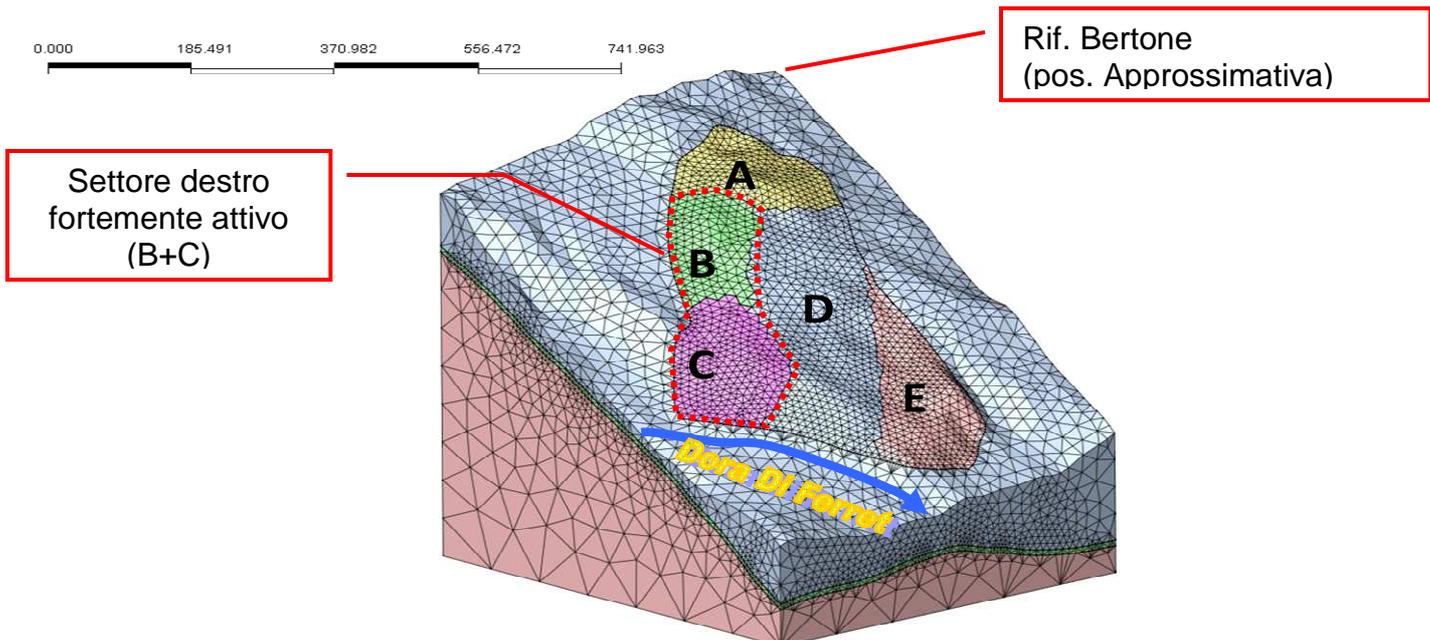


Fig. 1 – Suddivisione del corpo di frana del Mont de La Saxe in settori omogenei sulla base dei differenti cinematismi (movimenti). La zona più attiva o “veloce” abbraccia, ad oggi l'insieme dei settori B e C, ove il settore C presenta entità di spostamento maggiori del settore B.

La struttura attività geologiche procedeva pertanto a richiedere al team di esperti incaricato della redazione degli scenari di cui al punto 2, la definizione con urgenza di uno scenario di evento speditivo nell'ipotesi di mobilizzazione del fianco destro del corpo di frana.

Nel pomeriggio del 19 aprile il team di esperti, nella persona del Prof. Geol. G. Crosta, ordinario di geologia applicata presso l'Università di Milano Bicocca, provvedeva a fornire alla Struttura due nuove ipotesi di scenario concernenti la possibile mobilizzazione per crollo di un volume del corpo di frana pari al 650.000 metri cubi complessivi, in condizioni di minor azione delle pressioni neutre ($cu=0.1$) e maggior azione delle pressioni neutre ($cu=0.2$).

Gli scenari sono stati identificati con le sigle:

- A 22°W (0.2) : collasso 645.000 m³, in condizioni sature, qui identificato come scenario 2;
- A 22°W (0.1): collasso 645.000 m³ in condizioni drenate, qui identificato come scenario 3.

Le aree d'invasione relative all'accadimento dei due scenari sono quelle riportate in appendice A.

A partire dal 19 aprile 2013, quindi, ai fini dell'adozione delle misure di protezione civile per la Frana del Mont de La Saxe vengono individuati complessivamente 3 scenari, il cui accadimento comporta l'invasione di aree aventi superficie progressivamente decrescente:

Identificativo scenario	Tipo di scenario	Volume di materiale coinvolto stimato (m ³)	Area d'invasione (come da cartografia in appendice A)
Scenario 1 (Coinvolgimento settori A+B+C+D+E)	COLLASSO INTERO CORPO DI FRANA	8.300.000	Area 1
Scenario 2 (Coinvolgimento settori B+C)	COLLASSO AREA CORPO FRANA A2 22°W (0.2)	645.000	Area 2
Scenario 3 (Coinvolgimento settori B+C)	COLLASSO AREA CORPO FRANA A2 22°W (0.1) 3	645.000	Area 3

Il Comune, a scopo cautelativo, provvedeva all'adozione delle procedure di protezione di competenza nell'area d'invasione dello scenario 3, mentre attivava la propria fase di approntamento delle misure di protezione civile per lo scenario 2.

Nelle ore successive alla diramazione del preallarme per lo scenario 3, il perdurare del trend di accelerazione sui capisaldi della rete TCA nel settore basso del fenomeno (C) portava alla diramazione dell'avviso di allarme per lo scenario 3 e del preallarme per lo

scenario 2. Per lo scenario 1 veniva attivata, a livello interno da parte della struttura attività geologiche, una fase di vigilanza.

Le ragioni della riattivazione del 19 aprile sono da ricercarsi nella deposizione di una coltre di neve di rilevante spessore (fino a 2 m ca.) anche a basse quote, seguita da un forte e repentino rialzo di temperatura che hanno prodotto un afflusso rapido di acqua in profondità, dando luogo ad una forte riattivazione della frana.

Tali eventi, pur eccezionali, sono noti in letteratura e sono ritenuti essere, ad esempio, alla base dell'attivazione di un altro rilevante fenomeno verificatosi nel 1991 a Randa, 10 km a N di Zermatt, nel cantone svizzero del Valais (SARTORI et al., 2003).

La Frana del Mont de La Saxe non ha mai mostrato sensibilità a fenomeni di questo tipo mostrando invece il classico comportamento delle grandi frane controllate da superfici di scivolamento profondo, che presentano riattivazioni stagionali legate all'afflusso in profondità di acque di scioglimento.

È peraltro evidente che il processo di continua degradazione degli strati più superficiali, dovuto al progressivo e inarrestabile deterioramento delle proprietà geotecniche dei materiali costituenti parte del corpo di frana, fa sì che nel tempo alcuni settori maggiormente degradati presentino sempre maggior sensibilità diretta agli eventi meteorici.

Nei giorni successivi, sulla base del perdurare del trend evolutivo dell'intero fenomeno, la Struttura attività geologiche ha iniziato a trasmettere alle autorità di protezione civile un quadro generale del fenomeno franoso del Mont de La Saxe, mediante l'inserimento, all'interno dei rapporti di evento periodici, di un sinottico indicante, per ciascun scenario di evento disponibile, la condizione di allertamento, nonché la tendenza ipotizzabile sulla base dei fattori predisponenti che, normalmente, condizionano l'evoluzione del fenomeno (afflusso di acqua in profondità, evolutività del fenomeno sulla base delle velocità registrate, ecc.).

Detto quadro è di seguito esposto e, a titolo esemplificativo, si fornisce quello in vigore alla data di emissione del rapporto di evento n. 2 (29 aprile 2013).

SCENARIO	CONDIZIONE	TENDENZA
COLLASSO INTERO CORPO DI FRANA	VIGILANZA	PREALLARME
COLLASSO AREA CORPO FRANA A2 22°W (0.2)	PREALLARME	ALLARME
COLLASSO AREA CORPO FRANA A2 22°W (0.1)	ALLARME	ALLARME

4. ACCELERAZIONE DEL FENOMENO ED EMISSIONE DELLO STATO DI ALLARME PER LO SCENARIO A2 22°W (0.2) IN DATA 19 MAGGIO 2013

Nel periodo 19 aprile -19 maggio 2013 il settore più attivo del fenomeno (settore C), ha mantenuto velocità nettamente superiori alle soglie di allarme mentre il settore altimetricamente più alto del versante destro (settore B) ha presentato evidenti indizi di "richiamo", come visibile nella fig. 2 e nella fig. 3.

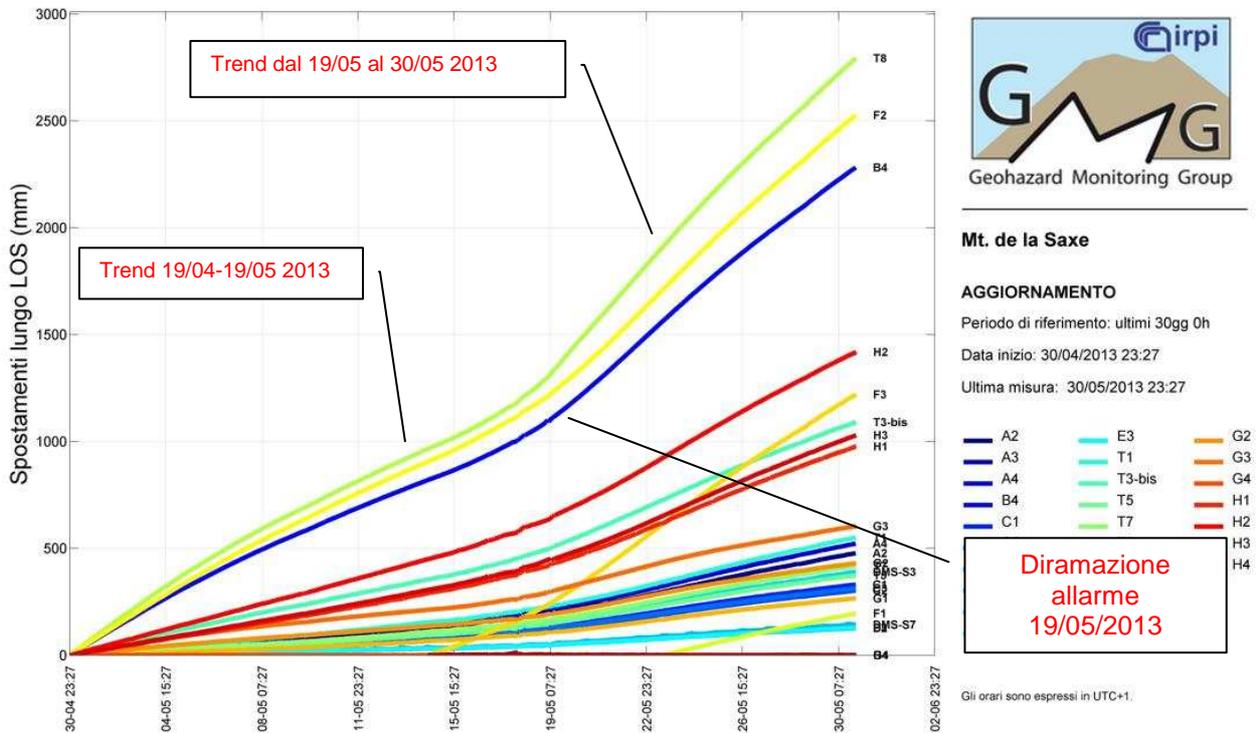


Fig. 2 - Spostamenti cumulati della Frana del Mont de La Saxe misurati lungo linea di mira dalla rete TCA. Periodo 30/04/2013-19/05/2013.

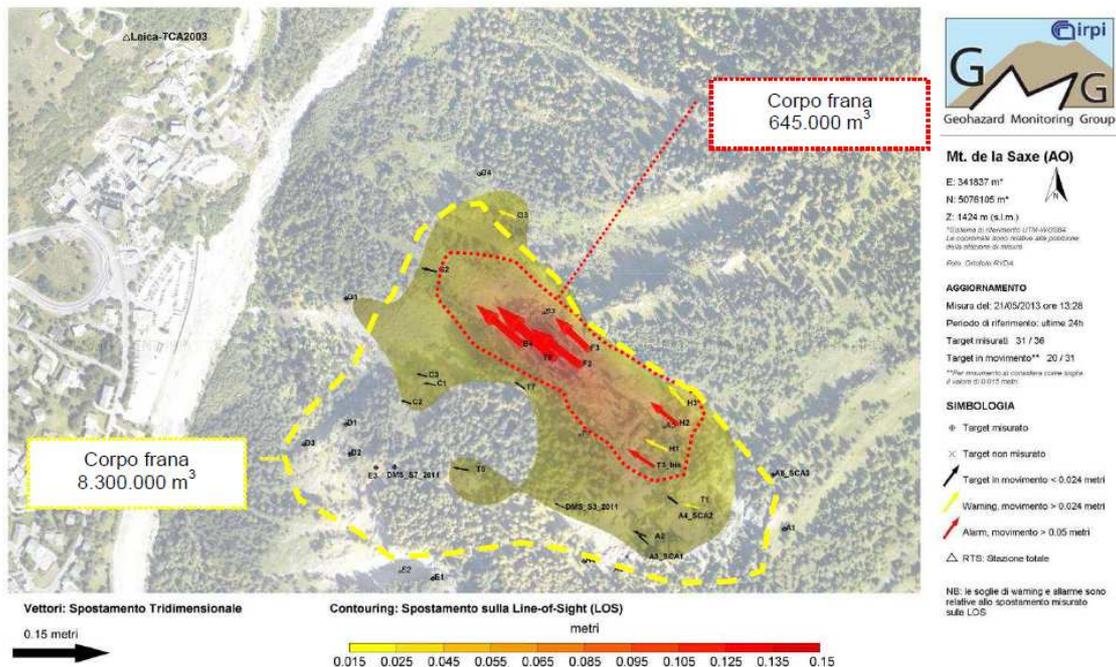


Fig. 3 - Vettori di spostamento a 24 h della Frana del Mont de La Saxe misurati lungo linea di mira dalla rete TCA. Situazione in data 21/05/2013. È evidente il coinvolgimento del settore "alto" del fianco destro.

A partire dal 19 maggio, quindi, anche in considerazione del crescente stato di saturazione del corpo di frana del settore destro (settori B+C), si riscontrava una forte accelerazione di tutti i prismi della zona “bassa” (settore C) nonché il superamento della soglia di allarme da parte del prisma H2 nel settore “alto” del volume mobilizzabile di 645.000 m³. Tali dati strumentali, unitamente alle evidenti condizioni di saturazione dell’ammasso, hanno determinato il passaggio alla condizione di ALLARME per lo scenario 2, indicato come A2 22°W (0.2). Tale passaggio veniva notificato a mezzo fax alle autorità competenti.

Il quadro sinottico delle condizioni di allertamento relative ai vari scenari veniva pertanto modificato come da tabella seguente ed è ancora in vigore alla data di emissione della presente nota tecnica.

	SCENARIO	CONDIZIONE	TENDENZA
1	COLLASSO INTERO CORPO DI FRANA	PREALLARME	PREALLARME
2	COLLASSO AREA CORPO FRANA A2 22°W (0.2)	ALLARME	ALLARME
3	COLLASSO AREA CORPO FRANA A2 22°W (0.1)	ALLARME	ALLARME

5. SITUAZIONE ATTUALE

Lo stato evolutivo del fenomeno, alla data di emissione della presente nota tecnica è ancora tale da suggerire la massima cautela nella gestione degli ambiti territoriali interessati da un possibile crollo.

Nel corso dell’ultima settimana si è assistito ad un blando rallentamento delle velocità dei capisaldi dei settori B e C ma le dislocazioni cumulate da inizio evento, tali per cui sugli 8÷10 m circa di dislocazione totale dal 17 giugno 2009 ad oggi, dai 3 ai 4 m sono stati dislocati nel periodo compreso tra il 19 aprile 2013 e la data odierna, indicano uno stato di destabilizzazione dei due settori molto preoccupante.

Incrociando tali dati con gli elementi previsionali, rappresentati da una cospicua copertura nevosa ancora presente a quote relativamente basse per la stagione corrente e alle temperature ancora al di sotto della media stagione, sono ipotizzabili nuovi eventi di accelerazione nel corso del corrente mese di giugno.

Si precisa infine che è in corso di valutazione e validazione un ulteriore scenario di evento il quale contempla la caduta del settore destro (settori B+C) ma con una possibile superficie di scivolamento profonda che si colloca alle massime profondità alle quali i dati inclinometrici hanno in passato evidenziato dislocazioni del corpo di frana. Tale superficie isolerebbe un volume totale di circa 1.600.000 m³. La relativa area d’invasione è indicata nella cartografia allegata in appendice A.

6. CONCLUSIONI-INDICAZIONI

1. **Lo scenario d'invasione collegato al collasso del volume totale della frana (8.300.000 metri cubi) allo stato attuale e sulla base dell'attualizzazione delle conoscenze tecnico scientifiche disponibili alla data di emissione della presente nota, è confermato;**
2. Esistono, allo stato attuale di evoluzione del fenomeno, evidenze di riattivazione anche dei settori di frana più esterni rispetto al “settore attivo”;
3. Quanto al punto 2 rende necessario, sempre allo stato attuale, prendere in considerazione anche la possibile emissione dell’allarme per il collasso dei settori più esterni della frana (scenario 1). Tale evento potrebbe verificarsi per:

- a) Massiccia riattivazione della frana nel suo complesso per cospicuo afflusso di acqua di scioglimento in profondità, dovuto alle alte temperature in quota;
- b) Richiamo dei settori (A, D, E) limitrofi alla nicchia di distacco del corpo di frana da 650.000 m³, a seguito del suo collasso (caduta dei settori B+C) e destabilizzazione dell'intero corpo di frana;
- c) Accadimento in sequenza o in contemporanea dei fenomeni sub a) e b);
4. Si confermano le soglie di preallarme e di allarme che si basano sulle velocità delle ultime 24 ore rilevate dalla rete TCA sui vari capisaldi. Tale rete viene definita come "rete master" per l'allertamento.
- Tali valori sono:
- Preallarme strumentale: $2 \geq V_{24h} > 1$ mm/h;
 - Allarme strumentale: $V_{24h} > 2$ mm/h.
- Le soglie testé indicate hanno valenza interna alla struttura attività geologiche ed attiveranno una fase decisionale finalizzata alla diramazione o alla non diramazione alle autorità di protezione civile degli opportuni allertamenti.
- La fase decisionale ha come scopo la conferma del trend evolutivo riscontrato dagli strumenti e l'indicazione dello scenario di evento ad esso correlato.
5. Il processo decisionale finalizzato alla diramazione, alle competenti autorità di protezione civile, dell'avviso di **Preallarme** o di **Allarme**, si basa sui seguenti elementi di supporto alla decisione:
- a) **Consenso di un numero significativo di capisaldi (prismi) della rete TCA** tale da indicare un'attivazione a livello di "dominio cinematico" (settori A, B, C, D, E) o di settori di volumetria rilevante. In altre parole, l'esperienza finora maturata permette di indicare che il superamento della soglia di velocità da parte di un singolo caposaldo è associato in genere alla mobilitazione di un singolo volume di roccia su cui il prisma è installato e difficilmente è indice di attivazione di tutto o parte del fenomeno franoso;
 - b) **Consenso della rete GPS automatizzata;**
 - c) **Consenso della rete ad interferometria radar GB-SAR Lisalab;**
 - d) **Indicazioni derivanti dalle colonne multiparametriche DMS;**
 - e) **Consultazioni dirette e in conferenza telefonica** con gli esperti incaricati dall'Amministrazione per il supporto tecnico scientifico della Frana di Mont de La Saxe (Appendice B);
 - f) **Risultanze dei sopralluoghi di terreno** (in sito + elicottero) e dei dati visivi acquisiti da webcam e fotocamere;
- Si precisa che l'elenco di elementi di supporto alla decisione indicato rappresenta il minimo di elementi che vengono valutati in condizioni standard ma non è esaustivo. Di volta in volta potranno essere presi in considerazione anche ulteriori elementi di supporto alla decisione.
- Si precisa inoltre che, ai fini della diramazione alle autorità competenti delle allerte di protezione civile, non è necessaria la concomitanza del consenso di tutti gli elementi di supporto alla decisione. Essi infatti presentano pesi ed attendibilità differenti, non oggettivamente quantificabili.
6. Il processo di valutazione di cui al punto 5 può concludersi con due esiti diversi:

- a) **Allarme o Preallarme non confermato:** l'insieme degli elementi di supporto alla decisione di cui al punto 5 non fornisce un consenso sufficiente ad affermare che i dati rilevati siano un effettivo precursore di evento. In altre parole non vi sono elementi sufficienti per definire con certezza che sia in atto la mobilitazione dell'intero corpo di frana o di un comparto di esso. In questo caso la struttura attività geologiche manterrà comunque il livello di vigilanza sul trend evolutivo del fenomeno fino al rientro dei valori rilevati da tutte le reti strumentali al di sotto delle soglie di preallarme.
- b) **Allarme o Preallarme confermato:** in questo caso la Struttura attività geologiche provvede alla diramazione alle autorità di protezione civile delle opportune allerte secondo i modelli di fax indicati nella procedura del Servizio Geologico ed. 2010. Vista la necessità di diramare con la massima urgenza l'allertamento agli organi di protezione civile, il fax avrà natura sintetica. Le motivazioni a supporto della decisione di diramare il preallarme o l'allarme saranno indicate nel primo rapporto di evento che sarà emesso dalla struttura attività geologiche nelle ore immediatamente successive alla diramazione.

7. Una volta emesso l'avviso di Preallarme o Allarme, la Struttura attività geologiche attiva una serie di misure tecniche, organizzative e procedurali al fine di fornire alle competenti autorità di protezione civile il necessario supporto tecnico-scientifico, ai fini dell'espletamento degli adempimenti di competenza. Tali misure sono:

- a) Presidio rinforzato dei sistemi di monitoraggio: in funzione del trend evolutivo del fenomeno la struttura garantisce il presidio dei sistemi di monitoraggio (da sala monitoraggi o da remoto) su di un arco temporale esteso al di là dei normali orari di ufficio 24h/7gg. In tali condizioni sono a disposizione della struttura anche i vari esperti incaricati dall'Amministrazione (appendice B);
- b) Emissione di rapporti di evento al fine di aggiornare dal punto di vista tecnico le strutture competenti sullo stato del fenomeno e sulla sua tendenza evolutiva (allegato C);
- c) Emissione periodica di un bollettino sintetico circa lo stato evolutivo della frana verso le competenti autorità di protezione civile finalizzato alla pubblicazione sul sito web del Comune in un'ottica di corretta informazione alla popolazione;
- d) Attivazione, a cura del Comune e delle strutture regionali (CFV, VVF, PC) di una guardiania acustico/visiva del fenomeno 24h/7gg. al fine di segnalare direttamente alla Struttura attività geologiche l'instaurarsi di un regime di frequenti scariche di blocchi rocciosi che, in letteratura, è noto essere precursore di crolli di frane di grandi dimensioni, come nel caso della frana della Val Pola in Valtellina (1987, CANCELLI P. , com. pers.);
- e) Sopralluoghi in sito a mezzo elicottero o diretti (se le condizioni di sicurezza lo permettono);
- f) Reperibilità h24 del dirigente della struttura attività geologiche sui numeri telefonici segnalati alla Centrale Unica del Soccorso per le autorità di protezione civile.

- 8. Emissione dell'avviso di preallarme o allarme per possibile mobilitazione di settori di estensione e/o volumi più grandi di quelli inizialmente indicati:** nel corso dell'attività di cui al punto 7, in condizione di preallarme o allarme, l'evoluzione del fenomeno può comportare il passaggio di settori dell'ammasso franoso dalla condizione di vigilanza alla condizione di preallarme o da quest'ultima alla condizione di allarme; detta evoluzione può aversi anche per l'attivazione, a parità di aree, di superfici di dislocazione più profonde. In entrambi i casi, comunque, lo scenario di riferimento comporta la discesa a valle di maggiori volumi di materiale, provocando l'invasione di aree più estese. Pertanto la Struttura attività geologiche provvederà all'emissione di ulteriori avvisi di Preallarme o Allarme con l'indicazione del relativo scenario di evento, cui corrispondono le relative aree di invasione;
- 9. Aree d'invasione e zone “di risentimento”:** le aree d'invasione derivanti dagli scenari di evento definiscono ambiti territoriali nei quali le simulazioni numeriche indicano il deposito di un accumulo di frana di spessore variabile (da 0,5 m ad alcune decine di m, secondo gli scenari). È opportuno sottolineare che il modello adottato, coerentemente con la letteratura ed i dati disponibili, è quello noto come “Rock avalanche”. In base a tale modello, le velocità di traslazione della massa in frana possono raggiungere in alcuni punti delle aree a valle, velocità dell'ordine di 20-30 m/s, equivalenti a circa 100 km/h. Considerando la densità del materiale coinvolto (mediamente 2,7 t/m³) ed i volumi in gioco, si può facilmente quantificare il valore indicativo delle energie e delle pressioni cui saranno soggetti i bersagli posti nelle aree d'invasione. Ma non è tutto. Le esperienze condotte in ambiente alpino con fenomeni franosi aventi l'ordine di grandezza di quelli in esame (Preonzo, CH 2012 – 350.000 m³; Mt. Crammont Valle d'Aosta, 2008 - 550.000 m³) evidenziano che la discesa di frane di grandi dimensioni quasi sempre genera grandi nubi di polveri derivanti dal disfacimento delle rocce coinvolte nei crolli, unitamente a rumore. Tali effetti “secondari”, che si producono ben al di fuori delle aree d'invasione, possono avere effetti negativi sulla circolazione automobilistica provocando ad esempio incidenti per scarsa visibilità, e psicologici (panico) sulle fasce più vulnerabili della popolazione (anziani, bambini, ecc.). Pertanto si consiglia alle autorità l'adozione di misure di protezione civile anche al di fuori delle aree direttamente coinvolte dai depositi di frana;
- 10. Misure di protezione civile.** L'adozione delle opportune misure di protezione civile da parte delle autorità destinarie del presente documento non è di competenza della scrivente struttura, che assolve da supporto tecnico scientifico. Tuttavia, ai fini dell'adozione delle misure ritenute idonee a proteggere adeguatamente l'incolumità dei beni e delle persone si dovrà tener conto che:
- a) Il sistema di monitoraggio è ridondante e performante e consente di individuare fenomeni di accelerazione che siano indizio di crollo imminente;
 - b) In condizioni meteorologiche caratterizzate da fitta copertura nuvolosa, con nebbie addossate ai versanti, il sistema TCA (rete master) può non acquisire i dati correttamente e, in questo caso, il fenomeno viene monitorato tramite la rete GPS e GB-SAR. In questo caso non è possibile garantire la continuità di misurazione sui capisaldi della TCA e pertanto si passa ad un monitoraggio

- in “modalità degradata” nella quale è pur sempre possibile diramare allerte ma con un processo di elaborazione più lungo e complesso;
- c) A complemento del monitoraggio strumentale, come detto in precedenza, si ritiene fondamentale complemento il monitoraggio visivo/acustico finalizzato a rilevare il verificarsi di scariche frequenti dalla parete frontale del settore C;
 - d) L'illuminazione della parete durante la notte con faro può individuare crolli ma non consente l'osservazione in caso di maltempo o presenza di nuvole (vedi punto 10.b). La guardiania notturna per segnalare l'instaurarsi di sequenze scariche “predittive” di un crollo di grandi dimensioni può essere solamente di tipo acustico. Inoltre non sono in alcun modo possibili sopralluoghi di terreno. Pertanto si sconsiglia nel modo più assoluto di autorizzare la presenza di persone all'interno delle zone evacuate al di fuori delle effemeridi;
 - e) Durante il giorno la presenza, a qualsiasi titolo, di persone nelle zone eventualmente evacuate, se autorizzata, dovrà basarsi su di un sistema di protezione civile estremamente performante, in grado di garantire l'evacuazione di tutte le persone all'interno di tali zone in un tempo non superiore a 60';
 - f) Il tempo di 60' decorrerà dal momento in cui la competente autorità di protezione civile avrà ricevuto dalla Struttura Attività geologiche l'Avviso di possibile crollo imminente. Tale avviso verrà diramato dalla struttura attività geologiche tramite la Centrale Unica del Soccorso (CUS) regionale dapprima tramite chiamata telefonica (registrata su centralino) e successivamente tramite e-mail e fax. Una comunicazione telefonica diretta al Sindaco di Courmayeur precederà comunque la chiamata alla CUS. Ai fini della decorrenza dei tempi di cui sopra, data la necessità di assumere provvedimento in tempi celeri, la struttura attività geologiche ritiene assolto il proprio compito d'informazione agli enti competenti all'atto della comunicazione alla CUS tramite telefonata registrata.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ❖ M. Sartori, F. Baillifard, M. Jaboyedoff, and J.-D. Rouiller - ***Kinematics of the 1991 Randa rockslides (Valais, Switzerland)***. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 3, 423-433, 2003.
- ❖ P. Deline, W. Alberto, M. Broccolato, O. Hungr, J. Noetzli, L. Ravanel, and A. Tamburini - ***The December 2008 Crammont rock avalanche, Mont Blanc massif area, Italy***. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 11, 3307-3318, 2011.
- ❖ Cancelli, P. - L'evento alluvionale Valtellina 1987. un seminario sul tema: “Tecnologie di intervento innovative su pendii instabili”. Lecco 14 giugno 2007.
- ❖ G. B. Crosta, R. Castellanza, P. Frattini, M. Broccolato, D. Bertolo, P. Cancelli A. Tamburini - ***Comprehensive understanding of a rapid moving rockslide: the Mt. de la Saxe landslide*** – XIV ciclo di conferenze di meccanica delle rocce – Nuovi metodi di indagine monitoraggio e modellazione degli ammassi rocciosi - GEAM Torino, 22-23 novembre 2012.

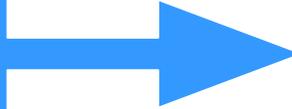
APPENDICE A

SCENARI DI EVENTO ED AREE D'INVASIONE

APPENDICE B

**Organizzazione e compiti degli esperti a supporto della struttura attività geologiche
nella gestione del fenomeno franoso del Mont de La Saxe e relativa missione**

UNIMIB
PROF. CROSTA
Ordinario geologia applicata Univ.
Milano Bicocca



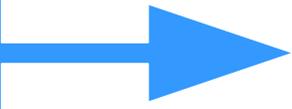
**SUPERVISIONE GEOTECNICA
E GEOLOGICO-APPLICATA
MODELLISTICA**

SCA
Studio Cancelli Associato
Ing. Paolo Cancelli
Prof. Geol. Andrea Cancelli



**PROGETTAZIONE
INTERVENTI ATTIVI-PASSIVI**

IMAGEO S.r.l.
Spin-off università di torino



**MONITORAGGIO REAL TIME
SUPPORTO ALLERTAMENTO**

**O
P
E
R
A
T
I
V
I
T
A**

**CNR IRPI
GMG**
Centro di competenza per il
monitoraggio frane del DPC



**ANALISI DATI DI
MONITORAGGIO
AUDITING**

**GEODES
PROF. MARTINOTTI**
Direttore rilevamento del foglio
"Courmayeur" della Carta
Geologica d'Italia



**COSTRUZIONE MODELLO
GEOLOGICO DI RIFERIMENTO
E RILIEVO
GEOSTRUTTURALE DI
DETTAGLIO**

**POLITECNICO DI
TORINO-DIATI
(ISENET)**



**INDAGINI IDROGEOLOGICHE
E MONITORAGGIO
IDROGEOLOGICO**

**S
T
R
A
T
E
G
I
A**

	<h1>FAX</h1>	REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA Assessorato Opere Pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica Struttura Attività geologiche Loc. Amérique, 33 11020 Quart Tel: 0165 776808 Fax: 0165 776804
---	--------------	--

DESTINATARI	COMUNE DI COURMAYEUR	Data:
	Fax: 0165831312 PROTEZIONE CIVILE VALLE D'AOSTA Loc. Aeroporto 7/A 11020 Saint-Christophe Tel: 800 319319 / 0165 238222 Fax: 800-238222 DIPARTIMENTO DIFESA DEL SUOLO E RISORSE IDRICHE SEDE Fax: 0165272646	Ora: Pagine, copertina inclusa:

**FRANA DI MONT DE LA SAXE
COMUNE DI COURMAYEUR**

COMUNICAZIONE DI STATO DI CROLLO IMMINENTE

Note

A seguito del superamento del superamento DEI VALORI DI SOGLIA STRUMENTALI OLTRE LE VELOCITA' DI ...mm/h su alcuni capisaldi TCA si comunica la condizione di CROLLO IMMINENTE con riferimento al sotto-scenario

Si precisa che allo stato attuale non è possibile formulare previsioni in merito alle tempistiche dei crolli e alla loro successione.

La condizione di crollo imminente si instaura al superamento di soglie di spostamento lungo la linea di mira e pertanto, al di là di tali soglie non è più possibile formulare ipotesi circa il comportamento del fenomeno nelle prossime ore,

L'Operatore:

ALLEGATO 4

Elenco dei comuni ripartiti per sottozone del bollettino neve e valanghe

Elenco dei comuni ripartiti per sottozona del bollettino neve e valanghe

Comune	Sotto-zona	CLV LR 29/2010
ALLEIN	D18	H
ANTEY-SAINT-ANDRE'	A05	L
ARVIER	D16-A02	D
AYAS	B06-B07	M
AYMAVILLES	C12-A02	G
BIONAZ	D19-D20	J
BRISOGNE	C12-A04	Q
BRUSSON	B07	M
CHAMOIS	A05	L
CHAMPDEPRAZ	B11-B10	P
CHAMPORCHER	B11	P
COGNE	C12	G
COURMAYEUR	D14	A
DOUES	D18	I
ETROUBLES	D18	H
FONTAINEMORE	B09	O
GABY	B08	N
GIGNOD	A01	H
GRESSAN	C12-A02	Q
GRESSONEY-LA-TRINITE'	B06-B08	N
GRESSONEY-SAINT-JEAN	B08	N
INTROD	C21	F
ISSIME	B09-B08	O
LA MAGDELEINE	A05	L
LA SALLE	D15-D17	C
LA THUILE	D15	B
LILLIANES	B09	O
MORGEX	D15-D17	C
NUS	A03	Q
OLLOMONT	D18	I
OYACE	D19	J
PERLOZ	B09	O
PONTBOSET	B11	P
PRE'-SAINT-DIDIER	D15-D17	B
RHEMES-NOTRE-DAME	C13	E
RHEMES-SAINT-GEORGES	C13	E
SAINT-OYEN	D18	H
SAINT-RHEMY	D17-D18	H
TORGNON	A05	L
VALGRIENCHE	D16	D
VALPELLINE	D19-A03	I
VALSAVARENCHÉ	C21	F
VALTOURNENCHÉ	A05-D20	K

ALLEGATO 5

Esempi di bollettini previsionali

- Bollettino meteorologico regionale
- Bollettino di vigilanza meteorologica
- Bollettino meteo Courmayeur-La Saxe
- Bollettino meteo per valutazione neve-valanghe
- Bollettino neve e valanghe
- Bollettino di criticità meteorologica, idrogeologica, idraulica e valanghiva regionale

Aggiornato il **28/11/2013**

SITUAZIONE SINOTTICA

Pressione rilevata ad Aosta alle ore 07.00: 1032 hPa.

Una saccatura nord-atlantica in discesa verso le Alpi allontana progressivamente l'alta pressione, che da diversi giorni privilegia condizioni soleggiate sulla nostra regione, favorendo il transito di una blanda perturbazione, attesa per la giornata di sabato. Successivamente una nuova rimonta del citato anticiclone riporterà condizioni prevalentemente soleggiate.

giovedì 28 novembre 2013

attendibilità: ★★☆☆

Temp

montagna:

valli:

Max



Sereno o tuttalpiù poco nuvoloso per possibili deboli velature nel pomeriggio.

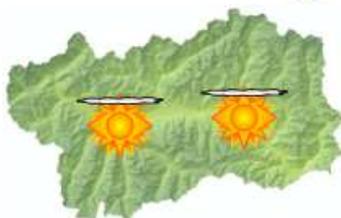
Venti: 3000 m NE deboli localmente moderati; deboli sud-orientali nelle valli.

Temperature: in rialzo.

Zero termico: 1600 m; T 1500 m: 1°C; T 3000 m: -8 °C (valori nella libera atmosfera).

Pressione: stazionaria.

SEGNALAZIONI: nulla da segnalare.



venerdì 29 novembre 2013

attendibilità: ★★☆☆

Temp

montagna:

valli:

Min



Max



Soleggiato con qualche velatura in aumento fino a cielo abbastanza nuvoloso in serata.

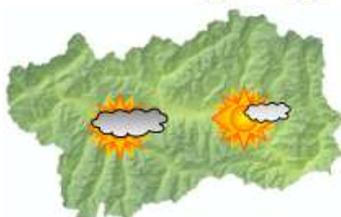
Venti: 3000 m da E deboli in rinforzo e rotazione da NW; deboli occidentali nelle valli.

Temperature: in rialzo, poi in calo a fine giornata.

Zero termico: 1000 » 1800 m; T 1500 m: -7 » 3°C; T 3000 m: -9 » -7 °C (valori nella libera atmosfera).

Pressione: in calo.

SEGNALAZIONI: nulla da segnalare.



sabato 30 novembre 2013

attendibilità: ★★☆☆

Temp

montagna:

valli:

Min



Max



Abbastanza nuvoloso con qualche debole precipitazione, più probabile sui rilievi e nella prima parte della giornata, nevosa oltre circa 700 m circa.

Venti: 3000 m da N deboli in rinforzo e rotazione da E; deboli sud-orientali nelle valli.

Temperature: in graduale aumento.

Zero termico: 1000 » 2000 m (valori nella libera atmosfera).

Pressione: in lieve ripresa.



tendenza successiva

attendibilità: ★★☆☆

domenica prevalentemente soleggiato; lunedì e martedì alternanza di sole a qualche transito di nube medio-alta, più soleggiato mercoledì.

28/11/2013	Temperatura Max di ieri (ore 12-18) °C	Temperatura Min di oggi (ore 00-08) °C	Precipitazioni ultime 24 ore (ore 08-08) mm
Aosta - Piazza Plouves 580 m	3.4	-3.7	0.0
Ayas - Champoluc 1566 m	-	-	-
Champorcher - Petit-Mont-Blanc 1640 m	-2.8	-4.6	0.0
Cogne - Gimillan 1785 m	-2.2	-7.5	0.0
Courmayeur - Dolonne 1200 m	0.5	-5.6	0.0
Courmayeur - Punta Helbronner 3460 m	-10.6	-11.5	-
Donnas - Clapey 341 m	4.1	-0.7	0.0
Etroubles - Chevière 1339 m	-	-5.7	-
Gressoney-Saint-Jean - Bieltschocke 1370 m	-2.6	-11.8	0.0
La Thuile - Les Granges 1637 m	-3.5	-7.4	0.0
Morgex - Capoluogo 938 m	0.7	-6.9	0.0
Nus - Saint-Barthélemy - Osservatorio 1675 m	-2.8	-4.6	0.0
Rhêmes-Notre-Dame - Chaudanne 1794 m	-5.8	-10.6	0.0
Saint-Christophe - Aeroporto 545 m	2.7	-6.9	0.0
Saint-Vincent - Terme 626 m	5.1	-3.7	0.0
Valgrisenche - Menthiu 1859 m	-3.2	-6.5	0.0
Valsavarenche - Pont 1951 m	-4.4	-8.7	0.0
Valtournenche - Breuil Cervinia 1998 m	-4.1	-9.1	0.0
Verrès - Capoluogo 375 m	5.4	-2.8	0.0
Villeneuve - S.R. Saint-Nicolas 839 m	2.9	-3.3	0.0

(I dati riportati sono pubblicati con procedura automatica, non risultano pertanto validati)

Spett.le

C.V.A.:

fax 0166 823225, colli.morenasandra@cva-ao.it, stefano.juglair@cva-ao.it, scalise.mauro@cva-ao.it, gestione.dighe@cvaspa.it, artaz.lorenzo@cvaspa.it

Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche: fax 0165 776827, v.segor@regione.vda.it, u-valanghe@regione.vda.it, r.rocco@regione.vda.it, d.bertolo@regione.vda.it, l.lodi@regione.vda.it; e.ceaglio@regione.vda.it

Centro Funzionale Regionale: u-idrografico@regione.vda.it, s.ratto@regione.vda.it, marco.armand@gmail.com, amerio.marco@libero.it, alexchabod@libero.it, p.ropele@regione.vda.it, e.navillod@regione.vda.it, n.betemps@regione.vda.it, f.colle@regione.vda.it, m.cauduro@regione.vda.it, f.brunier@regione.vda.it, g.rezzaro@regione.vda.it

Dipartimento risorse naturali e corpo forestale: m.pasqualotto@regione.vda.it

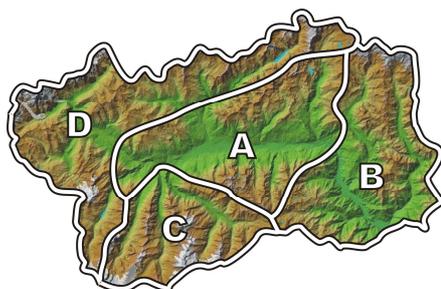
Dipartimento opere pubbliche e edilizia residenziale – Direzione viabilità:

fax 0165 267295

Dipartimento protezione civile - veglia meteo: fax 06 68202987;

centrofunzionale.idro@protezionecivile.it, centrofunzionale.meteo@protezionecivile.it

ANAS: fax 0165 215331, c.graceffa@stradeanas.it, a.marasco@stradeanas.it, soc.ao@stradeanas.it, l.castellone@stradeanas.it



ZONA A: valle centrale

ZONA B: valli di Gressoney, Ayas, Champorcher

ZONA C: valli di Rhêmes, Valsavarenche e Cogne

ZONA D: dorsale alpina

	venerdì 29/11/13		sabato 30/11/13				Segnalazioni	
	12-24		00-12		12-24		Probabili temporali	Precipitaz. forti
	media	MAX	media	MAX	media	MAX		
zona A	0	0	0	1	0	0		
zona B	0	0	1	1	0	0		
zona C	0	0	2	3	0	1		
zona D	0	0	2	5	0	1		
zero termico	2700		1000		1500			
Temp. 1500 m.	3		-5		0			
Temp. 3000 m.	-2		-10		-12			
Quota neve			700		1200			

domenica 01/12/13
00-24
(valore medio)
Assente
Assente
Assente
Assente
1800/2700

Note: basato principalmente su ECMWF e COSMO I7.

Segnalazioni: Probabili temporali
 Precipitazioni forti

Tendenza successive 24 ore: non si prevedono precipitazioni.

Il presente documento viene emesso tutti i giorni entro le ore 12.00



FAX MESSAGE

Date : 28/09/2013

Data :

N° réf. :
N. rif. : prot 5432

N° télécopie :
N. telefax :

De :
Da : Centro funzionale regionale

À :
A : Comune di Courmayeur 0165/831304

Cc :
Cc :
Struttura organizzativa Attività geologiche 0165/776804
Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche 0165/272646
Struttura Protezione civile 0165/238222

Objet :
Oggetto : Previsione meteo.

Message :
Messaggio :



Spett.le Comune di Courmayeur,

- in riferimento al Vs. fax prot. 5432 del 20 aprile u.s. e nostra risposta prot. 3826/DDS del 20 aprile, con la presente si inoltra la previsione meteorologica:

- oggi: nubi in aumento con deboli precipitazioni dal pomeriggio, in intensificazione in serata, localmente a carattere di temporale; limite neve sui 3100 m; zero termico da 3700 a 3400 m.

- domani: perturbato con precipitazioni per lo più deboli ma a tratti intense e localmente temporalesche; limite neve sui 2800/3000 m; zero termico da 3100 a 3300 m.

- dopodomani: nuvoloso con precipitazioni generalmente deboli; limite neve sui 2900 m; zero termico da 3000 a 3400 m.

Per informazioni di tipo meteorologico è possibile contattare il previsore meteo di turno quotidianamente negli orari di emissione del bollettino (08.00 - 11.30) al numero 0165/272363 e nella fascia 8.00-18.00, in caso di mancata risposta al numero fisso, al numero 345/1039373.

Restando a disposizione per eventuali delucidazioni, si porgono cordiali saluti.

Il previsore dell'Ufficio
meteorologico



Département de la protection des sols et des ressources hydriques
Centre Fonctionnel régional
Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche
Centro Funzionale regionale

11100 Aoste
2/a, Rue de C. Promis
téléphone +39 0165 272749 – 2283
télécopie +39 0165 272291

11100 Aosta
Via C. Promis, 2/a
telefono +39 0165 272749 – 2283
telefax +39 0165 272291

centrofunzionale@regione.vda.it
www.regione.vda.it
C.F. 80002270074

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA UFFICIO METEOROLOGICO
Bollettino di lunedì 7 gennaio 2013

SITUAZIONE:

Pressione rilevata ad Aosta alle ore 7.00: 1023 hPa.
L'anticiclone che da qualche giorno staziona sull'Europa centrale, seppur indebolendosi, continuerà ancora per i prossimi giorni a favorire condizioni stabili e prevalentemente soleggiate. Le temperature tenderanno a calare, dapprima nelle valli per l'attenuazione del foehn, poi dalla serata di mercoledì anche in quota per l'ingresso di aria fredda e relativamente umida che apporterà un aumento della copertura nuvolosa.

LUNEDÌ 7 GENNAIO

Sereno o poco nuvoloso per temporanee velature.
Venti: 3000 m forti settentrionali in attenuazione; residui episodi di foehn nelle valli.
Temperature: in calo nelle valli.
Zero termico: 3000 m; T 1500 m: 5 °C; T 3000 m: 0 °C (valori nella libera atmosfera).
Pressione: pressoché stazionaria.
Avvisi: nulla da segnalare.

LUNEDÌ 7 GENNAIO NOTTE (18.00 oggi / 06.00 domani UTC)

A - Settore centrale:

Sereno.
Venti: 3000 m nord-occidentali moderati
Zero termico: 2900 m; T 1500 m: 4 °C; T 3000 m: -1 °C (valori nella libera atmosfera).

B - Settore sud-orientale:

Sereno.
Venti: 3000 m nord-occidentali moderati
Zero termico: 2900 m; T 1500 m: 4 °C; T 3000 m: -1 °C (valori nella libera atmosfera).

C - Settore meridionale:

Sereno.
Venti: 3000 m nord-occidentali moderati
Zero termico: 2900 m; T 1500 m: 4 °C; T 3000 m: -1 °C (valori nella libera atmosfera).

D - Dorsale alpina:

Sereno.
Venti: 3000 m nord-occidentali moderati
Zero termico: 2900 m; T 1500 m: 4 °C; T 3000 m: -1 °C (valori nella libera atmosfera).

Note:

MARTEDÌ 8 GENNAIO

Sereno o poco nuvoloso per temporanee velature.
Venti: 3000 m nord-occidentali moderati; più deboli nelle valli.
Temperature: in lieve calo con inversione termiche mattutine.
Zero termico: 2900 m; T 1500 m: 4 » 7 °C; T 3000 m: -1 °C (valori nella libera atmosfera).
Pressione: pressoché stazionaria.
Avvisi: nulla da segnalare.

MERCOLEDÌ 9 GENNAIO

Sereno o poco nuvoloso con velature dalla serata
Venti: 3000 m nord-occidentali moderati; più deboli nelle valli.
Temperature: in calo, più marcato dalla sera
Zero termico: 3000 » 2500 m (valore nella libera atmosfera).
Pressione: in calo.

TENDENZA SUCCESSIVA:

graduale aumento della nuvolosità fino a domenica con una pausa più soleggiata sabato.

ESEMPIO



Regione Autonoma Valle d'Aosta
Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica
Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche
Direzione assetto idrogeologico dei bacini montani
Ufficio Neve e valanghe

Région Autonome Vallée d'Aoste
Assessorat des ouvrages publics, de la protection des sols et du logement public
Département de la protection des sols et des ressources hydriques
Direction aménagement hydrogéologique des bassins versants
Bureau Neige et Avalanches



Bollettino neve e valanghe n°13 del 19/12/2008 ore 18.00

Data prossimo aggiornamento 22/12/2008

CONDIZIONI GENERALI

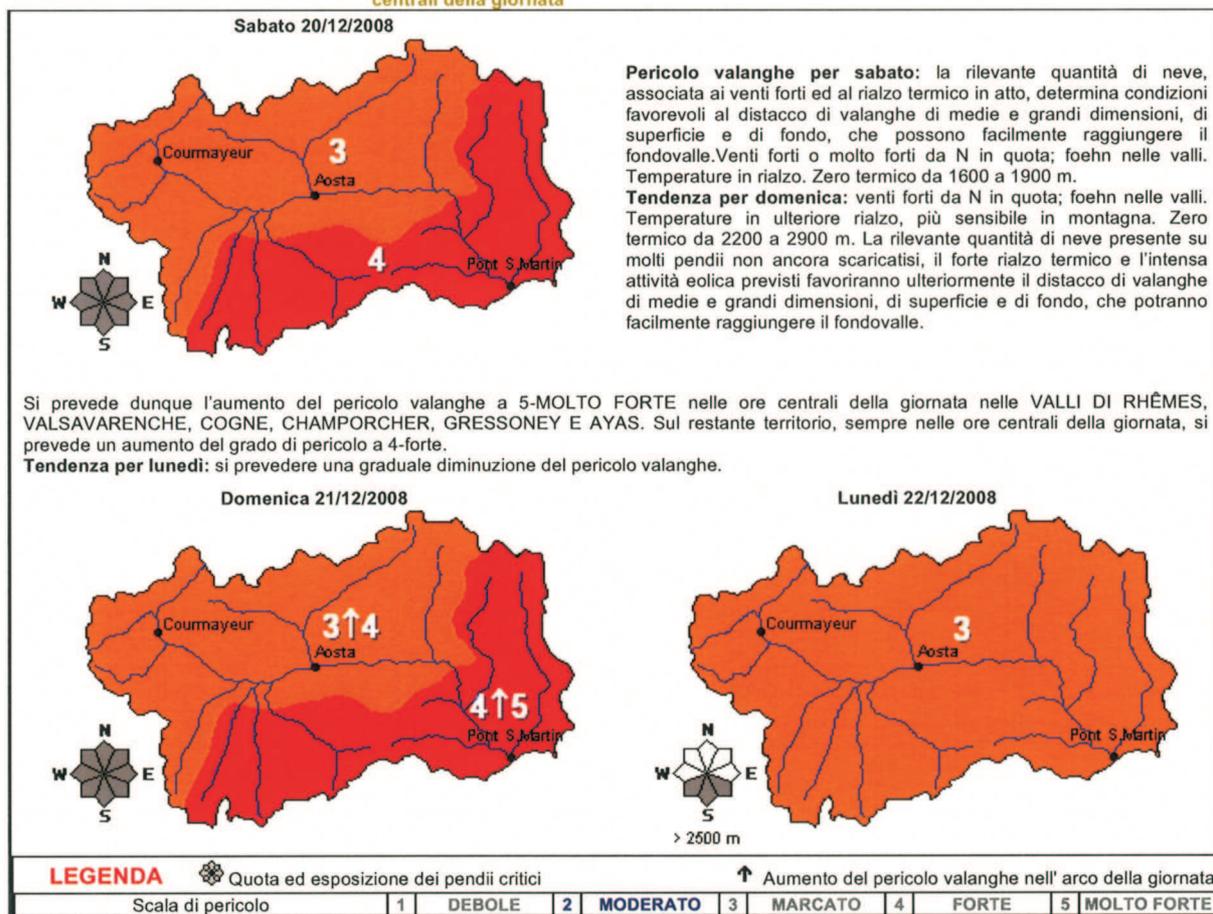
Pericolo valanghe 4-forte nelle valli di Rhêmes, Valsavarenche, Cogne, Champorcher, Gressoney e Ayas

	Altezza neve [cm]			Ta ore 08.00	Ultimo giorno di vento con trasporto di neve	Ultima nevicata	Manto continuo da quota [m s.l.m.]	
	Al suolo		Fresca (h24)				In ombra	Al sole
	2000 m	2500 m	2000 m					
A - Valle centrale	110-170	110-170	0	-3 °C	18/12/2008 Venti forti da N	17/12/2008	800 - 1000	800 - 1000
B - Valli di Gressoney, Ayas, Champorcher	190-250	190-250	0	-1 °C	18/12/2008 Venti forti da N	17/12/2008	fondovalle	fondovalle
C - Valli di Rhêmes, Valsavarenche, Cogne	190-250	190-250	0	-1 °C	18/12/2008 Venti forti da N	17/12/2008	fondovalle	fondovalle
D - Dorsale alpina	110-170	110-170	0	-1 °C	18/12/2008 Venti forti da N	17/12/2008	fondovalle	fondovalle

I forti venti di provenienza settentrionale, che stanno interessando tutta la Regione dalla giornata di ieri, rimangono la neve recente, formando nuovi ed importanti accumuli alle diverse esposizioni. Fino a 1800-2000 m di quota, il manto nevoso è umidificato per effetto sia della pioggia dei giorni scorsi sia del rialzo termico in atto. Al di sopra di tale quota il manto nevoso si presenta asciutto. La superficie risulta già rimaneggiata dall'attività eolica e presenta locali croste da vento. I consistenti apporti di neve recente poggiano su uno strato di spessore considerevole di neve a debole coesione, che nell'insieme rendono il manto nevoso debolmente consolidato. In profondità si trovano strati compatti di cristalli prevalentemente sfaccettati. A contatto con il suolo, al di sotto dei 2000-2200 m, è presente uno strato di grani arrotondati rigelati che costituiscono un ideale piano di scorrimento. Nelle ultime 24 ore si sono verificate, a tutte le esposizioni oltre i 1800 m, valanghe spontanee di neve a debole coesione e a lastroni, di medie e talvolta grandi dimensioni. In particolare alle esposizioni più soleggiate si segnalano lastroni di fondo anche di medie dimensioni. IL GRADO DI PERICOLO è pari a 4-FORTE NELLE VALLI DI RHÊMES, VALSAVARENCHÉ, COGNE, CHAMPORCHER, GRESSONEY E AYAS, sul restante territorio il grado di pericolo valanghe è pari a 3-marcato.

EVOLUZIONE PREVISTA

Domenica, causa rialzo termico, è previsto un aumento del grado di pericolo valanghe nelle ore centrali della giornata



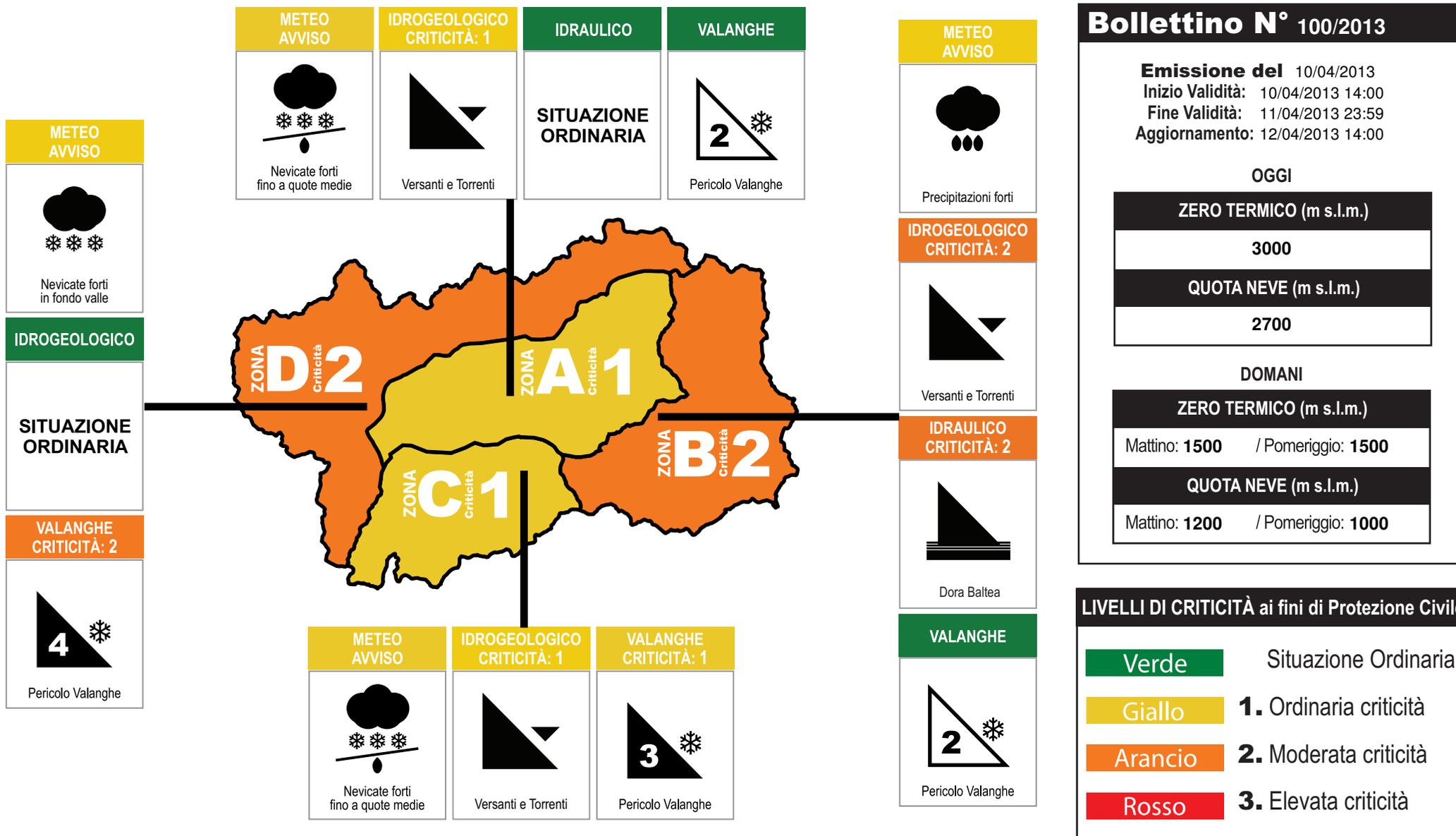
Bollettino neve e valanghe valido per le prossime 72 ore al di fuori delle piste controllate ed aperte
Per una corretta interpretazione del Bollettino consultare la specifica guida: www.aineva.it/guida.html
Risponditore telefonico: Bollettino Nivometeorologico 0165 / 776300 - Bollettino Meteorologico 0165 / 272333



BOLLETTINO DI CRITICITÀ METEOROLOGICA, IDROGEOLOGICA E VALANGHIVA REGIONALE (ai sensi della direttiva PCM 27/02/2004)



Questo bollettino contiene avvisi meteo e di criticità



BOLLETTINO DI CRITICITÀ METEOROLOGICA, IDROGEOLOGICA E NIVOLOGICA REGIONALE



Bollettino N° 100/2013

Dalle 12.00 alle 24.00 di OGGI	ZONE	Livelli e scenari di criticità METEOROLOGICA		Livelli e scenari di criticità IDROGEOLOGICA-IDRAULICA		Livelli e scenari di criticità NIVOLOGICA												
 <p>Corrispondenze fra</p> <p>CRITICITÀ = N° = COLORE</p> <table border="1"> <tr> <td>Situaz. Ordinaria</td> <td>1</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>Ordinaria</td> <td>2</td> <td>Giallo</td> </tr> <tr> <td>Moderata</td> <td>3</td> <td>Arancio</td> </tr> <tr> <td>Elevata</td> <td>3</td> <td>Rosso</td> </tr> </table>	Situaz. Ordinaria	1	Verde	Ordinaria	2	Giallo	Moderata	3	Arancio	Elevata	3	Rosso	A	Avviso: - Precipitazione media e massima: Moderata			Criticità: -	Grado di pericolo: 2 moderato Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, sennò è ben consolidato; non probabili grandi valanghe spontanee.
	Situaz. Ordinaria	1	Verde															
	Ordinaria	2	Giallo															
	Moderata	3	Arancio															
Elevata	3	Rosso																
B	Avviso: - Precipitazione media e massima: Moderata		CRITICITÀ: 1	Criticità: Versanti e Torrenti Frane superficiali, colate detritiche, cadute massi e fenomeni di esondazione nei rivi secondari.	Grado di pericolo: 2 moderato Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, sennò è ben consolidato; non probabili grandi valanghe spontanee.													
C	Avviso: - Precipitazione media e massima: Moderata			Criticità: -	Grado di pericolo: 2 moderato Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, sennò è ben consolidato; non probabili grandi valanghe spontanee.													
D	Avviso: - Precipitazione media e massima: Moderata localmente forte			Criticità: -	CRITICITÀ: 1 Grado di pericolo: 3 marcato Consolidamento del manto nevoso: da moderato a debole sui pendii ripidi; possibili valanghe spontanee di medie o grandi dimensioni.													

Dalle 00.00 alle 24.00 di DOMANI	ZONE	Livelli e scenari di criticità METEOROLOGICA		Livelli e scenari di criticità IDROGEOLOGICA-IDRAULICA		Livelli e scenari di criticità NIVOLOGICA												
 <p>Corrispondenze fra</p> <p>CRITICITÀ = N° = COLORE</p> <table border="1"> <tr> <td>Situaz. Ordinaria</td> <td>1</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>Ordinaria</td> <td>2</td> <td>Giallo</td> </tr> <tr> <td>Moderata</td> <td>3</td> <td>Arancio</td> </tr> <tr> <td>Elevata</td> <td>3</td> <td>Rosso</td> </tr> </table>	Situaz. Ordinaria	1	Verde	Ordinaria	2	Giallo	Moderata	3	Arancio	Elevata	3	Rosso	A	AVVISO Avviso: Nevicata forti fino a quote medie Precipitazione media e massima: Forte localmente molto forte		CRITICITÀ: 1	Criticità: Versanti e Torrenti Frane superficiali, colate detritiche, cadute massi e fenomeni di esondazione nei rivi secondari.	Grado di pericolo: 2 moderato Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, sennò è ben consolidato; non probabili grandi valanghe spontanee.
	Situaz. Ordinaria	1	Verde															
	Ordinaria	2	Giallo															
	Moderata	3	Arancio															
Elevata	3	Rosso																
B	AVVISO Avviso: Precipitazioni Precipitazione media e massima: Forte localmente molto forte		CRITICITÀ: 2	CRITICITÀ: 2	Criticità: Versanti, Torrenti e Dora Baltea Localizzate esondazioni della Dora Baltea e dei torrenti principali. Diffusi fenomeni di frane superficiali, anche profonde in contesti critici.	Grado di pericolo: 2 moderato Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi, sennò è ben consolidato; non probabili grandi valanghe spontanee.												
C	AVVISO Avviso: Nevicata forti fino a quote medie Precipitazione media e massima: Forte localmente molto forte		CRITICITÀ: 1		Criticità: Versanti e Torrenti Frane superficiali, colate detritiche, cadute massi e fenomeni di esondazione nei rivi secondari.	CRITICITÀ: 1 Grado di pericolo: 3 marcato Consolidamento del manto nevoso: da moderato a debole sui pendii ripidi; possibili valanghe spontanee di medie o grandi dimensioni.												
D	AVVISO Avviso: Nevicata forti fino a bassa quota Precipitazione media e massima: Forte localmente molto forte				Criticità: -	CRITICITÀ: 2 Grado di pericolo: 4 forte Il manto nevoso è debolmente consolidato sulla maggior parte dei pendii ripidi; probabili molte valanghe spontanee anche grandi dimensioni.												

LEGENDA intensità di precipitazione		
Intensità	mm in 12 h	mm in 24 h
Debole	0-10	0-15
Moderata	10-30	15-45
Forte	30-60	45-90
Molto forte	>60	>90

NOTE

Le precipitazioni della giornata odierna si intensificheranno nella giornata di domani, raggiungendo valori localmente anche molto forti. Il calo dello zero termico lungo la dorsale di confine porterà a nevicate fino a quote medie nelle zone A e C e al di sotto dei 1000 m nella zona D.

NOTE

Le esondazioni della Dora Baltea potrebbero coinvolgere anche aree interessate dalla presenza di attività antropiche occasionali, con particolare riferimento ai tratti critici ARANCIONI come definiti sul "Piano regionale di gestione del rischio idraulico sul tratto fluviale della dora Baltea". Possibile innesco di colate detritiche con parziale riattivazione di conoidi anche su bacini superiori ai 10 km2 e fenomeni di trasporto solido nei tratti montani dei bacini a regime torrentizio (fino a 50-80 km2).

NOTE

N.B:
Per una corretta lettura e interpretazione si raccomanda la consultazione del manuale d'uso.