

**REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI**

**REGION AUTONOME DE LA VALLEE D'AOSTE
COMMUNE DE**

CHÂTILLON



**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
RAPPORT TECHNIQUE ET DESCRIPTIF
PER REVISIONE E VARIANTE
CARTOGRAFIA DEGLI AMBITI INEDIFICABILI
TERRENI SEDI DI FRANE (art 35.a)**

TECNICI INCARICATI

Geologo FARINA Maurizio - Fraz Lezin n°24 - 11024 PONTEY (AO)

Tel 016630314 email maori63@libero.it

Indirizzo email certificato geol@pec.geologo-farina-maurizio.infostradaservizi.it

Cod fisc FRNMRZ63L16B594J p.iva 00562110072

Geologo BELLINI Alessandro - Fraz. Excenex n°87/D - 11100 AOSTA

Tel 0165 514408 email geoabel@libero.it

Cod fisc BLLLSN69L12E379U p.iva 00673000071

DICEMBRE 2013

INDICE

	pag
1. INTRODUZIONE GENERALE	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTI CARTOGRAFICI	5
4. ESTRATTO DALLA BANCA DATI DEL SISTEMA INFORMATIVO GEOLOGICO RAVA	6
DOCUMENTI CARTOGRAFICI	
ALL1. CARTA DELL'ACCLIVITA' scala 1:5000 (cartografia approvata)	48
ALL. 2- CARTA DELL'USO DEL SUOLO A FINI GEODINAMICI scala 1:5000 (cart. approvata)	49
ALL. 3 -CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA scala 1:5000 (cart. approvata)	50
5. ANALISI DELLE ZONE DI CAUTELA INDIVIDUATE IN SEDE DI APPROVAZIONE E DELLE QUALI VANNO RIDEFINITI I VINCOLI	64
5.1 SETTORE 1_ZONA CONOZ-MERLIN E ISSEURIES	66
5.2 SETTORE 2_ZONA LA SOUNERE-BARMUSSE	89
5.3 ANALISI TRAIETTOGRAFICA SETTORI MERLIN-ISSEURIES - CRET BLANC-BARMUSSE ANALISI TRAIETTOGRAFICA DI CADUTA BLOCCHI - MODALITÀ ESECUTIVA E RISULTATI OTTENUTI E ELABORATI DI CALCOLO TR.1-6	94
5.4 PROPOSTE DI MODIFICAZIONE PER LA ZONIZZAZIONE DELLE ZONE DI RISCHIO AI SENSI DELL'ART 35.a-	116
5.4.1 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA CONOZ-MERLIN-	
5.4.2 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA MERLIN-ISSEURIES CAVA E CRET BLANC - BARMUSSE	122
5.5 CARATTERIZZAZIONE FASCIA LUNGO FIUME DORA B., T. MARMORE E FALESIA ZONA B.GAMBA	124
5.5.1 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA FASCIA FLUVIALE DORA BALTEA-BARONGAMBA E SPONDA DESTRA T.MARMORE	125
5.6 ZONE DI CAUTELA CON VALORE F1 E F2 DEI SETTORI MONTANI PROMIOD-ZERBION E USSEL-BARBESTON	125
5.6.1 CARATTERIZZAZIONE SPONDA SINISTRA: PROMIOD- M.ZERBION- M.TANTANE'	
5.6.2 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA NON SIGNIFICATIVAMENTE URBANIZZATA PROMIOD-ZERBION-TANTANÉ	
5.6.3 CARATTERIZZAZIONE SPONDA DESTRA USSEL- M.BARBESTON	132
5.6.4 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA NON SIGNIFICATIVAMENTE URBANIZZATA BELLECOMBE-MONT ROSS- BARBESTON	
6. RIDEFINIZIONE VINCOLI PER EDIFICI A SCAVALCO CON RIF. TAVOLE A SCALA 1:2000	135

1. INTRODUZIONE GENERALE

Ai sensi della normativa urbanistica vigente, L.R. 11/1998 e smi, in relazione all'adeguamento del PRGC, l'Amministrazione Comunale deve apportare le opportune variazioni alle delimitazioni degli ambiti inedificabili di cui all'art. 35 poiché alcuni settori sono stati inseriti, in sede di approvazione della cartografia, in zone di cautela (Fc) a diverso grado di rischio (F2 e F1). Al fine, quindi, di poter definire le relative zonizzazioni individuate nella bozza del piano regolatore, si è proceduto, come illustrato in relazione, con le analisi territoriali con specifica valenza urbanistica.

Nell'ambito di questo adeguamento si è valutato inoltre necessario ridefinire puntualmente i limiti della zonizzazione vigente poiché localmente questa risultava intersecare edifici e/o manufatti che quindi risultavano compresi in due classi di vincolo differenti. Questa correzione ha voluto normalizzare le zonizzazioni con quanto definito dalla del.D.G.R.2939/2008 al par.D, punto 8 relativamente ai criteri ed indirizzi di carattere tecnico.

Inoltre, per zone limitrofe a quelle in esame, si è ritenuto che le delimitazioni andassero di conseguenza coerentemente adeguate a seguito delle informazioni raccolte. Quindi con le valutazioni svolte si è proceduto ad adeguare gli ambiti in tal senso.

Con l'incarico agli scriventi geol. FARINA Maurizio e geol. BELLINI Alessandro, l'Amministrazione ha inteso attivare la procedura di definizione e parziale revisione sopra indicata, in modo da giungere ad una definitiva classificazione del vincolo per le aree antropizzate sul fondovalle e nella fascia pedemontana e che risultano sottoposte ad un regime di vincolo transitorio (Fc). Per i restanti settori montani, inseriti in ampie zone di cautela, sui versanti vallivi sia destro che sinistro idr. della Dora Baltea e vallone del T. Promiod, i tecnici incaricati hanno valutato di dover andare a definire tali sottozone di vincolo poiché in detti settori si rilevano comunque infrastrutture lineari e puntuali (piste poderali, abitazioni e manufatti) che potrebbero essere oggetto di interventi rientranti in quelli disciplinati dalla normativa vigente e da sottoporre ad analisi di compatibilità.

L'Amministrazione Comunale di concerto con quella Regionale, per alcuni settori antropizzati ricadenti in zone di cautela Fc, in particolare il settore di Conoz-Merlin, ha previsto, dopo il 2004, la progettazione e l'esecuzione di interventi di mitigazione del rischio costituiti da opere attive e passive (barriere paramassi ad assorbimento). Ma un nuovo orientamento tecnico-urbanistico, pur considerando tali opere come elementi di mitigazione del rischio, non valuta accettabile la modifica del grado di pericolosità in seguito alla loro messa in opera. Prendendo in esame la serie di elementi che ne definiscono l'azione mitigatrice e cioè una non corretta manutenzione delle stesse, il decadimento dell'efficienza legato ai limiti temporali connessi alla certificazione dei materiali costituenti le infrastrutture e quindi della funzionalità legata al periodo di vita delle stesse opere oltre che l'efficacia in relazione a variazioni nelle dinamiche di crollo, non si considera opportuno attribuire loro un ruolo costante e certificabile in modo assoluto nel tempo rispetto la riduzione del rischio.

La presente relazione, prendendo quindi atto delle indicazioni degli uffici e con una serie di successive valutazioni, definisce quindi, in un'ottica cautelativa, le zonizzazioni, prescindendo quindi dalle opere esistenti e anche per settori limitrofi ed esterni alle zone Fc, laddove sia emersa la necessità di un loro coerente adeguamento, come già sopra specificato.

L'analisi territoriale di dettaglio non riguarda comunque tutta la superficie comunale ma in particolare alcuni areali della fascia pedemontana compresa tra il settore centrale del territorio, **zone di Conoz-Merlin-Barmusse-Cret Blanc, oltre che la fascia spondale a ridosso della Dora Baltea (Zona Baron Gamba). Inoltre si sono analizzate le aree montane come già indicato in precedenza. (zona Bellecombe-M Barbeston e zona Promiod- M Tantané).** Per questi ultimi settori è stato condotto uno speditivo rilievo geologico geomorfologico a verifica di quanto riportato nelle cartografie esistenti. Tale verifica ha condotto a valutare che le condizioni di rischio possano essere tendenzialmente graduate in considerazione di quelle che sono le condizioni geologico strutturali e geomorfologiche e che "normativamente" conducono in automatico all'assegnazione di una specifica classe di rischio (Ad esempio falesie di roccia con crolli e detrito di falda attivamente alimentato in classe F1).

La cartografia è stata elaborata con un sistema informatico geografico (GIS) e tutti i dati inseriti sono quindi georeferenziati, cioè riferiti al reticolo geografico, come richiesto dalla normativa.

La base catastale è stata fornita dalla Comunità Montana M.Cervino nella versione più aggiornata, in formato shape file mentre quello relativo alla zonizzazione del vincolo è stato fornito dall'Ente RAVA su richiesta inoltrata dagli scriventi al Centro Funzionale Regionale, Dipartimento Difesa del Suolo e Risorse Idriche, e utilizzato dopo verifica e adeguata validazione, svolta già per la redazione della variante della Zona di Frayan_Breil, approvata con d.G.R. n. 532 del 23.03.2013.

Per l'aggiornamento della base cartografica geologica, oltre ai rilievi sul terreno, che però non hanno condotto a significative modificazioni rispetto a quanto già redatto nei lavori precedenti, si è fatto riferimento alla Carta Geologica d'Italia, foglio 091_CHATILLON a scala 1:50.000, con rilievi a scala 1:10.000 e pubblicata ufficialmente nel 2010.

Per quanto riguarda la descrizione geologica si sono quindi aggiornate le conoscenze sulla classificazione litologica e strutturale facendo riferimento alle note esplicative a corredo della più recente cartografia geologica

Si è anche consultata la Carta Geologica della Valle d'Aosta, a scala 1:100.000, con relative note illustrative, redatta a cura dell'Assessorato Territorio Ambiente ed Opere Pubbliche, Direzione assetto del territorio e risorse idriche, Servizio idrogeologia, e realizzata aggiornando, nel 2005, la Carte Géologique de la Vallée d'Aoste (1987) con rilevamenti inediti dei fogli del progetto CARG e con il contributo del gruppo di ricerca di geologia dell'Università di Padova con il coordinamento tecnico del geol. F.Bonetto.

La relazione contiene informazioni estratte da detta documentazione in quantità tale da poter svolgere anche una funzione informativa sul quadro geologico strutturale generale dell'area quindi con paragrafi relativi a dati sul sottosuolo, cenni sulla sismicità, sovrascorrimenti, tettonica duttile e fragile, fasi deformative e linee tettoniche.

Riguardo alla simbologia e legende relative sono state adottate delle scelte anche legate alle limitazioni imposte dal supporto informatico, ma comunque il più possibile rispondenti a quanto richiesto dalla normativa tecnica. Laddove questo non sia stato rispettato, tali modificazioni vengono il più possibile puntualizzate.

Tutti i riferimenti toponomastici non sono mutuati dall'uso locale ma dalla CTR che fa da base e riferimento alla cartografia anche se localmente si potranno fare richiami al corretto inquadramento toponomastico. La base topografica è stata aggiornata con la base CTR ed. 2005. Aut. 1548 del 24.08.2012.

Si chiarisce inoltre che quando si parlerà di sponda destra o sinistra, senza specificazione del bacino idrografico, si intenderanno i versanti vallivi in riferimento al Bacino Dora Baltea.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio comunale di Châtillon si estende su 3977 ha, è attraversato dalla grande valle glaciale della Dora Baltea ad andamento est-ovest impostata lungo una depressione tettonica (semi-graben Aosta-Ranzola) di età oligocenica.

Nella valle principale confluisce, all'altezza dell'abitato di Châtillon, la Valtournenche, valle tributaria di sinistra. Il territorio comprende settori in destra e sinistra idr. Della Dora B.

Il versante esposto a Nord si sviluppa a partire dal fondovalle con sponde acclivi a delimitare l'ampio terrazzamento glaciale di Ussel per poi chiudersi con lo spartiacque ai 2483m del M Barbeston. L'azione di rimodellamento evidenzia un particolare settore, quello ad est della loc. Bellecombe, dove il versante risulta interessato dalla vasta deformazione gravitativa detta del M.Avic.

Il versante esposto a sud presenta un settore che dalle aree terrazzate dei depositi glacio lacustri presenti tra gli abitati di Châtillon e St Vincent, risale fino ai 2730m del M Zerbion. La dorsale che da questa vetta si sviluppa in direzione SW fino ad intersecare l'asse vallivo della Valtournenche, va a delimitare il bacino idrografico del T. de Promiod, che si sviluppa con andamento E-W e va a chiudersi ai 2734m del M.Tantanè.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTI CARTOGRAFICI

La seguente relazione tecnico-illustrativa costituisce la documentazione esplicativa dei criteri adottati nella delimitazione cartografica degli ambiti inedificabili di cui all'articolo 35 ai sensi L.R.11/1998. La delimitazione riguarda **solo le aree inserite in zona di cautela in sede di approvazione delle cartografie degli ambiti inedificabili con d.G.R. 1078 del 9 aprile 2004 e la revisione puntuale dei vincoli in relazione alla**

presenza di edifici suddivisi su più gradi di vincolo. Si specifica che, in adiacenza ai settori esaminati, laddove la delimitazione vigente risulti geometricamente poco accettabile, con bruschi cambi di direzione o interruzioni non giustificabili si è valutato opportuno procedere ad una razionalizzazione della delimitazione.

4. ELENCO DEI DISSESTI RILEVATI _____

ESTRATTO BANCA DATI RAVA CON ALCUNE INTEGRAZIONI FORNITE DALLA STAZIONE FORESTALE CHATILLON

(LADDOVE NON SIANO SEGNALATE CAUSE E DANNI SI SONO ELIMINATE LE RIGHE RELATIVE PER COMPRIMERE LA QUANTITA' DEI DATI)

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
XIII secolo	A-00-00-XIII-02-a-AI	13960
Nome Fenomeno	Alluvione a Chatillon del XIII secolo	
Descrizione Fenomeno	In questo libretto vi è un'analisi critica delle affermazioni dello storico de Tillier a riguardo del borgo e del castello des Rives (vedi altra fonte censita), comunque si afferma che fra il 1142 e il 1242 vi è stata una inondazione che ha distrutto il borgo des Rives, mentre per quanto riguarda il castello probabilmente è stato distrutto in seguito al 1242. ' ... dans la charte de 1242, nous lisons cets mots <<le château des Rives où était un bourg>>. Le vieux bourg n'existait donc plus cette année, il avait été détruit dans une inondation par les eaux impétueuse du Marmore. Cet intervalle de temps entre 1142 et 1242 permet de conjecturer que le cataclysme dont le bourgs des Rives a été victime, a dû produire dans cette periode de temps qui forme un siècle. Toutefois le château des Rives a dû être épargné puisque les seigneurs de Challand, en 1242, en passant reconnaissance au compte de Savoie. On ne rend pas hommage à un sezerain pour un tas de ruines ...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
tra il 1142 ed il 1242	A-00-00-XIII-00-i-Ii	313
Nome Fenomeno	Alluvione a Chatillon del XIII secolo	
Descrizione Fenomeno	Distruzione di un antico borgo, ubicato in corrispondenza dell'attuale Sainte Marie (desunto), a causa di un'inondazione da parte della Dora e del T. Marmore.«il y avait autrefois là-bas, un vieux bourg, appelé aussi le bourg des Rives et une grande route; mais déjà avant cette époque -1242 - l'un et l'autre avaient disparu, emportés selon toute apparence, par quelque furieux débordement de la Doire et du torrent descendant de la vallée de Valtournenche, qui ravagea toute la plaine qui s'étendait au pied de la colline, où s'élève aujourd'hui, le bourg de Chatillon» Je ferais observer que le Bourg des Rives a pu être emporté par une inondation du Marmore; mais les eaux dévastatrices se seraient-elles portées jusqu'au château? Ne sera-t-il pas plutôt tombé de vétusté, n'étant pas conservé en bon état par ses maîtres?'	
Danni	«...bourg des Rives et une grande route;... emportés selon toute apparence, par...quelque furieux débordement de la Doire et du torrent descendant de la vallée de Valtournenche, qui ravagea toute la plaine qui s'étendait au pied de la colline, où s'élève aujourd'hui, le bourg de Chatillon»	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
XIII secolo	A-00-00-XIII-02-a-AI	13959
Nome Fenomeno	Alluvione a Chatillon del XIII secolo	
Descrizione Fenomeno	(Il vecchio borgo des Rives ed il castello des Rives sono andati distrutti nel corso di una alluvione nel corso del XIII secolo) 'La tradition rapporte qu'une bourgade et un châteaux existaient au XII et au XIII siècle, près de la Doire, sur le tertre appelé actuellement du nom de <<Saint-Clair>>, où l'on voit une chapelle et des vestiges d'anciennes constructions ... Ce promontoire était beaucoup plus étendu que de nos jours (1899) et il est certain qu'un château et qu'un bourg y ont existé ... L'historien de Tillier nous dit: <<Le château des Rives était une maison forte élevée sur un butte de sable tout proche de la Doire; on en voit encore les vestiges. Il y avait autrefois là bas un ancien bourg, appelé aussi le bourg des Rives, et une grande route; mais déjà avant de cette époque (1242), l'un et l'autre avaient disparu, emportés selon toute apparence, par quelque furieux débordement de la Doire et du torrent descendant de la vallée de Valtourmenche, qui ravagea toute la plaine qui s'étant au pied de la colline où s'élève aujourd'hui le bourg de Châtillon. Il y a environ dix ans, on voyait encore le long de la Doire les vestiges du grand chemin de dessous qui était soutenu en plusieurs endroits par des murailles dont on ne découvre plus que quelques fragments; le reste a été renversé par les débordements de la rivière ...>>'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
XIII secolo	A-00-00-XIII-02-a-AI	13961
Nome Fenomeno	Alluvione a Chatillon del XIII secolo	
Descrizione Fenomeno	Quelques années auparavant (prima del 1350) une grande catastrophe s'était abattue sur le pays: le vieux bourg des Rives, situé au confluent de la Doire et du Marmore, fut complètement détruit par une désastreuse inondation, qui produisit une vaste coupe dans la <<plaine>>de Châtillon.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
nel 1213	A-00-00-1213-00-a-AI	13964
Nome Fenomeno	Cataclisma a Chatillon nel 1213	
Descrizione Fenomeno	En 1213, la bourgade de Chatillon est rasée au sol par une alluvion.	
Cause	Les pluies particulièrement abondantes et les orages singulièrement violents qui se vérifient aux débuts du printemps ou en automne	
Danni	La bourgade a été rasée au sol	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
Entre 1213 et 1242	A-00-00-1213-00-i-In	13965
Nome Fenomeno	Cataclisma a Chatillon nel 1213	
Descrizione Fenomeno	...destruction du vieux Bourg des Rives'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1242	A-00-00-1242-00-a-Es	13966
Nome Fenomeno	Esondazione a Chatillon nel 1242	
Descrizione Fenomeno	..des murs et une petite chapelle ont été détruits par les débordements du Marmore et de la Doire	
Danni	Destruction des murs et de la chapelle	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1755	T-00-00-1755-00-t-te	900
Nome Fenomeno	Terremoto a Châtillon del 1755	
Descrizione Fenomeno	En 1755, un tremblement de terre se fit sentir dans toute la Vallée d'Aoste et le château de Châtillon en fut gravement endommagé. Les réparations à faire dépassant de beaucoup les revenus annuels du château...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1755	T-00-00-1755-00-t-te	901
Nome Fenomeno	Terremoto a Châtillon del 1755	
Descrizione Fenomeno	En 1755, un tremblement de terre se fit sentir dans toute la Vallée d'Aoste et le château de Châtillon en fut gravement endommagé. Les réparations à faire dépassant de beaucoup les revenus annuels du château...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1773	A-00-00-1773-01-a-Er	14381
Nome Fenomeno	Erosione spondale del torrente nei pressi della strada Perrottes (Chatillon) del 1773	
Descrizione Fenomeno	Piena del Torrente ???	
Danni	Crollo di muri di sostegno del chemin aux Perrottes et del ponte	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1773	A-00-00-1773-01-i-In	14383
Nome Fenomeno	Piena del torrente passante sotto il Petit Pont de Domianaz (Chatillon) del 1773	

Descrizione Fenomeno	Piena del Torrente ???
Danni	Crollo di muri di sostegno del chemin aux Perrottes et del ponte

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1773	A-00-00-1773-01-i-In	14382
Nome Fenomeno	Piena del torrente passante sotto il Ponte de Chardin (Chatillon) del 1773	
Descrizione Fenomeno	Piena del Torrente ???	
Danni	Crollo pont de Chardin	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
16-05-1846 (dedotto, probabilmente anche ottobre 1846)	A-16-05-1846-00-i-In	14557
Nome Fenomeno	Danni ai ponti di Chatillon in seguito all'alluvione del 16 maggio 1846	
Danni	Il ponte di Ussel ed il ponte 'des Chèvres' devono essere ricostruiti. Probabilmente hanno subito danni a seguito delle alluvioni avvenute lo scorso anno.	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
17-10-1846 (dedotto, probabilmente anche maggio 1846)	A-17-10-1846-00-i-In	14520
Nome Fenomeno	Danni ai ponti di Chatillon in seguito all'alluvione del 17 ottobre 1846	
Danni	<<Il ponte di Ussel ed il ponte 'des Chèvres' devono essere ricostruiti. Probabilmente hanno subito danni a seguito delle alluvioni avvenute lo scorso anno.>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
pregressa 1847 (dedotta)	E-00-00-1847-01--	2646
Nome Fenomeno	Opere di difesa dal T. Marmore a Chatillon del 1847	
Descrizione Fenomeno		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
pregressa 1847 (dedotta)	E-00-00-1847-01--	2623
Nome Fenomeno	Opere di difesa dal T. Marmore a Chatillon del 1847	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
07-1855	T-00-07-1855-00-t-te	2734
Nome Fenomeno	Terremoto a Chatillon del luglio 1855	
Descrizione Fenomeno	...la secousse...'	
Danni	A Chatillon, quelques maisons ont été fortement endommagées; un grand nombres de cheminées ont été non seulement renversée par suite de la secousse, mais lancées violemment à une certaine distance. Au village de Bellecombe, un homme qui était couché sur un roc en à été précipité.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
('dans le mois de septembre 1869')	A-00-09-1860-00-i-In	6770
Nome Fenomeno	Interventi di sistemazione della strada Chatillon-Valtournanche in seguito ai dissesti del settembre 1860	
Cause	pluies extraordinaires'	
Danni	les dégâts (...) causés à la route de Chatillon à Valtournanche, ne sont pas encore réparés.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
du 23, du 24 et du 25 septembre'	A-23-09-1866-00-i-In	14721
Nome Fenomeno	Piena della Dora Baltea a Chatillon del 23-25 settembre 1866	
Descrizione Fenomeno		
Cause		
Danni	Les pont d'Ussel à Chatillon...ont tous été emportés par la Doire'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
17 agosto 1912	F-17-08-1912-00-v-Co	14907
Nome Fenomeno	Frana a Sedournon (Chatillon) del 17 agosto 1912	
Descrizione Fenomeno	... caddero due grosse frane ...'	
Danni	... ostruendo strada intercomunale per un tratto di oltre 30 m, circolazione veicoli rimarrà interrotta per tre giorni circa' (1° telegramma)	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
23-09-1914	A-23-07-1914-00-i-Ii	14920
Nome Fenomeno	Insieme di fenomeni indeterminati in Val d'Aosta del 23 luglio 1914	
Cause	Evento meteorologico	
Danni	Edifici civili - Nuclei rurali (Totale) Edifici industriali - di produzione elettrica (Totale) Strutture di interesse pubblico - Ponti e viadotti (Totale) Strutture di interesse pubblico - Opere di regimazione fluviale (Totale) Strutture di interesse pubblico - Discariche (Totale) Infrastrutture di comunicazione - Strada statale (Totale) Edifici civili - Centri abitati (Totale) Edifici civili - Nuclei rurali (Grave) Edifici civili - Centri abitati (Grave) Edifici industriali - di produzione elettrica (Grave) Strutture di interesse pubblico - Ponti e viadotti (Grave) Strutture di interesse pubblico - Opere di regimazione fluviale (Grave) Strutture di interesse pubblico - Discariche (Grave) Infrastrutture di comunicazione - Strada statale (Grave) Prati e pascoli :perdita di terreno agrario	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22/07/1914	A-00-07-1914-00-a-AI	14929
Nome Fenomeno	Alluvionamento in bassa valle nel luglio del 1914	
Descrizione Fenomeno	Issogne: durante la notte tra il 22 e il 23 luglio l'acqua ha invaso le abitazioni; panico e paura per la popolazione e per le bestie Donnas; inondazione da parte del canale che scorre nel borgo St Vincent; un ponte è crollato e altri due tra Chatillon e St. Vincent	
Cause	Piogge torrenziali	
Danni	Crollo di ponti tra Chatillon e St Vincent, inondazione della sede stradale a Donnas	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
ore 14 del 19 aprile 1922 / ore 3 notte 19-20 aprile 1922	F-19-04-1922-00-v-Cr	14988
Nome Fenomeno	Frana a Frayant (Chatillon) del 19 aprile 1922	
Descrizione Fenomeno	... era caduta una frana ... alla sommità di una linea di impluvio naturale, che sovrasta le frazioni Frayant, Gros Breil, Breil du Barrel, e precisamente a metri 500 sopra le stesse, in località prossima a quella denominata Les Gottelles, si è staccato un pezzo di roccia del volume di un migliaio di mc che precipitando a valle ... si frantumò in massi, i maggiori dei quali ... giunsero sino alla sottostante provinciale ed alla strada ferrata, invadendo anche le frazioni suddette ...' un ulteriore masso si è staccato nella notte successiva.	
Cause	... l'esame della frattura reca all'evidenza i segni del lavoro delle acque, che nel gelo-disgelo hanno certamente smosso l'imponente massa che, perduta l'adesione colla roccia restante, ha scivolato su un piano di scorrimento a fortissima pendenza ...'	
Danni	... aveva danneggiato oltreché la provinciale e la strada ferrata, anche diverse case di abitazione ...la fraz. Frayant è stata maggiormente danneggiata, colpita da massi di non grandi dimensioni ... nella frazione Breil di Barrel ... la casa maggiormente danneggiata ... è a valle della provinciale ... altri due massi delle dimensioni di 90 e 40 mc sono stati proiettati sin presso il rilevato ferroviario che in quel tratto è compreso tra due muri di sostegno ... caduta dei muri ... il maggiore ha spostato per violenza d'urto tutto il rilevato verso valle. La strada provinciale è stata anch'essa danneggiata sia nel piano stradale sia nei muri di sostegno ...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1922	F-00-00-1922-00-v-Cr	902
Nome Fenomeno	Frana a Saint-Denis del 1922	
Descrizione Fenomeno	En 1922 un éboulement dans la zone de Goutrousa, hameau de la commune de Saint-Denis, fit tomber un rocher jusqu'à la ligne du chemin de fer, dans le hameau de Breil.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
maggio 1923	A-00-05-1923-00-a-AI	14991
Nome Fenomeno	Maltempo in Valle d'Aosta del maggio 1923	
Descrizione Fenomeno	Le piogge si succedono senza tregua con alternanza di caldo e di freddo.	
Cause	Le piogge	

Danni Danni all'agricoltura

Le acque della Dora hanno portato via un ponte a Pont-ST Martin, hanno invaso i campi vicino ad Ivrea e Quincinetto e hanno danneggiato le costruzioni de La Foie di Chatillon.

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22/02/1924	F-22-02-1924-00-v-Cr	14993
Nome Fenomeno	Frana a Chatillon del 22 febbraio 1924	
Descrizione Fenomeno	Un fracas épouvantable a réveillé les habitants de Merlin: des rochers énormes sont descendus des sommités et se sont abattus dans les vignobles, détruisant tout sur leur passage.	
Cause		
Danni	Dégats aux vignobles et aux prés	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
13-16 giugno 1957	A-13-06-1957-00-a-AI	15368
Nome Fenomeno	Alluvione a Chatillon del giugno 1957	
Descrizione Fenomeno	Piena del T. Marmore	
Danni	Asportato un ponte in muratura sul T. Marmore di accesso alla frazione Ussel (luce 15 m)	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
14/06/1957	A-13-06-1957-00-a-Es	15441
Nome Fenomeno	Piena del T. Marmore del 14 giugno 1957	
Cause	Piogge torrenziali	
Danni	Danni a ponte sul T. Marmore	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
15-02-1958 H. 14:00	F-15-02-1958-00-v-Cr	15526
Nome Fenomeno	Frana a Breil e Frayan (Chatillon) del 15 febbraio 1958	
Descrizione Fenomeno	...'il 15 corrente alle ora 14.00 circa si è verificato un improvviso distacco di masse rocciose dalle pendici a Sud del Monte Zerbion a quota di 1200 m ...che precipitando a valle hanno investito 2 gruppi di abitazioni delle fraz. Breil e Frayan...immediatamente a monte e a valle della S.S. 26 presso il km 78.'	

Cause	natura della roccia,... scarsità di vegetazione protettiva,azione di erosione e disgregazione esercitata dalle acque meteoriche...'
Danni	2 fabbricati distrutti //Crollo del muro di sostegno della S.S. 1 morto e 2 feriti

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
febbraio 1958	S-21-02-1958-00-v-ip	3382
Nome Fenomeno	Roccia pericolante in loc. Gotelle (Chatillon) del febbraio 1958	
Descrizione Fenomeno	<<decisione circa la sistemazione della balza di roccia pericolante situata a monte delle frazioni Freyan e Breil, di cui ai dolorosi avvenimenti del giorno 15 c.m.>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-v-Fr	15509
Nome Fenomeno	Frana a Barmasse (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	...sgombero frane...smottamento di terreno...'	
Cause	Nubifragio'	
Danni	Sulla strada di collegamento delle frazioni Ussel-Glreyaz-Larianaz al comune di Chatillon, di Barmasse alla frazione Collina, di Chatillon a Pontey...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958	A-19-08-1958-00-v-Fr	15496
Nome Fenomeno	Frane sulla strada lungo la Valtournenche (Chatillon) del 18 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	<<quattro frane cadute sulla strada lungo la Valtournenche sulla destra del torrente, fino verso il ponte sul Marmore, sopra la centrale S.I.P. di Covalou che hanno isolato il transito con automezzi nella vallata. Parimenti è stata interrotta la linea telefonica e il servizio postale.>>	
Cause	Precipitazioni intense	
Danni	Interruzione della strada per la Valtournenche, interrotto il servizio postale e la linea telefonica.	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958	A-19-08-1958-00-a-Es	15497
Nome Fenomeno	Straripamenti nel vallone Gotrousa (Chatillon) del 19 agosto 1958	

Descrizione Fenomeno	<<in località Breil è pure interrotto il transito sulla statale di Aosta e così la linea ferroviaria. Il danno è dovuto alla grande massa d'acqua convogliatasi nel vallone di Gotrousa, ove già avvenne la caduta del grande masso, e allo straripamento dei canali irrigui che attraversano il vallone stesso, per cui un discreto quantitativo di materiale terroso è stato depositato sulla strada e sulla linea ferroviaria>>
Cause	Precipitazioni intense
Danni	Interruzione della S.S. per Aosta e la linea ferroviaria in loc. Breil.

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-v-Fr	15506
Nome Fenomeno	Frana a Ussel (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	...sgombero frane...smottamento di terreno...'	
Cause	Nubifragio'	
Danni	Sulla strada di collegamento delle frazioni Ussel-Glreyaz-Larianaz al comune di Chatillon, di Barmasse alla frazione Collina, di Chatillon a Pontey...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-v-Fr	15514
Nome Fenomeno	Frana a Issorie (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno		
Cause	nubifragio'	
Danni	notevoli danni sulla strada di allacciamento della frazione Issorie al comune di Chatillon'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958	A-19-08-1958-00--	15498
Nome Fenomeno	Piena del T. Marmore a Chatillon del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	<<in località St.Clair, appena oltre il sottopassaggio nei pressi della stazione ferroviaria è stato completamente asportato il nuovo ponte sul Marmore, perciò il transito verso la centrale S.I.P. di Saint Clair e il comune di Pontey è impossibile>>	
Cause	Precipitazioni intense	
Danni	<<il nuovo ponte sul Marmore è stato completamente asportato>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-v-Fr	15507
Nome Fenomeno	Frana a Glereyaz (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	...sgombero frane...smottamento di terreno...'	
Cause	Nubifragio'	
Danni	Sulla strada di collegamento delle frazioni Ussel-Glereyaz-Larianaz al comune di Chatillon, di Barmasse alla frazione Collina, di Chatillon a Pontey...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
agosto 1958 (19 agosto 1958 dedotto da altro documento)	A-19-08-1958-00-v-Fr	15515
Nome Fenomeno	Frana a monte di Chatillon e St. Denis del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	Una notevole quantità di congerie esistente nel canale rotolò a valle seppellendo...'	
Cause	a seguito del nubifragio'	
Danni	...seppellendo un tratto di strada statale n° 26 e della ferrovia To-Ao	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958	A-19-08-1958-00-v-Fr	15500
Nome Fenomeno	Frana lungo la linea ferroviaria Chatillon-Saint Vincent del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	<<interrotta la linea ferroviaria tra Chatillon e Saint Vincent a causa di franamento del terreno>>	
Cause	Precipitazioni intense	
Danni	Interrotta la linea ferroviaria Chatillon-Saint Vincent	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-a-Es	15513
Nome Fenomeno	Esondazione del T. Marmore a Chatillon del 19 agosto 1958	
Cause	nubifragio'	
Danni	è stato asportato dalla furia delle acque un ponte in ferro sul T. Marmore'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958	A-19-08-1958-00-i-In	15501
Nome Fenomeno	Danni nei pressi dell'Albergo Valdostano (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno		
Cause	Precipitazioni intense	
Danni	<<vicino all'albergo Valdostano il tratto di strada che allaccia la principale che attraversa il paese con quella che conduce alla Stazione ferroviaria, è stata completamente asportata scavando tubazioni e condotte d'acqua ed è pure crollato un tratto di muro di cinta del cortile dell'albergo stesso con minaccia di far crollare anche l'ala ovest dell'edificio>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958	A-19-08-1958-00-a-Er	15512
Nome Fenomeno	Erosione spondale a Breil (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	eccezionale nubifragio...le acque dei torrenti si sono notevolmente ingrossate e la furia delle stesse ha provocato erosioni di sponda...la violentissima pioggia'	
Cause	eccezionale nubifragio	
Danni	Particolarmente colpita la frazione Breil che è rimasta completamente isolata in seguito all'asportazione di alcuni tratti dell'unica strada di allacciamento...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-v-Fr	15508
Nome Fenomeno	Frana a Larianaz (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	...sgombero frane...smottamento di terreno...'	
Cause	Nubifragio'	
Danni	Sulla strada di collegamento delle frazioni Ussel-Glreyaz-Larianaz al comune di Chatillon, di Barmasse alla frazione Collina, di Chatillon a Pontey...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-a-Er	15511
Nome Fenomeno	Erosione spondale a Cloitres (Chatillon) del 19 agosto 1958	

Descrizione Fenomeno	eccezionale nubifragio...le acque dei torrenti si sono notevolmente ingrossate e la furia delle stesse ha provocato erosioni di sponda...la violentissima pioggia'
Cause	eccezionale nubifragio
Danni	particolarmente colpita è stata anche la strada comunale Cloitres che in seguito alla rottura della sottostante condotta della fognatura comunale ed al franamento di un muro di sostegno a protezione di un piazzale antistante, è stata completamente interrotta'

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958 (dedotto)	A-19-08-1958-00-a-Es	15516
Nome Fenomeno	Esondazione del T. Marmore a Chatillon del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	L'alluvione dell'agosto 1958 asportava il ponte in oggetto...'	
Cause		
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-a-AI	15530
Nome Fenomeno	Alluvione in Valle d'Aosta nell'agosto del 1958	
Descrizione Fenomeno	Violento nubifragio nella zona fra le stazioni di Verres e di Chambave della linea Chivasso - Aosta con le seguenti interruzioni: al km 63+658 fra le stazioni di Verres e di Monjovet il T. Chalamy straripava dal suo alveo...'	
Cause		
Danni	Al km 63+658 fra le stazioni di Verres e di Monjovet il T. Chalamy ha attraversato la linea ferroviaria sotto il ponte in ferro, scalzando il muro di protezione della spalla lato Ivrea; fra le stazioni di Monjovet e St. Vincent: caduta di un masso di dimensioni notevoli; fra le stazioni di St. Vincent e Chatillon: danni ad un muro di sostegno a monte della linea; allagamento di un tratto di binario fra le stazioni di Chatillon e Chambave: danni ad un tratto di rilevato.	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19 agosto 1958	A-19-08-1958-00-i-In	15499
Nome Fenomeno	Danni in loc. Gliareaz (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno		
Cause	Precipitazioni intense	

Danni <<il torrente Gliareaz ha causato alcuni danni alle colture, alle case e alle strade nei pressi della frazione omonima>>

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
19/08/1958	A-19-08-1958-00-a-Er	15503
Nome Fenomeno	Erosione spondale a Glarey (Chatillon) del 19 agosto 1958	
Descrizione Fenomeno	eccezionale nubifragio...le acque dei torrenti si sono notevolmente ingrossate e la furia delle stesse ha provocato erosioni di sponda...la violentissima pioggia'	
Cause	eccezionale nubifragio	
Danni	erosioni spondali, asportazione tratti strade, crolli di ponti...'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1958	F-00-00-1958-00-v-Fr	13420
Nome Fenomeno	Frana in loc. Breil (Chatillon) del 1958	
Descrizione Fenomeno	La frana è situata in prossimità di nuclei abitati	
Cause		
Danni	Edifici distrutti e lesionati	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
21-03-1959 (dedotta)	S-21-03-1959-00--	15575
Nome Fenomeno	Interventi su parete rocciosa a monte di St. Denis e Chatillon del 22 marzo 1959	
Descrizione Fenomeno		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-21-03-1959-00-v-ip	15576
Nome Fenomeno	Interventi su parete rocciosa a monte di St. Denis e Chatillon del 22 marzo 1959	

**Descrizione
Fenomeno**

Il pericolo per l'incolumità pubblica sussiste per la presenza di un'altra massa rocciosa separata da quella abbattuta da un piano di scorrimento quasi verticale, solcato da due estese fessurazioni inclinate verso il canalone di rotolamento verso valle e scalzata al piede da un rilevante ingrottamento formatosi nel tempo per l'azione erosiva delle acque scorrenti nel ripido canalone durante le piogge. Fu inoltre accertato a levante della massa rocciosa anzidetta per l'esistenza di un'altra massa rocciosa in precarie condizioni di stabilità.

Data/ora

mattina del 10
ottobre 1965

Codice Fenomeno

F-10-10-1965-00-v-Cr

**Id
Fenomeno**

15609

Nome Fenomeno

Crollo a Champlong (Chatillon) del 10 ottobre 1965

**Descrizione
Fenomeno**

... si sono staccati ... alcuni massi di notevoli proporzioni i quali, nel loro rotolio verso valle, hanno provocato ...

Cause**Danni**

... distruzione di un ponte in cemento armato dalla luce di 8 m a servizio della strada di allacciamento della fraz. Issorie ... il danneggiamento di due canali irrigui per un tratto di circa 50 m denominati Gagneurs e St. Vincent e lo sfondamento di un muro di un vecchio casolare disabitato ...'

Data/ora

Pomeriggio di ieri la
segnalazione'
(20/06/1966 del
doc. 230/27-
sch.275)

Codice Fenomeno

F-20-06-1966-00-v-Fs

**Id
Fenomeno**

15610

Nome Fenomeno

Frana in loc. Soleil (Chatillon) del 20 giugno 1966

**Descrizione
Fenomeno**

Dal comune di Chatillon è pervenuto nel pomeriggio di ieri la segnalazione di un movimento franoso nella zona denominata Soleil...una vasta zona di terreno ha tendenza a sportarsi verso valle interessando sia la circumpollazione di Chatillon nei pressi del km 76,500 sia alcuni fabbricati situati a valle della strada

Cause**Danni**

- Lesioni varie al fabbricato di proprietà dei coniugi Brunod
- Lesioni al muro di sostegno della strada di circumpollazione; fessurazioni sia nella massicciata stradale, sia nel terreno a monte e a valle della strada
- Lesioni ad un altro fabbricato

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
20/06/1966	F-20-06-1966-00-v-Fs	15611
Nome Fenomeno	Frana in loc. Soleil (Chatillon) del 20 giugno 1966	
Descrizione Fenomeno	Movimento franoso iniziato verso il 20-06-1966 nella zona a levante del T. Soleil attraversata dalla nuova S.S. 26 al km 76,500 delimitata a ponente dal torrente stesso e dal nuovo ponte stradale in c.a. che la sorpassa e stendentesi a levante lungo la strada per m 91.'	
Cause	...i proprietari ritengono che l'insorgenza del movimento franoso sia in diretta relazione con le modalità di costruzione degli imponenti terrapieni e relativi muraglioni di sottoscarpa in calcestruzzo che, frananti su terreno permeabile alluvionale, avrebbero occasionato una diminuzione di permeabilità da costipamento con accumulo di acqua a tergo delle fondazioni dei muri, con conseguente scivolamento verso valle dell'intera massa del terreno a monte, del corpo stradale e del muro di sottoscarpa, determinando una traslazione hz ed un principio di ribaltamento'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
09/06/1972	S-06-09-1972-00-v-ip	3378
Nome Fenomeno	Massi pericolanti a monte della Fraz. Chameran (Chatillon) del 6 settembre 1972	
Descrizione Fenomeno	<<I muri a monte dell'abitazioni sono distanti un metro dalla parete rocciosa, avente una lunghezza di 40 m circa ed un'altezza di 10 m. (...). Quella interessante abitazione in parola, è rivestita completamente di edera, mentre nella parte superiore trovasi un albero di roverella ed uno di fico. La roccia si presenta molto screpolata, per cui le radici delle specie suddette, nonché le intemperie, pioggia, gelo e disgelo, causano la caduta di pietre (come se ne trovano sul terrazzino dell'abitazione)>>	
Cause	<< La roccia si presenta molto screpolata, per cui le radici delle specie suddette, nonché le intemperie, pioggia, gelo e disgelo, causano la caduta di pietre (come se ne trovano sul terrazzino dell'abitazione)>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1975	F-23-05-1975-00-v-Fr	15736
Nome Fenomeno	Frana a Soleil (Chatillon) del 1975	
Descrizione Fenomeno	Si è verificata una frana a Soleil di tipo III	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
ottobre 1977	A-03-10-1977-00-a-Er	15811
Nome Fenomeno	Erosione spondale del T. Marmore in loc. Saint Clair (Chatilon) dell'ottobre 1977	

Descrizione Fenomeno Erosione spondale lungo la sponda sinistra del torrente

Cause Precipitazioni abbondanti associate alla presenza nell'alveo del torrente, nel tratto tra il ponte ferroviario ed il ponte stradale, di un residuo di materiale appartenente ad un ponte preesistente. Tale materiale in occasione della piena del torrente ne inpediva il normale deflusso causandone la deviazione verso la sponda sinistra cosa che metteva in pericolo la sede stradale e le vicine abitazioni.

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1981	A-03-04-1981-00-v-Fr	16063

Nome Fenomeno Frana sulla linea Chatillon-Chambave del 1981

Descrizione Fenomeno Una frana caduta nel tratto compreso tra Chatillon e Chambave ha bloccato la linea ferroviaria Aosta-Torino recando disagi ai viaggiatori

Cause Eccezionale ondata di maltempo

Danni Interruzione della linea ferroviaria Aosta-Torino

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22-09-1981	A-22-09-1981-00--	16054

Nome Fenomeno Alluvione a Chatillon, St-Vincent, Antey del 22 settembre 1981

Descrizione Fenomeno Seri danni soprattutto in bassa valle e a Valtournanche...le piogge torrenziali dei giorni scorsi...'

Cause le piogge torrenziali dei giorni scorsi

Danni Infiltrazioni nella rete idrica dei comuni di Chatillon, St-Vincent e Antey: le acque risultano non potabili.

- alcuni invasi dell'ENEL si sono riempiti sino a traboccare

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
12 giugno 1988	C-12-06-1988-00-v-Cm	16296

Nome Fenomeno Caduta di un masso a Cret-Blanc (Chatillon) del 12 giugno 1988

Descrizione Fenomeno Si è verificata la caduta di un masso nei pressi della fr. Cret - Blanc

Cause

Danni alla sede stradale, ad una ringhiera, ai coltivi, alle piante incontrate

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
16-02-1990	C-16-02-1990-00-v-Cm	16369
Nome Fenomeno	Caduta di un masso a monte della loc. Merlin (Chatillon) del 16 febbraio 1990	
Descrizione Fenomeno	<<caduta masso di mc 3,5 circa. Il masso staccatosi dalla base della parete del Mont Blanc, ad una quota di 1350 m s.l.m., è sceso a grandi balzi per terminare la sua corsa a m 700.>>	
Cause	<<maltempo>>	
Danni	<<I danni consistono in un buco nella strada interpoderale per Issorie, peraltro già sistemato, e nella distruzione di ml 20 di muro a secco posto su terreno di proprietà privata>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
9 marzo 1991	C-09-03-1991-00-v-Cm	16387
Nome Fenomeno	Caduta massi a Breil (Chatillon) del 9 marzo 1991	
Descrizione Fenomeno	..il crollo si è prodotto verso le 3.00 del 9 marzo..mobilizzando un volume di roccia che si è arrestato nelle immediate vicinanze di un'abitazione..'	
Cause	Alcuni giorni di pioggia piuttosto intensa, fratturazione della roccia	
Danni	Alle abitazioni	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
23-24 settembre 1993	A-22-09-1993-00-a-AI	16575
Nome Fenomeno	Alluvionamento in loc. Gros Breil (Chatillon) del 23-24 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<allagamento di una casa vicina alla Dora; interruzione della strada che conduce alla centrale ENEL. Apporto di limo>>	
Cause	Precipitazioni abbondanti	
Danni	Danni ad un'abitazione ed interruzione di una strada	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22-25 settembre 1993	A-22-09-1993-00-a-Er	16882
Nome Fenomeno	Erosione spondale della Dora Baltea a Chatillon del 22-25 settembre 1993	
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	
Danni	<<Ussel isolato. Il ristorante ed il laghetto sono stati distrutti. Crollo di muri di contenimento, strada e scarpate il ponte è distrutto>>	

Data/ora 22-25 settembre 1993	Codice Fenomeno A-22-09-1993-00-a-Er	Id Fenomeno 16937
Nome Fenomeno	Erosione spondale della Dora Baltea a Chatillon del 22-25 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<Gravi anche i danni causati dallo straripamento della Dora Baltea>>	
Cause	Precipitazioni intense	
Danni	<<Gravi anche i danni causati dallo straripamento della Dora Baltea. Il fiume ha corrosivo, infatti, in diversi punti gli argini trovandosi un nuovo corso laddove prima c'era un prato oppure addirittura delle costruzioni. Ne è l'esempio la zona del laghetto di pesca sportiva che è scomparsa dalla nuova geografia valdostana. La centrale elettrica di Breil ha subito anch'essa allagamenti che ne hanno compromesso la funzionalità della parte produttiva>>	

Data/ora 22-25 settembre 1993	Codice Fenomeno A-22-09-1993-00-v-Fr	Id Fenomeno 16936
Nome Fenomeno	Frana a valle del castello Baron Gamba (Chatillon) del 24 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<caduta di una frana>>	
Cause	Precipitazioni intense	
Danni	<<chiusa al traffico, a causa dalla caduta di una frana, anche la vecchia strada statale all'altezza del castello del baron Gamba>>	

Data/ora 22-25 settembre 1993	Codice Fenomeno A-22-09-1993-00-v-Fr	Id Fenomeno 16880
Nome Fenomeno	Frana sulla collina di Chatillon del 22-25 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<Frana in collina sul confine con Saint-Vincent>>	
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	

Data/ora 23-24 settembre 1993	Codice Fenomeno A-22-09-1993-00-a-Er	Id Fenomeno 16577
Nome Fenomeno	Erosione spondale in loc. Les Iles (Chatillon) del 23-24 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<Les Iles, distruzione completa del laghetto. Parte del caseggiato adibito a cucina del ristorante è stato distrutto a seguito di erosione dell'argine>>	
Cause	Precipitazioni abbondanti	

Danni

Distruzione del laghetto e di parte dell'edificio adibito a cucina del ristorante.

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22-25 settembre 1993	A-22-09-1993-00-i-In	16730
Nome Fenomeno	Danni in Bassa Valle del 22-25 settembre 1993	
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	
Danni	<<A Chatillon e Montjovet 2 case sono state evacuate, altre 5 danneggiate. A Miserègne di Fénis le acque hanno inghiottito il ponte che collega il villaggio al capoluogo e due fienili e 15 persone hanno dovuto lasciare le loro case>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22-25 settembre 1993	A-22-09-1993-00-i-In	16881
Nome Fenomeno	Piena del T. Marmore a Chatillon del 22-25 settembre 1993	
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	
Danni	<<Chatillon-Pontey: a rischio il ponte Duchel, rinforzi e pilastri non esistono più (...). Il Marmore investe tutti i ponti che vengono chiusi al traffico per sicurezza>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22-25 settembre 1993	A-22-09-1993-00-a-Er	16769
Nome Fenomeno	Erosione spondale della Dora Baltea a Chatillon del 22-25 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<Grande apprensione a Chatillon per la sorte del ponte che congiunge il comune castiglione alla frazione di Ussel. Le forti piogge di questi ultimi giorni hanno ingrossato così tanto la Dora che le acque del principale fiume valdostano hanno iniziato ad erodere i lati delle strade congiunte dal ponte.>>	
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	
Danni	<< Nel tardo pomeriggio la forza della Dora ha provocato la rottura di uno dei sostegni del ponte. La strada sterrata che dal ponte collega Chatillon alla stazione di Saint-Vincent sta lentamente venendo inghiottita dalle acque sempre più minacciose. Proprio lungo questa strada si trova l'ex campeggio diventato tenuta agricola in cui vengono allevati conigli, galline e pecore. (...) si è riusciti a salvare solo i conigli dalla furia delle acque>> Scoperchiate le fondazioni laterali e spostato il puntello centrale del ponte pedonale in ferro della centrale elettrica che porta ad Ussel.	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22-25 settembre 1993	A-22-09-1993-00-a-Es	16697
Nome Fenomeno	Esondazione della Dora Baltea a Chatillon del 22-25 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<La Dora Baltea ha reso impraticabile il ponte di Ussel, straripando in più punti e allagando i campi.	
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	
Danni	<<impraticabile il ponte di Ussel (...). La strada per il laghetto è scomparsa, in fondo c'era un ristorante, è stato travolto dall'acqua. Nella zona sono crollate le scarpate>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
23-24 settembre 1993	A-22-09-1993-00-a-Er	16576
Nome Fenomeno	Erosione spondale della Dora Baltea nei pressi del ponte per Ussel (Chatillon) del 23-24 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<Ponte per Ussel, erosione parte di argine destro al piede del ponte, apporto di limo nelle zone circostanti. Erosione argine destro e distruzione di alcune baracche nell'ex campeggio. I caseggiati dello stesso sono stati allagati. >>	
Cause	Precipitazioni abbondanti	
Danni	Danni all'argine, distruzione di alcune baracche ed allagamento dei caseggiati dell'ex campeggio	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
22-25 settembre 1993	A-22-09-1993-00-a-Es	16806
Nome Fenomeno	Esondazione della Dora Baltea a Chatillon del 22-25 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno		
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	
Danni	<<I danni maggiori vengono dall'impianto per la pesca sportiva che l'acqua ha praticamente raso al suolo: del laghetto non resta nulla, mentre del ristorante è rimasto solo l'ingresso. Il ponte che prima del ponte delle capre congiungeva St. Vincent a Chatillon ha riportato notevoli danni ed è inagibile in quanto sommerso completamente dalle acque, ha funzionato quasi da paratoia e le sue putrelle sono state totalmente stortate dalla violenza della corrente>>>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
24 settembre 1993	A-22-09-1993-00-v-Fr	16766
Nome Fenomeno	Frana a valle del castello Baron Gamba (Chatillon) del 24 settembre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<a Chatillon venerdì mattina si è provveduto a sgomberare la strada sottostante al castello del Baron Gamba occupata da una frana>>	
Cause	Precipitazioni intense e prolungate	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
10/08/1993	C-08-10-1993-00-v-Cm	17331
Nome Fenomeno	Caduta massi a Chatillon del 8 ottobre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<Si sono staccati alcuni massi>>	
Cause		
Danni	<<la strada regionale, danneggiata da una frana venerdì mattina, resta chiusa a tempo indeterminato. (...) divelto una ventina di m di guard-rail... è il collegamento principale tra Pontey e gli altri comuni della Media Valle>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
08-10-1993 ore 8.45	C-08-10-1993-00-v-Cm	17330
Nome Fenomeno	Caduta massi a Chatillon del 8 ottobre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<Una frana ha bloccato ieri la strada di Pontey. (...) massi caduti dalla scarpata a monte della strada.>>	
Cause		
Danni	<<15 m di guard-rail sono stati divelti e l'asfalto danneggiato>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
9 ottobre 1993	F-09-10-1993-00-v-Cr	16509
Nome Fenomeno	Frana a Breil (Chatillon) del 9 ottobre 1993	
Descrizione Fenomeno	..si verificavano consistenti crolli.. che arrivavano ad interessare il fondovalle, sfiorando l'abitato di Frayan e raggiungendo la S.S. 26'	
Cause	I distacchi.. con ogni probabilità sono collegati alle intensissime piogge dei giorni precedenti'	
Danni	Danni seri ad una abitazione	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
9 ottobre 1993	F-09-10-1993-00-v-Cr	16510
Nome Fenomeno	Frana a Breil (Chatillon) del 9 ottobre 1993	
Descrizione Fenomeno	Le foto mettono in rilievo lo stato di fratturazione e di alterazione della zona di distacco; Altre due foto forniscono una panoramica del corpo franoso: in evidenza la nicchia distacco, la zona di scorrimento e, in parte nascosta dalla vegetazione, la zona di accumulo	
Cause		
Danni	Sfondato il tetto e parte di una parete di una casa	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
18 ottobre 1993	F-09-10-1993-00-v-Cr	16508
Nome Fenomeno	Frana a Breil (Chatillon) del 9 ottobre 1993	
Descrizione Fenomeno	..verso le 14 si è prodotto un crollo di roccia dalle pareti sovrastanti l'abitato di Breil; la massa rocciosa franata..nella sua discesa si è frantumata in numerosi blocchi incanalandosi nella depressione che sfocia presso la fr. di Gros Breil	
Cause		
Danni	All'interno del canale si sono verificati danni ai canali irrigui, alle mulattiere, alle strade, alle linee telefoniche; un blocco roccioso del volume di circa 4 mc ha superato il bordo destro della depressione danneggiando i sottostanti coltivi abbandonati, la S.S. n. 26 e danneggiando gravemente un'abitazione della fr. Petit Breil.	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
09-10-1993 nel primo pomeriggio	C-09-10-1993-00-v-Cm	17333
Nome Fenomeno	Frana a Breil (Chatillon) del 9 ottobre 1993	
Descrizione Fenomeno	<<distacco, nel primo pomeriggio di sabato 9 ottobre, di un blocco di pietra del diametro di circa 2 m. Il masso nella caduta, ha trovato davanti a sè un pendio ripidissimo che gli ha consentito di prendere velocità, distruggendo tutto ciò che si parasse sul suo percorso. Dopo aver rotolato per centinaia di m, con tutta l'energia accumulata è piombato nel bel mezzo della carreggiata sulla strada statale Chatillon-Aosta. Da qui è rimbalzato e con un volo di oltre 50 m, si è schiantato contro una casa della frazione sottostante. La caduta del masso nel momento dell'impatto era quasi verticale. Questa particolare direzione ha permesso di limitare i danni ad un angolo del tetto e del muro portante dell'edificio, lasciando miracolosamente incolumi le persone all'interno>>	

Cause <<insistente pioggia caduta nelle ultime settimane>>

Danni Il masso ha colpito il tetto di un'abitazione

Data/ora

15-10-1993

Codice Fenomeno

C-15-10-1993-00-v-Cm

Id Fenomeno

17303

Nome Fenomeno

Caduta massi a Breil (Chatillon) del 15 ottobre 1993

Descrizione Fenomeno

<<frana ancora la montagna a Breil, frazione di Chatillon. Ieri mattina la statale è rimasta chiusa per un'ora a causa delle cadute di massi staccatisi dalla parte della roccia a fianco della carreggiata>>

Data/ora

novembre 1993

Codice Fenomeno

E-00-12-1993-00-i-In

Id Fenomeno

16511

Nome Fenomeno

Sistemazione di un versante instabile a Frayan (Chatillon) del novembre 1993

Descrizione Fenomeno

Vista la fenomenologia del dissesto l'unica ipotesi praticabile appare quella delle difese passive a protezione degli abitati di Grand Frayan, Petit Frayan, Gros Breil, Petit Breil' Si tratta della realizzazione di barriere e valli paramassi

Data/ora

pregressa al marzo 1993

Codice Fenomeno

F-00-00-1993-01-v-Fr

Id Fenomeno

3384

Nome Fenomeno

Frana lungo la strada La Tour-Biègne (Chatillon) pregressa al marzo 1993

Data/ora

5-6 novembre 1994

Codice Fenomeno

A-05-11-1994-00-a-Er

Id Fenomeno

17462

Nome Fenomeno

Erosione spondale di un ruscello in loc. Promiod (Chatillon) del 5-6 novembre 1994

Descrizione Fenomeno

<<erosione delle sponde di un ruscello di recente costruzione con caduta di alcune piante all'interno dell'alveo>>

Cause

Precipitazioni

Danni

Piante all'interno del ruscello

Data/ora

5-6 novembre 1994

Codice Fenomeno

A-05-11-1994-00-a-Er

Id Fenomeno

17460

Nome Fenomeno

Erosione spondale del T. Grand Valley in loc. Glereyaz (Saint-Vincent) del 5-6 novembre 1994

Descrizione Fenomeno	<<crollo di parte di arginatura costruita con gabbioni causato dall'erosione dell'argine del torrente Gran-Valley>>
Cause	Precipitazioni
Danni	Crollo dell'arginatura costruita con gabbioni

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
5-6 novembre 1994	A-05-11-1994-00-a-Er	17461
Nome Fenomeno	Erosione spondale della Dora Baltea in loc. Les Iles (Chatillon) del 5-6 novembre 1994	
Descrizione Fenomeno	<<La Dora ha eroso fortemente la sponda sinistra prospiciente il depuratore delle acque>>	
Cause	Precipitazioni	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
1994	C-00-00-1994-00-v-Cm	17500
Nome Fenomeno	Caduta massi a Chatillon del 1994	
Descrizione Fenomeno	..verso Aosta ..cadde un enorme masso sulla strada statale'	
Cause		
Danni	Il tetto di una casa venne sfondato sfiorando la strage	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
03 gennaio 1996	F-03-01-1996-00-v-Cr	17540
Nome Fenomeno	Frana sulla strada per Isseuries (Chatillon) del gennaio 1996	
Descrizione Fenomeno	..sulla strada comunale per Isseuries è precipitata una frana di alcuni massi..'	
Cause		
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
gennaio 1996	F-03-01-1996-00-v-Cr	17541
Nome Fenomeno	Frana sulla strada per Isseuries (Chatillon) del gennaio 1996	
Descrizione Fenomeno	Il dissesto si è manifestato come un crollo che si è originato dalle pareti rocciose subverticali, presenti un centinaio di metri a monte della strada'	
Cause	Il rischio di caduta massi diventa più acuto in condizioni meteorologiche sfavorevoli o di ripetuti cicli di gelo e disgelo	
Danni	Alla sede viabile (presenti alcune buche), alla vegetazione arborea che ricopre la pendice (pino silvestre e rovere)	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
10 febbraio 1996	C-10-02-1996-00-v-Cm	17535
Nome Fenomeno	Frana a Chatillon del 10 febbraio 1996	
Descrizione Fenomeno	..è franato un blocco di roccia che non è finito sulla ferrovia soltanto grazie ad alcune vigne che hanno fermato i massi e il terriccio..; altri 6 mc di roccia danno già evidenti segni di cedimento' Lo smottamento è stato sulla verticale del castello di Baron Gamba	
Cause	Gli sbalzi termici e le infiltrazioni d'acqua	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
02/10/1996	C-10-02-1996-00-v-Cm	5553
Nome Fenomeno	Caduta massi in loc. Sarasin (Chatillon) del 10 febbraio 1996	
Descrizione Fenomeno	A Chatillon è franato un blocco di roccia che non è finito sulla ferrovia grazie ad alcune vigne che hanno fermato i massi e il terriccio.' 'Lo smottamento è stato sulla verticale del castello del Baron Gamba tra la vecchia statale e la linea ferroviaria che corre 50 metri più in basso della carreggiata.'	
Cause	...sbalzi termici e le infiltrazioni d'acqua...'	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
14 novembre 1996	C-14-11-1996-00-v-Cm	17537
Nome Fenomeno	Caduta massi sulla strada comunale Conoz-Merlin (Chatillon) del novembre 1996	
Descrizione Fenomeno	Movimento franoso sulla strada comunale Conoz-Merlin	
Cause		
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
14 novembre 1996	C-14-11-1996-00-v-Cm	17539
Nome Fenomeno	Caduta massi sulla strada comunale Conoz-Merlin (Chatillon) del novembre 1996	
Descrizione Fenomeno	..è avvenuto un distacco di grossi massi dalla parete rocciosa sovrastante la strada Merlin-Conoz'	
Cause		
Danni	Danni al canale irriguo denominato 'della Pianura'; alla strada comunale dov'è crollato un tratto del muro di sostegno, alla ringhiera stradale	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
14 novembre 1996	C-14-11-1996-00-v-Cm	17538
Nome Fenomeno	Situazione nei pressi della strada Merlin-Conoz (Chatillon) del 14 novembre 1997	
Descrizione Fenomeno	E' stato effettuato un sopralluogo al fine di verificare una situazione di rischio geologico conseguente alla caduta di un masso	
Cause	La fratturazione di tutta la parete rocciosa è una causa determinante di potenziali crolli, più probabili in periodi meteorologici sfavorevoli	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
14 novembre 1996	C-14-11-1996-00-v-Cm	17536
Nome Fenomeno	Caduta massi sulla strada comunale Conoz-Merlin (Chatillon) del novembre 1996	
Descrizione Fenomeno	..in data odierna..sono precipitati alcuni massi di notevoli dimensioni'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
11 gennaio 1997 h. 8.45	C-11-01-1997-00-v-Cm	13157
Nome Fenomeno	Caduta massi al km 1+400 della SR 46 (Chatillon) del 11 gennaio 1997	
Descrizione Fenomeno	I cantonieri regionali dei LL.PP. segnalano al Comando della forestale di Chatillon la caduta di massi sulla SR 46 al km 1,400 in località Chameran Alta A seguito di sopralluogo nella zona di distacco, accertava la presenza di un ulteriore masso di circa 1 mc la cui stabilità destava particolare preoccupazione, si decideva quindi di operare con un disaggio.	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-01-09-1997-00-v-ip	5734
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale in loc. Closet Dessus (Chatillon) del 1°settembre 1997	
Descrizione Fenomeno	La segnalazione riguarda un affioramento roccioso situato a monte dell'abitato di Closet Dessus, caratterizzato da una evidente fratturazione che lo tende a suddividere in porzioni potenzialmente suscettibili di crolli. Geologicamente il settore è contraddistinto dall'esteso affioramento di litotipi serpentinitici e prasinitici contraddistinti da una fratturazione pervasiva. I terreni di copertura di potenza ridotta sono rappresentati da termini eluvio-colluviali di alterazione del substrato e da placche detritiche grossolane al piede delle pareti rocciose. Terreni di natura morenica sono localmente presenti sul terrazzo morfologico di Domianaz.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
novembre 1997	C-00-11-1997-00-v-Cm	1296
Nome Fenomeno	Considerazioni sulla caduta massi sulla strada Isseuries- Promiod (Chatillon) del novembre 1997	
Descrizione Fenomeno	La zona di distacco della frana è stata individuata in una parete rocciosa estremamente fratturata a circa 200 mt. a monte della mulattiera'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
novembre 1997	C-00-11-1997-00-v-Cm	1295
Nome Fenomeno	Caduta massi sulla strada Isseuries-Promiod (Chatillon) del novembre 1997	
Descrizione Fenomeno	..sulla mulattiera comunale Isseuries-Promiod sono precipitati alcuni massi'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-29-02-2000-00-v-ip	5735
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale in loc. Govergnou (Chatillon) del 29 febbraio 2000	
Descrizione Fenomeno	<p>La situazione segnalata è riferita alla presenza di un masso isolato di circa 15 mc posizionato a quota 580 m s.l.m. circa, in prossimità del bordo di uno dei terrazzamenti che caratterizzano il settore di pendio, a valle del nucleo abitato di Cret Dessous, e sottopassato da un piccolo ruscello irriguo.'</p> <p>'Il sopralluogo effettuato ha messo in evidenza buone condizioni di appoggio al piede, parzialmente su trovante morenico subaffiorante, alle quali si aggiunge come fattore positivo la scarsa acclività del terreno su cui poggia: allo stato attuale si rileva pertanto l'assenza di condizioni tali da portare a destabilizzazioni del blocco e quindi di rischio per le abitazioni e le infrastrutture presenti a valle. Tali condizioni sono destinate a permanere a lungo termine, fermo restando che sia mantenuta l'efficienza idraulica del ruscello, soprattutto nel tratto scavato sotto il masso, onde evitare fenomeni di erosione al piede per dilavamento del terreno ed asportazione della frazione fine, che potrebbero compromettere le attuali condizioni di stabilità del blocco.'</p>	
Cause	L'origine e la collocazione del blocco lapideo sembrano essere riconducibili ad un antico episodio di crollo verificatosi dalle pareti rocciose presenti più a monte.'	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-29-02-2000-00-v-ip	5736
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale in loc. Govergnou (Chatillon) del 29 febbraio 2000	

Descrizione Fenomeno

Il masso segnalato presenta condizioni di appoggio al piede molto buone ed è posizionato in un settore di pendio adibito a prato pascolo ad acclività poco accentuata, per cui, a patto che rimanga inalterata la dinamica di scorrimento del piccolo ruscello che lo sottopassa con effetti erosivi pressoché nulli, si rileva l'assenza totale di condizioni di rischio per l'area urbanizzata presente a valle. '

Data/ora

Aprile 2000

Codice Fenomeno

F-00-04-2000-02-v-Fr

Id**Fenomeno**

5737

Nome Fenomeno

Frane sulla strada comunale per Brusoncle (Chatillon) dell'aprile 2000

Descrizione Fenomeno

I fenomeni segnalati hanno interessato le scarpate ed il pendio sovrastante la sede viabile in due punti principali. I fenomeni si sono sviluppati come fenomeni di crollo di blocchi lapidei da scarpate denudate impostate in terreni di natura morenica. La tipologia di tali terreni è contraddistinta dalla classica associazione di ciottoli e blocchi immersi in una prevalente matrice limo-sabbiosa. In concomitanza di eventi pluviometrici come quelli verificatesi, l'azione dilavante della pioggia, associata a ruscellamenti superficiali, determina una progressiva asportazione della matrice fine, isolando le porzioni più grossolane, che progressivamente crollano.'

Cause

...intense precipitazioni dei giorni precedenti...'

Data/ora

07/12/2000

Codice Fenomeno

F-12-07-2000-00-v-CI

Id**Fenomeno**

5741

Nome Fenomeno

Frana in loc. Sarasins (Chatillon) del 12 luglio 2000

Descrizione Fenomeno**rif. Zona deltaconoide**

La zona interessata dal dissesto si colloca in corrispondenza della scarpata rocciosa che è sovrastata dal Castello Gamba e che fiancheggia la Dora Baltea in sinistra orografica. La stessa è attraversata a mezzacosta dalla strada comunale che collega il Capoluogo con la SS n°27: al piede della medesima si sviluppa la linea ferroviaria Aosta - Châtillon. Il fenomeno franoso si è sviluppato a quota 500 m slm circa, in corrispondenza di un terreno terrazzato di proprietà privata, adibito alla coltivazione della vite e situato direttamente a valle della strada comunale citata.'

'La dinamica dell'episodio è riconducibile allo scivolamento rotazionale in materiale sciolto, successivamente evoluto in colata e causato dalla presenza in quantità eccessiva di acqua nel terreno. Al momento del sopralluogo sulla nicchia di distacco si riscontrava l'esistenza di venute d'acqua organizzate in una serie di vistosi rivoli, tre dei quali localizzati al piede di un muretto a secco parzialmente distrutto dalla frana e posto alla base della nicchia di distacco (interfaccia substrato roccioso - copertura), ed uno situato leggermente più a monte; in corrispondenza della scarpata di frana principale si erano inoltre creati alcuni solchi longitudinali attribuibili al ruscellamento dell'acqua di fuoriuscita dal terreno, la cui attività si era ormai esaurita. Nel terreno a monte del settore d'innescò, all'atto del sopralluogo non si sono riscontrati segni di destabilizzazione ad indicare una possibile attività rimontante in corso.'

continua pag seg.

Cause Sulla base delle informazioni risultanti dalla prima ispezione del personale del Corpo Forestale e da quanto è stato visivamente riscontrato in fase di sopralluogo il giorno seguente, la presenza nel terreno dell'acqua d'infiltrazione in quantità eccessiva legata ad una scorretta gestione dell'attività irrigua del fondo costituisce la causa innescante del dissesto verificatosi: l'acqua irrigua, infiltrandosi nel terreno e trovando a breve profondità il substrato roccioso poco permeabile, con scarsa attitudine a smaltire la quantità d'acqua in eccesso, ne ha provocato la progressiva sovrassaturazione, causando il rammollimento ed appesantimento del terreno e, agendo da lubrificante al contatto substrato roccioso - copertura ne ha provocato il movimento: l'azione di contrasto esercitata dalle murature a secco non è stata sufficiente ad evitare il cedimento.'

Danni Il materiale franato ha percorso la scarpata rocciosa sottostante e si è parzialmente accumulato a tergo della struttura muraria di protezione della ferrovia, mentre la parte restante ha invaso un tratto di circa 15 ml della linea ferroviaria. L'episodio ha provocato la temporanea sospensione del traffico su rotaia: sono stati inoltre danneggiati i cavi elettrici del sistema di sicurezza per la segnalazione di anomalie nella linea.'

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
07/12/2000	F-12-07-2000-00-v-CI rif deltaconoide	5739
Nome Fenomeno	Frana in loc. Sarasins (Chatillon) del 12 luglio 2000	
Descrizione Fenomeno	Si tratta di una colata di terra e fango verificatasi in data 12/07/2000 in loc. Sarasins del comune di Chatillon.	
Cause	Acque d'infiltrazione e d'irrigazione.	
Danni	Il materiale franoso ha percorso circa 80 ml. In parte si è accumulato dietro il muro di protezione della ferrovia, il restante è caduto sulla linea ferroviaria ostruendola per circa 15 mt di larghezza.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
07/12/2000	F-12-07-2000-00-v-CI rif deltaconoide	5740
Nome Fenomeno	Frana in loc. Sarasins (Chatillon) del 12 luglio 2000	
Descrizione Fenomeno	Il fenomeno franoso si è sviluppato in corrispondenza di un terreno terrazzato di proprietà privata adibito alla coltivazione della vite. La dinamica dell'episodio è ricollegabile ad uno scivolamento di materiale sciolto per presenza di acqua in quantità eccessiva, la quale ha agito da lubrificante all'interfaccia substrato roccioso copertura. All'atto del sopralluogo erano ancora evidenti fuoriuscite d'acqua dal terreno specialmente al piede di un muretto a secco parzialmente crollato situato nel settore d'innescio del fenomeno.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
Luglio 2000	C-00-07-2000-00-v-Cm	5738
Nome Fenomeno	Caduta di un masso in loc. Cret de Breil (Chatillon) del luglio 2000	

Descrizione Fenomeno	Il fenomeno è consistito nella caduta di un blocco,..., in prossimità di alcuni edifici adibiti ad uso di civile abitazione ed ubicati a ridosso delle pendici del versante. La traiettoria di caduta del masso e la sua dinamica, con tipico movimento di rotosaltazione, è stata tale per cui ha interessato le infrastrutture sottostanti lesionando un cordolo in cemento realizzato per sostenere una griglia di scolo delle acque piovane.'
Cause	La causa del fenomeno è ascrivibile ad un cedimento, con conseguente crollo, di un muro a secco realizzato in passato per la creazione di terrazzamenti da adibire ad attività agricolo-pastorizie.'
Danni	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
13-16 ottobre 2000	A-13-10-2000-00-v-Fr	18054
Nome Fenomeno	Frane tra Chameran dessus e Blavesse (Chatillon) del 13-16 ottobre 2000	
Descrizione Fenomeno	<<la stazione forestale aveva segnalato in modo impreciso dei rotolamenti di massi nel tratto di versante tra Chameran dessus e la cava di Blavesse. Si sono osservati: a) Colamento a partire dal margine di cava, probabilmente in detrito, attualmente non significativo b) Porzione di parete 'rocciosa' a circa 800 m sovrastante l'estremità W della frazione Chameran dessus, molto fratturata, con traccia di crolli recenti e porzioni apparentemente instabili. Il settore è sempre stato interessato da crolli.>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
13-16 ottobre 2000	A-13-10-2000-00-v-Fr	18183
Nome Fenomeno	Smottamento lungo la strada poderale Francou (Chatillon) del 13-16 ottobre 2000	
Descrizione Fenomeno	<<strada interrotta per smottamento scarpata dopo Boesse>>	
Cause	Precipitazioni eccezionali e prolungate	
Danni	Interruzione strada poderale	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
13-16 ottobre 2000	A-13-10-2000-00-i-In	18184
Nome Fenomeno	Interruzione strada per il Col Portola (Chatillon) del 13-16 ottobre 2000	
Descrizione Fenomeno	<<strada interrotta a monte di Boesse e sede viabile profondamente ruscicata>>	
Cause	Precipitazioni eccezionali e prolungate	
Danni	Strada interrotta	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
24/11/2000, verso le ore 5.00	C-24-11-2000-00-v-Cm	5742
Nome Fenomeno	Caduta massi al km 1+350 della S.R. 46 della Valtournenche (Chatillon) del 24 novembre 2000	
Descrizione Fenomeno	Si tratta della caduta di massi verificatasi verso le ore 5.00 del 24/11/2000 in corrispondenza del km. 1.350 della S.R. 46 della Valtournenche.	
Cause	Pioggia intensa/temporali nel giorno dell'evento.	
Danni	Interruzione della viabilità	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
24/11/2000, prime ore del mattino	C-24-11-2000-00-v-Cm	5743
Nome Fenomeno	Caduta massi al km 1+350 della S.R. 46 della Valtournenche (Chatillon) del 24 novembre 2000	
Descrizione Fenomeno	Il dissesto si è innescato nel settore di versante posto in destra orografica ad una quota di circa 650 m, a monte della SR per Valtournenche e del Rû de Chandianaz, che attraversa il medesimo alla quota di 640 m s.l.m. Morfologicamente il settore è costituito da un pendio ad acclività accentuata colonizzato da un bosco misto di latifoglie e conifere, sul quale insiste una scarpata subverticale a sviluppo irregolare. Detta scarpata s'impone in terreni di natura glaciale dati dalla presenza di ciottoli e blocchi eterogenei ed eterometrici immersi in una matrice fine percentualmente abbondante e di natura limoso-sabbiosa. La taglia dei blocchi può raggiungere dimensioni ragguardevoli, non di rado ciclopiche.'	
Cause	Le cause dell'episodio di dissesto sono attribuibili alla perdita di sostegno del blocco per dilavamento ed asportazione progressivi della matrice fine, nel quale il medesimo si trovava originariamente immerso. Tale processo si verifica generalmente ad opera delle acque di ruscellamento superficiale, gli effetti delle quali possono acuitizzarsi in concomitanza oppure in tempi immediatamente successivi ad eventi piovosi a carattere medio intenso o particolarmente prolungati, come nel caso dell'evento alluvionale dello scorso ottobre.'	
Danni	I volumi rocciosi restanti, stimabili intorno ai 3 mc, hanno percorso il tratto di pendio raggiungendo la Strada Regionale ove si sono depositati, ostruendo parzialmente la sede viabile. L'impatto della massa franata sul cordolo della muratura di controripa della strada ne ha provocato la parziale asportazione, insieme ad una limitata porzione del settore sommitale della muratura stessa: è stato inoltre lievemente danneggiato il fondo stradale in corrispondenza del punto di arresto del masso.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-27-02-2002-00-v-ip	5744
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale in loc. Isseurie (Chatillon) del 27 febbraio 2002	

**Descrizione
Fenomeno**

Il fronte roccioso, situato in adiacenza al lato sud della cava di marmo verde, ha un'estensione di circa 700 mq ed è litologicamente costituito da oficalci il cui assetto strutturale è condizionato dalla presenza di fratture, talora beanti, che intersecandosi tra loro isolano dei blocchi unitari con volumi minimi superiori al mc.'

'L'eventuale collasso delle porzioni potenzialmente instabili potrebbe compromettere la funzionalità del sottostante canale irriguo denominato Ru Gagneur e, cosa più importante, la traiettoria di caduta dei blocchi interferirebbe sicuramente con la strada che conduce a Isserie.'

'Complessivamente quindi, per quanto si è potuto constatare, allo stato attuale il sito presenta situazioni di criticità latenti, ma non di collasso imminente, che lo predispongono all'innescò di fenomeni di crollo, ma tale caratteristica potrebbe però essere enfatizzata ed ulteriormente aggravata, oltre che dall'attività estrattiva, anche dalle infiltrazioni di acque meteoriche che percolando lungo le fratture favoriscono la destabilizzazione delle masse.'

Data/ora 6 maggio 2002	Codice Fenomeno C-06-05-2002-00-v-Cm	Id Fenomeno 18576
Nome Fenomeno Descrizione Fenomeno	Caduta massi a Frayan (Chatillon) del 6 maggio 2002 Un boato, una frana di un centinaio di metri cubi con un grosso paio di macigni grossi come un'utilitaria e terriccio. è successo ieri sera, tra Pontey e Chatillon, all'altezza del villaggio di Breil de Barrel. Lì sopra la cappella in frazione Frayan, il paramassi ha 'frenato' i blocchi di pietra rotolati dalla montagna'	

Data/ora 06 maggio 2002 ore 17:20	Codice Fenomeno C-06-05-2002-00-v-Cm	Id Fenomeno 18575
Nome Fenomeno Descrizione Fenomeno	Caduta massi a Frayan (Chatillon) del 6 maggio 2002 Da una stima effettuata a distanza la zona di distacco è stata individuata nel settore sinistro della parete sommitale, sovrastante il colatoio detritico, indicativamente alla quota di 1100 m. s.l.m. La massa rocciosa franata .. nella sua discesa si è frantumata in numerosi blocchi, rimobilizzando blocchi di detrito e percorrendo il canalone sottostante con arresti sia nel settore sommitale sia in prossimità e in corrispondenza delle opere di protezione realizzate a monte di Petit Frayan'	
Cause Danni	Un blocco (di 80 mc circa) ha distrutto l'ultimo montante e il relativo basamento della rete paramassi presente sul primo rilevato paramassi. Un secondo blocco (di 40 mc), con traiettoria verso il margine destro del canalone ha sfondato la rete paramassi posizionata sul primo rilevato con schianto del montante. 'Questo secondo blocco è stato intercettato dal secondo rilevato in corrispondenza della sua porzione media superiore, come testimoniato dalla rottura del basamento in cemento a posa della rete paramassi sovrastante' Anche le reti paramassi poste a N di Grand Frayan, che hanno intercettato altri blocchi, risultano essere notevolmente compromesse.	

Data/ora 05/06/2002	Codice Fenomeno F-06-05-2002-00-v-Cr	Id Fenomeno 5745
Nome Fenomeno	Frana in loc. Frayan (Chatillon) del 6 maggio 2002	

Descrizione Fenomeno	<p>...l'evento è stato caratterizzato dal distacco, da quota 1100 m circa, di una porzione di ammasso roccioso...'</p> <p>'Tale massa, seguendo una dinamica di rotosaltazione, ha percorso l'intero canalino già interessato da eventi di crollo precedenti e durante la discesa si è frantumata in porzioni minori.'</p>
Cause	
Danni	In particolare, due blocchi di dimensioni plurimetriche (20-30 mc) hanno impattato con le opere di protezione passiva esistenti (valli e reti paramassi) danneggiandole in parte ma arrestandosi comunque contro il vallo più basso.'

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
6 maggio 2002	C-06-05-2002-00-v-Cm	18577
Nome Fenomeno	Caduta massi a Frayan (Chatillon) del 6 maggio 2002	
Descrizione Fenomeno	Nuova frana ieri sera alle 19.20 fra le due frazioni Breil di Chatillon. I massi (alcuni di 10 metri cubi) si sono staccati sopra la frazione Frayant. Non hanno raggiunto la statale perchè bloccati dalle barriere paramassi e dalle reti'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
04-06 giugno 2002	A-04-06-2002-00-i-In	18515
Nome Fenomeno	Piena del T. Marmore a Chatillon del 4-6 giugno 2002	
Cause	Precipitazioni intense, ma localizzate su porzioni di bacini idrografici principali e secondari con il superamento locale dei livelli idrometrici di attenzione.	
Danni	Asportazione del guado di accesso alla cave Zerbion	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
04-06 giugno 2002	A-04-06-2002-00-i-In	18516
Nome Fenomeno	Piena del T. Marmore a Chatillon del 4-6 giugno 2002	
Cause	Precipitazioni intense, ma localizzate su porzioni di bacini idrografici principali e secondari con il superamento locale dei livelli idrometrici di attenzione.	
Danni	Asportazione guado	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
06/11/2002	F-11-06-2002-00-v-Cr	5749
Nome Fenomeno	Frana in loc. Barmusse (Chatillon) del 11 giugno 2002	

Descrizione Fenomeno	Il fenomeno gravitativo in esame si è generato la notte del 11.06.02 lungo la parete costituita da serpentiniti, affiorante a monte del villaggio in oggetto. La frana di crollo è avvenuta in seguito allo scivolamento planare di un diedro di roccia...lungo una discontinuità persistente disposta a franapoggio meno inclinato del pendio. In seguito alle evidenze del sopralluogo si è verificato come la superficie di scorrimento fosse quasi totalmente alterata e ricoperta di terriccio, a dimostrazione di come la massa scivolata fosse stata ancorata alla parete da superfici costituite da due soli ponti in roccia.'
Cause	Le cause innescanti lo scivolamento sono quindi attribuibili al cedimento dei sopradescritti ponti a causa della continua azione disagregante dell'acqua percolante e delle radici delle piante.'
Danni	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
11/06/2002, verso le ore 2.30	F-11-06-2002-00-v-Cr	5747
Nome Fenomeno	Frana in loc. Barmusse (Chatillon) del 11 giugno 2002	
Descrizione Fenomeno	...nella notte tra il 11 e 12 giugno in località Barmusse di Chatillon si sono staccati dal pendio roccioso diversi massi di notevoli dimensioni che hanno reso inutilizzabile le strutture irrigue del consorzio in tale località.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-07-11-2002-00-v-ip	5750
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale in loc. Saix de Vau (Chatillon) del 7 novembre 2002	
Descrizione Fenomeno	Il masso, ubicato in dx orografica, poco a monte della SR per Cervinia a circa 300 m a valle della Vecchia Fornace, è stato oggetto, in passato, di attività estrattiva mediante l'uso di esplosivi e di filo diamantato per il distacco dei blocchi. Nella parte centrale, il masso è attraversato da una frattura beante, con apertura pluridecimetrica, riempita da sfrido derivante dall'attività estrattiva.	
Cause		
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
25/11/2002	F-25-11-2002-00-v-Cr	5751
Nome Fenomeno	Frana a monte della strada comunale per Isseurie (Chatillon) del 25 novembre 2002	
Descrizione Fenomeno	Il fenomeno gravitativo in esame si è generato il giorno 25 novembre 2002 dalla parete costituita da serpentiniti, affiorante a monte della strada in oggetto e più precisamente ha interessato il canalone a valle del Ru du Pan Perdu.' . Il 95% del materiale franato si è arrestato a monte e nei pressi del sentiero per Promiod, che ha funto da vallo naturale.'	
Cause		

Danni	Il 5% di materiale franato ha superato l'ostacolo naturale ed ha proseguito la sua traiettoria di caduta lungo il ripido pendio (pendenza: 50°), danneggiando il tubo in cls del Ru du Gagneur, presente valle, e impattando sulla strada comunale. Due blocchi di dimensioni approssimative ad 1 mc si sono arrestati ai bordi della sede viabile, mentre altri tre si sono arrestati nel bosco sottostante.'
--------------	--

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
Primavera 2002	C-00-00-2002-01-v-Cm	5746
Nome Fenomeno	Caduta massi sul sentiero Saint Clair-Ussel (Chatillon) della primavera 2002	
Descrizione Fenomeno	Il settore interessato dall'episodio d'instabilità si colloca in corrispondenza di un versante ad acclività medio-accentuata, che sovrasta la sponda destra orografica della Dora Baltea e dove la presenza massiccia di rocce affioranti si alterna ad una vegetazione boscosa relativamente fitta. Il crollo si è verificato ad una quota di circa 500 m s.l.m. e si è innescato in corrispondenza di un affioramento di circa 2.5 m altezza di metabasiti massive ubicato a ridosso del sentiero menzionato: alcuni mc di roccia collassando dalla suddetta scarpata rocciosa vi si sono depositati direttamente al piede, invadendo un tratto di circa 5-7 ml del sentiero medesimo.'	
Cause	Secondo quanto osservato le cause dell'episodio sono attribuibili alla presenza nell'ammasso roccioso di alcuni importanti sistemi di fratturazione (presenza nell'ammasso roccioso di fratture continue con apertura max di circa 2-5 cm) che, intersecandosi, hanno determinato la separazione di porzioni lapidee le cui dimensioni massime, facendo riferimento a quanto è emerso dall'esame del corpo d'accumulo, non hanno superato il mc. Le cause innescanti sono presumibilmente attribuibili all'azione lubrificante dell'acqua d'infiltrazione legata alle copiose precipitazioni del periodo.'	
Danni	Non si sono verificati danni significativi all'infrastruttura.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-25-03-2003-00-v-ip	5752
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale in loc. Pissin Dessous (Chatillon) del 25 marzo 2003	
Descrizione Fenomeno	Il settore in esame è interessato da una generale situazione di abbandono dei terreni agricoli e di degrado delle relative murature a secco, che terrazzano il versante a monte della strada comunale per Pissin Dessous, nei pressi del villaggio e a monte della prima abitazione della frazione. Da dati storici raccolti alcuni collassi delle murature a secco, che hanno interessato la strada comunale, sono imputabili al fenomeno alluvionale dell'ottobre 2000, mentre altri fenomeni di crollo di piccola entità sono avvenute di recente, interessando la prima abitazione del villaggio (il proprietario dell'edificio ha evidenziato la sostituzione di alcune tegole del tetto danneggiate e sostituite). Allo stato attuale si sono evidenziate condizioni di equilibrio limite per alcuni tratti delle murature a secco, che potrebbero, una volta colassate, interessare l'abitazione e l'ultimo tratto della strada comunale.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-25-03-2003-00-v-ip	5753
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale in loc. Pissin Dessous (Chatillon) del 25 marzo 2003	
Descrizione Fenomeno	Verificata l'instabilità di vecchie murature a secco site sul ripido versante a monte della strada comunale e di un edificio residenziale. Le murature in alcuni punti risultano spacciate e prossime all'equilibrio limite. Fenomeni di media ed intensa piovosità potrebbero innescare nuovi crolli come quelli già avvenuti nell'alluvione dell'ottobre 2000, interessando la strada comunale (alluvione 2000) e la prima casa del villaggio (evidenziate dal proprietario alcune tegole sostituite).'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
29-04-2003 ore 6.55	T-29-04-2003-00-t-te	2969
Nome Fenomeno	Scosse sismiche nella zona di Chatillon, Saint-Vincent del 29 aprile 2003	
Descrizione Fenomeno	In Valle la terra è tornata a tremare anche se meno intensamente rispetto a 18 giorni fa. La scossa è stata registrata ieri mattina alle 6.55. Secondo i rilevamenti dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Sismica il magnitudo è stato fissato a 3,7; l'epicentro è stato localizzato in territorio svizzero a circa 30 km a Nord dal confine italiano. La scossa è stata percepita in particolare nella zona di chatillon e Saint-Vincent, ma senza generare grosse preoccupazioni. Non sono stati segnalati danni a persone.'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
27/11/2003, ore serali	C-27-11-2003-00-v-Cm	5281
Nome Fenomeno	Caduta massi in loc. Frayan (Chatillon) del 27 novembre 2003	
Descrizione Fenomeno	...alle h. 21.55 del 27/11, essendo giunte segnalazioni di un rumore di crolli nel vallone a monte del villaggio di Frayan in Comune di Chatillon,...'	
Cause	..., la causa è da imputarsi alla pioggia di questi giorni che essendo caduta copiosa nella zona ha ammorbidito il terreno provocando così rotolii a valle di materiale instabile.'	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
05/03/2005	F-03-05-2005-00-v-Fr	18639
Nome Fenomeno	Frana al km 5 della S.R. della Valtournanche (Chatillon) del 3 maggio 2005	
Descrizione Fenomeno	distacco franoso...'	
Cause		
Danni	...che coinvolge la regionale 46 al km 5'	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno

9 maggio 2005	F-09-05-2005-00-v-CI	19662
Nome Fenomeno	Colamento superficiale in loc. Bioley (Chatillon) del 9 maggio 2005	UTM nord 5066248
Descrizione Fenomeno	Frana di colamento superficiale che ha interessato il suolo della scarpata presente a valle di un settore privato. Depositi alluvionali	
Cause	da imputare ad acque di irrigazione	
dimensioni	>200 mq e volume > 200 mc	
Danni	materiale su strada comunale/bosco La colata ha interessato la zona confinante con la corsia sud dell'autostrada A5	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	S-16-06-2005-00-v-ip	5754
Nome Fenomeno	Instabilità potenziale al km 76+769 della S.S. 26 della Valle d'Aosta (Chatillon) del 16 giugno 2005	
Descrizione Fenomeno	...in corrispondenza del km. 76+769 della SS 26 della Valle d'Aosta dal terreno di sua proprietà si è determinato un grave pericolo per la circolazione stradale causato dalla possibile caduta di massi, cose, animali e persone, richiede a questa società di provvedere a far eseguire i lavori di messa in sicurezza.'	
Cause		
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
25-09-2006	C-25-09-2006-00-v-Cm	18644
Nome Fenomeno	Caduta di un masso sulla ferrovia tra Chatillon e Chambave del 25 settembre 2006	
Descrizione Fenomeno	<<i treni sono stati bloccati a causa della caduta di un masso sulla ferrovia tra Chatillon e Chambave; il masso è stato rimosso ed è ripresa la circolazione dei treni>>	
Cause		
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
25-09-2006	C-25-09-2006-00-v-Cm	18645
Nome Fenomeno	Caduta di un masso sulla ferrovia tra Chatillon e Chambave del 25 settembre 2006	
Descrizione Fenomeno	<<A causa di una frana che ha occupato il binario della ferrovia Aosta-Torno, nella tratta Chatillon-Chambave è stato interrotto il servizio ferroviario>>	
Danni	Interruzione servizio ferroviario	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
15 giugno 2007	G-15-06-2007-00-i-In	13744
Nome Fenomeno	Criticità sulla strada comunale Barmusse-Isseuries (Chatillon) del 15 giugno 2007	
Descrizione Fenomeno	<<criticità verificatesi sul territorio comunale >>	
Cause Danni	<<in seguito alle abbondanti piogge degli ultimi giorni>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
15 giugno 2007	G-15-06-2007-00-i-In	13745
Nome Fenomeno	Criticità nelle zone interessate dalle sponde del T. Grand Valley (Chatillon) del 15 giugno 2007	
Descrizione Fenomeno	<<criticità verificatesi sul territorio comunale >>	
Cause Danni	<<in seguito alle abbondanti piogge degli ultimi giorni>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
	A-08-08-2007-00-i-In	13705
Nome Fenomeno	Allagamenti a Chatillon dell'8 agosto 2007	
Descrizione Fenomeno	<<sott'acqua (...) anche i sottopassi di Chatillon>>	
Cause Danni	<<tre ore di piogge torrenziali>>	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
30 maggio 2008	A-26-05-2008-00-v-Fr	18793
Nome Fenomeno	Frana in loc. Ponte Romano (chatillon) del 30 maggio 2008	
Descrizione Fenomeno	in comune di chatillon in loc. 'Madonna delle Nevi' sita in via Ponte Romano si è formata una voragine profonda 20-30 metri a fianco del ponte romano.	
Cause Danni	crollo di un muro adiacente al ponte	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
5 novembre 2008	I-02-11-2008-00-v-Fr	13365
Nome Fenomeno	Crollo di una muratura in fraz. Breil Barrel (Chatillon) del 5 novembre 2008	
Descrizione Fenomeno	crollo di un tratto di circa 15 ml di muratura di sostegno della strada comunale. prima del periodo di pioggia intenso non si erano riscontrati cedimenti.	
Cause Danni	piogge intense e prolungate	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
5 novembre 2008	I-02-11-2008-00-v-Fr	13364
Nome Fenomeno	Crollo di una muratura in fraz. Pissin Dessous (Chatillon) del 5 novembre 2008	
Descrizione Fenomeno	crollo di una muratura posta a monte della strada comunale d'accesso alla frazione stessa. si segnala inoltre lo stato precario dei muri di sostegno di tutto il versante con rischio di danni all'abitato. la situazione di pericolo è già stata segnalata in passato ed è stata oggetto di sopralluogo da parte di personale della RAVA.	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
3 aprile 2009	S-03-04-2009-00-v-ip	13386
Nome Fenomeno	Rischio caduta massi in loc. Blavesse-Chameran (Chatillon) del 3 aprile 2009	
Descrizione Fenomeno	Il tecnico comunale di Chatillon segnala il rischio di caduta massi in loc. Blavesse - Chameran alta. L'eventuale caduta massi potrebbe interessare la Strada Regionale n. 46	
Cause Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
28 aprile 2009	I-26-04-2009-00-v-Cm	18699
Nome Fenomeno	Caduta massi lungo la SC per Nissod (Chatillon) del 28 aprile 2009	
Descrizione Fenomeno	Segnalazione caduta massi lungo la strada comunale per la frazione Nissod. La nicchia è nel comune di Saint Vincent.	
Cause Danni	acque infiltrazione/fratturazione roccia	
	Vie di comunicazione	
	gps	UTM

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
15 maggio 2009	F-15-05-2009-00-v-Fr	18731
Nome Fenomeno	Frana lungo la SC per Promiod (Chatillon) del 15 maggio 2009	
Descrizione Fenomeno	Segnalazione frana lungo la strada comunale per Promiod (Chatillon)	
Cause Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
5 maggio 2010 h. 10.30	I-03-05-2010-00-v-Cr	18975
Nome Fenomeno	Frana di crollo in loc. Promiod (Chatillon) del 5 maggio 2010	
Descrizione Fenomeno	Frana di crollo lungo la strada comunale per Promiod	
Cause Danni	Piogge intense e prolungate, acque di infiltrazione, fratturazione della roccia	
	interruzione della circolazione della strada comunale	

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
5 maggio 2010	I-03-05-2010-00-v-Cm	18982
Nome Fenomeno	Caduta massi in loc. Frayant (Chatillon) del 5 maggio 2010	
Descrizione Fenomeno	Segnalazione caduta massi dal pendio della frana del Frayant nel comune di Chatillon	
Cause	precipitazioni intense e prolungate	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
5 maggio 2010	I-03-05-2010-00-v-Cr	19501
Nome Fenomeno	Frana di crollo in loc. Promiod (Chatillon) del 5 maggio 2010	
Descrizione Fenomeno	Il fenomeno è consistito nella caduta di materiale lapideo per un volume complessivo stimato di circa 20-30 mq dall'affioramento roccioso che sovrasta in questo tratto la viabilità comunale. Il materiale franato si è distaccato dall'ammasso roccioso attraverso un iniziale cinematismo del tipo scivolamento seguito da una dinamica di caduta libera, e ha terminato la propria corsa sulla sottostante strada comunale, provocandone l'interruzione.	
Cause	assetto geologico-strutturale, caratterizzato dalla presenza di numerose famiglie di discontinuità molto pervasive, la cui orientazione spaziale isola compartimenti rocciosi di volume molto variabile e secondariamente a fenomeni di crioclastismo che contribuiscono all'apertura delle fratture esistenti e alle intense precipitazioni piovose nei giorni precedenti l'evento che hanno provocato la destabilizzazione degli elementi lapidei.	
Danni		

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
13 maggio 2010	C-13-05-2010-00-v-Cm	18990
Nome Fenomeno	Caduta massi in loc. Brusoncles (Chatillon) del 13 maggio 2010	
Descrizione Fenomeno	Caduta massi 4 metri a monte della strada comunale per Brusoncles de Janin (tra Brusoncles de Gard e Brusoncles de Janin). Materiale depositato all'interno del canale irriguo Ru de Gagneur.	
Cause	piogge prolungate, acque di infiltrazione, fratturazione della roccia	
Dim	estensione <25 mq / Volume < 10 mc	
Danni	materiale arrestatosi all'interno del canale irriguo Ru de Gagneur	

UTM nord 5070014

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
6 novembre 2010	C-06-11-2010-00-v-Cm	19500
Nome Fenomeno	Caduta massi in loc. Boesses (Chatillon) del 6 novembre 2010	
Descrizione Fenomeno	caduta massi in loc. Boesses	
Cause	gelo-disgelo fratturazione roccia	
Dim	volume < 10 mc	

est 392502
nord 5070281

Danni

vie di comunicazione (lambita strada podereale)
bosco

Data/ora	Codice Fenomeno	Id Fenomeno
12 marzo 2011	C-12-03-2011-00-v-Cm	19709
Nome Fenomeno	Caduta massi in loc. Chameran (Chatillon) del 12 marzo 2011	
Descrizione Fenomeno	Segnalazione caduta massi in loc. Chameran a monte del Ru di Chandianaz verificatasi il 12 marzo 2011. La maggior parte dei blocchi si è arrestata a monte del Ru che in questo tratto risulta intubato e quindi non ha subito danni. Alcuni massi hanno invece interessato il sentiero sottostante.	
Cause Danni	fenomeni di gelo-disgelo	
	sentiero danni ad alcune piante ad alto fusto	

DOCUMENTI CARTOGRAFICI

ALLEGATO	CARTE DI ANALISI DEI VINCOLI ART. 35. (FRANA)
1	CARTA DELL'ACCLIVITA' a scala 1:10.000 delle territorio comunale (si fa riferimento a quella già adottata)
2	CARTA DELL'USO DEL SUOLO A FINI GEODINAMICI (si fa riferimento a quella già adottata)
3	CARTA GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICA a scala 1:5000 delle zone urbanizzate e a scala 1:10.000 dell'intero territorio (revisione di quella già adottata)
4	CARTA DEI DISSESTI (si fa riferimento a quella già adottata)
5	CARTA PRESCRITTIVA: CARTA DELLE ZONE DI PROBABILE LOCALIZZAZIONE DEI FENOMENI PER FRANA a scala 1:5000 e 1:2000 per le zone antropizzate

ALLEGATO 1 - CARTA DELL'ACCLIVITA' scala 1:5000

La definizione delle classi di pendenza è stata eseguita riferendosi totalmente alla cartografia già approvata e facente parte della documentazione motivazionale. L'acclività, in funzione della struttura geologica e degli agenti geomorfologici e dinamici di rimodellamento, viene riassunta nella tabella qui sotto riportata.

Si riporta anche l'indicazione, mutuata dalla normativa, riguardo all'inserimento automatico nelle rispettive classi F2 e F3 delle aree con clivometria 6 e 5, anche se l'acclività non sia il fattore determinante ma predisponente, in rapporto ai processi di instabilità. Si è infatti valutato, in fase di definizione delle aree vincolate ai sensi dell'art 35, di considerare come prevalenti le informazioni a carattere geologico strutturale e geomorfologico definite in fase di rilievo anche se si potrebbero inserire dei settori nelle specifiche classi di vincolo considerandone anche la classe clivo metrica (falesie e settori con substrato affiorante, scarpate di erosione quiescenti, accumuli di frana quiescenti, settori rimodellati....)

CLASSE	ACCLIVITA'
1	0÷20% (0-11°)
2	20÷35% (11-19°)
3	35÷55% (19-29°)
4	55÷70% (29-35°)
5 (F3)	70÷120% (35-50°)
6 (F2)	>120° (>50°)

ALL. 2- CARTA DELL'USO DEL SUOLO A FINI GEODINAMICI scala 1:5000

In questa carta vengono presi in considerazione alcuni caratteri come la copertura vegetale-colturale e l'attività umana, valutato che la presenza di un bosco fitto, rado o la sua assenza, come pure quella di aree prative, di aree cespugliate o denudate, comporta un complesso di fenomeni stabilizzanti o meno del pendio e preservanti o meno dall'erosione, da franamenti e cadute di slavine e valanghe. Inoltre, riguardo alla taratura e modellizzazione per le analisi di rotolamento, la tipologia di copertura vegetazionale (boscato, prativo, sterile, detrito...) comporta l'attribuzione di coefficienti tali da approssimare il modello al comportamento reale dinamico delle masse in caduta.

E' questa una carta **non di tipo forestale** ed impostata con l'intento di mettere in evidenza casi particolari di interazione tra utilizzo del suolo ed attività geomorfologica.

ALL. 3 -CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA scala 1:5000

Il rilievo geologico-geomorfologico del territorio è stato sintetizzato nella cartografia allegata derivata da una parziale analisi diretta del territorio, legata alle richieste dell'Amministrazione relative alla revisione in oggetto. Si sono anche utilizzate informazioni desumibili dalla cartografia esistente e dalle ortofoto oltre che dalle cartografie geologiche indicate nella premessa.

La classificazione dei terreni è stata valutata cercando di interpretare situazioni specifiche legate alla dinamica gravitativa di versante per fenomeni di crollo.

L'integrazione geologica riguarda anche dati strutturali relativi ai sistemi di faglie che vanno a dislocare i versanti e a impostare le relazioni strutturali esistenti.

In particolare l'ampia descrizione di litotipi e caratteri geologico strutturali è derivata dall'estratto alle note esplicative del foglio CARG pubblicato. Si sono volute inserire alcune ampie descrizioni specialistiche al fine di integrare e presentare un'analisi geologica la più completa possibile anche dal punto delle recenti analisi disponibili.

A una prima osservazione il territorio presenta un diffuso affioramento di rocce del substrato cristallino con significativi accumuli detritici di versante, aree interessate da deformazioni gravitative evolute ed importanti spessori di formazioni quaternarie legate all'evoluzione post glaciale sul fondovalle oltre che depositi glaciali su diffuse porzioni di territorio sia in sponda destra che sinistra idr.

GENERALITA'

Il territorio comunale di Châtillon si estende su 3977 è attraversato dalla grande valle glaciale della Dora Baltea ad andamento est-ovest, è impostata lungo una depressione tettonica (semi-graben Aosta-Ranzola) di età oligocenica.

Nella valle principale confluisce, all'altezza dell'abitato di Châtillon, la Valtournenche, valle tributaria di sinistra. Il territorio comprende settori in destra e sinistra idr. e anche in destra idr del T. Marmore.

Nei settori di fondovalle si evidenzia la presenza di più generazioni di depositi alluvionali, prodotti dalla Dora Baltea e dai suoi affluenti, e da locali depositi glaciali, riferibili a fasi stadiali di ritiro.

Il versante esposto a Nord (envers) si sviluppa a partire dal fondovalle con sponde acclivi a delimitare l'ampio terrazzamento glaciale di Ussel per poi chiudersi con lo spartiacque ai 2483m del M Barbeston. L'azione di rimodellamento evidenzia un particolare settore, quello ad est della loc. Bellecombe, dove il versante risulta interessato dalla vasta deformazione gravitativa detta del M.Avic. L'accumulo è costituito da massi di dimensioni variabili di serpentiniti, immersi in una matrice eterogenea localmente abbondante.

Il versante esposto a sud presenta un settore che dalle aree terrazzate dei depositi gladio lacustri presenti tra gli abitati di Châtillon e St Vincent, risale fino ai 2730m del M Zerbion. La dorsale che da questa vetta si sviluppa in direzione SW fino ad intersecare l'asse vallivo della Valtournenche, va a delimitare il bacino idrografico del T. de Promiod, che si sviluppa con andamento E-W e va a chiudersi ai 2734m del M.Tantanè.

Le suddivisioni principali del substrato roccioso sono di carattere tettonico, metamorfico e litologico e corrispondono alla successione delle unità austroalpine e piemontesi ordinate dall'alto al basso. E' quindi facile riconoscere in legenda la pertinenza strutturale e paleogeografica di ogni litotipo indicato con una specifica casella e con una breve descrizione dei suoi caratteri essenziali.

I caratteri geologico strutturali del territorio evidenziano la presenza di :

Lembi inferiori eclogitici. Unità di basamento prive di copertura mesozoica con impronta eclogitica oceanica e sovraimpronta in facies scisti verdi, spesso molto pervasiva. I lembi sono situati a tetto e all'interno dell'Unità ofiolitici piemontese di Zermatt Saas.

Unità non eclogitica

Unità del Combin: Affiora al margine settentrionale del foglio, a nord del graben Aosta Ranzola. E' costituito in prevalenza da calcescisti con intercalazioni di prasiniti, serpentiniti e oficalci. Dominante impronta metamorfica in facies scisti verdi e vari relitti in facies scisti blu

Unità di Zermatt Saas affiora in due settori contigui separati e dislocati dal graben Aosta-Ranzola. sia a letto dell'Unità del Combin che in alternanza con i lembi austroalpini. E' formata da dominanti ciottoli e da coperture metasedimentarie, con diffusi relitti eclogitici a sovraimpronta metamorfica in facies scisti verdi.

LEMBI INFERIORI (ECLOGITICI)

Lembi di crosta continentale subdotta, privi di coperture mesozoiche, situati a tetto (M. Emilius) e all'interno (Glacier-Rafray, Tour Ponton, Châtillon-St Vincent, Pontey) delle unità ofiolitiche della Zona piemontese con impronta eclogitica di età eocenica.

Micascisti eclogitici di St Vincent (CHP)

Micascisti a granato, glaucofane, cloritoide e cianite di età alpina, simili a quelli del M. Emilius, derivati da paragneiss a metamorfismo prealpino di alto grado. L'associazione di alta pressione è in genere ben preservata. Vi si associano subordinati gneiss minuti, talora con boudins basici e filoni leucocratici.

Assieme agli gneiss kinzigitici (CHPa), questi litotipi sono esclusivi della piccola, ma significativa scaglia tettonica di basamento austroalpino tra le unità ofiolitiche piemontesi a nord di St Vincent.

Nel territorio di Châtillon si rileva una scaglia a livello del contatto tettonico tra le falde di Zermatt Saas e Combin a monte dell'area di cava di Isseuries costituita da micascisti granatieri. (CHP)

La rocca del Baron Gamba che va a costituire una falesia a strapiombo dell'alveo della Dora in sponda sin idr. è costituita da ortogneiss di Châtillon (CHPB)

Gneiss kinzigitici (CHPa)

Paragneiss polimetamorfici a biotite, granato e plagioclasio di età prealpina, a grana vistosa, con aggregati policristallini di cianite alpina pseudomorfa su porfiroblasti plurimillimetrici di sillimanite (lembo di St Vincent). Cianite a parte, ricordano le classiche kinzigiti della Serie di Valpelline (Dent Blanche) e della Zona Sesia-Lanzo. Analoghe pseudomorfosi di cianite su sillimanite sono presenti nel lembo del Monte Emilius (in genere molto deformato) e nel basamento cristallino del Monte Rosa.

ZONA PIEMONTESE DEI CALCESCISTI CON PIETRE VERDI

Sistema multifalda, costituito da due principali gruppi di unità ofiolitiche con metamorfismo di subduzione contrastante, ma con analoga sovraimpronta in facies scisti verdi. Probabile età dei protoliti: Giurassico medio-

superiore -Cretacico inferiore. Il primo gruppo (non eclogitico) è caratterizzato da rari relitti in facies scisti blu di età ignota (Paleocene e/o Eocene inf.?) ed è rappresentato, nel territorio comunale, dalla unità del Combin.

Il secondo gruppo, ad impronta eclogitica ben datata (Eocene inf-medio; DAL PIAZ et al., 2001), è rappresentato dall'unità di Zermatt-Saas, estesa dalla Valtournenche e fino ai settori meridionali del territorio comunale (M:Barbeston);

le due unità eclogitiche appartengono alla Zona di Zermatt-Saas Auct., definita da BEARTH (1967) nel Vallese meridionale e poi estesa alla Valle d'Aosta e ad altri settori delle Alpi Occidentali, sino al Monviso e al Gruppo di Voltri (DAL PIAZ, 1974; FREY et al., 1974; BIGI et al., 1990; MICHARD et al., 1996). Vi sono infine, in diversa posizione strutturale, due sottili unità di copertura ad affinità continentale, inserite nella parte inferiore dell'unità del Combin (Pancherot-Cime Bianche) e tra l'unità della Aouilletta e le unità eclogitiche esposte nel settore sud-occidentale del foglio (Fascio di Cogne).

Queste due unità di calcescisti ofiolitici, non eclogitiche, analoghe nell'assetto litostratigrafico e metamorfico, ma con diversa posizione strutturale, sono costituite da dominanti sequenze di calcescisti s.l., derivati da depositi calcarei e terrigeni di possibile età cretacica (flysch orogenico), con limitate quarziti e marmi impuri di probabile età giurassica, e da corpi tabulari e lentiformi di ofioliti. Hanno metamorfismo polifasico, con dominante impronta metamorfica in facies scisti verdi, ad albite, miche chiare, epidoti, clorite, anfiboli calcici e titanite; il precedente evento in facies scisti blu è attestato da rari relitti di fengite e anfiboli sodici, relativamente abbondanti nei dintorni di Lignan (unità del Combin).

UNITA' DEL COMBIN

Affiora al margine settentrionale del territorio, a nord del graben Aosta-Ranzola. Costituisce il substrato tettonico dei lembi austroalpini superiori, non eclogitici, ed è formata da prevalenti calcescisti con subordinate intercalazioni di prasiniti, serpentiniti, oficalci e rari metagabbri, qui di seguito brevemente descritti con indicato l'areale di distribuzione nel territorio.

METASEDIMENTI

Calcescisti s.l. indifferenziati (ZCO)

Con questa definizione sono indicate le successioni indifferenziate del complesso dei calcescisti s.l. Comprendono metasedimenti carbonatici, pelitici e silicoclastici che derivano in prevalenza da depositi torbiditici di probabile età cretacica e costituiscono la parte più recente delle coperture soprafiolitiche. Le differenze dipendono dall'eterogeneità di facies dei protoliti e dalla loro diversa sensibilità nel registrare gli eventi metamorfici. I principali minerali sono: calcite (in genere dominante), quarzo, mica chiara in percentuali variabili \pm albite, clorite. Minerali accessori comuni: tormalina, epidoto, apatite, titanite, opachi. Affiorano in due settori principali: nel versante sud-occidentale del Monte Zerbion, sopra St Vincent, e in quello meridionale della Becca d'Aver, variamente collassati, in questo caso, dalla omonima DGPV. Possono contenere locali intercalazioni di pietre verdi, di dimensioni non cartografabili.

Scisti quarzoso-micacei (ZCOB)

Diffusi sui due lati della bassa Valtournenche, tra lo Zerbion e la Becca d'Aver, formano ripetute intercalazioni, anche di spessore ettometrico, all'interno dei calcescisti carbonatici. Hanno colore grigio-argenteo e grana medio-grossa. Comuni le alternanze di quarziti biancastre, quasi pure o con poche lamelle di mica chiara, e di scisti quarzoso-micaceo-cloritici, grigio-verdognoli, ricchi in liste e lenticelle di quarzo. Il loro aspetto è simile a quello di certi scisti pefitici permiani della Zona Pennidica, ma la presenza, per quanto scarsa, di significative intercalazioni centimetriche di quarziti mangesifere (Becca d'Aver), ricche in minuta spessartina rosata, fa propendere per una loro origine da depositi oceanici giurassici.

OFIOLITI METAMORFICHE

Prasiniti (ZCP)

Formano corpi tabulari o lenticolari molto appiattiti, anche di notevoli dimensioni, intercalati all'interno dei calcescisti. Hanno colore verde chiaro, facile suddivisibilità lastroide e spessore molto variabile. Sono il prodotto della trasformazione metamorfica in facies scisti verdi di basalti tholeiitici, con tipica associazione ad albite porfiroblastica (ocellare), clorite, attinoto ed epidoto ferrifero. Accessori: minerali opachi, titanite \pm calcite, mica bianca, biotite, quarzo, apatite. Come varietà locali, non distinte, si notano prasiniti ricche in noduli e letti millimetrico-centimetrici di epidoto giallognolo e tipi massicci, caratterizzati da aggregati diablastici di albite ed anfibolo, passanti ad anfiboliti albitiche.

Mg-metagabbri (ZCPa)

Relativamente poco abbondanti, affiorano nel massiccio dello Zerbion. La struttura primaria, a grana grossa, è riconoscibile in domini lenticolari in genere di piccole dimensioni, poco deformati. Le varietà più diffuse hanno tessitura fibroso-lenticolare (flaser), caratterizzata da lenticelle affusolate, formate da aggregati policristallini di anfibolo calcico che sostituiscono il pirosseno magmatico, immerse in una matrice chiara ad albite-epidoto (ex plagioclasio), talora con clorite e scarsa mica chiara. Vi si associano tipi milonitici, di colore verde chiaro o biancastro, sovente con mica di Cr smeraldina.

Serpentiniti (ZCS)

Si tratta di serpentiniti antigoritiche a magnetite, massicce, scistoso-laminati o milonitiche. Sono il prodotto dell'idratazione in ambiente oceanico di originarie peridotiti di mantello e della rielaborazione tettono-metamorfica alpina. Hanno il consueto colore da verde brillante a nerastro, sono generalmente fratturate in modo pervasivo e spesso ricche in litoclasti riempite da "serpentino nobile", carbonato e clorite.

Oficalci (ZCSa)

Brecce a frammenti angolosi o subrotondeggianti di serpentinite in matrice carbonatica. I frammenti hanno dimensioni molto variabili, da centimetriche a plurimetriche, e sono solcati da vari sistemi di vene carbonatiche. I principali affioramenti sono situati lungo la dorsale sud-occidentale della Becca d'Aver, dove sono attive alcune cave di "marmo verde" (FIORA & FERRARESE, 1998).

UNITA' DI ZERMATT SAAS

L'unità ofiolitica di Zermatt-Saas alla quale si associa anche quella del Grivola-Urtier, in aree più sud occidentali del territorio valdostano, presenta un assetto litostratigrafico, caratterizzato dalla netta prevalenza delle pietre verdi sui metasedimenti di copertura.

L'unità di Zermatt-Saas è suddivisa in due parti dal corso della Dora Baltea e dalle faglie oligoceniche del sistema distensivo Aosta-Ranzola. La parte settentrionale, esposta nel settore nord del territorio, è situata alla base dell'unità del Combin, a tetto della faglia maestra del graben Aosta-Ranzola, pendente verso nord. Quella meridionale, assai più estesa, affiora nel massiccio del M. Avic.

Tra le ofioliti predominano le serpentiniti. In entrambi i lati della valle principale sono spesso coperte da estese sequenze di oficalci, bene esposte in numerose cave, possibile evidenza di processi di denudazione tettonica del mantello. Abbondanti sono anche i corpi di metagabbri, talora inseriti all'interno delle peridotiti serpentinite, e di metabasalti tholeiitici con struttura massiccia, a cuscini o brecciata.

Le coperture metasedimentarie sono costituite da sequenze oceaniche ad affinità liguride (quarziti a manganese, marmi impuri) e da sequenze orogeniche (calcescisti e micascisti a calcite).

La storia metamorfica alpina è messa in evidenza da: i) rari relitti progradati (anfiboli, losanghe di lawsonite sostituita da epidoti e mica chiara), preservati in genere all'interno del granato, ii) associazioni eclogitiche anidre (granato, omphacite, zoisite, rutilo \pm Mgcloritoide, cianite) e idrate (granato, glaucofane, epidoti, fengite, rutilo), presenti

queste ultime in metabasalti con alterazione idrotermale di ambiente oceanico, iii) associazioni decompressionali, in evoluzione dalla facies scisti blu di alta temperatura (glaucofane II, anfiboli sodico-calcici) alla facies scisti verdi (albite, anfiboli calcici, miche chiare II, Fe-epidoto, clorite, biotite bruno-olivastra, titanite).

A nord del graben della Valle d'Aosta, l'unità è costituita da un grande corpo basale di serpentiniti e oficalci, esposto sui due lati della bassa Valtournenche, da metagabbri massivi, con inclusi eclogitici (St Vincent), metagabbri milonitici, metabasalti in facies scisti verdi, con rari relitti di eclogiti e glaucofaniti, e limitati metasedimenti di copertura, carbonatici e quarziti.

A sud del graben, l'unità ofiolitic, sul territorio di Châtillon è rappresentata dal settore inferiore che si estende dal thrust del lembo del Glacier-Rafray verso est. Esso è dominato dal massiccio ultramafico del M. Avic, costituito da peridotiti di mantello completamente serpentizzate e contenenti alcuni corpi di metagabbri. Alle serpentiniti sono talora associate oficalci e breccie sedimentarie a elementi ofiolitici (TARTAROTTI et al., 1998). Al di sopra, seguono discontinui corpi di Mg-metagabbri, con letti e lenti di melagabbri eclogitici ricchi in Fe-Ti, e infine metabasalti eclogitici, più o meno retrocessi, con sottili e discontinue coperture metasedimentarie. Gli affioramenti migliori sono ubicati nel Vallone di Savoney (DAL PIAZ & NERVO, 1971).

Metasedimenti

Calcescisti s.l. indifferenziati (ZZS)

Alternanze, in genere non cartografabili, di tipi carbonatici e varietà terrigene, rappresentati da calcescisti e da micascisti poveri o privi di carbonato, con subordinate intercalazioni di quarziti, marmi impuri e scisti filladici plumbei, talora a cloritoide e/o granato. Il metamorfismo eclogitico, discontinuo e meno evidente che nelle metabasiti, è segnalato da granato rossiccio e cloritoide nerastro, entrambi talora centimetrici, fengite e pseudomorfo di epidoto-mica bianca su originaria lawsonite, dalla tipica forma a losanga. Le pseudomorfo più vistose, di dimensioni sino al centimetro, si trovano in Val di Clavalité, al Mousaillon e nella zona di Dondena, entro sottili orizzonti di micascisti e calcescisti a granato, non rappresentabili alla scala della carta.

Metasedimenti terrigeni (ZZSb)

Scisti filladici e fillonitici plumbei, quarzoso-micaceo-cloritici, talora a granato, derivati metamorfici alpini di protoliti sislicoclastici e pelitici. Formano intercalazioni di vario spessore all'interno dei calcescisti, in genere non cartografabili.

Marmi (ZZSc)

Sono ubicati in prevalenza nel settore inferiore dell'unità, al margine delle serpentiniti del M. Avic in orizzonti metrico-decametrici. Si tratta di marmi calcitici impuri, di colore grigio chiaro e patina superficiale beige-giallastra o grigia, talora laminati e friabili, caratterizzati dalla presenza di mica bianca, granato e talora cloritoide, anche in cristalli di notevoli dimensioni.

Scisti milonitici (ZZSd)

Scisti cloritici ad albite e calcite, con fabric milonitico, presenti unicamente nel vallone di Grauson (Cogne), lungo il contatto tettonico tra le ofioliti e il lembo del M. Emilius. Non vi sono elementi per definire il protolite, forse di natura composita (sedimenti carbonatici e detrito gabbri).

Quarziti micacee (ZZSe)

Quarziti impure, a mica bianca \pm clorite, anfibolo e granato, talora associate a scisti quarzoso-micacei e micascisti quarzosi. Formano orizzonti in genere sottili e discontinui, situati in prevalenza a tetto delle successioni ofiolitiche: sono state distinte solo le intercalazioni più potenti, con spessore che alla testata della Valle di Clavalité e nel Vallone di Grauson può superare il centinaio di metri. Le quarziti affioranti a nord della Dora sembrano distinguersi per una minore abbondanza di granato. A sud della Dora, contengono a volte noduli e letti millimetrici policromi di piemontite, spessartina \pm braunite, nonché porfiroblasti di cloritoide, talora associato a glaucofane, costituendo le rocce incassanti delle principali mineralizzazioni a manganese della regione.

Quarziti manganesifere (ZZSf)

Derivano probabilmente da radiolariti giurassiche che costituivano la base delle coperture soprafiolitiche. Il loro notevole arricchimento in Mn è dovuto a processi idrotermali di ambiente oceanico. Sono rocce tipicamente policrome, per alternanza di livelli e lenti appiattite di colore viola, rosso intenso, rosa, giallo carico e verde, con locali lenti nerastre ricche in braunite e silicati di manganese. Il giacimento principale e più spettacolare è costituito dalla miniera di Praborna (St Marcel), coltivata in passato e studiata in dettaglio da MARTINVERNICI (1982), MARTIN & KIENAST (1987), TARTAROTTI & CAUCIA (1993) e dagli altri autori citati nella rassegna storica. Altre notizie sono esposte nel capitolo sulle risorse minerarie.

Brecce sedimentarie (ZZSg)

Caratteristiche brecce sedimentarie a frammenti serpentinitici e matrice carbonatica affiorano in modo discontinuo tra il M. Revic e la parete meridionale della P. Charmontane, all'interno delle serpentinite del M. Avic o tra le serpentinite ed i calcescisti sovrastanti (TARTAROTTI et al., 1998). In genere, da letto a tetto si nota la seguente successione: i) brecce di serpentinite con cemento carbonatico; ii) calcescisti marnosi con letti ricchi in clorite e clasti di serpentinite e di metabasiti ad anfibolo, zoisite e granato, o ricchi in clorite; iii) calcescisti marnosi. Le brecce sono talora associate a marmi impuri, contenenti granato e cloritoide. Si tratta, verosimilmente di originarie brecce sedimentarie depositate al fondo dell'oceano della Tetide, costituito da peridotiti mantelli che più o meno serpentinite.

ZERMATT SAAS _ Ofioliti metamorfiche

Anfiboliti albitiche a relitti eclogitici (ZSA)

Metabasalti a relitti di granato e glaucofane, con forte sovrainpronta in facies scisti verdi ad albite diablastica, localmente ocellate (tipi prasinitici), anfiboli calcici, epidoto, clorite, titanite, talora con mica bianca e carbonato in quantità accessoria. Locali relitti di strutture primarie (cuscini e brecce) nel settore a sud della Dora, fortemente appiattite dalle deformazioni alpine. Nelle parti meno deformate contengono eclogiti e glaucofaniti granatifere, in rapporti transizionali, distinte ove formano corpi significativi. Locali mineralizzazioni disseminate a solfuri di Cu-Fe. Rare prasinitici di colore verde chiaro, simili a quelle di origine gabbrica, ma prive di relitti che ne attestino con certezza l'origine.

Prasinitici e ovarditi di origine gabbrica (ZSAa) non presenti nel settore di Chatillon

Litotipi di colore verde chiaro, con vistosa albite ocellare, subordinati anfiboli calcici, clorite, epidoto e saltuaria mica cromifera, derivati probabilmente da gabbri milonitici. In tale ipotesi, si tratta di miloniti gabbriche con sviluppo tardivo di albite porfiroblastica.

Eclogiti ed eclogiti glaucofaniche (ZSAb)

Rocce molto tenaci di colore verde chiaro o bluastro, nei tipi glaucofanici, caratterizzate dalla presenza di granato rossiccio, pirosseno omphacitico e rutilo macroscopici. Locali relitti di strutture a cuscini o brecciate (Valle di St Marcel). L'associazione mineralogica tipica comprende omphacite, granato, rutilo e zoisite, a cui si possono associare frequente glaucofane, mica fengitica e quarzo. Derivano da protoliti basaltici e subordinati Fe-Ti gabbri intercalati nei corpi gabbrici maggiori (St Vincent, vallone di Savoney). Gli affioramenti più significativi si trovano nel massiccio del M. Avic, in genere come corpi di piccole dimensioni all'interno di metabasiti retrocesse. Affioramenti principali: Colle Raye Chevrere, Alpe Savoney, Valle di St Marcel (tratto inferiore), Colle di Mezzove (anche come filoni nei metagabbri), dintorni del Gran Lago, Barboston, P. Arpisson. Lenti minori, non cartografabili, sono presenti nel grande corpo gabbrico di Brissogne.

Glaucofaniti (ZSAc)

Glaucofaniti massicce e spettacolari scisti glaucofanici a granato, talora centimetrico, mica bianca, calcite, ankerite, Mg-cloritoide e locali losanghe di paragonite, zoisite e/o clinozoisite, pseudomorfi su lawsonite (MARTIN & TARTAROTTI, 1989). Derivano da basalti con pronunciata alterazione idrotermale di ambiente oceanico con qualche relitto di strutture a cuscini. Contengono frequenti lenti di eclogiti (da basalti con minore alterazione oceanica). Sono diffuse alla periferia del massiccio serpentinitico del M. Avic, specie nel vallone di St Marcel e a letto del lembo del Glacier-Rafray. Altre glaucofaniti affiorano al Bec Gavin, associate ad anfiboliti tabulari a epidoto, con rari boudins eclogitici. A nord della Dora, formano limitati affioramenti nel versante sinistro della Valtournenche e a nord di St Vincent, associate ad anfiboliti albitiche di origine basaltica. Sono costituite da dominante glaucofane in prismetti bluastri e da minuti granati rossastri.

Cloritoscisti a granato, cloritoide e glaucofane (ZSAd)

Rocce verdastre a grana vistosa, ricche in clorite, granato, Mg-cloritoide pluricentimetrico, talco \pm paragonite, pseudomorfo di mica bianca-epidoti su lawsonite, scarso quarzo e carbonato, quasi sempre associate, con passaggi graduali, a glaucofaniti granatifere ed eclogiti. Queste rocce del tutto particolari sono il prodotto del metamorfismo di subduzione, a profondità sottocroscali, di basalti con estrema alterazione idrotermale di alta temperatura in ambiente oceanico. I corpi maggiori, coltivati in passato per la produzione di macine, affiorano nei pressi di Fontillon Damon (Les Druges; TARTAROTTI, 1989), nel versante nord del Barbeston e a quota 1900, sul versante sinistro del vallone del Lago Gelato.

Mg-metagabbri (ZSAe)

Metagabbri con struttura primaria ancora ben riconoscibile, massiccia o fibroso-lenticolare (flaser), grana vistosa e prevalente paragenesi in facies scisti verdi, con aggregati policristallini di anfibolo sui siti del pirosseno, immersi in una matrice di albite ed epidoto-zoisite (ex plagioclasio), clorite e scarsa mica chiara. L'impronta eclogitica, ove presente, è segnalata da omphacite smeraldina pseudomorfa sul pirosseno primario, talora pluricentimetrico, da raro granato o da bande e lenti di splendidi Fe-Ti-gabbri eclogitici.

Il corpo principale affiora lungo il versante settentrionale del massiccio del M. Emilius, tra il Mont Père Laurent e Brissogne, rilevato da MONOPOLI e SCHIAVO. Esso contiene varie intercalazioni di anfiboliti albitiche, glaucofaniti ed eclogiti, di estensione anche chilometrica. Il contatto tettonico con il basamento del M. Emilius (a tetto) è sottolineato da scaglie di serpentiniti milonitiche e da scisti actinolitici. Anord, il corpo gabbriaco è delimitato da faglie del graben Aosta-Ranzola. A sud di Grand Brissogne si osserva la porzione meglio preservata, con relitti pluricentimetrici di clinopirosseno magmatico. Altri corpi gabbriaci di notevole estensione e con caratteri analoghi affiorano a nord e ad est del M. Rafray (DAL PIAZ & NERVO, 1971), interposti tra il lembo austroalpino e le serpentiniti del M. Avic, e tra il Col Mussaillon e la base della parete orientale della Tour Ponton. A nord della Dora, un corpo chilometrico di Mg-metagabbri è esposto in modo discontinuo nella conca di St Vincent. Ha struttura da massiccia a flaser e paragenesi ad attinoto, epidoto-zoisite, albite diablastica, clorite e scarsa mica chiara, con rari relitti di granato e omphacite. Vi si associano alcune piccole lenti di eclogiti di colore verde chiaro brillante, bluastro nei tipi glaucofanici, costituite da granato rossiccio, omphacite e rutilo di dimensioni macroscopiche.

Mg-metagabbri milonitici (ZSAf)

Scisti milonitici di colore verde chiaro, tendente al bianco, derivati dai litotipi sopra descritti. Presentano una monotona composizione mineralogica ad albite minuta, clorite pallida, epidoto e anfibolo calcico, in genere subordinato, con frequenti lamelle smeraldine di mica cromifera ("fuchsite"). In qualche caso, la crescita macroscopica dell'albite (porfiroblasti ocellari plurimillimetrici) sviluppa varietà molto simili alle prasiniti. I corpi maggiori affiorano a sud della Dora, nelle zone di Grauson e Punta Tersiva. Sottili bande milonitiche, non rappresentabili alla scala della carta, sono presenti al margine e all'interno dei corpi gabbriaci maggiori.

Fe-Ti-gabbri eclogitici (ZSAg)

Formano corpi stratiformi o lenticolari all'interno dei Mg-metagabbri, da cui si distinguono macroscopicamente per il colore molto più scuro, la presenza di abbondanti minerali di alta pressione (granato, omphacite, minore glaucofane) e l'abbondanza di rutilo in vistosi aggregati granoblastici. I corpi principali, di dimensioni metrico-decametriche, si trovano nell'alto vallone di Savoney, lungo la cresta occidentale del M. Avic e nei pressi del Col Varrotta. Una rassegna dei Fegabbri eclogitici della regione è esposta da BENCIOLINI et al. (1988), con valutazioni sulla composizione della coppia granato-clinopirosseno e degli anfiboli.

Serpentiniti (ZSS)

Sono il prodotto dell'idratazione (in prevalenza di ambiente oceanico) di originarie peridotiti di mantello e della susseguente rielaborazione tettono-metamorfica alpina. L'impronta eclogitica è responsabile della formazione di antigorite, titanclinohumite, olivina II, diopside, clorite. La magnetite è talora molto abbondante, in cristalli anche pluricentimetrici. Titanclinohumite (rosso ruggine), olivina (ocra) e diopside (bianco) sono ben visibili macroscopicamente e sono spesso concentrati in plaghe, anche metriche, e in sottili vene. Il diopside è spesso alterato in anfiboli tremolitici fibrosi. In qualche caso, si riconoscono relitti dei siti microstrutturali primari, indicativi di una tessitura tettonica di mantello (pseudomorfo di diopside su originari pirosseni, ricristallizzazione dinamica di olivina). Le serpentiniti hanno struttura da massiccia a fortemente scistoso-laminata, mantenendo inalterata la composizione mineralogica. Sono

frequenti varie generazioni di vene con cristalli di serpentino fibroso, a volte di notevoli dimensioni (serpentino nobile). Dominanti nel massiccio del M. Avic, le serpentiniti sono diffuse anche nel settore del foglio a nord della Dora, ove formano un corpo plurichilometrico a monte di Châtillon e corpi minori sulla destra idrografica della bassa Valtournenche, associati a prevalenti oficalci. Sono tipi antigoritici a magnetite e locale titanclinohumite, in varietà massicce, scistose e localmente milonitiche. Contengono filoni di gabbri rodingiti e locali zone di reazione con le rocce incassanti, entrambi con sovrainpronta polifasica alpina.

Oficalci (ZSSa)

Brecce a frammenti di serpentinite in matrice carbonatica di origine sedimentaria e/o idrotermale. In molti casi i frammenti mostrano deformazioni duttili precedenti alla genesi della matrice e sono tagliati da varie generazioni di vene di calcite. Localmente contengono lenti di marmi e quarziti mesozoiche di origine esotica (cava di Blavesse, a est di St Denis). Affiorano generalmente a tetto dei corpi di serpentiniti massicce con spessori sino a plurimetri. Gli affioramenti più estesi, a nord della Dora, sono ubicati allo sbocco della Valtournenche, ove sono attive le cave, a cielo aperto e in galleria, per la produzione del "marmo verde" valdostano (FIORA & FERRARESE, 1998). Del tutto analoghe sono le brecce affioranti sul versante opposto della valle, coltivate in alcune cave nella zona di Champdepraz.

Filoni rodingitici (ZSSb)

Filoni rodingitici, derivati da protoliti gabbri a grana sovente pegmatoide, sono frequenti all'interno delle serpentiniti del M. Avic. Si riconoscono facilmente per il colore vivace, su toni rosa, gialli e verdognoli, in netto contrasto con le serpentiniti incassanti. Sono costituiti da diopside pseudomorfo (talora con clorite e/o granato) su clinopirosseno magmatico, anche pluricentimetrico, in matrice di granato (grossularia-andradite), epidoto, clorite \pm vesuviana, prehnite, sviluppata sui siti del plagioclasio primario. Tipiche le salbande di cloritoscisti verde chiari a diopside e rara magnetite. Frequenti i fenomeni di boudinage.

Zone di reazione rodingitica (ZSSc)

Sono rocce massicce, di spessore metrico, formate a spese di calcescisti e gabbri a contatto con le serpentiniti. Genesi e composizione mineralogica sono analoghe a quelle dei filoni rodingitici. La loro formazione è attribuibile a processi metasomatici (arricchimento in calcio, perdita degli alcali) legati alla serpentinitizzazione delle peridotiti incassanti e alla ricristallizzazione alpina. In dettaglio, a contatto con le serpentiniti si osserva in genere una banda di granatite beige-rossastra (grossularia), seguita da una zona ricca in diopside, anfiboli calcici nerastri ed epidoto. Affiorano nel massiccio del M. Avic

DEPOSITI DI COPERTURA QUATERNARIA

I depositi quaternari detritici sono costituiti da :

- sedimenti glaciali derivanti da vari stadi di evoluzione dei vari apparati principali e tributari,
- sedimenti alluvionali e fluvioglaciali
- depositi detritici di falda e di conoide che formano alla base delle pareti accumuli di frammenti di roccia. Grandi falde detritiche fasciano le parti medio-basse dei versanti sia in sponda destra che sinistra e nei valloni tributari, in particolare quelli che incidono il massiccio ultrabasico del M. Avic

Alluvionali recenti e Fluvioglaciali

I terreni alluvionali costituenti il corpo della delta-conoide, sono caratterizzati da corpo sedimentario con livelli con stratificazione in bancate ad immersione verso Est -Sud Est e i cui caratteri granulometrici evidenziano alternanza tra livelli a prevalente ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa localmente più limosa e depositi più limosi con differente grado di consolidamento.

I dati stratigrafici sono stati desunti da sondaggi a carotaggio continuo eseguiti sia nei settori a ridosso della sede autostradale e spinti fino a profondità di 30m che nei settori di piana alluvionale recente, in prossimità del ponte per la loc. Ussel.

Da dati stratigrafici relativi ai depositi quaternari in esame, si ricava che questi costituiscono una spessa coltre con prevalenti livelli di ghiaia con sabbia debolmente limosa, eterometrica con prevalenza di ghiaia media e subordinati ciottoli decimetrici alternati a livelli più francamente sabbio limosi con ghiaia, passanti a tratti, a depositi con granulometria più di sabbia grossolana. Si rilevano anche variazioni dei caratteri stratigrafici con presenza di limi grigi plastici da addensati a mediamente addensati a profondità maggiori

Alla caratterizzazione stratigrafica è associata una caratterizzazione geotecnica con prove in foro di penetrazione dinamica (SPT) a varie profondità, esclusi i livelli più superficiali dalle quali si possono derivare indicazioni circa l'angolo di attrito interno delle formazioni, come indicato nel paragrafo specifico oltre a indicazioni di densità in sito con prove in trincea.

I caratteri stratigrafici dei depositi fluviali recenti e attuali sono definibili, fino ad una profondità di almeno 20m dal p.c., con alternanze di livelli di ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa grossolana fino ad almeno -8m seguiti da alternanze sabbiose grossolane passanti a sabbio limose di colore beige con prevalenza di livelli sabbio limosi grigi con ghiaia e ciottoli al disotto dei 15m.

Depositi glaciali indifferenziati

Nella valle principale i depositi glaciali, in massima parte indifferenziati o ridotti a "morenico scheletrico sparso" formano lembi terrazzati discontinui e isolati, distribuiti sui due versanti della valle principale a quote relativamente alte. Si rilevano sui ripiani di Nissod e di Travod (Châtillon, 1.350÷1.500 m); sul versante destro, il lembo di depositi glaciali di Mont Ros (sopra Châtillon, tra 1.350 e 1.500 m), a prevalenti ciottoli di serpentiniti e con numerosi massi erratici di gneiss occhiadini, conservato su una rottura di pendenza troncata dalla corona di nicchie di distacco della DGPV di Bellecombe.

Depositi glaciali non differenziati e "morenico scheletrico sparso" sono distribuiti in Valtournenche sia sul versante sinistro (Promiod) che sul versante destro (Torgnon), a quote superiori ai 1.400 m (cioè a partire da circa 600 m di dislivello sul fondovalle alluvionale), e allo sbocco vallivo (ripiano di Mont Blanc).

Vengono assimilati i depositi glaciali sia più antichi, settori di Nuarsaz, Promiod, che più recenti e legati all'attività del ghiacciaio Balteo.

Si possono distinguere depositi glaciali più antichi che, rispetto quelli più recenti, distribuiti a quote inferiori, sono caratterizzati dalla totale obliterazione dell'espressione morfologica originaria, a causa della lunga esposizione ai processi di rimodellamento e della loro posizione su rotture di pendenza inclinate.

Depositi detritici a grandi massi (UID-a)

Accumuli detritici di origine gravitativa caratterizzati dalla prevalenza di blocchi di grande volume (dai m³ alle migliaia di m³). Derivano da ripetuti fenomeni di crollo in pareti rocciose con sistemi di frattura a maglie larghe: i blocchi caduti contribuiscono alla formazione delle normali falde detritiche, oppure danno origine a distinti depositi di falda e di conoide, caratterizzati da una pezzatura maggiore. I più estesi settori con copertura di grandi blocchi sono legati ai versanti interessati da DGPV: la coltre detritica che ne deriva è costituita dalla associazione di numerosi accumuli di crollo, spesso di delimitazione incerta, e dalla diretta emergenza del substrato scompaginato. Depositi di questo tipo si rilevano ad Est di Bellecombe, caratterizzato dalla gigantesca pietraia a blocchi di serpentinite, di dimensioni anche ciclopiche, dove sono individuabili morfologicamente alcuni singoli accumuli di frana.

Accumuli di frana (UID-a1)

La maggior parte dei grandi accumuli di frana che coinvolgono il substrato roccioso è legata a fenomeni di "deformazione gravitativa profonda di versante". Gli accumuli sono distribuiti in settori adiacenti alle DGPV o ai piedi del sistema di pareti che talvolta delimita a monte l'area deformata e che assume la forma di una gigantesca nicchia di distacco.

Tali situazioni sono evidenti negli accumuli di Bellecombe, nella DGPV omonima. La maggior parte degli accumuli sono legati a processi gravitativi di tipo estremo, con netta differenziazione tra zona di distacco, traslazione e accumulo. In questi casi si realizza spesso una completa disarticolazione del substrato franato, con sviluppo di un deposito grossolano massivo, a blocchi spigolosi eterometrici, con matrice ghiaioso-sabbiosa subordinata. Una parte degli accumuli corrisponde però ai settori maggiormente deformati e traslati di versanti interessati da grandi DGPV: rispetto alle zone circostanti, meno deformate, sono caratterizzati da una netta evidenza morfologica (forme rigonfie o a cono) e da nicchie di distacco derivate dall'evoluzione di gradini di scivolamento. A seconda del grado di evoluzione si passa da corpi rocciosi fratturati a larghe maglie, allentati e talora gradinati, ad accumuli di materiale roccioso totalmente disarticolato.

Prodotti detritico-colluviali indifferenziati (coltre detritico-colluviale) (UID-b2)

Derivano dalla mobilitazione, dovuta principalmente alle acque ruscellanti e a fenomeni di colamento e soil slip, dei depositi quaternari e dei prodotti di erosione e alterazione in situ del substrato roccioso. I prodotti colluviali formano una coltre che può rivestire quasi completamente i versanti rocciosi e i vari tipi di depositi, con spessore di solito modesto e variabile (da pochi dm a qualche m). In carta sono state indicate solo le coperture colluviali che non hanno consentito di definire in modo affidabile la natura del loro substrato, come spesso si verifica per le coperture detritico-colluviali di versanti interessati da DGPV. La coltre colluviale derivata direttamente o indirettamente dal substrato roccioso è costituita da un diamicton sabbioso-ghiaioso non addensato, formato da clasti eterometrici, spigolosi, in matrice sabbiosa debolmente limosa. La coltre colluviale legata alla rielaborazione di depositi glaciali è costituita da materiali ghiaioso-sabbiosi, con massi e ciottoli di trasporto glaciale e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa non addensata; riveste tratti di versante al piede di depositi glaciali in posto.

RIPORTI ANTROPICI

I depositi di riporto corrispondono in prevalenza ai rilevati della sede autostradale e delle strade che la scavalcano e a tutte le opere accessorie.

Vi sono le discariche prodotte dalla attività estrattiva. Come quella in loc. Isseuries, cava di oficalciti.

DATI SUL SOTTOSUOLO

Mentre i pozzi del settore orientale della piana di Aosta (Foglio Aosta) attraversano soltanto ghiaie alluvionali (della Dora e dei suoi tributari), a partire dalla piana di Pollein e verso Est (Foglio Châtillon) molti pozzi hanno incontrato, fra 20 e 40 m di profondità (502 -527 m s.l.m.), il tetto di un orizzonte di limi sabbiosi, potente da 2 a 7 m, poggianti

su ghiaie alluvionali. I pozzi più profondi hanno incontrato un secondo livello di limi a una quota compresa tra 476 e 500 m s.l.m., lo hanno attraversato al massimo per 13 m, ma non ne hanno raggiunto la base. I limi sono interpretabili come depositi lacustri; il livello superiore è intercalato tra sedimenti ghiaiosi alluvionali, mentre il livello inferiore potrebbe poggiare sul substrato roccioso o, più probabilmente, su depositi glaciali di fondo (i sondaggi geoelettrici registrano, sopra il substrato roccioso uno strato, potente 200÷300 m, ad alta conduttività elettrica, costituito verosimilmente da depositi finissimi. Il livello inferiore di limi si sarebbe deposto in un lago cataglaciale, sbarrato da un anfiteatro morenico edificato dal ghiacciaio balteo sul fondovalle, o da lingue glaciali tributarie. Il livello superiore di limi si attesta ad una quota correlabile con quella dei depositi lacustri del bacino di St Vincent, generato nel periodo postglaciale.

SOVRASCORRIMENTI E TETTONICA DUTTILE

I rapporti di sovrascorrimento che in origine separavano le unità continentali da quelle ofiolitiche sono stati profondamente modificati alla scala regionale da almeno due fasi di deformazione duttile e da zone di taglio che rendono estremamente complesso il quadro strutturale della regione.

I contatti tra le rocce continentali dei lembi austroalpini e quelle oceaniche delle sequenze piemontesi corrispondono a superfici di sovrascorrimento di primo ordine, unitamente al contatto tra le unità non eclogitiche (Austroalpino superiore, Combin,) e quelle eclogitiche (Austroalpino inferiore, Zermatt-Saas, Avic).

Il metamorfismo indica una notevole differenza della profondità massima raggiunta da questi due gruppi di unità nella zona di subduzione, dell'ordine di almeno una ventina di km.

I sovrascorrimenti principali sono spesso mascherati da coltri detritiche. Ove esposti, sono in genere sottolineati da zone di taglio milonitico e, in molti casi, sono riattivati in modo fragile.

Sovrascorrimenti minori sono presenti all'interno di unità o insiemi di unità tettoniche caratterizzate dalla stessa storia metamorfica, spesso sottolineati da lenti di serpentiniti scistoso-laminate o milonitiche.

Le unità tettono-metamorfiche contengono, al loro interno, discontinue tracce di una scistosità alpina S1, associata ad un gruppo di deformazioni (F1), caratterizzate principalmente da estese trasposizioni in regime di taglio duttile sviluppate durante le fasi di individuazione delle falde e nel corso delle loro traiettorie cinematiche nella zona di subduzione, prima e durante il picco eclogitico.

La tettonica duttile post-falda è caratterizzata da due principali fasi di deformazione duttile (F2 e F3), entrambe scistogene e riscontrabili a tutte le scale.

Come attestato da specifiche trasformazioni metamorfiche, le deformazioni F2-F3 si sono sviluppate dopo il picco eclogitico, accompagnando la progressiva esumazione decompressionale delle unità austroalpine e piemontesi. Inoltre, sono state individuate locali deformazioni duttili F4, non scistogene. L'intera regione è caratterizzata da una vistosa tettonica fragile polifasica, scoperta durante il rilevamento del foglio e descritta in dettaglio nel capitolo seguente.

TETTONICA FRAGILE

Nella catena alpina sono state a lungo sottostimate l'entità e l'influenza delle deformazioni fragili post-collisionali. La difficoltà nel riconoscere le principali deformazioni fragili risiede essenzialmente nelle cause seguenti: i) povertà di orizzonti guida continui, che permettano di individuare il rigetto delle faglie; ii) ripartizione della deformazione su ampie fasce in corrispondenza dei calcescisti e di altre litologie fissili; iii) complicazioni dovute alle complesse deformazioni duttili; iv) ampi depositi quaternari che, specie nei fondovalle, non consentono di ricostruire la continuità delle faglie principali; v) effetti dell'evoluzione gravitativa dei versanti su orizzonti tettonici preesistenti. L'interpretazione effettuata su immagini satellitari ha consentito di ovviare, almeno in parte, a questi inconvenienti, fornendo utili informazioni per l'individuazione delle strutture fragili e la loro estensione.

FASI DEFORMATIVE E LINEE TETTONICHE

In quest'area delle Alpi nord-occidentali, la tettonica fragile si sviluppa a partire dall'Oligocene, quando la pila di falde Pennidiche-Austroalpine è quasi completamente esumata e, a causa del conseguente raffreddamento, passa

dal campo delle deformazioni duttili a quello delle deformazioni di tipo fragile. Questa transizione è documentata dalle età ottenute con il metodo delle tracce di fissione su zircone, che evidenziano come il raffreddamento al di sotto di 250 °C circa sia avvenuto intorno a 33-32 Ma in tutta l'area del foglio Châtillon (HUNZIKER et al., 1992; BISTACCHI et al., 2001). L'analisi strutturale ha rivelato l'esistenza, in quest'area, di due fasi deformative fragili sovrapposte (D1 e D2), attribuibili all'Oligocene e al Miocene-Attuale (BISTACCHI & MASSIRONI, 2000; BISTACCHI et al., 2001).

In particolare, la fase D1 (Fig. 10/a-b) è associata ad una importante attività idrotermale e magmatica (più importante verso E) di età oligocenica (33-29 Ma; DIAMOND, 1990; BISTACCHI et al., 2001, con rif. bibl.); nel corso di questa fase sono attivi sistemi di faglie normali a direzione NE-SW e E-W, che accomodano una distensione NNW-SSE a scala regionale (Fig. 11 e 12/a).

I sistemi di faglie più importanti del Foglio Châtillon, attivi in fase D1 con cinematica estensionale, sono: 1) Aosta-Ranzola, 2) Ospizio Sottile, 3) Trois Villes.

Alcuni dettagli delle strutture D1 e delle zone di faglia, con cataclasi e gouge, sono visibili nella Tavola 14. La fase D2 si sviluppa nel Neogene, con estensione sino all'Attuale, indicata dalla sismicità (BISTACCHI et al., 2000; BISTACCHI & MASSIRONI, 2000). Nel Miocene si verifica la progressiva estrusione tettonica (lateral escape), diretta verso SW, di un grande frammento del prisma collisionale, corrispondente grosso modo alle Alpi Pennine e Graie (blocco PGA in Fig. 12/b). Questo blocco è delimitato a NE dalla faglia normale del Sempione (Val d'Ossola e Vallese), di cui costituisce il tetto. Proseguendo verso occidente, il suo margine NW è costituito dal sistema trascorrente destro delle linee Rodano-Chamonix (Vallese e Alta Savoia), anche se parte della deformazione è ripartita lungo il fronte pennidico e il fronte Brianzese, riattivati in trascorrenza destra. A SE, il limite del blocco PGA è costituito dalla Faglia dell'Ospizio Sottile, riattivata in trascorrenza sinistra dopo la fase di attività normale oligocenica.

All'interno del blocco, e quindi in gran parte dell'area coperta dal Foglio Châtillon, si osserva un reticolo molto regolare di faglie e fratture dirette NW-SE, con cinematica estensionale; esse sono in relazione con il regime tensionale NE-SW legato all'estrusione laterale. Le relazioni di intersezione, che testimoniano come questa famiglia di faglie sia successiva al sistema NE-SW (D1), sono ben evidenti a tutte le scale in molte parti del territorio e zone limitrofe.

Il sistema Aosta-Ranzola

La faglia Aosta-Ranzola è stata individuata ai primi del Novecento da STELLA (1905, 1943) e riportata nella Carta Geologica d'Italia, foglio Aosta (1912), in corrispondenza del limite settentrionale della finestra di Arcesa-Brusson (Fig. 6, 7, 10). La faglia è stata a lungo considerata come un unico elemento strutturale, diretto E-W, che da Aosta segue la valle della Dora Baltea, per 32 km, sino al Colle di Joux e da quest'ultimo prosegue per altri 7 km sino al Passo della Ranzola, lungo lo spartiacque tra la Valle di Gressoney e la Valsesia. Recenti studi, in parte legati al rilievo geologico del foglio, hanno messo in luce come la faglia Aosta-Ranzola sia in realtà un sistema tettonico ampio circa 2 km che si sviluppa su entrambi i versanti della media valle della Dora, definendo un graben asimmetrico (BISTACCHI et al., 2001).

Le faglie principali affiorano sul versante meridionale della valle e sono associate a miloniti e potenti orizzonti cataclastici (spessi sino a 100 m), immergenti di 50-70° verso Nord, e caratterizzati da vistosa alterazione idrotermale. Nel versante settentrionale si rinvengono, invece, faglie minori, coniugate alle precedenti. Chiare evidenze morfologiche accompagnano le strutture principali sul fianco destro della valle; si tratta di contropendenze prodotte da processi di erosione glaciale differenziale tra gli orizzonti cataclastici, più deboli, e le rocce contigue meno fratturate (ad es., le forme a gradino di Thuy e Cloutraz; GIANOTTI, 1999). Il versante destro della media valle della Dora segue, grosso modo, i piani di faglia principali, in sinistra idrografica, si sviluppano importanti deformazioni gravitative profonde, in parte correlate con le faglie dei sistemi NESW e NW-SE (ad es., Verrayes-Chambave). Presso il Passo della Ranzola il sistema converge all'interno della faglia NE-SW dell'Ospizio Sottile.

Il sistema Aosta-Ranzola taglia la foliazione regionale in facies scisti verdi e rigetta i contatti, in genere suborizzontali o poco inclinati, tra le falde pennidiche e quelle austroalpine, accoppiando lateralmente le unità austroalpine e piemontesi in facies scisti blu a quelle in facies eclogitica. Se si suppone che la pila delle falde avesse analoghe caratteristiche sui due lati del sistema Aosta-Ranzola, l'entità del rigetto può essere stimata prendendo in considerazione l'orizzonte di riferimento costituito dal contatto Combin-Zermatt (faglia normale del Combin di BALLEVRE & MERLE, 1993). In base a questi presupposti, BISTACCHI et al. (2001) hanno stimato un rigetto verticale di almeno 3000 metri, tenuto conto della quota massima raggiunta dal klippe del Monte Emilius (3559 m) e della quota del contatto Combin-Zermatt sepolto al di sotto della piana alluvionale di Aosta (550m). Gli indicatori cinematici dimostrano che questo rigetto si è sviluppato durante la fase fragile D1. Alcune evidenze di terreno suggeriscono una limitata riattivazione del sistema Aosta-Ranzola in regime trascorrente durante la fase deformativa fragile D2 (RING, 1994; BISTACCHI et al., 2000).

DEFORMAZIONI GRAVITATIVE

L'intensa tettonica fragile, l'assetto morfostrutturale e l'elevata energia del rilievo hanno favorito e controllato lo sviluppo, dopo il ritiro glaciale, di svariate "deformazioni gravitative profonde di versante" (DGPV).

Secondo la definizione corrente le DGPV sono "fenomeni di movimento in massa in cui la presenza di una eventuale superficie di scorrimento continua non è macroscopicamente evidente e non è necessario postularla per rendere conto delle deformazioni osservate sia in superficie che in profondità.

Si è già detto che molte delle zone interessate da deformazioni gravitative erano state indicate come "masses élisées" o come "écroulements" nella carta della Valle d'Aosta di ELTER (1987) e distinte come DGPV nel suo aggiornamento (DE GIUSTI et al., 2004). Il versante sinistro della valle principale, è interessato da quella di Bellecombe. Si tratta di una morfostruttura complessa, costituita da zone a differente grado di deformazione e diverse direzioni di movimento. Frequenti le trincee e le depressioni chiuse, specie nella parte medio-alta, e diffuse coperture di natura gravitativa (accumuli di crollo, falde detritiche e prodotti colluviali) che hanno preso origine dall'intenso stato di allentamento del substrato roccioso.

Questa si sviluppa in serpentiniti e subordinate metabasiti su di un'area di circa 3,5 km²: sono stati distinti due settori separati da un setto di roccia integra, corrispondente alla parte inferiore della dorsale Mont Bec-Banquettes. Nel settore occidentale (Bellecombe) il dissesto si manifesta con potenti lembi di substrato roccioso traslati e scompaginati (tra cui il rilievo a cupola del M. Avi), numerosi accumuli di crollo ed estese falde detritiche a grandi massi; nel settore orientale ha avuto origine la frana, il cui accumulo ha generato l'antico lago di St Vincent. Ricercando le cause prime di queste deformazioni gravitative, esse appaiono in genere prodotte e controllate dalle principali discontinuità tettoniche della regione (BISTACCHI & MASSIRONI, 2000; DE GIUSTI et al., 2004).

Le DGPV costituiscono problemi complessi sotto il profilo tecnico-applicativo e della gestione del territorio.

CENNI SULLA SISMICITÀ

Nel Foglio Châtillon e nelle zone circostanti vi sono notizie di un'attività sismica modesta. Lo indicano il Catasto dei terremoti (POSTPISCHL, Ed., 1985) e la Carta della pericolosità sismica del territorio italiano (a cura di SLEJKO, GNDT on line). Il recente Catalogo dei sismi storici al di sopra della soglia del danno (VALENSISE & PANTOSTI, 2001), realizzato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, segnala due sismi di una certa rilevanza nel massiccio del Monte Bianco (Valle di Chamonix, 29.04.1905; magnitudo macrosismica M: 6) e in Val d'Ayas (25.07.1855; M: 5.8). Altri sismi di minore entità sono segnalati nell'area del Monte Bianco (11.03.1817; 13.08.1905), in bassa Valle di Cogne (29.11.1869), in Valpelline (23.09.1938), in bassa Valle d'Aosta, nei dintorni di Bard (18.06.1968) e Pont St Martin (05.03.1892), e nella zona di Brusson (2001), presso l'intersezione dei sistemi Aosta-Ranzola e Ospizio Sottile.

La sismicità di tipo strumentale conferma che le Alpi nord-occidentali sono un settore ad intensità sismica medio-bassa (una dozzina di sismi con magnitudo < 4 nel periodo 1982-1997; BISTACCHI et al., 2000, con rif. bibl.). La distribuzione dei terremoti (Fig.14) ha una significativa relazione con alcune delle strutture maggiori della catena, pur tenendo conto delle intrinseche incertezze di locazione (errori di fase, modelli di propagazione delle velocità, non sempre sufficientemente attendibili, distribuzione non uniforme delle stazioni). Le aree a maggiore sismicità

coincidono, infatti, con i margini del blocco delle Alpi Pennine e Graie (PGA in Fig. 12), in particolare lungo la linea del Rodano e la Faglia dell'Ospizio Sottile. Gli eventi a debole profondità nelle falde penniniche medie ed esterne Il sistema Aosta-Ranzola non sembra associato a particolare sismicità.

L'ubicazione dei sismi e i relativi meccanismi focali calcolati per il settore alpino nord-occidentale suggeriscono l'estensione della fase deformativa D2 sino all'Attuale, con attività principale lungo la Faglia dell'Ospizio Sottile e il sistema Rodano-Chamonix (Fig. 14; BISTACCHI et al., 2000).

* * *

5. ANALISI DELLE ZONE DI CAUTELA INDIVIDUATE IN SEDE DI APPROVAZIONE E DELLE QUALI VANNO RIDEFINITI I VINCOLI.

Le zone Fc ai sensi dell'art.35 L.R. n.11/1998, inserite in sede di approvazione delle cartografie degli ambiti inedificabili con d.G.R. 1078 del 9 aprile 2004 risultano essere le seguenti:

- Zona del settore fascia pedemontana tra Petit-Frayan e Breil (oggetto di approfondimento ed approvazione con d.G.R. 532 del 29 marzo 2013)
- Ampliamento della zona di cautela Fc-2 in corrispondenza della frazione Merlin
- Zona del settore lungo le scarpate a valle di villa Gamba ed a valle del cimitero (apparato di delta conoide)
- Cret Blanc Barmusse (Fc-2)
- Isseuries (Fc-2)
- Conoz -Merlin(Fc-1)
- Settori montani Promiod-Zerbion-Tantané (Fc2) e Ussel-Barbeston inglobanti zona frana M.Avi (Fc2-Fc1)

Su gran parte dei settori urbanizzati ricadenti in areali interessati da rischio per frane di crollo, la cartografia approvata e vigente contiene informazioni strutturali soddisfacenti. I rilievi integrativi svolti per la definizione delle zone di cautela presenti hanno riguardato i settori di falesia e spondali dai quali si valuta possano attivarsi processi di instabilità e per i quali le informazioni erano scarse o nulle. Nella pagina seguente si riporta un quadro di riferimento relativo ai settori indagati indicando la tipologia di informazione utilizzata per la valutazione (**P**: dati preesistenti derivanti da studi precedenti con finalità urbanistica o progettazioni puntuali / **N**: dati sono di nuova definizione)

La relazione illustra le zone esaminate partendo da quelle poste ad ovest e descrivendole progressivamente verso est ed inserendo, per ogni settore, in sequenza per ogni settore:

- caratterizzazione geomorfologica e strutturale (dove effettuata) o l'illustrazione dei rilievi areali eseguiti e delle indicazioni da essi fornite;
- descrizione dell'analisi traiettografica svolta (laddove eseguita) o specificazioni sulle valutazioni traiettografiche precedenti e sulla distribuzione/presenza di testimoni muti anche con caratterizzazione stratigrafico deposizionale e interpretazione sulla genesi sedimentaria;
- definizione della proposta di delimitazione del grado di rischio.

Per il **settore di Conoz** come anche per la zona di Isseuries ci si è basati su studi precedenti utilizzandone i dati strutturali e, per Conoz, le analisi traiettografiche svolte in una fase con finalità urbanistica precedente a quella poi impostata e modificata in previsione all'inserimento di opere di mitigazione. Per l'**ammasso di Isseuries** l'analisi traiettografica senza opere è stata svolta ad integrazione poiché la valutazione esistente di riferimento era mirata alla progettazione di opere di protezione con uno studio strutturale puntuale solamente di tipo qualitativo, cioè che non andava a definire distanze di arresto ma ne dava una stima indicativa legata alle evidenze morfologiche.

Inoltre per il settore di cava in loc. Isseuries e in particolare per l'area a monte della stessa sono state svolte analisi atte a definirne le dinamiche gravitative potenziali presenti con un'analisi geomorfologica, anche con l'ausilio del DTM 2m e con rilievi di dettaglio, considerati sufficienti per le valutazioni definite.

Per la **zona di Merlin** si sono integrati e approfonditi gli studi geostrutturali del settore di monte che potenzialmente può attivare processi interferenti con la fraz. di Merlin, in corrispondenza alla fascia assiale del canale che risale il versante per andare a ricongiungersi con la dorsale NE-SW del M Blanc. Si sono impostate analisi traiettografiche non svolte nelle precedenti fasi di studio con finalità urbanistico.

SETTORE 2 Zona Cret Blanc –Barmusse

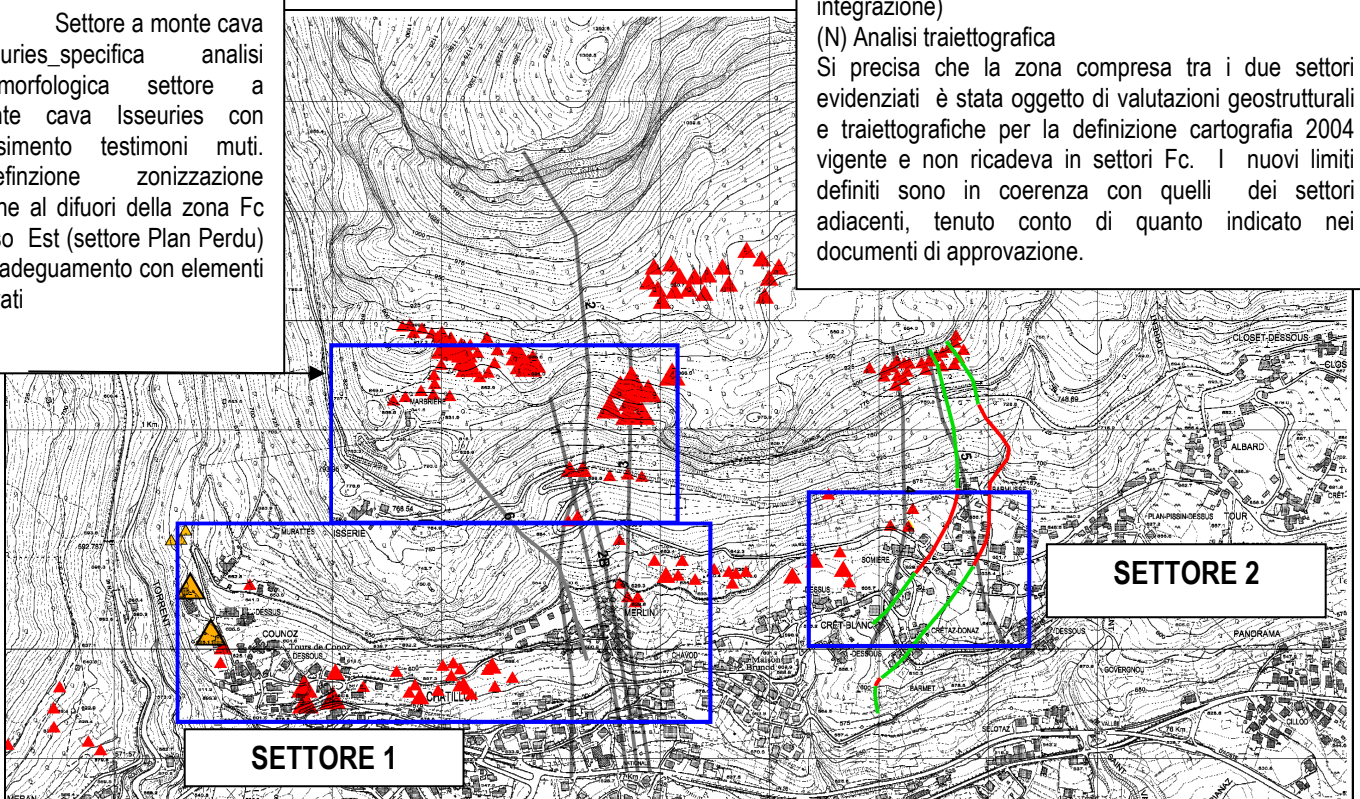
(P) Analisi geostrutturale e traiettografica per definizione cartografia 2004

(N) Rilievi geostrutturali integrativi falesia alta e censimento testimoni muti (con significativa integrazione)

(N) Analisi traiettografica

Si precisa che la zona compresa tra i due settori evidenziati è stata oggetto di valutazioni geostrutturali e traiettografiche per la definizione cartografia 2004 vigente e non ricadeva in settori Fc. I nuovi limiti definiti sono in coerenza con quelli dei settori adiacenti, tenuto conto di quanto indicato nei documenti di approvazione.

(1) Settore a monte cava Isseuries_specifica analisi geomorfologica settore a monte cava Isseuries con censimento testimoni muti. Ridefinizione zonizzazione anche al difuori della zona Fc verso Est (settore Plan Perdu) per adeguamento con elementi rilevati



SETTORE 1

SETTORE 2

Studi precedenti (P) Nuovi rilievi ed analisi (N)
SETTORE 1_Zona Conoz_Merlin

(P) Analisi geologico strutturale e traiettografica per definizione cartografia 2004_studio di dettaglio (Conoz_Merlin_solo zona falesia sopra abitato)

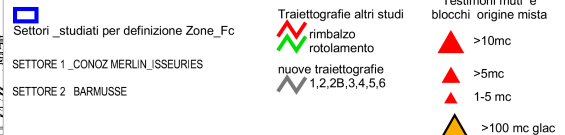
(P) Analisi geologico strutturale per progettazione opere di mitigazione

(P)Analisi geologico strutturale per interventi loc. Isseuries (valle cava) per protezione Merlin

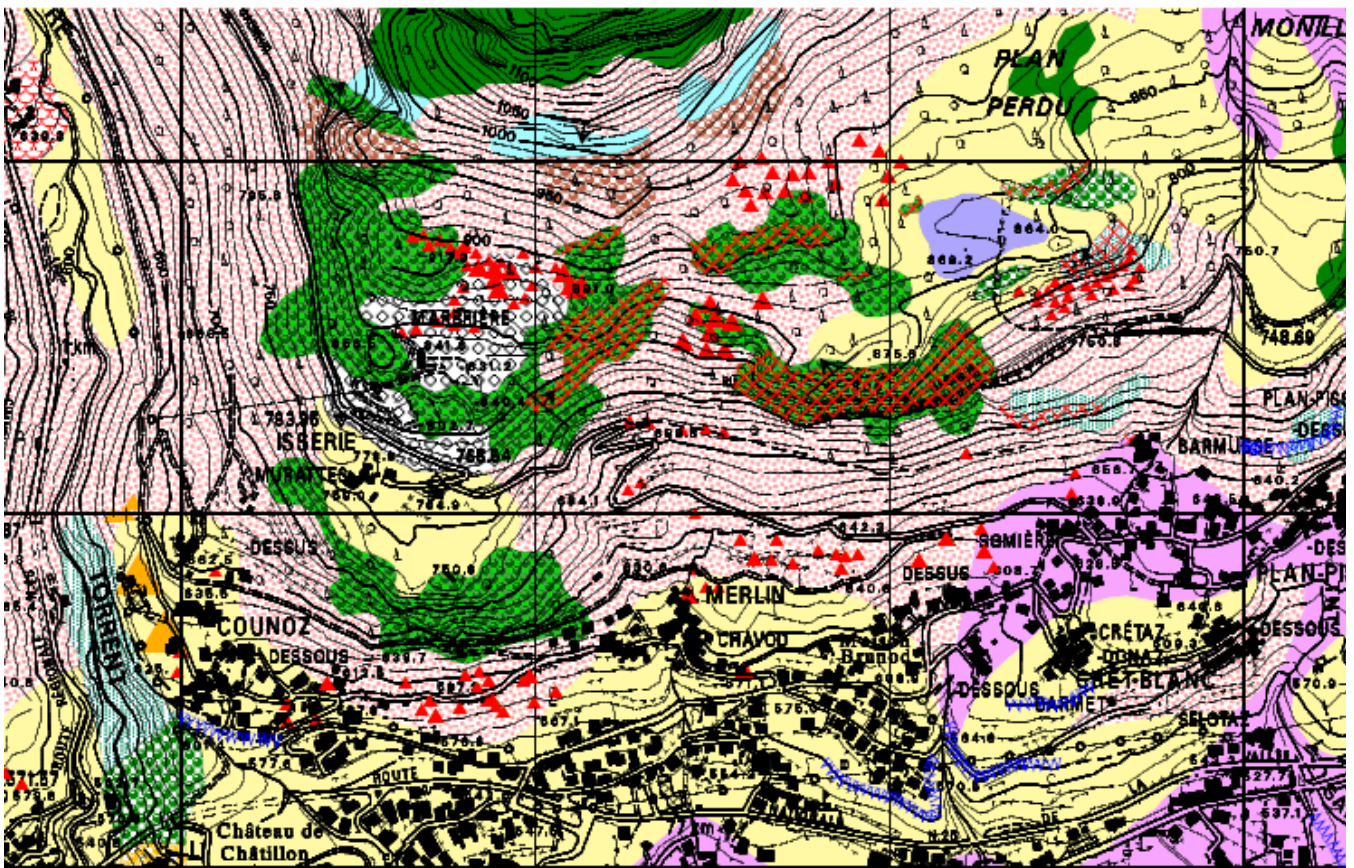
(N) Rilievi integrativi con valutazione volumetrica e stratigrafico deposizionale di testimoni muti di nuova individuazione rispetto a cartografia vigente. Analisi geomorfologica delle unità fluvio-glaciali presenti.

(N) Analisi geostrutturale settore a monte dell'abitato di Merlin e relativa valutazione traiettografica (sez1,2,2B,3,6) _ rilievo integrativo testimoni muti anche fascia spondale alta

(N) Analisi morfologica settore a monte cava Isseuries (vedi nota1)



Al fine di tarare le modellizzazioni si è proceduto ad una attenta valutazione dei testimoni muti presenti anche al di fuori delle zone di cautela in valutazione, cercando di definire l'origine stratigrafico-deposizionale di blocchi sui quali insistono opere antropiche. Si è proceduto cartografando e stimando il volume dei blocchi, in alcuni casi solo per la parte emergente dal terreno. Se ne è definito il litotipo, inquadrandoli geomorfologicamente nell'ambito territoriale ricercando anche dati su scavi eseguiti in zone limitrofe e che avevano evidenziato l'emersione di trovanti assimilabili a quelli osservabili sul terreno. Qui di seguito si riporta un inquadramento geologico di quanto rilevato relativamente ai testimoni muti classificati complessivamente per i settori in esame. In arancione i blocchi sicuramente di origine glaciale. (leg. Geologica rif. Tavole geologiche digitalizzate in allegato)



In particolare per il settore più orientale di Merlin, si è proceduto con valutazioni specifiche, sempre in riferimento agli studi strutturali svolti, ma con rilievi integrativi mirati alla valutazione stratigrafico deposizionale dei blocchi presenti e assimilabili a quelli presenti più ad ovest anche al fine della stima dei volumi unitari attesi in coerenza con le modellizzazioni utilizzate.

Per il settore di Cret Blanc-Barmusse si sono svolte analisi geostrutturali, morfologiche e tralettografiche integrative con un approccio critico rispetto ai precedenti studi, utilizzati come riferimento complessivo. Per la definizione della zona di cautela si è però proceduto con un nuova analisi strutturale ai fini di una definizione realistica e cautelativa.

5.1 SETTORE1_ZONA CONOZ_MERLIN_ISSEURIES

Partendo dal settore di CONOZ si sono utilizzati i dati strutturali dell'approfondita valutazione svolta per la progettazione di opere di mitigazione sulla falesia Conoz-Merlin. Si sono utilizzati i dati tralettografici sviluppati in più fasi di dettaglio propedeutiche alla definizione della cartografia vigente, analizzandoli criticamente. Con questo obiettivo si sono svolti anche rilievi e valutazioni integrative circa la natura e l'evoluzione stratigrafico deposizionale di blocchi che non risultavano cartografati. Non avendo trovato la loro indicazione sui lavori precedenti consultati, si valuta che potrebbero non essere stati riportati in carta perché non considerati elementi influenzanti la definizione proposta e riflettenti nel complesso l'espressione di una dinamica gravitativa significativa ma diversa da quella rilevabile attualmente in seguito a modifiche morfologiche del versante. Questa è anche l'interpretazione per la quale i sottoscritti propendono.

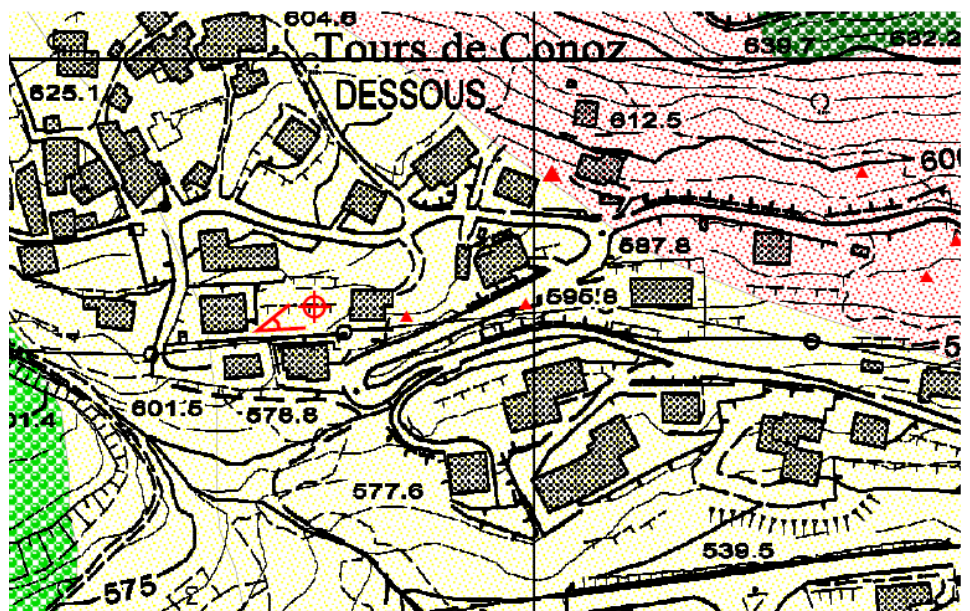
Per i blocchi già cartografati e osservati a valle della falesia Conoz-Merlin l'origine di crollo recente e di pertinenza della falesia stessa è stata presa già a suo tempo come riferimento per una zonizzazione cautelativa, anche se per uno di essi, a valle della strada Conoz Merlin, si sono rilevate forme di rimodellamento che potrebbero far pensare ad un rimaneggiamento su più fasi deposizionali.

Per i "nuovi" blocchi cartografati a Conoz e di volumetria significativa ma posti ad una distanza elevata dalla falesia lato ovest, e riportati nell'estratto cartografico qui sotto, al fine di giungere ad una corretta valutazione della loro genesi deposizionale se ne sono valutati i caratteri volumetrici, topografici e morfologici della sponda, geomorfologico-stratigrafici locali, tra cui la presenza nel sottosuolo a poca profondità e a poca distanza di blocchi simili.

Dagli elementi raccolti se ne valuta quindi una loro origine gravitativa su depositi fluvioglaciali, in una fase post glaciale e non recente.

Nelle due foto seguenti si evidenzia la presenza di un trovante di roccia tipo serpentinite rilevato a livelli sub superficiale durante lavori di inserimento fondale per edificio ad uso civile

abitazione. Il sito è individuabile nell'estratto cartografico in corrispondenza al cono ottico e al relativo simbolo puntuale. Ad ovest dell'abitazione sullo sfondo si rileva uno dei blocchi inglobati parzialmente nella matrice fluvioglaciale.





Particolare del blocco : La fratturazione durante la demolizione ne evidenzia i caratteri litologici-serpentinite

I volumi rilevati potrebbero essere riferibili "volumetricamente" alla falesia sovrastante se si considerano le informazioni date dall'analisi geostrutturale svolta per la progettazione di interventi di messa in sicurezza. Rispetto a quello che viene classificato come settore (2) e cioè la parte alta della falesia sul suo lato occidentale e che può rilasciare volumi significativi. I blocchi sembrano però troppo distanti e spostati verso ovest per provenire da esso. La morfologia della falesia con l'andamento delle isoipse sul suo estremo lato ovest pare evidenziare una vecchia



nicchia di distacco, sulla quale non si è indagato, ma che potrebbe essere la traccia di un crollo del versante per decompressione post glaciale, con accumulo di blocchi nei depositi fluvio glaciali sottostanti.

Questa porzione all'estremo occidentale, dove attualmente la falesia si smorza e si raccorda con la copertura detritica si valuta non possa attivare processi di instabilità con volumi superiori al metro cubo.

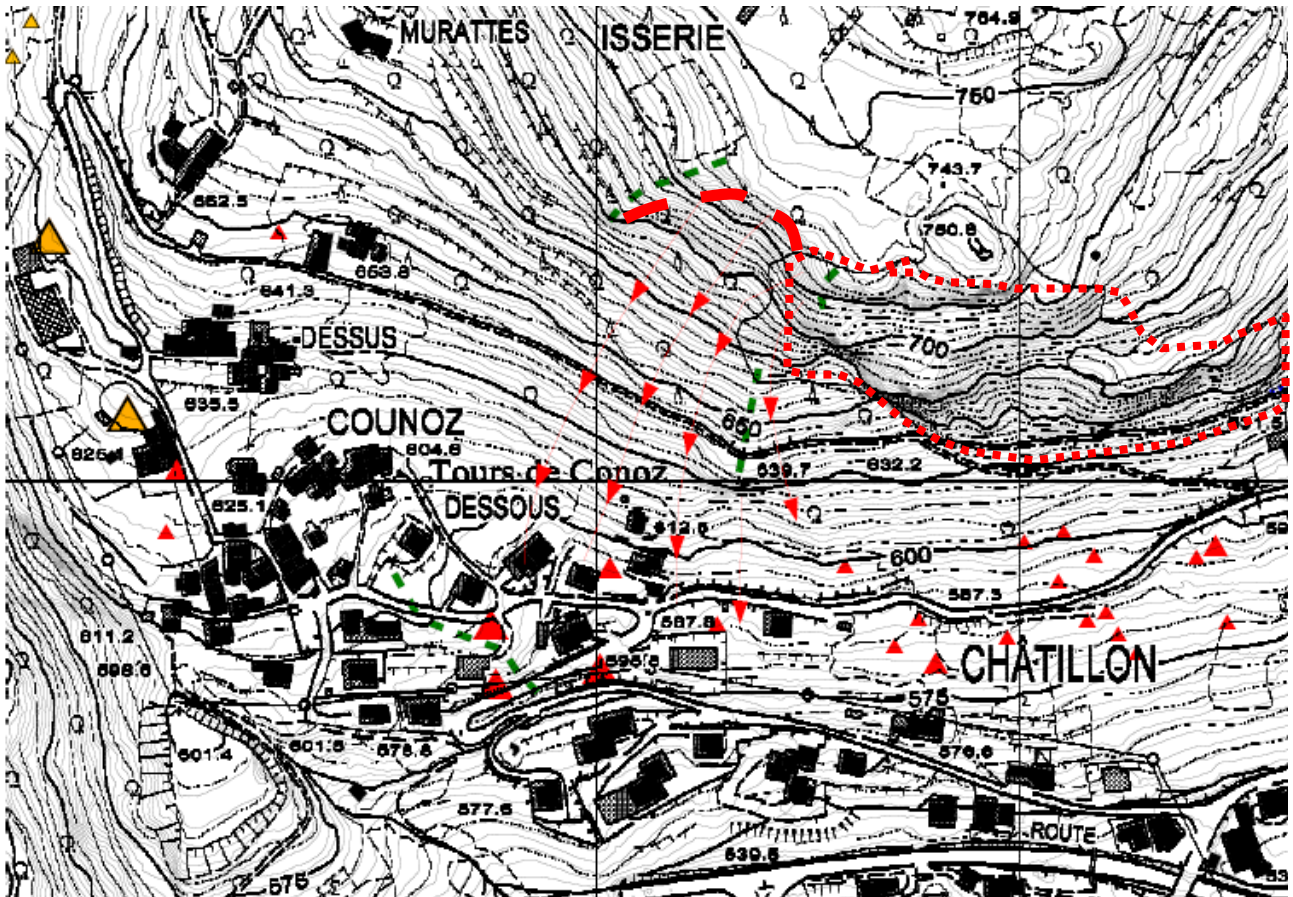
Si è anche valutata l'ipotesi che tali processi di crollo, da considerare non recenti, possano essere connessi con la struttura del versante antecedente all'attivazione della lavorazione dell'area di cava in loc. Isseuries ormai quasi completamente rimosso. Non si hanno elementi morfologici sui caratteri del versante prima dell'inizio della coltivazione che possano confermare tale ipotesi.

Di certo sulla fascia di quota 625 m s.l.m., in sponda sinistra del T. Marmore si rilevano blocchi anche di svariate centinaia di metri cubi con evidenti tracce di rimodellamento glaciale oltre a materiale di pezzatura minore. Non sono stati cartografati negli studi precedenti poiché evidenziano senza dubbio una loro evoluzione in connessione ad un ambiente glaciale anche se il litotipo è riferibile a livelli della Falda Piemontese.

Il settore di Conoz è inserito su depositi glaciali e presenta, sulla sponda sinistra del T. Marmore diffusa roccia del substrato sub affiorante rilevata anche in fase di interventi urbanistici puntuali.

Nella cartografia in figura, andando a delimitare il settore di versante che può rilasciare blocchi significativi , individuando gli elementi morfologici (dorsali) e tracciando, con l'utilizzo del DTM_2m, delle ipotetiche traiettorie di caduta con distacchi dalle zone alte della falesia, si valuta improbabile, in fase recente, l'arrivo su una dorsale o oltre la stessa e l'arresto in un settore a pendenza elevata. Inoltre il settore di potenziale rilascio presenta una scarsa propensione al dissesto e per volumi non superiori alle frazioni del m³. Attualmente evidenzia una vegetazione arbustiva fitta ed è terrazzato, nella sua porzione verso Murattes fin oltre quota 675m. Si traccia anche quello che pare un relitto morfologico di coronamento di frana, evento che potrebbe aver rimodellato quella porzione di sponda. 

Tale analisi ha condotto a definire specifiche considerazioni nel paragrafo relativo alla delimitazione delle aree di vincolo



Per lo svolgimento dell'approfondimento del settore di **Merlin**, in specifico ad est della falesia oggetto di analisi e progettazione di opere di consolidamento e protezione, che non verranno prese in considerazione in sede di zonizzazione, si sono cartografati in più fasi di analisi sul terreno, i testimoni muti presenti. Sul terrazzamento a monte dell'abitato fino al margine di quota 630m circa si sono individuati vari testimoni muti di volume variabile compreso tra i 5-15 m³. Un grosso blocco si trova inserito in mezzo alla frazione a quota 620m con un volume di alcune decine di metri cubi. Per quest'ultimo si propende, come illustrato sopra, nel valutare la sua origine legata a processi gravitativi in una fase di ambiente fluvioglaciale e quindi con l'arresto all'interno di depositi che dapprima l'hanno inglobato ma che attualmente risultano smembrati ed erosi. I dati raccolti evidenziando i caratteri stratigrafici ed i relativi ambienti deposizionali risultano sintetizzabili da quanto di seguito esposto.

All'interno della frazione Merlin si evidenzia una variabilità stratigrafica laterale anche fra siti prossimi tra loro nella fascia pedemontana. Le riprese si riferiscono (sito1) alla riprofilatura del versante per l'inserimento di una vigna e con scavi di limitata profondità (<2m). Nel sito2 si è proceduto invece allo sbancamento per l'inserimento di un locale interrato. Lo scavo ha evidenziato l'affioramento di un voluminoso blocco di litologia associabile a quelle presenti emergenti nei settori limitrofi.

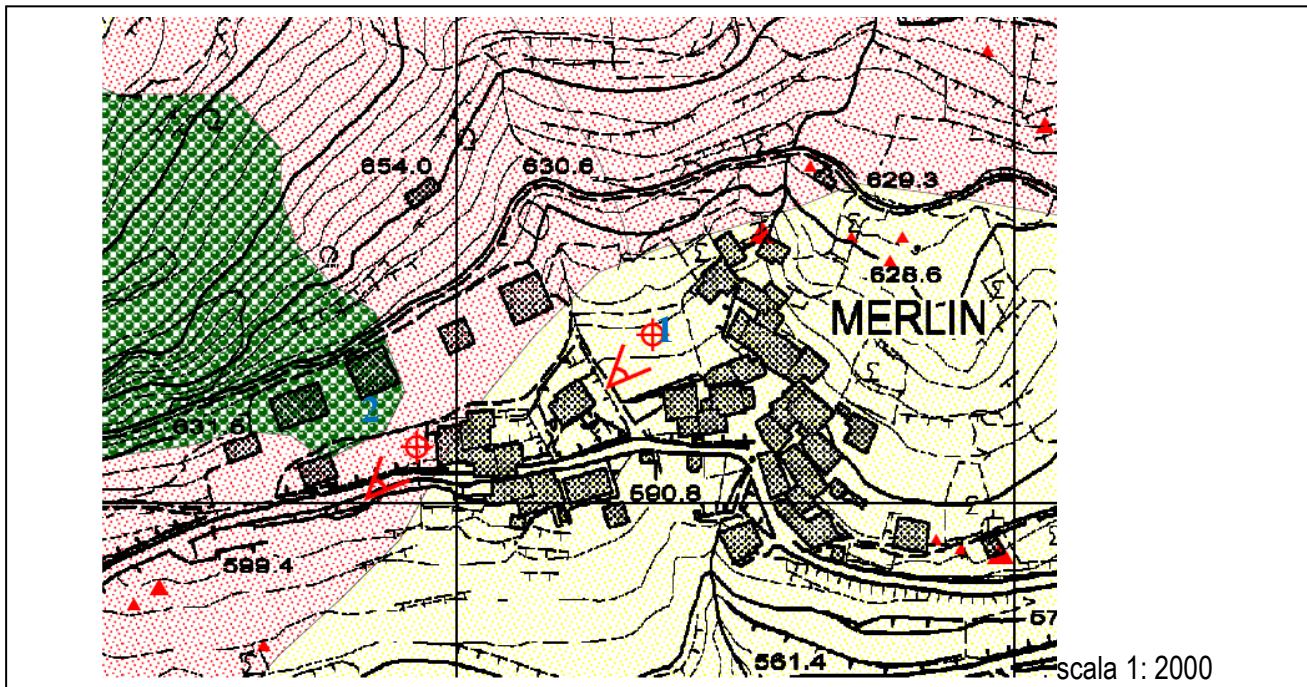


FOTO sito 1 (quota 605_610m slm)

Alternanze di sabbie limose e ghiaia arrotondata in bancate decimetri che (altezza fronte di scavo 2m) evidenziati depositi in ambiente fluvioglaciale.



FOTO sito 2_ (quota 600-605 m slm)

Scavo in depositi glaciali con assenza di stratificazione evidente e copertura eluvio colluviale. Trovante di roccia tipo serpentinite affiorato in fase di splateamento e demolito.

Affioramento e prima parziale fase di demolizione del blocco_



Fase di demolizione

Completamento della rimozione del blocco ed evidenza della tipologia di detrito di copertura quaternaria. Si distingue una coltre eluvio colluviale (suolo) e depositi grigi sabbio limosi con ghiaia e ciottoli.

L'individuazione di questo blocco può condurre a confermare l'ipotesi di una fase di crolli dal versante su depositi di ambiente fluvioglaciale.

A seconda del settore di versante, poi, il rimodellamento successivo può aver portato al disseppellimento di blocchi come quello della chiesetta prossima a questo sito e che evidenzia alcuni settori arrotondati, come di seguito analizzato.



Relativamente alla posizione del blocco sopracitato, presente in corrispondenza della Chiesetta di Merlin, la morfologia della sponda terrazzata, evidenzia una dorsale che separa due porzioni di versante rimodellate in due impluvi. Si valuta che un blocco caduto in epoca recente avrebbe dovuto seguire una traiettoria differente, diretta verso l'asse di uno dei due impluvi e non sulla cresta di una dorsale con arresto in quella posizione dove l'acclività non è tale da favorire la dissipazione energetica. Sembra poi evidenziarsi un parziale rimodellamento sulla porzione di monte del blocco, attribuibile a processi geomorfologici legati all'azione delle acque di scorrimento superficiale.



Quota 590m slm_ blocco di serpentinite_
Volume > 10 mc

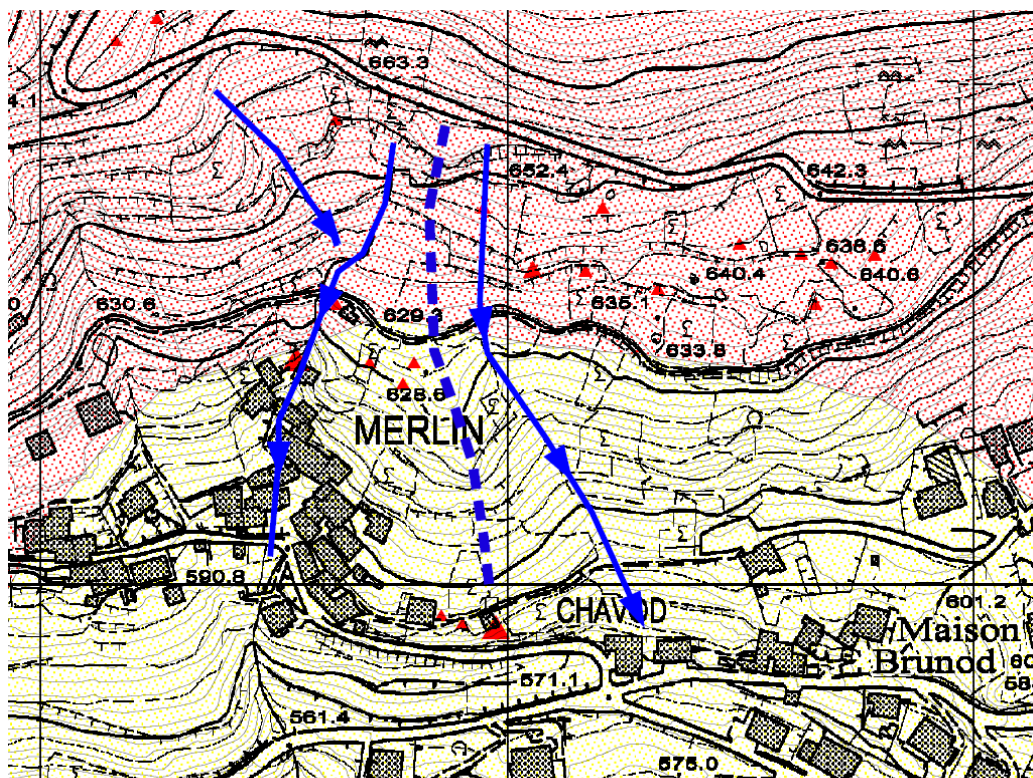




Settore evidenziato nella foto precedente e che sembra parzialmente rimodellamento

Qui di seguito, abbinando la base CTR a scala 1:5000 (pag seguente.) con la base DTM 2m e le riprese fotografiche da monte si evidenzia quanto affermato all'inizio del paragrafo





con base DTM 2m e CTR

Per completare la valutazione circa la distribuzione dei blocchi si descrive anche quanto rilevato in corrispondenza alla loro diffusa distribuzione nel settore compreso tra la Cava in loc. Isseuries e i terrazzamenti a monte di La Sounère (Plan Perdu) (SETTORE 2). Qui si evidenzia una fascia oltre quota 800m in corrispondenza dello scaricatore glaciale dove si posizionano blocchi di volume pluridecametrico. Ugualmente tra Conoz e Merlin ad una quota di circa 600m si rilevano blocchi di serpentinite pluridecametrici. Tutti sono probabilmente connessi con eventi sismo tettonici e potrebbero essersi depositi, i primi, a quota superiore, all'altezza degli scaricatori glaciali e quindi al di fuori dei depositi fluvioglaciali ed i secondi averli superati o derivare dalle falesie più a valle ed essersi depositi nei depositi fluvioglaciali dei quali, in fraz Albard si evidenzia una sezione stratigrafica significativa (vedi seg.)

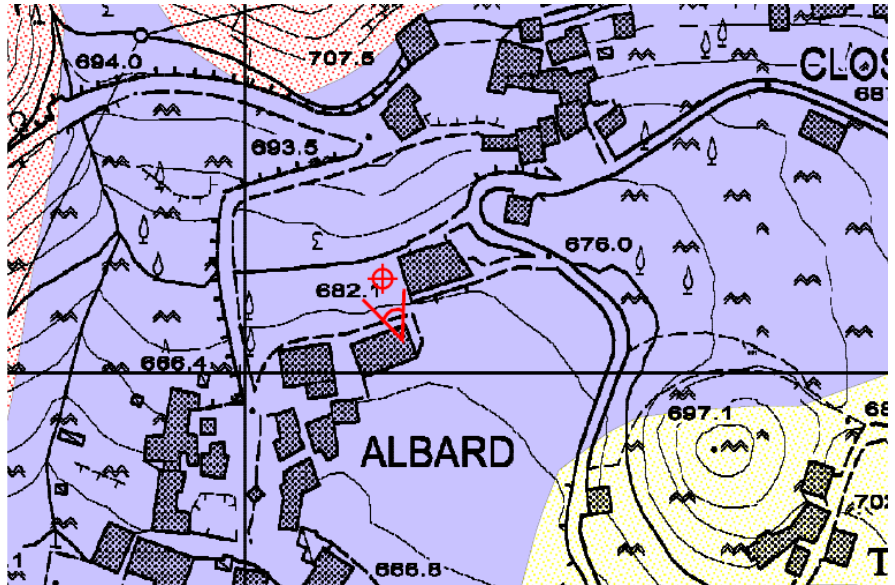
Quindi, da quanto rilevato si è definito che, la sponda compresa tra il settore della cava e verso est fino alla falesia di quota 875m, risulta costituita, nella parte medio bassa, da depositi glaciali – fluvioglaciali ed eluvio colluviali di copertura, fino a quota 800m circa con caratteri granulometrici di sabbie limose con ciottoli e trovanti.

A partire da questa quota, verso monte, il versante risulta ricoperto da accumulo di materiale gravitativo a grossi blocchi. L'origine di tale volumetria detritica può anche correlata a fasi sintettoniche o sismiche e comunque legata all'attività del margine sinistro del graben, visti i lineamenti geostrutturali di questo settore della vallata alpina.

Si rilevano blocchi di volumetrie di alcune decine di metri cubi di serpentiniti, accumulati, accatastati ed inglobati dalla vegetazione. Mediamente i blocchi superano i 5m³ con valore compreso tra gli 8-15 mc. Non si rilevano

tracce recenti di crolli, per il materiale di volumetria maggiore (80-100 mc a quota 868m). Il materiale lapideo può essere assimilato ad accumulo di frana stabilizzato. Non pare evidente, visti i caratteri geomorfologici del settore, la potenziale possibilità di rimobilizzazione del materiale.

Per completare l'inquadramento e a conferma dei caratteri fluvioglaciali della fascia pedemontana costituita dai terrazzamenti di quota 600-700 m slm, sui quali insistono le frazioni Merlin e verso Est, Cret Blanc, la Sounère, Barnusse, Albard, Closet, Domianaz, si sono rilevati, in fraz. Albard (verso est rispetto a Merlin) in corrispondenza ad uno scavo per un locale interrato, alternanze di



sabbie fini limose marroncine con sabbie ghiaiose grigie con limo in bancate decimetri che. Alla base dello scavo materiale più grossolano con ciottoli e ghiaia in matrice sabbio limosa grigia.



Foto 1



Foto 2



Foto 3

Tenuto conto quindi delle valutazioni circa la natura deposizionale di una parte dei blocchi presenti nella fascia pedemontana, valutata la distribuzione dei testimoni muti e dovendo giungere ad una definizione della pericolosità si è proceduto ad un'analisi geostrutturale integrativa del settore a monte della frazione Merlin rilevando gli elementi qui di seguito illustrati e procedendo ad una specifica analisi traiettografica.

FASCIA DI VERSANTE A MONTE DELLA FRAZ MERLIN

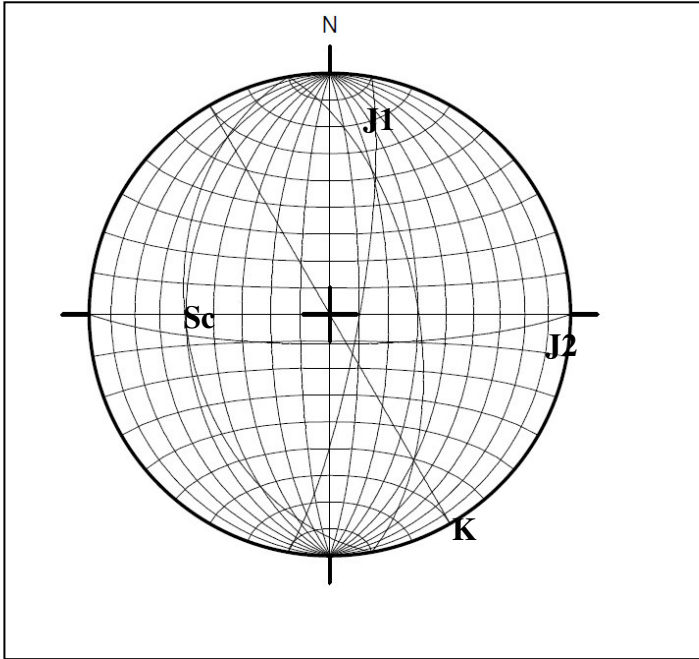
A quota 875 affiorano bancate di roccia che però presentano caratteri giacitureali di difficile interpretazione, con variabilità giaciturale elevata, presenza di livelli ripiegati, dislocati da sistemi di frattura. Questi livelli possono essere considerati come substrato disarticolato. La scistosità principale, molto ondulata immerge a N20/ 30°-70° ma varia fino a N 240-260/70° sul lato ovest. Il fronte sud è modellato dal sistema **N180-200/80** (topografia) coincidente con una superficie di faglia collegabile al sistema che disloca e ribassa i litotipi all'interno del graben. Giunti di tensione si sviluppano con immersione N240/90 a dislocare a tergo blocchi di potenziale complessivo pari a circa 30-50 m³. Il substrato dislocato risulta interessato da sistemi coniugati N180/80 , aperti e con spaziatura 5-10m e N/80 con spaziatura simile (5-10m).

Sul lato ovest risulta rimodellato. Il fronte, in relazione alle deformazioni plastiche dei livelli di serpentiniti. La scistosità principale immerge con angolo >70° e nelle zone di cerniera si sviluppano giunti di tensione a franapoggio (N240-270/80-90°) come già sopra indicato ad isolare grosse volumetrie anche di alcune decine di m³.

Risalendo l'affioramento, a quota 900m si rilevano piani di taglio paralleli alla scistosità (N260/70°) e giunti N180-200/80 di trazione ad isolare blocchi di 5-10 m³ di forma irregolare, con fratture ondulate, in relazione alla disposizione subparallela alla scistosità ripiegata.

La tabella qui sotto ed il grafico strutturale riportano e sintetizzano i dati rilevati

	imm	Incl	Persist m	Spaz m	Apert mm	Mat/ Acqua	Tipo diss	
J1	80-100	60-80	1-5	5-10	1-3	Alteraz/no	Ribalt	Tabul
K	240	90	1-3	1-3	1-5	Alter/no	Giunti tensione	Tabul
Sc	260	40-70					Piani di taglio	
J2	180	80						



Anche le indicazioni dello studio precedente svolto nel settore di cava evidenziano una giacitura della scistosità primaria orientata N80/30°, dislocata da un sistema N70/70° (K4 di Lo Prieno) ed un altro N160/80° (K2-K3 Lo Prieno). Si valuta possano liberarsi volumi unitari di circa 20m³. Sul lato orientale il substrato si presenta fittamente ripiegato e sembra immergere verso monte, reggi poggio, e risulta dislocato da una frattura decametrica.

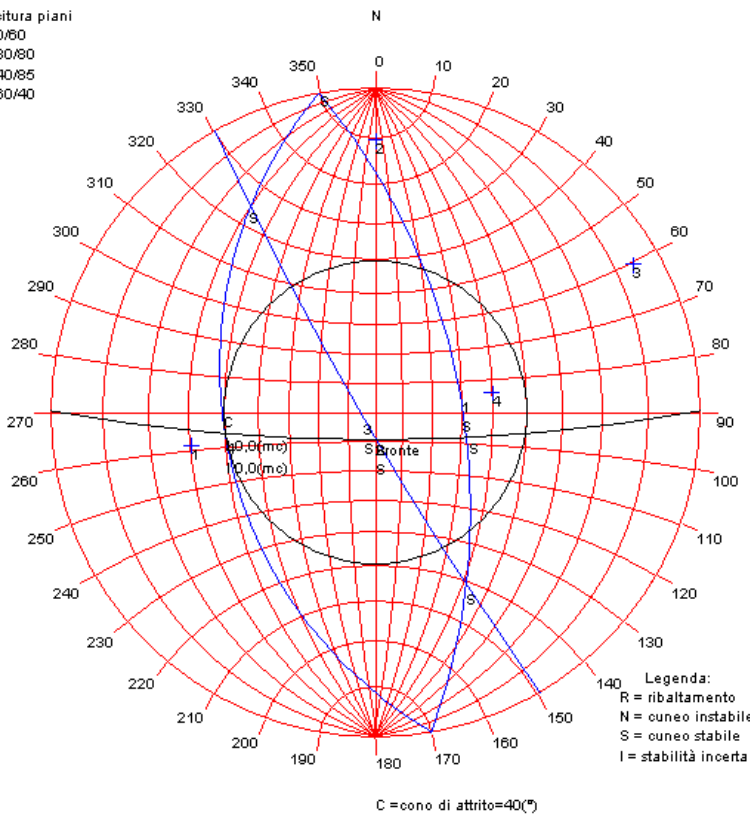
A monte di questi livelli rocciosi si rileva nuovamente la presenza di settori boscati con diffusa presenza di blocchi di pezzatura mediamente più piccola (sui 10 m³). Anche qui non si rilevano significative tracce d'impatto. Lo studio traiettografico condotto in fase di progettazione degli interventi di protezione (Isseuries-Merlin) non effettua valutazioni senza opere ma definisce genericamente come "coinvolgibile" la frazione sottostante. Viene definita una direttrice di rotolamento in corrispondenza ad un

impluvio presente che va ad interessare il settore centro occidentale dell'abitato di Merlin.

Si è valutato comunque necessario integrare l'analisi traiettografica condotte nei settori adiacenti in modo da completare la valutazione (Traiettografia_n° 6). Il test di Markland impostato inserendo i dati dei sistemi principali sopra descritti conduce ad evidenziare l'instabilità potenziale facilitata dalla presenza del piano di giacitura Sc, quindi con sviluppo tendenziale di blocchi tabulari.

Test di Markland settore 1

Giacitura piani
 1) 80/80
 2) 180/80
 3) 240/85
 4) 260/40



Instabilità incerta facilitata da giacitura Sc

SETTORE _EST MERLIN

Sul lato sinistro, risalendo la sponda a monte del Ru Gagneurs, a (quota 750m) affiorano litotipi di substrato non in posto inglobati nella matrice fluvio glaciale con evidenza di blocchi unitari poliedrici di dimensioni limitate a 2-5 m³ determinati dalla presenza della seguente situazione strutturale interessante la matrice lapidea:

	imm	Incl	Persist m	Spaz m	Apert mm	Mat/ Acqua	Tipo diss	
J1	60	60	1-5	5-10	1-3	Alteraz/no	Ribalt	Tabul
J1'	100-80	60-80	1-5	3-10	5-10	Alter/no	Ribalt	tabul
cat	260	70-90	1-3	1-3	1-5	Alter/no	Livelli cataclasati	Tabul
Sc	320-340	40					Livelli cataclasati	
J2	160	80						

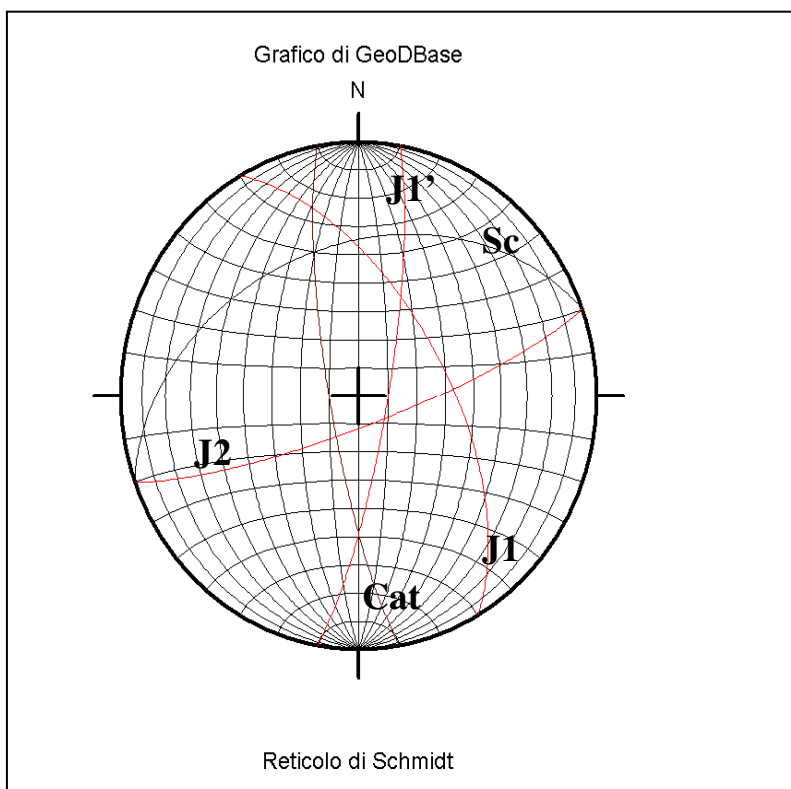
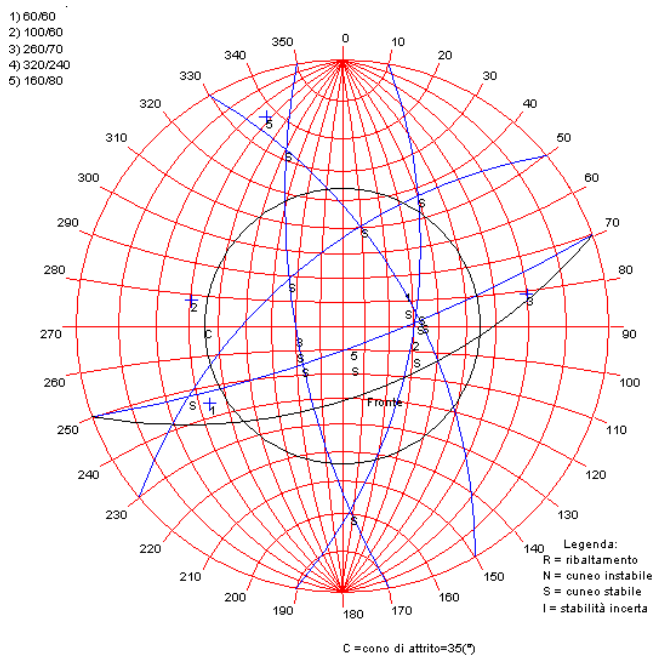


Grafico strutturale su reticolo di Schmidt per il settore 2

A quota 800m, la falesia affiorante in brecce serpentinitiche, presenta evidenti livelli cataclasati immergenti 320-340/40°. Qui la falesia presenta evidenze di rimodellamento glaciale, con forme lisciate e scarse situazioni di instabilità. La parte destra presenta maggiore fratturazione nella fascia sommitale con blocchi (2-5m³) svincolati da un sistema orientato 320/40 alla base e con giunti di trazione N 160-80/80. Le instabilità sono arealmente molto limitate.

Test di Markland settore Est Merlin



ZONA ISSEURIES E APPROFONDIMENTO SPECIFICO PER SETTORE DI MONTE DELL'AREA DI CAVA

In relazione alla zona di Isseuries per quello che riguarda i settori di valle se si è fatto riferimento a quanto indicato nella caratterizzazione geologico-strutturale del settore di versante ad est della cava, studio sviluppato in relazione alla progettazione di opere di difesa passiva la zona dell'abitato di Merlin. (geol LOPRIENO Andrea) opere da prevedere in funzione della coltivazione del settore di cava. A completamento dell'analisi la valutazione è stata poi anche estesa ai settori a monte della zona di coltivazione.

L'area di cava ricade in un'ampia zona con valore F_c di grado F2. I sottoscritti, come già indicato in precedenza, hanno valutato che l'analisi geologica strutturale svolta per la progettazione di interventi di mitigazione, possa fornire gli elementi utili per la definizione del rischio per le aree di Merlin. Si è però proceduto all'esecuzione di un'ulteriore analisi traiettografica (Tr.6).

Tenuto conto che la presenza di barriere ad assorbimento non può costituire elemento di riduzione del grado di pericolosità si sono analizzati sia il progetto preliminare che quello definitivo relativo alle opere di difesa e protezione da caduta massi per ricavare dalla tipologia di analisi traiettografica condotta informazioni utili.

Si precisa che l'intervento previsto si pone come obiettivo quello di mitigare il rischio durante le fasi di coltivazione. Lo sperone che potenzialmente concorre all'attivazione del rischio è destinato ad essere ridotto di volume per asportazione delle masse litoidi, come precisato dal responsabile della coltivazione della cava. Certamente finché lo sperone presenterà la conformazione attuale costituirà un elemento di rischio sul settore abitato.

Si procede dapprima illustrando quanto definito nelle relazioni tecniche progettuali con il seguente estratto della relazione tecnica redatta nel gennaio 2006.

(..) "L'obiettivo della valutazione in oggetto è quello di contenere il materiale lapideo che potenzialmente possa distaccarsi dalla dorsale rocciosa che va a costituire il fianco sinistro dell'area di coltivazione di cava. Questo con la finalità di evitare sia l'interferenza con le aree antropizzate di Merlin che con il Ru sottostante che può potenzialmente risultare occluso o interrotto con conseguente sua tracimazione."

Commento_L'intervento ha condotto alla posa di una barriera di sviluppo lineare pari a 70 m, h=4m e resistenza 2000 Kj. Collaudata con certificato in allegato.

Si valuta, come indicato nell'elaborato 2 della progettazione definitiva, e con il quale si concorda, che la traiettoria di caduta massi si vada ad indirizzare in asse all'impluvio individuabile, in relazione alla conformazione del settore con una direttrice ad ovest della frazione Merlin. Questa comporta l'interferenza con una fascia che risulta occupata dalle abitazioni della frazione suddetta.

L'analisi cinematica è stata svolta, come indicato nell'elaborato 9, ma solo con l'obiettivo di tarare le opere. Cioè sono state solo svolte verifiche cinematiche con presenza di opere e comunque non con un criterio "urbanistico". In pratica si è definito che esiste un rischio potenziale non supportato da una modellizzazione e taratura tipiche del procedere per la valutazione a fini urbanistici.

La relazione di calcolo non specifica il tipo di software utilizzato. L'analisi condotta è nel bidimensionale e si specifica : " I dati di ingresso consentono di caratterizzare il pendio sia dal punto di vista geometrico, che da quello geomeccanico; vengono infatti introdotti, oltre alle coordinate del profilo, i coefficienti di restituzione elastica del terreno ed i coefficienti di attrito terreno-masso.

Per quanto riguarda i coefficienti di restituzione elastica del terreno, vengono assunti i seguenti valori:

<i>urto su roccia</i>	
<i>coeff. di restituzione totale</i>	<i>e= 0,70-0,90</i>
<i>coeff di restituzione normale</i>	<i>en= 0,55-0,65</i>
<i>urto su falda detritica o terreno di copertura</i>	
<i>coeff. di restituzione totale</i>	<i>e= 0,30-0,45</i>
<i>coeff di restituzione normale</i>	<i>en= 0,20-0,30</i>

I valori dei coefficienti di attrito assunti variano tra 0,2 (contatto roccia-roccia) e 0,3 (roccia –terreno di copertura). Tali valori, desunti dalla letteratura, sono stati tarati sulla base delle traiettorie di caduta più probabili alla luce dei dati rilevati in sito.

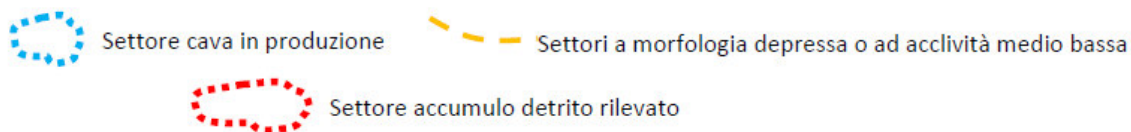
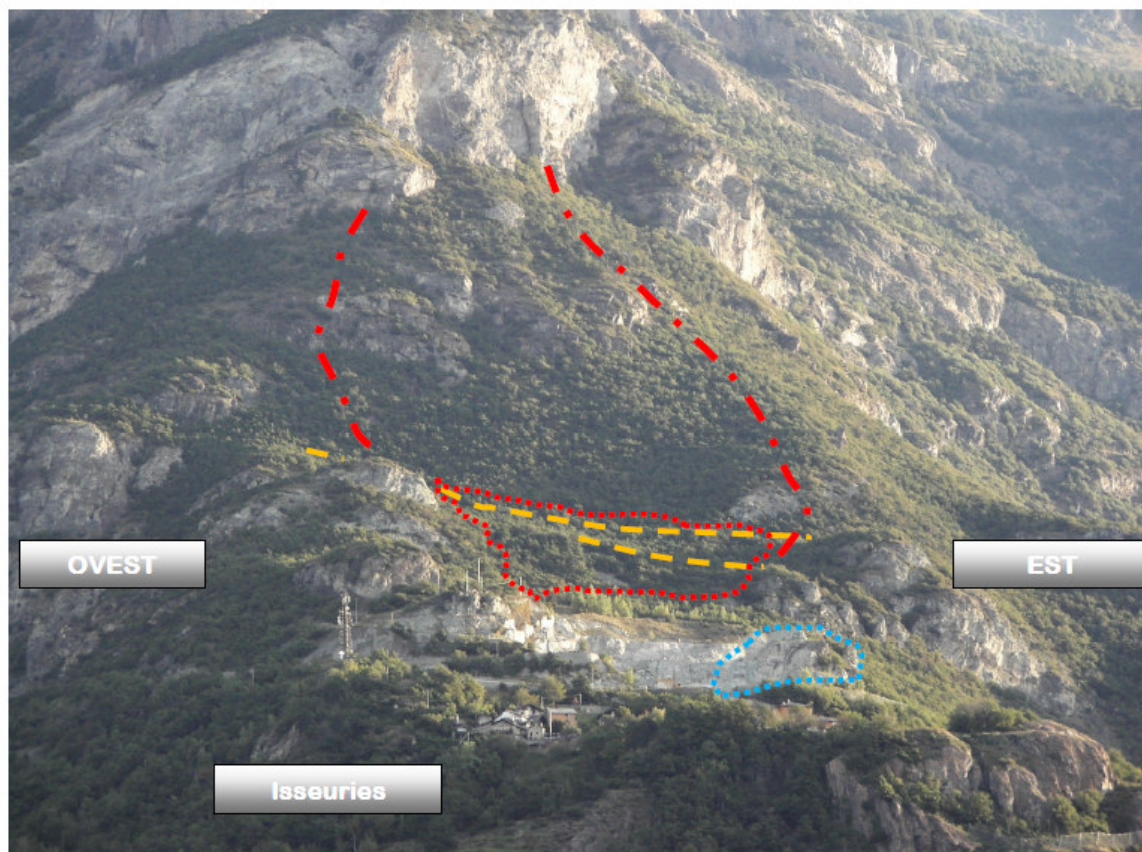
Per ottenere traiettografie tra loro differenti, il programma genera delle variazioni casuali nei parametri di ingresso comprese in un intervallo di ampiezza assegnata che nel caso dei coeff. di restituzione elastica del terreno è pari a 0,1 mentre per quanto riguarda la geometria del pendio, l'inclinazione dei diversi tratti che costituiscono il profilo può modificarsi, da una simulazione all'altra fino a 5°.

I blocchi di roccia, ipotizzati isotropi, vengono definiti in dimensione e velocità iniziale; le dimensioni assunte (0,5-1-2-3 mc) sono state ricavate in base al grado di fratturazione della roccia ed alle dimensioni dei massi di chiara origine gravitativa rinvenuti in sito. Le barriere arrestano il 100% dei blocchi.”

In relazione a quanto qui sopra illustrato si è valutato necessario procedere all'integrazione dell'analisi traiettografica del settore poiché, se nella progettazione preliminare la valutazione del rischio è stata definita sulla base di indicazioni qualitative senza precise valutazioni circa i testimoni muti o modellizzazioni di riferimento in quello definitivo la valutazione traiettografica ha avuto il solo obiettivo di andare a definire l'idoneità delle opere per i volumi unitari stimati. Tenendo conto della parametrizzazione effettuata per le verifiche traiettografiche del settore Merlin-Cret Blanc –Barmusse si è quindi proceduto a elaborare una traiettografia (Tr6) ad integrazione di quanto fatto con l'analisi nel 2010. Per le valutazioni si rimanda al paragrafo specifico. Si precisa che i volumi unitari utilizzati sono stati 5-10 m³, in coerenza con quelle che si rilevano accumulate a valle, esclusi i blocchi la cui genesi fa riferimento a quanto illustrato nei paragrafi precedenti.

Per quanto riguarda il settore di cava di Isseuries, ed in specifico alla fascia di monte, si è proceduto ad un approfondimento che ha condotto a ridefinire una nuova delimitazione anche per aree al di fuori di quella Fc in valutazione. Questo è stato dettato dal fatto che i settori adiacenti alla zona Fc Merlin- Isseuries, ricadenti in zone approvate evidenziano una delimitazione dei vincoli approssimativa e con un andamento rettilineo che contrasta con un adeguato adattamento delle linee di vincolo con l'evidente morfologia di falesia ricavabile dalle basi CTR e DTM. Inoltre si valuta che gli elementi raccolti permettano di fornire adeguate giustificazioni alle scelte di modifica. Riguardo all'analisi integrativa svolta, si è partiti da una valutazione dell'intorno topografico con l'utilizzo del DTM_2m. Si sono individuati caratteri morfologici predisponenti alla mitigazione del settore.

Cioè, come evidenziato nell'immagine inserita nella pagina seguente ed in figura, si hanno dei settori a bassa acclività e con morfologia assimilabile ad un vallo naturale, seppur discontinuo nel suo sviluppo, ma che si valuta possa concorrere all'arresto di volumi lapidei di crollo potenziale.

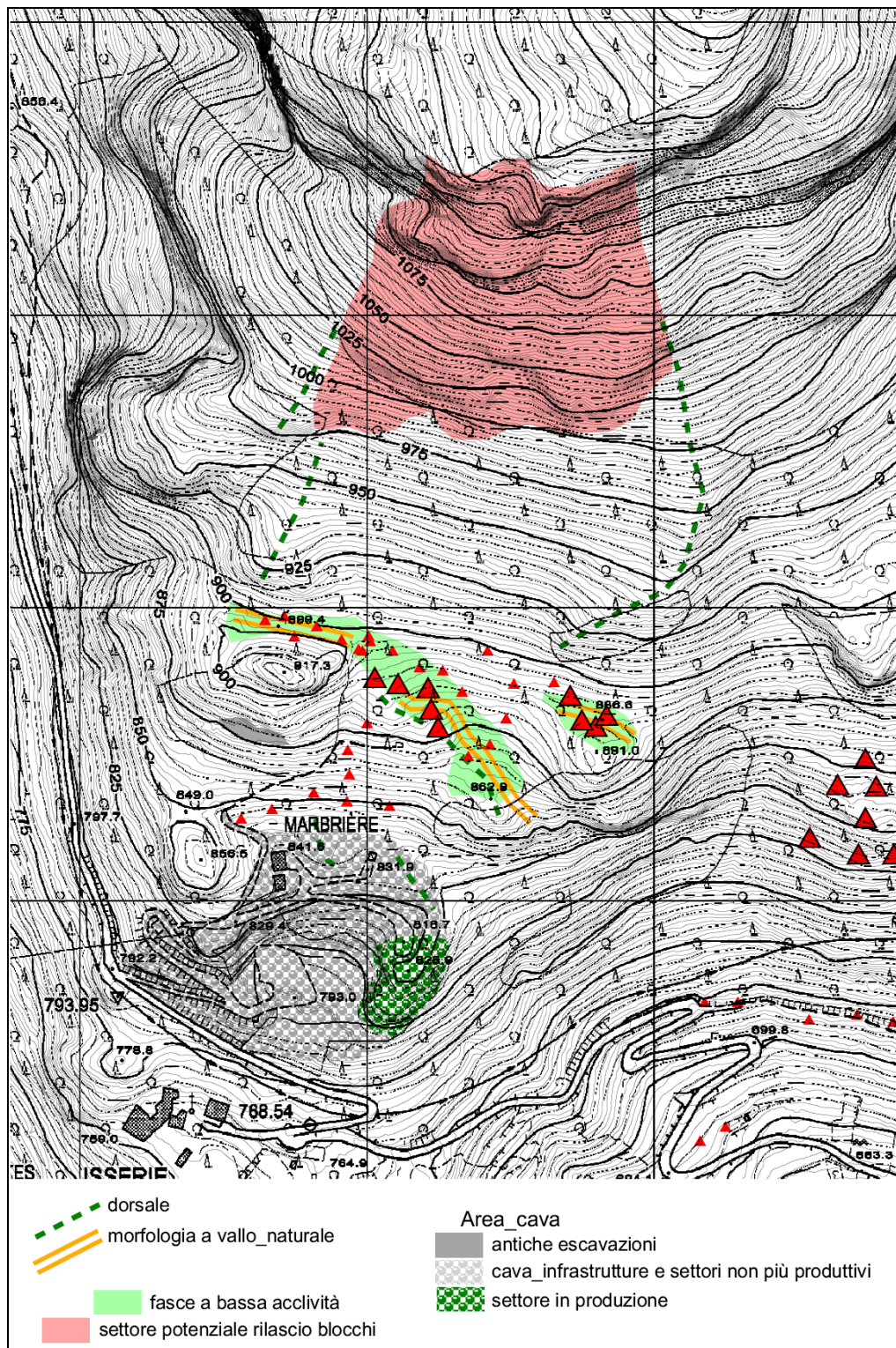


I rilievi eseguiti sono stati spinti fino a quota 900m valutando: la tipologia di depositi, la presenza di materiale lapideo, la presenza di attività antropica ed i caratteri morfologici evidenziati, come già detto in fase preventiva con l'analisi del DTM (2m).

La prova è che si è rilevata una diffusa distribuzione di blocchi di dimensioni volumetriche variabili da 1m³ a oltre 20-30m³ con forma da spigolosa a tabulare molto variabili ma fino a pluridecametrici e di litologia variabile da serpentiniti a calcescisti, nella

fascia indicata in carta. Il materiale più voluminoso si arresta nei valli naturali e nella rottura di pendenza di quota 875m. Al disotto si rileva materiale lapideo detritico di volume nettamente inferiore e fino a quota 840m circa.

Attualmente tutta la porzione di settore di monte della cava risulta boscato ma evidenti sono le tracce di non recenti lavorazioni lungo il versante fino alla quota 875m. Si rilevano infatti accumuli di detrito derivanti dalle lavorazioni di cava, come segnalato dagli operatori bel settore, ma la prevalenza del materiale si valuta sia riconducibile ad attività gravitativa non recente



Gli accumuli si arrestano a quota 850m. Al disotto si arriva nei settori antropizzati e non si può valutare la presenza di arresti di materiale al disotto di tale quota. La vegetazione ha comunque rioccupato il settore e non evidenzia alberi di età significativa (oltre 15-20 anni). Quelli presenti non evidenziano tracce di impatti, almeno non se ne sono rilevati di evidenti ed osservabili distintamente. Le condizioni descritte sono valutabili facendo alla documentazione fotografica legata ma lo sono ancor meglio anche solo con uno speditivo sopralluogo

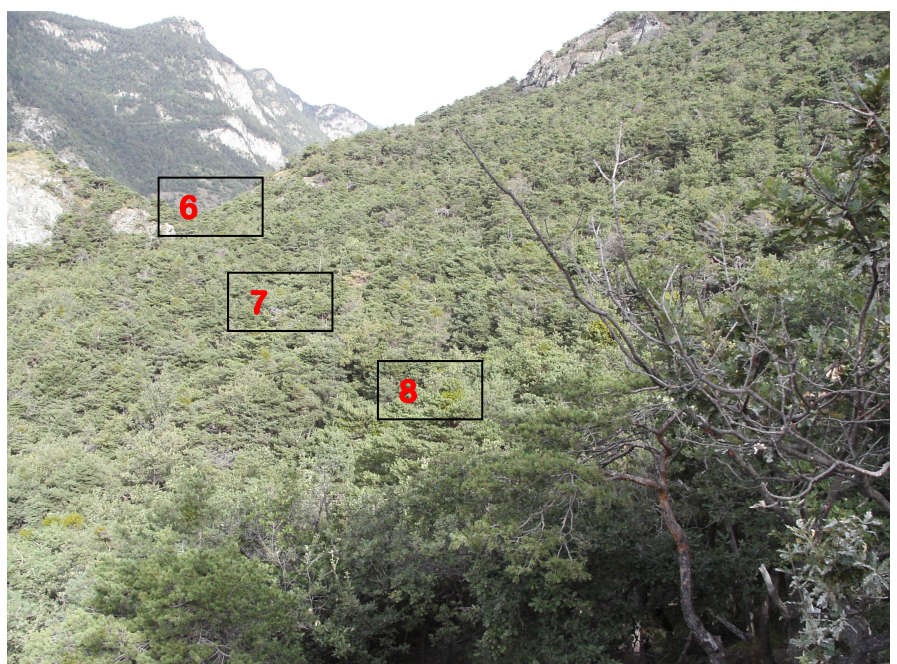
Dai contatti diretti e telefonici intercorsi con gli addetti alla gestione della coltivazione è emerso che questa è ormai concentrata sulla porzione est, non verso monte e non più nel settore centro occidentale, ormai esaurito. Non si sono rilevati interventi di messa in sicurezza verso monte e gli addetti alla gestione informano sul fatto che non si siano mai attivate valutazioni in quel senso. Precisamente risulta che dalle verifiche svolte non sono mai stati messi in essere interventi di protezione come si è fatto in relazione al settore est di concerto con l'Amministrazione comunale per la protezione dell'abitato di Merlin.

I sottoscritti hanno rilevato la presenza di griglie da armatura posizionate verticalmente lungo il margine di monte ma sembrano, vista la tipologia e modalità di posizionamento, avere solo la funzione di recinzione e limitazione d'accesso all'area altrimenti raggiungibile attraverso una sentieristica pubblica esterna all'area di coltivazione.

FOTO 4 Blocchi a quota 850 lato ovest_ sopra cava



FOTO 5 Panoramica settore Ovest



4,.. Rif. Foto

FOTO 6_Accumulo vallo naturale ovest



FOTO 7_Accumulo alla base picco sul lato ovest_ quota 900m



FOTO 8_Accumulo zona centrale quota 900m



FOTO 9 Panoramica settore EST



FOTO 10 _ materiale accumulato nel settore (vallo) Est_ Blocchi vol. 1-5 mc



FOTO 11 Blocco volume pluridecametrico_calcescisti



5.2 SETTORE2 DI CAUTELA FC ZONA CRET BLANC-BARMUSSE

Per l'impostazione della zona di cautela Fc_ Cret Blanc_Barmusse si è partiti da quanto riportato nella d.G.R. di approvazione n.1078 del 09/04/2004 della Cartografia che indica: *“Per quanto riguarda la perimetrazione di Barmusse riportata nella cartografia prescrittiva in scala 1:5000, questa è in contrasto con il criterio enunciato per l'individuazione della fascia F2. Difatti, in riferimento alla simulazione di caduta massi, praticamente tutti gli edifici di Barmusse risultano interessati da traiettorie di caduta massi che, in tale contesto, possiedono ancora energia elevata (...).”* Sono però assenti le valutazioni tecniche che hanno portato alla zonizzazione presente sulla carta prescrittiva. Si rileva che la simulazione fatta in loc. Barmusse viene inserita in una tavola denominata *“Verifiche di rotolamento massi in località Closet-Domianaz”*. Queste discrepanze hanno condotto all'esecuzione di quanto sotto riportato.

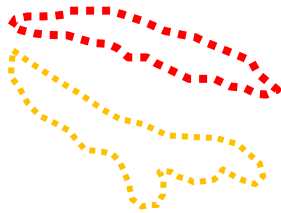
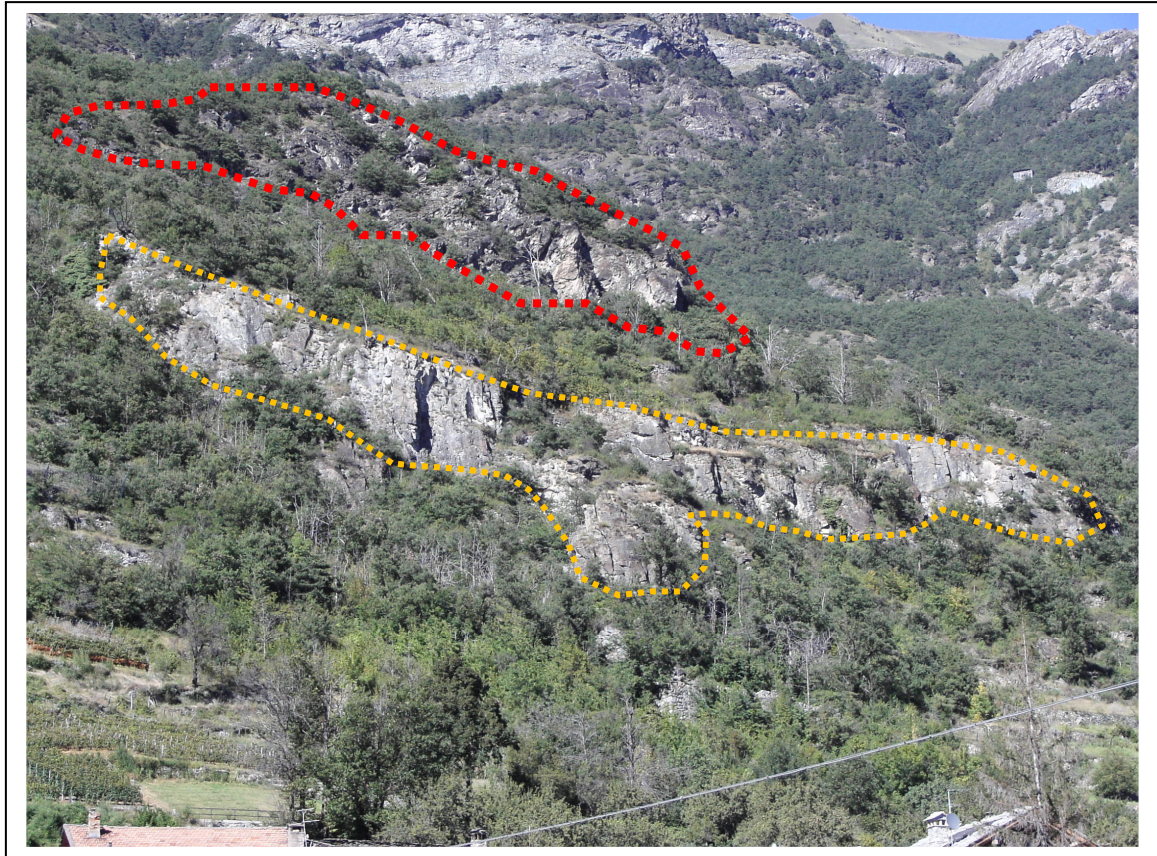
La morfologia della fascia a monte di La Sounère-Barmusse evidenzia un ampio gradino glaciale in corrispondenza del quale si rileva l'accumulo di una significativa quantità di blocchi spigolosi di evidente origine gravitativa e depositi fino al limitare delle aree prative sottostanti. Parte della falesia (quota max 875 m slm) e che delimita questo terrazzamento va ad interessare l'abitato di Cret Blanc con i suoi settori medio-occidentali già descritti nella documentazione degli Ambiti corrispondenti al così detto “Mont Blanc” dove si rilevano opere di difesa passiva. Il settore Mont Blanc non rientrava tra quelli da definire poiché già caratterizzato e definito in sede di approvazione nel 2004.

Per la definizione della zona La Sounère-Cret Blanc-Barmusse si è invece analizzata la parte orientale della falesia che degrada, con affioramenti di sempre minore estensione, fino a quota 700m slm e che va a definire un grado di rischio potenziale.

La fascia spondale a valle degli affioramenti presenti risulta diffusamente terrazzata per azione antropica, indizio di attiva coltivazione in passato. Attualmente questa fascia risulta colonizzata da vegetazione arborea spontanea.

I terrazzamenti sono delimitati da mura a secco in buono stato di conservazione, di altezza media maggiore di 1,5m. Questi si rilevano fino alla quota del ruscello irriguo, cioè a 750m. A questa quota è anche presente una pista poderale che conduce poi ai settori occidentali del versante.

Nel settore in esame si individua del materiale lapideo di crollo, accumulato in corrispondenza alla parte alta dei terrazzamenti sopraindicati, in quantità significativa fino a quota 775m. I blocchi di serpentini risultano tabulari e di volume max 8-15 m³. L'evidenza dei distacchi si ha nel settore medio basale della falesia. Qui la matrice rocciosa presenta una diffusa fratturazione e dislocazione da parte di sistemi che isolano blocchi tabulari di volumetria potenziale valutabile fino a 15-20 m³.



Falesia alta di quota_850m

Falesia bassa di quota_675_700m

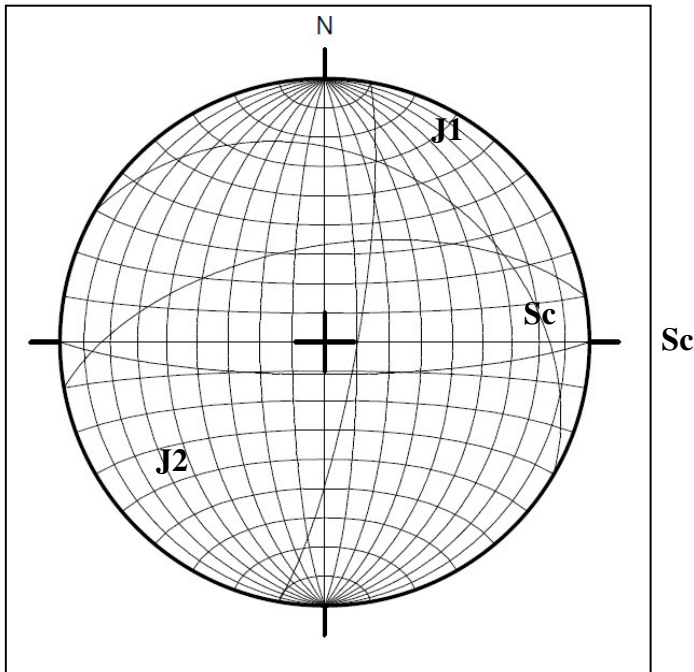
La fascia al coronamento dell'affioramento (falesia alta) evidenzia buona stabilità complessiva anche con sovrainposto rimodellamento glaciale. La giacitura delle bancate è a reggipoggio N/60 (Sp nello studio del geol Lo Prieno), con sistema N180/70 (K2_Lo Prieno) e N80/60 (K4 Lo Prieno) che favoriscono il distacco di porzioni tabulari di roccia. La parete è però circondata dalla vegetazione che ne rende anche difficile l'esplorazione.

I dati strutturali rilevati e confrontati, come evidenziato nelle righe sopra in modo da evidenziare l'omogeneità dei caratteri strutturali nella fascia spondale tra il settore compreso tra Merlin-Isseuries e Cret blanc- Barmusse sono riportati nella tabella seguente:

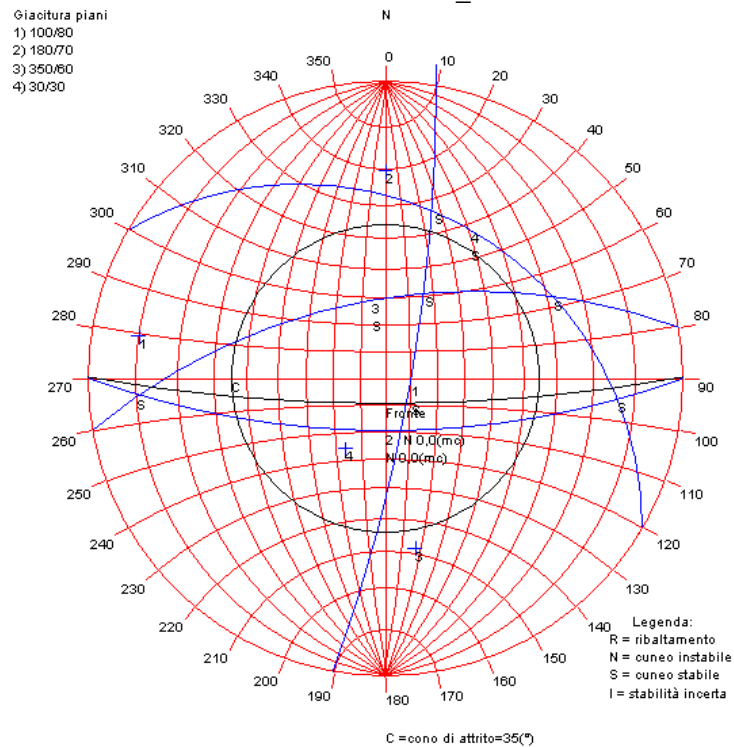
	imm	Incl	Persist m	Spaz m	Apert mm	Mat/ Acqua	Tipo diss	
J1	80-100	60-80	1-5	5-10	5-10	Alteraz/no	Scivol	Tabul
J2	180	70-80					Scivol	
Sc	340-360	60						
Sc'	30-80	30°						

Dal confronto tra i dati strutturali, alla giacitura della scistosità primaria si può attribuire una variabilità tra i 345/55° fino e i 30/26° . Questo settore in esame non presenta opere di protezione attive, passive o in progetto.

Il grafico strutturale su reticolo Schmidt sintetizza le informazioni strutturali fondamentali e introduce al test di Markland di seguito riportato che evidenzia come l'instabilità potenziale sia da mettere in relazione dall'interazione tra un sistema subparallelo alla giacitura del fronte e che isola e disloca dei blocchi.



Test di Markland settore_Barmusse



I volumi unitari stimati si valuta siano riferibili a quanto rilevato ai piedi della falesia sulla fascia pedemontana. Volumetrie potenziali maggiori si rilevano in parete ma la dislocazione della matrice conduce alla formazione di instabilità di forma tabulare che qualora crollino presentano una chiara difficoltà al rotolamento (evidenziata dagli accumuli alla base della falesia) Considerata l'altezza di caduta dal fronte oltre che la dinamica di volo possono facilmente urtarsi e smembrarsi in volumetrie coerentemente assimilabili a quelle utilizzate a fini traiettografici.

Inoltre, per la definizione dell'indagine traiettografica, illustrata nel paragrafo successivo per le zone Merlin-Isseuries e Cret Blanc-Barmusse si è proceduto con una approfondita analisi dello studio di dettaglio del giugno 2003 approvato con del. 1078 del 9.04.2004 al fine di definire quali valutazioni definire in modo chiaro nella scelta dell'analisi territoriale. Si evidenzia che l'impostazione dell'analisi traiettografica per il settore è stata effettuata utilizzando un metodo statistico. Si afferma che *“L'approccio del programma tridimensionale utilizzato è tale da ovviare alla difficile definizione delle traiettorie di caduta, vista la morfologia aperta del versante.(...) Oltre alla definizione dei parametri e dei coefficienti di restituzione si è stabilito che i punti di partenza dei blocchi corrispondono al limite inferiore della parete; ai blocchi viene assegnata una velocità variabile per tenere conto delle diverse possibili altezze di caduta in volo libero. (5÷20 m/s).”*

Viene quindi definita una quota di distacco posta a 800m sm e non è dato conoscere la massa dei blocchi delle simulazioni. I parametri geomeccanici del terreno fissati sono i seguenti

Tipo terreno	Rn	Rt	α
Roccia in posto	0,75	0,83	0,5
Detrito a blocchi con vegetazione arbustiva	0,63	0,75	0,65
Aree prative	0,30	0,35	0,4

Dall'estratto dello studio di dettaglio del 2004 e dalle traiettografie elaborate si evincerebbe che tali risultati derivati da 500 simulazioni evidenziano che dei blocchi possono raggiungere quota 575m superando in rotolamento il terrazzamento di quota 700, oltrepassando l'alveo del T. Barmusse, e raggiungendo la sua sponda sinistra, sempre in fase di rimbalzo, per cui anche con fasi di volo. Superare poi alcuni edifici e raggiungere la strada comunale a quota 651m. Da qui, in rotolamento, superare l'ampio terrazzamento il cui orlo si evidenzia a quota 600m passando internamente alla frazione Cretaz Donaz per raggiungere la scarpata e arrestarsi lungo la stessa, quindi in pendenza, quasi a ridosso della strada comunale che conduce alla frazione Plan Pissin Dessus.

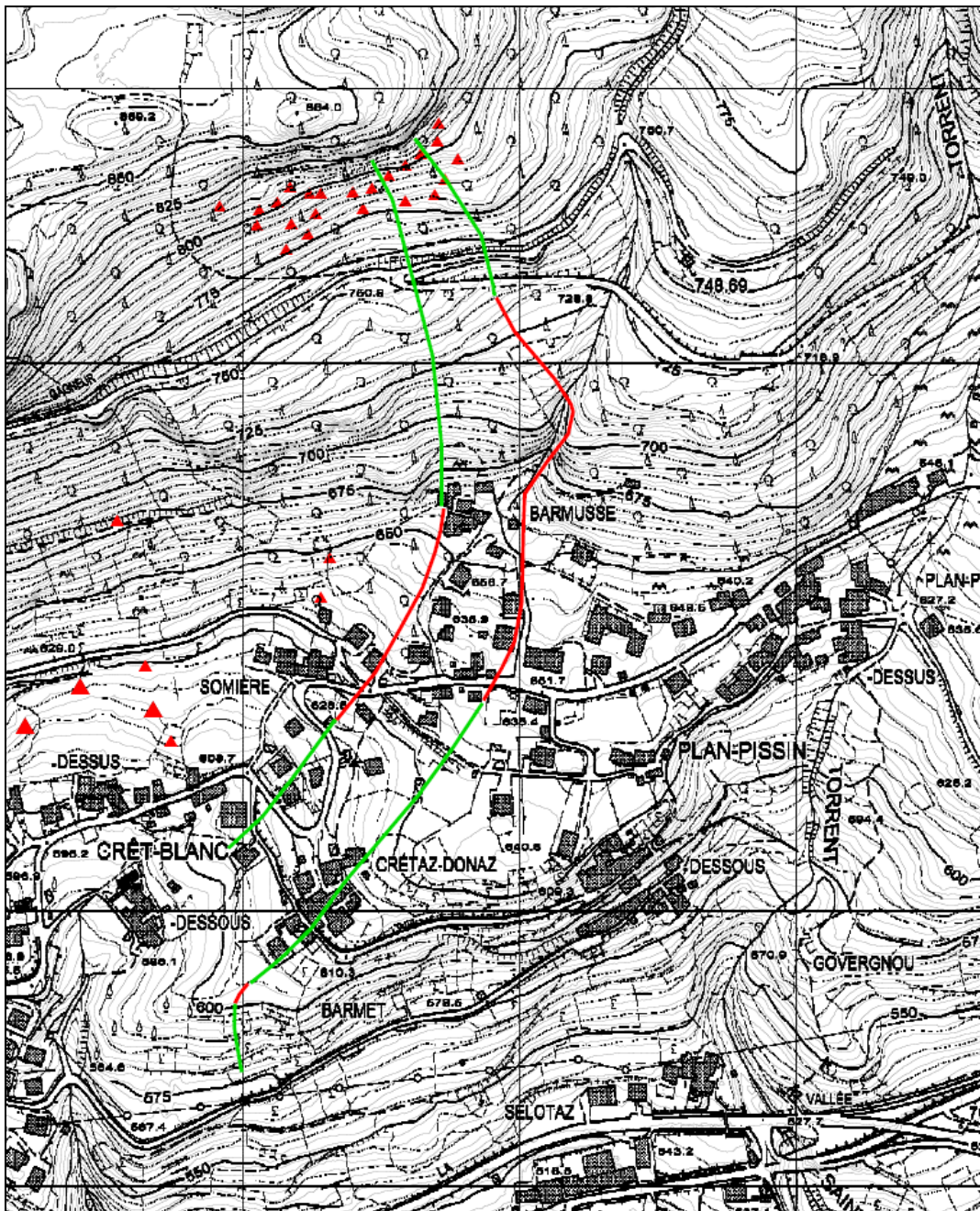
Questa tipologia di traiettoria è stata considerata poco attendibile e come per analogia le restanti che evidenziano tratti di rotolamento fino ad una certa quota per poi attivare fasi di rimbalzo. (vedasi figura pag. seguente)

Tale estratto con riportati i risultati “estremi” delle simulazioni effettuate evidenzia il perché tali conclusioni siano state riconsiderate basandosi non su un semplice approccio statistico. Questo si considera vada filtrato da quei dati

che trovano un riscontro poco attendibile con la realtà quando conducono a dei risultati indicanti distanze di arresto veramente significative in assenza di testimoni muti alle quote raggiunte nella simulazione.

Come osservato su tutto il territorio e in tutta la fascia di versante, nelle zone prative sede di potenziale accumulo di materiale lapideo, trovanti accumulati se ne trovano e non sono stati praticamente rimossi se le zone sono rimaste ad uso prativo, ed è il caso di ampi settori di Barmusse.

Partendo da questo presupposto non è sembrato corretto tarare le traiettografie senza nessun tipo di riferimento di accumulo preesistente e solo con un fine cautelativo.



Simulazioni estratte dagli studi di dettaglio 2004 (approvazione cartografia) e che hanno condotto a richiedere in fase di approvazione un approfondimento della zona definendo una Fc in loc. Cret Blanc_Barmusse

Inoltre si è valutato che le energie maggiori entrino in gioco andando a considerare la falesia alla quota 800- 850m che, rispetto alla fascia di roccia affiorante sotto quota 700m, ha una maggiore altezza del fronte e presenta delle condizioni di instabilità potenziali significative.

La falesia a quota inferiore (puntinato arancio nell'immagine sopra riportata) ha un'altezza del fronte limitata a pochi metri e si presenta localmente terrazzata alla base, anche se con interventi antropici non recenti. Si è quindi valutato di tarare le traiettografie partendo dalla zona più alta, dall'orlo della falesia e considerando i testimoni muti presenti nella fascia pedemontana.

L'approccio ha quindi escluso la valutazione della falesia bassa poiché si è considerato che una valutazione con distacchi da una quota superiore e dove si sono evidenziate situazioni di maggiore potenziale distacco risultava più cautelativa. Non si valuta di dover ricorrere ad ulteriori analisi traiettografiche poiché l'ampiezza della fascia F1 sarà definita con una ulteriore proposta ancora più cautelativa e che tiene conto delle valutazioni dei settori adiacenti già approvati.

Le traiettografie sono state impostate senza inserire una velocità di partenza elevata ma considerando un distacco realistico con velocità prossima a zero e con un suo aumento legato all'aumento dell'energia cinetica in gioco dipendente da massa e dall' altezza di caduta. Tali valutazioni hanno condotto a definire quanto riportato nel paragrafo specifico.

5.3 ANALISI TRAIETTOGRAFICA SETTORI ISSEURIES-MERLIN - BARMUSSE - CRET BLANC_ RISULTATI OTTENUTI E ELABORATI DI CALCOLO TR.1-6

In riferimento anche alla documentazione fornita dall'ente RAVA relativo alle specifiche tecniche per la stesura degli studi geologici-tecnici inerenti la problematica di caduta massi si riassume quanto definito dall'analisi relativa alle zone di cautela.

- Si sono reperite le informazioni relative ai dissesti storici sul territorio.
- Il rilievo geomorfologico della parete rocciosa, considerata la relativa ampiezza delle zone da classificare, è stata localizzato ma è andato a rilevare settori rilasciati, blocchi ruotati o isolati , macrodiscontinuità, fratture e segni premonitori di qualsiasi tipologia (venute d'acqua, alterazioni, etc).
- Nei settori al piede delle falesie si sono rilevati i caratteri dei terreni di copertura con verifica ed integrazione della posizione e dimensione dei testimoni muti presenti. In specifico si rimanda alla paragrafo dove si è cercato di andare a definire anche la genesi de posizionale di alcuni blocchi localmente inseriti nella matrice fluvioglaciale.
- Considerata la limitata estensione dei settori non si è proceduto ad una significativa suddivisione in aree omogenee

I rilievi strutturali hanno condotto quindi a valutare :

- orientazione spaziale del fronte della parete

- orientazione spaziale delle discontinuità, la loro apertura, spaziatura, persistenza, presenza di riempimento, presenza di acqua e aspetto delle superfici con rappresentazione con adeguate proiezioni sferiche ed analisi dei possibili cinematismi mediante test di Markland utilizzando dati ottenuti in settori limitrofi.

Da queste analisi si è arrivati ad estrapolare la dimensione dei blocchi medi e massimi che possono essere rilasciati dalla parete e che poi è stata utilizzata nelle simulazioni effettuate.

Per i settori analizzati in modo più approfondito le opere non sono presenti. Per i settori studiati da altri professionisti e rientranti in aree dove si prevede l'inserimento di opere queste sono solo presenti nel settore di Isseuries.

I dati relativi alle progettazioni che hanno condotto all'inserimento delle opere attive e passive di mitigazione sono contenuti negli elaborati progettuali e di analisi allegati alla documentazione relativa alla concertazione, ma non sono stati presi a riferimento per la definizione delle zonizzazioni.

Lo studio traiettografico di dettaglio è stato eseguito al fine di ricostruire le caratteristiche dei potenziali fenomeni gravitativi di tipo crollo di roccia che possono interessare gli abitati di **Merlin e Cret- Blanc -Barnusse**.

Le simulazioni hanno consentito di ottenere una valutazione quantitativa degli elementi tipici dei fenomeni di crollo e cioè la distribuzione lungo il versante dei punti di arresto, l'altezza di volo e l'energia cinetica dei blocchi in caduta. Grazie ai risultati ottenuti, ed in particolare alla distribuzione dei punti di arresto lungo il versante studiato, è stato possibile tracciare i limiti delle zone caratterizzate da omogenee condizioni di pericolo per caduta blocchi.

Le simulazione traiettografiche sono state eseguite utilizzando il programma di calcolo bidimensionale ROCFAL 4.0 (RocScience). Lo studio ha avuto come finalità la definizione numerica delle caratteristiche tipiche dei fenomeni di crollo (distanza di arresto, altezza di volo, energia cinetica) lungo le prevalenti direttrici di crollo precedentemente individuate sul versante grazie al rilievo geomorfologico.

ROCFALL 4.0 è un programma di calcolo di tipo probabilistico che simula la caduta di blocchi lungo un profilo bidimensionale. Il blocco è assimilato ad un punto materiale per cui non vengono considerati gli effetti sul moto di caduta della forma e dei momenti angolari del blocco. L'approccio utilizzato è di tipo statistico, cioè viene valutato il comportamento medio più probabile, tra tutti quelli fisicamente ammissibili, determinato attraverso la simulazione di un gran numero di eventi. In quest'ottica vengono forniti i punti di più probabile passaggio ed arresto dei blocchi.

La simulazione avviene facendo partire un numero variabile di blocchi, nel nostro caso pari a 1.000, da un'area sorgente sulla falesia individuata grazie alle osservazioni di terreno.

Utilizzando le caratteristiche della geologia e dell'uso del suolo del versante, è stato possibile definire i valori dei coefficienti di restituzione al rimbalzo delle varie sezioni omogenee di pendio utilizzati nel modello di calcolo.

Tali valori, considerati come rappresentativi delle caratteristiche del versante oggetto di studio, sono indicati nella tabella di seguito.

Tabella 1			
Valori dei coefficienti di restituzione utilizzati nella simulazione traiettografica.(Hoek 1987)			
	Rn	Rt	Coefficiente di Attrito al Rotolamento
Substrato roccioso	0.35	0.85	30
Detrito di versante boscato	0.32	0.82	30
Area antropizzata	0.40	0.90	30

Poiché questi parametri dipendono dalla forma e dimensione dei blocchi, dalla rugosità della superficie del pendio e dalla resistenza dei mezzi a contatto, l'utilizzo del modello richiede che tali parametri siano dimensionati attraverso:

- osservazioni in situ;
- procedure di back-analysis: rilevando la posizione dei massi di crollo già presenti sul pendio.

Le procedure di tipo back-analysis hanno consentito la taratura del modello di calcolo; in dettaglio sono stati confrontati i risultati ottenuti dal programma di calcolo in termini di punti di arresto con la posizione dei blocchi di origine gravitativa riconosciuti sul terreno. Nel settore di versante studiato non è stato possibile individuare un fenomeno di crollo pregresso completo di tutte le sue parti (nicchia di distacco, traiettoria di caduta e zona di accumulo) tale da consentire una più precisa taratura del modello di calcolo, che, quindi, è soggetto ad un certo grado di imprecisione.

Lungo i profili traiettografici, le cui tracce sono indicate sulla carta di **figura 1**, è stata simulata la caduta in successione di 1.000 blocchi di volume pari a 5 m³ e 5-10m³ per il profilo 6. La scelta del volume del blocco è stata effettuata considerando la taglia dei volumi instabili presenti in parete, i coerenza con i testimoni muti presenti nella fascia pedemontana. Come evidenziato dalle integrazioni deposizionali-stratigrafiche una certa classe di blocchi è stata associata ad eventi non recenti e riferibili a fasi di dinamica delle falesie che attualmente si presentano diversamente rimodellate, come si è esemplificativamente illustrato per la falesia di Conoz nella sua porzione occidentale o come si è illustrato relativamente agli accumuli presenti nello scaricatore glaciale del piano Plan Perdu. Inoltre come già indicato anche se si rilevano in parete instabilità con volumetrie maggiori rispetto alle dimensioni dei testimoni muti, la dislocazione della matrice globalmente omogenea nei settori di versante analizzati, la forma essenzialmente tabulare dei volumi unitari che presentano una chiara difficoltà al rotolamento (evidenziata dagli accumuli alla base della falesie) associati alle dinamica di crollo e ai litotipi, serpentiniti, prasiniti e clacescisti, possono facilmente smembrarsi in volumetrie coerentemente assimilabili a quelle utilizzate a fini traiettografici.

Il punto di distacco è stato definito in un intervallo di quota variabile e compreso tra la base e la sommità delle falesie individuate come aree di origine dei crolli.

In allegato, per ciascuna traiettografia, vengono forniti i seguenti elaborati di calcolo:

- report di calcolo con quota di distacco dei blocchi e valori dei coefficienti di restituzione all'urto normale RN e tangenziale RT utilizzati per ogni sezione omogenea di pendio;
- il profilo topografico con le traiettorie di caduta dei blocchi e delle aree antropizzate presenti alla base del versante;
- istogramma distanza di arresto dei blocchi che mostra la distribuzione dei punti di arresto in funzione della distanza orizzontale dal punto di distacco;
- istogramma altezza di volo ed energia cinetica totale che mostra i valori dei due parametri considerati lungo tutto il profilo traiettografico;
- sezioni adeguatamente riferite ad un sistema di riferimento quote (Y) e valore della distanza progressiva (X). Per facilitarne l'analisi con l'univoca localizzazione degli elementi territoriali.

In base allo studio traiettografico condotto si può evidenziare che:

- la distribuzione dei punti di arresto lungo il versante coincide piuttosto bene con la reale distribuzione dei blocchi di origine gravitativa osservati sul terreno;
- i punti di arresto dei blocchi non cambiano in modo significativo al variare del volume del blocco simulato;
- le traiettorie di caduta indicano, dopo una prima parte caratterizzata da rimbalzi più marcati in corrispondenza della parete modellata in roccia, una propagazione dei blocchi per rotolamento lungo il detrito di falda vegetato e localmente terrazzato.
- La parametrizzazione delle aree antropizzate con i relativi coefficienti R_n e R_t non implica che queste vengano considerate come barriere. I coefficienti utilizzati inducono uno smorzamento/assorbimento dell'energia ma non introducono nell'algoritmo di calcolo un valore che funga da valore assimilabile ad una barriera. Tralaltro andrebbe valutato l'angolo ed il punto di eventuale d'impatto con l'edificio, la sua struttura, altezza.... Quindi nessuna area antropizzata con edifici è stata considerata una sezione con funzione di barriera.

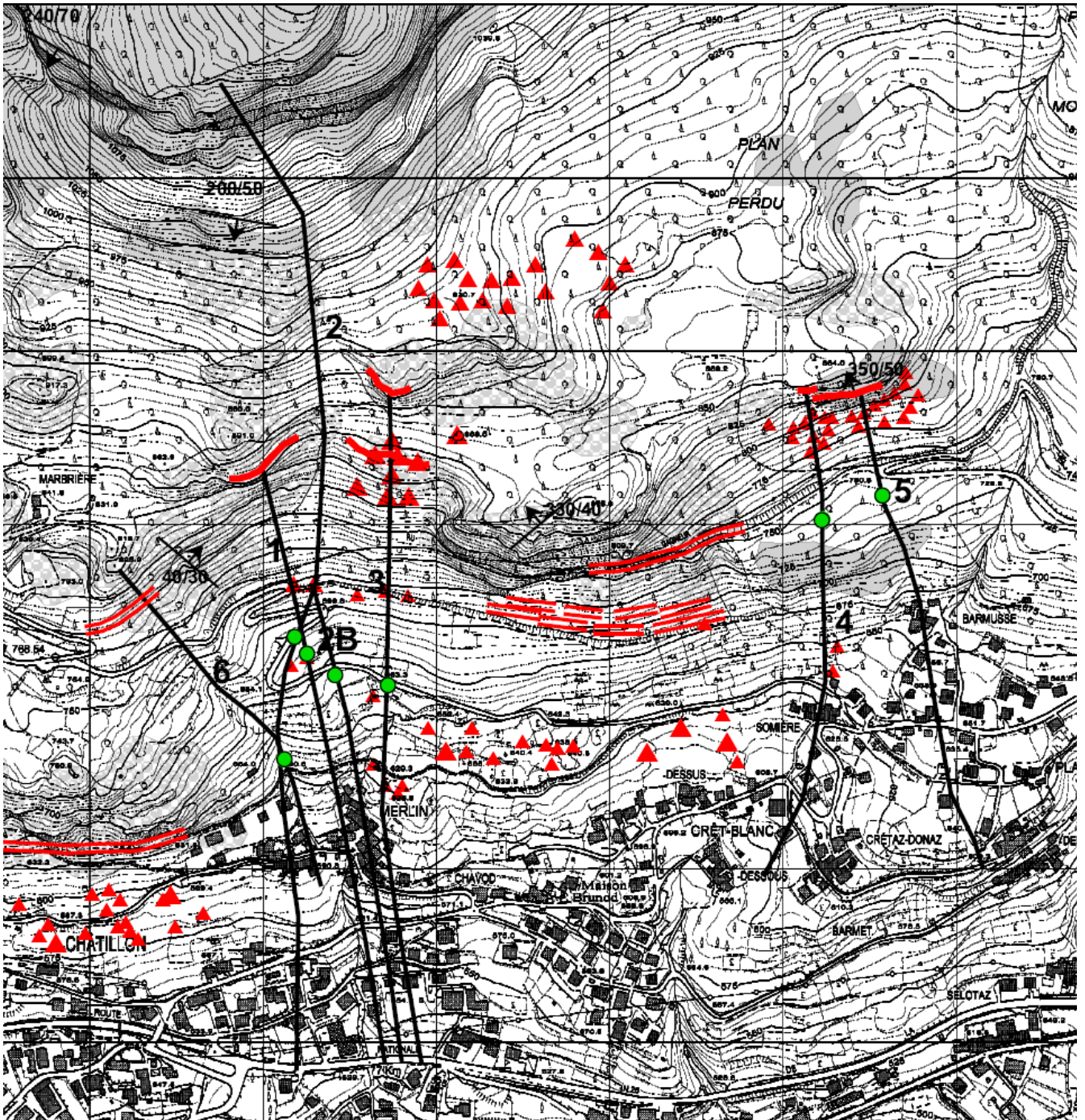


Figura 1: Posizione topografica delle tracce dei profili di simulazione traiettografica con numero identificativo eseguite con il programma di calcolo bidimensionale ROCFAL 4.0 (RocScience) indicate in blu. Le sezioni traiettografiche bidimensionali sono state eseguite lungo le direzioni di maggiore concentrazione dei crolli di blocchi individuati da un'analisi geomorfologica di terreno. In grigio gli affioramenti del substrato roccioso; i triangoli rossi indicano la posizione dei punti di arresto dei blocchi di origine gravitativa riconosciuti sul terreno; le linee rosse indicano le principali nicchie di distacco mentre le linee marroni indicano le barriere paramassi esistenti. I pallini verdi indicano il punto lungo il profilo a monte del quale si arrestano tutti i blocchi in caduta (100%)

Tabella 2: Tabella riassuntiva dei risultati dello studio traiettografico con indicazione della posizione lungo il profilo traiettografico del limite di passaggio tra le classi di zonizzazione in funzione della percentuale di arresto.

Volume blocco = 5 mc (* 10 mc	Traiettorie							
	T1	T2a	T2b	T3	T4	T5	T6	T6(*)
Altezza di volo max (m)	17.6	4.30	4.30	3.00	1.70	3.20	1.50	2.70
Energia cinetica max (kJ)	5.800	6.500	6.300	3.500	2.400	2.130	3.840	7850
Distanza da inizio profilo del punto di arresto del 95% dei blocchi simulati – limite classe F1 - classe F2 (m)	196	665	699	326	132	112	204	211
Distanza da inizio profilo del punto di arresto del 100% dei blocchi simulati – limite classe F2 - classe F3 (m)	208	677	711	342	148	123	270	295

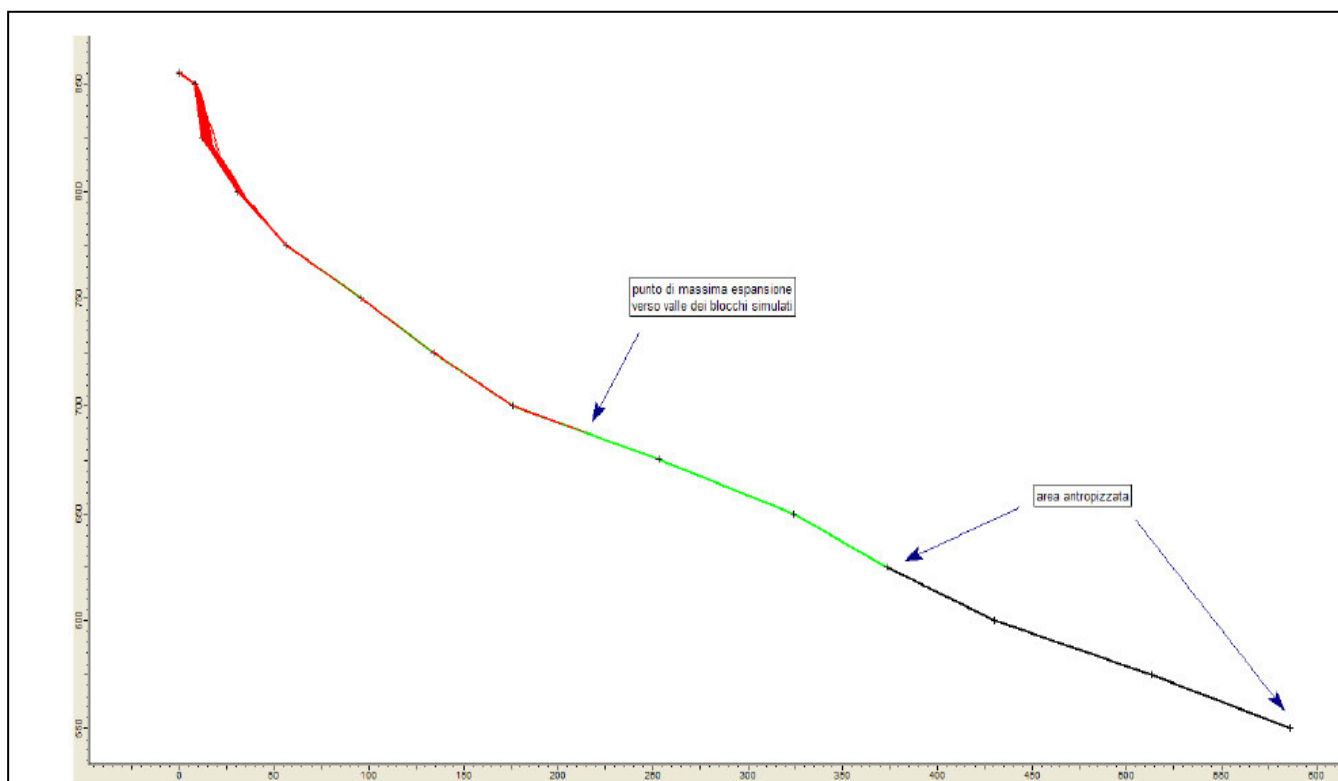


Figura 2 – La figura mostra l'elaborazione grafica realizzata con il programma di calcolo Rocfal 4.0 lungo la traiettografia 1 con la posizione dell'area antropizzata alla base del versante. Le altezze di volo dei blocchi sono elevate solo in corrispondenza della parte alta del profilo mentre in corrispondenza della parte terminale sono modeste e, come visibile dagli elaborati grafici di seguito allegati, sempre inferiori a 1,5 m.

Descrizione analitica dei risultati dello studio traiettografico - Blocco simulato 5 mc (*10mc)

Traiettografia 1

La quota di distacco dei blocchi lungo la traiettografia 1 è stata posizionata a quota 855m parte alta della falesia. I dati strutturali fanno riferimento al settore rilevato a quota 750m (settore 2). Dall'osservazione diretta si è verificato che i dati sono assimilabili anche alla parte non accessibile della parete. Si valuta possano essere assimilabili anche alla zona più ad ovest (cava di Isseuries)

Punti di arresto: una piccola frazione di blocchi si arresta alla base della falesia da cui è stato simulato il crollo mentre la totalità dei blocchi si arresta alla quota di 690 m circa nei pressi della strada per Isseurie

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge i 17,6 m ma solo nella prima parte del profilo traiettografico nella parte di valle i valori di altezza di volo sono sempre inferiori a 0,5 m .

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 5.800 kJ.

Traiettografia 2 -Traiettorie 2a

Tenuto conto della delimitazione della zona Fc di Merlin si è valutato fondamentale andare ad indagare ed approfondire gli affioramenti che vanno a determinare un grado di incertezza del vincolo.

Per le falesie a monte, oltre quota 1000m , anche se inserite in settore con un grado di vincolo definito e non indicate come influenzanti il vincolo di cautela, si è comunque verificata la loro potenziale influenza sui settori di valle con una traiettografia specifica con l'eventuale differenziazione delle direzioni di caduta a valle di quota 725m.

Punti di arresto: una modesta frazione di blocchi si arresta alla quota di 925 m mentre la restante parte raggiunge la parte inferiore del versante alla quota di 660 nel settore a debole acclività a monte della strada per di Isseurie

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge i 4,30 m solo nella parte alta del versante; lungo il tratto terminale i blocchi seguono una propagazione per rotolamento.

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 6.500 kJ.

Traiettografia 2 -Traiettorie 2b

Punti di arresto: una modesta frazione di blocchi si arresta alla quota di 925 m mentre la restante parte raggiunge la parte inferiore del versante alla quota di 660 nel settore a debole acclività a monte della strada per la loc. Isseuries

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge i 4,30 m solo nella parte alta del versante; lungo il tratto terminale i blocchi seguono una propagazione per rotolamento.

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 6.300 kJ

TraiettoGRAFIA 3

Fa riferimento ai dati del settore 1_Merlin

Punti di arresto: si osservano due zone di arresto preferenziale dei blocchi: la prima in corrispondenza della quota 825 m e la seconda in corrispondenza del settore di versante e debole acclività a monte della strada per di Isserie alla quota di 660 m circa.

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge i 3,00 m nella parte iniziale della traiettoria ma generalmente è molto più bassa ed inferiore ad 1 m.

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 3500 kJ.

TraiettoGRAFIA 4

Per la verifica traiettoGRAFICA di Barmusse si è considerata come unico riferimento, la zona di distacco di quota 850 poiché la parte bassa del versante non evidenzia caratteri tali da ritenere che si possano attivare significativi distacchi. Dalle evidenze morfologiche risulta un limitato (2) numero di blocchi di volume >10mc che hanno raggiunto quota 638 e non sono presenti blocchi di dimensioni inferiori.

Si può condurre ad una zonizzazione F2 (oltre il 95% arresti)

Punti di arresto: la maggior parte dei blocchi si arresta a monte della quota di 745 m poco a valle della strada che da Closet conduce verso il Rue de Gagneur

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge 1,70 m di altezza ma solo nella prima parte del profilo traiettoGRAFICO nella parte di valle i valori di altezza di volo sono sempre inferiori a 0,5 m.

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 2.400 kJ.

TraiettoGRAFIA 5

Punti di arresto: la maggior parte dei blocchi si arresta a monte della quota di 740 m poco a valle della strada che da Closet conduce verso il Rue de Gagneur

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge i 3,20 m ma solo nella prima parte del profilo traiettoGRAFICO nella parte di valle i valori di altezza di volo sono sempre inferiori a 0,5 m .

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 2.130 kJ.

TraiettoGRAFIA 6_5mc

Punti di arresto: la maggior parte dei blocchi si arresta a monte della quota di 730 m poco a valle della strada che da Somiere conduce a Isserie

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge il valore di 1,50 m ma solo nella prima parte del profilo traiettoGRAFICO nella parte di valle i valori di altezza di volo sono sempre inferiori a 0,5 m .

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 3.840 kJ.

Lungo il profilo traiettoGRAFICO T6 è stato simulato anche il rotolamento di un blocco di 10 m³. Il risultato della simulazione ha evidenziato gli aspetti di seguenti descritti.

Traiettografia 6* _10 mc

Punti di arresto: la maggior parte dei blocchi si arresta a monte della quota di 730 m poco a valle della strada che da Somiere conduce a Isserie. La totalità degli arresti avviene a monte della pista poderale presente alla quota 632 m, mentre il 95% degli arresti avviene a monte della quota 675 m.

Altezza di volo: la massima altezza di volo dei blocchi in caduta raggiunge il valore di 2,70 m ma solo nella prima parte del profilo traietto grafico nella parte di valle i valori di altezza di volo sono sempre inferiori a 0,5 m .

Energia cinetica: la massima energia cinetica dei blocchi in caduta raggiunge i 7.850 kJ.

ELABORATI DI CALCOLO

Traiettografia 1

RocFall Analysis Information

Document Name traiettografia 1.fal

Project Settings

Units: Metric

Friction angle: Use friction angle specified in material editor

Minimum Velocity=0.1

Angular Velocity of the rocks CONSIDERED

Standard Deviations NOT USED when generating slope vertices

Random-number generation: Random

Slope

Segment 1, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=0 std dev=0 Y mean=855 std dev=0

End Point: X mean=8 std dev=0 Y mean=850 std dev=0

Segment 2, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=8 std dev=0 Y mean=850 std dev=0

End Point: X mean=12 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

Segment 3, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=12 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

End Point: X mean=31 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

Segment 4, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=31 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

End Point: X mean=56 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

Segment 5, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=56 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

End Point: X mean=96 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

Segment 6, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=96 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

End Point: X mean=134 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

Segment 7, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=134 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

End Point: X mean=176 std dev=0 Y mean=700 std dev=0

Segment 8, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=176 std dev=0 Y mean=700 std dev=0

End Point: X mean=253 std dev=0 Y mean=675 std dev=0

Segment 9, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=253 std dev=0 Y mean=675 std dev=0

End Point: X mean=324 std dev=0 Y mean=650 std dev=0

Segment 10, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=324 std dev=0 Y mean=650 std dev=0

End Point: X mean=373 std dev=0 Y mean=625 std dev=0

Segment 11, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=373 std dev=0 Y mean=625 std dev=0

End Point: X mean=430 std dev=0 Y mean=600 std dev=0

Segment 12, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=430 std dev=0 Y mean=600 std dev=0

End Point: X mean=513 std dev=0 Y mean=575 std dev=0

Segment 13, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=513 std dev=0 Y mean=575 std dev=0

End Point: X mean=586 std dev=0 Y mean=550 std dev=0

Materials

Material name: Asphalt [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.4 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.9 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Bedrock outcrops [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.35 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.85 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Talus Cover [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.32 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.82 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Seeders

Line Seeder

Horizontal Velocity: mean=0.15, std dev=1.5

Vertical Velocity: mean=0, std dev=0

Mass: mean=13500, std dev=0

Angular Velocity: mean=0, std dev=0

Location (Vertex 1): 0.397, 855.176

Location (Vertex 2): 8.644, 849.284

Location (Vertex 3): 12.768, 825.13

RocFall Analysis Information

Document Name

traiettografia 2A.fal

Project Settings

Units: Metric

Friction angle: Use friction angle specified in material editor

Minimum Velocity=0.1

Angular Velocity of the rocks CONSIDERED

Standard Deviations NOT USED when generating slope vertices

Random-number generation: Random

Slope

Segment 1, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=0 std dev=0 Y mean=1225 std dev=0

End Point: X mean=32 std dev=0 Y mean=1200 std dev=0

Segment 2, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=32 std dev=0 Y mean=1200 std dev=0

End Point: X mean=47 std dev=0 Y mean=1175 std dev=0

Segment 3, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=47 std dev=0 Y mean=1175 std dev=0

End Point: X mean=61 std dev=0 Y mean=1150 std dev=0

Segment 4, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=61 std dev=0 Y mean=1150 std dev=0

End Point: X mean=74 std dev=0 Y mean=1125 std dev=0

Segment 5, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=74 std dev=0 Y mean=1125 std dev=0

End Point: X mean=104 std dev=0 Y mean=1100 std dev=0

Segment 6, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=104 std dev=0 Y mean=1100 std dev=0

End Point: X mean=136 std dev=0 Y mean=1075 std dev=0

Segment 7, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=136 std dev=0 Y mean=1075 std dev=0

End Point: X mean=155 std dev=0 Y mean=1050 std dev=0

Segment 8, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=155 std dev=0 Y mean=1050 std dev=0

End Point: X mean=186 std dev=0 Y mean=1025 std dev=0

Segment 9, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=186 std dev=0 Y mean=1025 std dev=0

End Point: X mean=226 std dev=0 Y mean=1000 std dev=0

Segment 10, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=226 std dev=0 Y mean=1000 std dev=0

End Point: X mean=263 std dev=0 Y mean=975 std dev=0

Segment 11, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=263 std dev=0 Y mean=975 std dev=0

End Point: X mean=288 std dev=0 Y mean=950 std dev=0

Segment 12, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=288 std dev=0 Y mean=950 std dev=0

End Point: X mean=333 std dev=0 Y mean=925 std dev=0

Segment 13, Material: Bedrock outcrops [default]
Start Point: X mean=333 std dev=0 Y mean=925 std dev=0
End Point: X mean=372 std dev=0 Y mean=900 std dev=0

Segment 14, Material: Bedrock outcrops [default]
Start Point: X mean=372 std dev=0 Y mean=900 std dev=0
End Point: X mean=404 std dev=0 Y mean=875 std dev=0

Segment 15, Material: Bedrock outcrops [default]
Start Point: X mean=404 std dev=0 Y mean=875 std dev=0
End Point: X mean=437 std dev=0 Y mean=850 std dev=0

Segment 16, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=437 std dev=0 Y mean=850 std dev=0
End Point: X mean=463 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

Segment 17, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=463 std dev=0 Y mean=825 std dev=0
End Point: X mean=497 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

Segment 18, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=497 std dev=0 Y mean=800 std dev=0
End Point: X mean=532 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

Segment 19, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=532 std dev=0 Y mean=775 std dev=0
End Point: X mean=570 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

Segment 20, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=570 std dev=0 Y mean=750 std dev=0
End Point: X mean=602 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

Segment 21, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=602 std dev=0 Y mean=725 std dev=0
End Point: X mean=650 std dev=0 Y mean=700 std dev=0

Segment 22, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=650 std dev=0 Y mean=700 std dev=0
End Point: X mean=752 std dev=0 Y mean=675 std dev=0

Segment 23, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=752 std dev=0 Y mean=675 std dev=0
End Point: X mean=794 std dev=0 Y mean=650 std dev=0

Segment 24, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=794 std dev=0 Y mean=650 std dev=0
End Point: X mean=866 std dev=0 Y mean=625 std dev=0

Segment 25, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=866 std dev=0 Y mean=625 std dev=0
End Point: X mean=947 std dev=0 Y mean=600 std dev=0

Segment 26, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=947 std dev=0 Y mean=600 std dev=0
End Point: X mean=1016 std dev=0 Y mean=575 std dev=0

Segment 27, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=1016 std dev=0 Y mean=575 std dev=0
End Point: X mean=1058 std dev=0 Y mean=550 std dev=0

Segment 28, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=1058 std dev=0 Y mean=550 std dev=0
End Point: X mean=1178 std dev=0 Y mean=528 std dev=0

Materials

Material name: Asphalt [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.4 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.9 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Bedrock outcrops [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.35 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.85 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Talus Cover [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.32 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.82 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Seeders

Line Seeder

Horizontal Velocity: mean=1.5, std dev=0.15

Vertical Velocity: mean=0, std dev=0

Mass: mean=13500, std dev=0

Angular Velocity: mean=0, std dev=0

Location (Vertex 1): 2.085, 1224.67

Location (Vertex 2): 33.221, 1200.2

Location (Vertex 3): 47.677, 1177.96

Location (Vertex 4): 59.909, 1151.27

Traiettografia 2B

RocFall Analysis Information

Document Name

traiettografia 2B.fal

Project Settings

Units: Metric

Friction angle: Use friction angle specified in material editor

Minimum Velocity=0.1

Angular Velocity of the rocks CONSIDERED

Standard Deviations NOT USED when generating slope vertices

Random-number generation: Random

Slope

Segment 1, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=0 std dev=0 Y mean=1225 std dev=0

End Point: X mean=32 std dev=0 Y mean=1200 std dev=0

Segment 2, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=32 std dev=0 Y mean=1200 std dev=0

End Point: X mean=47 std dev=0 Y mean=1175 std dev=0
Segment 3, Material: Bedrock outcrops [default]
Start Point: X mean=47 std dev=0 Y mean=1175 std dev=0
End Point: X mean=61 std dev=0 Y mean=1150 std dev=0
Segment 4, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=61 std dev=0 Y mean=1150 std dev=0
End Point: X mean=74 std dev=0 Y mean=1125 std dev=0
Segment 5, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=74 std dev=0 Y mean=1125 std dev=0
End Point: X mean=104 std dev=0 Y mean=1100 std dev=0
Segment 6, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=104 std dev=0 Y mean=1100 std dev=0
End Point: X mean=136 std dev=0 Y mean=1075 std dev=0
Segment 7, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=136 std dev=0 Y mean=1075 std dev=0
End Point: X mean=155 std dev=0 Y mean=1050 std dev=0
Segment 8, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=155 std dev=0 Y mean=1050 std dev=0
End Point: X mean=186 std dev=0 Y mean=1025 std dev=0
Segment 9, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=186 std dev=0 Y mean=1025 std dev=0
End Point: X mean=226 std dev=0 Y mean=1000 std dev=0
Segment 10, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=226 std dev=0 Y mean=1000 std dev=0
End Point: X mean=263 std dev=0 Y mean=975 std dev=0
Segment 11, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=263 std dev=0 Y mean=975 std dev=0
End Point: X mean=288 std dev=0 Y mean=950 std dev=0
Segment 12, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=288 std dev=0 Y mean=950 std dev=0
End Point: X mean=333 std dev=0 Y mean=925 std dev=0
Segment 13, Material: Bedrock outcrops [default]
Start Point: X mean=333 std dev=0 Y mean=925 std dev=0
End Point: X mean=372 std dev=0 Y mean=900 std dev=0
Segment 14, Material: Bedrock outcrops [default]
Start Point: X mean=372 std dev=0 Y mean=900 std dev=0
End Point: X mean=404 std dev=0 Y mean=875 std dev=0
Segment 15, Material: Bedrock outcrops [default]
Start Point: X mean=404 std dev=0 Y mean=875 std dev=0
End Point: X mean=437 std dev=0 Y mean=850 std dev=0
Segment 16, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=437 std dev=0 Y mean=850 std dev=0
End Point: X mean=463 std dev=0 Y mean=825 std dev=0
Segment 17, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=463 std dev=0 Y mean=825 std dev=0
End Point: X mean=497 std dev=0 Y mean=800 std dev=0
Segment 18, Material: Talus Cover [default]
Start Point: X mean=497 std dev=0 Y mean=800 std dev=0
End Point: X mean=532 std dev=0 Y mean=775 std dev=0
Segment 19, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=532 std dev=0 Y mean=775 std dev=0
End Point: X mean=570 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

Segment 20, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=570 std dev=0 Y mean=750 std dev=0
End Point: X mean=602 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

Segment 21, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=602 std dev=0 Y mean=725 std dev=0
End Point: X mean=645 std dev=0 Y mean=700 std dev=0

Segment 22, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=645 std dev=0 Y mean=700 std dev=0
End Point: X mean=698 std dev=0 Y mean=675 std dev=0

Segment 23, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=698 std dev=0 Y mean=675 std dev=0
End Point: X mean=790 std dev=0 Y mean=650 std dev=0

Segment 24, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=790 std dev=0 Y mean=650 std dev=0
End Point: X mean=836 std dev=0 Y mean=625 std dev=0

Segment 25, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=836 std dev=0 Y mean=625 std dev=0
End Point: X mean=900 std dev=0 Y mean=600 std dev=0

Segment 26, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=900 std dev=0 Y mean=600 std dev=0
End Point: X mean=990 std dev=0 Y mean=575 std dev=0

Segment 27, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=990 std dev=0 Y mean=575 std dev=0
End Point: X mean=1059 std dev=0 Y mean=550 std dev=0

Segment 28, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=1059 std dev=0 Y mean=550 std dev=0
End Point: X mean=1176 std dev=0 Y mean=528 std dev=0

Materials

Material name: Asphalt [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.4 std dev=0.04
Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.9 std dev=0.04
Friction Angle: mean=30 std dev=2
Roughness: std dev=0

Material name: Bedrock outcrops [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.35 std dev=0.04
Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.85 std dev=0.04
Friction Angle: mean=30 std dev=2
Roughness: std dev=0

Material name: Talus Cover [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.32 std dev=0.04
Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.82 std dev=0.04
Friction Angle: mean=30 std dev=2
Roughness: std dev=0

Seeders

Line Seeder

Horizontal Velocity: mean=1.5, std dev=0.15

Vertical Velocity: mean=0, std dev=0
Mass: mean=13500, std dev=0
Angular Velocity: mean=0, std dev=0
Location (Vertex 1): 2.085, 1224.67
Location (Vertex 2): 33.221, 1200.2
Location (Vertex 3): 47.677, 1177.96
Location (Vertex 4): 59.909, 1151.27

Traiettografia 3

RocFall Analysis Information

Document Name

traiettografia 3.fal

Project Settings

Units: Metric

Friction angle: Use friction angle specified in material editor

Minimum Velocity=0.1

Angular Velocity of the rocks CONSIDERED

Standard Deviations NOT USED when generating slope vertices

Random-number generation: Random

Slope

Segment 1, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=0 std dev=0 Y mean=910 std dev=0

End Point: X mean=9 std dev=0 Y mean=900 std dev=0

Segment 2, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=9 std dev=0 Y mean=900 std dev=0

End Point: X mean=21 std dev=0 Y mean=875 std dev=0

Segment 3, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=21 std dev=0 Y mean=875 std dev=0

End Point: X mean=64 std dev=0 Y mean=850 std dev=0

Segment 4, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=64 std dev=0 Y mean=850 std dev=0

End Point: X mean=106 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

Segment 5, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=106 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

End Point: X mean=135 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

Segment 6, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=135 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

End Point: X mean=164 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

Segment 7, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=164 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

End Point: X mean=194 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

Segment 8, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=194 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

End Point: X mean=226 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

Segment 9, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=226 std dev=0 Y mean=725 std dev=0
End Point: X mean=260 std dev=0 Y mean=700 std dev=0
Segment 10, Material: Soil with vegetation [default]
Start Point: X mean=260 std dev=0 Y mean=700 std dev=0
End Point: X mean=310 std dev=0 Y mean=675 std dev=0
Segment 11, Material: Soil with vegetation [default]
Start Point: X mean=310 std dev=0 Y mean=675 std dev=0
End Point: X mean=380 std dev=0 Y mean=650 std dev=0
Segment 12, Material: Soil with vegetation [default]
Start Point: X mean=380 std dev=0 Y mean=650 std dev=0
End Point: X mean=462 std dev=0 Y mean=625 std dev=0
Segment 13, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=462 std dev=0 Y mean=625 std dev=0
End Point: X mean=549 std dev=0 Y mean=600 std dev=0
Segment 14, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=549 std dev=0 Y mean=600 std dev=0
End Point: X mean=604 std dev=0 Y mean=575 std dev=0
Segment 15, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=604 std dev=0 Y mean=575 std dev=0
End Point: X mean=668 std dev=0 Y mean=550 std dev=0
Segment 16, Material: Asphalt [default]
Start Point: X mean=668 std dev=0 Y mean=550 std dev=0
End Point: X mean=787 std dev=0 Y mean=528 std dev=0

Materials

Material name: Asphalt [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.4 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.9 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Bedrock outcrops [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.35 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.85 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Soil with vegetation [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.3 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.8 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Seeders

Line Seeder

Horizontal Velocity: mean=0.15, std dev=1.5

Vertical Velocity: mean=0, std dev=0

Mass: mean=13500, std dev=0

Angular Velocity: mean=0, std dev=0

Location (Vertex 1): 1.254, 910.103

Location (Vertex 2): 8.669, 901.041

Location (Vertex 3): 20.204, 875.5

RocFall Analysis Information

Document Name

traiettografia 4.fal

Project Settings

Units: Metric

Friction angle: Use friction angle specified in material editor

Minimum Velocity=0.1

Angular Velocity of the rocks CONSIDERED

Standard Deviations NOT USED when generating slope vertices

Random-number generation: Random

Slope

Segment 1, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=0 std dev=0 Y mean=840 std dev=0

End Point: X mean=12 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

Segment 2, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=12 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

End Point: X mean=36 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

Segment 3, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=36 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

End Point: X mean=70 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

Segment 4, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=70 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

End Point: X mean=129 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

Segment 5, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=129 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

End Point: X mean=193 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

Segment 6, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=193 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

End Point: X mean=223 std dev=0 Y mean=700 std dev=0

Segment 7, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=223 std dev=0 Y mean=700 std dev=0

End Point: X mean=251 std dev=0 Y mean=675 std dev=0

Segment 8, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=251 std dev=0 Y mean=675 std dev=0

End Point: X mean=293 std dev=0 Y mean=650 std dev=0

Segment 9, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=293 std dev=0 Y mean=650 std dev=0

End Point: X mean=367 std dev=0 Y mean=625 std dev=0

Segment 10, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=367 std dev=0 Y mean=625 std dev=0

End Point: X mean=562 std dev=0 Y mean=600 std dev=0

Materials

Material name: Asphalt [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.4 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.9 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Bedrock outcrops [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.35 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.85 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Talus Cover [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.32 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.82 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Soil with vegetation [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.3 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.8 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Seeders

Line Seeder

Horizontal Velocity: mean=0.15, std dev=1.5

Vertical Velocity: mean=0, std dev=0

Mass: mean=13500, std dev=0

Angular Velocity: mean=0, std dev=0

Location (Vertex 1): 0.968, 840.423

Location (Vertex 2): 12.653, 824.356

Location (Vertex 3): 36.51, 799.525

Location (Vertex 4): 70.592, 774.694

Traiettografia 5

RocFall Analysis Information

Document Name

traiettografia 5.fal

Project Settings

Units: Metric

Friction angle: Use friction angle specified in material editor

Minimum Velocity=0.1

Angular Velocity of the rocks CONSIDERED

Standard Deviations NOT USED when generating slope vertices

Random-number generation: Random

Slope

Segment 1, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=0 std dev=0 Y mean=825 std dev=0

End Point: X mean=15 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

Segment 2, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=15 std dev=0 Y mean=800 std dev=0

End Point: X mean=45 std dev=0 Y mean=775 std dev=0

Segment 3, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=45 std dev=0 Y mean=775 std dev=0
End Point: X mean=100 std dev=0 Y mean=750 std dev=0

Segment 4, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=100 std dev=0 Y mean=750 std dev=0
End Point: X mean=165 std dev=0 Y mean=725 std dev=0

Segment 5, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=165 std dev=0 Y mean=725 std dev=0
End Point: X mean=200 std dev=0 Y mean=700 std dev=0

Segment 6, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=200 std dev=0 Y mean=700 std dev=0
End Point: X mean=239 std dev=0 Y mean=675 std dev=0

Segment 7, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=239 std dev=0 Y mean=675 std dev=0
End Point: X mean=312 std dev=0 Y mean=650 std dev=0

Segment 8, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=312 std dev=0 Y mean=650 std dev=0
End Point: X mean=556 std dev=0 Y mean=625 std dev=0

Segment 9, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=556 std dev=0 Y mean=625 std dev=0
End Point: X mean=575 std dev=0 Y mean=615 std dev=0

Materials

Material name: Asphalt [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.4 std dev=0.04
Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.9 std dev=0.04
Friction Angle: mean=30 std dev=2
Roughness: std dev=0

Material name: Bedrock outcrops [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.35 std dev=0.04
Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.85 std dev=0.04
Friction Angle: mean=30 std dev=2
Roughness: std dev=0

Material name: Talus Cover [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.32 std dev=0.04
Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.82 std dev=0.04
Friction Angle: mean=30 std dev=2
Roughness: std dev=0

Seeders

Line Seeder

Horizontal Velocity: mean=0.15, std dev=1.5
Vertical Velocity: mean=0, std dev=0
Mass: mean=13500, std dev=0
Angular Velocity: mean=0, std dev=0
Location (Vertex 1): 0.54, 825.14
Location (Vertex 2): 16.307, 800.363
Location (Vertex 3): 45.138, 775.136

RocFall Analysis Information

Document Name

traiettografia 6.fal / traiettografia 6_5mc.fal / traiettografia 6_10mc.fal

Project Settings

Units: Metric

Friction angle: Use friction angle specified in material editor

Minimum Velocity=0.1

Angular Velocity of the rocks CONSIDERED

Standard Deviations NOT USED when generating slope vertices

Random-number generation: Random

Slope

Segment 1, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=0 std dev=0 Y mean=824 std dev=0

End Point: X mean=19 std dev=0 Y mean=798 std dev=0

Segment 2, Material: Bedrock outcrops [default]

Start Point: X mean=19 std dev=0 Y mean=798 std dev=0

End Point: X mean=45 std dev=0 Y mean=778 std dev=0

Segment 3, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=45 std dev=0 Y mean=778 std dev=0

End Point: X mean=57 std dev=0 Y mean=764 std dev=0

Segment 4, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=57 std dev=0 Y mean=764 std dev=0

End Point: X mean=72 std dev=0 Y mean=758 std dev=0

Segment 5, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=72 std dev=0 Y mean=758 std dev=0

End Point: X mean=79 std dev=0 Y mean=752 std dev=0

Segment 6, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=79 std dev=0 Y mean=752 std dev=0

End Point: X mean=103 std dev=0 Y mean=740 std dev=0

Segment 7, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=103 std dev=0 Y mean=740 std dev=0

End Point: X mean=109 std dev=0 Y mean=738 std dev=0

Segment 8, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=109 std dev=0 Y mean=738 std dev=0

End Point: X mean=120 std dev=0 Y mean=730 std dev=0

Segment 9, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=120 std dev=0 Y mean=730 std dev=0

End Point: X mean=133 std dev=0 Y mean=718 std dev=0

Segment 10, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=133 std dev=0 Y mean=718 std dev=0

End Point: X mean=176 std dev=0 Y mean=694 std dev=0

Segment 11, Material: Talus Cover [default]

Start Point: X mean=176 std dev=0 Y mean=694 std dev=0

End Point: X mean=196 std dev=0 Y mean=682 std dev=0

Segment 12, Material: Talus with vegetation [default]

Start Point: X mean=196 std dev=0 Y mean=682 std dev=0
End Point: X mean=235 std dev=0 Y mean=664 std dev=0

Segment 13, Material: Talus with vegetation [default]

Start Point: X mean=235 std dev=0 Y mean=664 std dev=0
End Point: X mean=253 std dev=0 Y mean=654 std dev=0

Segment 14, Material: Talus with vegetation [default]

Start Point: X mean=253 std dev=0 Y mean=654 std dev=0
End Point: X mean=262 std dev=0 Y mean=646 std dev=0

Segment 15, Material: Talus with vegetation [default]

Start Point: X mean=262 std dev=0 Y mean=646 std dev=0
End Point: X mean=295 std dev=0 Y mean=632 std dev=0

Segment 16, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=295 std dev=0 Y mean=632 std dev=0
End Point: X mean=302 std dev=0 Y mean=630 std dev=0

Segment 17, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=302 std dev=0 Y mean=630 std dev=0
End Point: X mean=309 std dev=0 Y mean=626 std dev=0

Segment 18, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=309 std dev=0 Y mean=626 std dev=0
End Point: X mean=363 std dev=0 Y mean=606 std dev=0

Segment 19, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=363 std dev=0 Y mean=606 std dev=0
End Point: X mean=394 std dev=0 Y mean=598 std dev=0

Segment 20, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=394 std dev=0 Y mean=598 std dev=0
End Point: X mean=399 std dev=0 Y mean=596 std dev=0

Segment 21, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=399 std dev=0 Y mean=596 std dev=0
End Point: X mean=411 std dev=0 Y mean=594 std dev=0

Segment 22, Material: Asphalt [default]

Start Point: X mean=411 std dev=0 Y mean=594 std dev=0
End Point: X mean=421 std dev=0 Y mean=590 std dev=0

Segment 23, Material: Soil with vegetation [default]

Start Point: X mean=421 std dev=0 Y mean=590 std dev=0
End Point: X mean=439 std dev=0 Y mean=586 std dev=0

Materials

Material name: Asphalt [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.4 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.9 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Bedrock outcrops [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.35 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.85 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Talus Cover [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.32 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.82 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

m Roughness: std dev=0

Material name: Talus with vegetation [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.32 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.8 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Material name: Soil with vegetation [default]

Coefficient of Normal Restitution (RN): mean=0.3 std dev=0.04

Coefficient of Tangential Restitution (RT): mean=0.8 std dev=0.04

Friction Angle: mean=30 std dev=2

Roughness: std dev=0

Seeders

Line Seeder

Horizontal Velocity: mean=1.5, std dev=0.15

Vertical Velocity: mean=0, std dev=0

Mass: mean=13500, std dev=0

Angular Velocity: mean=0, std dev=0

Location (Vertex 1): 0.484, 823.886

Location (Vertex 2): 19.469, 797.306

5.4 PROPOSTE DI MODIFICAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE DELLE ZONE SEDI DI FRANE AI SENSI DELL'ART 35.a

In relazione alle valutazioni deducibili dall'impostazione di una serie di traiettografie (vedi fig.1) tarate in "back analysis" considerati gli elementi geomorfologico strutturali, testimoni muti, acclività del versante e della fascia pedemontana di accumulo, delle aree antropizzate ma non degli edifici come barriere, si vanno qui di seguito a puntualizzare le considerazioni che hanno condotto alla proposta di zonizzazione per le zone Fc fin qui illustrate..

In presenza di studi precedenti si sono estratte le valutazioni attualmente integrabili cioè non basate su situazioni che si siano modificate o sulla presenza di nuove opere di mitigazione, non considerate nella definizione dei vincoli.

5.4.1 ZONA CONOZ-MERLIN (RIF TAV. DI PRGC IN APPROVAZIONE PF4b 1:2.000)

Per quanto riguarda il settore di falesia di Conoz-Merlin le opere di mitigazione inserite tra il 2011 e il 2012, a consolidamento del versante non hanno valenza circa la ridefinizione della zonizzazione per i terreni sedi di frane. Si è quindi proceduto a valutare nuovamente gli atti depositati in Comune utilizzando quelli definiti con una prima fase di analisi traiettografica svolta senza considerare le opere di protezione presenti (rif. Studio di dettaglio del giugno 2003) e poi stralciata per la redazione della cartografia approvata nel 2004.

Il paragrafo relativo alle traiettografie, risulta infatti modificato in sede di stesura definitiva, con una integrazione dell'ottobre 2003, conseguente ad una valutazione svolta congiuntamente con il Servizio Direzione e prevenzione rischi idrogeologici, al fine di valutare il grado di efficacia delle opere esistenti.

Successivamente il settore è stato oggetto di progettazione ed esecuzione di un diffuso intervento di stabilizzazione con opere attive e passive, cui si è già fatto riferimento e che aveva anche condotto a valutare la possibile ridefinizione della zonizzazione Fc vigente.

Tenuto conto del nuovo orientamento tecnico urbanistico, valutato che la presenza di opere di protezione quali barriere od opere di contenimento, esclusi i valli, anche se adeguato a garantire una certa mitigazione del rischio non va valutata nelle analisi tecniche di definizione dei vincoli e appurato che l'analisi traiettografica sopraindicata, presente nella versione degli studi di dettaglio del giugno 2003, svolta con specifico fine urbanistico nell'ambito delle valutazioni che hanno poi condotto alla cartografia approvata, si considera che questa possa essere utilizzata come riferimento per la zonizzazione definitiva oggetto di questo studio.

Questo perché il criterio adottato è omogeneo rispetto a quello delle altre zone definite ed approvate a suo tempo, fatto salvo quelle inserite in zona di cautela. Qui la zona di cautela Fc è stata esplicitamente inserita poiché la progettazione in corso, poi attuata, veniva vista come elemento mitigatore del rischio e della relativa riduzione del grado di rischio.

Dell'analisi traiettografica svolta si riporta un estratto

Estratto pag 2_STUDI DI DETTAGLIO_ Giugno 2003_ geol Vagliasindi

“Premessa_ Il presente studio riguarda le pareti rocciose localizzate a monte degli abitati di Merlin e Conoz e costituisce parte integrante della cartografia degli Ambiti Inedificabili per frana ai sensi dell'art 35 della L.R. 6/04/1998 n° 11.

In particolare lo scopo dello studio è la valutazione della pericolosità delle aree localizzate a valle della suddetta parete ed esposta al rischio caduta massi. Lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi:

- a) rilievo geomorfologico della parete e del versante a valle di esso*
- b) studio geomeccanico della parete per l'individuazione dei sistemi di discontinuità, dei meccanismi di mobilitazione dei blocchi, dei potenziali volumi di distacco e delle principali instabilità puntuali o diffuse;*
- c) Analisi traiettografica*
- d) Definizione delle fasce a differenti gradi di pericolosità*

La parete si estende in direzione E-W a monte degli abitati di Merlin e Conoz, per un'estensione laterale di circa 400m. L'altezza del fronte roccioso supera i 100 m nel settore occidentale e centrale e decresce gradualmente verso est. Nel settore occidentale la zona abitata si trova a circa 50-100 m a valle della base della parete, ed il pendio a valle di quest'ultima, mediamente acclive (20-25°) e originariamente ricoperto da detrito di falda è in parte terrazzato e coltivato; nel settore centrale le pareti sovrastano un canale irriguo ricoperto in cls, la strada comunale di Merlin-Conoz e la sottostante strada poderale. Il pendio presenta anche in questo caso un'acclività media. Il settore più orientale raggiunge l'estremità Ovest dell'abitato di Merlin. Qui sono da segnalare recenti edificazioni nella zona immediatamente sottostante alla parete rocciosa, per quanto in questa zona sia di altezza molto moderata”

Estratto pag 28_29 e 30 _STUDI DI DETTAGLIO_ Giugno 2003_ geol Vagliasindi

“Parametri adottati nella simulazione

Nella simulazione sono stati adottati i seguenti parametri di calcolo

Angolo limite (angolo che determina il passaggio dalle condizioni di rimbalzo a quelle di rotolamento 9°

Velocità iniziale minima 15 m/s

Velocità iniziale massima 20 m/s

Deviazioni angolari iniziali 8°

Deviazione angolare massima 12°

Sono state considerate elevate velocità di partenza per tenere conto dell'altezza delle pareti e considerando che buona parte delle instabilità sono situate nella zona sommitale delle stesse.

Parametri geomeccanici del terreno

Il pendio a valle delle pareti si presenta un'acclività da elevata a media, decrescente verso valle. Il settore occidentale presenta a valle delle pareti, un tratto di versante terrazzato e parzialmente coltivato; nella parte centrale si osserva, al disotto delle pareti, una ristretta fascia di detrito coperto da vegetazione arbustiva, cui succede, verso valle, una fascia occupata da bosco di latifoglie, estesa fino alla strada comunale; al disotto di questa il terreno è occupato da prati irrigui e prati a sfalcio.

I parametri geomeccanici assegnati alle suddette tipologie di terreno e tarati con simulazioni di prova sono i seguenti:

Tipo di terreno	Rn	Rt	α
Roccia	0,75	0,85	0,50
versante terrazzato con muri a secco	0,62	0,70	0,70
Detrito medio rimaneggiato con bosco di latifoglie	0,65	0,72	0,80
prato	0,45	0,56	0,57

Rn rappresenta il coefficiente di restituzione normale, Rt il coefficiente di restituzione tangenziale e α il coefficiente di attrito al rotoscivolamento.

Presenza di opere di difesa

Nel vaso in esame, sul pendio sono presenti due file di barriere paramassi. Le barriere sono localizzate rispettivamente:

- nel tratto orientale, immediatamente a valle delle pareti lungo il sentiero che corre parallelamente al canale;
- nel tratto occidentale, a monte della strada comunale Merlin-Conoz

Le reti presentano altezza 4m e resistenza di 200 Kj

Una prima simulazione è stata effettuata in assenza di opere; successivamente sono state effettuate altre due simulazioni in presenza di opere ed ipotizzando due dimensioni modali dei rispettivamente di 1 ton (0,3 m³) e 5 ton (pari a circa 2 m³).

Come evidenziato dalle planimetrie allegate, nei casi di assenza di opere si osserva una certa corrispondenza tra la distribuzione dei blocchi rilevati e la densità dei punti di arresto della simulazione. Quest'ultima mostra un massimo di concentrazione localizzato poco più a valle rispetto ai testimoni muti effettivamente rilevati; il raggiungimento e l'accumulo in tale zona sono comunque plausibili in ragione della morfologia del terreno; è inoltre possibile che un certo numero di blocchi sia stato asportato da zone ad utilizzo agricolo.

Le simulazioni effettuate indicano che le barriere presenti influenzano le traiettorie dei blocchi solo considerando volumi circa 1 ton (0,3 m³); nel caso di volumi maggiori non si notano sostanziali differenze tra le simulazioni in assenza o in presenza di barriere; in considerazione dei volumi riscontrati sia in parete che fra i testimoni muti si ritiene opportuno adottare le curve di distribuzione in assenza di barriere.

Nella definizione delle fasce di pericolosità è stato adottato il seguente criterio:

Zona F1 (zona ad elevata pericolosità) in tale fascia è stata compresa tutta l'area definita dal limite inferiore dei blocchi effettivamente rilevati sul terreno, in quanto tale dato costituisce un elemento inequivocabile;

Zona F2 (zona a media pericolosità) questa fascia viene estesa dal limite inferiore della zona rossa fino al limite massimo raggiunto dai blocchi nella simulazione; in questo modo si tiene conto sia dei potenziali eventi che potrebbero raggiungere distanze maggiori rispetto a quelli già osservati, sia dell'eventuale rimozione di testimoni muti o di tracce di impatto;

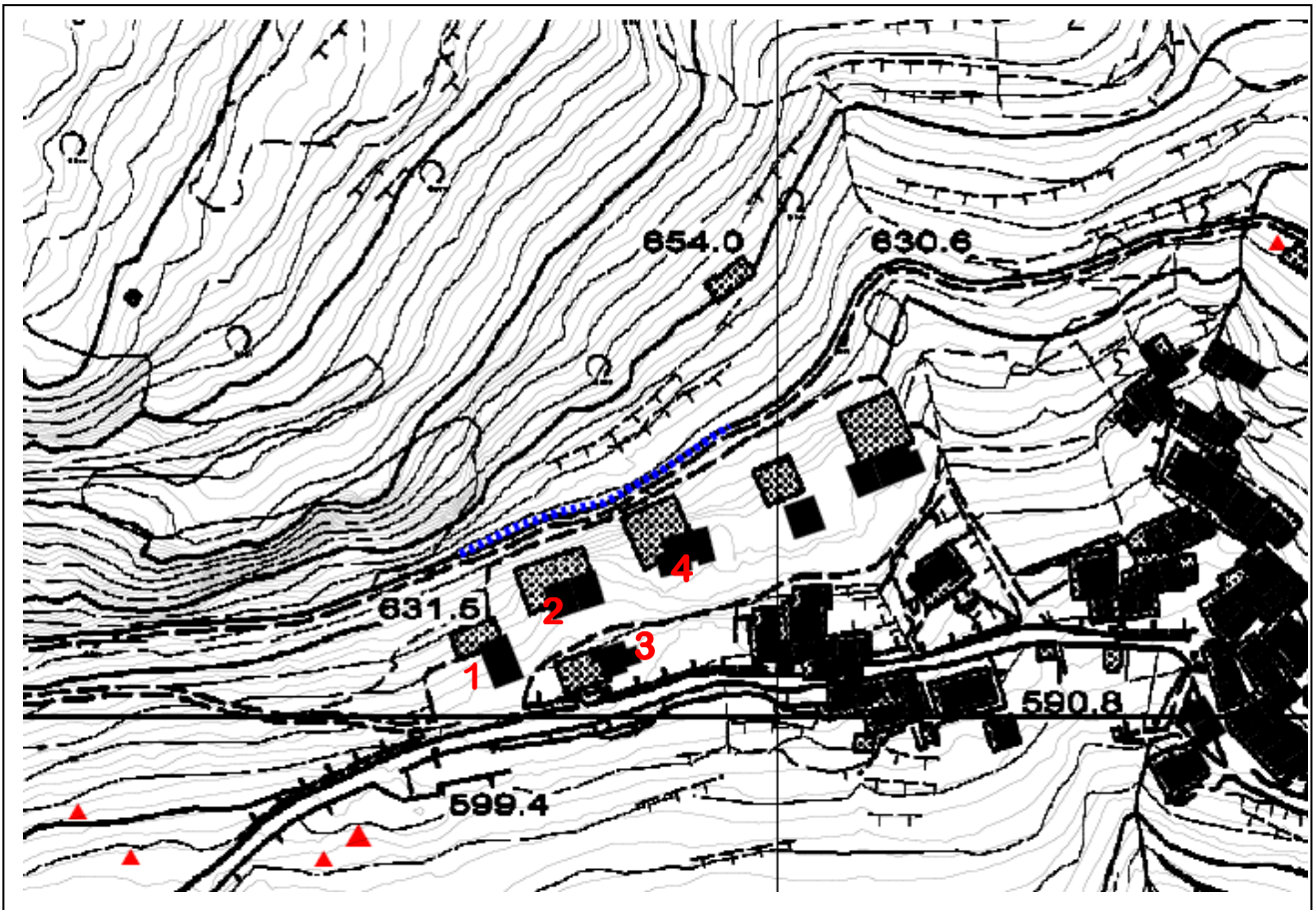
Zona F3 (zona a bassa pericolosità) la fascia F3 viene estesa fino al massimo limite morfologicamente raggiungibile da un evento di caduta”

I sottoscritti, tenuto conto delle valutazioni già svolte dai tecnici incaricati in fase di stesura della cartografia approvata nel 2004 che risultano coerenti con le restanti modalità di valutazione ed analisi similari svolte sul territorio e che hanno condotto per alcuni settori alla loro approvazione senza ulteriori integrazioni, considerano di recepirle nella proposta di modifica della Zona Fc con valore F1_ Merlin-Conoz. Non si tiene quindi conto delle opere di mitigazione inserite con relativa progettazione e non si procede ad ulteriori analisi traiettografiche.

Sono comunque state svolte delle valutazioni integrative riguardo ai blocchi hanno condotto a definire la presenza di materiale lapideo che in parte può essere di origine gravitativa e in parte è con evidenza rielaborato o comunque implicato in processi legati alle fasi glaciali (blocchi distinti in carta con colore arancio).

Per gli altri rilevati in loc. Conoz o Merlin (Chiesetta) dalle analisi condotte non si ritiene di dover ritoccare il limite F2/F3 in loc Conoz poiché tali blocchi, pur presenti alla stessa quota di altri che vanno a definire il limite cautelativo F1/F2 si ritengono testimonianza di attività gravitativa non recente, quindi attivatisi in momenti diversi dalle altre testimonianze e differenti per condizioni geomorfologiche, quindi attualmente non ripetibili con quelle modalità. Si afferma questo valutando il posizionamento, le possibili traiettorie dal versante e le condizioni dello stesso che nel suo lato ovest sembra poter rilasciare solo volumi molto limitati.

Per la zona all'estremo orientale della falesia sono state inserite opere attive e passive di protezione. A valle si hanno delle abitazioni. Nell'estratto cartografico si individuano quelle che si ritiene debbano essere considerate per una valutazione di inserimento in fascia F1 o F2. Con tale obiettivo si è proceduto ad un nuovo sopralluogo ed analisi della documentazione esistente relativa alla progettazione degli interventi di protezione succitati che hanno interessato tutta la falesia tra Conoz e Merlin.



L'imposizione e/o la conferma di un grado di vincolo presuppone una valutazione a monte del grado di attività della falesia, del volume unitario di crollo da prendere a riferimento, alla frequenza degli eventi.

Se l'inserimento in zona F1 per settori raggiunti dall'accumulo può essere giustificato da un'impostazione cautelativa, il valore F2 non significa assenza di rischio ma, come recita la normativa fa riferimento a settori soggetti o potenzialmente soggetti a fenomeni franosi con probabilità di accadimento meno frequente della classe F1, dove si individua un'attività legata anche solo ai cicli stagionali gelo disgelo, e che si innescano generalmente in occasione di eventi idrogeologici di una certa importanza.

Se il settore spondale è stato oggetto di interventi mirati alla mitigazione del rischio ma tali interventi non hanno valenza a tale fine si valuta che il mantenimento di un grado F2 per l'abitazione in oggetto possa essere giustificato dal fatto che le opere previste inserite diffusamente con intento cautelativo risultano inserite anche in settori che possono rientrare in una fascia di rischio medio.

In quest'ottica, analizzando le tavole relative alla progettazione definitiva degli interventi di protezione per la messa in sicurezza della parete rocciosa sovrastante la località Conoz Merlin si rileva che le reti posizionate nel punto in oggetto sono reti a bassa energia (750 Kj) quindi con previsione di blocchi di limitato volume ed energia.(presenza di passerella pedonale)

Il tratto in oggetto, esterno alla falesia rilevabile in CTR e in ortofoto, rientra nei settori analizzati dallo studio ma con un inquadramento marginale, nel senso che per il settore classificato al n°9 si riporta una breve descrizione senza corredarli di particolari studi strutturali poiché la roccia affiorante è limitata e non significativa a tali fini.

Si prevede che le opere possano agire da contrasto con i potenziali processi individuati a livello geomorfologico. ed indicati a pagina 34 e 35 della relazione geologica e geotecnica definitiva del marzo 2008 già trasmessa e della quale si riporta un estratto (...) *Il settore 9 è costituito da un tratto di versante di circa 40 m di larghezza posto all'estremità orientale dell'area tra le quote 630 e 650m slm. Il pendio qui è coperto per gran parte da depositi detritico morenici ed è terrazzato. Solo localmente il substrato affiora formando piccoli risalti rocciosi. Si valuta che dal settore siano mobilizzabili dei blocchi. (...).*

Però si specifica (...) *Sul pendio vi sono alcune situazioni di dissesto che potrebbero portare alla mobilizzazione di blocchi; queste riguardano sia alcuni brevi risalti rocciosi caratterizzati da roccia molto fratturata ed in parte già smossa, sia i muretti a secco dei terrazzamenti, alcuni dei quali necessitano di manutenzione e ripristino. I dissesti sono legati prevalentemente all'azione di dilavamento della matrice fine da parte delle acque di ruscellamento. Il volume dei singoli blocchi mobilizzabili è inferiore a 0,2- 0,5 mc, inoltre vi è la possibilità di colate detritiche o crolli interessanti più blocchi.(...)*

A livello terminologico-tecnico il termine "colate detritiche" non si può riferire ad un processo di trasporto solido coinvolgente un bacino idrografico ma a processi di dissesto per colata della copertura che presenta uno spessore limitato e che può coinvolgere il materiale detritico presente.

Dai sopralluoghi eseguiti si rileva il posizionamento di un lungo tratto di barriera paramassi in parte mascherata dalla vegetazione rampicante. Questo risulta inserito a monte di almeno tre abitazioni impostate in un settore di recente espansione. Le opere svolgono una doppia funzione sia nei confronti del passaggio pedonale lungo la passerella che a protezione delle infrastrutture edificate al disotto.

Si rileva che a monte una parte della sponda, fino a quota 650m risulta occupata da settori destinati alle coltivazioni orticole e quindi terrazzati e con mantenimento dell'efficienza di tali infrastrutture.

Valutati i caratteri geomorfologici della sponda si rileva che la falesia da ovest tende a raccordarsi sulo margine est con il profilo del versante. Le porzioni strapiombanti, diffusamente imbrigliate da interventi attivi, si interrompono all'altezza dell'abitazione indicata con il n° 2 nell'estratto cartografico.

Il settore spondale è stato oggetto di interventi mirati alla mitigazione del rischio ma tali interventi non hanno valenza ai fini della riduzione della pericolosità. Un generalizzato valore di F1 parrebbe troppo restrittivo anche se certamente cautelativo per lo scrivente e per chi deve approvare tale proposta. In considerazione che non si rilevano dinamiche legate al ciclo gelo e disgelo ma solo potenziali, un valore F2 potrebbe essere confermato per una parte del nucleo abitativo, poiché comunque non significa assenza di rischio e rispecchia i caratteri

geomorfologici del settore anche in riferimento alla normativa vigente. A partire dall'abitazione (4) e verso est, si ritiene che il mantenimento di un grado F2 possa essere giustificato anche dal fatto che le opere previste, inserite diffusamente con intento cautelativo, risultano mitigare il rischio anche in settori che possono rientrare, senza protezioni, in una fascia di rischio medio. In specifico la falesia è impostata a ridosso delle abitazioni 1,2,3 e si smorza verso est. La sponda a monte dell'edificio 4 è impostata in terreni di copertura con opere antropiche (murature) e tratti di affioramenti rocciosi oltre quota 650m ma non con caratteri evidenti come quelli subito ad ovest e oggetto di massicci interventi attivi in parete. Per questo si valuta che il valore F2 possa avere una sua giustificazione e valenza. Per l'abitazione, posta a valle della (2) si può valutare un'interferenza positiva in relazione a questo allineamento con una valutazione meno limitante quindi un F2.

Per la definizione in carta, avendo valenza prescrittiva la cartografia catastale, si è verificato il posizionamento delle abitazioni di recente inserimento. Si è appurato che tra ortofoto e base catastale c'è una buona corrispondenza che invece non si evidenzia tra la CTR e catastale.

5.4.2 ZONA MERLIN-ISSEURIES E CAVA - CRET BLANC – BARMUSSE (RIF TAV. DI PRGC IN APPROVAZIONE PF4b e PF4g 1:2.000)

La valutazione riguarda i settori in zona Fc con valore F2 di Merlin-Isseuries e la zona Fc con valore F2 di Cret Blanc-Barmusse.

Per il settore di Merlin le risultanze traietto grafiche tarate sugli elementi geologico strutturali e geomorfologici rilevati sulle falesie di monte hanno condotto a definire un limite di arresto del 95% a ridosso della strada che conduce alla cava di Isseuries, tenuto conto dei rilievi svolti sul terreno (testimoni muti) che hanno permesso di tarare la modellizzazione (vedi fig.1 pag.83).

Si valuta cautelativamente che il limite tra F1/F2 vada mantenuto a ridosso della strada poderale di quota 630m, a monte dell'abitato di Merlin. La rimanente parte di valle della zona Fc si valuta possa assumere valore F2 fino a quota 590 m circa, praticamente all'altezza della strada che conduce alla frazione di Chavod, raccordandosi ad est e ad ovest con la fascia che definisce settori con un medesimo grado di rischio e anch'essi modellizzati con analisi precedenti.

Non sono state considerate le opere posizionate di recente e per le quali si fa riferimento allo studio del geol. Lo Prieno e delle quali si è parlato nel paragrafo relativo. Nella modellizzazione si è proceduto ad inserire i coefficienti di restituzione ritenuti opportuni in relazione alla tipologia di terreno (vegetato, boscato, roccioso, antropizzato....) ma gli edifici non sono stati considerati ostacoli o barriere.

Per il settore di monte comprendente l'area di Cava in loc. Isseuries, tenuto conto di quanto integrato ed illustrato nei paragrafi precedenti, tenuto anche conto che l'andamento dei limiti delle classi di vincolo presenta

localmente un andamento non adattato alla effettiva morfologia presente e quindi non tiene conto di elementi topografici chiari, si valuta utile e necessario adeguarlo.

Nel caso della zona di cava Isseuries i limiti F1/F2 a monte non tengono conto della presenza di falesie e di pareti sub verticali che rientrano sicuramente in una classe di rischio elevato F1. Si procede quindi alla modifica dei limiti in base alla definizione delle valutazioni richieste riguardo al grado di rischio attribuibile al settore di cava in lavorazione. **Si valuta di ampliare il limite F1 verso valle fino a quota 850 ma di mantenere l'area di cava in F2** dove il rischio medio, come già precisato nel paragrafo precedente non significa assenza di rischio ma è riconducibile a potenziali distacchi non frequenti.

Inoltre il limite viene ridefinito verso est a modificare le zone a monte del settore del Plan Perdu e fino all'impluvio dove attualmente la classe di rischio F1 si interrompe bruscamente con un andamento lineare non giustificabile dai caratteri geomorfologici.

Per il settore di Cret Blanc Barmusse l'ampia zona di cautela Fc con valore F2 si valuta possa modificarsi andando a definire una fascia di valore F2 che si raccorda e modifica in parte la delimitazione verso ovest, tenuto conto anche della presenza di edifici a scavalco. Verso est va invece a raccordarsi con le fasce presenti, tenuto conto di quanto valutato con l'analisi traiettografica ed i testimoni muti rilevati, integrando quelli cartografati ed indicati dalla documentazione precedentemente approvata (d.G.R. n. 1078/2004), e proponendo una zonizzazione più cautelativa.

Tale definizione dei vincoli ha tenuto conto anche di testimoni muti non cartografati nelle precedenti analisi urbanistiche relative agli ambiti inedificabili.

Questa valutazione integrativa riguardo alla distribuzione di materiale lapideo in blocchi anche a ridosso della fascia antropizzata e della tipologia di volumi unitari definiti con le analisi strutturali ha permesso quindi di modellizzare l'analisi traiettografica e definire una delimitazione che si valuta cautelativa. La definizione dei limiti ha tenuto conto delle valutazioni traiettografiche evitando di tagliare le unità immobiliari presenti..

5.5 CARATTERIZZAZIONE DELLA ZONA DI CAUTELE FC FASCIA LUNGO DORA E LUNGO MARMORE DEL TERRAZZAMENTO DEL DELTACONOIDE E DELLA FALESIA BARONGAMBA_

Per la fascia spondale in sinistra idrografica della Dora Baltea e per parte della sponda destra del T. Marmore si sono eseguiti rilievi geomorfologici del settore andando a verificare le condizioni delle falesie e delle sponde in detrito sedimentario fluvioglaciale al fine di valutare il grado di attività dei settori e la distribuzione e/o presenza di eventi di disequilibrio legati all'azione gravitativa in connessione con i caratteri geologico stratigrafici.

La rocca del Baron Gamba che va a costituire una falesia a strapiombo dell'alveo della Dora in sponda sin idr. è costituita da livelli di gneiss e scisti quarzoso albitici. Per quanto riguarda i settori di falesia più occidentali si rilevano diffusi interventi di stabilizzazione delle bancate lungo praticamente tutta la fascia a monte della strada comunale.

La parte di sponda a valle di essa presenta oggettivi rischi per la rete ferroviaria poiché il piede risulta in parte ricoperto da relitti di depositi fluvioglaciali, terrazzati per azione antropica. Si individuano qui settori in corrispondenza dei quali l'ente FFSS procede a periodici interventi di messa in sicurezza, pulitura e disaggio al fine di controllare l'evoluzione gravitativa della parete. In alcuni settori della scarpata sul lato est del deltaconoide dove lo spessore della copertura risulta crescente e significativo, si sono attivati processi di instabilità (scheda F-12-07-2000-00-v-CI_5739_5740_5741) in corrispondenza di un terreno terrazzato di proprietà privata e adibito alla coltivazione della vite. La dinamica dell'episodio franoso è risultata collegata ad uno scivolamento di materiale sciolto per presenza di acqua in quantità eccessiva, la quale ha agito da lubrificante all'interfaccia substrato roccioso copertura. Dai dati disponibili e dalle valutazioni svolte non erano evidenti fuoriuscite d'acqua dal terreno specialmente nel settore d'innescò del fenomeno. Si valuta che l'attivazione sia stata connessa ad una scorretta azione antropica e non ad un generalizzato latente disequilibrio spondale derivante dalle condizioni litostrutturali, morfologiche o idrogeologiche predisponenti. La sponda, nel settore più orientale può valutarsi come non interessata da processi attivi di frana.

La restante parte di sponda comprendente le gallerie autostradali e fino al settore di cava, lungo il margine sud del deltaconoide e tutto il margine risalente verso N costituente la sponda in destra idrografica del T. Marmore non evidenzia particolari condizioni critiche legate ai caratteri geomorfologici e stratigrafici. Si valuta però che che infrastrutture esistenti a ridosso dell'orlo della sponda del terrazzamento debbano essere, in via cautelativa, oggetto di limitazioni anche se non si rilevano elementi geomorfici attivi indicanti situazioni di degrado della sponda con arretramento di superfici di instabilità o erosione diffusa. Si valuta inoltre che, tenuto conto degli interventi post alluvione, sulle zone di espansione torrentizia nella zona di conoide, risulti mitigato il rischio di erosione spondale da parte delle acque torrentizie.

5.5.1 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA FASCIA FLUVIALE DORA BALTEA-BARONGAMBA E SPONDA DESTRA T.MARMORE (RIF TAV. DI PRGC IN APPROVAZIONE P4a, P4b, P4e 1:2.000)

In relazione ai caratteri geomorfologici, litostratigrafici sopra indicati, considerata l'evidenza di estesi settori che presentano un rimodellamento con acclività maggiore a 50°, si valuta che vada definita una zonizzazione cautelativa, e che non tenga conto delle opere attive di mitigazione presenti.

Per quanto riguarda le porzioni della falesia aggettanti a ridosso della sede stradale queste evidenziano problematiche legate in prevalenza alla cattiva manutenzione delle opere murarie a secco presenti e secondariamente a potenziale instabilità con crollo di volumi unitari di limitate dimensioni anche se molti settori risultano stabilizzati con interventi attivi in parete.

Lungo tutta la fascia dove il substrato roccioso affiora, a partire dalla sponda fluviale fino al coronamento della falesia, si possono attivare modesti fenomeni di crollo sporadico ed isolato. Nei settori spondali, verso est, costituiti da prevalente detrito possono attivarsi frane di scivolamento e colamento di piccole dimensioni. Tenuto conto delle variazioni morfologiche e di acclività che si rilevano andando da ovest verso est, si possono assegnare differenti gradi di rischio.

Si valuta quindi di inserire sulla base dei caratteri geomorfologici rilevati, un vincolo di grado **F1** per i tratti di falesia sub verticale a valle del settore B.Gamba fino al loro coronamento comprendendo la fascia con roccia sub affiorante dove si innescano periodici processi di crollo.

Si considera di mantenere in **F2** i settori spondali impostati su depositi fluvio glaciali di delta conoide i cui caratteri stratigrafici noti permettono di valutare una generale condizione di equilibrio mantenendo le attuali conformazioni topografiche.

Inoltre si evidenzia che una parte del settore rientra nei piani di coltivazione della cava di inerte presente a sud est quindi è preferibile l'inserimento di una fascia con valore di **vincolo F3** poiché è necessario procedere, nel caso di previsione di eventuali interventi ad una corretta analisi geologica ai sensi delle normative vigenti.

5.6 ZONE DI CAUTELA CON VALORE F1 E F2 DEI SETTORI MONTANI PROMIOD-ZERBION E USSEL-BARBESTON

La cartografia approvata presenta una vasta zona di cautela con valore F2, sul versante destro idrografico della Dora per i settori a monte dall'isoipsa 1750, e comprendente la porzione medio alta del bacino del T. Promiod ed il settore del M. Zerbion.

Un'altra zona di cautela, con valore variabile tra F1 a F2 è definita in destra idrografica della Dora. e comprende il corpo di paleofrana del M Avic e la restante parte del versante sopra quota 1200m fino alla cresta del M. Barbeston.

Nel verbale di approvazione non si specifica il perché della scelta relativa a tale zonizzazione di cautela su queste parti di territorio.

Se da un lato questa scelta ha semplificato la redazione della cartografia dall'altro, gli scriventi valutano che, tenuto conto della presenza di infrastrutture viarie, puntuali ed edifici ad uso stagionale, si possa giungere a definire il grado di vincolo per le aree di cautela in oggetto sia in base ai dati esistenti che ai rilievi integrativi eseguiti e tenuto conto di quanto definito con le indicazioni relative della del. GR 2939/2008.

5.6.1 CARATTERIZZAZIONE SPONDA SINISTRA: PROMIOD- M.ZERBION- M.TANTANE'

Il vallone di Promiod presenta una morfologia glaciale con limitati affioramenti del substrato rispetto ai settori adiacenti prossimi al fondovalle. L'acclività prevalente è riferibile alle classi 2-3 con pendenze comprese tra 20-55% e su litotipi del substrato appartenenti in prevalenza alla zona del Combin, eccettuata la zona alta del bacino dove, dal colle Portola lungo la cresta nord che conduce al M. Tantané si rileva, a quota 2500 m circa, il piano di sovrascorrimento basale del lembo Austroalpino del Pillionet, che con andamento trasversale NE-SW interrompe i livelli di calcescisti indifferenziati e definisce strutturalmente e morfologicamente la testata del bacino del T. Promiod. Questi litotipi sono costituiti da ortogneiss minuti e parascisti pregranitici rilevabili sulla quasi totalità delle due creste che definiscono lo spartiacque. Rocce di tipo metagabbri da massicci a scistosi con bande miloniti sia di spessore da centimetrico a metrico si rilevano nella parte sommitale del tratto restante di cresta vanno a formare l'intera dorsale del M. Tantané .

I depositi di copertura, ampiamente diffusi sono rappresentati da coltre detritico colluviale in formazione e derivante dal substrato e detrito di falda. A questi si associano depositi glaciali che in carta vengono indicati come indifferenziati si evidenziano oltre quota 1800 e fino alla base delle pareti dove sono sepolti dai depositi gravitativi, a definire aree ad acclività medio bassa coincidenti con i settori vallivi a maggiore sviluppo areale delle attività agropastorali (alpeggi Franquin, Brenvey, Champ, Nouva).

Ai piedi della parete Sud del M. Tantané, oltre i 2200m, si rileva l'evidenza relativa a morfogenesi crionivale con la presenza di un esteso rock glacier.

Depositi gravitativi classificabili come derivanti da antichi processi gravitativi connessi con deformazioni gravitative profonde evolute si rilevano a valle della dorsale che dal Col Portola porta al M. Zerbion e sul lato Nord della dorsale che funge, in direzione Est-Ovest da spartiacque tra la valle principale ed il vallone di Promiod.

Dove invece si rileva un certo grado di degrado spondale con processi attivi di erosione diffusa spondale è all'imbocco del vallo, in sponda sinistra, all'interno dell'impluvio individuale nel settore di Grand Bois, a quota 1500-1600m in corrispondenza di settori con substrato subaffiorante

Il settore del M. Zerbion che si affaccia sulla valle principale è praticamente coincidente con il bacino idrografico del torrente Saint-Vincent, oggetto recente di studio di bacino. Questo si imposta su livelli della zona Piemontese,

zona del Combin con litotipi di tipo calcescisti con subordinati livelli filladici, serpentiniti, prasiniti e metagabbri, nella parte medio-alta, con intercalazioni, verso il fondovalle, nel settore apicale della conoide del Grand Valey, sia sulla sinistra che sulla destra idrografica di livelli della Falda della Dent Blanche, che costituiscono il lembo Austroalpino di Châtillon. Questi livelli, strutturalmente, sono stati ribassati sino sul fondovalle per azione della faglia E-W Aosta-Colle di Joux-Ranzola. Gli originari micascisti eclogitici, trasformati in scisti chiari ambitici, costituiscono le dorsali di Biègne e Champ Mort.

Nella parte a ridosso dello spartiacque con la valle d'Ayas si rilevano livelli, lungo il canalone che porta al Colle Portola, di calcescisti e prasiniti tabulari, verde chiare, di derivazione basaltica. Le formazioni presentano pendenza verso W con assetto a reggipoggio sul versante di Ayas e a franapoggio su quello della Valtournenche.

Sulla cresta sommitale, che delimita il bacino di Saint-Vincent verso W-SW, dominano le successioni di calcescisti friabili, con rare intercalazioni stratiformi di prasiniti. In questo settore, a monte del terrazzamento di Nissod – Travaz il substrato è in prevalenza subaffiorante con estesa copertura vegetata, eluvio colluviale di limitato spessore ma nel complesso stabile. Il substrato affiora in prevalenza lungo la rete idrografica, poco incisa al disopra di quota 1300 m.

A valle del terrazzamento di Nissod, che risulta delimitato da settori in roccia coerente affiorante o ricoperta da detrito di falda boscato i litotipi prevalenti sono serpentiniti e serpentinoscisti, localmente molto fratturate e sfatte, con immersione delle bancate verso N330. Queste strutture costituiscono la fascia pedemontana del versante che delimita appunto la sponda valliva, verso E-NE fino a costituire il bacino del G. Valey, dove si evidenziano anche i maggiori processi di instabilità coinvolgenti il basamento.

Dai rilievi geomorfologici, strutturali e stratigrafici evidenziano una serie di forme legate al rimodellamento glaciale e post glaciale oltre che tettonico con ampie zone di versante, in sponda sinistra del Grand Valey, verso Emarèse, che devono aver subito dei processi di deformazione gravitativa profonda con un collassamento generalizzato, evento questo che permette di giustificare una serie di scarpate e terrazzi lungo il versante verso il bacino del torrente Vagnod e strutture, come le cime dei M. Je Tire e Cima Botta che risultano impostate su livelli rocciosi molto fratturati e allentati, risultato di un'azione tettonica a scala regionale. Quel settore ha rilasciato grandi quantità di detrito di falda che si rileva sia denudato in grossi blocchi che boscato. Verso valle gli spessori di sedimenti glaciali rimodellati aumentano anche se si ritrovano delimitati da sponde in roccia, livelli austroalpini tra Perrière e Moron.

Partendo dal fondovalle, la presenza di un vasto bacino lacustre di Saint-Vincent, formatosi in epoca post glaciale giustifica parte delle strutture morfologiche terrazzate allo sbocco dei bacini laterali incise in sedimenti glaciali. Alla fase di intensa erosione sui sedimenti affiorati dopo lo svuotamento del bacino ha fatto seguito l'evoluzione anche geo-strutturale dell'area con presenza di ampie fasce interessate dall'azione tettonica.

Successivamente alle fasi deposizionali in condizioni di delta conoide durante la fase di presenza del bacino lacustre si sono innescate delle fasi erosive, conseguenti allo svuotamento del bacino di Saint-Vincent, legate ad una modificazione del livello di base locale dei corsi d'acqua. Le deformazioni gravitative in sponda destra al Torrente Grand Valey possono poi aver modificato la dinamica torrentizia con sviluppo di processi di erosione spondale in sponda sinistra idrografica, testimoniati dalle scarpate quiescenti nel settore di Perrière - Dizeille.

I rilievi geologici eseguiti hanno quindi mirato, principalmente, a definire i rapporti tra coperture e basamento andando ad individuare settori di substrato disarticolato o non in posto al piede del versante. Questo ha interessato soprattutto il canale del Grand Valey che presenta una serie di strutture morfologiche conseguenti a dei caratteri strutturali che vanno a favorire un'attiva evoluzione gravitativa.

E' proprio nella zona del Grand Valey, come già sopra indicato, che si osservano significative zone di collassamento del substrato con innesco di frane di crollo in vari punti della parete.

Il dettaglio dei rilievi sulle sezioni in alveo evidenzia alcune di queste situazioni dal punto di vista del materiale crollato nel reticolo idrografico.

I rilievi eseguiti per i tratti a ridosso dell'asta torrentizia del Grand Valey e, localmente, su qualche tratto di versante, sono però stati limitati, oltre quota 1600-1800m da una morfologia acclive derivante appunto dalla dislocazione di ampi settori del substrato, che risulta rimodellato con ampie pareti subverticali.

La situazione è più agevole verso i bacini Biègne e Saint-Valentin che si possono percorrere fino alle quote dello spartiacque con delle limitazioni lungo le pareti che delimitano il terrazzamento di Nursaz-Travaz-Nissod.

Il carattere giaciturale a scala regionale indica un'immersione verso W-NW ($270-300/40-60^\circ$) per i livelli in posto. Dai rilievi eseguiti questo valore si rileva in maniera uniforme per il settore dei bacini Saint-Valentin e Biègne, anche se, su tale disposizione spaziale che dovrebbe favorire la stabilità spondale interferiscono sistemi di discontinuità che ne alterano i caratteri geomeccanici.

Sulla base della giacitura regionale si sono però individuati dei settori che, già per la loro struttura in affioramento, ma soprattutto per discordanza con la giacitura verso NW possono essere considerati delle porzioni traslate di substrato (valori di $170/70$ o $70/70$, cioè S/E). L'elevato rimodellamento del bacino nella sua zona medio bassa non ha però eliminato le evidenze di questi movimenti gravitativi.

In particolare è interessata la fascia spondale tra quota 1070 e 1200 lungo il tratto del Grand Valey a monte della briglia di Perrière, ma anche oltre fino oltre quota di 1700 m, dove l'evidenza di instabilità in massa delle sponde in roccia può implicare un esteso settore che ritroviamo sulla sinistra del terrazzamento di Noirsaz.

L'alveo, in specifico il tratto 1.A è già parzialmente intasato da blocchi di dimensioni superiori anche a qualche decina di m^3 . Questo può implicare un rischio di intasamento e modificazione della circolazione idrica.

Verso valle si evidenziano processi di erosione concentrata, in alveo, a denudare il substrato.

Le giaciture in questo settore sono molto variabili. La roccia in posto in alveo è immersa verso N20 con incl 40°. Si rilevano però bancate orientate a franapoggio in sponda destra, instabili, e bancate (sicuramente in posto) a reggipoggio (verso N circa). Questo settore è quello dove ricadono i settori di parete maggiormente instabili. Strutturalmente il tratto di alveo, classificato 1.B, sembra inserito in corrispondenza ad un piano di discontinuità immergente verso NW con angolo >80° che si evidenzia fino alla cresta poco a monte del colle in prossimità del Pic Bellin. Anche qui, a valle del colle di quota 2474 m si innescano processi di crollo dalle pareti. Anche osservando la ramificazione del reticolo idrografico del Grand Valey si coglie la fitta rete di discontinuità orientate NS/EW che vanno a indebolire la struttura del versante.

I fenomeni di crollo e di accumulo in alveo, in più punti possono condurre ad una modificazione della dinamica torrentizia, con parziali o totali occlusioni delle direttrici di drenaggio.

Escluse le porzioni di fondovalle e la struttura sedimentaria del conoide che vede la presenza di depositi fluvio-glaciali di delta conoide in eteropia con depositi glaciali indifferenziati relativa sovrapposizione di detrito di falda e coltre eluvio colluviale la zona centrale del bacino del Grand Valey fino oltre quota 1000 m in sponda destra e per un'estensione areale maggiore in sponda sinistra rilevano la presenza di depositi glaciali rimodellati. Si rilevano prevalenti sabbie limose grigiastre con ciottoli che, mantenuta la tessitura di roccia coerente sono ridotti a sabbione, con processi di alterazione tipiche di coltri glaciali. Questi si ritrovano lungo la sponda sinistra verso quota 1000 m, poco a monte di Sapé.

Altre indicazioni sui caratteri della copertura sono specificati nella sezioni di dettaglio in alveo.

La sponda destra in prevalente substrato più o meno disarticolato si contrappone alla sponda sinistra che appunto presenta depositi sabbio limosi di spessore metrico che, verso monte, salendo verso la punta Je Tire sono ricoperti da detrito di falda in blocchi estesamente distribuiti e solo localmente denudati, oltre quota 1500 m circa.

La sponda destra del bacino del torrente Saint-Vincent, quella dove si impostano i due reticoli idrografici del Saint-Valentin e del Biègne, come detto presenta poca roccia affiorante nella parte alta. Questa è ricoperta da uno strato di copertura glaciale lungo la fascia di Nissod-Nuarsaz, con evidenti affioramenti di sabbie limose grigio marroncine con materiale lapideo in ciottoli e ghiaia. Detti depositi si ritrovano anche nella parte medio bassa dei bacini in corrispondenza dello sbocco vallivo, in prossimità dei terrazzamenti fluvio-glaciali che i reticoli incidono.

A questi depositi si associano, nella parte alta dei bacini, depositi di detrito di falda, come ad esempio a valle di Fontanallaz, tra le loc. Travaz e Nissod, dove le sponde torrentizie presentano diffuso detrito di falda boscato che va a ricoprire depositi sabbio limosi di spessore metrico.

Tutta la fascia a valle di Nissod-Travaz presenta diffuso substrato affiorante, ma la componente detritica è rilevante con diffusa distribuzione di settori denudati, quindi attivamente alimentati ma anche con fasce dove si rileva anche detrito in grossi blocchi spigolosi ma inglobati nella coltre vegetale, indizio di antichi crolli. Questo materiale di elevata volumetria, anche qualche decina di m³, osservato normalmente lungo l'asta del Valey in vari punti, è

presente in elevata quantità lungo il sistema di dorsali ed impluvi che rimodellano la sponda destra del G. Valey tra Tréan (850 m) e Sapé (970 m) e oltre lungo tutta la direttrice che raggiunge la strada per Perrière a quota 1075 m. Qui lo spessore di questi depositi è consistente (>2-3 m) mentre nella fascia prima descritta sopra le loc. di Domianaz, Albard è ridotta ad una coltre eluvio colluviale associata a detrito di falda in blocchi e si ispessisce a ridosso del torrente Saint-Valentin dove si rilevano anche delle forme di erosione subparallele al corso d'acqua attuale, senza indizi di attività erosiva concentrata, ma che rientrano in quella serie di processi evolutivi, descritti sopra con l'innescio di erosioni regressive per modificazione del livello di base, interrotte dalla presenza di substrato coerente come si rileva a quota 850 m di questo impluvio.

Si rilevano anche alcune zone imbibite, a monte di Nissod e sorgive anche a quote oltre i 2000m. Questo fa ipotizzare una circolazione idrica nel sistema fratturato, abbastanza significativa emergendo su un versante che oltre lo spartiacque, a Nord, non ha apporti da apparati glaciali. Inoltre la copertura a queste quote è molto limitata.

5.6.2 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA NON SIGNIFICATIVAMENTE URBANIZZATA PROMIOD-ZERBION- TANTANÉ (RIF TAV. DI PRGC IN APPROVAZIONE PF3- PF2a A SCALA 1:5000)

La cartografia approvata presenta una vasta zona di cautela con valore F2, sul versante destro idrografico della Dora delimitante le zone a monte dall'isoipsa 1750 e comprendente la porzione medio alta del bacino del T. Promiod fino alla chiusura in corrispondenza dello spartiacque compreso tra il del M. Zerbion ed il M. Tantané.

La caratterizzazione geologico strutturale e geomorfologica descritta nel paragrafo relativo permette di ricavare quegli elementi necessari ad una valutazione del grado di rischio del settore. Si valuta che sarebbe sufficiente fare riferimento a quanto definito dalla delibera n° 2939/2008 e assegnare, in base agli elementi di caratterizzazione sopra indicati le relative classi di pericolosità.

Tenuto conto di quanto rilevato si definisce che in relazione alle infrastrutture presenti (alpeggi e strade poderali) non si rilevano significative problematiche connesse con gli elementi geologici se non in relazione a processi puntuali di dissesto localizzato per elevata imbibizione spondale o acclività e connessi processi di erosione spondale o diffusa. Questo si evidenzia in prossimità dell'alveo del T. Promiod nella zona medio bassa del vallone laddove il substrato non affiora e prevalgono livelli metrici di copertura. Tali dissesti hanno però un carattere limitato e non conducono all'evoluzione a grande scala su porzioni di versante di processi di disequilibrio gravitativo. Nella parte di testata del sottobacino la morfologia risulta variabile con ampi settori a bassa acclività coincidenti con accumuli glaciali e le sponde di chiusura e falesie in corrispondenza delle quali si attivano processi di crollo di materiale lapideo. In relazione a detti caratteri evidenziati nella carte motivazionali (geologica e dei dissesti, clivo metrica e di uso del suolo) si valuta si possano attribuire alle seguenti classi di rischio le aree che evidenzino specifici caratteri evolutivi

Si assegnano alle aree ad alta pericolosità- F1 i settori evidenziati processi di frane di crollo coinvolgenti elevati volumi, estese superfici, e con marcato stato di attività. Ugualmente vengono compresi i coni e falde detritiche decisamente attivi . Non si rilevano settori acclivi fortemente imbibiti e interessanti elevati spessori di terreni di copertura con caratteristiche geotecniche scadenti. L'imbibizione è localizzata in corrispondenza a settori sia in sponda destra che sinistra, a varie quote ma senza generare processi di frane di scivolamento e colamento coinvolgenti.

Nel territorio in esame risultano rientrare in tale tipologia di caratteri la porzione medio alta del bacino del Grand Valey per la parte rientrante nel territorio comunale e la dorsale impostata E-W che delimita lo spartiacque sud del bacino del T. Promiod. Sul lato sud di detto spartiacque si valuta che il limite tra F1 e F2 possa essere posto (a partire da est) a monte degli alpeggi di Chenallet (1712m) e risalendo oltre la quota 1780m dell'alpeggio Jacquemin dove la sponda non evidenzia più significativi crolli lapidei anche in relazione alle condizioni giaciture e litologiche strutturali dell'ammasso.

All'interno del bacino del T. Promiod si inseriscono in zone F1 tutte le dorsali e falesie presenti orientate EW escluse le parti terminali che verso il fondovalle risultano degradanti fino a raccordarsi morfologicamente con la copertura e la parte Nord del bacino, oltre l'alpeggio di Champcellier oltre quota 2150m ad includere l'apparato glaciale (rockglacier del Tantané) e tutto il tratto di spartiacque comprendente la vetta del M. Tantané e verso sud fino al colle di quota 2436 a monte dell'alpeggio Nouva.

Rientrano nelle aree a media pericolosità – F2 i settori con acclività $>50^\circ$ e zone dove si attivano fenomeni di crollo sporadici ed isolati da pareti rocciose come pure coni detritici e falde detritiche sporadicamente attivi. Si valuta di andare ad inserire le aree di fondovalle impostate su terreni glaciali rimodellati con sovrapposte porzioni di accumuli di frana e di paleo frana riconosciuti, nei loro settori meno acclivi e con scarsa evidenza di imbibizione. Si includono anche tratti spondali come il versante destro del sottobacino dove si rileva un potenziale rischio di attivazione di processi di instabilità per scivolamento e colamento ma di piccole dimensioni con settori di versante acclive ed imbibiti, caratterizzati da spessori limitati di terreno con caratteristiche geotecniche scadenti. (zona di Praz de Carral, Suppli, Brenvey). Dalla parte opposta la fascia pedemontana accoglie, nei settori terrazzati gli alpeggi di Arpine e Franquin contornati da ampi settori boscati che evidenziano dei latenti processi di disequilibrio solo nelle porzioni verso valle, a ridosso dell'alveo del T. Promiod nella zona del Bois de Cheney / Grand Bois a quota 1500m circa

Cautelativamente non si valuta invece possano rientrare nella classe F3 porzioni di territorio comprese nella zona Fc in valutazione

5.6.3 CARATTERIZZAZIONE SPONDA DESTRA USSEL- M.BARBESTON

La sponda in destra idrografica a monte di Ussel risulta, nel settore orientale rimodellata dall'evoluzione gravitativa della frana del M. Avic e fenomeni secondari. La geologia riconosce accumuli detritici di origine gravitativa caratterizzati dalla prevalenza di blocchi di grande volume (dal m³ alle migliaia di m³), derivanti da ripetuti fenomeni di crollo evolutisi in pareti rocciose con sistemi di frattura a maglie larghe. I più estesi settori con copertura di grandi blocchi sono legati ai versanti interessati da DGPV. La coltre detritica che ne deriva è costituita dalla associazione di numerosi accumuli di crollo, spesso di delimitazione incerta, e dalla diretta emergenza del substrato scompaginato. L'esempio migliore è il versante a Est di Bellecombe, caratterizzato dalla gigantesca pietraia a blocchi di serpentinite, espressione del processo gravitativo nel suo complesso, con l'evidenza morfologica di alcuni singoli accumuli di frana.

Rilievi integrativi sono qui stati eseguiti, unitamente ad un'analisi geomorfologica dei settori compresi tra l'accumulo e la zona di Ussel e all'interno del T. Moriolaz. Si sono raccolti gli elementi che conducono a valutare come detto margine sinistro possa essere ridefinito andando a comprendere anche la dorsale a ridosso di Perry (quota 1005 m slm) per poi chiudersi passando lateralmente a depositi con prevalente matrice sabbio limosa grigia inglobante detrito spigoloso. Tra il margine dell'accumulo della DGPV del M. Avi e il T. Moriolaz si rilevano depositi assimilabili a detrito di genesi mista con coltre colluviale di intasamento superficiale. Non si rilevano qui processi di instabilità in atto o latenti anche se localmente si rileva la circolazione idrica sub superficiale concentrata che può influire sui caratteri geomeccanici locali di detto detrito. Passando poi all'analisi dei settori in sponda sinistra del T. Moriolaz questi sono da considerare in prevalente substrato e non in detrito di falda, come indicato dalla cartografia vigente. Questa caratterizzazione può condurre a modificare la valutazione circa le condizioni di instabilità in atto o potenziale.

Risalendo il sottobacino si rileva che tutta la fascia spondale a ridosso dello spartiacque che raggiunge il Mont Barbeston evidenzia una diffusa evoluzione gravitativa delle falesie. I depositi maggiormente diffusi sono accumuli detritici in grossi blocchi al piede dei versanti rivestiti da diffuso detrito di falda attivamente alimentato. Questi si sovrappongono a depositi fluvio glaciali antichi. La parte centro mediana della sponda valliva infatti presenta, tra quota 1400-1800 m depositi glaciali attribuibili a varie fasi di evoluzione del ghiacciaio Balteo. Prevalgono sempre in questo settore prodotti detritico-colluviali indifferenziati derivanti dalla mobilitazione, dovuta principalmente alle acque di ruscellamento e a locali fenomeni di colamento e soil slip, dei depositi quaternari e dei prodotti di erosione e alterazione in situ del substrato roccioso.

Questi depositi formano una coltre che riveste per buona parte il versante, con uno spessore e variabile da pochi dm a qualche m. La coltre colluviale derivata direttamente o indirettamente dal substrato roccioso è costituita da un

diamicton sabbioso-ghiaioso non addensato, formato da clasti eterometrici, spigolosi, in matrice sabbiosa debolmente limosa.

La coltre colluviale legata alla rielaborazione di depositi glaciali è costituita da materiali ghiaioso-sabbiosi, con massi e ciottoli di trasporto glaciale e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa non addensata; riveste tratti di versante al piede di depositi glaciali in posto.

Al di sotto di quota 1400m, i caratteri morfologici, con sponde a maggiore acclività, derivano dai litotipi affioranti, anfiboliti, serpentiniti e meta gabbri dell'Unità Zermatt-Saas.

Si rileva una diffusa circolazione idrica sub superficiale presente anche in periodi di magra stagionale (settembre/ottobre) in assenza di significativi periodi di precipitazioni prolungate. Questo dato è stato rilevato nell'autunno 2011

5.6.4 PROPOSTA DI MODIFICA PER ZONA NON SIGNIFICATIVAMENTE URBANIZZATA BELLECOMBE-MONT ROSS- BARBESTON (RIF TAV. DI PRGC IN APPROVAZIONE PF1 a SCALA 1:10.000 E PF2 a SCALA 1:5000)

Il settore in destra idrografica della Dora Baltea presenta un'ampia zona di cautela, con valore variabile tra F1 a F2 e comprendente il corpo di paleofrana del Mont Avi e la restante parte del versante sopra quota 1200m fino alla cresta del M. Barbeston.

Come già indicato nel paragrafo 5.6 si riporta una sintesi relativa alla caratterizzazione geomorfologica e strutturale al fine di evidenziare la tipologia di scelte proposte in relazione a detti caratteri.

La sponda in destra idrografica a monte di Ussel risulta interessata dall'ampio accumulo della paleofrana del Mont Avi. La zonizzazione tiene conto di tale particolarità e tende a definire come zona in F1 tutta quella compresa dalla porzione di accumulo detritico di origine gravitativa caratterizzata dalla prevalenza di blocchi di grande volume (dal m³ alle migliaia di m³) e derivanti da ripetuti fenomeni di crollo evolutisi in pareti rocciose con sistemi di frattura a maglie larghe. La coltre detritica che ne deriva è costituita dalla associazione di numerosi accumuli di crollo, spesso di delimitazione incerta, e dalla diretta emergenza del substrato scompaginato. L'esempio migliore è il versante a Est di Bellecombe, caratterizzato dalla gigantesca pietraia a blocchi di serpentinite, espressione del processo gravitativo nel suo complesso, con l'evidenza morfologica di alcuni singoli accumuli di frana.

Come già indicato sono stati svolti dei rilievi integrativi con un'analisi geomorfologica dei settori compresi tra l'accumulo e la zona di Ussel e all'interno del T. Moriolaz. Si sono quindi raccolti elementi che conducono a valutare come il margine sinistro dell'accumulo possa essere ridefinito andando a comprendere anche la dorsale a ridosso di Perry (quota 1005 m slm) per poi chiudersi passando lateralmente a depositi con prevalente matrice sabbio limosa grigia inglobante detrito spigoloso. Tra il margine dell'accumulo della DGPV del Mont Avi e il T. Moriolaz si rilevano depositi assimilabili a detrito di genesi mista con coltre colluviale di intasamento superficiale. Non si rilevano qui processi di instabilità in atto o latenti anche se localmente si rileva la circolazione idrica sub

superficiale concentrata che può influire sui caratteri geomeccanici locali di detto detrito. Si rileva ad esempio una significativa ondulazione del manto stradale che può essere messo in connessione con tale problematica alla quale però tecnicamente non si è data corretta risposta andando probabilmente a non inserire un adeguato sottofondo stradale frutto di scorretta riflessione progettuale e tecnico esecutiva.

L'analisi dei settori in sponda sinistra del T. Moriolaz conduce a considerarli in prevalente substrato e non in detrito di falda, come indicato dalla cartografia vigente. Questa caratterizzazione può condurre a modificare la valutazione circa le condizioni di instabilità in atto o potenziale e relativa attribuzione della classe di rischio.

Risalendo il sottobacino si rileva che tutta la fascia spondale a ridosso dello spartiacque che raggiunge il M Barbeston evidenzia una diffusa evoluzione gravitativa delle falesie. I depositi maggiormente diffusi sono accumuli detritici in grossi blocchi al piede dei versanti rivestiti da diffuso detrito di falda attivamente alimentato. Questi si sovrappongono a depositi fluvio glaciali antichi. La parte centro mediana della sponda valliva infatti presenta, tra quota 1400-1800 m depositi glaciali attribuibili a varie fasi di evoluzione del ghiacciaio Balteo. Prevalgono sempre in questo settore prodotti detritico-colluviali indifferenziati derivanti dalla mobilizzazione, dovuta principalmente alle acque di ruscellamento e a locali fenomeni di colamento e soil slip, dei depositi quaternari e dei prodotti di erosione e alterazione in situ del substrato roccioso.

Questi depositi formano una coltre che riveste buona parte del versante, con uno spessore variabile da pochi dm a qualche m. La coltre colluviale derivata direttamente o indirettamente dal substrato roccioso è costituita da un diamicton sabbioso-ghiaioso non addensato, formato da clasti eterometrici, spigolosi, in matrice sabbiosa debolmente limosa.

La coltre colluviale legata alla rielaborazione di depositi glaciali è costituita da materiali ghiaioso-sabbiosi, con massi e ciottoli di trasporto glaciale e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa non addensata; riveste tratti di versante al piede di depositi glaciali in posto.

Al disotto di quota 1400m, i caratteri morfologici, con sponde a maggiore acclività, derivano dai litotipi affioranti, anfiboliti, serpentiniti e meta gabbri dell'Unità Zermatt-Saas.

Si rileva una diffusa circolazione idrica sub superficiale presente anche in periodi di magra stagionale (settembre/ottobre) in assenza di significativi periodi di precipitazioni prolungate. Questo dato è stato rilevato nell'autunno 2011 all'epoca della campagna di rilievi sul terreno.

Tenuto conto quindi dei suddetti caratteri, morfologici e geologico strutturali presenti oltre a quelli clivometrici si può, facendo riferimento anche a quanto definito dalla delibera n° 2939/2008 assegnare alle differenti parti di territorio rientranti nella zona Fc _Ussel_Avic_Barbeston la seguente definizione del rischio per frana

Si valuta che, cautelativamente, all'interno della zona Fc in definizione non vadano previste zone con classe di pericolosità F3. Zone a bassa acclività sono solo quelle della loc. Praz Garin con terreni di copertura glaciale che evidenziano una diffusa elevata imbibizione.

Le aree ad alta pericolosità- F1 vengono individuate in corrispondenza allo spartiacque che delimita il sottobacino del T. Moriolaz e che culmina nei 2483 m del M. Barbeston. Le sponde vallive impostate in roccia del substrato e in relazione ai caratteri litostrutturali, tettonici e geomorfologici attivano diffusi processi di crollo con alimentazione di falde detritiche estesamente presenti nel settore di testata. A partire da quota 1700m circa in loc Salé, sulla sinistra idrografica del bacino e raccordandosi con la loc. Biolasse e zona del Bois Mont Ros si va quindi definire una proposta di zona dove prevalgono dinamiche geomorfologiche che riconducono ad una pericolosità alta

Per la restante parte di territorio incluso in zona Fc si propone di assegnare un grado di pericolosità medio- F2- includendo i settori impostati su depositi glaciali rimodellati dalle acque di ruscellamento superficiale diffuse ed incanalate e che localmente risultano in eteropia con depositi derivanti dall'attività sia di coni o falde detritiche che di origine mista. Per questi ultimi si intendono i settori del Bois de Thoule, Bois de Sale oltre quota 1500 m dove l'analisi geologica evidenzia allo sbocco dei canali oltre la quota indicata l'accumulo di materiali derivanti da processi misti di crollo, valanghivo e colamenti legati all'azione delle acque superficiali concentrate. Alla stessa quota si rileva una fascia di emergenza della falda di versante che in particolare evidenzia un settore imbibito in corrispondenza agli alpeggi in disuso di Sale(è). In zona F2 si vanno anche a considerare le falesie isolate (Sale desot) costituite da substrato in posto e in corrispondenza delle quali si attivano modesti fenomeni di crollo sporadico ed isolato. Si vanno inoltre a comprendere porzioni di accumuli di frana e di paleo frana riconosciuti, corrispondenti ai settori più acclivi ed imbibiti o pericolosi.

6 . RIDEFINIZIONE VINCOLI PER EDIFICI A SCAVALCO

Questa analisi deriva dal fatto che i limiti adottati, in alcuni casi, intersecano degli edifici con linee di delimitazione tra vincoli di grado differente. La definizione dei limiti è stata eseguita tenendo conto della prevalenza del vincolo anche se in alcuni casi questa risenta del fatto che negli agglomerati i fabbricati risultano adiacenti. Tenendo conto della suddivisione catastale si è andati quindi a tracciare i limiti che passano anche al contatto tra fabbricati. (in particolare zona Domianaz). In questi casi può subentrare il criterio per il quale l'edificio di valle possa essere considerato meno vulnerabile della porzione a monte.

Per procedere ad integrare, come richiesto, la valutazione, i sottoscritti, pur considerando sempre valido il concetto di vincolo prevalente, al fine di meglio definire tali delimitazioni hanno consultato e interpretato le valutazioni effettuate in fase di approvazione della cartografia. Alcuni estratti vengono proposti per integrare adeguatamente l'analisi svolta e la proposta di definizione complessiva.

In primo luogo si nota che, cartograficamente e graficamente, l'andamento di tali limiti si presenta in molti settori con andamento lineare o con angoli che evidenziano come tale delimitazione non sia stata frutto di una attenta e

curata correlazione tra dati ricavati sul terreno o con fasi analitiche e trasposizione grafica basante anche sull'andamento morfologico-topografico.

L'adeguamento dei limiti per gli edifici a scavalco può comportare anche la modificazione ed adeguamento della linearità delle delimitazioni.

Per i casi di edificio inserito a cavallo di zone di valore F2 e F3 non si valuta necessario procedere con nuove analisi tralettografiche. Sarebbe preferibile ricorrere a questa integrazione per definire il limite tra le zone a medio e alto rischio F2/F1, anche se, nel caso di adottare la prevalenza del limite F1 e tenuto conto della delibera 2939/2998 questa scelta non comporterebbe una significativa limitazione o penalizzazione di tali infrastrutture.

A livello cartografico si è già dovuto procedere, di concerto con i tecnici regionali, ad un lavoro di normalizzazione degli shapes con modifica dell'andamento dei limiti sul confine del territorio che risultava molto approssimativo in alcuni punti ma senza andare a modificare altri settori se non quelli perimetrali.

La tabella seguente riporta i dati relativi agli edifici che risultano inseriti su fasce di differente valore di rischio ai sensi dell'art 35. Nella parte successiva del capitolo per ogni zona interessata si riporta un estratto di tale classificazione.

Nella tabella si va ad individuare il fabbricato indicando:

1. località,
2. num. edificio (come risulta dai dati catastali inseriti nella documentazione fornita dall'Uff, Tecnico della Comunità montana),
3. dati del mappale su cui è inserito
4. zona/e di attuale inserimento e la proposta di modifica del vincolo.

Nella colonna zona attuale si indica per primo il valore di vincolo prevalente (Es F3/F1, prevale il vincolo F3)

Codice comune C294

Loc	N edificio	Foglio/mappale	Coordinate UTM	Zonizzazione ai sensi art 35	
				Zona inserimento attuale	Zona di nuovo inserimento
Breil	1940	33 / 84	391093,69 / 5067177,98	F3 / F1	F3
Chameran	1667	31 / 511	391538,56 / 5067375,33	F3 / F2	F3
Chameran	1544 1668	31 / 509	391528,09 / 5067371,57	F3 / F2	F3
Gallerie	Non num	30 / 689	392139,15 / 5067710,09	F3 / 0	F3
Conoz(?)	1293	30 / 566	392176,72 / 5067650,29	F3 / 0	F3

Tour de Grange	1306	30 / 687	392504,80 / 5067267,54	F3 / F2	F3
Tour de Grange	1308	30 / 209	392525,44 / 5067648,70	F3 / F2	F3
Tour de Grange	1309	30 / 700	392544,48 / 5067657,17	F3 / F2	F3
Chavod	1121	29 / 994	392851,41 / 5067768,30	F2 / F3	F2
Chavod	1221	29 / 155	392911,73 / 5067773,59	F3 / F2	F3
Chavod	1222	29 / 160	392922,85 / 5067780,47	F3 / F2	F3
Sounère	2666	39 / 42	393039,79 / 5067802,69	F2 / F3	F2
Sounère dessous	1112	29 / 281	393114,50 / 5067820,66	F3 / F2	F3
Sounère dessous	1231	29 / 280	393121,33 / 5067826,30	F3 / F2	F3
Closet dessous	928	26 / 543	393864,51 / 5068330,45	F1 / F2	F1
	929	26 / 544		F1 / F2	F1
Closet dessus	957	26 / 921	394068,89 / 5068366,15	F1 / F2	F1
	839	26 / 964	394169,59 / 5068388,56	F1 / F2	F1
	789	26 / 1467	394013,32 / 5068363,08	F1 / F2	F1
	841	26 / 941	394130,29 / 5068374,13	F2 / F1	F2
Domianaz	754	26 / 1299	394283,49 / 5068356,33	F2 / F3	F2
Domianaz	953	26 / 1297	394285,94 / 5068360,01	F2 / F3	F2
Domianaz	747	26 / 1354	394297,00 / 5068356,02	F3 / F2	F3
Domianaz	974	26 / 1360	394310,20 / 5068358,48	F2 / F3	F2
Domianaz	975	26 / 1352	394307,13 / 5068359,09	F2 / F3	F2
Domianaz	758	26 / 1381	394345,50 / 5068358,78	F2 / F3	F2
Domianaz	933	26 / 1380	394351,64 / 5068361,24	F2 / F3	F2

La definizione dei limiti è stata impostata tenendo conto della prevalenza del vincolo andando però ad mettere in relazione la zonizzazione con le modalità di sua definizione in sede di approvazione. In alcuni casi, come negli agglomerati, i fabbricati risultano adiacenti. Tenendo conto della suddivisione catastale si è andati quindi a tracciare i limiti che passano anche al contatto tra fabbricati. (in particolare zona Domianaz). In questi casi può subentrare il criterio che l'edificio di valle risulti meno vulnerabile della porzione a monte. Si fa riferimento alla base catastale poiché rispetto alla base CTR si hanno difformità nei fabbricati. Un edificio risulta non numerato e quindi la sagoma è stata rilevata dalla CTR e trasposta sul mappale anche se sulla base catastale non risulta (problema già segnalato a suo tempo all'Amministrazione comunale).

Per ogni settore interessato dalla presenza di edifici definiti a scavalco e facendo riferimento a quanto riportato nello studio di dettaglio si è proceduto quindi a definire quanto qui di seguito indicato. Per ogni edificio o gruppo si allega una tavola con la situazione vigente e proposta a scala 1:1.000 o 1:2.000 (vedi allegati case scavalco).

1) ZONA BREIL

Loc	N edificio	Foglio/mappale	Coordinate UTM	Zonizzazione ai sensi art 35	
				Zona inserimento attuale	Zona di nuovo inserimento
Breil	1940	33 / 84	391093,69 / 5067177,98	F3 / F1	F2

Per il settore di Breil si individua una abitazione a scavalco.

L'edificio (n° catasto_1940) si situa a ridosso di una bassa sponda in roccia del substrato ed è un rudere. Tenuto conto delle condizioni geomorfologiche si valuta che queste non siano tali da impedire un recupero dell'edificio. Esso è inserito in prevalenza in F3 e nella parte di monte in F1. Non è stata individuata una fascia di transizione della pericolosità di valore F2. Si propone qui di procedere ad una più incisiva modificazione dell'andamento dei vincoli, valutata che le delimitazioni risultano poco adattati alla morfologia e che potrebbe comprendere tutto il settore ovest della falesia a monte della strada di accesso alla frazione. Si propone questo adeguamento della cartografia in concertazione a questa valutazione .

2) ZONA CHAMERAN

Loc	N edificio	Foglio/mappale	Coordinate UTM	Zonizzazione ai sensi art 35	
				Zona inserimento attuale	Zona di nuovo inserimento
Chameran	1667	31 / 511	391538,56 / 5067375,33	F3 / F2	F3
Chameran	1544 1668	31 / 509	391528,09 / 5067371,57	F3 / F2	F3

Si intende la zona compresa tra Champillon e l'abitato. La delimitazione fatta con simulazioni è stata definita in base alle seguenti indicazioni:

Zona F1: in tale fascia è stata compresa tutta l'area definita dal limite inferiore dei blocchi effettivamente rilevati sul terreno, integrato con la massima curva di concentrazione ricavata dalle simulazioni, tale fascia individua dei massimi di accumulo a quota 800 in corrispondenza al detrito in blocchi presente sul versante e delle aree di influenza di concentrazione massima tra le quote 600-665m

Zona F2: questa fascia è stata prudenzialmente estesa fino al limite inferiore raggiunto dai blocchi in assenza di opere di difesa; la fascia F2 interessa quindi la parte superiore dell'abitato di Chameran. (quindi la fascia F2 è già cautelativa)

Zona F3: la fascia viene estesa fino alla fraz di Chameran dessous, a valle della SS26; il limite superiore è stato definito tenendo conto della presenza degli edifici della parte superiore della frazione che possono svolgere una funzione di schermo per eventuali blocchi

Chameran= una casa tra F2/F3, visto che F2 è cautelativo potrebbe stare sul F3

3) Per le abitazioni inserite a scavalco tra zone F3/prive di pericolosità si valuta il completo inserimento in zona di valore F3 senza ulteriori valutazioni o specifiche

Loc	N edificio	Foglio/mappale	Coordinate UTM	Zonizzazione ai sensi art 35	
				Zona inserimento attuale	Zona di nuovo inserimento
Gallerie	Non num	30 / 689	392139,15 / 5067710,09	F3 / 0	F3
Conoz(?)	1293	30 / 566	392176,72 / 5067650,29	F3 / 0	F3

4) Zona Merlin destra abitato Case al limite F2/F3

Loc	N edificio	Foglio/mappale	Coordinate UTM	Zonizzazione ai sensi art 35	
				Zona inserimento attuale	Zona di nuovo inserimento
Tour de Grange	1306	30 / 687	392504,80 / 5067267,54	F3 / F2	F3
Tour de Grange	1308	30 / 209	392525,44 / 5067648,70	F3 / F2	F3
Tour de Grange	1309	30 / 700	392544,48 / 5067657,17	F3 / F2	F3

Per questi tre edifici bisogna valutare se la proposta di modifica della zonizzazione a valle della falesia Conoz-Merlin sulla quale si sono attuati complessi interventi di messa in sicurezza, si vadano a modificare il limite F3/F2. A priori i limiti vigenti sono stati definiti con delle simulazioni evidenziano che, le case sul limite F2/F3 sono in parte interessate dal 2% dei potenziali arresti. In particolare una sola delle tre, cioè quella n°1306, più prossima all'incrocio del cavalcavia.

Nelle condizioni precedenti l'effettuazione degli interventi di messa in sicurezza nella zona F1_ è stata inserita tutta l'area definita dal limite inferiore dei blocchi effettivamente rilevati sul terreno .

La Zona F2 è stata estesa dal limite inferiore della zona rossa fino al limite massimo raggiunto dai blocchi della simulazione adottando un criterio cautelativo.

La Zona F3 è stata estesa fino al massimo limite morfologicamente raggiungibile da un evento di caduta.

Si valuta però che quel 2% di potenziali blocchi che l'approfondimento considera possano arrivare al disotto di quota 544m, può risultare mitigato dalle opere inserite. Anche se le opere non dovrebbero intervenire nella valutazione, considerata la prevalenza del vincolo vigente e la mitigazione con opere attive e passive le case a scavalco potrebbero rientrare in F3.

5) Zona CRET BLANC

Loc	N edificio	Foglio/mappale	Coordinate UTM	Zonizzazione ai sensi art 35	
				Zona inserimento attuale	Zona di nuovo inserimento
Chavod	1121	29 / 994	392851,41 / 5067768,30	F2 / F3	F2
Chavod	1221	29 / 155	392911,73 / 5067773,59	F3 / F2	F3_limite F2
Chavod	1222	29 / 160	392922,85 / 5067780,47	F3 / F2	F3_limite F2
Sounère	2666	39 / 42	393039,79 / 5067802,69	F2 / F3	F2
Sounère dessous	1112	29 / 281	393114,50 / 5067820,66	F3 / F2	F3
Sounère dessous	1231	29 / 280	393121,33 / 5067826,30	F3 / F2	F3

Le case sopraindicate ricadono in una zona dove sono state eseguite delle simulazioni di caduta con traiettografie precisamente tra la loc Chavod e fino al limite con La Sounère (circa fino alle case sulla strada alla curva di quota 608,7m) inserendo $V_{max} = 2m^3$ pari ad una massa di 5 t.

La zonizzazione è stata impostata considerando come **Zona F1** quella compresa tutta la fascia definita dal limite inferiore dei blocchi rilevati sul terreno.

La **Zona F2** è stata estesa al limite inferiore della zona rossa fino al limite massimo raggiunto dalle simulazioni sempre con valutazione cautelativa.

La **Zona F3_** è stata estesa al massimo limite morfologicamente raggiungibile da un evento di caduta.

In fase di approvazione i limiti sono già stati leggermente spostati verso valle per il limite F2/F3 con una zona che si incunea nell'impluvio e parte della zona di La Sounère in zona Fc valutata in altro paragrafo del presente lavoro.

Gli edifici in loc.Chavod, n° 1121 e 2666 possono rientrare in F2 visto che il limite F2/F3 era stato definito cautelativamente e in sede di approvazione era stato ulteriormente traslato verso valle. In coerenza però con quanto definito per la zona di cautela Fc di Merlin, valutate le quote d'arresto e posizionato il limite F2/F3 in corrispondenza della strada comunale si valuta che anche in corrispondenza dell'edificio 1121 questo debba rientrare in F2.

Anche la casa (n°1221 e 1222) ad ovest monte di maison Brunod possono rientrare in zona F3 con la facciata di monte a delimitare il vincolo con la zona F2.

La casa di Cret Blanc è in prevalenza su F3 e potrebbe stare in F3 ma con la facciata di monte in F2.

6) Zona di Closet dessous

Loc	N edificio	Foglio/mappale	Coordinate UTM	Zonizzazione ai sensi art 35	
				Zona inserimento attuale	Zona di nuovo inserimento
Domianaz	754	26 / 1299	394283,49 / 5068356,33	F2 / F3	F2
Domianaz	953	26 / 1297	394285,94 / 5068360,01	F2 / F3	F2
Domianaz	747(*)	26 / 1354	394297,00 / 5068356,02	F3 / F2	F3
Domianaz	974	26 / 1360	394310,20 / 5068358,48	F2 / F3	F2
Domianaz	975	26 / 1352	394307,13 / 5068359,09	F2 / F3	F2
Domianaz	758	26 / 1381	394345,50 / 5068358,78	F2 / F3	F2
Domianaz	933	26 / 1380	394351,64 / 5068361,24	F2 / F3	F2

(*) porzione di fabbricato interno frazione

Per questa zona il limite F1/F2 è definito in relazione a crolli derivanti dalle falesie poste tra le quote 800-950m slm a monte di Closet Dessus e Dessous e della fraz.Domianaz. Le falesie presentano un fronte orientato verso sud, di altezza pari a 10-15 m

Varie case sono sul limite tra fascia F1/F2 e F2/F3 . In fase di approfondimento sono state eseguite delle traiettografie della zona comprese tra l'edificio di quota 707,5m, con un fabbricato che ricade dove si ferma un 10% del totale (90% arrivi) e fino al bivio a quota 757,5 sopra le case di Domianaz. Le case di loc. Domianaz non sono interessate da arresti.

I limiti definiti in base a tali elaborazioni traiettografiche vanno a definire un limite tra F1/F2 che raggiunge e comprende tutta l'area definita dal limite inferiore dei blocchi effettivamente rilevati sul terreno.

La zona in F2 viene compresa tra il limite della zona rossa e fino limite massimo raggiunto dai blocchi della simulazione, andando a definire una zonizzazione cautelativa. La zona in F3 viene estesa fino al massimo limite morfologico raggiungibile da un evento di caduta

Considerato che la zonizzazione vigente approvata in sede di conferenza di pianificazione risulta ampliata verso valle, quindi è stata espansa la fascia cautelativamente proposta e la zona in F2 va attualmente a comprendere settori a valle tra cui le case di Domianaz, (pag 5_ decisione 06°/04 verb. Riunione 1 marzo 2004) si valuta che le case poste sul limite F2/F3 possano rientrare completamente in F2 eccetto un'unità censita con il n° 747 che ricade internamente alla frazione e potrebbe situarsi sul limite F2/F3 e rientrare in F3.

Questo anche considerata la morfologia dei versanti e la consistenza delle falesie e gli eventi rilevati. Per gli edifici che invece rientrati a cavallo delle fasce F1/F2 si valuta che, considerato anche che vanno ad inserirsi contromonte e al piede della fascia pedemontana, è preferibile rientrino in F1.

Per quanto qui proposto si applica la disciplina d'uso ai sensi della L.R. 11/98 e smi.

Pontey, dicembre 2013

Geologo FARINA Maurizio



Geologo BELLINI Alessandro