

Workshop  
Valutazione del rischio idraulico in ambito montano ed  
applicazione della direttiva “alluvioni”  
Libera Università di Bolzano, 3 - 4 maggio 2012

**Catasto Ghiacciai  
della Regione autonoma Valle d'Aosta:  
aggiornamento e  
Piano di prevenzione dei rischi glaciali**



Dott. Geol. Massimo Broccolato  
Regione autonoma Valle d'Aosta



Dipartimento Enti locali, Servizi di Prefettura e Protezione Civile

## Contenuti

### 1) Il catasto dei ghiacciai

- Cos'è il catasto ghiacciai
- Come è stato realizzato
- I contenuti
- L'interfaccia web

### 2) Il catasto “orientato rischi”

- Aggiornamento
- Piano di prevenzione rischi glaciali

Catasto dei  
ghiacciai

Come è stato  
realizzato

I contenuti

L'interfaccia  
web

Aggiornamento  
“orientato  
rischi”

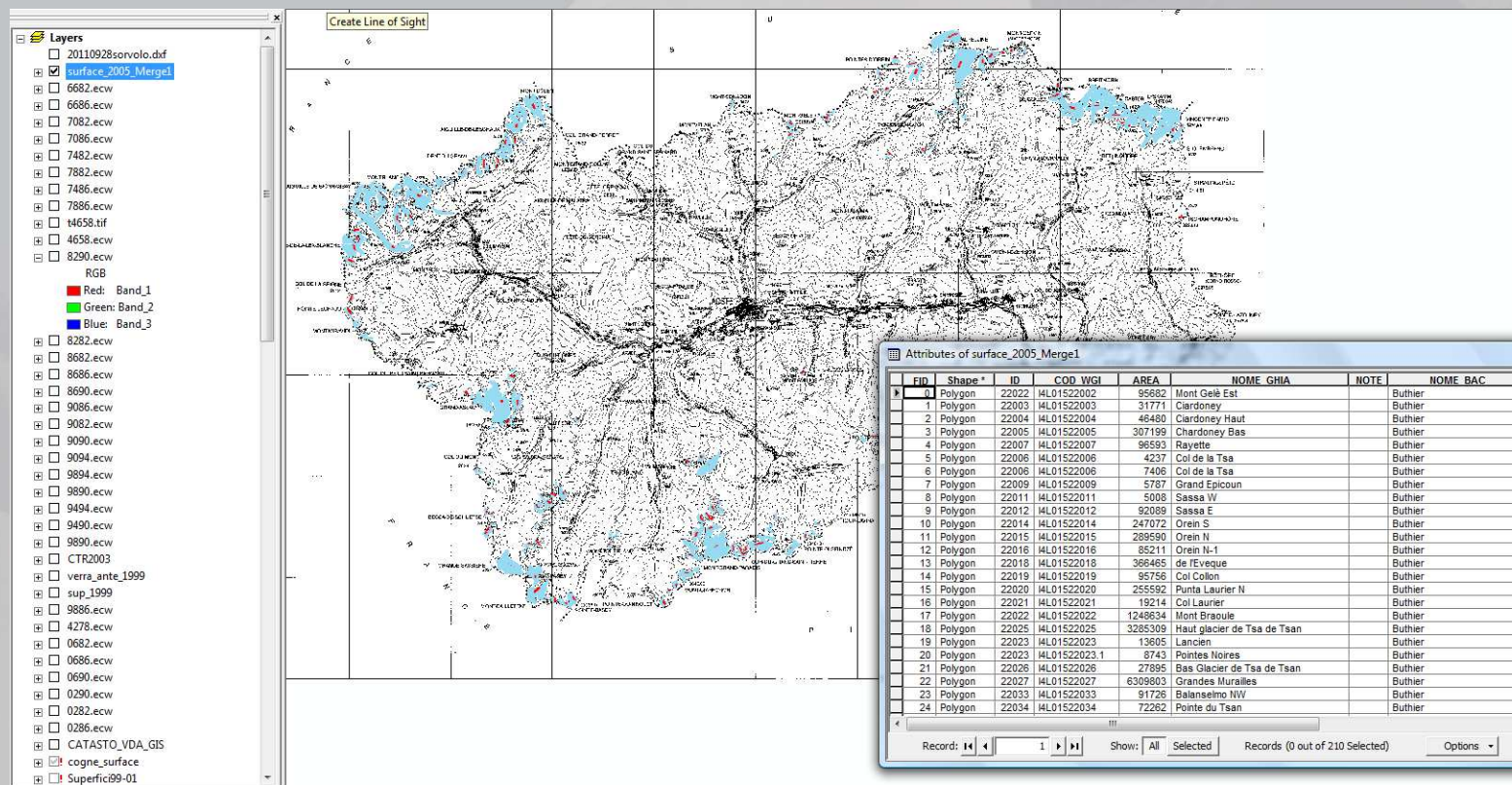
Piano di  
prevenzione  
rischi glaciali

Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

Eredità: banca dati realizzata da F. Pollicini e D. Bertolo nel 2000 per la R.A.V.A.

Riorganizzato dal 2005 dalla Fondazione Montagna sicura - Montagne Sûre con la supervisione scientifica dell'Università di Milano

- Catasto dei ghiacciai
- Come è stato realizzato
- I contenuti
- L'interfaccia web
- Aggiornamento "orientato rischi"
- Piano di prevenzione rischi glaciali





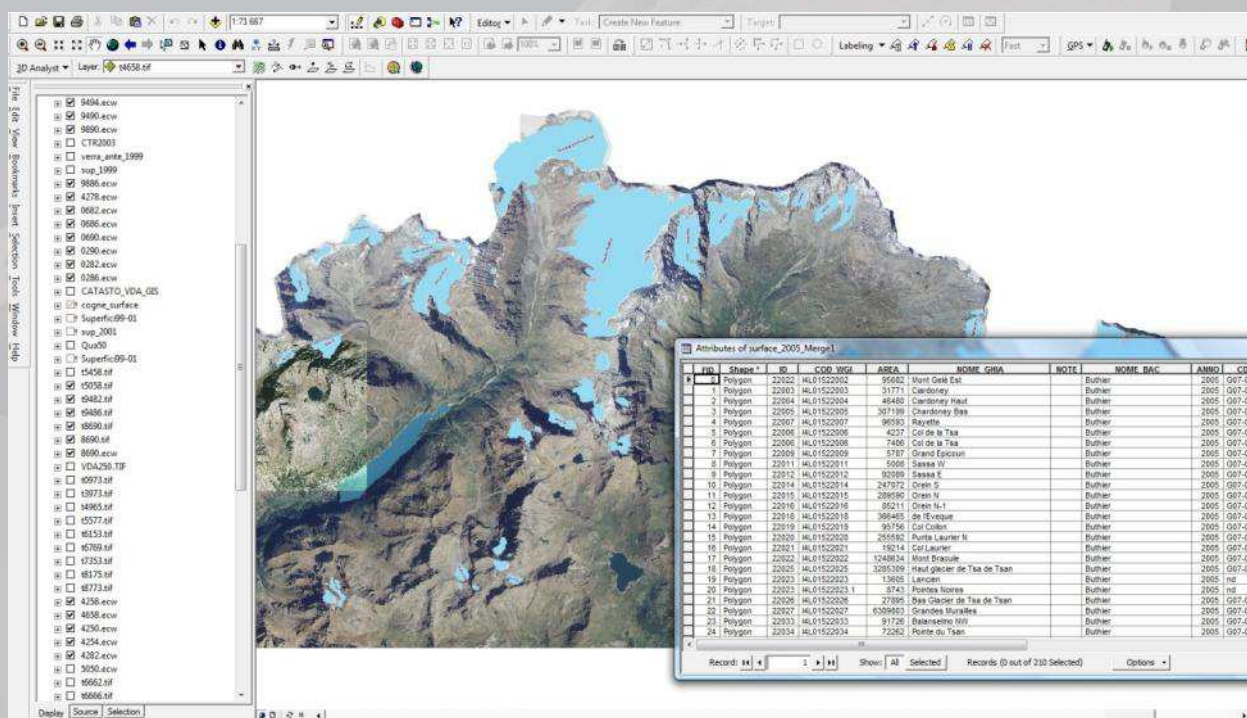
Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

Caratteristiche

- Banca dati in ambiente GIS
- Parte cartografica: realizzata principalmente per digitalizzazione manuale sulla base delle ortofoto
- Altre informazione da rilievi di terreno
- Dati completi per gli anni 1975, 1999, 2005
- Banca dati realizzata secondo le prescrizioni WGI

- Catasto dei ghiacciai
- Come è stato realizzato
- I contenuti
- L'interfaccia web

- Aggiornamento "orientato rischi"
- Piano di prevenzione rischi glaciali



Valutazione del rischio idraulico in ambito montano ed applicazione della direttiva "alluvioni"

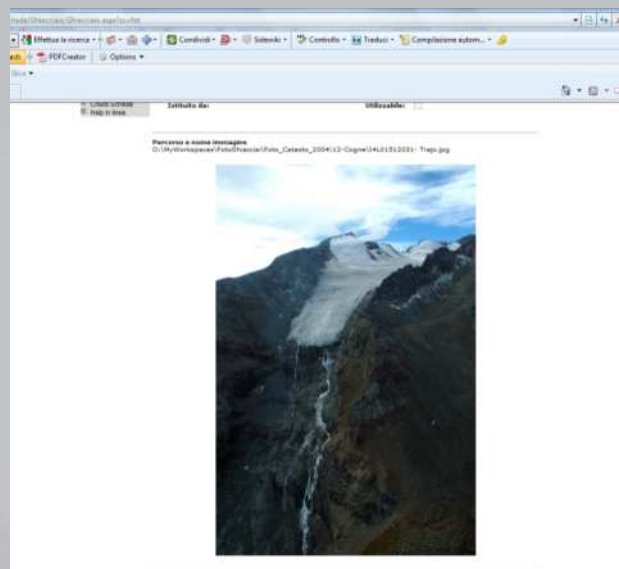
Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

Cartografia			Banca dati			
Ghiacciai	Perimetri Lunghezza Larghezza Posizione del centro	1975 1999 2000-01 (parziali) 2005 ...	Dati morfometrici (superficie, lunghezza, larghezza, quota, esposizione...)	Variazioni frontali	Bilanci di massa	Catasto dei ghiacciai
			Foto	Eventi (archivi storici, archivi forestali, Glaciorisk,...)		Come è stato realizzato
						I contenuti
Laghi di origine glaciale recenti	Perimetri	1975 2005	Dati morfometrici (superficie, lunghezza, larghezza, quota...)			L'interfaccia web
			Foto			Aggiornamento "orientato rischi"
Roskglacier	Perimetri	2005	Dati morfometrici (superficie, lunghezza, larghezza, quota, esposizione...)	Attività		Piano di prevenzione rischi glaciali
			Foto	Eventi		

Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

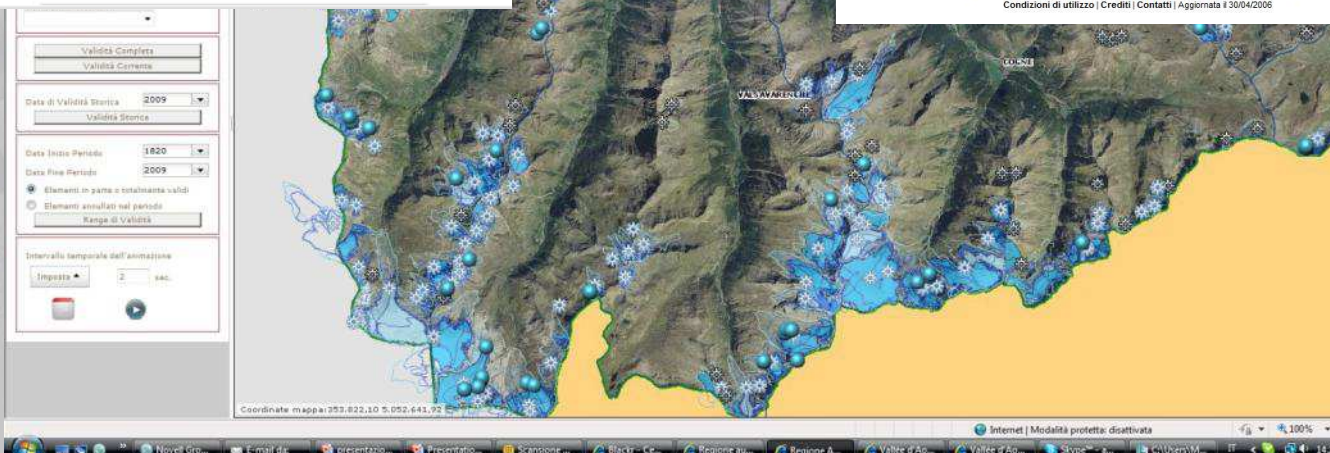
Consultazione web da:  
sito della Regione autonoma Valle d'Aosta  
sito della Fondazione Montagna sicura

[www.regione.vda.it/territorio/glacier](http://www.regione.vda.it/territorio/glacier)  
[www.fondms.org](http://www.fondms.org)



Nome	RAVA	Code WGI	Code CGI	Attendibilità				
TRAJO (del)	G06-00_37	I/4L01312031	121	Eccellente				
Area totale [kmq]	Area in RAVA [kmq]	Area bacino ablatore [kmq]	Area bacino collettore [kmq]	Area bacino coperta [kmq]	Area bacino scoperta [kmq]	AAR [kmq]	Metodo di stima delle aree	Attendibilità
3,0850	3,0850	0	3,085	0	3,085	nd	CAD	Eccellente

NOTA: I campi "Area totale" e "Area bacino ablatore" devono essere valorizzati per il calcolo dell'Area Accumulation Ratio.



- Catasto dei ghiacciai
- Come è stato realizzato
- I contenuti
- L'interfaccia web
- Aggiornamento "orientato rischi"
- Piano di prevenzione rischi glaciali



Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

## Il rischio glaciale in Valle d'Aosta

- 200 ghiacciai circa su un territorio di 3200 km<sup>2</sup>
- numerosi ghiacciai molto vicini a zone abitate o a infrastrutture
- numerosi bacini idrografici di tipo nivo-glaciale → effetti dei ghiacciai sulle dinamiche torrentizie (debris flow,...);
- evoluzione recente dei ghiacciai molto rapida in relazione al riscaldamento

La necessità di prevenzione dei rischi glaciali è stata presa in conto dall'Assessorato Opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica, ed in particolare dal Servizio Geologico, della R.A.V.A.

Mandato a FMS da parte del Servizio Geologico

Catasto dei  
ghiacciai

Come è stato  
realizzato

I contenuti

L'interfaccia  
web

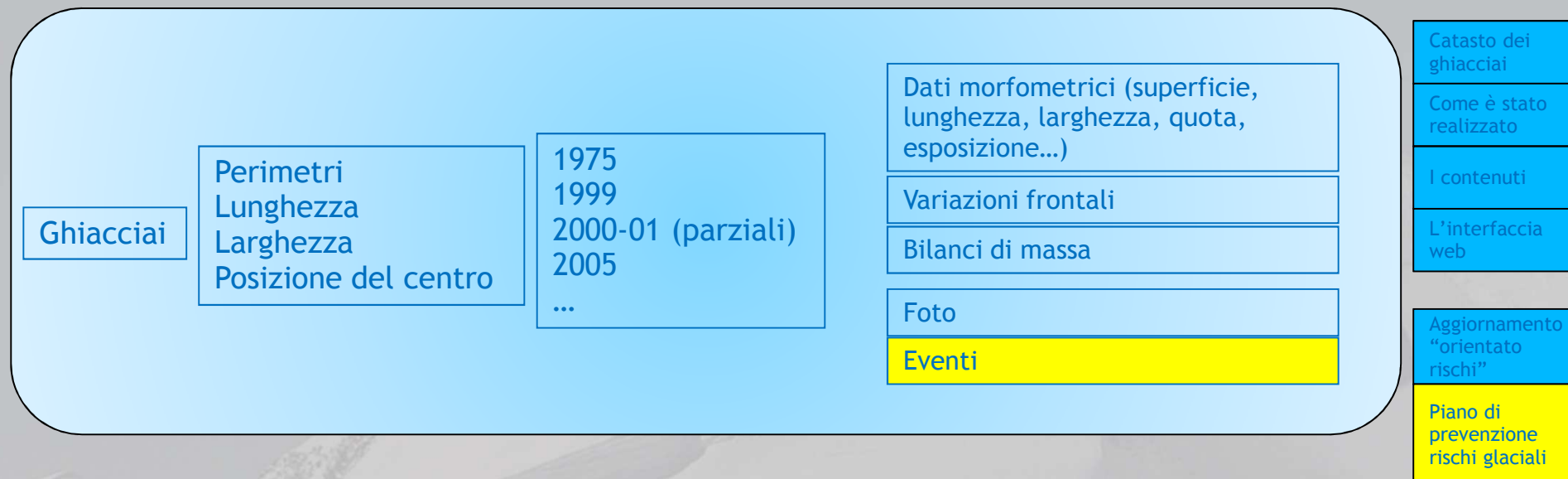
Aggiornamento  
"orientato  
rischi"

Piano di  
prevenzione  
rischi glaciali



Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

## Il ruolo del catasto nella prevenzione dei rischi

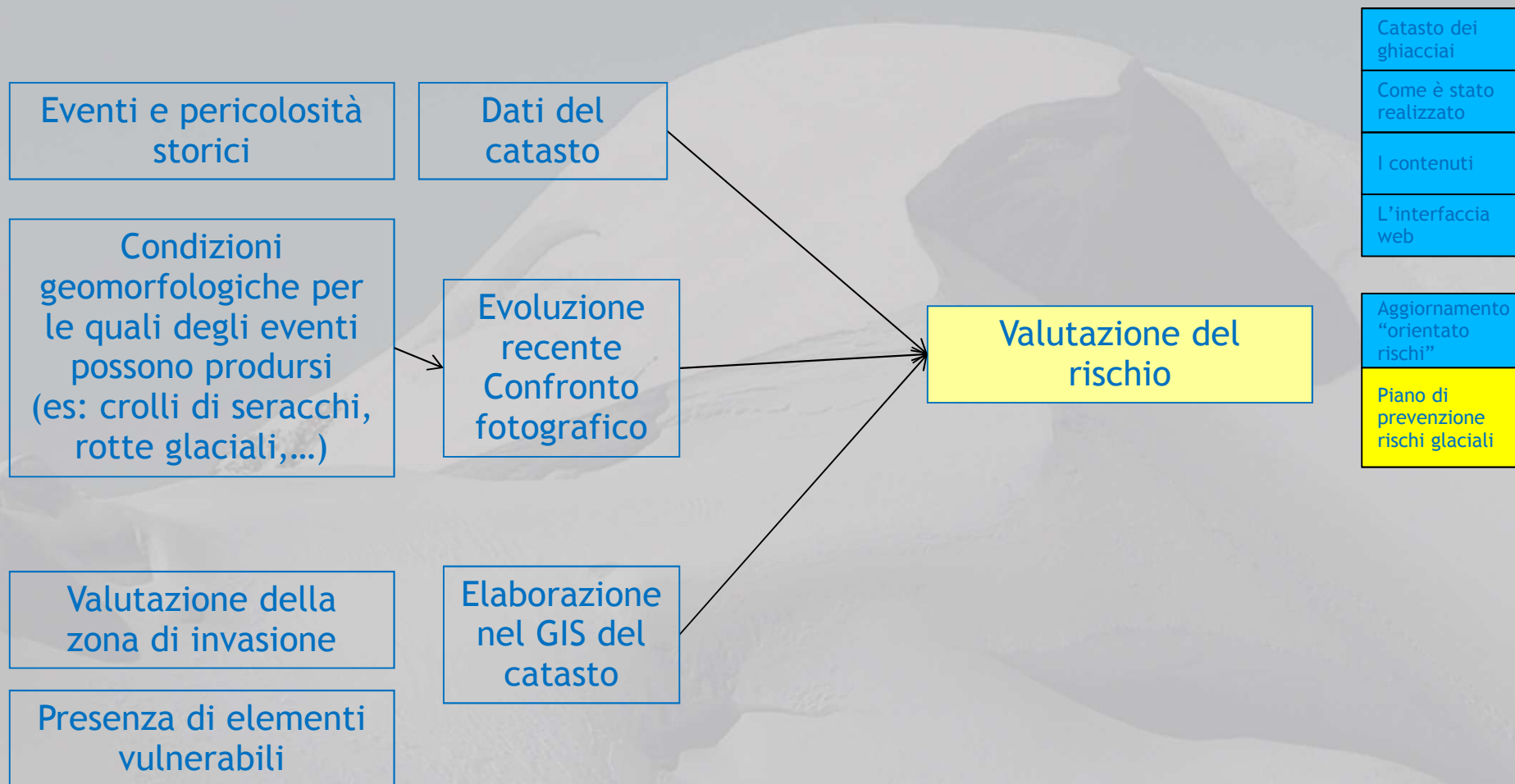


Selezione dei ghiacciai con eventi storici e con condizioni di instabilità



Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

## Il ruolo del catasto nella prevenzione dei rischi



Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

Il ruolo del catasto nella prevenzione dei rischi

EVENTI DI SVUOTAMENTO DI SACCHE ENDOGLACIALI E/O LAGHI GLACIALI

Nome Lago / Ghiacciaio	Comune	Settori di riferimento	Tipologia Lago / evento	Data evento storico	Descrizione evento	Stato attuale di rischio
Lago di S. Margherita (Gh. Rutor)	La Thuile	Torinese del Rutor / Corno di La Thuile	Lago di svuotamento glaciale	1384, 1386, 1507, 1546, 1632, 1643, 1646, 1670, 1682, 1751, 1864	Gravi franezioni che si originarono dall'abbasso di La Thuile fino a raggiungere il fondovalle (1968)	Il progressivo avanzamento del ghiacciaio ha ridotto a meno della metà l'eventualità di svuotamenti nell'immediato futuro, non essendoci più il lago sbarrato dal ghiacciaio
Lago di Parrot	Courmayeur	Corno di Vercy	Lago di svuotamento per frana	1820	Primo ricolmo sfacciatosi della parete del M. Bianco di Courmayeur (a circa 4000 m s.l.m.) sfasciò la Dora di Vercy, e provocò un ingrossamento del ghiaccio. 50 carichi successivi per alcuni giorni prima di ricedere e riproporre il ricolmo dell'acqua della Dora.	
Lago di Parrot	Courmayeur	Corno di Vercy	Lago di svuotamento glaciale	1827	Il lago fu assorbito per svuotamento della Val Vercy da parte del Ghiacciaio della Brenva in senso ascendente la valle, e fu riprodotto momentaneamente dalla colata.	La progressiva fase di contrazione del Ghiacciaio della Brenva ricostituisce nell'immediato futuro il fenomeno del lago di Parrot per svuotamento glaciale. Si tuttavia ancora attuale l'eventualità del ripetersi di situazioni analoghe a quelle del 1827 e del 1887, senza lo svuotamento della valle per effetto di accumuli di frane. Rimangono sempre più frequenti nei settori in alto quota soggetti a permafrost, per effetto del riscaldamento globale.
Lago di Parrot	Courmayeur	Corno di Vercy	Lago di svuotamento glaciale	1865-87	Primo svuotamento del Ghiacciaio della Brenva in senso ascendente la valle, e fu riprodotto momentaneamente dalla colata.	
Lago di Parrot	Courmayeur	Corno di Vercy	Lago di svuotamento per frana	1907/1907	Frane a valle di Parrot e in 7 valichi di cui di cui il primo è il ghiaccio e nei due altri la M. Vercy, i laconi di S. Salvatore-Salvatore fino al mese di luglio con l'aiuto di macchi meccanici.	
Gh. Brenva	Courmayeur	Corno di Vercy	Rotta glaciale	1833	Rotta glaciale che fu prodotta in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	
Gh. Brenva	Courmayeur	Corno di Vercy	Rotta glaciale	22 - 23 - 24 luglio 1829	Rotta glaciale che fu prodotta in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	Evento potenzialmente ripresentabile
Gh. Brenva	Courmayeur	Corno di Vercy	Rotta glaciale	5 agosto 2004	Rotta glaciale che fu prodotta in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	
Gh. Lys	Châtillon La Thuile	Torinese Lys	Rotta glaciale	9 dicembre 1971	Rotta glaciale che fu prodotta in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	Evento potenzialmente ripresentabile. Il fenomeno si è verificato in seguito al cedimento del ghiaccio del Lys, provocando la caduta di un blocco di ghiaccio di 2,3 m³.
Gh. Di Fribourg	Courmayeur	Corno di Vercy	Rotta glaciale	giugno 1984	Rotta glaciale che fu prodotta in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	Evento potenzialmente ripresentabile
Gh. di Fribourg / Buisson	Courmayeur	Corno di Vercy	Rotta glaciale	12 luglio 1981, 24 luglio 1986, 13 ottobre 1987	Almeno tre rotte glaciali di ghiaccio prodotte dal Ghiacciaio di Fribourg e del Buisson.	Evento potenzialmente ripresentabile
Gh. di Evidard	Courmayeur	Corno di Vercy	Rotta glaciale	agosto 1987	Demolizione del ghiaccio prodotto e di passaggio per il Ghiaccio Fria.	Evento potenzialmente ripresentabile
Gh. Pignoniou	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	agosto 1924, luglio 1925, agosto 1926, agosto 1927, luglio 1928, luglio 1936	Rotte glaciali che furono prodotte in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	Evento potenzialmente ripresentabile
Gh. Pignoniou	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	agosto 2006	Rotta glaciale che fu prodotta in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	
Gh. Grandis Jassas	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	agosto 1974	Rotta glaciale che fu prodotta in parte da frane che invase una strada a Courmayeur. Parrot al momento di essere di alcuni metri di spessore.	
Gh. Grandis Jassas	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	agosto 1980	15000 m³ di detriti invase la strada convenuta il sottopasso del "Ghiaccio Grandis Jassas" che costò 400 persone.	Evento potenzialmente ripresentabile
Gh. Grandis Jassas	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	agosto 1981, agosto 1982, ottobre 1987	n.d.	
Ghiacciaio di Trossy e Pre-Sec	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	1882, agosto 1981, 1986, 1989, luglio 1992, agosto 1997, ottobre 1997	n.d.	
Ghiacciaio di Trossy e Pre-Sec	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	luglio 1990	4000 m³ di materiale invase la strada di Trossy, raggiungendo la Dora di Fribourg e provocando l'arresto del traffico. Strada convenuta interrotta bloccando per l'intera notte 45 turisti.	Evento potenzialmente ripresentabile
Ghiacciaio di Rochefort	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	settembre 1954, agosto 1971, ottobre 1982, luglio 1981, luglio 1986, agosto 1988	n.d.	
Ghiacciaio di Rochefort	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	luglio 1991	Molte 150.000 m³ di materiale invase la strada convenuta interrotta bloccando la strada di Trossy.	Evento potenzialmente ripresentabile
Ghiacciaio di Tripi	Cape	Grandis Jassas	Svuotamento idraulico / cedimento di cavetto	25/04/1970	Distacco del ghiaccio e frane di ghiaccio che invase la strada convenuta interrotta bloccando la strada di Trossy.	
Ghiacciaio Grand Reynon	Valloire	Torinese Savoia	Lago / Probabile di svuotamento idraulico	20/06/1932	Improvvisa ondata di piena lungo il torrente Lantroz: gli effetti si registrarono fino allo sbocco del T. Savoia in Dora. Forti distacchi, smottamenti e alcuni piccoli cedimenti. I ghiacci glaciali svuotamento del T. Savoia a valle dell'imboccatura di Tignes con conseguente formazione di un lago.	Evento diffusamente ripresentabile a causa della instabile condizione della dorsale del ghiaccio e dell'effetto dei varios nevati.
Mont Vioin	Ollomont		Svuotamento acqua endoglaciale	1903	Distacco del ghiaccio che raggiunge la capanna Bernarda.	Evento potenzialmente ripresentabile
Ghiacciaio di Fribourg	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	1928	Distacco del ghiaccio.	Evento potenzialmente ripresentabile
Ghiacciaio di Fribourg	Courmayeur	Corno di Fribourg	Rotta glaciale	1931	114 di 20000 m³ di materiale glaciale, invase la strada convenuta e bloccò la strada di Trossy.	Evento potenzialmente ripresentabile
Lago del Lago (Gh. Magri)	Courmayeur	Corno di Vercy	Lago di cedimento glaciale / smarginamento endoglaciale	1947, 130, 1950, 1955, 1956, 1959, 1961, 1962, 1963, 1964, 1967, 1968, 1970, 1984, 1985, 1987, 2004	Tracce di cedimento del lago senza effetti diretti che abbiano provocato danni all'infrastruttura.	Evento ripresentabile

Eventi e pericolosità storici

- Catasto dei ghiacciai
- Come è stato realizzato
- I contenuti
- L'interfaccia web
- Aggiornamento "orientato rischi"
- Piano di prevenzione rischi glaciali



Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

## Valutazione dell'evoluzione dei ghiacciai tramite confronto fotografico Volo fotografico e altri rilievi

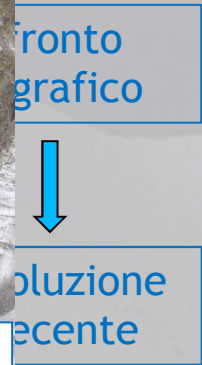
Sorvolo fotografico annuale/archivio fotografico dei ghiacciai: 2004 → 2011,.....



Rilevamento di nuove  
situazioni di rischio  
potenziale

Perimetro dei laghi cesisti nel Catasto laghi glaciali R.A.V.D.A.  
R.A.V.D.A. - Autorizzazione utilizzo materiale cartografico Ortofoto n. 1107 del 27/03/07

- Catasto dei ghiacciai
- Come è stato realizzato
- I contenuti
- L'interfaccia web
- Aggiornamento "orientato rischi"
- Piano di prevenzione rischi glaciali





Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

## Il Piano di prevenzione dei rischi glaciali

### La base

- Inventario dei ghiacciai «pericolosi»
- Realizzazione di un geodatabase per l'archiviazione e l'elaborazione di dati e immagini
- Schede monografiche di analisi per ogni ghiacciaio

Catasto dei  
ghiacciai

Come è stato  
realizzato

I contenuti

L'interfaccia  
web

### L'aggiornamento

- Sorvolo fotografico annuale su tutti i ghiacciai
- Analisi delle immagini e studio qualitativo dell'evoluzione dei ghiacciai
- Rilievo di potenziali situazioni di rischio dall'analisi delle immagini
- Aggiornamento dell'inventario dei ghiacciai con condizioni di pericolosità
- Monitoraggio/**controllo** di situazioni specifiche di rischio

Aggiornamento  
"orientato  
rischi"

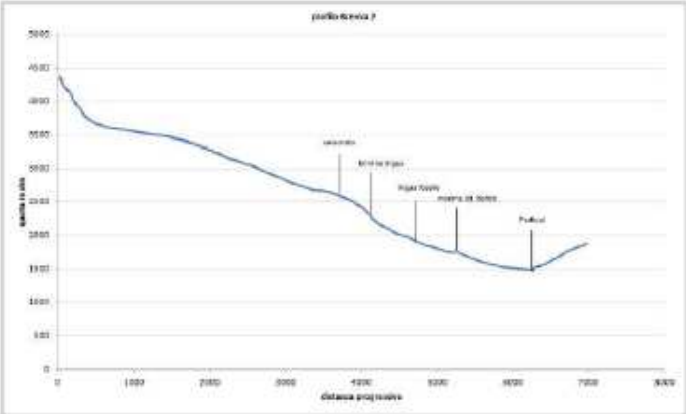
Piano di  
prevenzione  
rischi glaciali

### I casi specifici

- Monitoraggio del ghiacciaio sospeso delle Grandes Jorasses
- **Controllo** dei ghiacciai sospesi del bacino della Brenva
- **Controllo** del lago glaciale del Lys
- **Controllo** del ghiacciaio di Planpincieux (in fase di valutazione)

Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

## Piano di prevenzione dei rischi glaciali: le schede monografiche

Nome ghiacciaio		Brenva	
Bacino Dora di Veny		Comune Courmayeur	
Dati 2005	Quota massima m slm	4810	
	Quota minima m slm	1470	
Catasto Ghiacciai RAVA	Estensione km2		
Tipo di fenomeno	CROLLO DI SERACCO E INNESCO VALANGHE (nota_ il ghiacciaio è diviso dal 2004 in una parte attiva con fronte sospesa e in una lingua fossile debris-covered)		
Elementi vulnerabili	Strada comunale della Val Veny; strada interpodereale Pré de Pascal; località Porthud e Lassy; marginalmente S.S. 26.		
Pendio alla base		Bilancio	
Ramp		Balanced	
Terrace	X	Unbalanced	X
		Tipo di fratturazione	
		Wedge	X
		Slab	
Profilo topografico del pendio alla base del ghiacciaio (da DTM)			
			

Presenza di acqua	
Scaricatore glaciale	Sono in genere presenti venute d'acqua diffuse da più punti della fronte sospesa
Si	X
No	
Fenomeni progressi	
Anno	Descrizione
1997, 1929, 1920-21, 1925	
POSSIBILITÀ FENOMENI ATTUALI	si
INTERVENTI IN ATTO	
NOTE: Per quanto riguarda i fenomeni di crollo di seracchi, il tipo di dinamica ( <i>terrace glacier/wedge fracture</i> ) dalla fronte sospesa dà luogo in genere a crolli molto frequenti ma di piccola entità. Nella parte alta del bacino sono presenti numerosi seracchi sospesi, che non hanno influenza diretta su aree antropizzate. I fenomeni di crollo possono essere rilevanti solo relativamente all'interazione con le dinamiche valanghive.	

Catasto dei ghiacciai

Come è stato realizzato

I contenuti

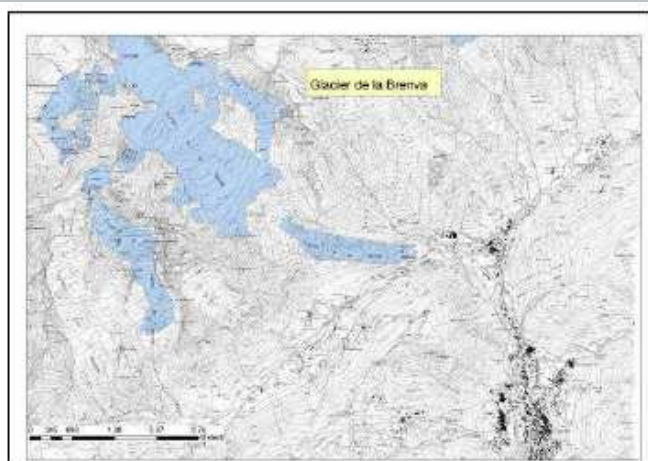
L'interfaccia web

Aggiornamento "orientato rischi"

Piano di prevenzione rischi glaciali

Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

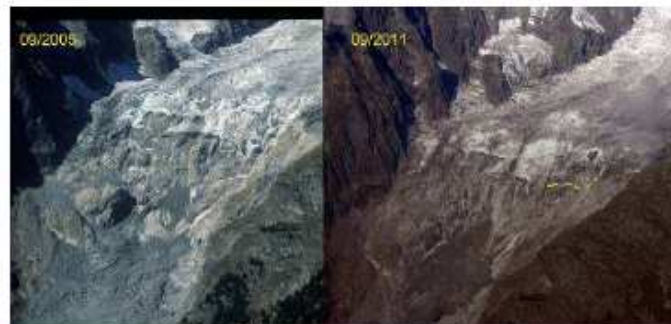
## Piano di prevenzione dei rischi glaciali: le schede monografiche



Fronte sospesa del ghiacciaio della Brenva - 2011



Posizione dei principali ghiacciai sospesi nell'alto bacino della Brenva - 2011



Evoluzione recente della fronte sospesa

Catasto dei  
ghiacciai

Come è stato  
realizzato

I contenuti

L'interfaccia  
web

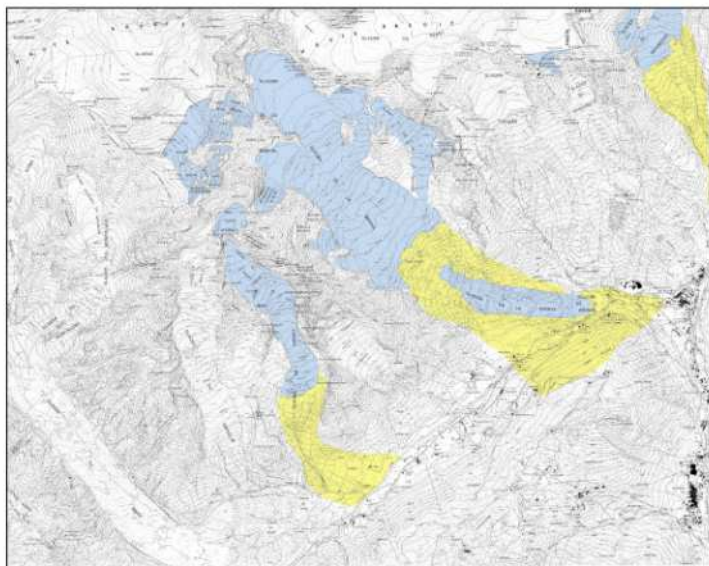
Aggiornamento  
"orientato  
rischi"

Piano di  
prevenzione  
rischi glaciali



Catasto Ghiacciai della Regione autonoma Valle d'Aosta: aggiornamento e Piano di prevenzione dei rischi glaciali

## Piano di prevenzione dei rischi glaciali: le schede monografiche



Catasto dei  
ghiacciai

Come è stato  
realizzato

I contenuti

L'interfaccia  
web

Aggiornamento  
"orientato  
rischi"

Piano di  
prevenzione  
rischi glaciali

Grazie dell'attenzione