

Uomo, Frane e Clima: interazioni nel territorio valdostano

Marco Giardino

Università di Torino – Dipartimento di Scienze della Terra

Con contributi di Sara Ratto e Andrea Giorgi (Regione Valle d'Aosta - Centro Funzionale)
e di Alex Chabod, Pietro di Sopra, Federico Tognetto, Luigi Perotti (UniTO - geoSITLab)



Un
punto di
partenza,
un
evento
epocale

Frana di
Champlong,
Cogne (AO)
Evento del 15
ottobre 2000



Un
punto di
partenza,
un
evento
epocale



Alluvione dell'ottobre
2000:

Oltre 900 dissesti
tra frane, colate
detritiche e esondazioni

Oltre 18 km² di superficie
alluvionata

17 vittime



Evento
alluvionale
ottobre 2000
In valle d'Aosta



Un territorio, una sfida per la ricerca



UNIVERSITÀ DELLO STATO DI TORINO



INTRODUZIONE

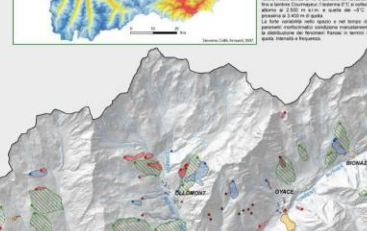
Per fare avanzare la conoscenza sulle frane e la difesa dei fenomeni di dissesto in Valle d'Aosta è stato realizzato un inventario dei fenomeni franosi dettagliato e uniforme per tutto il territorio regionale, collegato ad un Sistema Informativo Territoriale unico di settore nazionale (Progetto PFI "Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia" promosso dall'ISPAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici). Il Progetto PFI ha lo scopo di fornire un primo quadro sintetico dell'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità per frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

Nell'ambito di tale Progetto e per l'intero territorio della Valle d'Aosta è stato realizzato un archivio informatizzato con tutti i dati di per sé e gli inquadri rilevanti: scala, natura, estensione, ecc. In considerazione che solo il 73,5 % del territorio del Dipartimento Territoriale è stato georeferenziato e che tra questi solo il 10,4 % è stato georeferenziato come area, infatti, per rappresentare sulla carta le frane storiche non è stato possibile rappresentare una percentuale di frane storiche e quindi esse non sono state rappresentate sulla carta o sono state semplicemente indicate come punti. Le informazioni statistiche che dal presente studio si intendono ricavare e che sono state rappresentate in questo studio sono state ricavate da tutti i dati di per sé e gli inquadri rilevanti: scala, natura, estensione, ecc. In considerazione che solo il 73,5 % del territorio del Dipartimento Territoriale è stato georeferenziato e che tra questi solo il 10,4 % è stato georeferenziato come area, infatti, per rappresentare sulla carta le frane storiche non è stato possibile rappresentare una percentuale di frane storiche e quindi esse non sono state rappresentate sulla carta o sono state semplicemente indicate come punti.

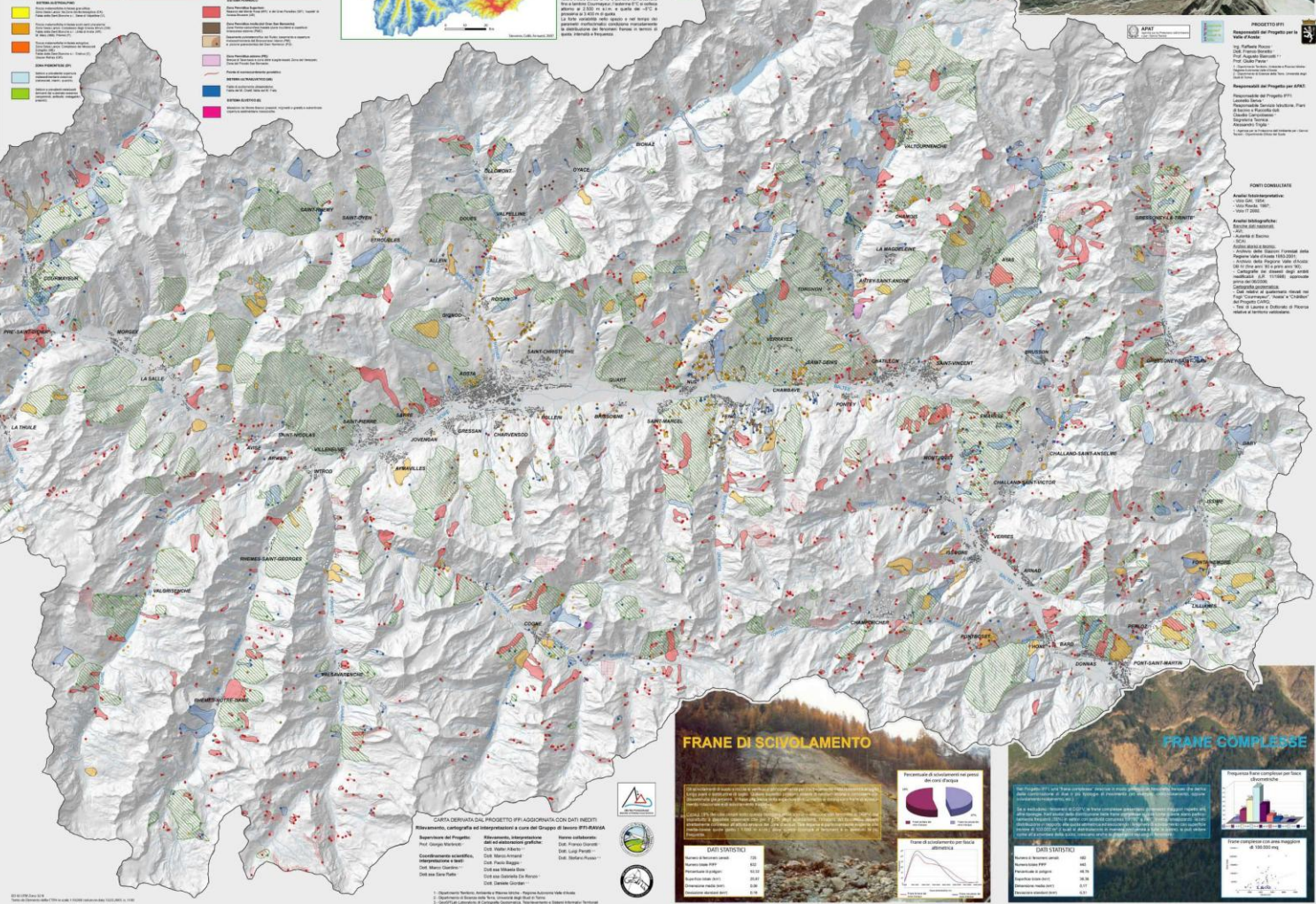
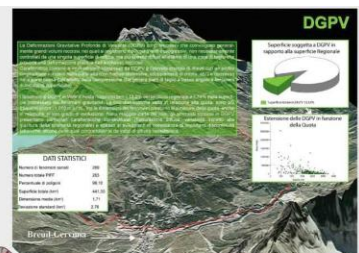
La classificazione delle diverse tipologie di fenomeni franosi è basata sui dati raccolti nel corso dell'indagine e sul confronto con i dati storici che sono stati utilizzati per la classificazione. La classificazione è basata sui dati raccolti nel corso dell'indagine e sul confronto con i dati storici che sono stati utilizzati per la classificazione. La classificazione è basata sui dati raccolti nel corso dell'indagine e sul confronto con i dati storici che sono stati utilizzati per la classificazione.

La classificazione delle diverse tipologie di fenomeni franosi è basata sui dati raccolti nel corso dell'indagine e sul confronto con i dati storici che sono stati utilizzati per la classificazione. La classificazione è basata sui dati raccolti nel corso dell'indagine e sul confronto con i dati storici che sono stati utilizzati per la classificazione.

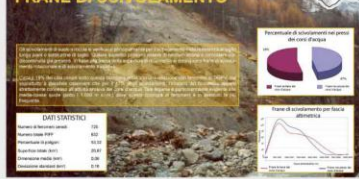
FATTORI CHE CONDIZIONANO I FENOMENI FRANOSI



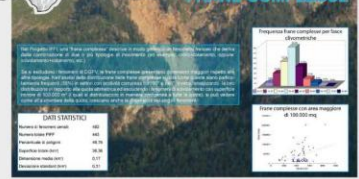
FRANE DI CROLLO



FRANE DI SCIoglimento



FRANE COMPLESSE

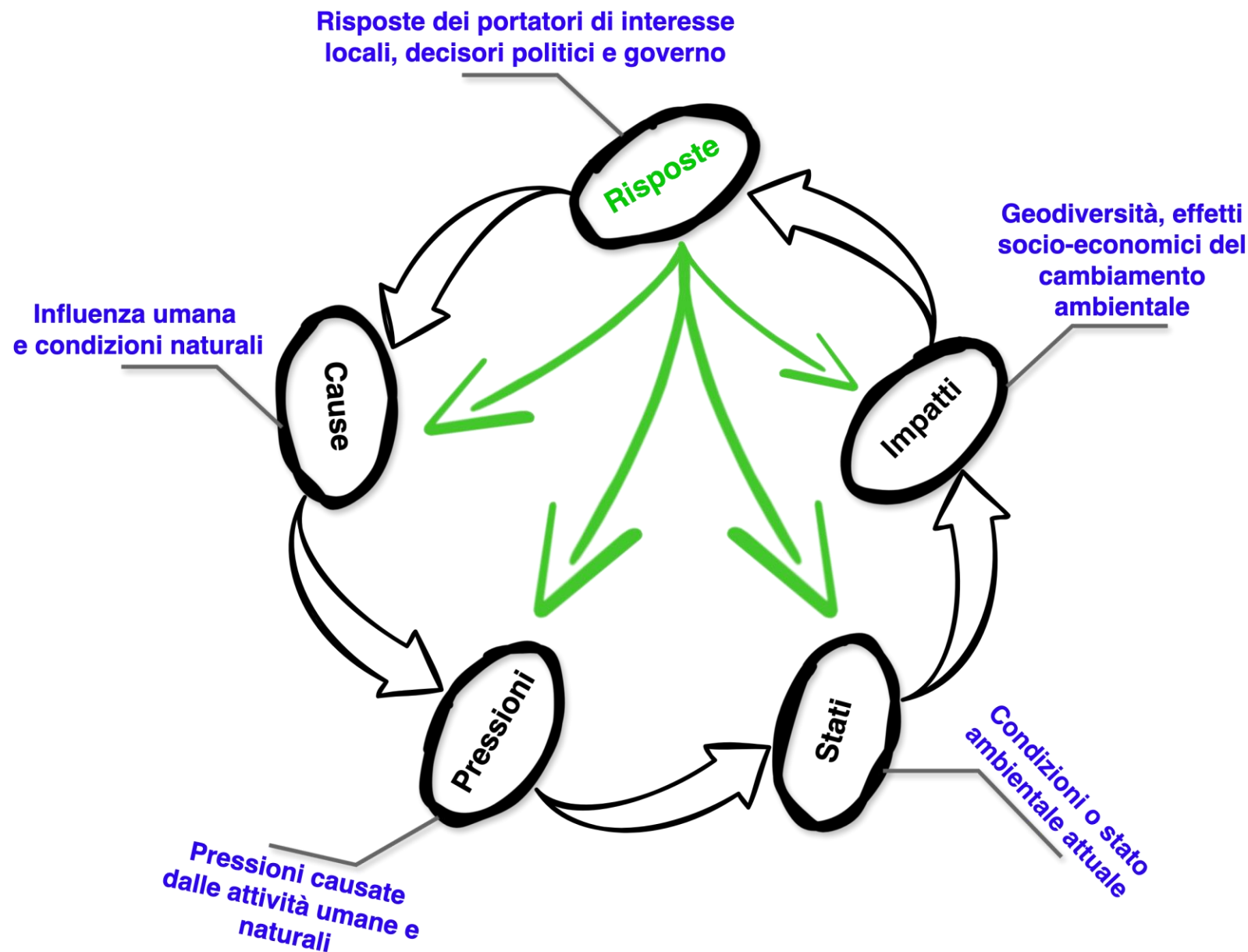


Carta dei fenomeni franosi della Valle d'Aosta

Un percorso metodologico: dalla ricerca scientifica alla gestione ambientale e territoriale

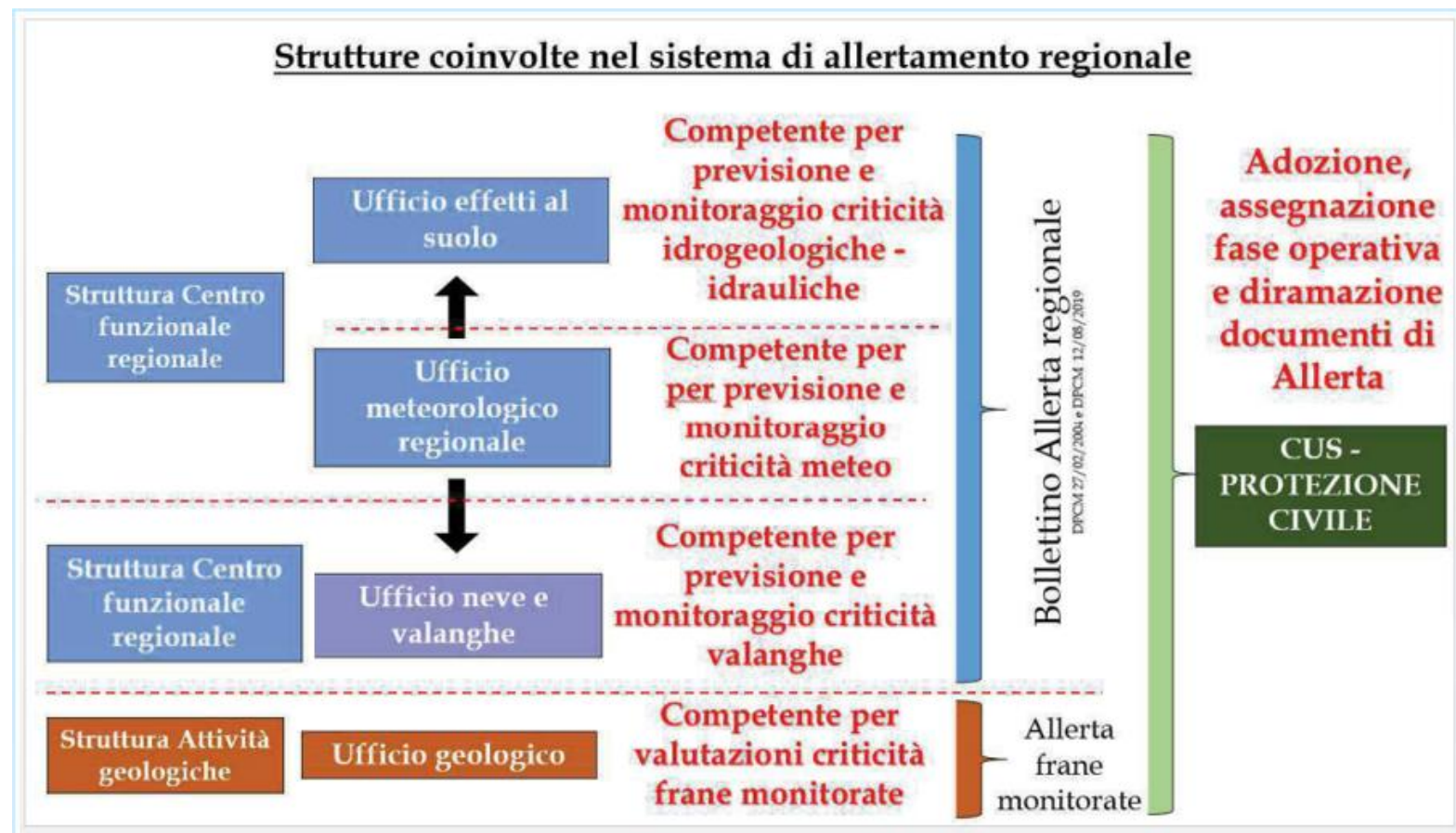
Approccio **DPSIR**
(EEA, 199)

Driver, Pressure,
State of the Environment,
Impact & Response



Un
esempio di
Risposta:
**Il presidio
territoriale**
nell'ambito del
sistema di
allertamento
per rischio
idrogeologico

Protocollo d'intesa



Regione Autonoma
Valle d'Aosta
DGR 1565/2022

+

Corpo forestale della Valle d'Aosta:
attività di presidio territoriale (ai sensi del DPCM 27 febbraio 2004)

La Frana di Champlong

Valle di Cogne, tra le frazioni di Lillaz e Champlong



In sinistra orografica
del torrente Urtier,
tributario del torrente
Grand Eyvia



La Frana di Champlong

Inquadramenti sulla guida delle frane



Info generali

Provincia: Aosta

Comuni: Cogne

Località: Champlong

Bacino idrografico principale: Fiume Dora Baltea

Bacino idrografico secondario: Torrente Urtier

Tipologia frana: frana di rotazione/scivolamento

Volume frana (m³): 1.000.000 circa

Area di influenza del fenomeno (m²): 300.000

Stato di attività: attiva

Quota min/max: 1590/1700 m s.l.m.

Elementi a rischio: strada regionale, frazioni abitate, case sparse

Info itinerario

Modalità di percorrenza: a piedi

Connessione tra gli stop: a piedi

Lunghezza (km): 4

Tipologia di territorio: montano

Percorribilità: dalla primavera all'inverno

Equipaggiamento: escursionistico in relazione alla stagione

Sentieri:

Cartografia consigliata

Carte topografiche: Fogli IGM 1:50.000

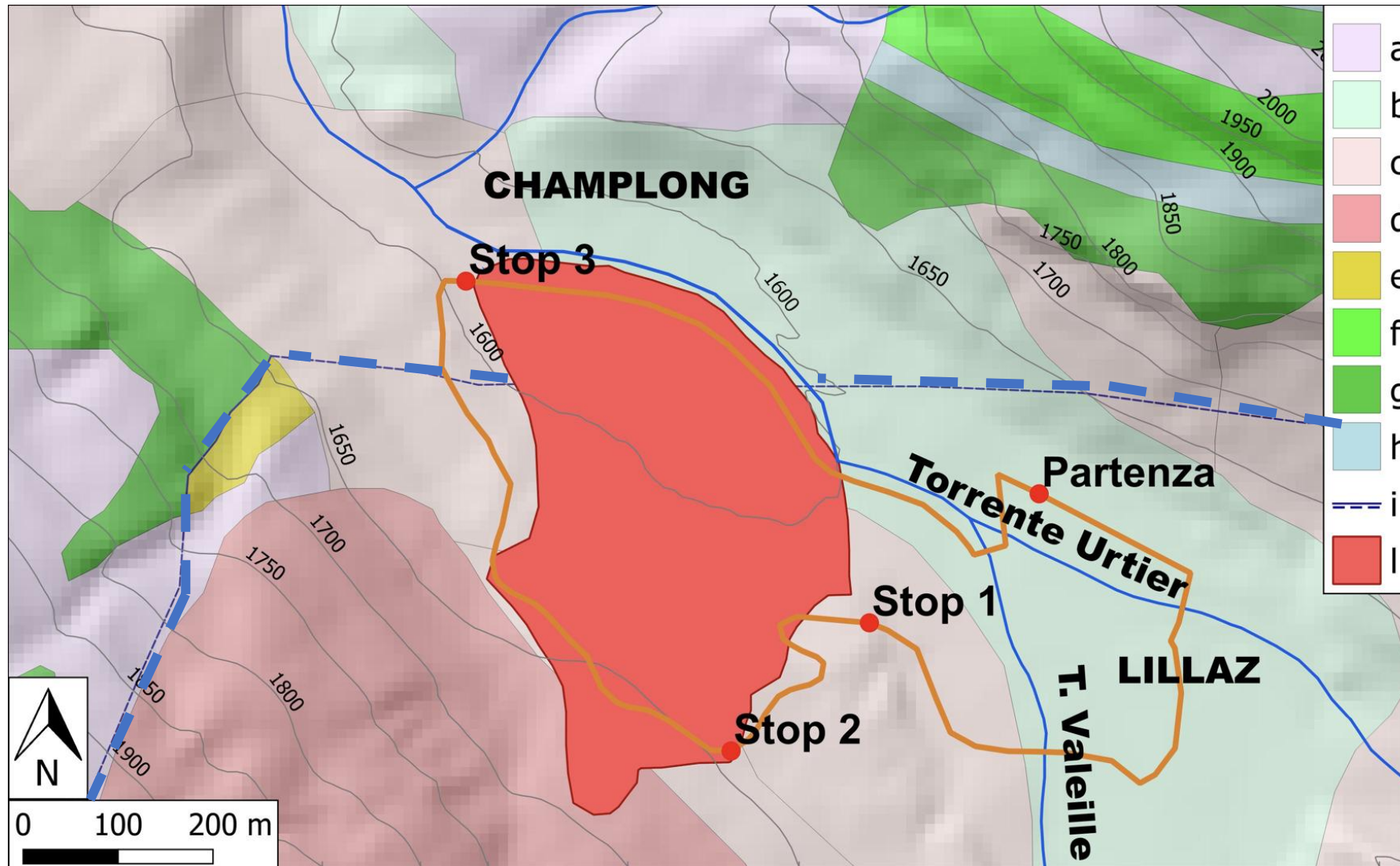
Carte geologiche:

Carta Geologica della Valle d'Aosta 1:100000, WebGis CartoGeoVdA.

Carte tematiche: Catasto Sentieri VdA

La Frana di Champlong

Driver: Il contesto geologico-strutturale



QUATERNARIO:

- a) Depositi glaciali;
- b) alluvionali e fluvioglaciali;
- c) gravitativi.

PENNIDICO SUPERIORE, Basamento Gran Paradiso:

- d) Metagraniti.

ZONA PIEMONTESE:

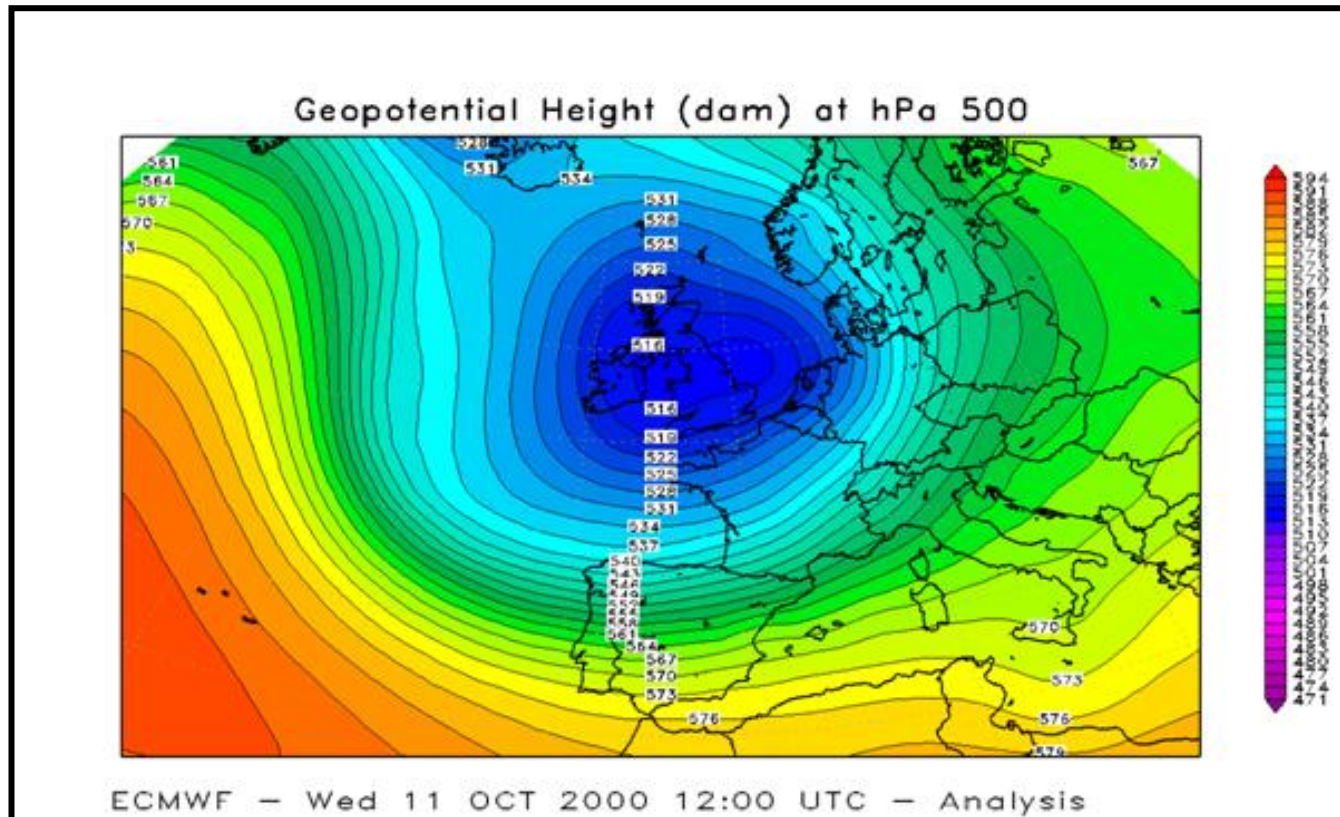
- e) Marmi;
- f) Metagabbri;
- g) Metabasalti;
- h) Calcescisti;

--- Contatti tettonici

**Cause Preparatorie per
Il fenomeno franoso**

Evento alluvionale dell'ottobre 2000

DRIVER: Le cause dell'instabilità



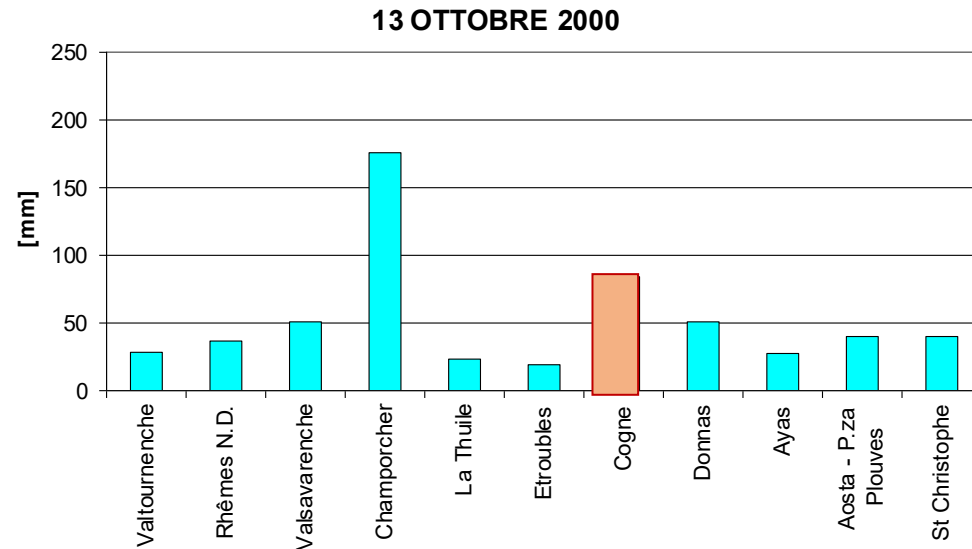
Cause scatenanti

DRIVER CLIMATICO

- Origine: Giovedì 12 ottobre 2000
- Profonda circolazione depressionaria raggiunge l'arco alpino

Evento alluvionale dell'ottobre 2000

Le Pressioni sull'ambiente



Nell'area di Cogne dal 13 al 15 ottobre sono caduti circa 450 mm di pioggia, più della metà delle normali precipitazioni di un intero anno.

Comparazione dati 13 ottobre (RAVDA)

Aree di maggior intensità:

-Valli tributarie destre

-Valle del Lys, (Tributaria di sinistra)

Stazione	TOTALI	MAX ORARIA
Valtournenche	28.6	4.0
Rhêmes N.D	36.6	4.8
Valsavarenche	51.0	5.0
Champorcher	176.0	23.0
La Thuile	23.2	2.8
Etroubles	19.0	4.4
Cogne	83.8	9.0
Donnas	51.0	10.2
Ayas	27.8	3.2
Aosta P.Plouves	39.8	6.8
St. Christophe	40.4	8.8

Evento alluvionale dell'ottobre 2000

Impatti sul territorio di Cogne



A **Cogne** si sono verificate:

- Frane anche di grandi proporzioni
- Colate detritiche
- Erosioni spondali

La Frana di Champlong

Effetti sul territorio e opere di ripristino



IMPACT: Versante sconvolto, danneggiati edifici sparsi, impraticabili SR47 e altre strade sterrate, in parte ostruito il torrente Urtier.

Necessari rifacimento dell'alveo e opere di drenaggio sotterraneo.

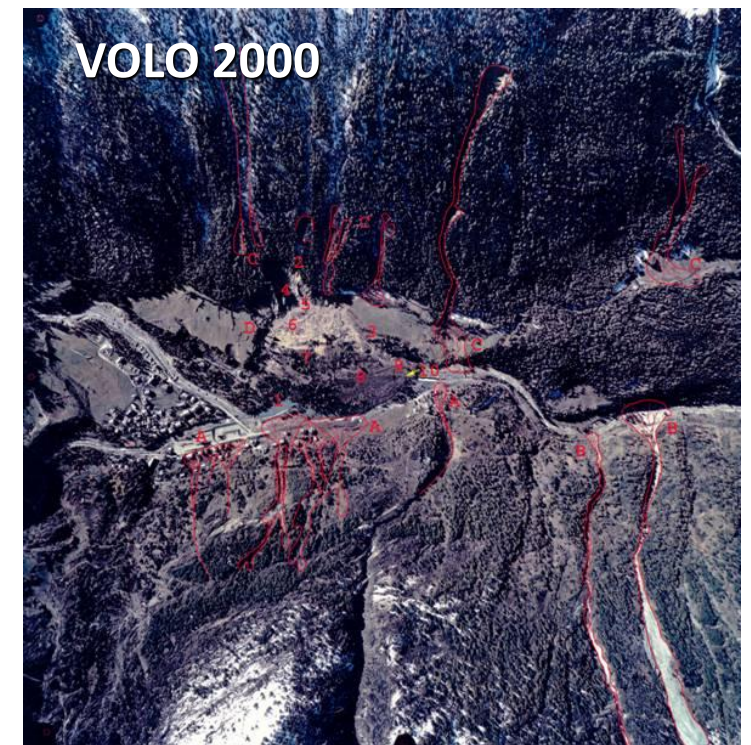
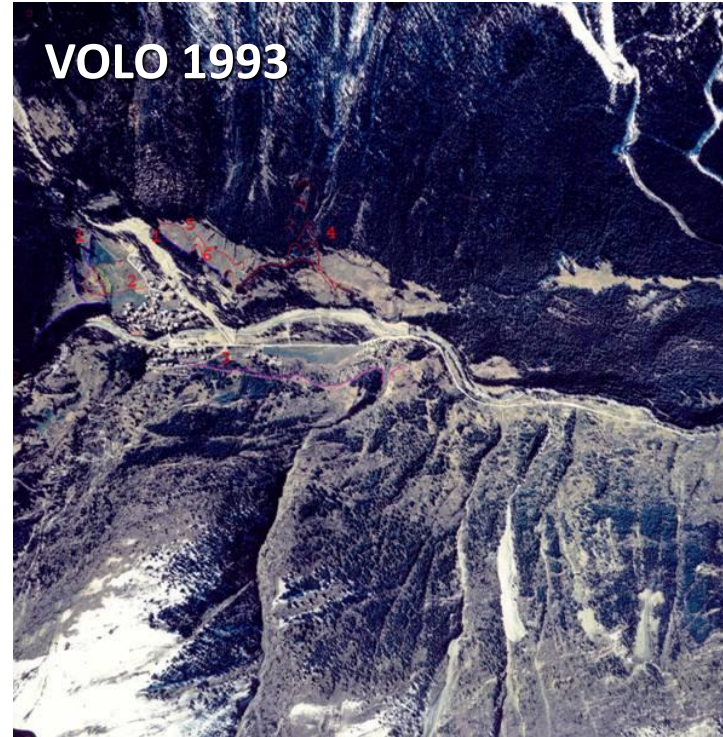
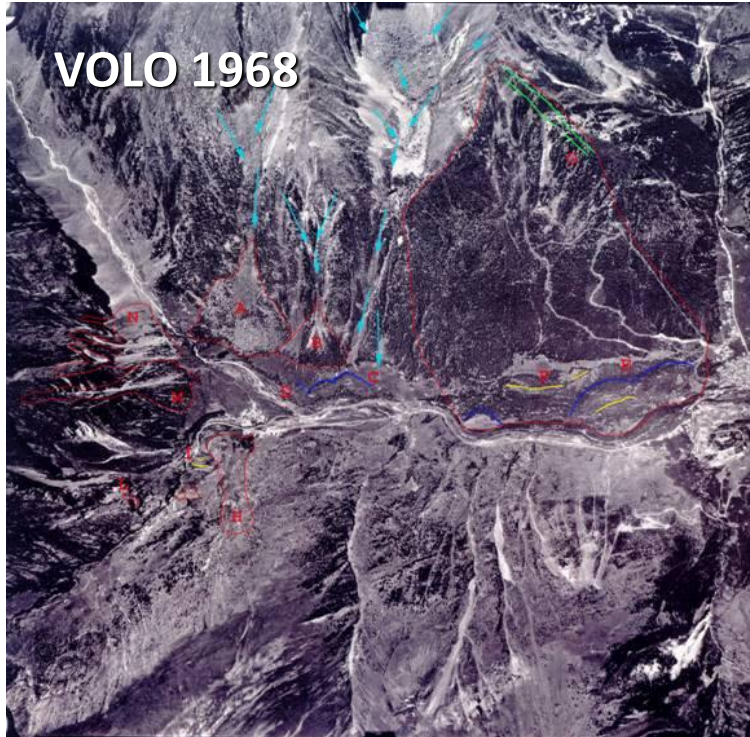


RESPONSE: L'intero accumulo e parte del versante sono stati riprofilati.

Sulle scarpate più acclivi: seminate specie vegetali ad alto fusto con biorete per accelerarne la crescita e limitare l'erosione del terreno

La Frana di Champlong

Analisi aerofotografica retrospettiva (SoE)

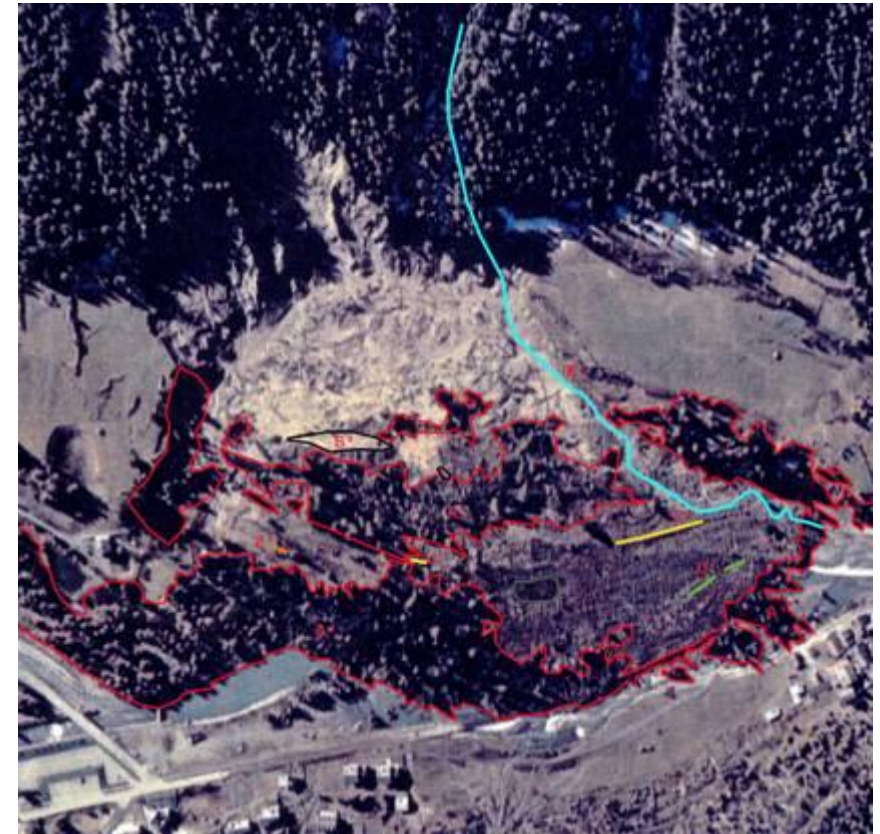
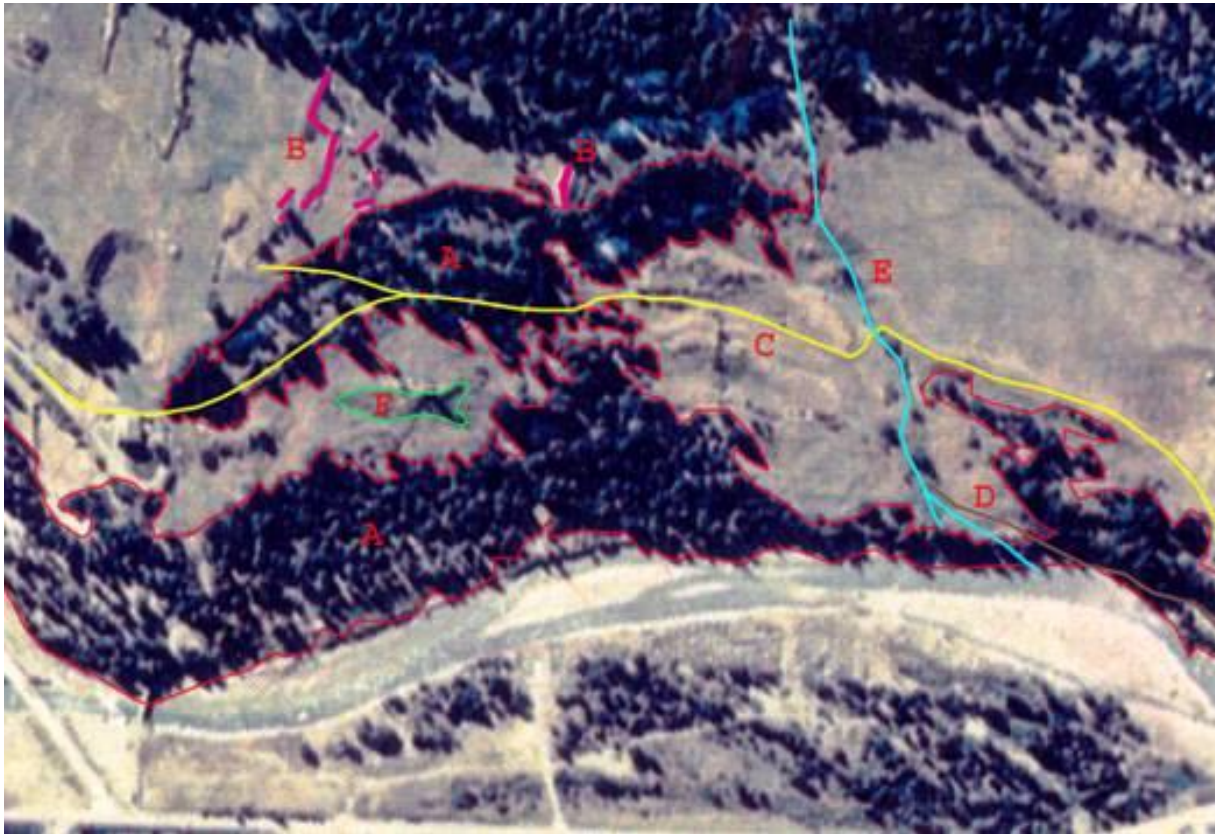


SoE - STATES OF THE ENVIRONMENT:

- Cartografia dei principali elementi geomorfologici (numero o lettera d'identificazione)

La Frana di Champlong

Risultati Comparazione Multitemporale (SoE)



SoE - STATE of the ENVIRONMENT: I settori boscati, sono stati ruotati e traslati, ma hanno mantenuto grossolanamente inalterate le rispettive superfici e forme.

La Frana di Champlong

Analisi dettagliata (SoE)

■ **Coronamento**

divisibile in :

Settore centrale

■ **Zona di distacco** al cui interno:

■ **Testata** Livello di sabbie fini ben stratificate ma deformate

■ **Zona di accumulo con detrito grossolano**

■ **Zona di accumulo con copertura vegetale e detrito grossolano**



La Frana di Champlong

Utilizzo di schede
di descrizione
appositamente
preparate



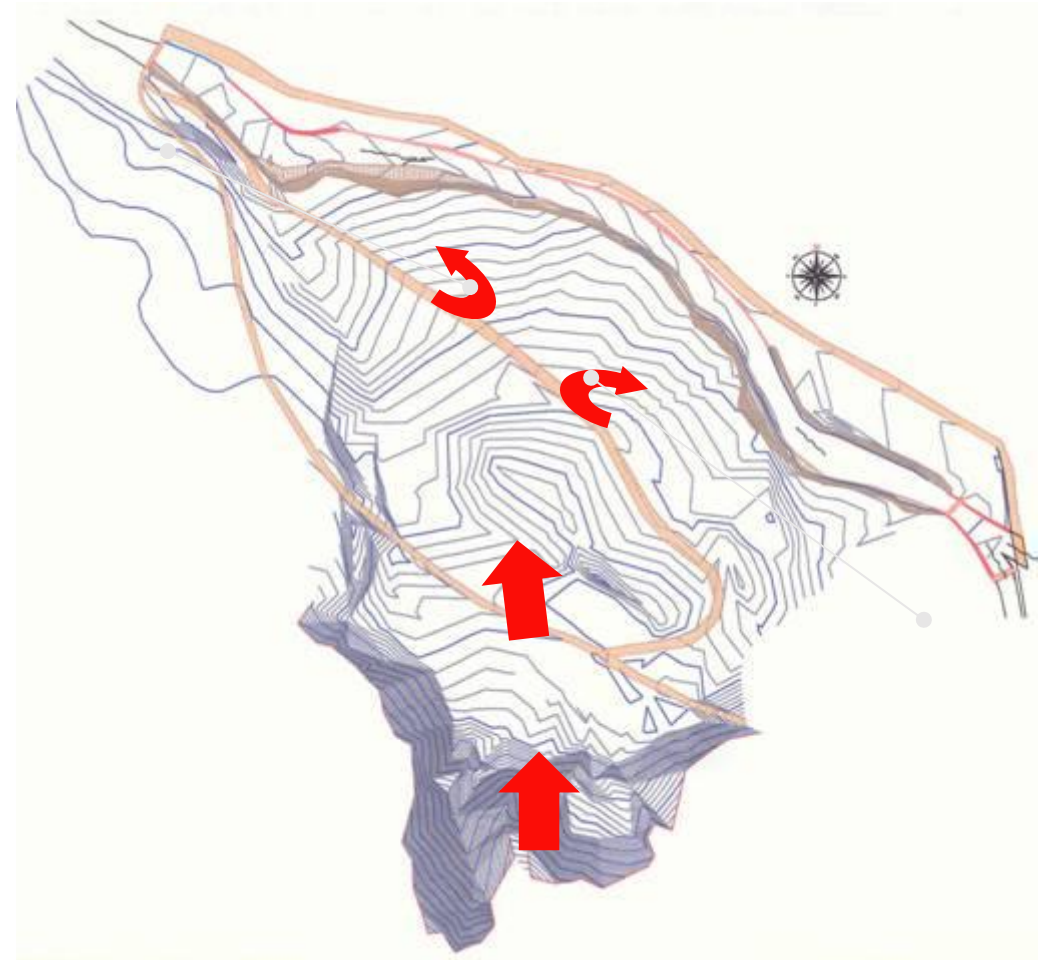
Analisi delle deformazioni superficiali (SoE)

La Frana di Champlong

Analisi delle deformazioni superficiali (SoE)

Nel complesso si può notare:

- **Scivolamento in blocco verso Nord /Nord-Ovest** impostato sulla massima pendenza.
- **Una rotazione di verso orario** con fulcro nel margine orientale
- **Una rotazione di verso antiorario** con fulcro nel margine occidentale



La Frana di Champlong

Analisi dell'assetto idrogeologico (SoE)

Nell' area in frana si osservano quattro orizzonti di fuoriuscita d'acqua:

- Fuoriuscita d'acqua nei i primi 4-5 metri di deposito detritico-colluviale
- Livello idrico in corrispondenza dell'interfaccia tra il deposito detritico colluviale basale e i depositi di sabbie f
- Livello di fuoriuscita alla base delle s (portata idrica più cospicua)
- Livello di fuoriuscita d'acqua alla base accumuli limosi argillosi posti nei pressi dell'unghia di frana



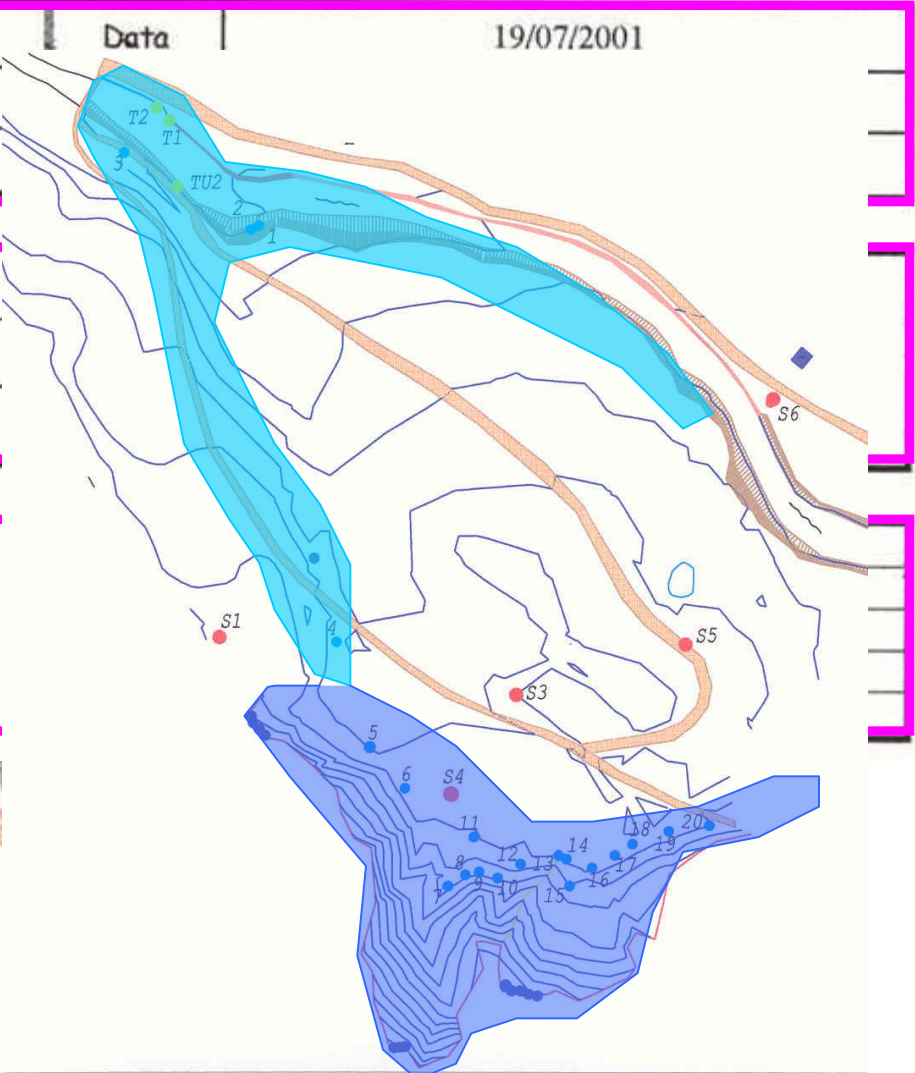
La Frana di Champlong

Analisi dell'assetto idrogeologico

Banco dati in seguito
dei punti d'acqua:

- Le acque del lato sinistro e quelle dell'unghia di frana, potrebbero derivare o essere influenzate dai contatti tettonici di carniole e gessi.
- Le restanti acque potrebbero essere assimilabili a quelle dell'Urtier e a quelle provenienti dal vallone di Liconi.

Carta	1:214		
N.°	Soggetto N°1		
Quota	1590 m s.l.m.		
Caratteristiche di un'acqua (sospeso)			
C.*geologico	Deposito frana		
C.geomorfologico	Unghia frana		
Litotipo	Prevalentemente limo argilloso		
Misure chimico fisiche in situ			
portata	Temp	Cond.elettrica	
*Classi	Misura	°C	µS/cm T(25°)
scarsa	0.1 l/s	6.5°	624



di analisi

ro

Driver and Pressure: un meccanismo di attivazione di natura complessa

Clima, ruolo fondamentale, causa scatenante le pressioni sul versante:

- La saturazione idrica dei sedimenti

Geologia, cause predisponenti, molteplici ed interconnesse fra loro:

- Nella parte alta l'elevata permeabilità delle coltri superficiali
- Nella parte bassa il contrasto di permeabilità all'interno dei depositi fluvio-lacustri
- Presenza di numerosi contatti tettonici secondari

Evoluzione dello stato dell'ambiente, i tempi di sviluppo risultano:

- Pochi minuti per il movimento principale raggiungendo una velocità di 5m/s
- Alcune ore per i crolli successivi
- 2-3 giorni per le colate

Dalla pressione all'impatto, probabile successione degli eventi principali:

- Aumento di pressione della falda con fluidificazione delle sabbie
- Collasso dei depositi detritici localizzati sul fianco più ripido
- Numerosi *debris flow* e locali crolli hanno poi coinvolto i depositi della scarpata principale

La Frana di Champlong

Analisi completa DPSIR

RISPOSTE mirate: interventi su **SoE** da realizzare a breve e medio termine:

- Ripristino della funzionalità idraulica dell'alveo dell'Urtier
- Stabilizzazione del corpo di frana,

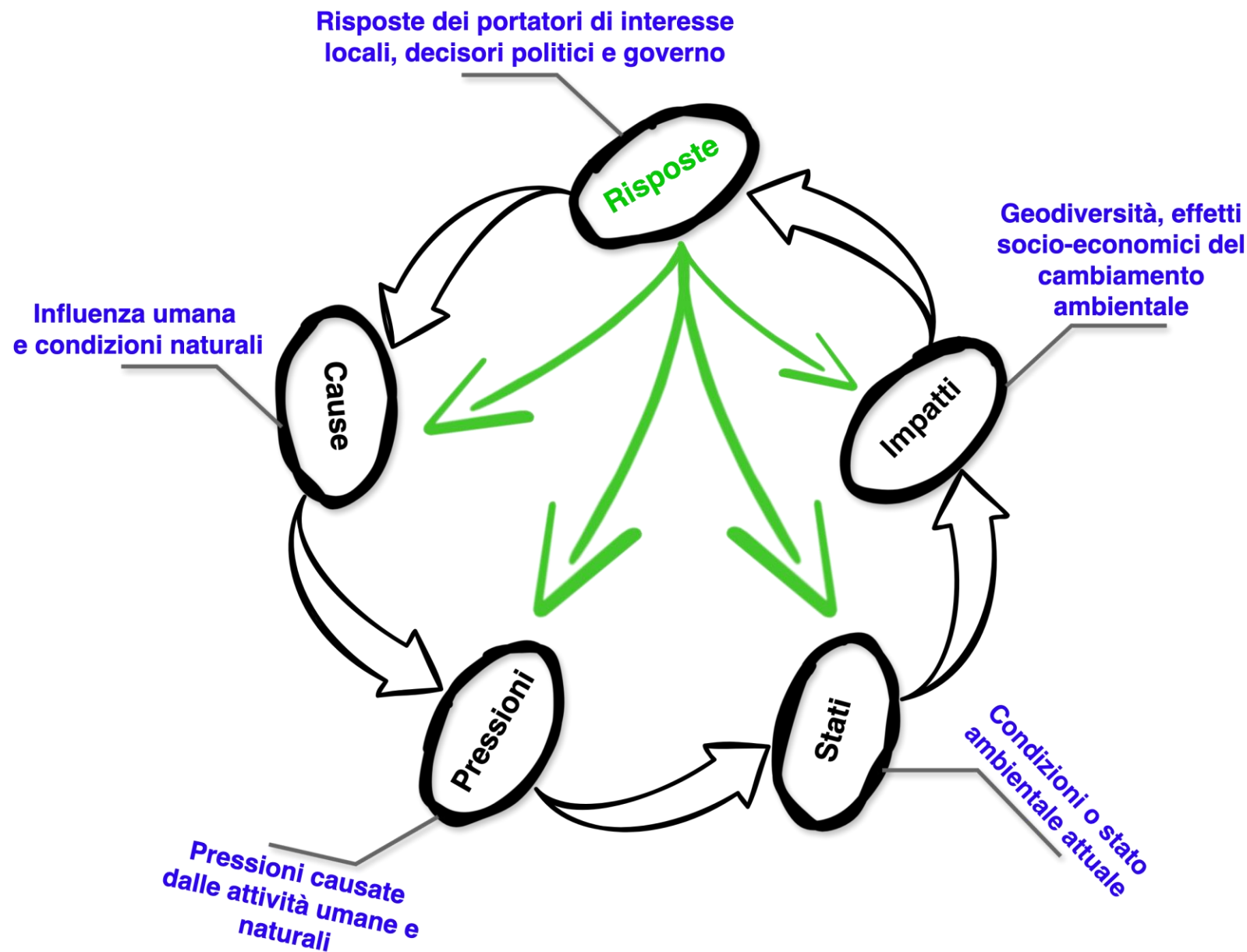
RISPOSTE mirate: (P, SoE, I) Gli interventi di riprofilatura all'unghia della frana vanno ad interessare una porzione di massa riattivabile. Tale pericolo può essere comunque evitato tenendo conto che:

- Si deve impedire accumuli di materiale a monte della zona di frana pianeggiante.
- Si deve impostare un sistema di canali drenanti che impediscano il ristagno d'acqua

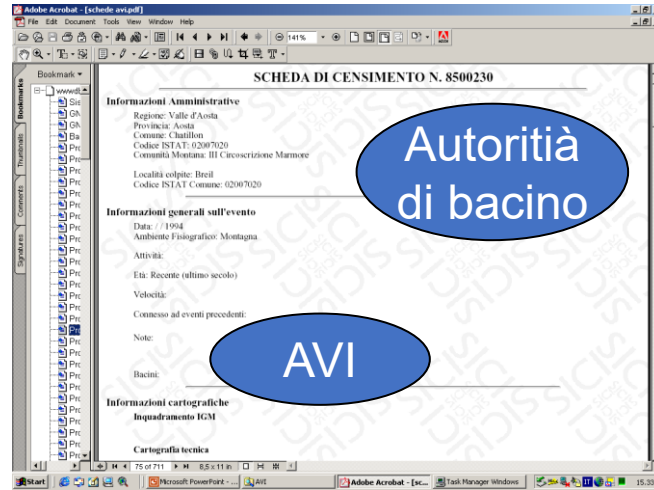
Un percorso metodologico: dalla ricerca scientifica alla gestione ambientale e territoriale

Approccio **DPSIR**
(EEA, 199)

Driver, Pressure,
State of the Environment,
Impact & Response



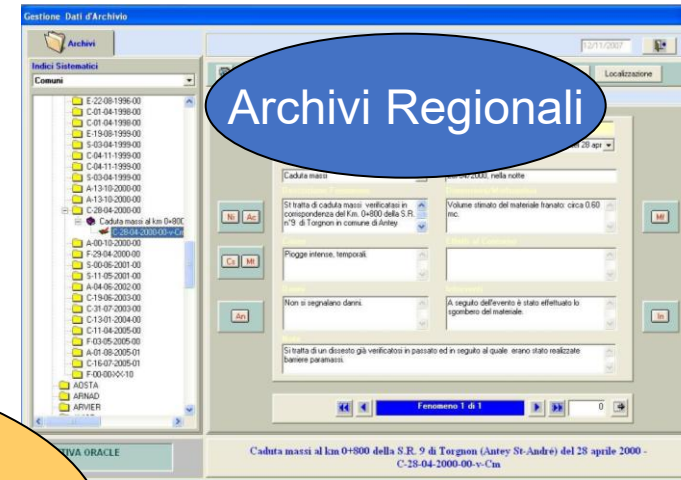
Un sistema di conoscenze da attivare sul territorio



Autorità
di bacino

AVI

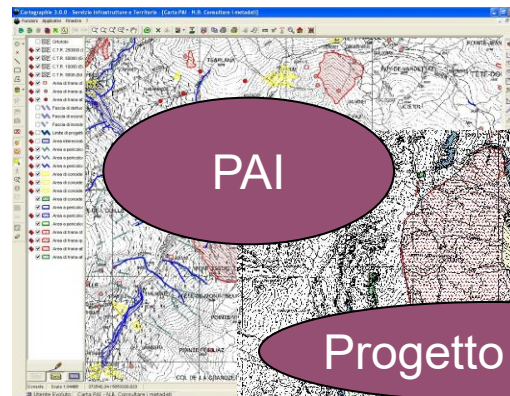
Corpo Forestale



Archivi Regionali

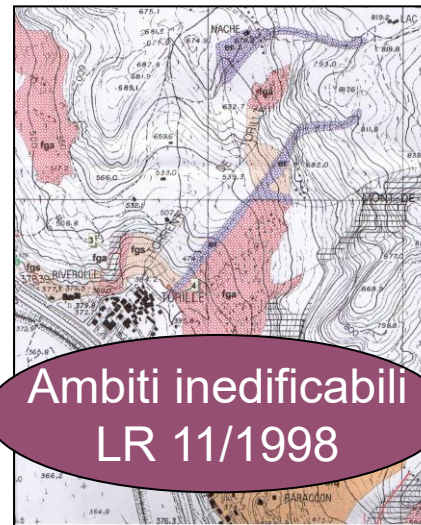
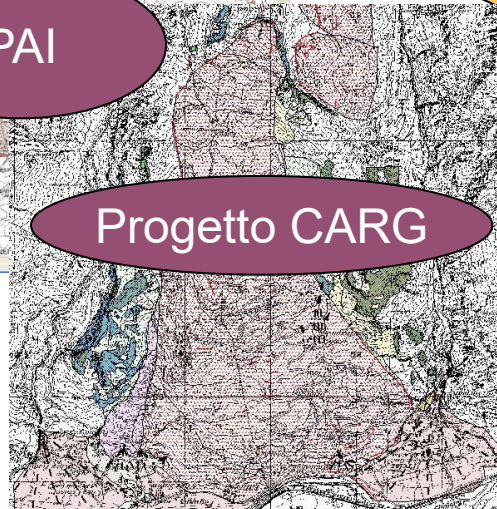
Dati d'archivio

Dati cartografici



PAI

Progetto CARG



Ambiti inedificabili
LR 11/1998

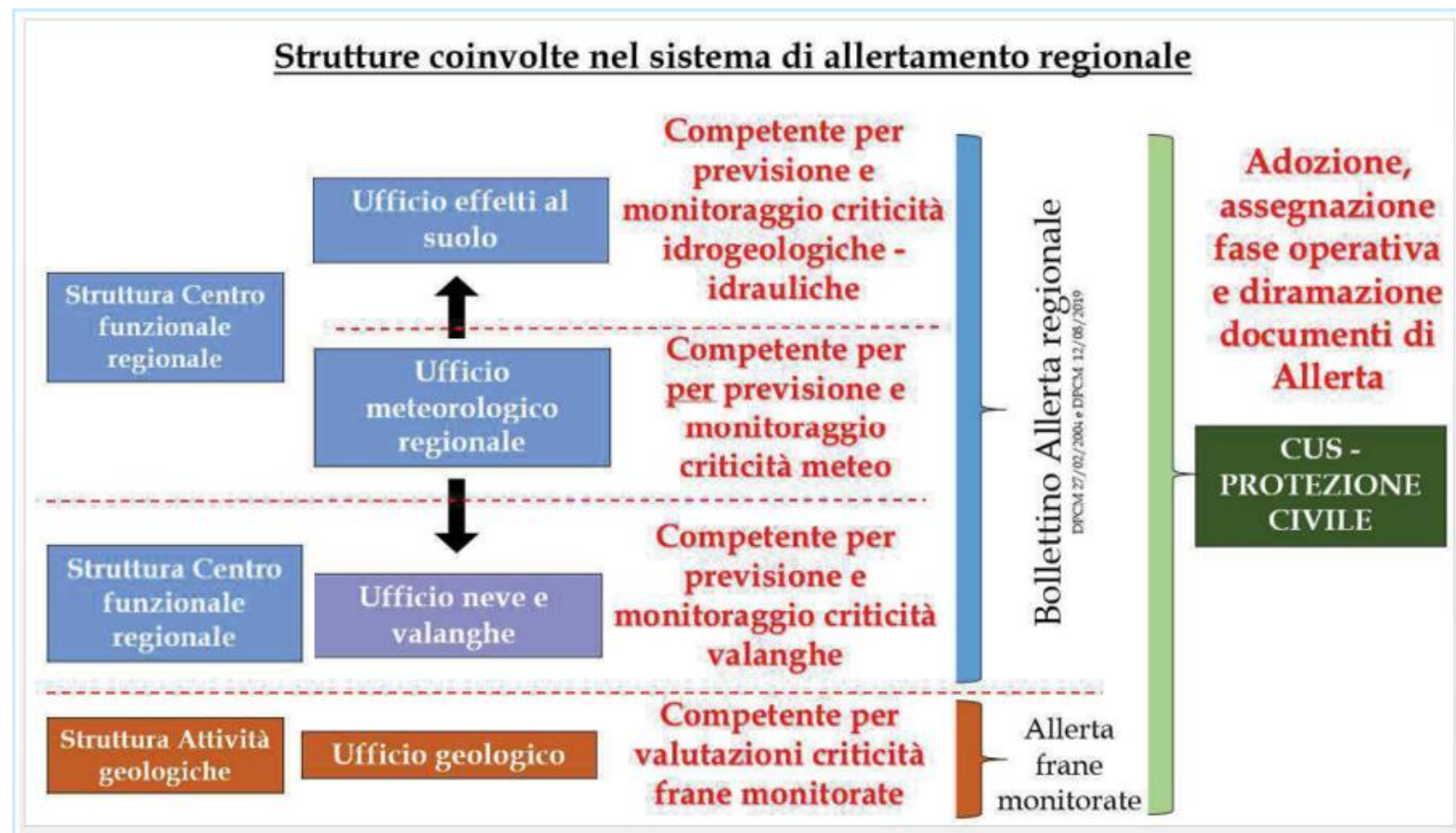


Rilievi di terreno

Tesi di dottorato

Un
esempio di
Risposta:
**Il presidio
territoriale**
nell'ambito del
sistema di
allertamento
per rischio
idrogeologico

Protocollo d'intesa



Regione Autonoma
Valle d'Aosta
DGR 1565/2022



Corpo forestale della Valle d'Aosta:
attività di presidio territoriale (ai sensi del DPCM 27 febbraio 2004)

Presidio territoriale in VDA regolato da DGR 1565/2022

IL PRESIDIO TERRITORIALE IDROGEOLOGICO E IDRAULICO:

- finalizzato allo svolgimento dell'attività di sorveglianza, reperire notizie reperite che consentono di formulare e/o di confermare gli scenari previsti ed eventualmente aggiornarli in seguito all'evento in atto.
- garantito istituzionalmente dalle unità del Corpo forestale della Valle d'Aosta.
- normato da applicazione della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004

L'attività di presidio culmina nella compilazione di due applicazioni dell' APP CF Reports:

- Dissesti: per il censimento dissesti, principalmente: frane, inondazioni, colate detritiche.
- Presidi Territoriali: dove è possibile inserire informazioni relative alla sorveglianza di oltre 200 punti di presidio dislocati sul territorio in relazione a contesti di norma più fragili o comunque indicatori delle condizioni idrogeologiche del territorio.



Presidio territoriale in VDA Tappe principali

DPCM 27/2004 e s.m.i. :

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 della rete dei **Centri Funzionali**. Prevista attività di sorveglianza territoriale da Corpi dello Stato.

2006-2009:

Gruppo di Lavoro in Vda per compilazione Progetto IFFI coordinato da Prof. Marco Giardino. La compilazione di schede dissesto da stazioni forestali su file access locali. Sistema periferico che veniva trasferito inizialmente manualmente presso CF e successivamente tramite un applicativo poi evoluto in portale Presidi.



Presidio territoriale in VDA Tappe principali

D.G.R n. 3655/2009:

primo documento che disciplina il **sistema di allertamento regionale**:

Nel 2009 il CF attiva portale Presidi per compilazione centralizzata dei report dissesti tramite applicativo web.

D.G.R n. 26/2014:

Aggiornamento del **protocollo di intesa tra strutture** che concorrono al sistema di allertamento regionale il Corpo forestale svolge attività di Presidio procedendo alla compilazione di schede dissesto che vengono compilate tramite portale web Presidi o tramite App: le schede convergono all'interno del Portale Presidi del Centro Funzionale regionale.

D.G.R n. 1565/2022:

Ultimo protocollo di intesa tra strutture che concorrono al sistema di allertamento regionale: vengono affinate le procedure del sistema di allertamento regionale con il contributo dei vari attori coinvolti e viene confermata l'attività di Presidio da parte del Corpo Forestale



Conclusioni

**Guida delle frane, DPSIR e Presidio Territoriale:
quale contributo comune al problema delle frane?**



Tutti e 3 alimentano la memoria storica!!



Alluvione dell'ottobre
2000:

Oltre 900 dissesti
tra frane, colate
detritiche e esondazioni

Oltre 18 km² di superficie
alluvionata

17 vittime



Tutti e 3 alimentano la memoria storica!!!

(e ce n'è bisogno...)



Alluvione dell'ottobre
2020:

Oltre 100 dissesti
tra frane, colate
detritiche e esondazioni

1 vittima



Tutti e 3 alimentano la memoria storica!!!

(e ce n'è bisogno...)



Alluvione 29-30
giugno 2024:

Oltre 230 dissesti
tra frane, colate
detritiche e
esondazioni



Le Frane della guida...

luoghi e itinerari per sviluppare la consapevolezza



Info generali

Provincia: Aosta

Comuni: Cogne

Località: Champlong

Bacino idrografico principale: Fiume Dora Baltea

Bacino idrografico secondario: Torrente Urtier

Tipologia frana: frana di rotazione/scivolamento

Volume frana (m³): 1.000.000 circa

Area di influenza del fenomeno (m²): 300.000

Stato di attività: attiva

Quota min/max: 1590/1700 m s.l.m.

Elementi a rischio: strada regionale, frazioni abitate, case sparse

Info itinerario

Modalità di percorrenza: a piedi

Connessione tra gli stop: a piedi

Lunghezza (km): 4

Tipologia di territorio: montano

Percorribilità: dalla primavera all'inverno

Equipaggiamento: escursionistico in relazione alla stagione

Sentieri:

Cartografia consigliata

Carte topografiche: Fogli IGM 1:50.000

Carte geologiche:

Carta Geologica della Valle d'Aosta 1:100000, WebGis CartoGeoVdA.

Carte tematiche: Catasto Sentieri VdA

La Frana di Champlong...

fra i geositi della Regione Valle d'Aosta

[Homepage](#) ► [Territorio e ambiente](#) ► [Territorio](#) ► [Geositi](#) ► [Champlong](#) ► [Frana di Champlong](#)

La frana di Champlong



La frana è classificabile come uno scivolamento rotazionale in terra in cui si riconosce da monte verso valle una nicchia di svuotamento, una zona di movimento ed un settore di accumulo del materiale scivolato a valle. La nicchia di distacco della frana, compresa tra i 1650 e i 1700m, è caratterizzata da elevate pendenze e dalla presenza di materiale eterometrico, con presenza sia di grossi blocchi rocciosi, sia di piccoli ciottoli inseriti in una matrice di argille, limi e sabbie. Questi materiali sono legati alla presenza di una **morena** glaciale testimonianza dell'antico ghiacciaio che occupava quel tratto della valle del torrente Urtier.

Nelle due fotografie è possibile osservare i vulcanelli di fango formatisi in corrispondenza delle porzioni argillose della zona centrale della frana. Essi sono la testimonianza di acque in pressione all'interno del corpo di frana. Le immagini sono state scattate diversi mesi dopo l'evento alluvionale ad ulteriore prova delle ingenti quantità d'acqua in circolo.



[Homepage](#) ► [Territorio e ambiente](#) ► [Territorio](#) ► [Geositi](#)

Geositi in Valle d'Aosta



[Marmitta di Bard](#)

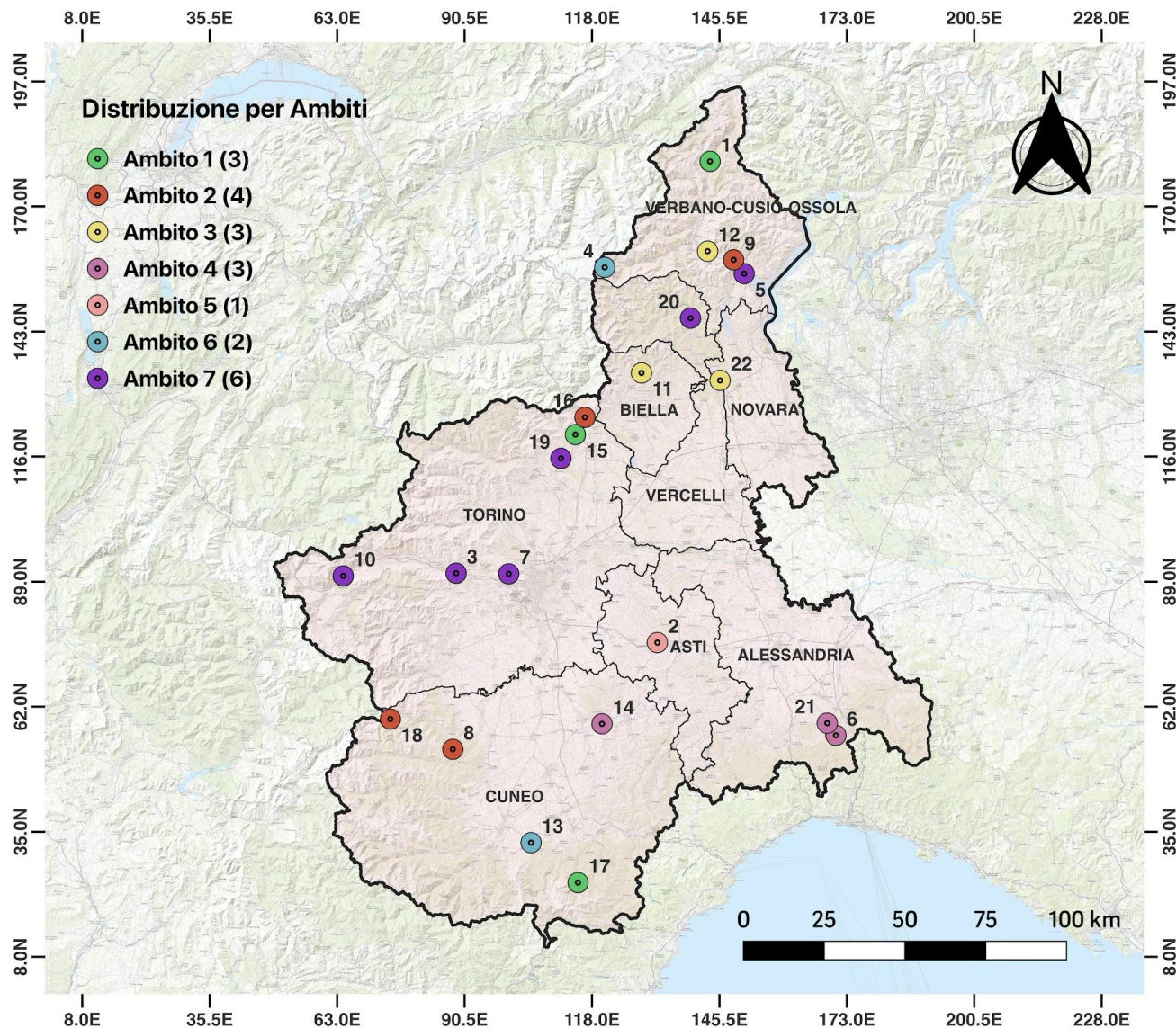


[Becca France](#)



[Frana di Champlong](#)

• La Frane della Guida... fra i geositi della Regione Piemonte (LR 23/2023)



AMBITO 1 (*geografico fisico, geomorfologico, carsico, geopedologico*)

1) Gli Orridi di Uriezzo (VB), 2) L'Anfiteatro Morenico di Ivrea (TO) 3) Le grotte di Bossea (CN)

AMBITO 2 (*mineralogico, petrografico*)

4) Il Pirolo di Martiniana Po (CN) 5) La cava del Marmo di Candoglia (VB) 6) Le eclogiti della falesia di Monestrutto (TO); 7) Le ofioliti del Monviso al Pian del Re (CN)

AMBITO 3 (*geologico strutturale, geofisico, vulcanologico*)

8) La linea Insubrica al Bocchetto Sessera (BI); 9) La Moho a Premosello (VB); 10) La caldera del Supervulcano del Sesia (VB)

AMBITO 4 (*geologico stratigrafico, sedimentologico*)

11) Il GSSP dell'Aquitano a Carrosio (AL); 12) La spiaggia dei cristalli a Verduno (CN); 13) Le sandwave del Forte di Gavi (AL)

AMBITO 5 (*paleontologico*)

14) I fossili pliocenici di Valle Botto (AT)

AMBITO 6 (*idrologico, idrogeologico, glaciologico, geologico ambientale*)

15) Il Ghiacciaio del Belvedere (VB); 16) La sorgente sepolta del lago di Beinette (CN)

AMBITO 7 (*geologico applicato, geominerario, geologico-economico, geostorico, geoturistico*)

17) materiali lapidei della Sacra di San Michele (TO), 18) Il granito bianco di Montorfano (VB); 19) Il masso erratico Gastaldi (TO); 20) La frana del Cassas e la DGPV di Serre la Voute (TO); 21) Le peridotiti dei Monti Pelati (TO); 22) Le rocce del Sacro Monte di Varallo (VB)

Uomo, Frane e Clima: interazioni nel territorio valdostano

Marco Giardino

Università di Torino – Dipartimento di Scienze della Terra

Con contributi di Sara Ratto e Andrea Giorgi (Regione Valle d'Aosta - Centro Funzionale)
e di Alex Chabod, Pietro di Sopra, Federico Tognetto, Luigi Perotti (UniTO - geoSITLab)

