

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
REGION AUTONOME DE LA VALLEE D'AOSTE

COMUNE DI



COMMUNE DE

AOSTA

**STUDIO PER LA DELIMITAZIONE DEGLI AMBITI INEDIFICABILI
AI SENSI DELLA LEGGE REGIONALE 11/98
CARTOGRAFIA PRESCRITTIVA DI SINTESI
art. 35
"Individuazione dei terreni a rischio di frana"**

RELAZIONE TECNICA

VARIANTE E REVISIONE

- APRILE 2025 -

Autorizzazione
uso cartografia regionale
n. 272 del 09-01-2001
n. 378 del 05-07-2001



STUDIO GEOLOGICO-TECNICO DR. STEFANO DE LEO - Via Kaolack, 13 - 11100 AOSTA

SOMMARIO

1) PREMESSA	1
2) METODOLOGIA UTILIZZATA	3
2.1) STUDI DI CADUTA MASSI	4
2.2) STUDIO DEI DATI “PSINSAR”	7
2.3) STUDIO SUSCETTIBILITÀ AL DISSESTO IN FUNZIONE DELLA PENDENZA E DELLE LITOFACIES.....	8
3) DESCRIZIONE DEI SETTORI OGGETTO DI MODIFICA	11
3.1) SETTORE “COLLINA DI AOSTA”	11
LOCALITÀ SERRAND (DISS. N. 47)	16
LOCALITÀ DUVET (DISS. N. 1-2-39; CAT. DISS. ID. 5144, 13028, 31419).....	17
LOCALITÀ PLÉOD DESSUS- PLÉOD DESSOUS – RIONDAZ - CHABLOZ (DISS. N. 5; CAT. DISS. ID. 31420)	18
LOCALITÀ VIGNOLE (DISS. N. 7; CAT. DISS. ID. 31406).....	19
LOCALITÀ PLÉOD DESSOUS – CONDOMINIO IL GIRASOLE (DISS. N. 3; CAT. DISS. ID. 31421)	20
LOCALITÀ VIGNOLE (DISS. N. 46).....	21
LOCALITÀ PLÉOD - CAVA DI MARMO VERDE (DISS. N. 41)	22
LOCALITÀ BIOULA (ZONA CA02).....	25
LOCALITÀ COSSAN (DISS. N. 8 E 42; CAT. DISS. ID. 29232-31407)	28
LOCALITÀ CHAMPAILLER (DISS. N. 9; ; CAT. DISS. ID. 31410)	31
STRADA REGIONALE IN LOC. CHAMPAILLER (DISS. N. 10; CAT. DISS. ID. 31412)	34
FRANA DI GOTRAU (DISS. N. 11-13; CAT. DISS. ID. 31408-31409-18498).....	35
LOC. COLLIGNON-GOTRAU (DISS. N. 14; CAT. DISS. ID. 31411?-16120-16124-28330)	36
LOC. COLLIGNON (DISS. N. 16; CAT. DISS. ID. 31413)	40
LOC. COLLIGNON – ZONA BA107 (DISS. N. 17; CAT. DISS. ID. 31414)	43
LOC. BORGNON (DISS. N. 19; CAT. DISS. ID. 31415).....	45
LOC. ENTREBIN (DISS. N. 22-23; CAT. DISS. ID. 5588 E 28464).....	47
LOC. COMBA (DISS. N. 25; CAT. DISS. ID. 18988)	48
LOC. OSSAN (DISS. N. 32; CAT. DISS. ID. 31418).....	48
LOC. ARSIN (DISS. N. 27; CAT. DISS. ID. 31417)	49
LOC. ARSIN (DISS. N. 28; CAT. DISS. ID. 32900)	51
LOC. QUOTA B.P. (DISS. N. 50).....	52
LOC. BEAUREGARD (DISS. N. 51; CAT. DISS. ID. 32763)	55
LOC. BEAUREGARD-BUSSEYAZ (DISS. N. 52).....	56
ROUTE DES SALASSES (DISS. N. 43-44-48)	57
3.2) D.G.P.V. DI PUNTA CHALIGNE – PLAN DU FIOU E FRANA DI RECHELAYE	58
3.3) SETTORE GOLA DEL BUTHIER - SOMONT.....	61
3.4) RESTO DEL TERRITORIO	62

ALLEGATI

STRALCI DELLA CARTA DEI DISSESTI E TABULATI DI CADUTA MASSI
MAPPA INTEGRATIVA ESITO SIMULAZIONI – PERIMETRAZIONI PROPOSTE
MAPPA DELLE LITOFACIES
STRALCI PS-InSAR COLLINA DI AOSTA
ESTRATTO PRGC
ATTIVITA' SVOLTE A SEGUITO DELLE OSSERVAZIONI DEGLI UFFICI REGIONALI

ALLEGATO FUORI TESTO

ALLEGATO SCHEDE DISSESTI

1) PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Aosta (Det. Dirig. N. 955 del 22.12.2017) e in ottemperanza a quanto disposto dalla L.R. n.11/98 e s.m.i. art. 35 e relativi provvedimenti applicativi, ho provveduto a redigere, a seguito della concertazione con gli uffici regionali, la cartografia relativa alla **variante e revisione agli ambiti inedificabili per frana** redatti su incarico del Comune dal Dr. Eugenio Zanella e approvati con deliberazione di Giunta Regionale 2503/2005.

Quest'ultima variante in realtà si occupa esclusivamente del recepimento dello Studio di Bacino sul T. Clou-Neuf (Dr. G. Elter, Ing. A. Gadin, Dr. A. Loprieno – 2004), mentre le due precedenti consegne del gennaio 2000 e l'integrazione del maggio 2001 (Appr. D.G.R. 1791 del 20/05/2002) contengono l'impianto principale degli ambiti per frana e inondazione del Comune di Aosta, sul quale interviene in maniera sostanziale l'attuale variante.

Si segnala che, nel corso dell'iter del presente lavoro, **è stata approvata dal Comune e dalla Regione la variante** (D.G.R. nr. 31 del 30/04/2020), personalmente redatta, che prevede il **recepimento da parte del Comune dello Studio di Bacino (SdB) sul torrente Parléaz** (Gruppo 2B – Bacino n. 9; seconda tornata), che ha introdotto il **nuovo ambito inedificabile relativo alla pericolosità per colata detritica** (art. 35, comma 2 - L.R. 11/98 come mod. dalla D.G.R. 2939/2008) e che ha previsto di conseguenza la modifica anche agli ambiti relativi a inondazione e frana. Tale variante, per quanto riguarda le delimitazioni degli AAll, è stata integrata nelle cartografie prodotte con questo lavoro.

La variante proposta **si è occupata principalmente della revisione dei limiti degli ambiti inedificabili (AA.II) nel settore "collinare" di Aosta**, cioè del settore che, dal fondovalle occupato dalla porzione centro-occidentale della città, sale verso la dorsale spartiacque con la valle del Buthier, caratterizzata dalle principali problematiche di dissesto a causa della sua elevata acclività media e dell'interferenza con le numerose attività umane. Durante lo sviluppo del lavoro sono stati aggiunti allo studio di dettaglio anche i settori di Arsin-Quota BP e Beauregard, anch'essi caratterizzati da aree a significativa pendenza e conseguenti potenzialità di dissesto. Nella restante parte del territorio è stata effettuata una verifica che i pochi dissesti segnalati ricadessero in adeguate aree di vincolo e una revisione della delimitazione delle fasce su base geomorfologica in funzione delle pendenze del

versante, con maggiore attenzione per la porzione più attiva della DGPV di P.ta Chaligne (settore Bois-Noir – Rechelaye).

Le delimitazioni proposte sono state oggetto di concertazione con gli uffici regionali (Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche) a seguito anche di incontri di confronto sulla metodologia adottata e sui risultati degli studi eseguiti.

Si precisa che le cartografie sono state implementate a partire dai file shp INVA forniti in data giugno 2022.

Per quanto riguarda la base catastale, si segnala che il Comune di Aosta utilizza una base in coordinate Cassini-Soldner, sulla quale è redatto anche il Piano Regolatore. In accordo con gli uffici regionali e grazie alla preziosa collaborazione di INVA, si è proceduto alla trasformazione dei files relativi agli ambiti inedificabili vigenti da Cassini-Soldner alla base SIGMATER in coordinate UTM, in maniera da consentire un'agevole e precisa trasposizione delle nuove delimitazioni dalla Carta Tecnica Regionale, su cui esse sono state individuate, alla base catastale. **Le perimetrazioni così ottenute e concertate con la Regione, sono state trasmesse a INVA, che ha proceduto alla trasposizione delle stesse in Cassini-Soldner per la definitiva consegna, a seguito di un controllo dell'effettiva corrispondenza delle delimitazioni, per l'approvazione in Comune. Gli stessi files verranno forniti a INVA che procederà alla trasposizione finale in coordinate UTM per la pubblicazione sul Geoportale SCT Regionale.**

Nella delimitazione delle fasce e diversa pericolosità, nel rispetto di quanto previsto nel Par. D punto 8 della D.G.R. 2939/2008, si è provveduto nella maggior parte dei casi ad evitare di tagliare edifici o manufatti esistenti, in particolare nella loro rappresentazione sul catasto. Si ricorda che, nel caso in cui ciò avvenga (p.e. edifici di grosse dimensioni), in base a quanto previsto dalla stessa norma, in caso di intervento sarà necessario valutare il livello di interazione tra il fenomeno di dissesto previsto e le strutture dell'edificio o del manufatto, applicando le norme più restrittive laddove sia ipotizzata una serie compromissione dello stesso in caso di evento.

Si precisa che, in considerazione del fatto che tutto il territorio oggetto di variante è stato rappresentato sulla base C.T.R. in scala 1:5.000, non è stata prodotta la cartografia prescrittiva su base 1:10.000, ancorché presente tra gli attuali elaborati comunali, in quanto superflua. Trattandosi di una revisione dell'intera cartografia, il taglio delle carte è stato modificato rispetto a quello a

suo tempo proposto dal Dr. Zanella, proponendone uno che ricalca quello attualmente in uso dal Comune, che nella versione alla scala 1:5.000 consente di avere gran parte della porzione sud del territorio, maggiormente antropizzato su un'unica tavola, con una seconda tavola che riprende in gran parte la precedente e comprende anche le estremità più settentrionali del territorio, occupate da aree di montagna prive di significative infrastrutture.

La relazione contiene i seguenti allegati:

- Stralci della carta dei dissesti relativi ai settori oggetto di studio di caduta massi e relativi tabulati di simulazione;
- Stralcio mappa integrativa esito simulazioni – perimetrazioni proposte;
- Mappa delle litofacies della Collina di Aosta;
- Stralci della cartografia relativa ai dati PSInSAR per il settore collinare di Aosta;
- Estratto PRGC.
- Catasto dei dissesti comunale e relativa documentazione fotografica (allegato fuori testo).

2) METODOLOGIA UTILIZZATA

Il lavoro eseguito, che risponde alla necessità di aggiornare le attuali cartografie degli ambiti per frana redatte agli inizi degli anni 2000, ha comportato le seguenti principali operazioni:

- a) Verifica delle perimetrazioni rispetto ai nuovi studi a disposizione a scala regionale e a seguito del mutamento sostanziale del quadro di riferimento alla base delle delimitazioni vigenti;
- b) Verifica della coerenza delle vigenti perimetrazioni rispetto al quadro dei dissesti idrogeologici aggiornato in base Catasto regionale dissesti e IFFI e alle osservazioni eseguite nel corso dei rilievi in campo. Considerato il notevole numero di fenomeni individuato e l'interesse degli stessi in relazione al carattere di forte antropizzazione del territorio sul quale insistono, il lavoro è stato organizzato e illustrato producendo un "catasto dissesti" a scala comunale che fa riferimento ad una carta dei dissesti aggiornata, che consente di individuare agevolmente i fenomeni descritti. Il catasto comunale ha fatto riferimento ai dati

di quello regionale che, ove presenti, vengono riportati nelle schede e confrontati con quelli riportati nella tavola dei dissesti, che in alcuni casi ne modifica e aggiorna le delimitazioni in relazione ai dati raccolti e alle osservazioni effettuate. I dissesti di maggior interesse sono stati più dettagliatamente commentati nella relazione;

- c) Verifica della coerenza delle attuali perimetrazioni rispetto alle perimetrazioni proposte dai Comuni confinanti e curarne il raccordo o giustificare in relazione le incongruenze;
- d) Verifica ed eventuale intervento sulle incongruenze rilevate tra le delimitazioni su C.T.R. e su base catastale al fine di ovviare a tali differenze;
- e) Approfondimento particolare dello studio del settore collinare della città per verificare la situazione rispetto ai dissesti segnalati nel catasto regionale e aggiornare la situazione rispetto all'attuale stato dei luoghi.

Oltre a prendere visione degli elaborati relativi alla stesura delle attuali cartografie da parte del Dr. Zanella, sono stati eseguiti numerosi sopralluoghi e rilievi sul terreno e raccolte informazioni e documentazione presso gli uffici comunali, professionisti che hanno operato nei luoghi in esame e presso la popolazione locale.

Si segnala a questo proposito che è stato possibile consultare, nell'archivio del comune, il ponderoso lavoro del Dr. Zanella che contiene gli estratti di lavori geologici che hanno previsto prove geognostiche sul territorio comunale.

2.1) Studi di caduta massi

Relativamente alle dinamiche gravitative legate alla caduta massi, peraltro molto modeste e localizzate e per questo non specificatamente affrontate negli studi per l'attuale delimitazione degli ambiti, il lavoro ha previsto l'esecuzione di modellazioni traiettografiche mediante software 2D (RocFall di RocScience) per la definizione delle dinamiche di caduta dei blocchi. Per la calibrazione del codice di calcolo dei profili 2D, si è fatto riferimento ai parametri di Pfeiffer e Bowen 1989 opportunamente tarati sulla base di esperienze pregresse e dei testimoni muti e degli impatti di caduta rilevati sui siti e/o recepiti dal catasto dissesti RAVA. Generalmente, per ogni traiettoria, sono stati effettuati almeno 1000 scendimenti, al fine di avere una buona convergenza del dato ed una solida base statistica per lo studio delle distanze

di arresto. **Il limite della fascia F1 è stato posto in corrispondenza del 100% degli arresti**, come richiesto dalle linee guida proposte dagli uffici regionali. **Per la definizione dell'ampiezza della fascia F2** si è cercato un criterio che tenesse conto dell'incertezza ("errore") del risultato della simulazione, considerando sia gli aspetti relativi all'accuratezza dei parametri di simulazione e di ricostruzione del profilo topografico, sia quelli relativi all'"errore" intrinseco del programma, legato alla variabilità statistica dei valori inseriti nello stesso. A seguito di numerose prove in diverse situazioni di pendio, è stato verificato che il **campo di variabilità dei risultati della simulazione**, può variare di norma da pochi metri a circa 30 m, in funzione principalmente dei seguenti fattori:

- Bontà del modello di taratura ("back-analysis"), legato principalmente alla disponibilità di riferimenti storici, eventi censiti, testimoni muti.
- Dettaglio della ricostruzione topografica del pendio, in particolare nel tratto terminale delle traiettorie.
- Dettaglio e grado di cautela nell'attribuzione dei parametri di restituzione all'urto e attrito nei vari tratti di pendio.
- Andamento del pendio nel tratto terminale. La presenza di ostacoli o marcate contropendenze comporta infatti il rapido e uniforme arresto dei blocchi, che è pure favorito da una morfologia pianeggiante, mentre la presenza di tratti in pendenza e di irregolarità del profilo può portare ad una maggiore dispersione delle distanze di arresto.
- Lunghezza e complessità del versante e quindi del profilo di caduta massi.
- Dimensione dei blocchi. Anche se il programma non tiene conto della dimensione del blocco (nel caso di RocFall), la presenza di blocchi di grossa taglia comporta una maggiore incertezza del modello e richiede maggiore prudenza nella definizione del "buffer" di cautela.

Nella definizione della fascia F2, nel caso specifico di questo studio, è stata effettuata una valutazione dei vari fattori descritti, **arrivando a considerare per la stessa un'ampiezza pari ad almeno 20 m**, ampliata verso valle in funzione del locale assetto morfologico che può influire in maniera determinante sulla dinamica di arresto dei blocchi.

Va evidenziato che gli studi effettuati sono stati finalizzati essenzialmente alla definizione dei limiti di arresto dei blocchi, per consentire l'individuazione delle fasce a diversa pericolosità e che **i parametri utilizzati nelle simulazioni sono**

stati tarati per ottenere risultati realistici e cautelativi rispetto a questo tipo di problematica, cioè per ottenere risultati coerenti e cautelativi in termini di distanze di arresto e non per uno studio di dimensionamento per opere di difesa passiva di caduta massi. Lo stesso vale per **il dato relativo al volume del blocco**, che, come più oltre precisato, per il programma utilizzato non influisce sulla traiettoria dello stesso, per cui la sua definizione è stata stabilita in forma speditiva e in genere cautelativa **e viene inteso quindi come blocco rappresentativo della situazione di dissesto in esame** piuttosto che come “blocco massimo” o “blocco di progetto”.

Applicazione del software RocFall 4.0 della RocScience

Al fine di caratterizzare al meglio la statistica delle distanze di arresto, le energie generate dal moto dei blocchi, nonché le altezze di volo degli stessi, si è provveduto a svolgere una serie di verifiche mediante il software RocFall 4.0 della RocScience. La sua grande diffusione in letteratura permette di avere un chiaro confronto con i parametri di input che ne regolano il funzionamento, inoltre, data la sua finalità, permette di avere una maggiore sensibilità sul calcolo statistico dei dati di output (es. distanze di arresto).

I dati di input del software si suddividono in 2 gruppi: il primo riguarda la ricostruzione dell'andamento topografico del pendio, mentre il secondo, i parametri caratteristici della simulazione, quali i coefficienti di restituzione, le caratteristiche del blocco, ecc.... Relativamente al primo gruppo si segnala che la ricostruzione del pendio è stata realizzata sulla base del DTM regionale con passo 2m e 0.5m, dal quale sono stati estratti i profili topografici con passo 2m utilizzati nella simulazione. Al fine di ricostruire a livello statistico le asperità del terreno inglobate nella maglia DTM con passo 2m, si è provveduto a predisporre una deviazione standard della posizione dei vertici del profilo di 0.1m. Questo fa sì che durante la simulazione di caduta, i vertici vengano “spostati” in modo casuale entro un'area circolare di 0.1m di raggio, in modo da permettere di simulare l'effetto delle deviazioni locali del pendio che vengono perse nell'estrazione di un profilo 2D.

Per quanto concerne il secondo gruppo di dati di ingresso, la parte più rilevante consiste nella definizione dei coefficienti di restituzione delle coperture presenti lungo il pendio e la loro distribuzione lungo il profilo. A tal fine, ci si è avvalsi

dei valori reperibili in letteratura, scegliendoli in funzione della taratura del modello di back-analysis tra quelli proposti da Pfeiffer & Bowen (Vd. allegato di caduta massi). In aggiunta a tali parametri, sono stati inseriti dei coefficienti di rugosità delle diverse coperture al fine di ricostruire, a livello statistico, l'andamento della rugosità del pendio. Il blocco di riferimento, valutato, come già accennato, sulla base dei rilievi e delle osservazioni svolte, presenta volumetrie variabili in funzione dei settori osservati (Vd sintesi dissesti), con un peso specifico della roccia valutato in 2'650 Kg/mc, mentre il numero di scendimenti per ogni simulazione è pari a 1000 unità, valore in corrispondenza del quale si ottiene una buona convergenza dei risultati di varie simulazioni. In considerazione della ridotta altezza delle falesie rocciose di monte in rapporto al pendio detritico e per maggior cautela, si è deciso di non applicare i coefficienti di riduzione in funzione della massa e della velocità del blocco (c e k) anche in presenza di volumi importanti. Notiamo che in questo modo (assenza di coefficienti di riduzione), considerato il tipo di algoritmo utilizzato dal programma, che prevede che tutta la massa sia concentrata nel suo baricentro, **il volume del blocco diventa ininfluenza rispetto alla distanza da esso raggiunto**. Il suo valore ha importanza quindi soltanto per il fatto che per i blocchi di grosse dimensioni si può considerare un minore effetto della presenza di una fitta vegetazione sulla dinamica di caduta del blocco, che per i volumi di piccola taglia può rendere scarsamente probabile il raggiungimento del fondo del pendio.

2.2) Studio dei dati "PSInSAR"

Per lo studio dei fenomeni gravitativi caratterizzati da dinamica lenta (spostamenti di pochi centimetri) si rivelano utili i dati forniti dal monitoraggio satellitare, ottenuti con tecnica interferometrica del tipo "PSInSAR", che misurano lo spostamento di "bersagli" ("scatter") che il sistema si sceglie in automatico sulla superficie terrestre. Sul territorio regionale sono attualmente disponibili (su richiesta dal Servizio Geologico della R.A.V.A.) i dati relativi a diversi satelliti, che nel loro insieme consentono di coprire un periodo che va dal 1992 al 2018.

Sono attualmente disponibili i dati dei seguenti satelliti:

- **Satellite ERS (1992-2001)**
- **Satellite RADARSAT (2003-2010)**
- **Satellite COSMO (2011-2014)**
- **Satellite COSMO (2015-2018)**
- **Satellite SENTINEL (2014-2018)**

Va evidenziato che, in relazione alle geometria di acquisizione dei dati radar-satellitari, non tutte le esposizioni di versante sono ugualmente favorevoli all'applicazione del metodo. In particolare, **risultano "cieche" o quanto meno, poco favorevoli, le esposizioni sud e nord**, in quanto registrano solo una componente dell'eventuale spostamento, mentre **risultano ottimali quelle ovest ed est**. Tra queste, per l'esposizione verso ovest del versante i dati maggiormente visibili e più efficaci nel registrare il movimento sono quelli in "geometria discendente" mentre per quelli ad esposizione verso est quelli a "geometria ascendente".

Per l'area del Comune di Aosta possiamo quindi evidenziare che il **versante "collinare" di Aosta, con esposizione sud, risulta poco favorevole all'utilizzo dei dati radar-satellitari, mentre risulta favorevole il settore nord del Comune**, che corrisponde al versante destro dello sbocco della valle del T. Buthier, occupato dagli abitati di Arpuilles ed Exenex, che ha esposizione prevalente verso est.

Proprio per questo settore **si può far riferimento ad uno studio dei dati satellitari effettuato dalla società IMAGEO srl di Torino (2010)**, nel quadro dell'incarico di "*Interpretazione dati PSInSARTM sul territorio regionale valdostano*" commissionatogli dal Servizio Geologico e dal Centro Funzionale valdostani, che riguarda il fenomeno di DGPV denominato "P.ta Chaligne". (Monografia n. 3).

2.3) Studio della suscettibilità al dissesto in funzione della pendenza e delle litofacies

Nell'analisi dell'assetto morfologico del territorio comunale **uno dei dati principali presi in considerazione è stata l'acclività del versante** e, in particolare, il valore soglia di 35° e 45°, oltre i quali le Linee Guida regionali suggeriscono una zonizzazione in ambito di media ed elevata pericolosità. Grazie all'utilizzo del modello digitale del terreno, che consente di creare precise carte di pendenza dei versanti, è stato possibile individuare i settori maggiormente acclivi da sottoporre a vincolo in quanto caratterizzati per loro natura da maggiore propensione al dissesto, eventualmente aggravata dalla presenza di sfavorevoli condizioni litologiche e idrogeologiche. Si precisa che, per quanto riguarda il settore collinare di Aosta, il lavoro è stato complicato dalla forte antropizzazione dell'area unita alla generale, marcata acclività media della stessa, che fa sì che settori che compaiono come caratterizzati da elevata pendenza corrispondano spesso a opere antropiche di sostegno e controripa di altezza elevata, per le quali non ho ritenuto corretto

attribuire media o elevata pericolosità. Sono quindi stati inquadrati in queste categorie settori di versante acclive sufficientemente ampi da costituire effettivamente un significativo aggravamento della situazione di pericolo.

A supporto dell'analisi geomorfologica del versante collinare di Aosta è stata anche eseguita **un'analisi della suscettibilità al dissesto dei depositi costituenti il pendio in funzione delle litofacies presenti** e degli altri dati richiesti dalla metodologia di **valutazione della propensione alla franosità** proposta dal progetto IFFI. A tal scopo per il settore della collina di Aosta sono state condotte una serie di valutazioni geomorfologiche, strutturali e topografiche per ottenere i dati necessari per la stima della suscettibilità alla franosità (spessore del deposito, inclinazione del piano basale, agenti di erosione). Per consentire una più ragionata stima di valori chiave quali lo spessore dei depositi e la pendenza della superficie di appoggio basale, ci si è potuti valere di una serie di sezioni stratigrafiche eseguite nei settori caratterizzati dalle situazioni di dissesto più complesse o di dubbia attribuzione della classe di pericolosità. La metodologia adottata per questo tipo di analisi è stata illustrata nello specifico allegato alla relazione, ne quale sono contenute anche le carte relative ai diversi "strati tematici" necessari all'analisi.

L'analisi dei risultati di tale studio relativamente al caso della collina di Aosta ha apportato limitati elementi aggiuntivi determinanti per la delimitazione delle nuove fasce di vincolo. L'analisi della mappa finale, che riassume il peso dei vari indici utilizzati, conferma una maggiore propensione al dissesto dei settori di territorio maggiormente impervi ed accidentati, rappresentati perlopiù dal ripido versante in sinistra idrografica del T. de Labe ed dai settori di pendio maggiormente acclivi posti a sud sud-ovest della loc. Plan d'Avie. Particolarmente inclini al dissesto sono anche l'ampia nicchia di scivolamento della "paleofrana" di Pléod ed i costoni rocciosi a monte di Vignole, a cui si aggiungono diffuse criticità in corrispondenza degli impluvi principali che solcano la collina.

Tale risultato deriva dal fatto che il metodo adottato è maggiormente influenzato dall'acclività dei depositi e dalla presenza di agenti di erosione, che nel caso in esame sono rappresentati essenzialmente dal reticolo di deflusso principale. Di minore rilevanza sono i pesi assegnati alla superficie di appoggio basale e agli spessori dei depositi, che nel caso in esame appaiono anche difficilmente stimabili con precisione per via degli esigui dati geognostici a disposizione. Il metodo, così come concepito, inoltre è difficilmente utilizzabile per un settore a morfologia

complessa come quello in esame, che da luogo ad un grande numero di piccole aree cui è difficile attribuire un corretto valore. Un'altra difficoltà è legata alla forte antropizzazione dell'area, che richiede un'analisi della pericolosità ad una scala di grande dettaglio, rispetto alla quale mancano i dati per discriminare le classi di suscettibilità.

3) DESCRIZIONE DEI SETTORI OGGETTO DI MODIFICA

3.1) Settore “collina di Aosta”

Come accennato in premessa, il lavoro si è incentrato principalmente sulla ridefinizione del AA.II. in questo settore del Comune, dove si concentrano le principali problematiche a carattere gravitativo, intendendo la fascia di versante a monte di Aosta che dal confine con Sarre (T. Clou-Neuf) si porta fino allo spartiacque con la valle del Buthier (loc. Borgnon – settore a valle di Arpuilles) e che verso l'alto termina pure in corrispondenza del crinale, dove la pendenza media diminuisce rapidamente. In corso di studio è stata aggiunta anche la porzione di versante che domina Aosta a est del solco del Buthier, che comprende i settori di Arsin-Quota B.P e di Busseyaz-Beauregard, fino al confine con St. Christophe.

Viene descritto prima l'assetto generale del versante e successivamente i singoli settori di maggior interesse per la presenza di dissesti e sui quali sono state apportate le modifiche più significative alle attuali delimitazioni degli AA.II..

Assetto geologico e morfologico generale del versante

Sul versante affiorano diffusamente e in grande prevalenza calcescisti della Zona Piemontese dalla tipica facies di colore grigio-nocciola fortemente scistosa e fratturata, con locali bancate marmoree più competenti (p.e. a monte di Loc. Cossan). Sono presenti limitate bancate di spessore al più metrico di pietre verdi (prasiniti) e una significativa lente di serpentiniti brecciate (“oficalce” – a monte loc. Bioula), oggetto di cava fino a pochi anni fa. Il substrato roccioso è coperto da una coltre di deposito quaternario costituita da depositi glaciali e fluvio-glaciali superficialmente rimaneggiati e a loro volta ricoperti da una sottile coltre eluvio-colluviale e di suolo vegetale. Lo spessore del deposito quaternario è in genere ridotta, in particolare nella parte medio-alta della Collina. Dai dati di indagini geognostiche (principalmente prove penetrometriche dinamiche) eseguite in una decina di siti per un totale di 25 prove, risulta che lo spessore della copertura non supera quasi mai i 5 m e solo in un caso vengono raggiunti gli 8,5 m (loc. Pléod dessous).

Per quanto riguarda la morfologia, esso è caratterizzato da elevata pendenza media, con frequenti settori di scarpata con acclività maggiore a 35° e diffusa

presenza di fitti terrazzamenti antropici, testimonianza di un'importante attività agricola, attualmente in buona parte in via di abbandono.

Si registra la presenza di una serie di impluvi poco marcati, con incisione rettilinea e approfondita di pochi metri nel substrato roccioso. Solo l'impluvio di Pléod-Duvet, a causa della concomitante presenza del caratteristico rilievo di origine glaciale (q. 811,8 - morena laterale sin. del ghiacciaio di Clou-Neuf) presente subito a ovest di Duvet, e dell'accumulo della paleofrana di Pléod, presenta maggiore evidenza nella sua parte inferiore.

A movimentare il rilievo del versante contribuiscono in maniera determinante le forme di antica origine gravitativa: in particolare la "paleofrana di Pléod" (dissesto 5 nel catasto), che presenta la sua caratteristica nicchia, delimitata da un'arcuata scarpata rocciosa a monte del villaggio, tra i 950 e i 1125 m di quota, e un evidente accumulo di forma marcatamente convessa su cui sorge la frazione e che scende con la sua unghia fino al piede del versante (loc. Chabloz e Riondaz).

Una seconda forma gravitativa di grande estensione, anche se meno evidente, è quella delimitata verso monte dalla scarpata rocciosa ascendente verso ovest tra i 980 e i 1375 m di quota, delimitata a ovest dall'impluvio di Bioula e a est da quello di Collignon, che si spinge anche in questo caso fino in prossimità del piede del versante. In questo caso, vista la sua estensione, viene riconosciuta (catasto IFFI) come Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (DGPV). Essa contiene al suo interno forme minori, caratterizzate da settori di nicchia e accumulo piuttosto evidenti, quali le frane di Cossan (dissesto 8) e di Gotrau (dissesto 11). Più a est si riconoscono ancora due piccoli fenomeni morfologicamente meno evidenti, forse riconducibili a dinamiche gravitative (dissesti 16-17).

L'assetto morfologico è inoltre significativamente condizionato, come accennato in precedenza, dall'intervento antropico, cui si deve la fitta serie di terrazzamenti agricoli, ma anche significative incisioni e riporti legati alla realizzazione della viabilità, all'attività edilizia e, più localmente, di cava.

Quadro dei dissesti

Il settore collinare di Aosta, pur non presentando problematiche di particolare gravità, è caratterizzato da numerosi dissesti censiti dal catasto regionale, soprattutto per l'attenzione che esso richiama vista la sua fitta antropizzazione e per la frequente interferenza tra dissesti anche di piccola dimensione e le attività umane. Come

accennato nella premessa metodologica, per consentire una più sistematica e sintetica descrizione dei fenomeni e agevolarne l'individuazione, **è stato prodotto un "catasto dissesti" a scala comunale** che fa riferimento ad una **"carta dei dissesti"**, che aggiorna il quadro contenuto in quella a suo tempo redatta dal Dr. Zanella nella prima stesura degli AA.II. (2002). Si segnala che le delimitazioni dei dissesti riportate nel catasto regionale riprendono in gran parte, per quanto riguarda questo settore, le delimitazioni del 2002, con qualche problema di trasposizione del dato per il diverso aggiornamento della base topografica. Notiamo inoltre che i dissesti individuati da Zanella e dal Catasto regionale riprendono in alcuni casi la delimitazione proposta in uno studio del 1987 redatto dal Dr. Geol. Franco Grasso dell'Università di Torino.

Nella descrizione dei dissesti, è utile in questo caso distinguere due tipologie di fenomeni:

- 1) Dissesti di origine naturale che coinvolgono le attività umane: si tratta principalmente di grandi fenomeni gravitativi che interessano il versante e sui quali insistono strade e fabbricati. Le conseguenze di tali fenomeni sono in gran parte limitate, anche se si registrano molto localmente situazioni significative di fabbricati danneggiati (p.e. frana di Gotrau – dissesto 11). Rientrano in questa categoria anche i fenomeni di caduta massi da pareti rocciose, che nel caso specifico sono molto ridotte in altezza ed estensione, per cui coinvolgono settori di versante limitati. Talora le zone di distacco sono legate alle attività umane (attività di cava, tagli stradali) per cui si rientra nella successiva categoria.
- 2) Dissesti legati alle attività antropiche: si tratta di fenomeni direttamente o indirettamente legati agli interventi umani, quali sbancamenti ed accumuli di riporto (p.e. dissesto n. 3 - condominio "il girasole"), le instabilità corticali delle scarpate lungo la viabilità (p.e. dissesto n. 10 – Loc. Champaillet) e i numerosi casi di crolli di murature di controripa e sostegno mal dimensionate e/o prive di manutenzione. Registriamo poi situazioni in cui l'intervento umano ha localmente attivato fenomeni naturali quiescenti, come nel caso della frana di Cossan (dissesto n. 8). In alcuni casi si è trattato di situazioni "accidentali", legate a rotture o errate manovre su impianti di irrigazione o a problematiche su canalizzazioni, che hanno provocato importanti perdite con innesco di fenomeni di frana per colata anche di significative dimensioni, come nel caso della frana di Duvet (dissesto n. 1), di Collignon-Gotrau (diss. N. 14) e di Beauregard (diss. n. 51). L'esperienza degli ultimi decenni ha evidenziato che i fenomeni più

pericolosi che possono interessare la collina rientrano in questa seconda tipologia e in particolare nell'ultima categoria, in quanto i dissesti conseguenti a perdite idrauliche risultano molto difficilmente prevedibili nella loro collocazione temporale e topografica, in quanto spesso slegati dalle condizioni meteorologiche e geomorfologiche, anche se in genere finiscono poi per concentrarsi lungo gli impluvi che solcano il versante, in corrispondenza dei quali bisogna quindi prestare particolare attenzione. Notiamo che si tratta di situazioni che, in altre parti del territorio, potrebbero non presentare particolare pericolosità, ma che in una condizione di marcata acclività media e diffusa antropizzazione quale quella della collina acquistano significativa rilevanza.

Va evidenziato **che alcuni fenomeni di dissesto individuati vengono definiti nella cartografia del collega Zanella come “quiescenti”**, in quanto apparentemente privi di evidenze di attività al momento del rilievo, e per questo inseriti in ambito a bassa pericolosità. In effetti, una frana quiescente è definita come “una frana inattiva che si può riattivare” (Cruden & Varnes (1996)). Nella descrizione dei dissesti in questo studio, considerato anche che gran parte del territorio collinare è inserito in una frana di versante (“frana di Pléod) e in una DGPV, con evidenze di attività sia pur caratterizzata da movimenti molto lenti, ho evitato di utilizzare il termine “quiescente”, in quanto è difficile definire i fenomeni descritti come “inattivi”, preferendo parlare di fenomeni a “ridotta attività” o “privi di evidenze di attività” per distinguerli da quelli maggiormente attivi, dove l’assetto morfologico, idrogeologico e tracce di dissesto ne evidenziano tale condizione. Per i primi, spesso in coerenza con il criterio già adottato dal collega Zanella per la attuali delimitazioni, si è proposta una delimitazione in fascia a media pericolosità, mentre i secondi sono stati inseriti in ambito a elevata pericolosità. In alcuni casi è stata ridefinita, sulla base dei dati raccolti, delle osservazioni dell’assetto morfologico e delle evidenze di terreno, la forma dei fenomeni: in genere questa è stata ampliata, modificando di conseguenza in senso cautelativo la delimitazione degli ambiti; in pochi casi essa è stata ridotta, inserendo la porzione di territorio in ambito a bassa pericolosità, anche in questo caso in coerenza con la scelta a suo tempo operata per gli attuali AAlI.

Lo studio effettuato ha compreso anche un’analisi dei dati di interferometria satellitare (“PSInSAR”), rappresentati nelle tavole proposte in

allegato, relative al settore della collina di Aosta per i 5 satelliti a disposizione (vedi paragrafo metodologia). Il quadro che essi delineano risulta complesso e di non facile interpretazione, vista anche la problematica legata alla sfavorevole esposizione del versante verso sud, che limita l'efficacia del metodo in quanto il satellite rileva il dato di spostamento in maniera parziale, per cui i dati a disposizione vanno considerati con cautela. Notiamo che, in generale, si riscontrano diffusamente nell'area collinare valori di spostamento dai 2 ai 4 mm, interpretabili come un "rumore di fondo" legato ai limiti di precisione del sistema. Per questo nelle tavole elaborate sono stati "spenti" i valori inferiori a 4 mm, in maniera da meglio localizzare i settori con valori più alti e più probabilmente associabili a effettivi movimenti di versante. Vediamo che valori di 4-5 mm sono comunque moto diffusi, sia nei settori interessati dai movimenti gravitativi, sia al di fuori, ad indicare che un movimento di qualche mm/a è forse diffuso su tutto il versante. Nuvole di punti con valori medi più alti sembrerebbero presenti nei settori di nicchia dei due movimenti gravitativi più grandi (frana di Pléod e DGPV di Vignole), con valori di spostamento di 6-8 mm/a, in corrispondenza dell'abitato di Pléod superiore (5-7 mm), di Collignon (5-9 mm/a) e nel settore di Champlan-Bouetta (5-8 mm/a). I dati di quest'ultimo settore d'altra parte sarebbero in linea con gli spostamenti medi che si registrano nel settore inferiore della DGPV di P.ta Chaligne, entro il quale si colloca questa parte più orientale della "Collina di Aosta", dove tra l'altro l'orientazione del versante ruota verso est e diviene quindi più favorevole al rilievo dei dati satellitari.

Notiamo che, in base alle osservazioni effettuate nel corso dei sopralluoghi e considerando sempre l'incertezza legata alla sfavorevole esposizione del versante, non sembrerebbero esserci significativi riscontri tra i movimenti registrati dal satellite e quelli rilevati nel corso dei sopralluoghi sotto forma di lesioni nelle strutture legate ai movimenti gravitativi, se non nel caso della strada per Serrand in corrispondenza del limite est della frana di Pléod e, forse, della strada di accesso al condominio Girasole (28 mm/a - dato però molto puntuale come localizzazione e estensione temporale, visto che viene registrato solo da 1 punto e dal solo Sentinel 2014-2018).

Si osserva che sono localmente presenti singoli "bersagli" che registrano movimenti importanti, in genere per brevi periodi, in relazione a spostamenti delle strutture antropiche che li rappresentano: è il caso del già citato punto lungo la strada di accesso al Condominio Girasole, ma sono legati a situazioni di questo tipo i valori di 10.5 mm registrati dal Cosmo 2015-2018 lungo la strada di accesso da Est a Pléod-dessus, dove il muro di sostegno presenta segni di cedimento strutturale

(carreggiata di valle attualmente chiusa), oppure il dato di oltre 17 mm di due bersagli adiacenti registrati dall' ERS 1991-2001 in loc. Collignon.

Per quanto riguarda il settore nord del Comune, compreso nella DGPV di P.ta Chaligne, una disamina dei dati satellitari è contenuta nella citata Monografia n. 3 dello studio effettuato da Imageo nel 2010 (contenuta nell'allegato elettronico), che viene commentato nello specifico paragrafo della relazione.

Descrizione delle situazioni di maggior interesse

Nel seguito vengono descritte le situazioni di dissesto di maggior interesse per gli aspetti urbanistici, delle quali si può trovare **riscontro sintetico anche nelle schede che compongono il “catasto dissesti” relativo alla Collina di Aosta**, redatto in questa sede e allegato alla relazione. In esso, ove presenti, sono stati riportati i dati contenuti nel catasto regionale relativi ai vari fenomeni, corredati dei codici identificativi e della documentazione fotografica eventualmente allegata. I dissesti censiti col relativo numero d'ordine sono stati riportati sulla “carta dei dissesti” alla scala 1:5.000.

Località Serrand (diss. n. 47)

Il fabbricato più a monte della frazione (vedi foto scheda dissesti) risulta posto a ridosso di una ripida scarpata denudata intagliata nei depositi glaciali, soggetta ad erosione superficiale che provoca piccoli apporti di detrito al piede della stessa, che vanno ad arrestarsi sul piazzale antistante l'abitazione e nel ristretto terrazzamento presente a monte (presente barriera in legname). Notiamo che la scarpata ha in buona parte origine artificiale, in quanto è stata creata a suo tempo per la realizzazione della strada di accesso all'area militare (poligono di tiro) presente poco oltre nell'impluvio del T. Clou-Neuf, che passava a tergo delle case e che è ancora rappresentata sulla carta CTR. Successivamente tale viabilità è stata abbandonata (la strada attualmente passa attraverso il villaggio) e il fabbricato in questione è stato ampliato verso monte fino contro il versante con una porzione adibita a deposito e autorimessa. Vista la situazione, **l'attuale perimetrazione** che non prevede alcun vincolo in questo punto, **è stata modificata individuando** un ristretto settore in F1 in corrispondenza della ripida scarpata e un'ampia fascia in F2 al contorno, che comprende anche il settore subito a valle occupato dalla porzione di monte del fabbricato.

Località Duvet (diss. n. 1-2-39; Cat. diss. Id. 5144, 13028, 31419)

L'impluvio a ovest della frazione è stato percorso da un significativo fenomeno di colata (diss. n.1, del 16-04-1999) a seguito della rottura di un tubo irriguo in prossimità della vasca presente nel bosco subito a valle del terrazzo di Serrand. Il fenomeno ha provocato una profonda erosione lungo il pendio, ben visibile ancora attualmente, e ha interessato la strada comunale (vedi foto scheda) e il settore immediatamente sottostante, senza provocare gravi danni. Nel 2008 (diss. 2 - Id. 13028) un piccolo fenomeno di colamento (soil-slip), nuovamente legato alla rottura di una tubazione irrigua presente lungo la scarpata a monte della strada, ha interessato la stessa. In questo settore si segnala anche la presenza di un dissesto (diss. 39) legato alla presenza di terreni imbibiti che interessano estesamente il fondo dell'impluvio, che hanno provocato (anni '90) lo scivolamento del terreno a valle della strada comunale poco a ovest della frazione, danneggiando anche la sede viabile, che ancora adesso mostra segni di assestamento della porzione in riporto, mentre non si notano tracce di danneggiamento nelle opere di sistemazione allora poste in opera (muri cellulari a gabbia tipo "crib-wall") o alla vasca irrigua presente a valle. Questo fenomeno potrebbe corrispondere al dissesto areale con id. 31419 del catasto regionale, privo di data e commento se non "danni a strade" (vedi scheda 39).

I fenomeni descritti sono stati rappresentati nella tavola dei dissesti (vedi stralcio nella scheda), dove è stato individuato il percorso della colata del 1999, espandendolo verso valle a comprendere cautelativamente anche il fenomeno areale id. 31419, che raggiunge il sottostante tornante della strada comunale (q. 639.9 m). Sono stati individuati come fenomeno puntuale e "intervento di stabilizzazione" i dissesti 2 e 39 lungo e a valle della strada comunale.

L'attuale perimetrazione degli ambiti per frana prevede soltanto un'area in F2 a valle della strada, in corrispondenza del fenomeno areale non ben identificato. **In questa sede è stato inserito un vincolo F1 lungo l'impluvio** percorso dalla colata, che si allarga a valle della strada, comprendendo anche il fenomeno di scivolamento e raggiungendo cautelativamente il tornante della sottostante strada comunale (q. 639.9 m). **Una fascia di rispetto in F2 è stata posta al contorno** e nel settore poco acclive a valle del tornante per circa 40 m. In F2 è stata collocata anche la strada e la scarpata a monte nel settore interessato dal piccolo fenomeno di origine artificiale del 2008. Notiamo che la fascia F1-F2 lungo l'impluvio interrompe la continuità della

Zona Ba99, che comprende attualmente una casa recente a est e un vecchio fabbricato ad uso deposito e laboratorio a ovest.

Località Pléod Dessus- Pléod Dessous – Riondaz - Chabloz (diss. n. 5; Cat. diss. Id. 31420)

Si tratta del dissesto conosciuto come “frana di Pléod”, descritto nell'apposita scheda. La delimitazione del fenomeno, determinata dall'assetto morfologico del versante, contenuta nel catasto dissesti RAVA è stata mantenuta anche in questa sede.

Attualmente il fenomeno è zonizzato in fascia F2 per quanto riguarda la porzione più acclive del settore di nicchia, a monte della strada per Serrand, e la parte di unghia, pure a elevate pendenze e fittamente terrazzata, a monte di Reg. Chabloz e Riondaz, mentre la restante parte è inserita in F3.

Attualmente il fenomeno è zonizzato in fascia F2 per quanto riguarda la porzione più acclive del settore di nicchia e i terreni prativi immediatamente sottostanti, a monte e subito a valle della strada per Serrand. Ricade infine in gran parte in F2 anche la parte di unghia dell'antica frana, pure caratterizzata da elevate pendenze e fittamente terrazzata, posta a monte di Reg. Chabloz e Riondaz, mentre la restante parte è inserita in F3. **In questa sede tali delimitazioni sono state modificate** in senso più cautelativo, inserendo una fascia in F1 in corrispondenza del settore di nicchia caratterizzato da pendenze a tratti superiori a 35 gradi e affioramenti sparsi di roccia molto fratturata (scarpata di frana). La restante porzione di nicchia, posta subito a valle della scarpata, malgrado risulti in buona parte poco acclive e di recente bonificata a prato irriguo, è stata inserita in F2 per tenere conto della potenzialità di eventuali fenomeni di franamento da monte. Analogamente è stata inserita in F2 la parte alta dell'accumulo, fino al traverso della strada poderale che sale verso Serrand, caratterizzata ancora da pendenze a tratti elevate (soprattutto a ovest) e terreni prevalentemente incolti, e dalle evidenze di movimenti riconoscibili dalle lesioni alla muratura della strada Vignole-Serrand. Analogamente, sempre in F2 è stato inserito anche il settore di margine del fenomeno a ovest di Chanté, a tratti ripido e con possibili tracce di movimento, rappresentate da lesioni della muratura di controripa della strada per Pléod. Infine, è stato zonizzato in F2 il settore di piede della frana, dove è stata ampliata la zona di vincolo rispetto all'attuale, inserendo con più dettaglio i settori maggiormente acclivi. Questo settore comprende anche l'area del condominio “Girasoli” descritta come dissesto n. 3.

La restante porzione dell'accumulo, caratterizzata da pendenze ridotte o moderate e da estesa antropizzazione storica e recente (frazioni di Pléod e relativa viabilità) è stata inserita in F3, in quanto i dati raccolti e le osservazioni effettuate non hanno evidenziato la presenza di significativi dissesti ricollegabili alla dinamica della frana, il cui eventuale, lento movimento molto probabilmente avviene in questo settore "in blocco", per cui gli spostamenti del terreno, come spesso avviene per questi fenomeni, non si riflettono sensibilmente sulle strutture realizzate sul corpo di frana. In realtà non si rilevano lesioni neanche alle strutture lineari presenti ai margini del fenomeno (come avviene in maniera evidente invece lungo la strada Vignole-Serrand), per cui potrebbe anche essere che il corpo di frana si muova in questa sua parte più o meno solidariamente con la restante parte della "collina" di Aosta.

Località Vignole (diss. n. 7; Cat. diss. Id. 31406)

Si tratta del dissesto conosciuto come "DGPV di Vignole" o "della Collina di Aosta", descritto nell'apposita scheda. Rispetto all'attuale delimitazione del catasto dissesti, l'areale interessato dal fenomeno è stato ampliato verso monte, a comprendere un settore di nicchia piuttosto evidente, in quanto delimitato da una ripida scarpata, posto a nord di Lin-Blanc, e una porzione morfologicamente meno evidente, che si porta fin sulla cresta spartiacque, dove è presente un piccolo sdoppiamento (q. 1405.4 m CTR), e che comprenderebbe anche l'abitato di Lin-Blanc. La restante parte, ben marcata verso monte della ripida scarpata e molto meno evidente sui suoi lati e verso il basso, coincide in gran parte con quanto indicato dal Catasto RAVA. Lo stesso Catasto segnala genericamente per il fenomeno come dissesti *"molteplici edifici e strade lesionati. La roccia si presenta molto fratturata"*: si tratta molto probabilmente di problematiche legate ai fenomeni che si riscontrano all'interno della DGPV, individuati come dissesti e descritti nelle schede e nel prosieguo della relazione (p.e. Cossan Gotrau., Collignon), che occupano una significativa porzione del suo areale. All'esterno degli stessi in effetti non sono evidenti particolari problematiche che possano essere messe in relazione col fenomeno. I dati di monitoraggio satellitare, come già evidenziato in precedenza per l'intero settore collinare, evidenziano un quadro complesso e condizionato dall'esposizione poco favorevole del versante, dal quale è difficile trarre conclusioni sull'attività del fenomeno gravitativo. Sarebbe di notare settori di maggior movimento in corrispondenza delle case di Lin-Blanc, peraltro poste al di fuori delle delimitazione del Catasto RAVA, e in loc. Cossan e Gotrau-Collignon, con

valori di spostamento di qualche millimetro superiori alla media di 4-5 mm che caratterizza tutta la Collina.

Attualmente l'ampio fenomeno è in prevalenza privo di vincolo o zonizzato in fascia F3, con settori in F2 diffusi soprattutto lungo gli impluvi e i settori più acclivi e aree in F1 in corrispondenza dei dissesti in precedenza citati e in alcuni punti più acclivi della scarpata. **In questa sede tali delimitazioni sono state modificate** in senso più cautelativo, inserendo tutto il fenomeno almeno in F3. La restante parte dell'area, escludendo i citati settori di frana riconosciuti e descritti a parte, è stata zonizzata facendo riferimento principalmente alle pendenze e ai fenomeni ad esse direttamente conseguenti, che comportano la presenza di diffusi settori in F2 e F1, in quest'ultimo caso principalmente lungo la scarpata.

Località Pléod Dessous – Condominio il Girasole (diss. n. 3; Cat. diss. Id. 31421)

Il dissesto riguarda il cedimento dei terreni a valle del complesso residenziale, costituiti da un riporto realizzato precedentemente l'edificazione dello stesso e sui quali sono posati la strada comunale di accesso e i giardini privati delle varie proprietà. Il muro di sostegno della strada a suo tempo realizzato dava segni di ribaltamento e i muri di contenimento dei giardini presentavano significative crepe; il catasto regionale segnala anche lesioni agli edifici. Sul fenomeno si è intervenuti (2005) sostituendo il muro con una barriera di micropali rivestita con lastre di cemento. Gli inclinometri messi in opera per il controllo dell'intervento, eseguito su progetto dell'ing. U. Ventosi di Aosta, misurati dal 2006 al 2009, hanno evidenziato l'assenza di significativi movimenti per la porzione più superficiale del terreno, interessato dagli interventi, mentre si sono riscontrati spostamenti millimetrici lungo una superficie posta tra 27 e 30 m di profondità, forse riconducibili al lento movimento della grande frana di Pléod, sul cui accumulo sorge il complesso. Le osservazioni effettuate esternamente agli edifici e le informazioni raccolte presso il progettista e l'attuale amministratore del condominio testimoniano l'assenza di significativi movimenti che coinvolgano le strutture abitative (si registrano piccole lesioni a livello del solaio di copertura in corrispondenza della giunzione tra i vari corpi di fabbrica), mentre ulteriori assestamenti, a componente essenzialmente verticale, si riscontrano ancora a livello della viabilità e delle murature di sostegno dei giardini.

L'osservazione dei numerosi dati di monitoraggio satellitare, tenendo presente i limiti del metodo nelle condizioni di esposizione di versante illustrati in precedenza, non mostra in genere valori significativamente diversi dalle aree al contorno (4-6 mm/anno), se non per il dato del Sentinel 2014-2018, che presenta sull'unico "scatter" presente un valore di -28.6 mm, probabilmente relativo ad un punto sulla strada di accesso.

Il fenomeno descritto è rappresentato dal catasto dissesti regionale, che riprende la delimitazione di Zanella, con un areale che comprende sia la strada di accesso e giardini interessati dal cedimento, sia la porzione di valle dei fabbricati (vedi scheda). **Tale delimitazione è stata mantenuta nella carta dei dissesti prodotta in questa sede**, anche se dopo l'intervento del 2005 non risultano in atto significativi movimenti dei fabbricati, per tenere traccia del fenomeno così come rilevato in origine (notiamo in ogni caso che nella carta dei dissesti di Zanella 2002 non comparivano ancora i fabbricati).

La delimitazione degli AAll tiene conto della situazione appena descritta, che doveva essere nota anche a Zanella al momento della redazione delle carte (antecedente l'intervento di consolidamento), in quanto la fascia di vincolo F1 è stata posta in corrispondenza del settore a valle dei fabbricati, a comprendere l'opera di sostegno e il terrazzamento a valle, la strada e i giardini, mentre la parte abitativa del complesso è stata inserita in fascia F2. Tale delimitazione viene quindi sostanzialmente confermata in questa sede, con la fascia F1 che comprende il settore più direttamente interessato dal dissesto e un'ampia area in F2 che racchiude il resto del complesso edilizio, ma anche tutta la porzione di versante verso ovest e sud (valle), rappresentata dalla porzione più acclive dell'unghia della "paleofrana" di Pléod, ricoperta dai fitti terrazzamenti a monte delle Regioni Chabloz e Riondaz.

Località Vignole (diss. n. 46)

I recenti fabbricati della Zona Ba128, ormai in gran parte edificata, sorgono subito a valle di una bassa fascia di ripide rocce molto fratturate (vedi foto scheda dissesti), con al piede una breve fascia detritica che precede la prima linea di abitazioni. Quelle più a ovest presentano a monte un settore di terrazzamenti fittamente boscati e prativi che le separa dalla fascia di detrito e roccia, mentre quella più a est risulta direttamente minacciata dai fenomeni, con un'alta scarpata artificiale che incide l'unghia della falda detritica a peggiorare la situazione (vedi foto panoramica nella scheda). Di questa situazione danno riscontro le verifiche di caduta

massi effettuate (vedi allegato), nella quali si è cercato di ricostruire questo assetto del versante introducendo manualmente nel profilo i terrazzamenti che il modello digitale con passo 2 m non consente di rilevare.

Si evidenzia che non è stato considerato l'effetto di trattenuta della struttura dei fabbricati, difficilmente quantizzabile in assenza di approfonditi studi sugli stessi, la cui presenza influisce quindi solo in quanto costituisce un terrazzamento del terreno.

Le traiettografie evidenziano infatti (vedi tabulati in allegato), per il profilo 1, che rappresenta la situazione del pendio più a ovest, a monte delle prime due abitazioni, l'arresto del 100% dei blocchi in corrispondenza del largo terrazzamento prativo che precede le abitazioni più alte. Per il profilo 2, posto in corrispondenza del grosso fabbricato più a est, il 100% si raggiunge a valle dello stesso, che viene interessato da una significativa percentuale di blocchi, che si arrestano però rapidamente sull'ampio ripiano costituito dal fabbricato stesso e dalle aree verdi ai suoi lati, arrestandosi con le traiettorie più lunghe sul piazzale di parcheggio a valle, di fronte all'autorimessa.

In conseguenza di questa situazione, l'attuale perimetrazione, che non prevede alcun vincolo in questo punto, è stata modificata individuando un settore in F1 a partire dalla fascia rocciosa fino al terrazzamento a monte delle case più a ovest e a comprendere invece il fabbricato più a est. La fascia in F2 è stata estesa verso valle per una larghezza di almeno 20 m, a comprendere la viabilità di accesso alle case e, verso est, anche l'area prativa a valle fino alla larghezza prevista. A est dell'area edificata, dove si riduce l'ampiezza dei terrazzamenti, la fascia in F1 è stata spinta fino alla strada di accesso e la fascia in F2 fino alla viabilità comunale.

Località Pléod - Cava di marmo verde (diss. n. 41)

La fascia rocciosa di serpentiniti brecciate a ovest del piazzale di cava (vedi foto scheda dissesti), costituisce una potenziale minaccia per il settore a valle, vista la sua altezza elevata e la presenza di volumi fratturati che potrebbero dar luogo al distacco di blocchi di piccola taglia (volume max 0,5-1 mc – la roccia risulta molto fratturata). Anche in questo caso, a valle della parete, dopo una breve falda detritica, il ripido pendio è artificialmente rimodellato da numerosi terrazzamenti con murature di altezza anche elevata (fino a 3-4 m), fittamente boscati a monte della strada comunale, incolti o coltivati a vigneto a valle della stessa.

Il settore è stato studiato impostando un profilo di caduta massi in corrispondenza del tratto più alto della parete ed estrapolando cautelativamente il

risultato lateralmente all'area di potenziale distacco. Notiamo che sul fianco destro (ovest) le direttrici di caduta sono condizionate dalla presenza di un impluvio, mentre sul lato sinistro (est), in presenza di un assetto topografico regolare, è stata considerata in questo caso un'espansione laterale del 20% ca. a partire dal margine dell'area stessa, dettato dalla direttrice di distacco dal comparto instabile descritto (vedi scheda) al piede del margine est della parte (vedi schema su ortofoto qui sotto). La presenza dei terrazzamenti, manualmente inseriti nel profilo per renderlo più aderente alla realtà, comporta un arresto relativamente rapido dei blocchi nonostante l'acclività media del versante, ma il limite del 100% degli arresti arriva comunque ad interessare le case presenti a valle della strada, in quanto esso si pone all'altezza del largo terrazzamento presente in corrispondenza dell'antico fabbricato rurale in abbandono a q. 715 m ca. Anche in questo caso come nel precedente (Vignole) non è stato considerato l'effetto dei fabbricati.



Area soggetta al pericolo di crolli a valle della parete di serpentiniti (diss. 41), delimitata con tratteggio giallo. Sulla sinistra (est) è stata evidenziata la direttrice di caduta limite su questo lato, che parte dal comparto strapiombante descritto, rispetto alla quale per la dispersione laterale il limite dell'area si amplia progressivamente verso valle di circa il 20%.

L'area di cava, dove i fronti rocciosi sono caratterizzati dai tagli verticali molto regolari, che interessano anche il ridotto settore in sotterraneo della stessa (vedi foto qui sotto), non presenta particolari problematiche di dissesto, che potrebbero al più comportare il locale distacco di modesti cunei rocciosi, destinati ad arrestarsi sui gradoni e sull'ampio piazzale di cava. Le aree di servizio alla cava (piazzali, piste di accesso) non presentano problematiche e sono in fase di rimboschimento. Anche l'accumulo di smarino a valle del piazzale, sostenuto da terrazzamenti al piede, non presenta particolari criticità e, grazie anche alla pezzatura minuta, si sta rivegetando (vedi foto scheda dissesto).





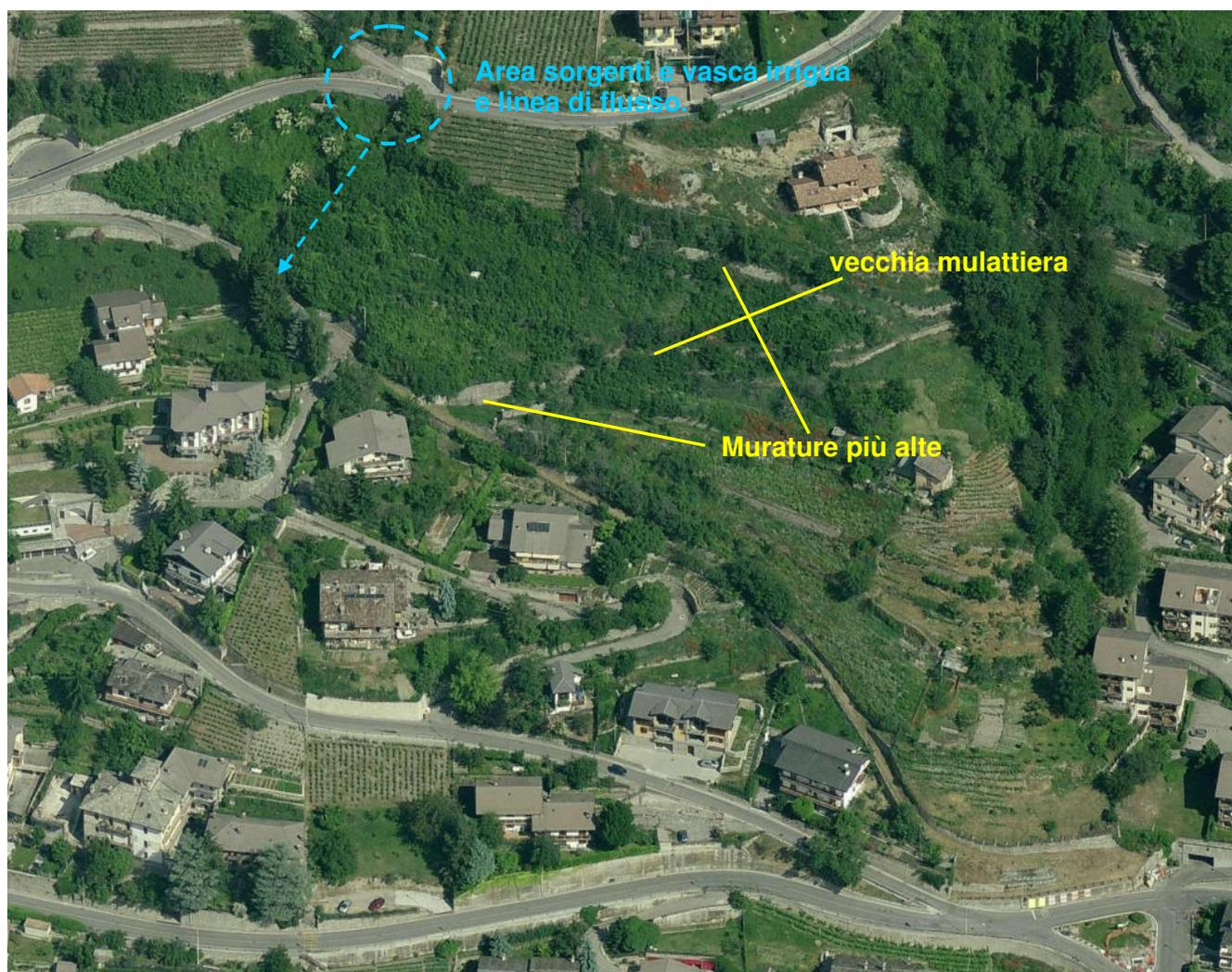
L'attuale perimetrazione degli ambiti per frana prevede soltanto una fascia di F2 nell'area di cava che scende fino a monte della strada, a valle della quale non esistono vincoli. In base allo studio e alle considerazioni sviluppate vengono proposte le seguenti modifiche.

- L'area di cava e la parete di serpentiniti a ovest è stata individuata tutta in F1. In corrispondenza del fronte di cava la fascia ad elevata pericolosità è stata arrestata in corrispondenza del piazzale, dove sono destinati ad arrestarsi eventuali piccoli distacchi dai fronti. A valle della parete rocciosa naturale la fascia F1 segue la delimitazione dettata dalle verifiche di caduta massi in precedenza illustrate, fino a comprendere il fabbricato rurale a q. 715 ca.. Essa si allarga verso est fino a ridosso del piccolo condominio, coprendo ampiamente la fascia di dispersione prima illustrata.
- La fascia in F2, che riguarda un pendio terrazzato, è stata estesa verso valle per una larghezza di circa 30 m, fino al ripiano a valle della casa a q. 708.6 m. Essa si allarga come buffer anche ai lati dell'area in F1, saldandosi con settori ad elevata acclività verso ovest e con l'area a valle della cava a est, dove sono potenzialmente possibili fenomeni minori legati all'accumulo di smarino e a ruscellamenti lungo la pista di cantiere.

Località Bioula (Zona Ca02)

In quest'area non è presente nessuno specifico dissesto, ma l'attuale cartografia individua, a ovest della Zona Ca02 di Bioula, un settore in F1 di forma triangolare compreso tra la strada comunale principale e la stradina secondaria che scende verso le case di q. 660.6 m. I rilievi eseguiti e i dati a disposizione non evidenziano in effetti particolari problematiche, se non la presenza di settori con

pendenze piuttosto importanti (30-35 gradi). Il settore inserito attualmente in F1 ha il problema principale di essere costituito da una stretta fascia di terreno inserito tra i due tratti di viabilità, le cui murature a monte a valle possono in effetti costituire un problema in caso d'intervento. Sul lato est del lotto inoltre si segnala la presenza di alcune piccole sorgenti a monte della strada comunale, la più copiosa delle quali alimenta una vasca irrigua posta subito a valle della stessa, in direzione della quale si riscontrano venute d'acqua alla base delle murature di sostegno della sottostante stradina di accesso alle case. La restante parte dell'area è caratterizzata da una serie di terrazzamenti sostenuti da muri in pietrame e in c.a. (alto muro in basso: vedi pittometro e foto qui sotto) di altezza a tratti elevata (2-3 m) nel suo settore centrale, caratterizzato dalle pendenze più elevate, a margine del settore per questo già inserito in F2. Notiamo che, a parte i muri in pietra a secco della mulattiera in abbandono che attraversa l'area, a tratti crollati (segnalati nella carta dei dissesti), le restanti opere di sostegno e controripa, da lungo tempo in sito, non presentano problemi di stabilità.





Panoramica del settore a ovest della Zona Ca2, recentemente disboscato. La freccia indica la vasca a valle delle sorgenti.



Murature che attraversano la zona: solo quella della vecchia mulattiera presenta tratti ammalorate (qui sotto).



Data questa situazione, sono state apportate le seguenti modifiche all'attuale delimitazione degli ambiti per frana.

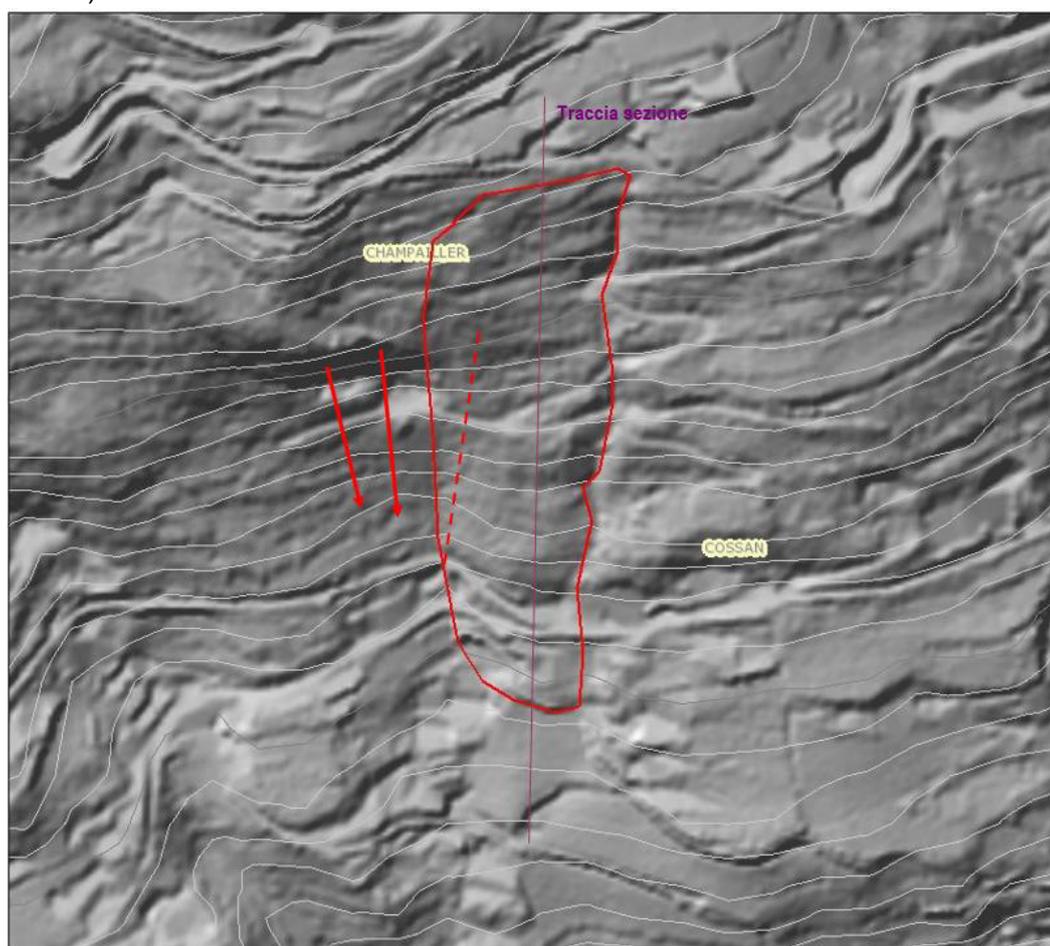
- Per il settore a ovest della Zona Ca2, attualmente in F1, è stata confermata l'inedificabilità, ma con una più coerente fascia F2, che tiene conto dell'acclività e della presenza del flusso idrico proveniente dalle sorgenti a monte. Tale fascia interessa anche l'adiacente parte della Zona Ca2, interessata da tale problematica.
- Allo stesso modo è stata rivista la classificazione del settore a est della zona Ca2, riducendo in questo caso l'area in F1 al solo settore fortemente acclive che costituisce in questo tratto il fianco destro dell'impluvio di Biuola e inserendo in F2 la ripida fascia a valle dell'ampio terrazzamento recentemente edificato a q. 685 m ca., che va a comprendere anche, proseguendo verso ovest, la porzione più acclive della zona edificabile.
- La restante parte dell'area è stata inserita in fascia F3, ma con specifiche norme di sottozona finalizzate ad evitare che gli interventi possano dar luogo a fenomeni di instabilità, principalmente in fase di scavo, in relazione all'elevata altezza che gli sbancamenti potrebbero assumere nei settori più acclivi dell'area (settore ovest della stessa).

Località Cossan (diss. n. 8 e 42; Cat. diss. Id. 29232-31407- 34365)

In questo settore si individua un ampio fenomeno di scivolamento, caratterizzato da una nicchia di distacco poco marcata tra q. 850 e q. 775 m ca. e da un più evidente accumulo individuabile fino attorno ai 700 m ca. (vedi modello digitale qui sotto). Il fenomeno è compreso nella parte inferiore della più ampia DGPV di Vignole, che copre gran parte della collina di Aosta. Nel settore inferiore dell'accumulo, il marcato taglio a suo tempo eseguito per realizzare il tornante della strada comunale per Pléod a q. 710 m ca. (bivio Ru de Coutumier) ha provocato la locale destabilizzazione del pendio, sul quale si è intervenuti prima con una grossa gabbionata, poi (1979) con un alto e spesso muro in c.a. a sostegno della stessa, che ha subito delle significative fessurazioni (vedi foto scheda dissesti), attualmente quasi stabilizzate. Crepe nei muri si evidenziano anche nella muratura interna al tornante e nella rampa della strada privata che scende a valle, in quest'ultimo caso molto probabilmente anche per un problema strutturale della stessa opera. Il muro di sostegno della stessa strada poco a valle è stato consolidato con tiranti di acciaio. Le osservazioni effettuate non hanno invece evidenziato significativi movimenti della

porzione più a monte dell'accumulo, dove le case rurali (q. 743.3 m) e le murature di terrazzamento non mostrano traccia di lesioni significative.

La frana è identificata dal catasto dissesti RAVA (dissesti id. 29232-31407) in base all'evidenza morfologica prima illustrata, che riprende la perimetrazione già proposta da Zanella nel 2002, che si allarga leggermente sulla destra (ovest) rispetto al margine marcato dalla convessità dell'accumulo, a comprendere anche l'accumulo detritico presente in questo settore (prob. vecchia attività di cava) Tale delimitazione è stata ripresa nella cartografia proposta in questa sede, dove si salda verso ovest col dissesto legato alle problematiche di caduta massi dalla scarpata rocciosa di calcescisti marmorei fratturati (non censito nel catasto), che costituiscono una potenziale minaccia per il settore a valle (diss. 42 – frecce rosse nello schema sottostante).



Data: 12/01/2021

Stampa realizzata tramite GeoNavigatori progetto SCT - Regione Autonoma Valle d'Aosta

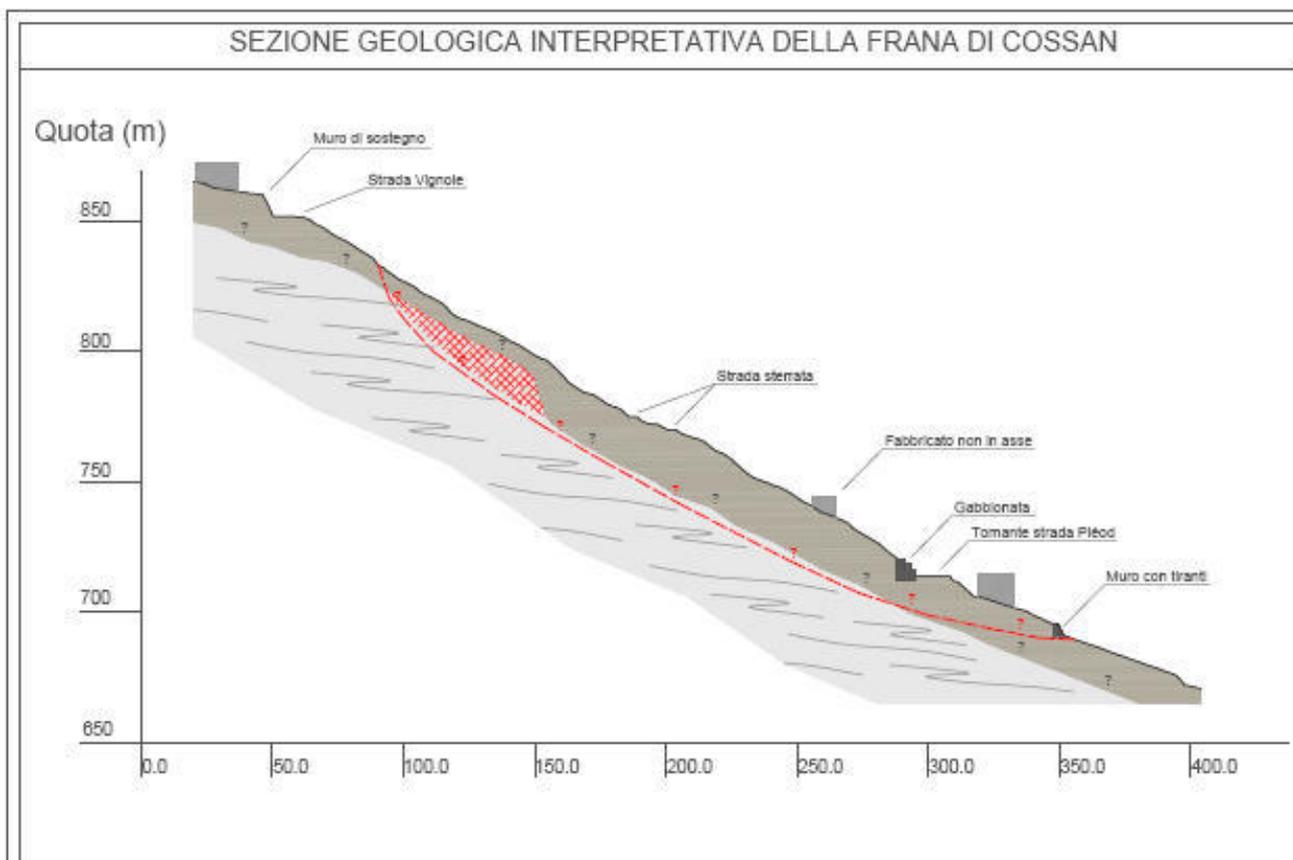
In questo settore si segnala anche il dissesto censito con id. 34365. In base alle informazioni raccolte (Stazione Forestale e Geom. Plater Ass. Agricoltura), a differenza di quanto registrato nella scheda, non si è trattato di un fenomeno naturale, ma di un piccolo volume roccioso smosso e lasciato in posizione instabile durante i lavori di sistemazione degli orti/frutteti presenti a q. 800 m ca. a ovest del

tornante della strada poderale che percorre questo settore (aprile 2019), che si è mobilizzato rotolando a valle e raggiungendo il ripido settore a margine del dissesto 42, che ha percorso poi lungo la vallecchia per terminare la sua corsa sulla strada comunale (danno al guard-rail) e contro la ringhiera del terrazzo del fabbricato presente a valle (percorso in tratteggio figura pag. precedente - vedi foto scheda dissesto in allegato).

Per quanto riguarda i dati relativi al monitoraggio satellitare, sul corpo di frana sono presenti in maniera significativa bersagli relativi al solo satellite Cosmo 2015-2018, che indicano spostamenti nell'ordine dei 4-5 mm/a, analoghi a quelli che presentano in media i settori circostanti.

Viene proposta una **sezione geologica indicativa dell'area**, la cui stratigrafia è stata desunta in base all'assetto geomorfologico e alle sezioni naturali reperibili in zona.

Il modello geologico conseguente alla stratigrafia che è stato possibile ipotizzare prevede una copertura di deposito eluvio-colluviale e glaciale rimaneggiato di limitato spessore (pochi metri) nella parte alta del pendio, dove sono presenti piccoli affioramenti rocciosi di calcescisti fratturati e alterati, probabilmente coinvolti nella frana. Verso il basso la coltre che costituisce il corpo di frana dovrebbe acquisire spessori più importanti, evidenziati anche dalla convessità dell'accumulo.





La delimitazione degli AAll, in considerazione dell'assetto delineato e dei fenomeni di dissesto individuati, mantiene la perimetrazione attuale, che prevede un areale in F1 che comprende tutto il corpo di frana, dalla nicchia fino al settore a valle della strada. Subito a ovest della frana di Cossan è stato riconosciuto un altro settore di elevata pericolosità F1 in relazione alla presenza di una fascia rocciosa di calcescisti marmorei fratturati prima descritti (diss. 42). Verso ovest la parete perde vigore, trasformandosi in una balza di roccia ricoperta da vegetazione e priva di falda detritica o tracce di crolli al piede. Le verifiche di caduta massi dal settore di falesia rocciosa hanno evidenziato che il 100% degli arresti si colloca sui terrazzamenti a q. 740 m di quota. Data questa situazione, la fascia F1 comprende la falesia rocciosa e la ripida balza verso ovest e si spinge verso valle lungo la direttrice soggetta a caduta massi. Vista la morfologia ad impluvio del sito, che condiziona l'espansione laterale dei fenomeni e tende a concentrare gli stessi in asse all'avvallamento, la fascia in F1 si restringe verso valle ed è stata cautelativamente estesa alcune decine di metri più a valle del punto di arresto delle traiettorie della simulazione, fino a raggiungere la strada comunale, saldandosi con l'adiacente area ad elevata pericolosità legata alla frana di Cossan. La fascia di F2 si estende lateralmente (settore fabbricato rurale q 770 m inserito in F2 per possibili fenomeni marginali), saldandosi con i settori di versante acclive presenti a ovest e con quella relativa all'adiacente fenomeno gravitativo verso est e verso valle.

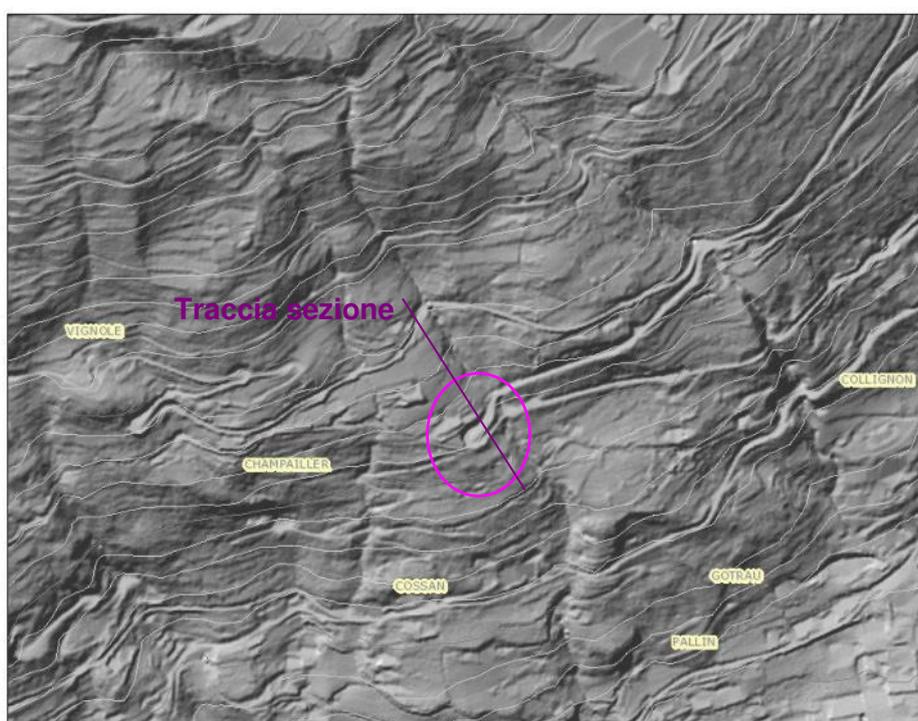
Località Champailler (diss. n. 9; ; Cat. diss. Id. 31410)

In questo settore, compreso nella DGPV di Vignole, il catasto dissesti VDA individua un areale definito "porzione di DGPV a maggior grado di evoluzione" a monte e a valle del tornante q. 820.5 di Champailler. Nella scheda dissesti l'areale viene descritto come "areale a rapida evoluzione della DGPV principale" nel quale vengono segnalati "danni alla sede stradale, ai muri di contenimento e lesioni alle abitazioni". Tali considerazioni discendono probabilmente da una relazione del Prof. F. Grasso (Un. di Torino) sulle condizioni di stabilità della Collina, a suo tempo commissionata dal Comune di Aosta (1987). Il Dr. Zanella nel suo lavoro del 2002 individua l'area con analoga delimitazione come "fenomeno gravitativo quiescente" e

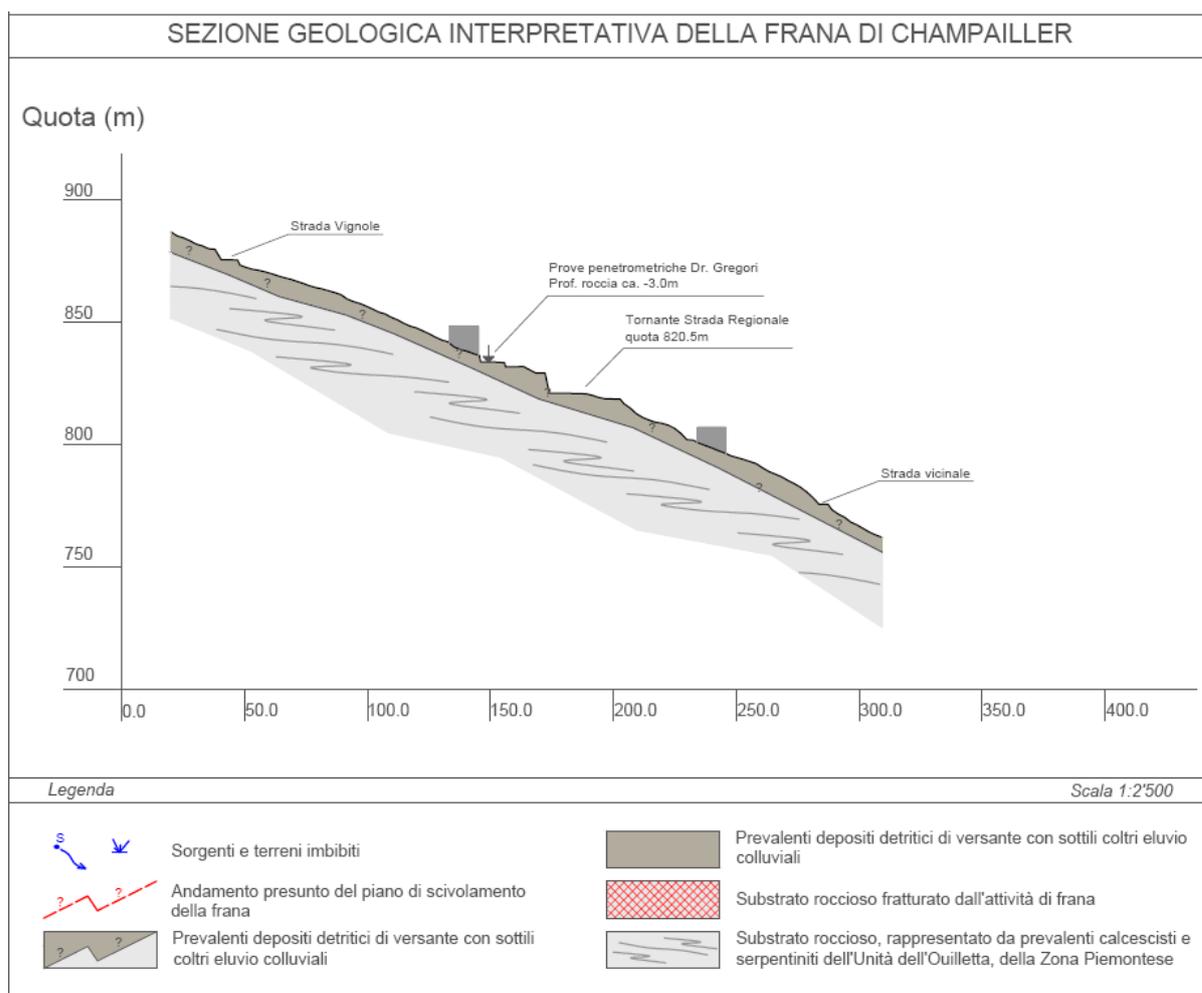
colloca subito a valle del tornante un fenomeno di frana puntuale legato al ruscellamento.

In base a quanto osservato, l'assetto morfologico del versante non mostra in corrispondenza dell'areale segnalato tracce chiare di forme gravitative e il settore si presenta come un dorso prativo in moderata pendenza, delimitato sul lato est da uno stretto impluvio ("Rio di Champailler").

E' presente un'unica marcata rottura di pendio, a carattere artificiale, rappresentata dal taglio della strada per Arpuilles in corrispondenza del tornante a q. 820.5 m.



Viene proposta una **sezione geologica dell'area**, la cui stratigrafia è stata desunta in base all'assetto geomorfologico, alle sezioni naturali e ai dati di una prova penetrometrica dinamica eseguita (Dr. F. Gregori - 1989) a q. 830 m, subito a monte del tornante, che ha raggiunto la profondità di 4,5 m e individuato il tetto del substrato roccioso alterato a circa 3 m di profondità, al di sotto di una copertura di terreno ghiaioso-ciottoloso discretamente addensato (Nspt=20). La prova non registra la presenza di falda acquifera. Il substrato roccioso di calcescisti affiora d'altra parte anche in corrispondenza del taglio stradale poco a est di Champailler, mentre non è stato individuato nell'incisione dell'omonimo rio.



Il modello geologico che consegue alla stratigrafia che è stato possibile ricostruire è molto semplice, con una copertura di deposito eluvio-colluviale e glaciale rimaneggiato di limitato spessore (pochi metri), che ricopre il substrato roccioso di calcescisti fratturati e alterati e assenza di significative circolazioni idriche in prossimità del piano campagna.

Per quanto riguarda i dissesti, le osservazioni effettuate, protratte nel corso di molti anni nel quadro di altri lavori eseguiti in zona, e le informazioni raccolte, hanno evidenziato la presenza di lesioni essenzialmente su alcune murature di controripa (vedi foto scheda dissesto). In particolare presenta una fessurazione l'alto muro di controripa del tornante q. 820.5 m. La lesione non ha mostrato significativi incrementi negli ultimi decenni e sembrerebbe legata ad un problema strutturale del manufatto. Fessurazioni sono presenti anche sul muro di controripa della strada per Vignole. Per contro, non presentano tracce di cedimenti diversi altri tratti di opere di controripa e sostegno, da lungo tempo in sito, posti a monte o a valle di quelli descritti. Non sono state osservate o segnalate significative lesioni nei fabbricati, da lungo tempo in sito e spesso caratterizzati da struttura particolarmente vulnerabile per disposizione o

tipologia (vedi foto scheda dissesti). Il fenomeno puntuale di ruscellamento segnalato a valle del tornante, probabilmente legato ad un scarico idrico incontrollato dalla sede viabile e lungo la strada rurale che scende verso Cossan, non mostra al momento segni di attività. **Nella carta dei dissesti prodotta in questa sede** è stato delimitato l'areale del presunto fenomeno di scivolamento individuato da catasto VdA, in maniera da mantenerne traccia in ogni caso.

I dati di monitoraggio satellitare, caratterizzati da pochi bersagli presenti sul sito, presentano un quadro coerente coi settori adiacenti.

Nel complesso, quindi, in base a quanto potuto constatare **il settore individuato dalla cartografia dei dissesti non presenta significative evidenze di fenomeni gravitativi con grado di attività più marcato di quello che caratterizza l'intero territorio collinare** compreso nella DGPV di Vignole.

Sulla base di queste considerazioni, **la delimitazione degli ambiti inedificabili del settore abitato viene mantenuta in sostanziale coerenza con quella attuale,** in gran parte inserita in fascia F3. **Viene inserita in fascia F1** la piccola area di scarpata franosa individuata sulla sponda sinistra dell'impluvio del Rio di Champailleur, lungo il quale corre una fascia di F2 che si salda col settore acclive e di dissesto presente a est (diss. n. 10).

Strada Regionale in Loc. Champailleur (diss. n. 10; Cat. diss. Id. 31412)

In questo settore è presente un ripido versante attraversato in due punti dalla strada regionale a monte e a valle del tornante di Champailleur. Si tratta di un settore di roccia sub-affiorante tagliato dalla strada, a monte della quale sono state realizzate delle reti corticali (tratto a monte di recente allargamento) e una barriera in rete di più vecchio posizionamento.

Il catasto dissesti RAVA individua erroneamente in questo punto e con un numero progressivo diverso (Id. 31412) lo stesso dissesto descritto per la loc. Champailleur (id. 31410). **In questa sede il dissesto è stato meglio individuato,** allargandolo verso monte, sopra la strada per Arpuilles, e verso est per comprendere l'intero settore di scarpata.

Considerata la ridotta altezza delle scarpate e la consistenza della roccia, spesso solo sub-affiorante, molto friabile e ridotta a scaglie di piccole dimensioni, **in questa situazione non sono state effettuate delle verifiche di caduta massi.**

Per quanto riguarda la delimitazione degli AAII, il settore era già stato individuato in F1 e F2 nell'attuale cartografia: in questa sede è stata leggermente

ampliata l'area in F1, per meglio coprire il settore maggiormente acclive verso est e la scarpata a monte della strada alta, mentre la fascia F2, che comprende il fabbricato presente a valle della strada, è stata mantenuta sostanzialmente immutata.

Frana di Gotrau (diss. n. 11-13; Cat. diss. Id. 31408-31409-18498)

Si tratta di un fenomeno noto da tempo, sia per l'evidente morfologia, sia per la sua attività, che ha dato riscontro nel tempo sulla viabilità e alcuni fabbricati. Il fenomeno è compreso all'interno della più ampia DGPV di Vignole, nel suo settore inferiore. La nicchia ben marcata è individuata da una scarpata arcuata che culmina a 750 m di quota, mentre verso il basso l'accumulo si spinge fino a via delle Betulle. **Il fenomeno principale presenta un corpo di frana piuttosto ben definito** dalla nicchia e dalla convessità del pendio a valle (vedi carta dissesti), in particolare all'altezza della strada secondaria che porta al fabbricato q. 664,2 m, approssimativamente **distinta anche dal catasto dissesti RAVA con una sottile linea nera. Il corpo di frana si estende con evidenza minore anche verso est**, dove è individuato anche nel catasto dissesti RAVA a comprendere anche un ampio settore ripido ma privo di tracce evidenti di attività (p.e. fabbricato q. 664,2 m). La nicchia di frana viene attraversata da Rue de Coutumier, che in questo punto forma un marcato avvallamento che si è accentuato negli anni. Le murature di controripa in pietrame e malta presentano evidenti lesioni in corrispondenza dei margini della frana (vedi foto scheda), con segni di attività recente (spie in vetro rotte), mentre i recenti interventi interni al settore in frana (opere di sostegno e barriera a monte, cordolatura e sistemi di raccolta acque a monte carreggiata – vedi foto scheda dissesti) si presentano in buono stato di conservazione, ad indicare che molto probabilmente il corpo di frana almeno in questo settore si sposta lentamente e in blocco. Il movimento della parte alta del fenomeno è testimoniato anche dalle lesioni che hanno interessato il fabbricato rurale a q. 742,7 m, posto immediatamente a monte della nicchia.

Un analogo fenomeno di "richiamo" si riscontra anche sul lato ovest del corpo principale, dove è presente ripida scarpata di calcescisti fratturati ricoperti da travertino che la delimita morfologicamente in questo punto (vedi scheda e carta dissesti). Il fenomeno interessa il ciglio della scarpata rocciosa e coinvolge il caratteristico fabbricato (antica villa) posto a q. 685 m ca.,. In questo caso si evidenziano delle importanti lesioni al manufatto e abbassamenti del terreno con

formazione di fratture parallele al ciglio della scarpata di frana. Il fenomeno si esaurisce rapidamente verso monte, in quanto i muri di terrazzamento e il fabbricato rurale presenti poche decine di metri più in alto non presentano significative tracce di instabilità. **Questa porzione del fenomeno manca nella cartografia dei dissesti RAVA**, che anche in questo caso riprende le delimitazioni di Zanella, cui era sfuggita questa problematica.

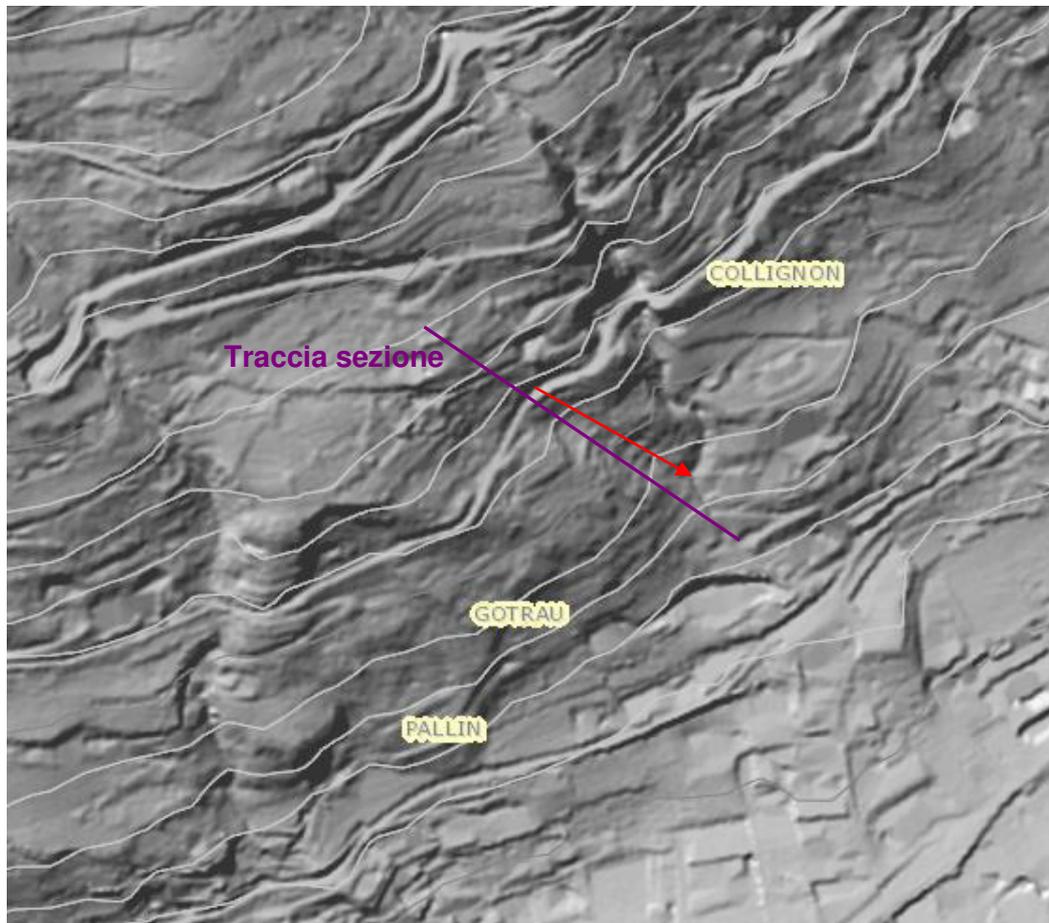
Notiamo che per questo fenomeno **i dati di monitoraggio satellitare non forniscono indicazioni**, in quanto nell'area sono praticamente assenti bersagli per tutti i satelliti.

Per quanto riguarda la delimitazione degli AAll, il fenomeno risulta già attualmente inserito in gran parte in F1 e F2. **In questa sede l'areale in F1 è stato esteso a tutta la porzione di frana principale appena descritta e ai settori a margine con evidenze di dissesto: esso è stato quindi ampliato verso monte**, a comprendere la nicchia e i settori al suo margine, dove le lesioni a murature di controripa e fabbricati evidenziano marcata attività del fenomeno. **Analogamente è stato compresa in F1 l'antica villa** ("castello") di Gotrau fortemente lesionata, che attualmente era inserita in F3. **E' stata delimitata in F2 un'ampia fascia**, in gran parte già esistente, che comprende il settore orientale e meno attivo del fenomeno e che racchiude cautelativamente la fascia di abitazioni recenti presenti subito a valle del stesso e di via delle Betulle. Verso ovest la fascia F2 forma una "buffer" di alcune decine di metri al contorno della frana.

Loc. Collignon-Gotrau (diss. n. 14; Cat. diss. Id. 31411?-16120-16124-28330)

Si è trattato di un fenomeno di marcata erosione e colata innescato da ingenti acque di ruscellamento (data agosto 1984). Il catasto regionale (peraltro caratterizzato per questo dissesto da più schede con informazioni scarse e piuttosto confuse) ne individua l'origine nelle forti precipitazioni, mentre le informazioni raccolte indicano un innesco legato a perdita di una tubazione in corrispondenza di Ru du Coutumier, subito a valle della quale è partito il fenomeno, che poi si è incanalato in un leggero impluvio che si immette in quello di Collignon. Le foto di repertorio mostrano una profonda nicchia di distacco e una profonda incisione nei depositi di copertura lungo l'incisione. In una delle schede si parla genericamente di danni a strade e abitazioni ma non risulta chiaro l'areale interessato a valle dell'impluvio. La nicchia e il solco di erosione sono stati sistemati negli anni successivi (foto del 1987) con una serie di opere di terrazzamento, costituite in prevalenza da "crib-wall", in

quegli anni molto in uso in collina, e nella parte inferiore del solco e lungo l'impluvio del rio di Collignon a valle della confluenza, dove è stata realizzata una canalizzazione in cemento. Il fenomeno non presenta attualmente tracce di riattivazione o danneggiamenti alle opere di sistemazione e risulta in gran parte rivegetato e scarsamente individuabile.

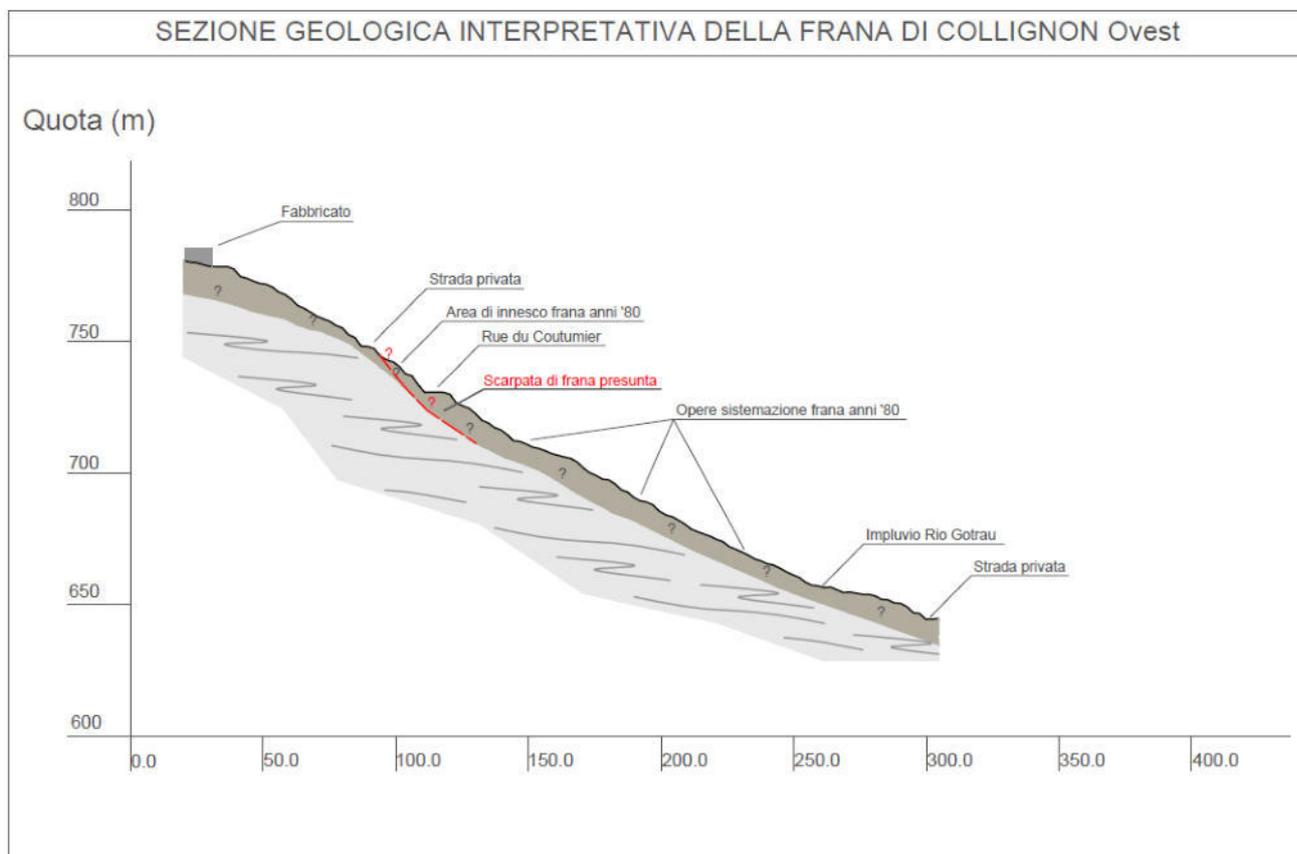


Il Catasto dissesti VdA, come accennato in precedenza, colloca e descrive il dissesto in maniera diversa: si segnala un evento puntuale con punto interrogativo (id. 16120) nel giusto punto di avvio del fenomeno, mentre il fenomeno id. 16124 identifica una forma approssimativamente corretta come “altri fenomeni gravitativi”, ma collocata troppo a est. Negli allegati delle 2 schede sono d'altra parte presenti oltre e numerose foto, anche stralci cartografici che collocano esattamente il fenomeno dove attualmente in effetti sono presenti gli interventi di sistemazione, a partire da valle della strada. Il dissesto id. 28330 indica di nuovo un punto errato, posizionato a est dell'impluvio. Per questi tre fenomeni la descrizione concorda su un evento di colata rapida. Il dissesto id. 31411 presenta un ampio areale di “frana di scivolamento” che copre ampiamente l'area del dissesto e si porta a monte della strada, a comprendere la ripida testata del piccolo impluvio percorso dalla frana. Il fenomeno, privo di data, viene descritto come: “*Scivolamento inteso come settore a rapida evoluzione della DGPV principale, si rilevano danni alla sede stradale e ai muri di contenimento*”, con definizione simile a quella già vista per l'area di Champailier. Non è chiaro quindi se si tratti sempre dello stesso dissesto o si voglia indicare un diverso fenomeno che insiste sulla stessa area. Anche in questo caso non risulta evidente nell'area un fenomeno gravitativo di scivolamento con la forma indicata. **Nella carta dei dissesti prodotta in questa sede** è stato individuato il fenomeno di colata del 1984 in base a quanto rilevato sul terreno ed è stato delimitato l'areale del presunto fenomeno di scivolamento, in maniera da mantenerne traccia in ogni caso. Nello stesso settore, si segnala inoltre la ripida scarpata di calcescisti fratturati che incombe sull'imbocco della strada di accesso alle abitazioni presenti a monte di Ru du Coutumier, sulla quale è stata posta in opera una rete corticale di protezione (vedi foto scheda dissesti).

Viene proposta una **sezione geologica indicativa dell'area**, la cui stratigrafia è stata desunta in base all'assetto geomorfologico e alle sezioni naturali reperibili in zona.

Il modello geologico, conseguente alla stratigrafia che è stato possibile ipotizzare, prevede una copertura di deposito eluvio-colluviale e glaciale rimaneggiato di spessore molto limitato (pochi metri) nella parte di testata dell'impluvio, dove il substrato roccioso di calcescisti fratturati è diffusamente affiorante o sub-affiorante. In questo settore (q. 720-740 m) dovrebbe collocarsi sia il punto di innesco del fenomeno del 1984 (prob. a valle di Ru du Coutumier), sia la scarpata della presunta frana di scivolamento indicata dal catasto VdA. Più a valle la

coltre quaternaria acquisisce spessori via via più importanti e risulta rimodellata superficialmente dall'intervento di sistemazione dell'evento del 1984. Nel settore non sono stati individuati terreni imbibiti o orizzonti sorgivi che indichino la presenza di falda idrica in prossimità del piano campagna.



L'attuale delimitazione degli ambiti per frana individua un settore in F2 in corrispondenza dell'impluvio interessato dal fenomeno, che si amplia verso monte a comprendere il ripido settore a monte di Rue du Coutumier, mentre verso il basso si chiude poco a valle della confluenza dell'impluvio percorso della frana in quello di Collignon. In questa sede è stato inserito un ampio settore in F1 a comprendere tutta l'area di pendio interessata dall'evento del 1984 e dai relativi interventi di sistemazione e rimodellamento. Analogo vicolo è stato previsto per la scarpata rocciosa a monte dell'imbocco della strada di accesso all'area a monte di Rue du Coutumier, in continuità con il settore di gola rocciosa che caratterizza in questo tratto l'impluvio del "rio di Collignon" a cavallo di Rue du Coutumier. La fascia F1 è stata spinta lungo il ripido impluvio fino a collegarsi verso il basso con l'areale relativo alla frana del 1984. L'areale in F2 è stato lasciato immutato, se non per una leggera riduzione nella parte alta, a monte della scarpata di "frana presunta" (vedi sezione geologica), per renderlo più aderente alla morfologia dei luoghi, che divengono meno acclivi subito a monte della strada di accesso all'area edificata e che attualmente

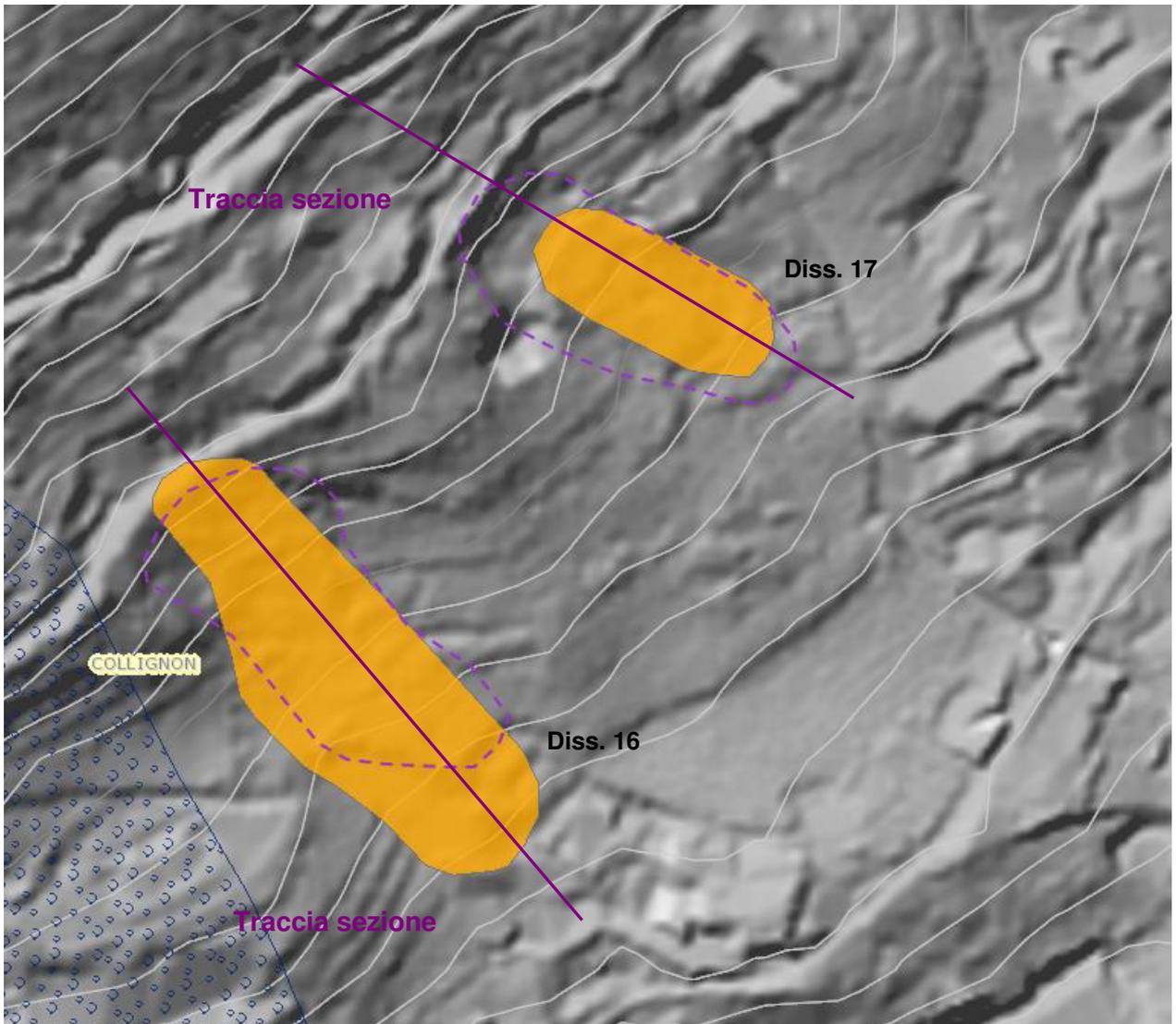
risultano rimodellati da interventi antropici di sistemazione e terrazzamento (vedi foto qui sotto). Si evidenzia che il settore a valle della confluenza del rio della frana con quello di Collignon, inserito in F2 nella sua porzione più acclive allo sbocco degli impluvi e in F3 più a valle, è estesamente vincolato in fascia B per quanto riguarda le inondazioni (art. 36 L.R. 11/98), nell'attuale cartografia così come in quella proposta in variante, considerato che i fenomeni di dissesto attesi sono a carattere principalmente idraulico.



Loc. Collignon (diss. n. 16; Cat. diss. Id. 31413)

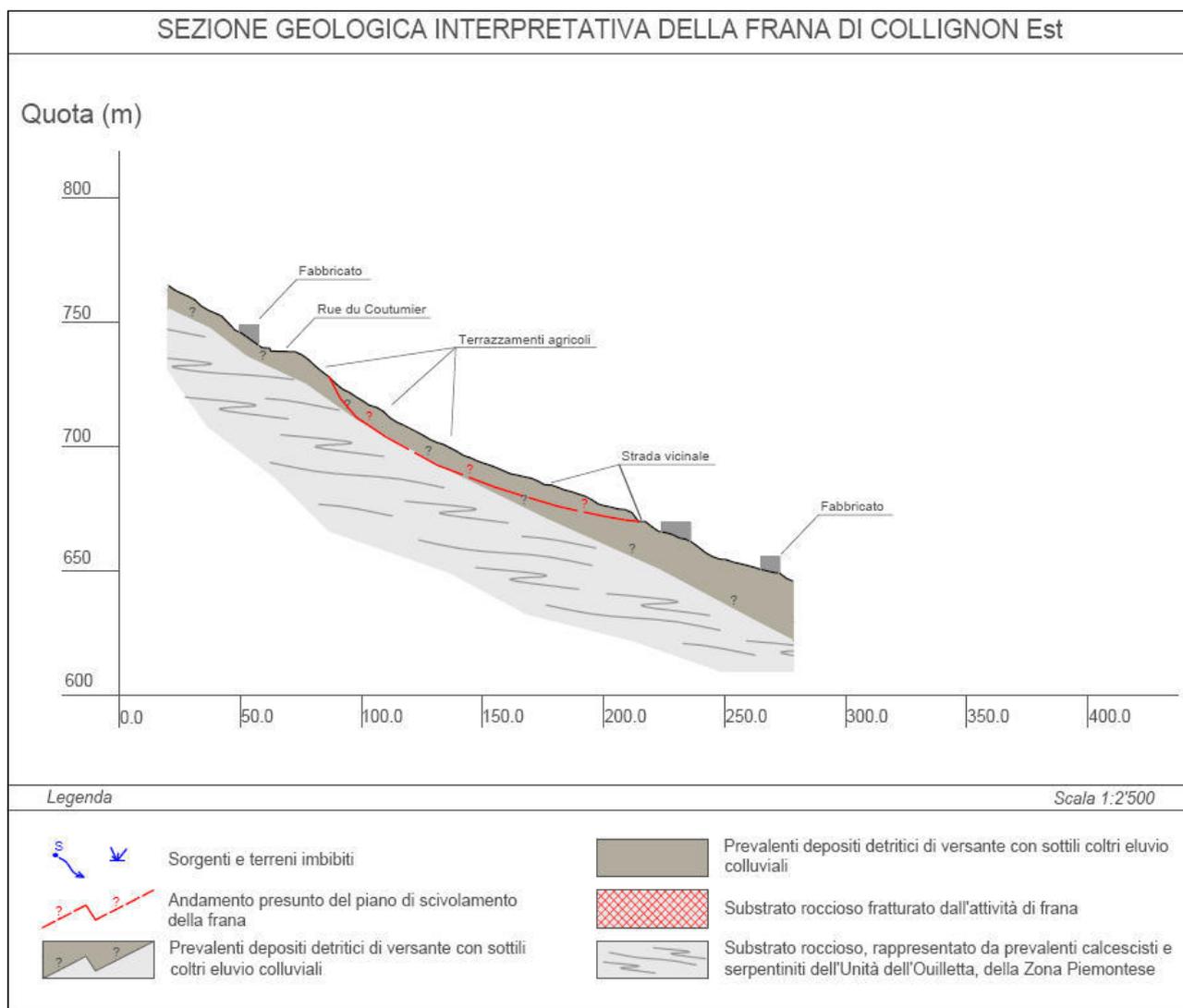
In questo settore il catasto dissesti regionale individua un fenomeno di "frana per scivolamento" evidenziato dall'assetto geomorfologico, che evidenzia la presenza di una poco pronunciata nicchia di distacco a valle di Rue du Coutumier e di un piccolo accumulo che si perde verso il basso in corrispondenza della strada vicinale che risale il versante, adattandosi alla sua forma, e alle sottostanti abitazioni (q. 655.5). Il fenomeno non denuncia tracce di attività segnalate dal catasto o individuate in questa sede: sia l'antica muratura di controripa della strada vicinale (h. 2-3 m) che le case non evidenziano tracce di dissesto, così come a monte le strutture lungo Rue du Coutumier. Il fenomeno è stato ridelimitato in questa sede (vedi stralcio modello altimetrico qui sotto), sempre con criterio geomorfologico, sulla base del modello

digitale e della più recente base topografica fornita dal geoportale, allargandone leggermente il settore di nicchia e individuando l'unghia dell'accumulo in corrispondenza della strada vicinale.



I dati di monitoraggio satellitare non evidenziano per l'area in oggetto un quadro diverso dalle aree al contorno.

Viene proposta una **sezione geologica indicativa dell'area**, la cui stratigrafia è stata desunta in base all'assetto geomorfologico e alle sezioni naturali reperibili in zona.



Il modello geologico, conseguente alla stratigrafia che è stato possibile ipotizzare, prevede una copertura di deposito eluvio-colluviale e glaciale rimaneggiato di spessore limitato nella parte alta del fenomeno (sono presenti affioramenti poco più a ovest) e che si approfondisce progressivamente verso il basso. L'ipotetica superficie di scivolamento potrebbe collocarsi in corrispondenza del substrato roccioso nella parte alta, mentre verso valle sembrerebbe chiudersi in corrispondenza dalla piccola scarpata contenuta dal muro di controripa della strada vicinale.

L'attuale delimitazione degli ambiti per frana colloca l'areale individuato dal catasto dissesti in fascia F3, considerandolo evidentemente un fenomeno stabilizzato o con minime potenzialità di dissesto. In questa sede, sulla base delle osservazioni in precedenza riportate, è stato delimitato cautelativamente un settore in F2 nella parte medio-alta della forma, caratterizzata dal ripido settore di nicchia e dalla parte di accumulo più pronunciata, che termina in corrispondenza della strada vicinale e che racchiude un settore agricolo privo di infrastrutture. La parte inferiore dell'accumulo,

più difficilmente individuabile, poco acclive e occupata da infrastrutture e abitazioni prive di tracce di dissesto, è stata inserita in F3. Si evidenzia che verso monte è **stata cautelativamente vincolata in F2 la ridotta porzione più occidentale Zona Ba107**, adiacente alla nicchia del fenomeno descritto al punto precedente, che forma una ripida fascia ristretta tra l'alta scarpata stradale a monte e un pendio ancor più acclive a valle (alto muro di terrazzamento in pietrame a secco).

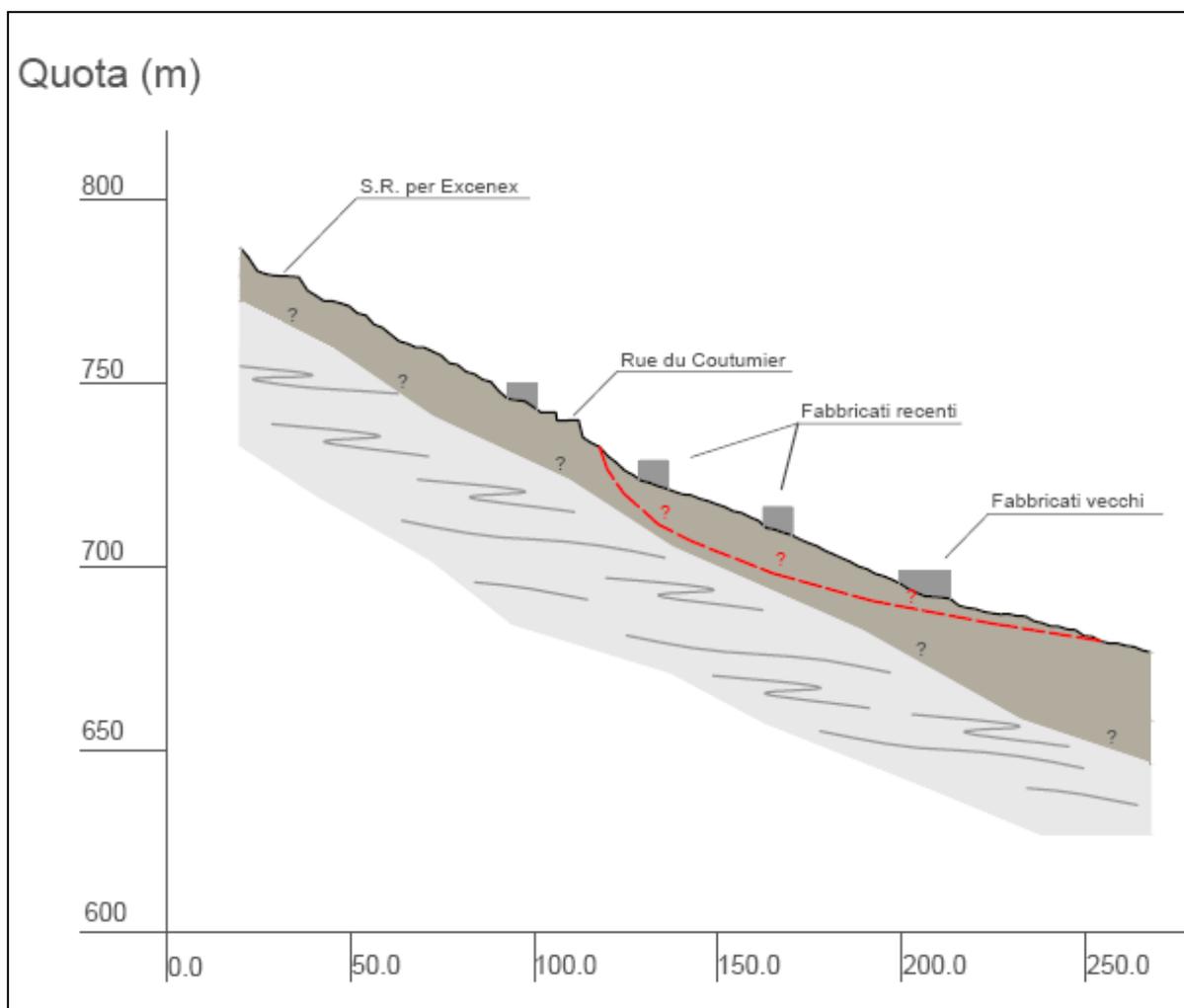
Loc. Collignon – Zona Ba107 (diss. n. 17; Cat. diss. Id. 31414)

Anche in questo settore, posto poco a est del precedente, il catasto dissesti regionale individua su base morfologica un fenomeno di “frana per scivolamento”. In questo caso la forma, di dimensioni ridotte, non risulta particolarmente evidente, confusa anche nel presunto settore di nicchia, piuttosto acclive, dalla presenza di importanti sbancamenti realizzati per la viabilità (Ru di Coutumier) e la recente edificazione (Zona Ba107) che si è sviluppata negli ultimi anni in quest'area (vedi stralcio diss. 16 e sezione qui sotto). **Il fenomeno è stato ridelimitato in questa sede**, sempre con criterio geomorfologico, sulla base del modello altimetrico e della più recente base topografica fornita dal geoportale, ampliandone verso monte il settore di nicchia e individuandone meglio l'accumulo.

Il catasto dissesti non segnala fenomeni. Le osservazioni effettuate non evidenziano tracce di attività nel settore a monte della nicchia: il fabbricato e i muri a monte di Ru de Coutumier (anni '80) e la strada, caratterizzata da un muro di sostegno molto alto (10 m ca.), anch'esso da lungo tempo in opera, non mostrano tracce di dissesto significative. Anche per le sottostanti abitazioni, peraltro di recente realizzazione, non si segnalano particolari problematiche, se non il cedimento del terrapieno che costituisce giardino del fabbricato a ovest della nicchia (q. 739,72), legato però a problemi di stabilità dell'opera di sostegno dello stesso, attualmente sostituita con una più adeguata. Nel settore inferiore dell'area individuata sono presenti due vecchi fabbricati in abbandono (inizio '900 – q. 697.5 m): la grande struttura abitativa si presenta in generale buono stato di conservazione, salvo piccole cavillature sui muri perimetrali (vedi foto dissesto 17), mentre l'adiacente (est) fabbricato rurale presenta evidenti lesioni, probabilmente però legate a problemi strutturali di realizzazione.

I dati di monitoraggio satellitare non evidenziano per l'area in oggetto un quadro diverso da quelle al contorno.

Viene proposta una **sezione geologica indicativa dell'area**, la cui stratigrafia è stata desunta in base all'assetto geomorfologico e alle sezioni naturali reperibili in zona.



Il modello geologico, conseguente alla stratigrafia che è stato possibile ipotizzare, prevede una copertura di deposito eluvio-colluviale e glaciale rimaneggiato di spessore limitato nella parte alta del fenomeno (sono presenti affioramenti poco più a ovest e ad est) e che si approfondisce progressivamente verso il basso. L'ipotetica superficie di scivolamento potrebbe collocarsi in prossimità del substrato roccioso nella parte alta, mentre verso il basso sembrerebbe chiudersi in corrispondenza degli ultimi terrazzamenti a valle delle vecchie case, che precedono il settore sub-pianeggiante di raccordo col fondovalle.

L'attuale delimitazione degli ambiti per frana colloca l'areale individuato dal catasto dissesti in fascia F3, considerandolo evidentemente un fenomeno stabilizzato o con minime potenzialità di dissesto. In questa sede, sulla base delle osservazioni in precedenza riportate, in particolare dei fenomeni riscontrati sulle vecchie abitazioni, pur nel dubbio che possano essere legati a problemi strutturali delle stesse piuttosto

che a dinamiche gravitative, **è stato delimitato cautelativamente un settore in F2** corrispondente alla forma individuata in questa sede, che, oltre ai vecchi fabbricati, racchiude verso l'alto una porzione di zona Ba 107 ormai completamente edificata. L'assetto geomorfologico e il modello ricavato in base ai dati a disposizione non consentono d'altra parte di discriminare all'interno della forma individuata settori a diversa propensione al dissesto, vista anche l'età molto recente dei fabbricati presenti nel settore di nicchia.

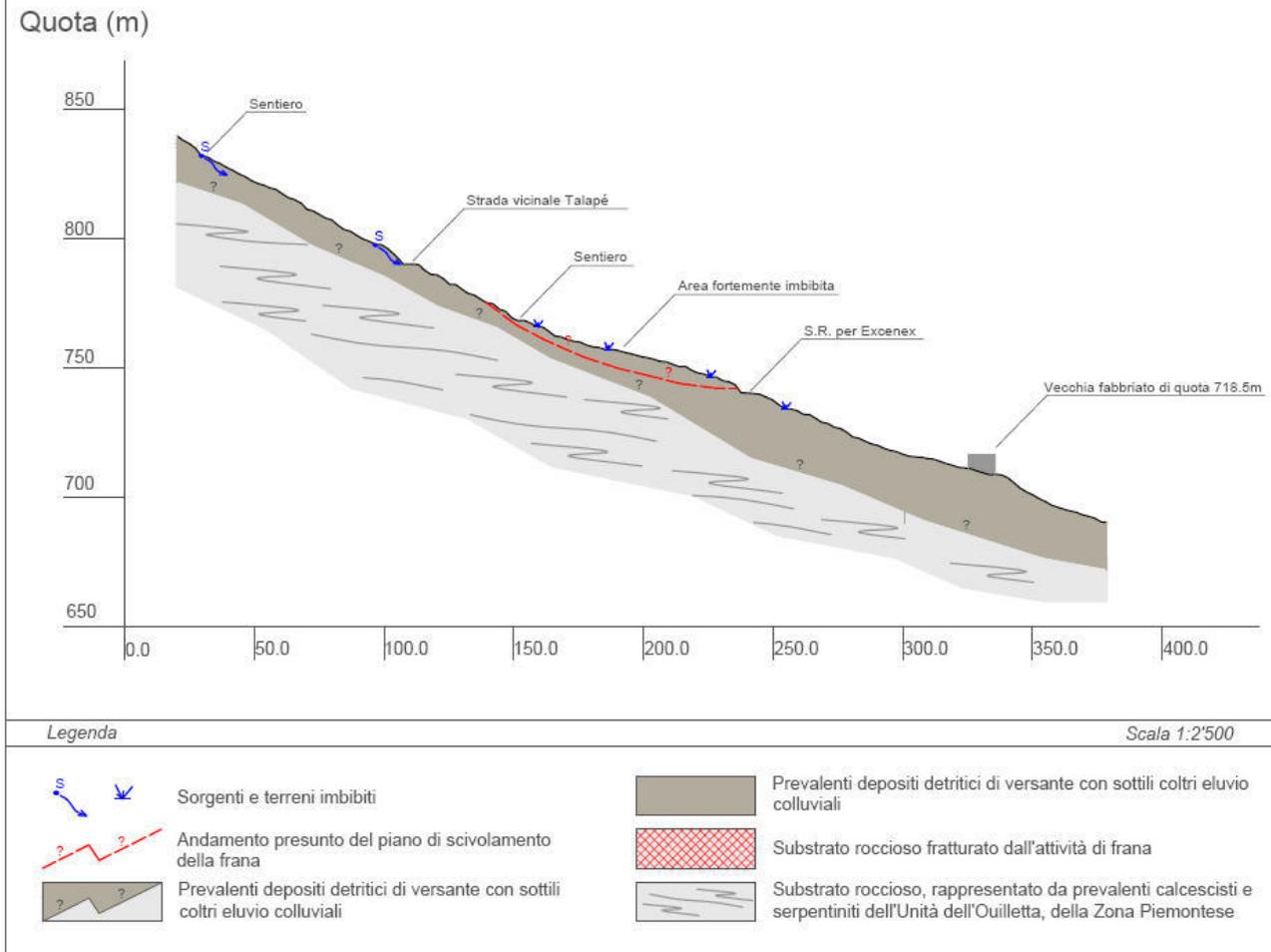
Loc. Borgnon (diss. n. 19; Cat. diss. Id. 31415)

Il settore è posto all'interno di un impluvio ricco di acque, con terreni fortemente imbibiti. Ondulazioni del terreno sembrano indicare la presenza di instabilità corticali. Il fenomeno si sviluppa soprattutto a valle del sentiero che sale verso Talapé, dove si concentrano le emergenze idriche e l'area si presenta incolta o fittamente boscata, mentre a monte sono presenti prati e orti ben tenuti, grazie anche alla rete irrigua di drenaggio dell'area. L'origine delle acque è legata alla presenza di due sorgenti presenti più in alto, a monte della strada asfaltata di accesso alle case. Il catasto dissesti evidenzia nell'area ondulazioni nel terreno e l'assetto della vegetazione a testimonianza dello stato di attività della stessa. La popolazione locale non segnala dissesti di rilievo, ma essenzialmente problematiche legate alla difficoltà di drenaggio delle acque di infiltrazione. A valle della strada regionale, la cui sede non evidenzia problematiche di dissesto, l'area imbibita e fittamente boscata prosegue in lieve pendenza, attraversata da un piccolo rio che raccoglie le acque dell'impluvio. Esso corre nelle immediate vicinanze del grosso fabbricato in abbandono presente a q. 718.5 e scarica le sue acque subito a valle, lungo la strada vicinale che sale ripida collegando via delle Betulle alla S.R. per Arpuilles. Questo settore inferiore non presenta tracce di movimento o morfologie di accumulo di fenomeni provenienti da monte.

Il catasto dissesti regionale delimita l'area in frana comprendendo nella stessa il settore imbibito e boscato, ma anche i prati descritti a monte, fin sopra la strada vicinale. **In questa sede è stata mantenuta in sostanza la stessa delimitazione** (fascia F1), precisandone meglio il limite verso l'alto in funzione delle direttrici di flusso delle acque sotterranee.

Viene proposta una **sezione geologica indicativa dell'area**, la cui stratigrafia è stata desunta in base all'assetto geomorfologico e alle sezioni naturali reperibili in zona.

SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA DELLA FRANA DI BORGNON



Il modello geologico, conseguente alla stratigrafia che è stato possibile ipotizzare, prevede una copertura di deposito eluvio-colluviale e glaciale rimaneggiato di spessore limitato nella parte alta del fenomeno (sono presenti affioramenti nell'impluvio a ovest) e che si approfondisce progressivamente verso il basso. L'ipotetica superficie di scivolamento sembrerebbe in questo caso coinvolgere una ridotta coltre di terreno fortemente imbibito e a carattere sortumoso, visto il tipo di fenomeno in atto, con la nicchia di distacco collocabile in corrispondenza del sentiero, mentre verso il basso sembrerebbe chiudersi in corrispondenza della strada regionale, la cui muratura non presenta peraltro traccia di lesioni. Va evidenziato che spesso questo tipo di situazioni non comportano un vero e proprio scivolamento del terreno, ma piuttosto dei movimenti locali e assestamenti, talora a componente verticale, legati a fenomeni di gelo-disgelo, variazioni del grado di saturazione e creep della coltre più imbibita. L'area di dissesto viene considerata più ampia del settore più attivo appena descritto e comprende l'area di terreni interessati da circolazioni idriche ma senza evidenze di movimento presenti a valle e monte.

Sulla base di queste osservazioni, nell'area è **stata sostanzialmente mantenuta la delimitazione attuale degli ambiti inedificabili**, che vede il fondo della conca, dalla strada per Exenex fino a monte della strada vicinale a q. 799,6, m, inserita in F1, leggermente ampliato per meglio comprendere il settore di deflusso delle acque provenienti dalla sorgente più a est. Si tratta in effetti del settore dove sono evidenti i fenomeni di dissesto legati al ristagno di acque prima descritti e di quello più a monte, dove si individuano le tracce della circolazione idrica lungo le due direttrici provenienti dalle zone di risorgenza, pur in assenza di significative manifestazioni di dissesto, grazie anche agli interventi di drenaggio a scopo agricolo. Il settore boscato più basso compreso nell'area individuata dalla delimitazione del dissesto, dove le manifestazioni legate alla circolazione idrica vengono meno (è presente un rio che drena la zona), è stato inserito in F2. Ancora in F2 è stato cautelativamente inserito anche quello più a valle, dove sorgono le abitazioni più alte di Borgnon (margine Zone Ba106-Ba109), per il quale non si hanno indicazioni di significativi dissesti ma potrebbe essere interessato da fenomeni secondari, principalmente di tipo idraulico, provenienti dalla situazione a monte. A valle è stata leggermente rivista la perimetrazione dell'F2, escludendo da essa il fabbricato a monte di q. 703,8, attualmente parzialmente compreso, in quanto posto al di fuori dell'asse dell'impluvio, mentre è stata mantenuta cautelativamente nel vincolo la porzione più a ovest del sottostante condominio, più direttamente affacciata sulla viabilità vicinale, che potrebbe essere soggetta ad eventuali flussi provenienti dall'impluvio (presenti tracce di erosione per ruscellamento). Analogamente è stato mantenuto in F2 il vecchio fabbricato di q. 718.5, posto al margine dell'impluvio, che in questo settore perde evidenza, e risulta lambito dal piccolo rio, che scorre in un alveo minimamente inciso (vedi foto allegato dissesti).

Si evidenzia che la fascia F2 è stata decisamente ampliata anche verso monte lungo la vallecola a ovest di Bouetta, dove l'assetto morfologico e la vegetazione sembrano indicare la presenza di circolazioni idriche in prossimità del piano campagna in terreni piuttosto acclivi.

Loc. Entrebin (diss. n. 22-23; Cat. diss. Id. 5588 e 28464)

Questi due dissesti (in realtà probabilmente si tratta dello stesso fenomeno, che ricorre infatti nella stessa data) si collocano sul ripido pendio a valle del terrazzo di Entrebin e sono ambedue ubicati erroneamente sul Catasto RAVA, che li individua sui prati in lieve declivio a monte della scarpata. I fenomeni interessano (vedi

schede) il ripido pendio solcato da due piccoli impluvi, dove affiorano molto localmente gneiss di Arolla fortemente fratturati (siamo in corrispondenza del contatto tettonico Falda Dent-Blanche – Zona Piemontese) a formare piccoli risalti nel fitto bosco. In corrispondenza del dissesto a sud (diss. 22 – la cui collocazione indicata nella tav. dei dissesti dovrebbe essere corretta) nel 1997 alcuni blocchi hanno percorso l'impluvio fino all'altezza delle case di Grand-Signayes. Il dissesto si caratterizza per il distacco da settori molto localizzati e traiettoria obbligata lungo l'impluvio, fortemente ostacolata dalla fitta vegetazione e zona di arresto ben determinabile morfologicamente in corrispondenza del ripiano prativo al termine dell'impluvio (q. 748.9 m), con le case protette dalla marcata sponda destra dello stesso. Data questa situazione, non ho ritenuto di dover affrontare uno specifico studio di simulazione caduta massi. Il settore di distacco e quello percorso dai blocchi fino al ripiano presso G. Signayes è stato inserito in F1 e l'impluvio che prosegue a valle è inserito in F2 per oltre 100 m, fino all'intersezione con la strada comunale a q. 726 m. Attualmente tutta la scarpata a valle di loc. Charbonnier è inserita in F2. Attualmente tutto il settore di scarpata e l'impluvio sono inseriti in F3.

Loc. Comba (diss. n. 25; Cat. Diss. id. 18988)

Il dissesto è consistito nel distacco di un blocco da 0,1 mc dal deposito glaciale che costituisce la breve ma ripida scarpata boscosa a monte della strada per Comba, che, dopo un percorso di pochi metri, si è arrestato presso il guard-rail. Vista la tipologia e la modesta entità del fenomeno, non ho ritenuto necessario affrontare uno specifico studio di simulazione caduta massi. Tutta la scarpata a monte della strada, la sede viabile e i prati a valle fino al fondo della vallecchia sono stati inseriti in F2. Attualmente la scarpata è inserita in F2, ma la strada e il pendio a valle sono privi di vincolo.

Loc. Ossan (diss. n. 32; Cat. Diss. id. 31418-18239-18240-28851)

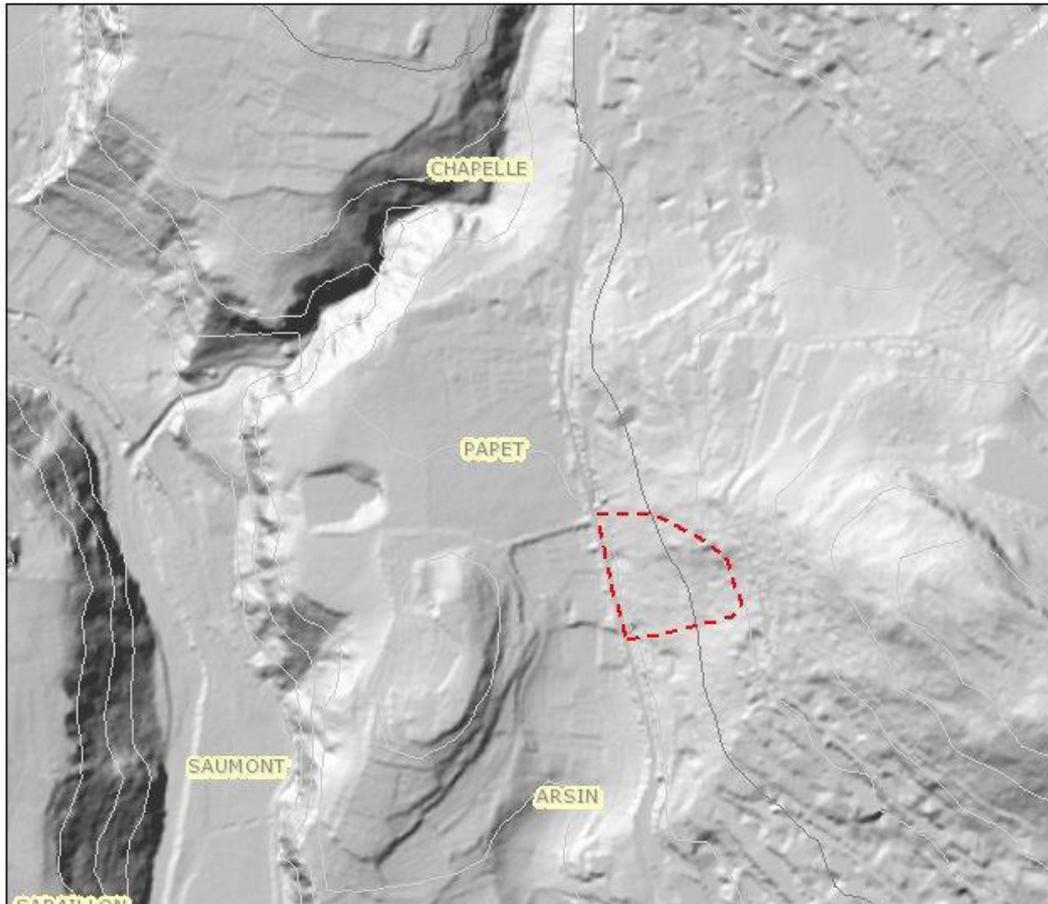
Lungo la ripidissima scarpata d'incisione torrentizia del Buthier presente a valle della frazione di Ossan si è riattivato nel 2000 il settore di frana legato all'erosione al piede da parte del corso d'acqua. Esso ha mostrato i suoi effetti fino in prossimità del ciglio del terrazzo di Ossan, con danni ai terrazzamenti coltivati e destando preoccupazione per la stabilità della frazione (centro storico), che non ha comunque subito conseguenze. E' stato eseguito un intervento di drenaggio delle acque superficiali sul ciglio del terrazzo, per impedire ruscellamenti lungo la scarpata. E'

inoltre presente un inclinometro in corrispondenza dell'angolo nord-est del villaggio. Attualmente il pendio si è stabilizzato e ampiamente rivegetato.

Sulla base di queste osservazioni, è stata sostanzialmente mantenuta la delimitazione attuale, ampliando verso nord a comprendere tutta la conca franosa l'areale in F1 e allargando verso monte la fascia di rispetto del fenomeno in F2 fino a ridosso delle case.

Loc. Arsin (diss. n. 27; Cat. Diss. id. 31417)

L'area in cui viene localizzato il dissesto, che deriva da uno studio dell'università di Torino, si colloca lungo la scarpata di raccordo tra il terrazzo di Arsin e la piana di fondovalle, all'interno di una più ampia forma di antica origine erosionale ad arco (vedi stralcio modello digitale qui sotto e foto nella scheda). L'area risulta attualmente in parte incolta e boscata, in parte coltivata a vigneto. Il Catasto RAVA non segnala dissesti ma suppone la presenza di un fenomeno quiescente in relazione irregolarità della superficie topografica e alla diffusa presenza d'acqua. In base a quanto osservato, essa non presenta nel suo insieme e al suo interno tracce evidenti di una morfologia gravitativa e, in base a quanto constatato in sede di sopralluogo, il fenomeno dovrebbe consistere in un'instabilità molto corticale, legata alla locale condizione di imbibizione dei terreni dovuta ad una circolazione sotterranea. Nel settore edificato ad sud (margine nord della sottozona Ba120) non si riscontra tale condizione, come risulta dagli scavi effettuati per la realizzazione della costruzione relativamente recente (2004) ivi presente, caratterizzata da significativi sbancamenti. Non si rilevano tracce di dissesto al piede del fenomeno, dove corre il muro di controripa della S.R., a monte del quale è presente la linea dell'oleodotto. **L'area perimetrata dal Catasto è individuata attualmente in ambito inedificabile F2; in questa sede, visto il tipo di fenomeno descritto, è stata sostanzialmente mantenuta la medesima zonizzazione**, ampliandola leggermente verso est, fino alla soprastante strada, e verso nord, a comprendere settori maggiormente acclivi presenti al bordo superiore della stessa.



Loc. Arsin (diss. n. 28a; Cat. Diss. id. 32900)

Il fenomeno, rilevato su segnalazione degli abitanti dalla Forestale e su cui sono intervenuti i tecnici dei Bacini Montani, era legato all'instabilità di un blocco posto immediatamente a valle della pista che contorna attorno ai 750 m la Riserva Naturale di Chatelet, a monte di alcune case. In base alle informazioni raccolte presso tecnici dei Bacini Montani, si trattava di un trovante tondeggiante di 0,8 mc ca., quasi completamente inglobato nel materiale di riporto della scarpata della pista (vedi foto scheda, fornite dai tecnici regionali), reso instabile dalle infiltrazioni di acque lungo la sede viabile. Il blocco è stato rimosso mediante intervento di escavatore. Attualmente non si notano nel sito evidenze di analoghe situazioni e il settore a valle è stato sistemato dai privati con una serie di terrazzamenti sostenuti da murature in pietrame e malta.

Per quanto riguarda gli ambiti inedificabili, attualmente il settore è privo di vincolo o inserito in F3 (a valle del punto di dissesto). Le nuove delimitazioni proposte prevedono per questo settore l'inserimento in fascia F2 fino alle sottostanti abitazioni (sottozona Ba120), in quanto esso, oltre ad essere potenzialmente soggetto a questi fenomeni e a problematiche di distacchi di piccoli blocchi dai muretti a secco dei terrazzamenti, risulta minacciato da eventuali rotolamenti di blocchi dal ripido pendio detritico-roccioso presente a monte della pista, di cui si tratta descrivendo il prossimo dissesto 28b.

Loc. Arsin (diss. n. 28b; Cat. Diss. id. 36538)

Il fenomeno, che ricade in un settore contiguo al settore A del dissesto 50 e ha caratteristiche analoghe, ha interessato un piccolo affioramento roccioso fortemente fratturato, già rilevato e segnalato precedentemente a questo distacco, verificatosi nell'agosto 2022 (vedi scheda). Il volume, scivolato lungo un evidente piano di frattura, si è frantumato rotolando a valle e ha raggiunto la pista lungo il ru con alcuni frammenti lapidei, il più grosso dei quali misurava circa 0.7 mc (secondo la scheda dissesti – personalmente misurato pari a 0.4 mc). Il settore di distacco è stato oggetto di un intervento di sistemazione con disgaggio e rimodellamento dell'affioramento e placcaggio con rete a doppia torsione. E' inoltre rimasta in loco la barriera in tondini d'acciaio controventati e rete a doppia torsione messa in opera per proteggere durante i lavori l'area sottostante (vedi foto scheda in allegato). Considerato il carattere della zona di distacco in precedenza descritto, costituita da affioramenti sparsi di piccole dimensioni e situazioni di potenziale instabilità molto

puntuali, la più significativa delle quali è stata oggetto di sistemazione, non è stato previsto in questa sede di procedere ad uno specifico studio di caduta massi.

Per quanto riguarda gli ambiti inedificabili, anche in questo caso **attualmente il settore è privo di vincolo o inserito in F3** (a valle del punto di dissesto). **Le nuove delimitazioni proposte prevedono per questo settore l'inserimento in fascia F1 del ripido pendio a monte della pista e della pista stessa, interessata dal fenomeno di agosto 2022. Si tratta di una delimitazione a carattere cautelativo**, considerando che per il fenomeno più significativo le condizioni sono sostanzialmente cambiate, visto il rimodellamento e la sistemazione del settore di distacco. **Come indicato al punto precedente, il sottostante settore che comprende le abitazioni** (sottozona Ba120), più difficilmente e marginalmente soggetto a questi fenomeni, in particolare dopo l'intervento di sistemazione eseguito a monte, è stato inserito in Fascia F2, segnalando in questo modo in ogni caso la necessità di prevedere il ricorso a opere di mitigazione del rischio in caso di interventi di ristrutturazione sui fabbricati.

Loc. Quota B.P. (diss. n. 50)

I fenomeni riguardano le pendici del rilievo di origine glaciale denominato Quota B.P. o Chatelet, in gran parte inserito nell'omonima Riserva Naturale. In particolare, il versante esposto a sud-ovest presenta un pendio acclive, in parte prevalentemente detritico, in parte roccioso, che guarda sulla parte alta della frazione di Arsin (sottozona Ba120) e sui prati a monte di loc. Busseyaz. Questo settore può essere suddiviso in tre parti in base ai fenomeni che lo caratterizzano.

Verso nord-ovest (settore A – vedi foto panoramica) il pendio è direttamente affacciato sulla fascia di recente edificazione a monte di Arsin, dalla quale è separato dal nastro della pista di servizio del canale irriguo, che corre a mezzacosta ai piedi del dosso di Chatelet. In quest'area il pendio è costituito da una prevalente copertura detritica, legata al lento disgregarsi del substrato roccioso e al rimaneggiamento della sottile copertura glaciale e da piccoli affioramenti sparsi di roccia molto scistosa e fratturata (micascisti della Falda D. Blanche). I fenomeni che possono verificarsi sono quindi il distacco di blocchi lapidei di piccola pezzatura (< 0,5 mc) e di forma lastroide e più difficilmente di massi erratici o trovanti, con taglie rilevate di 0,5-1 mc e una situazione con taglia di 3 mc (vedi foto scheda). I fenomeni interessano di norma il pendio boscato a monte della pista, dove si rilevano in effetti le tracce di piccoli distacchi, e potrebbero raggiungere la stessa. Esiste inoltre la possibilità che il

rotolamento dei blocchi raggiunga i terrazzamenti agricoli presenti subito a valle della pista e, più difficilmente le case sottostanti. Il problema potrebbe eventualmente riguardare piuttosto i fabbricati verso nord-ovest, in quanto verso sud-est il pendio si fa meno acclive e la fascia di terrazzamento boscato a monte delle case diviene più importante. Considerato il carattere della zona di distacco in precedenza descritto, costituita da affioramenti sparsi di piccole dimensioni e situazioni di potenziale instabilità molto puntuali, non è stato previsto in questa sede di procedere ad uno specifico studio di caduta massi.

Il settore B del pendio è rappresentato dall'affioramento principale di micascisti che costituisce l'elevazione di Quota B.P., caratterizzato da una parete rocciosa via via sempre più alta (10-35 m) e incombente procedendo verso est, dove si interrompe bruscamente in corrispondenza di una discontinuità tettonica, oltre la quale si trova il corridoio detritico percorso dal sentiero che sale alla sommità del rilievo, che lo separa dal settore C. In questo settore la roccia, pur molto fratturata, presenta un assetto strutturale (tratti con scistosità a reggipoggio o traverpoggio molto inclinata) che consente la formazione di pareti verticali di diversi metri di altezza e di comparti instabili localmente di importanti dimensioni (20-50 mc), con blocchi talora di grossa taglia (blocco max 5-10 mc). Sull'esteso pendio detritico presente al piede si rileva la presenza di blocchi di taglia molto varia, che raggiungono la taglia massima di 4-5 mc (blocchi antichi lungo il sentiero e presso il dosso montonato al piede del pendio). La falda detritica si estende verso valle prima fino al sentiero che traversa a mezzacosta (q. 740 m ca.), poi più a est scende più in basso, fin contro il caratteristico dosso di roccia montonata (q. 739,0 m) allungato lungo il versante, che protegge in questo tratto il settore a valle (vedi tav. stralcio tav. dissesti in allegato), al termine del quale essa si espande fino nei pressi del tornante a q. 716,7 m.

Il settore è stato studiato impostando un profilo di caduta massi in corrispondenza del tratto più alto e acclive della parete, dove a valle non è presente l'ostacolo naturale costituito dal dosso montonato, che limita verso ovest l'espansione delle traiettorie. Lo studio (profilo 9) conferma quanto desumibile dal rilievo di campagna, con gran parte dei blocchi che si arresta lungo la falda detritica a monte del sentiero, una parte consistente subito a valle dello stesso e una percentuale molto ridotta che raggiunge l'area del tornante e il pendio a valle fino ai terrazzamenti agricoli sottostanti, dove si colloca il 100% degli arresti.

Il settore C del pendio è rappresentato dall'affioramento presente all'estremità sud-est del versante. Qui i micascisti sono più laminati e con giacitura della scistosità marcatamente a franapoggio, che favorisce la formazione di una parete a pendenza più ridotta e discontinua, con profilo dell'antica "montonatura" glaciale ancora percepibile. I modesti risalti rocciosi sono localmente caratterizzati da comparti instabili di pochi metri cubi (10 max) con blocchi maggiori di taglia nell'ordine dei 0,3 e un blocco max da 1,2 mc.

La falda detritica, fittamente boscata, si estende verso valle fino alla ripida strada poderale che si raccorda al tornante della viabilità comunale, con qualche blocco sparso lungo la scarpata e i terrazzamenti a valle.

Il settore è stato studiato impostando un profilo di caduta massi in corrispondenza del tratto più alto e acclive di parete. Lo studio (profilo 10) risulta abbastanza in linea con quanto desumibile dal rilievo di campagna, con un primo, significativo arresto dei blocchi già nella parte alta del pendio, a causa della ridotta altezza di distacco. L'altro settore di arresti principale è a monte e in corrispondenza della strada (risultato cautelativo), mentre pochi blocchi si portano sui terrazzamenti sottostanti alla stessa, dove si colloca il 100% degli arresti.

In conseguenza dei risultati dello studio e delle osservazioni effettuate, **le attuali delimitazioni degli ambiti inedificabili, che prevedono per questo settore una fascia F2 per i due settori B e C e per il resto F3 o nessun vincolo, sono state modificate in senso cautelativo come segue.**

Per il settore A del versante, caratterizzato da situazioni di dissesto localizzate e di entità in gran parte modesta o comunque legate a fenomeni puntuali, destinate con grande probabilità ad arrestarsi sulla falda detritica o sulla sottostante pista lungo il Ru, e sulle quali risulta anche semplice e poco oneroso intervenire con opere attive di consolidamento o disgaggio, **è stato previsto**, analogamente a quanto proposto per il settore più a ovest (dissesto 28b), **l'inserimento in fascia F1 della ripida porzione di versante fino alla pista e in fascia F2 del pendio a valle**, che comprende i terrazzamenti agricoli e i recenti fabbricati presenti a valle, eccetto quello più a est, posto leggermente più discosto dal piede del versante, che viene lambito a tergo. Un'ampia fascia di F3 viene delimitata verso valle, a comprendere tutto il poco acclive pendio fino alla sottostante strada comunale e alla parte dell'abitato di Arsin in terreno sub-pianeggiante.

I settori B e C vengono inseriti in F1, compreso il settore a valle di falda detritica al piede e di area antropizzata (terrazzamenti agricoli, tornante strada

comunale e pista) raggiunta dai blocchi in base alle simulazioni di caduta massi (limite 100% degli arrivi). L'areale in F1 è condizionato nella sua forma sul lato ovest dalla morfologia del pendio, caratterizzato prima da un lieve displuvio che limita l'espansione delle traiettorie su questo lato, poi dal dosso di roccia montonata (q. 739,0 m) in precedenza descritto, che arresta la caduta dei blocchi in questo settore. A valle la fascia F1 si espande lateralmente di un 10/20% rispetto alla perpendicolare di caduta, raggiungendo il tornante della strada comunale e i sottostanti terrazzamenti fino al limite del 100% degli arresti del profilo 8. Sul lato est la fascia F1 del settore B si salda con quella dell'adiacente settore C e raggiunge il settore prativo a valle della pista fino al 100% degli arresti del profilo 9. Sul lato est del settore C la fascia F1 si allarga di un 10-20% rispetto alla perpendicolare di caduta dal margine dell'affioramento roccioso.

A valle della fascia ad elevata pericolosità è stato inserito una buffer di F2 di almeno 20 m di larghezza, cui segue una fascia in F3 che interessa l'area prativa poco acclive per oltre 50 m. Il restante areale di Quota B.P. è stato inserito in F2 per quanto riguarda la fascia di rocce, ripida ma di ridotta altezza (pochi metri) e priva di situazioni di dissesto significative, presente sul lato nord e nord-est del rilievo, compresa la fascia detritica fittamente boscata presente al suo piede. In F3 viene inserita tutta la restante parte del rilievo, costituita da pendii erbosi in moderato declivio e dai dossi di roccia montonata che ne costituiscono la sommità.

Loc. Beauregard (diss. n. 51; Cat. Diss. id. 32763)

Il fenomeno, dettagliatamente descritto nella scheda del Catasto RAVA, è avvenuto (22.09.2020) in corrispondenza di una breve ma ripida scarpata morfologica presente a subito a valle di q. 661.6 m CTR, che raccorda il terrazzo prativo a est di Busseyaz con il sottostante ripiano di Beauregard. Esso è consistito in uno scivolamento di una porzione di terreno in corrispondenza di un terrazzamento agricolo sostenuto da una muratura in pietrame, a seguito di copiose infiltrazioni idriche legate ad uno sversamento di acque da un canale irriguo che corre nei prati a monte. Lo scivolamento è rapidamente evoluto in una colata detritico-fangosa che ha coinvolto il sottostante pendio coltivato a vigneto e ha raggiunto e interrotto la viabilità comunale Aosta-St. Christophe, per poi espandersi in corrispondenza dei fabbricati sottostanti (autorimessa e abitazione q. 623.3 m). La nicchia di distacco (vedi foto scheda 51) si presenta attualmente con scarpata in terra di altezza pari a circa 2 m e fondo roccioso molto acclive, causa predisponente del fenomeno. Il

fenomeno ha provocato danni importanti ai terreni coltivati, ostruito la viabilità e allagato il piano terra dell'abitazione coinvolta nel fenomeno.

Per quanto riguarda gli ambiti inedificabili, attualmente tutto il settore è privo di vincolo. Le nuove delimitazioni proposte, tenendo conto che non si tratta di un fenomeno naturale ma legato ad attività antropica, prevedono l'inserimento in fascia F2 della nicchia di distacco e dei terreni immediatamente adiacenti lungo la ripida scarpata, caratterizzati da analogo assetto morfologico. Il settore circostante il fenomeno è completamente inserito in fascia F3.

Loc. Beauregard-Busseyaz (diss. n. 52)

Si tratta del settore di scarpata detritico-rocciosa presente a valle (sud) del caratteristico dosso di rocce montonate allungato in direzione est-ovest (q. 715,5 m) tra le loc. Busseyaz, Beauregard e Grin (St. Christophe). Il pendio presenta potenzialità di dissesto legate alla presenza del piccolo affioramento roccioso presente sotto la sommità del rilievo, occupata dalla stazione di telecomunicazioni, dal quale potrebbero staccarsi piccoli volumi rocciosi (micascisti della Falda D. Blanche analoghi a quelli di quota B.P.), destinati peraltro a fermarsi nell'avvallamento presente immediatamente a valle (piccola falda detritica). Altra situazione di potenziale dissesto è posta poco più a est, a monte dell'abitazione presso q. 671,3 m, dove è presente una ripida scarpata detritica incisa al piede dallo sbancamento per la realizzazione dello stesso fabbricato, sostenuta da un'alta muratura in c.a. realizzata a ridosso della struttura (vedi foto scheda). Il muro sporge verso monte di 1-2 m e funge da protezione ai possibili rotolamenti di blocchi dal detrito, che possono raggiungere i terreni pianeggianti ai due lati dello stesso.

Per quanto riguarda gli ambiti inedificabili, attualmente tutto il settore è in gran parte privo di vincolo. Le nuove delimitazioni proposte, tenendo conto che si tratta di fenomeno puntuali e di ridotta entità, prevedono l'inserimento in fascia F2 di tutto il settore di scarpata roccioso-detritica a valle del dosso q. 715,5 m, dalla postazione antenne e verso est, e di una fascia al suo piede che comprende il ripiano a valle della postazione antenne, fin contro la contropendenza (meurdzère) che arresterebbe il rotolamento dei blocchi che dovessero attraversarlo. In F2 è stata inserita anche la fascia di piede del pendio (20-25 m) occupata dal fabbricato q. 671,3 m e i terreni verso est fino alla strada di accesso all'area e fino al termine del dosso. Il settore circostante il fenomeno è completamente inserito in fascia F3.

Route des Salasses (diss. n. 43-44-48)

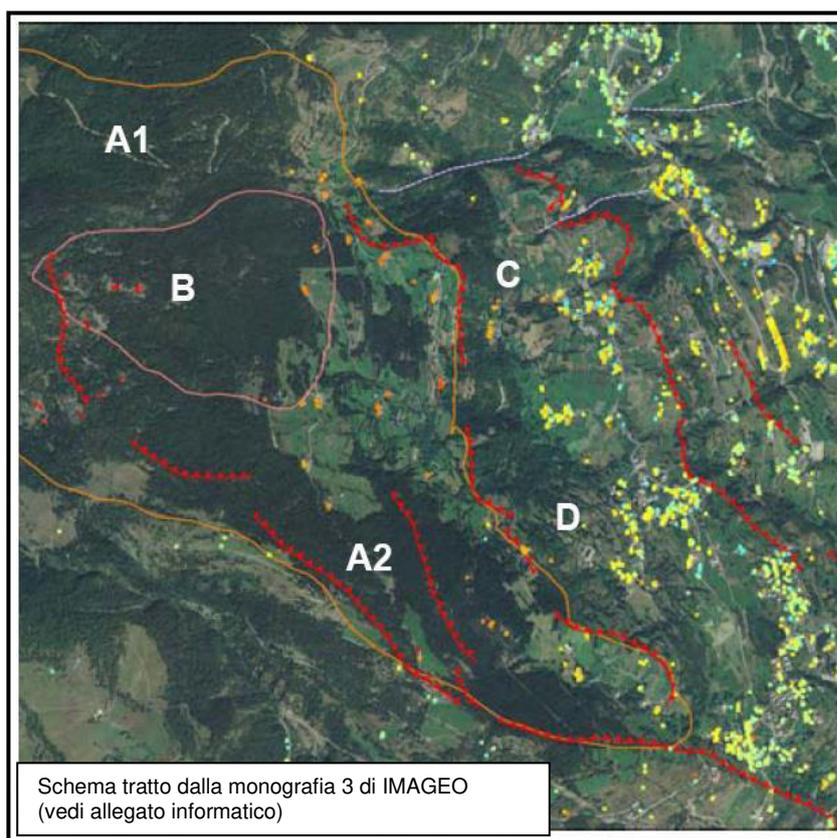
La strada intercomunale che da Arpuilles attraversa l'alto versante a monte di Aosta verso Sarre presenta due tratti inseriti in ambito di elevata pericolosità a causa della presenza a monte di pareti rocciose soggette a caduta massi. Si tratta del settore di attraversamento dell'impluvio del T. Clou-Neuf (diss. 43-44), al confine con Sarre, notoriamente interessato dalla caduta di volumi rocciosi che provengono dall'alta parete di rocce (calcescisti e pietre verdi) fortemente fratturate presente a monte, sul quale si è intervenuti creando un piccolo vallo in terra al piede del tratto più pericoloso (vedi foto scheda dissesti), che mitiga il pericolo senza poterlo eliminare. Il secondo tratto, individuato nel corso del presente lavoro, è rappresentato dal tornante a q. 12017,2 m che precede l'abitato di Lin-Blanc. In questo punto è presente, alcune decine di metri a monte della strada, una ripida fascia di rocce (calcescisti) soggette al distacco di blocchi, che normalmente si arrestano sulla pista podereale presente subito a monte del tornante (osservati volumi decimetrici di aspetto recente – vedi foto scheda). Sulla fascia rocciosa si segnala un comparto roccioso prismatico di alcune decine di metri cubi, che, dall'esame dal basso, risulta isolato dalla parete da profonde fratture molto aperte.

In corrispondenza della prima situazione, presso il confine con Sarre, è stata mantenuta l'attuale delimitazione degli ambiti, che individua un ampio settore in F1 in corrispondenza del tratto più pericoloso. Nel secondo caso, la fascia di F1 attualmente individuata a monte della strada è stata ampliata verso valle a comprendere il tornante, attualmente privo di vincolo, vista la potenzialità di dissesto rappresentata dalla situazione descritta. Notiamo che la fascia in F1 taglia la strada già attualmente anche poco più a valle, ma in questo caso il problema sembra minore in quanto la fascia rocciosa è meno acclive e più lontana dalla strada.

3.2) D.G.P.V. di Punta Chaligne – Plan du Fiou e Frana di Rechelaye (diss. n. 53; Cat. diss. Id. 30702-30703)

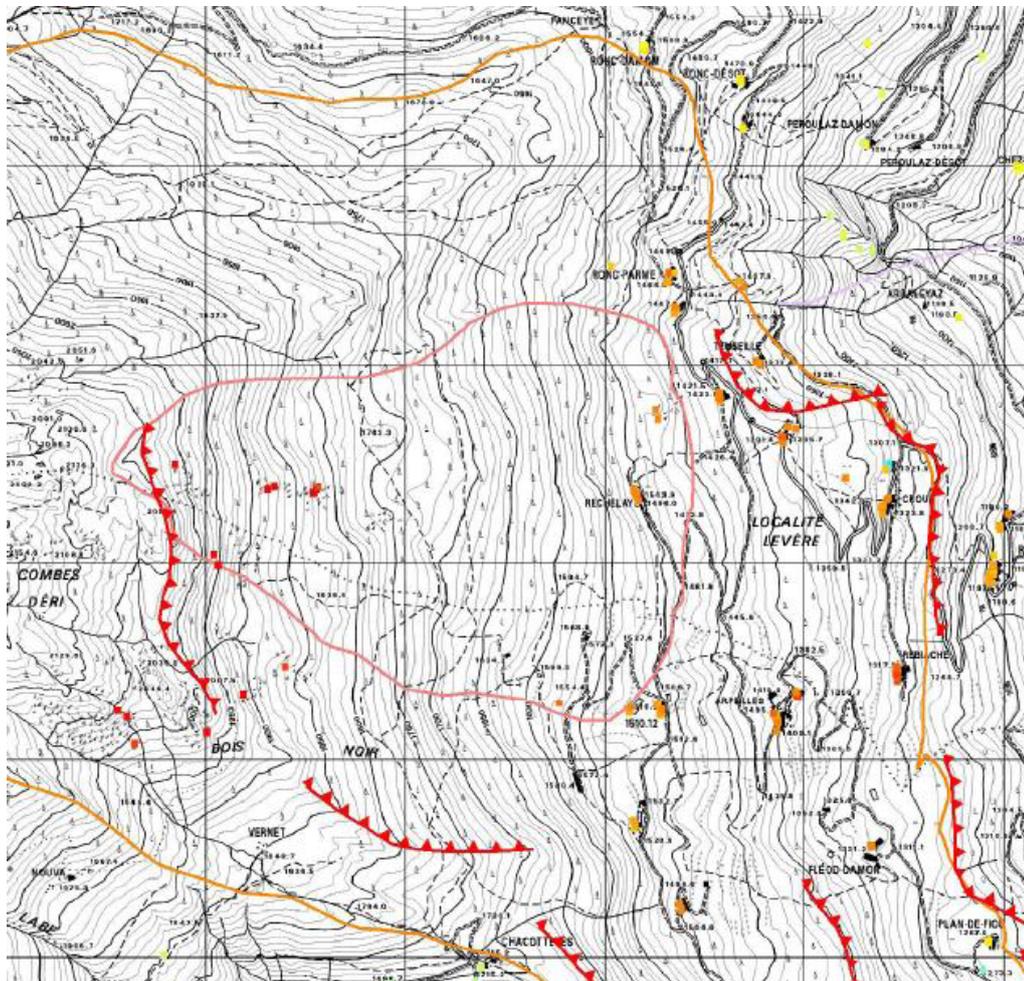
Questo ampio settore costituisce la porzione nord del Comune di Aosta che confina con Gignod. Essa è rappresentata dal versante orientale della P.ta Chaligne, che si affaccia sullo sbocco della valle del Buthier, ampiamente interessato da un **fenomeno di DGPV** che dalla prossimità della cresta spartiacque si porta fin sul terrazzo di fondovalle, in prossimità dell'incisione del Buthier. Il Catasto dissesti RAVA distingue il fenomeno in due settori dall'alto in basso (stesso id. 30702), separati da una serie di scarpate trasversali poste a valle di Plan di Fiou – Plan d'Avie (1100-1200 m). All'interno di quello superiore, a cavallo con il Comune di Gignod, è presente il grosso corpo di frana di Rechelaye ("Combe d'Eri" secondo IFFI), definito come "frana di scivolamento" dal Catasto (id. 30703).

Il fenomeno di DGPV costituisce l'argomento della monografia n. 3 – P.ta Chaligne del lavoro di *Interpretazione dati PSInSAR sul territorio regionale valdostano* commissionato alla Soc. IMAGEO dalla RAVA (2010). Tale studio, che esamina i dati di monitoraggio satellitare rilevati dal satellite ERS dal 1999 al 2000, suddivide il fenomeno in diversi settori, distinguendo nella parte alta, in riferimento anche ai dati del catasto IFFI, il settore A1 e A2 e B (frana di Rechelaye) e nella parte bassa i settori C e D, nei quali mancano evidenze morfologiche di deformazioni in atto.



Sempre per IMAGEO lo studio delle serie storiche evidenzia per la DGPV una velocità media di spostamento di $- 3,28$ mm/anno per la geometria ascendente, la più favorevole vista l'esposizione del versante ad est. Nel settore inferiore (C e D) si registrano velocità di spostamento di qualche millimetro (sempre < 10 mm), in assenza di evidenze di deformazioni superficiali indicate dalla foto interpretazione. Nel settore mediano, a monte della scarpata che delimita la porzione superiore del fenomeno, lo studio evidenzia velocità medie nell'ordine dei 10 mm/anno, sempre in assenza di evidenti deformazioni superficiali. La scomposizione del moto indica un evidente spostamento verso est in tutto il versante, con locali porzioni a maggiore velocità (tra B e C).

La **frana di Rechelaye** (diss n. 53) viene individuata dal catasto IFFI (denominata "Combe d'Eri": vedi stralcio qui sotto, tratto dalla monografia di IMAGEO) senza commenti di sorta. In realtà non si distingue molto dalla più ampia nicchia secondaria della DGPV di Bois-Noir, con la quale ha in comune scatter di PSinSAR con analogo movimento di oltre 10 mm/anno nel settore più elevato, mentre nel settore antropizzato al piede gli spostamenti risultano più modesti e analoghi a quelli dei settori adiacenti.



L'ampio settore descritto in questo paragrafo non è stato oggetto di specifico approfondimento di studio come per il settore della Collina di Aosta: su di esso è stata effettuata una verifica che i dissesti segnalati dal Catasto RAVA, presenti in numero limitato, ricadessero in adeguate aree di vincolo e una revisione della delimitazione delle fasce su base geomorfologica in funzione delle pendenze del versante, oltre che delle conoscenze personali dei luoghi legate a precedenti lavori. Un sopralluogo è stato effettuato in questa sede in loc. Arpeilles-Rechelaye, di interesse per lo studio relativo agli ambiti per inondazione (art. 36 L.R. 11/98), considerato anche l'interesse per questo settore di nicchia secondaria del fenomeno di DGPV con tracce significative di attività in base ai dati PSInSar, posto a margine del settore ad antropizzazione agricola.

Lo studio effettuato ha portato a significative modifiche in senso cautelativo dell'attuale zonizzazione degli ambiti per frana, che prevede ampi settori privi di vincolo o in F3, in particolare nella parte inferiore del versante, e limitati areali in F2 e F1 nella parte più alta, caratterizzata da settori ad elevata pendenza e aree rocciose e di detrito nudo. **In questa sede le aree di vincolo esistenti sono state mantenute o ampliate.** E' stata individuata interamente almeno in F3 l'intera DGPV, con numerosi e ampi settori in F2 nelle aree di scarpata o di trench (parte superiore della DGPV) o in presenza di segnalazioni o evidenze di dissesti di limitata entità, spesso legati alla presenza di risorgenze e terreni imbibiti, di cui è ricco il versante. **E' stata verificata con maggior attenzione la situazione del settore di nicchia di Bois Noir – Rechelaye**, dove è stata inserita in F1 tutta la ripida fascia di scarpata di frana e settori di detrito nudo presenti all'interno (F1 già esistenti), mentre in F2 è stato inserito il settore di nicchia meno acclive e ricoperto da fitto bosco, fino al limite inferiore di confine con i pascoli. Nel settore centrale dello stesso è presente un'area sorgiva (individuata anche sulla CTR), a valle della quale si segue una linea di deflusso sotterraneo ipodermico in terreno boscato in dolce o moderato declivio, che da luogo a locali aree di imbibizione e piccole sorgenti. Tale linea di flusso è completamente compresa nel vincolo F2 fino al confine con Gignod. Nel limite inferiore della fascia F2 sono compresi anche due alpeggi posti al limitare del bosco a q. 1572,6 (sud) e 1668,9 (nord - prob. per pochi metri in Comune di Gignod), per i quali si riscontrano lesioni nelle murature forse ascrivibili al fenomeno gravitativo. Non si riscontrano invece problemi di questo tipo per gli alpeggi di Arpeilles (q. 1510,12 m e q. 1528,8 m), posti nell'ampio settore prativo e poco acclive a subito a valle del fenomeno individuato dal catasto, inseriti in fascia F3.

3.3) Settore gola del Buthier - Somont

Questo settore è stato preso in esame in quanto costituisce un'altro ambito geomorfologico del Comune caratterizzato da problematiche di dissesto per frana, peraltro in continuità con gli studi già effettuati nella recente variante di recepimento dello Studio di Bacino sul T. de Parléaz (2020). Le problematiche sono comunque ridotte, in quanto l'area è priva di edificazione, se non si considerano le modeste infrastrutture dell'area verde di Somont, che occupa larga parte del fondo della gola presso il suo sbocco. A difesa dell'area verde sono state realizzate opere attive (rete corticale) e passive (barriere e galleria paramassi: vedi foto qui sotto) al piede e lungo la ripida falesia di calcescisti che delimita il fianco sinistro dell'incisione.



La delimitazione degli ambiti di vincolo per frana nel settore di gola del Buthier e di Somont, che attualmente prevedono in gran parte una fascia di F2 lungo la scarpata e al suo piede, è stata rivista sulla base dell'assetto morfologico (acclività del versante maggiore di 45°) e, per il settore dell'area verde, di una serie di verifiche di caduta massi che costituiscono il proseguimento verso sud dello studio effettuato per la variante di recepimento dello SdB del Parléaz. In questo settore prosegue infatti la parete di calcescisti laminati e fratturati presente a monte lungo la gola, che possono dar luogo a distacchi di piccoli volumi o piccoli crolli. Anche in questo caso, sulla base delle osservazioni di terreno e della spaziatura delle fratture, si è fatto riferimento cautelativamente ad un blocco massimo nell'ordine di 1 mc, che tiene conto della possibilità di piccoli crolli. Come previsto dalle attuali disposizioni regionali, è stata individuata una fascia in F1 che dal ciglio della scarpata rocciosa

arriva fino al limite del 100% degli arresti dei blocchi, che si estende per circa 25-30 metri dal piede del pendio. E' stata poi individuata una fascia di cautela in F2 di larghezza pari a 20 metri, anch'essa in continuità con quella proposta sulla conoide del Parléaz.

E' stata anche esaminata la situazione dei fabbricati posti allo sbocco della gola in ds. e sin orografica, ai margini delle località Condemine e Roppoz (margine Zona Ba73), attualmente inseriti in fascia F2 in ragione dell'acclività del pendio. Le osservazioni effettuate hanno consentito di verificare l'assenza di dissesti e, considerata la ridotta altezza dei pendii in questione, di portare in F3 le abitazioni presenti, lasciando in F2 le porzioni di scarpata decisamente più acclivi presenti verso l'interno della gola (nord: vedi foto qui sotto).

Nella revisione degli ambiti in questo settore sono stati considerati in generale, oltre la presenza di dissesti in atto o potenziali, le pendenze del terreno, inserendo almeno in F2 i settori con acclività superiore a 35 gradi.



Settore di sbocco della gola di Somont in loc. Roppoz (sin. orografica). Si notino gli affioramenti di calcescisti tagliati dalla strada nel tratto di scarpata più acclive e i fabbricati che insistono sul settore dove il pendio si addolcisce.





Settore di sbocco della gola di Somont in loc. Condemine (ds. orografica). Si noti la ripida scarpata boscosa a ridosso della presa idroelettrica che perde rapidamente vigore e acclività in corrispondenza delle case.



3.4) Resto del territorio

Per la restante parte del territorio, privo in generale di importanti problematiche di frana o perché pressoché pianeggiante (città di Aosta) o scarsamente acclive o comunque perché caratterizzato dall'assenza di significative infrastrutture, le delimitazioni proposte dal Dr. Zanella sono state riviste essenzialmente su base geomorfologica, in funzione dell'acclività del pendio, delle forme e dei depositi presenti e delle informazioni raccolte personalmente nel corso dei molti lavori effettuati nell'area (compreso lo studio per gli AAll per inondazione sviluppato nel quadro di questa variante). E' stata effettuata una verifica che i pochi dissesti segnalati ricadessero in adeguate aree di vincolo e una revisione della delimitazione delle fasce su base geomorfologica in funzione delle pendenze del versante, con maggiore attenzione (vedi par. 3.2) per la porzione più attiva della DGPV di P.ta Chaligne (settore Bois-Noir – Rechelaye), la cui presenza ha portato ad una generale zonizzazione almeno in F3. Si è cercato inoltre, ove possibile, di rendere coerenti le delimitazioni con quelle dei comuni limitrofi.

A questo proposito, dal confronto con le cartografie degli AAll per frana degli altri Comuni con confine in ambito di versante si nota:

Rispetto al Comune di Sarre: buona coincidenza e omogeneità dei limiti delle varie fasce già nell'attuale delimitazione, confermata in quella proposta con zonizzazione più cautelativa nella parte alta del territorio.

Rispetto al Comune di Gignod: le nuove delimitazioni hanno reso più omogenea la delimitazione nella parte alta del territorio, grazie all'introduzione in questa variante di ampie aree in F2-F1, in relazione anche alla presenza alle morfologie della DGPV di Pointe Chaligne. Scendendo verso il basso si perde omogeneità in quanto, per lo stesso motivo legato alla DGPV, sul Comune di Aosta sono state inserite ampie fasce in F2 e F3, non presenti sull'altro Comune.

Rispetto al Comune di Roisan: in generale buona coincidenza e omogeneità dei limiti delle varie fasce già nell'attuale delimitazione, confermata nell'attuale con zonizzazione, localmente più cautelativa.

Rispetto al Comune di St. Christophe: come già segnalato a seguito del recepimento del SdB del Parléaz, lungo il confine dettato dall'incisione di questo torrente la nuova zonizzazione, in coerenza con le Linee Guida proposte dalla RAVA in tema di pendenze, risulta più cautelativa, in relazione principalmente all'introduzione di una Fascia F1 sulla ripida sponda dell'impiuvio. Lungo la restante parte del confine si riscontra in generale buona omogeneità, con maggior presenza di ambito F3 e molto localmente F2-F1 (Quota B.P.) su Aosta, introdotto in questa variante per la presenza di terreni acclivi e detritico-rocciosi.

Aosta, 02/04/2025



STRALCI DELLA CARTA DEI DISSESTI E
TABULATI DI CADUTA MASSI

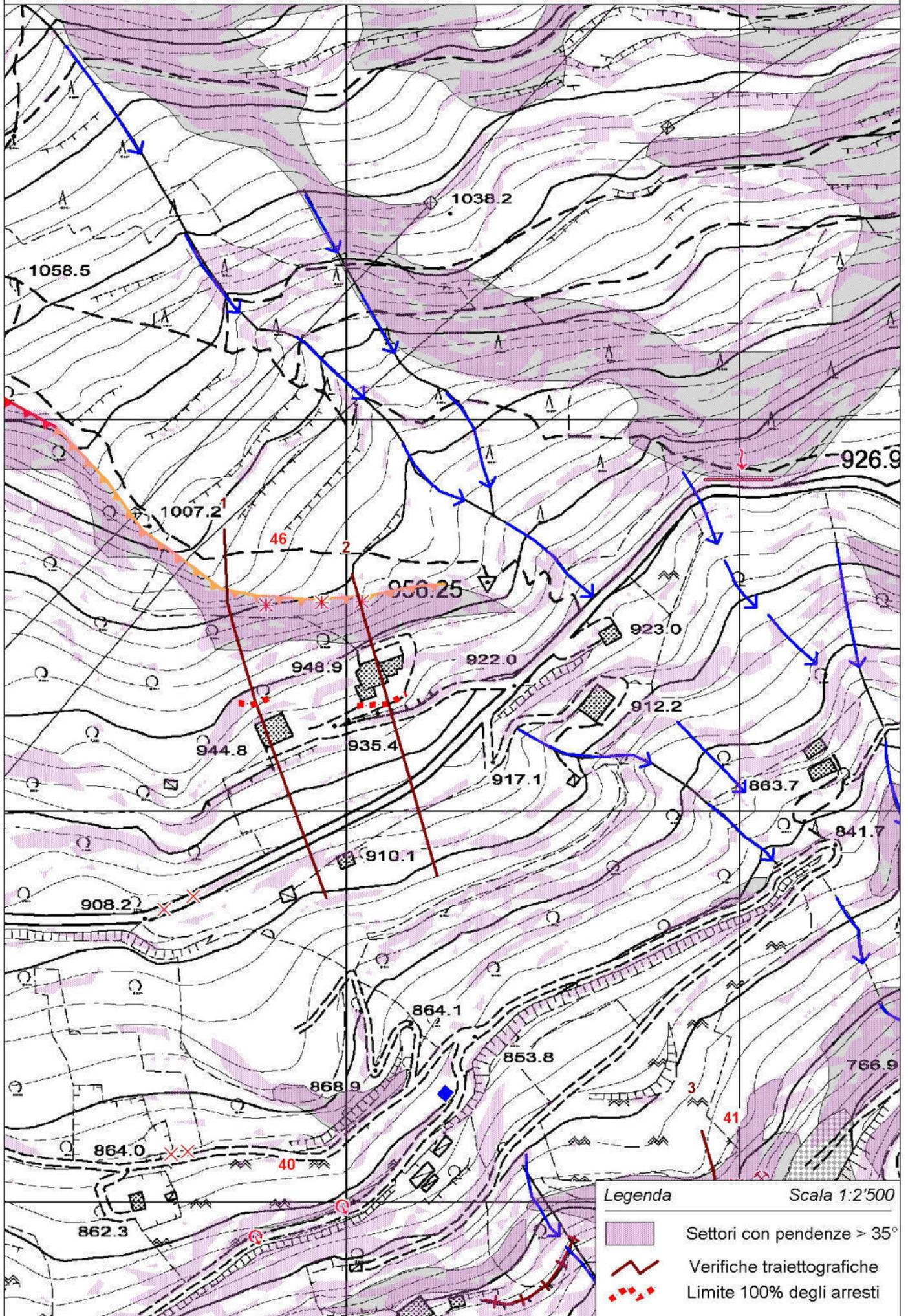
LEGENDA

-  Pozzo o sorgente captata
-  Vasca irrigua
-  Sorgente
-  Terreni imbibiti
-  Ruscelli e canalizzazioni secondarie
-  Principali settori di impluvio
-  Settore interessato da fenomeni di erosione per ruscellamento
-  Blocco di crollo recente
-  Potenziale instabilità
-  Localizzati fenomeni di caduta massi
-  Nicchia di frana quiescente o con scarsi segni di attività
-  Aree di dissesto censito nel catasto dissesti RAVA privo di evidenze
-  Porzione di frana maggiormente attiva
-  Trench di DGPV
-  Scarpata di frana attiva o di DGPV
-  Diretrice di colata detritica o di caduta massi
-  Scarpate di erosione
-  Danni a strade o fabbricati
-  Fenomeno di frana puntuale
-  Falda detritica sporadicamente alimentata o substrato roccioso fortemente degradato
-  Falda detritica attivamente alimentata
-  Frane superficiali legate a fenomeni di erosione spondale
-  Aree intressate da eventi di esondazione recenti
-  Frane di colamento
-  Frana complessa
-  Frane di scivolamento quiescenti o con scarsi segni di attività
-  Frane di scivolamento
-  Settore di versante soggetto a DGPV
-  Substrato roccioso affiorante o sub-affiorante
-  Area di cava
-  Intervento di stabilizzazione
-  Rete paramassi
-  Terrazzamenti di maggiore rilievo
-  Smarino di cava
-  Intervento di sistemazione con rete corticale
-  Accumuli di riporto, rilevati artificiali, colmate

Dissesti alluvione 2000 in aggiunta a quelli già indicati

-  Dissesti puntuali su terreni di copertura
-  Dissesti puntuali dovuti alle acque concentrate
-  Dissesti puntuali dovuti a crolli di muri di contenimento

Settore di approfondimento per caduta massi
- SERRAND / VIGNOLE -



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

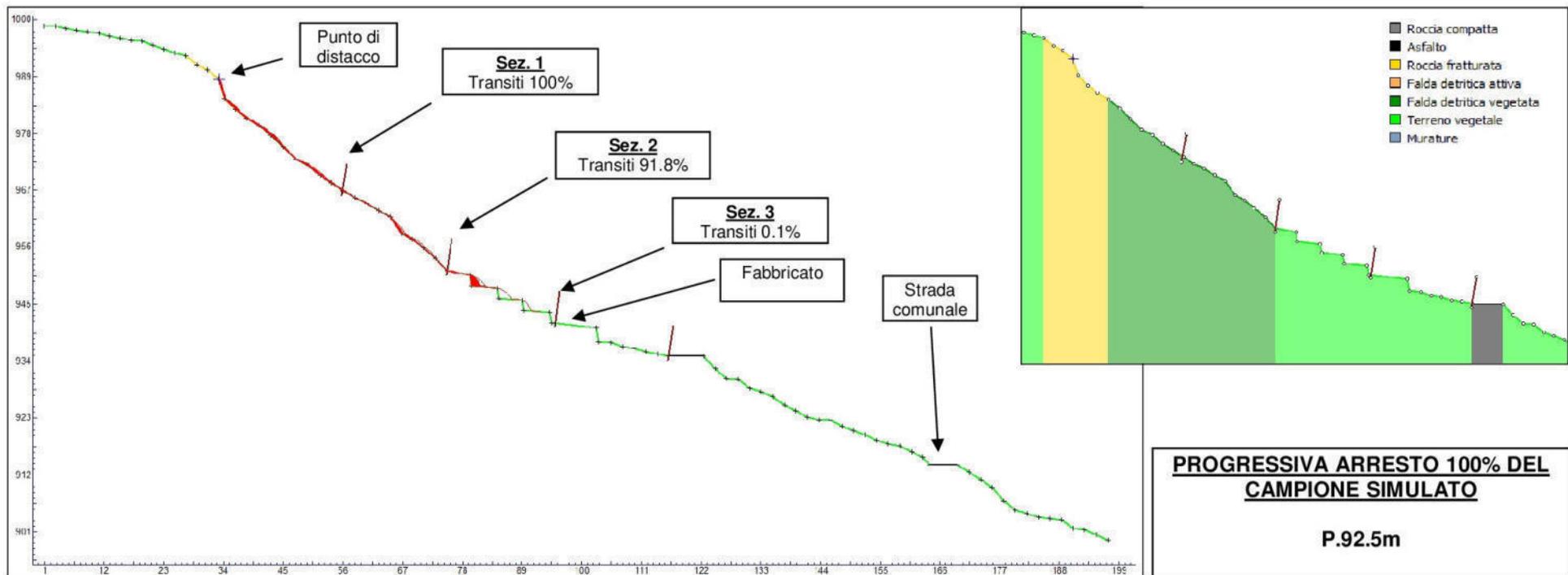
MATERIALI
 Roccia compatta:
 Roccia fratt. con veget:
 Falda detritica attiva:
 Falda detritica vegetata:
 Coltre prativa:
 Asfalto:

COEFFICIENTI
 Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
 Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)	2650 Kg	(Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)	Blocco massimo	1.0mc
Numero scendimenti (n. blocchi)	1000		Vel. Partenza	1m/s
Profilo	DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti		Vel. Cut off.	0,1m/s

Progressive di interesse:

Fabbricato 103m



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

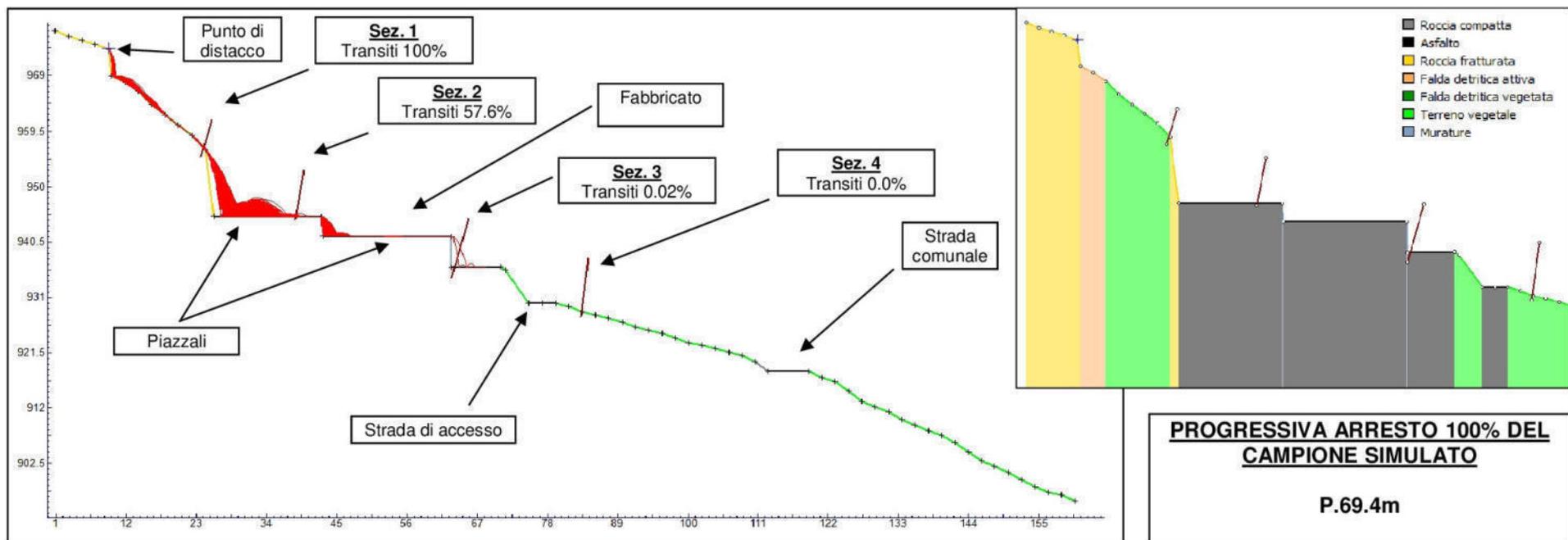
MATERIALI
 Roccia compatta:
 Roccia fratt. con veget:
 Falda detritica attiva:
 Falda detritica vegetata:
 Coltre prativa:
 Asfalto:

COEFFICIENTI
 Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
 Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

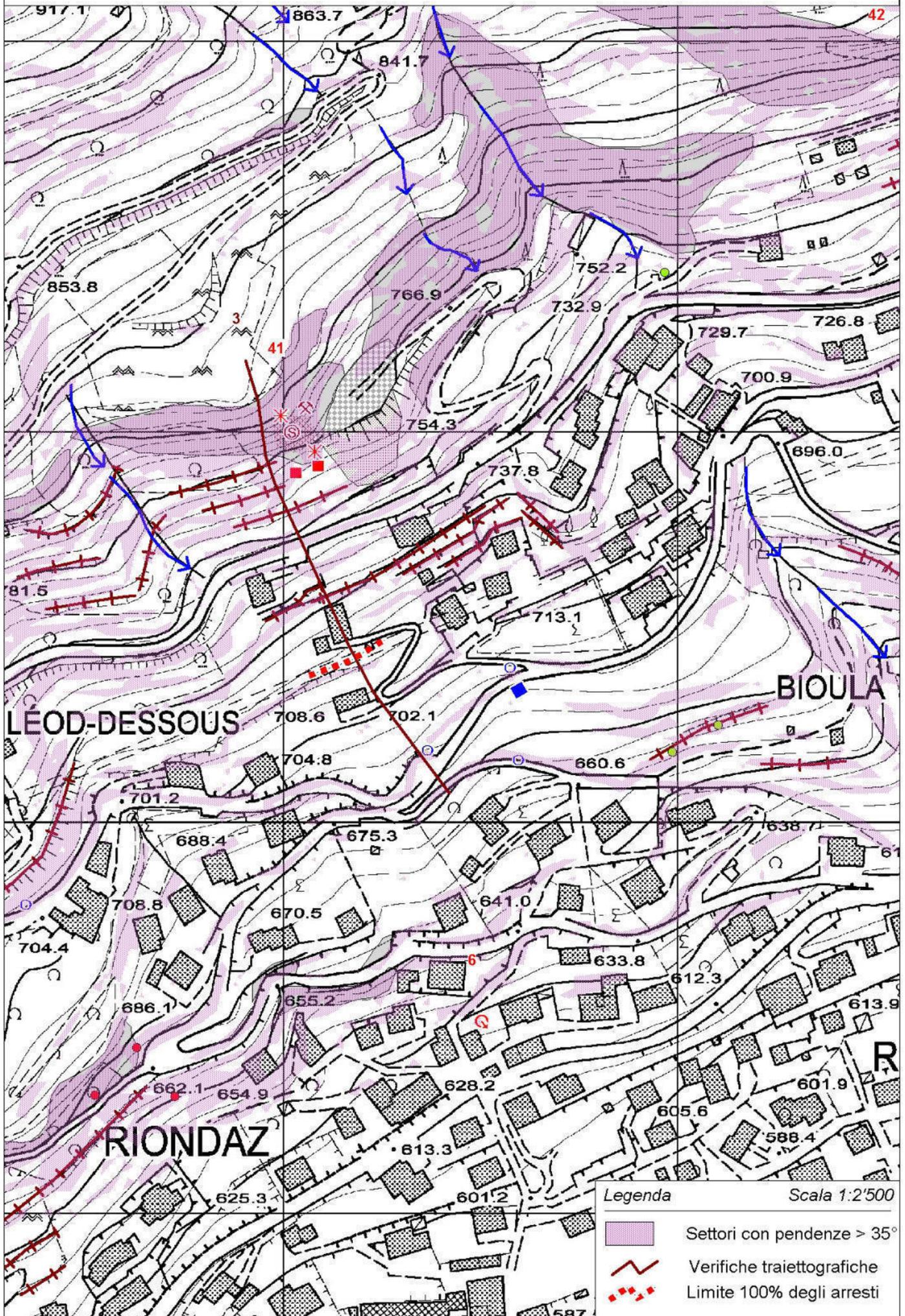
Densità della roccia (Kg/mc)	2650 Kg	(Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)	Blocco massimo	1.0mc
Numero scendimenti (n. blocchi)	1000		Vel. Partenza	1m/s
Profilo	DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti		Vel. Cut off.	0,1m/s

Progressive di interesse:

Fabbricato 47m



Settore di approfondimento per caduta massi
- CAVA -



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

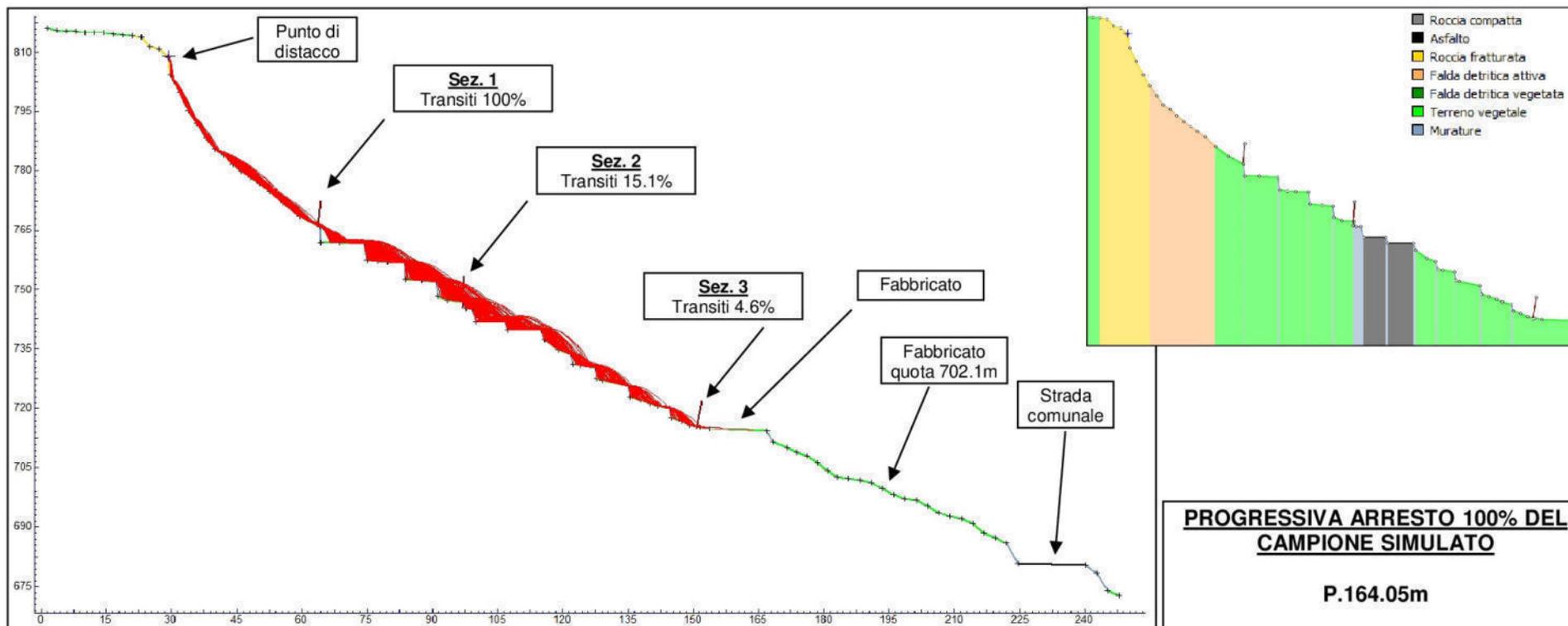
MATERIALI
 Roccia compatta:
 Roccia fratt. con veget:
 Falda detritica attiva:
 Falda detritica vegetata:
 Coltre prativa:
 Asfalto:

COEFFICIENTI
 Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
 Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)	2650 Kg	(Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)	Blocco massimo	1.0mc
Numero scendimenti (n. blocchi)	1000		Vel. Partenza	1m/s
Profilo	DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti		Vel. Cut off.	0,1m/s

Progressive di interesse:

Fabbricato 135m



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

MATERIALI

Roccia compatta:
Roccia fratt. con veget:
Falda detritica attiva:
Falda detritica vegetata:
Coltre prativa:
Asfalto:

COEFFICIENTI

Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)

2650 Kg (Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)

Blocco massimo

1.0mc

Numero scendimenti (n. blocchi)

1000

Vel. Partenza

1m/s

Profilo

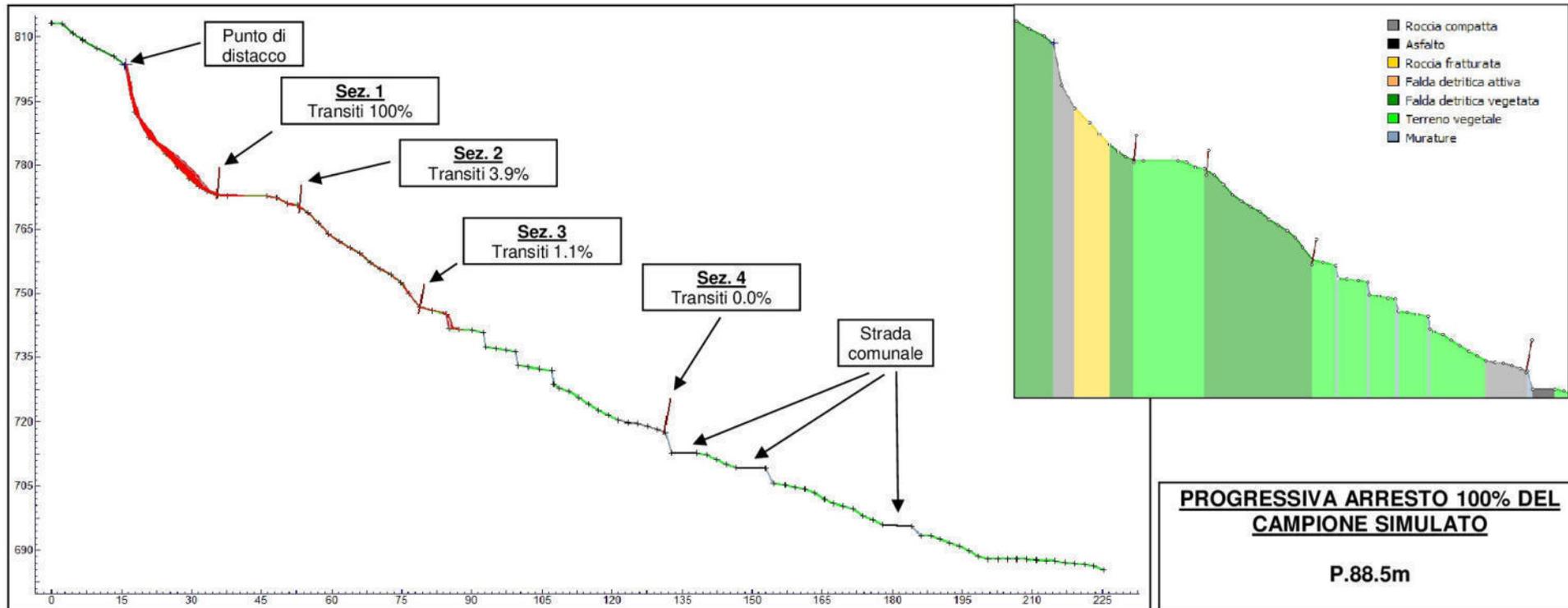
DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti

Vel. Cut off.

0,1m/s

Progressive di interesse:

Fabbricato 123m



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

MATERIALI

Roccia compatta:
 Roccia fratt. con veget:
 Falda detritica attiva:
 Falda detritica vegetata:
 Coltre prativa:
 Asfalto:

COEFFICIENTI

Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
 Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)

2650 Kg (Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)

Blocco massimo

1.0mc

Numero scendimenti (n. blocchi)

1000

Vel. Partenza

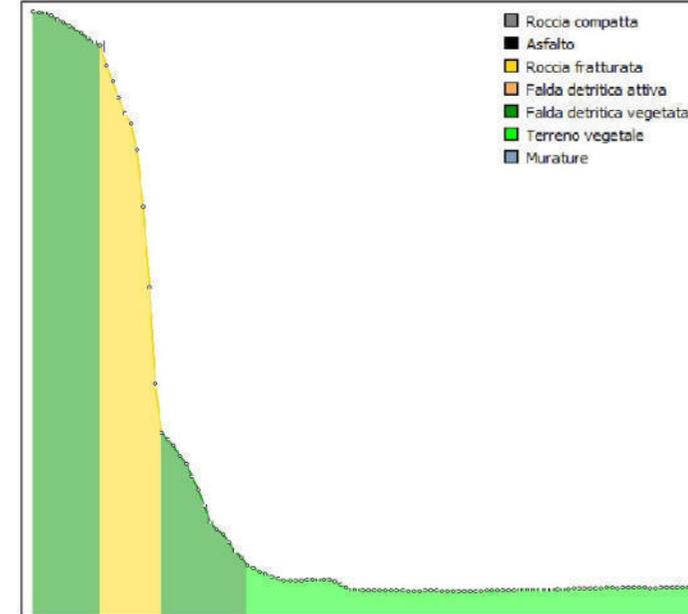
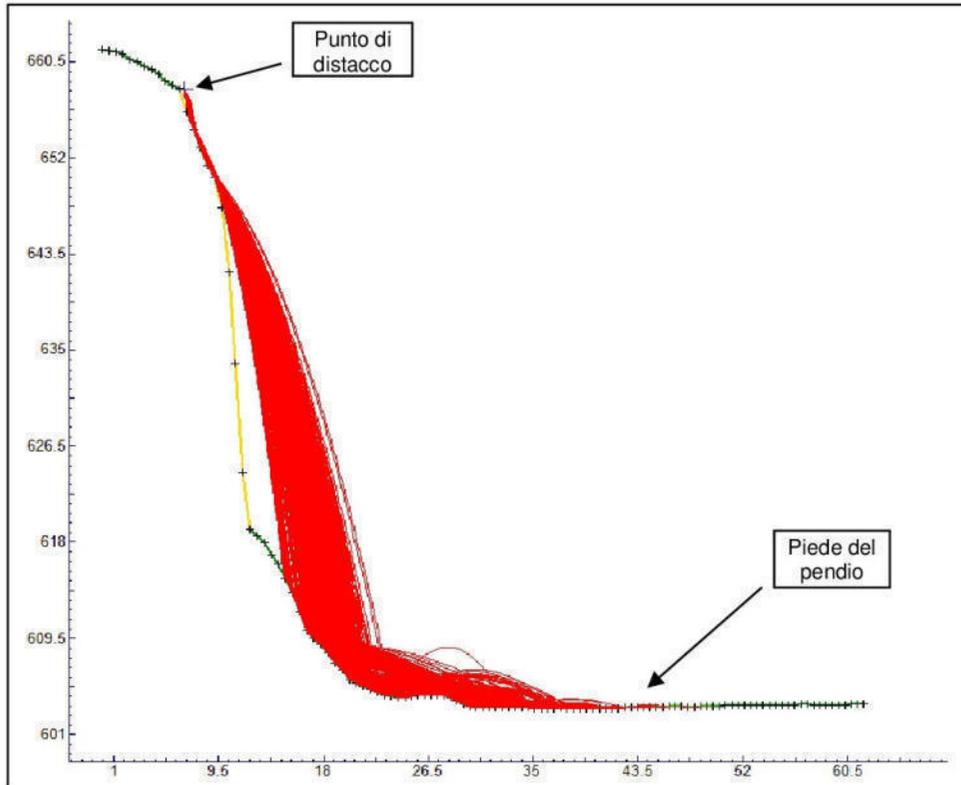
1m/s

Profilo

DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti

Vel. Cut off.

0,1m/s



**PROGRESSIVA ARRESTO 100% DEL
 CAMPIONE SIMULATO**

P.49.7m

Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

MATERIALI

Roccia compatta:
Roccia fratt. con veget:
Falda detritica attiva:
Falda detritica vegetata:
Coltre prativa:
Asfalto:

COEFFICIENTI

Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)

2650 Kg (Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)

Blocco massimo

1.0mc

Numero scendimenti (n. blocchi)

1000

Vel. Partenza

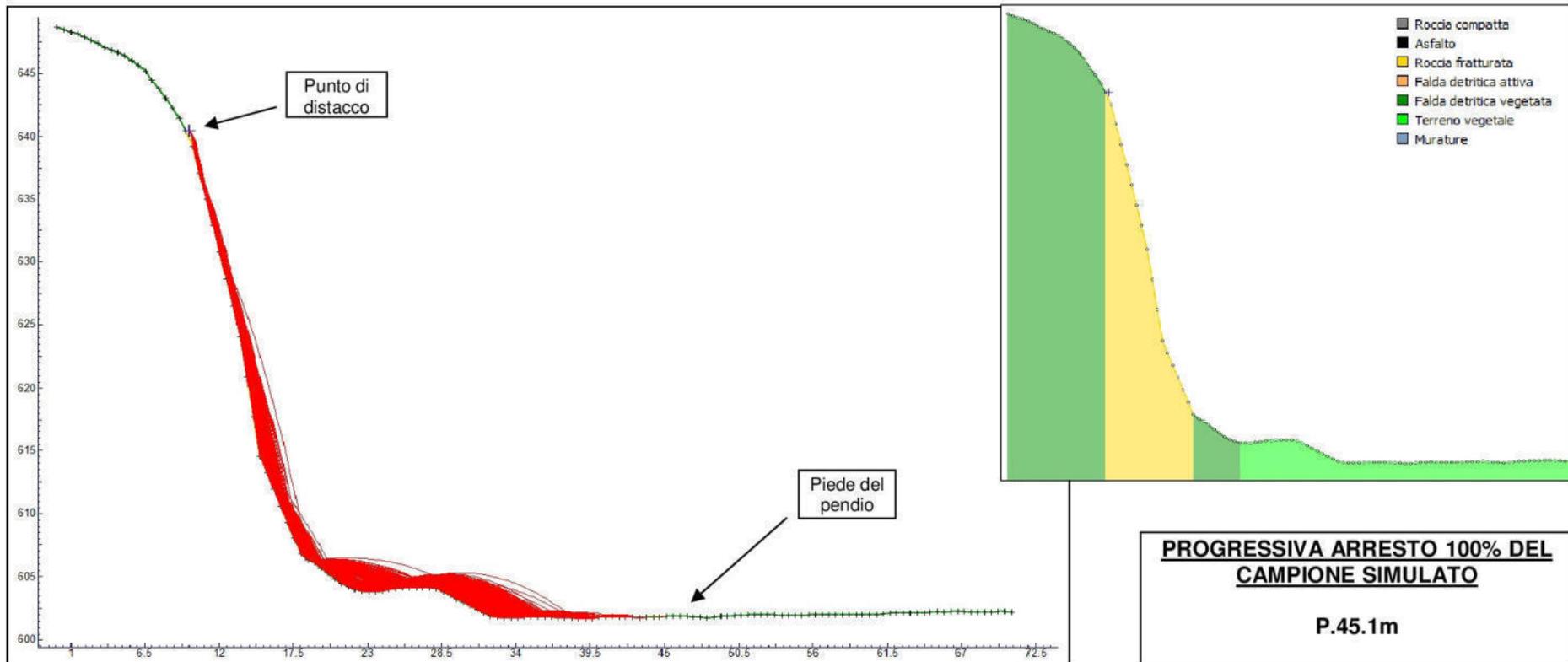
1m/s

Profilo

DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti

Vel. Cut off.

0,1m/s



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

MATERIALI

Roccia compatta:
Roccia fratt. con veget:
Falda detritica attiva:
Falda detritica vegetata:
Coltre prativa:
Asfalto:

COEFFICIENTI

Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)

2650 Kg (Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)

Blocco massimo

1.0mc

Numero scendimenti (n. blocchi)

1000

Vel. Partenza

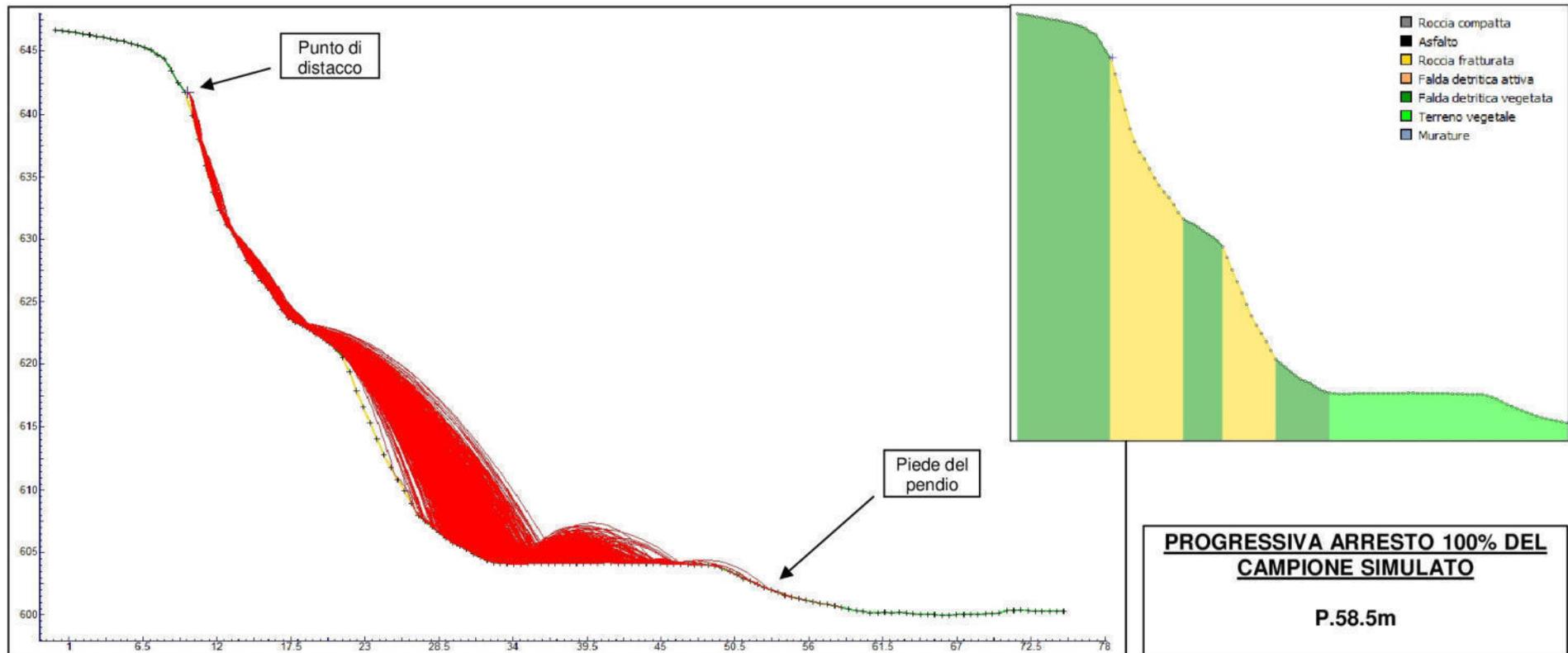
1m/s

Profilo

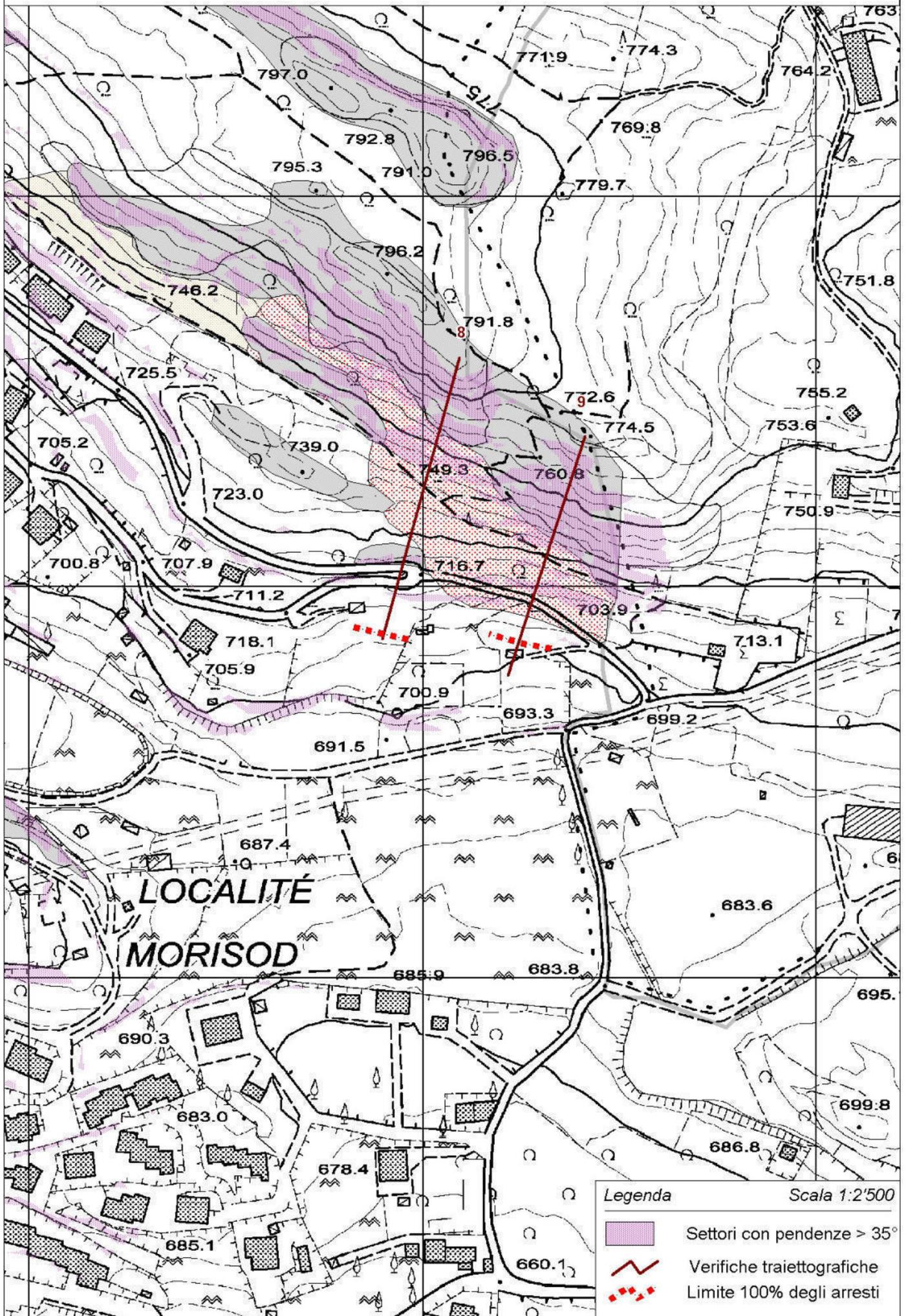
DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti

Vel. Cut off.

0,1m/s



Settore di approfondimento per caduta massi
- QUOTA BP -



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

MATERIALI

Roccia compatta:
 Roccia fratt. con veget:
 Falda detritica attiva:
 Falda detritica vegetata:
 Coltre prativa:
 Asfalto:

COEFFICIENTI

Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
 Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)

2650 Kg (Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)

Blocco massimo

1.0mc

Numero scendimenti (n. blocchi)

1000

Vel. Partenza

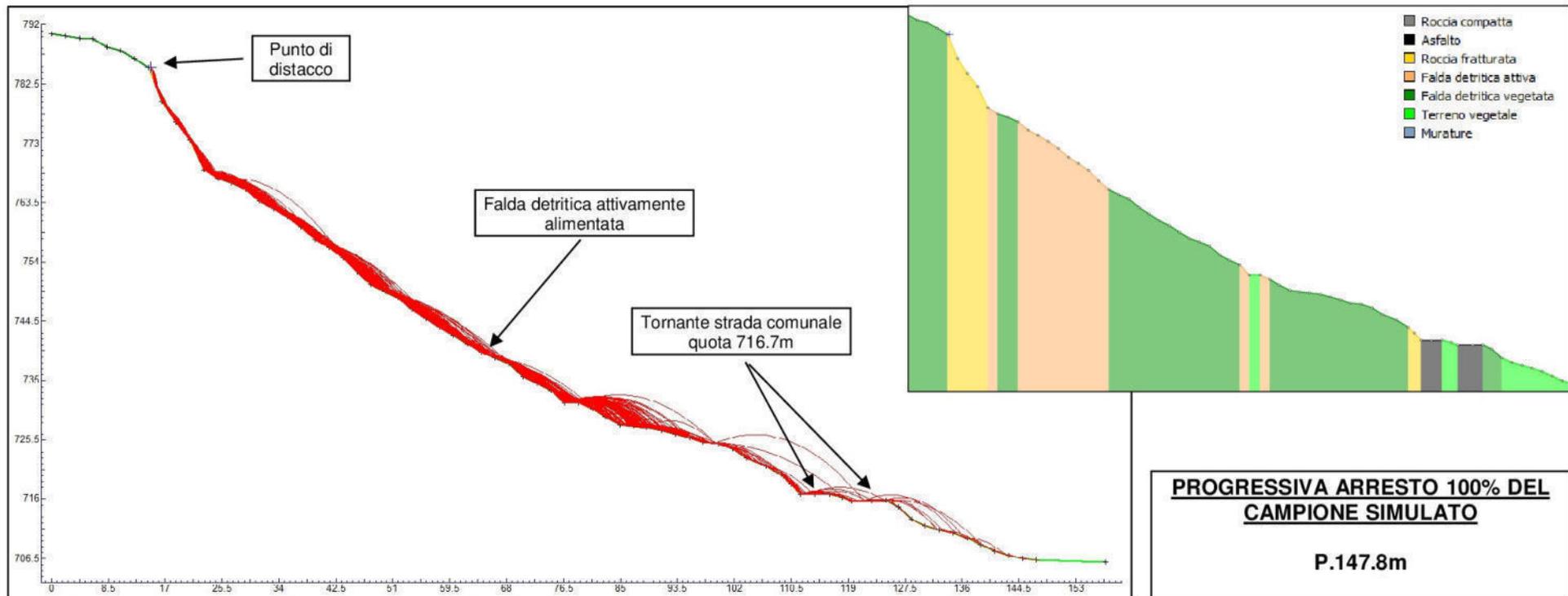
1m/s

Profilo

DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti

Vel. Cut off.

0,1m/s



Dati di ingresso

Coefficienti di restituzione

MATERIALI

Roccia compatta:
 Roccia fratt. con veget:
 Falda detritica attiva:
 Falda detritica vegetata:
 Coltre prativa:
 Asfalto:

COEFFICIENTI

Rn (0,42 St. Dev.0,04) Rt. (0,92 St. Dev.0,04) Friction Angle (10° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,37 St. Dev.0,04) Rt. (0,87 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,32 St. Dev.0,04) Rt. (0,82 St. Dev.0,04) Friction Angle (40° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (3°)
 Rn (0,30 St. Dev.0,04) Rt. (0,80 St. Dev.0,04) Friction Angle (30° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,28 St. Dev.0,04) Rt. (0,78 St. Dev.0,04) Friction Angle (20° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (1°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)
 Rn (0,35 St. Dev.0,04) Rt. (0,85 St. Dev.0,04) Friction Angle (05° St. Dev. 2°) Slope Rougnes (2°)

Densità della roccia (Kg/mc)

2650 Kg (Prevalenti calcesciti della Zona Piemontese)

Blocco massimo

1.0mc

Numero scendimenti (n. blocchi)

1000

Vel. Partenza

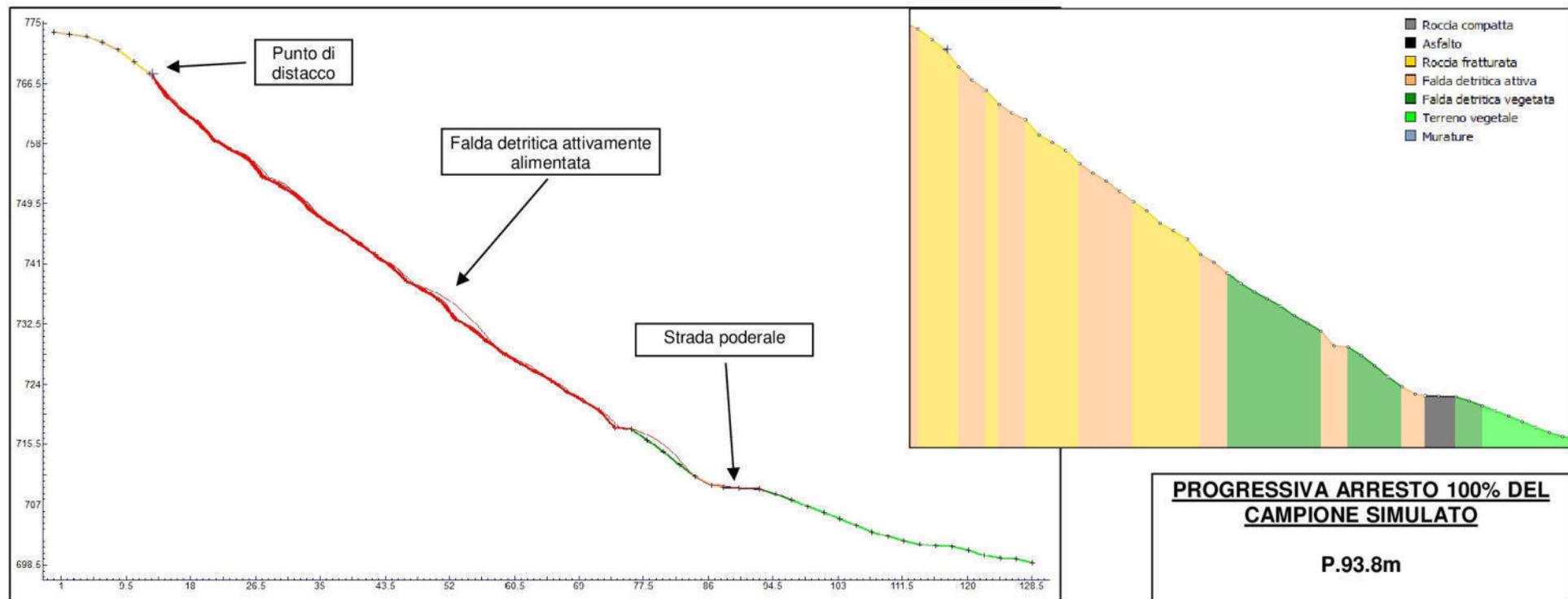
1m/s

Profilo

DTM RAVA con passo 2m e sopralluoghi diretti

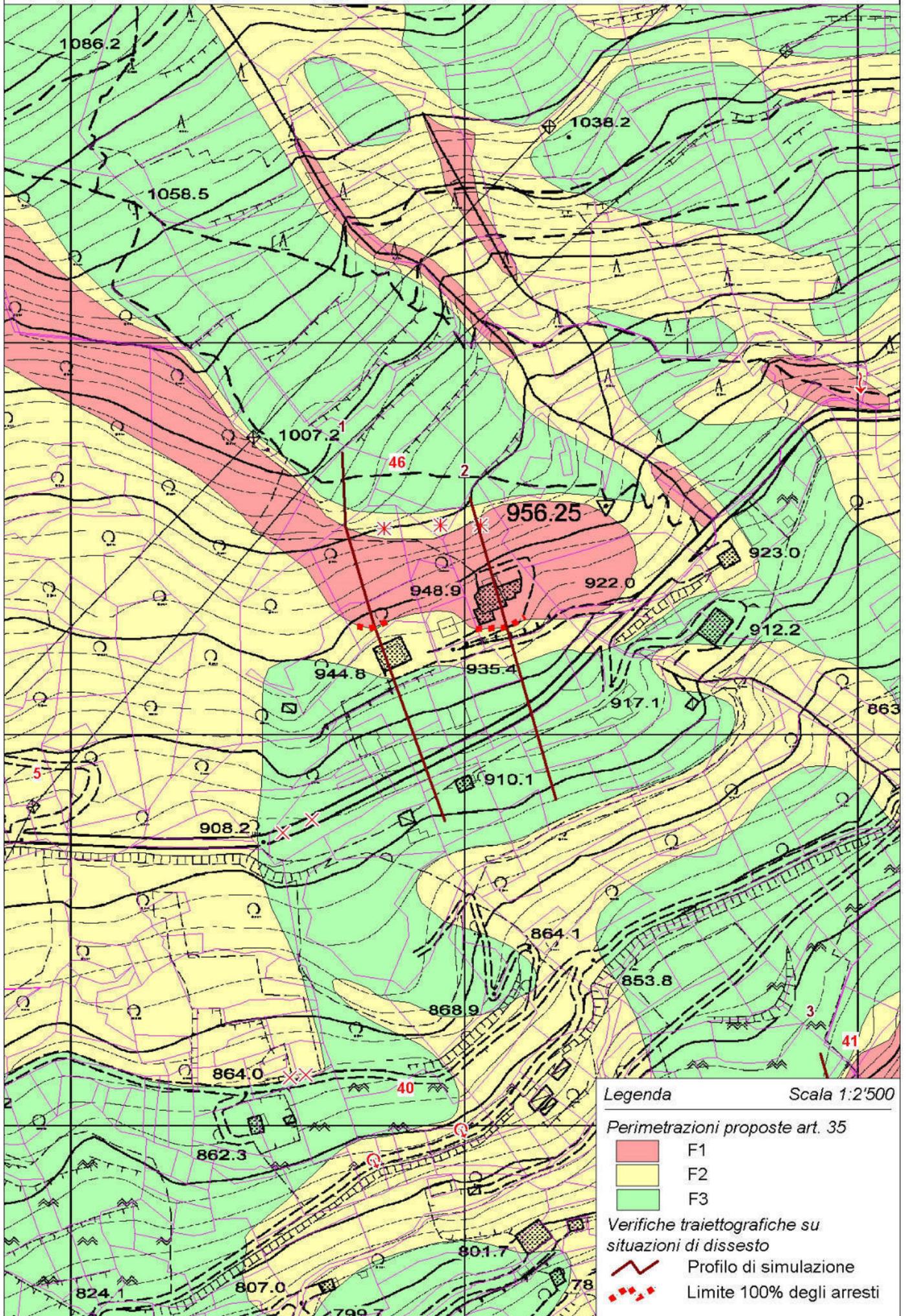
Vel. Cut off.

0,1m/s



MAPPA INTEGRATIVA
ESITO SIMULAZIONI – PERIMETRAZIONI PROPOSTE

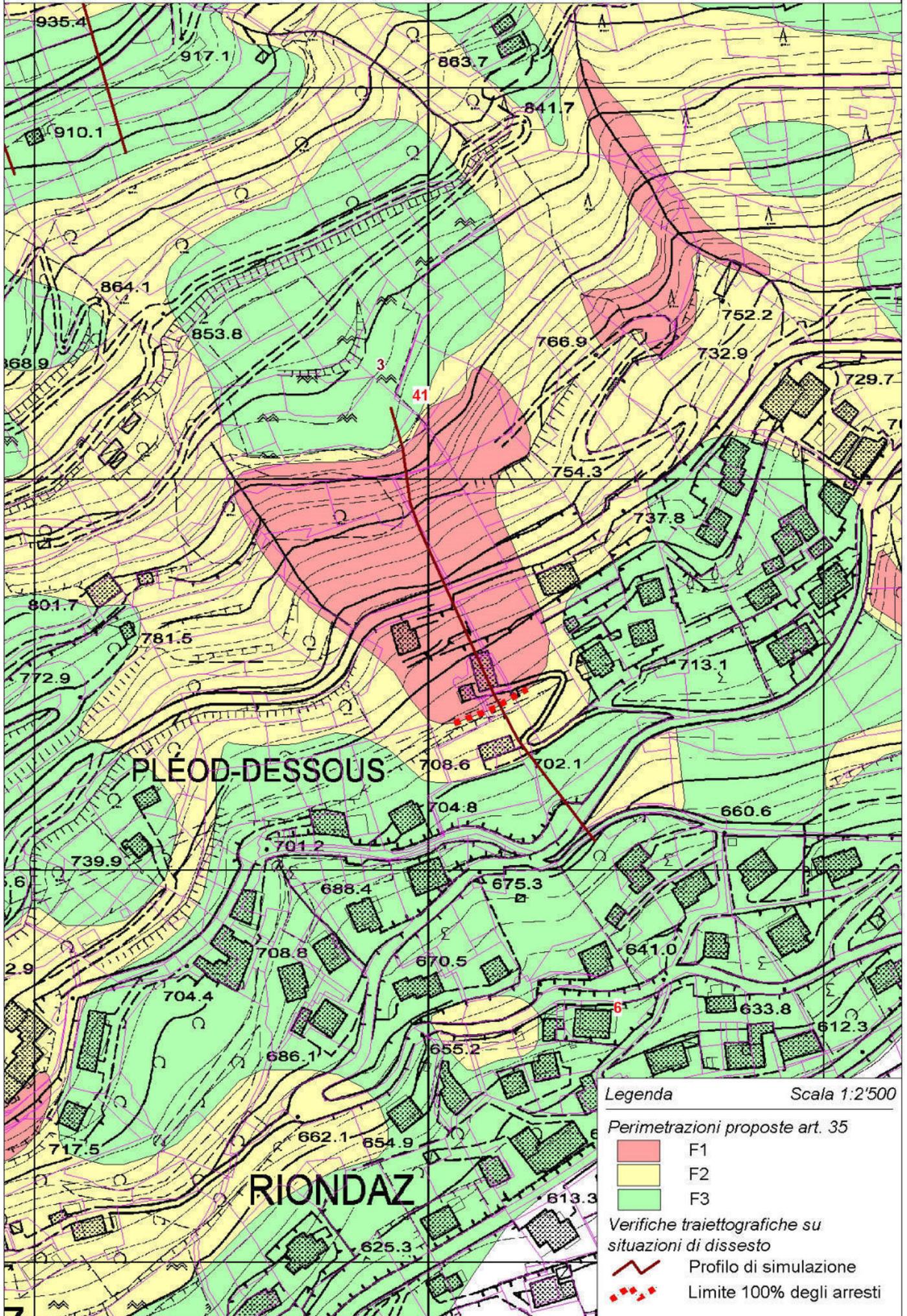
Settore di approfondimento per caduta massi
 - SERRAND / VIGNOLE -



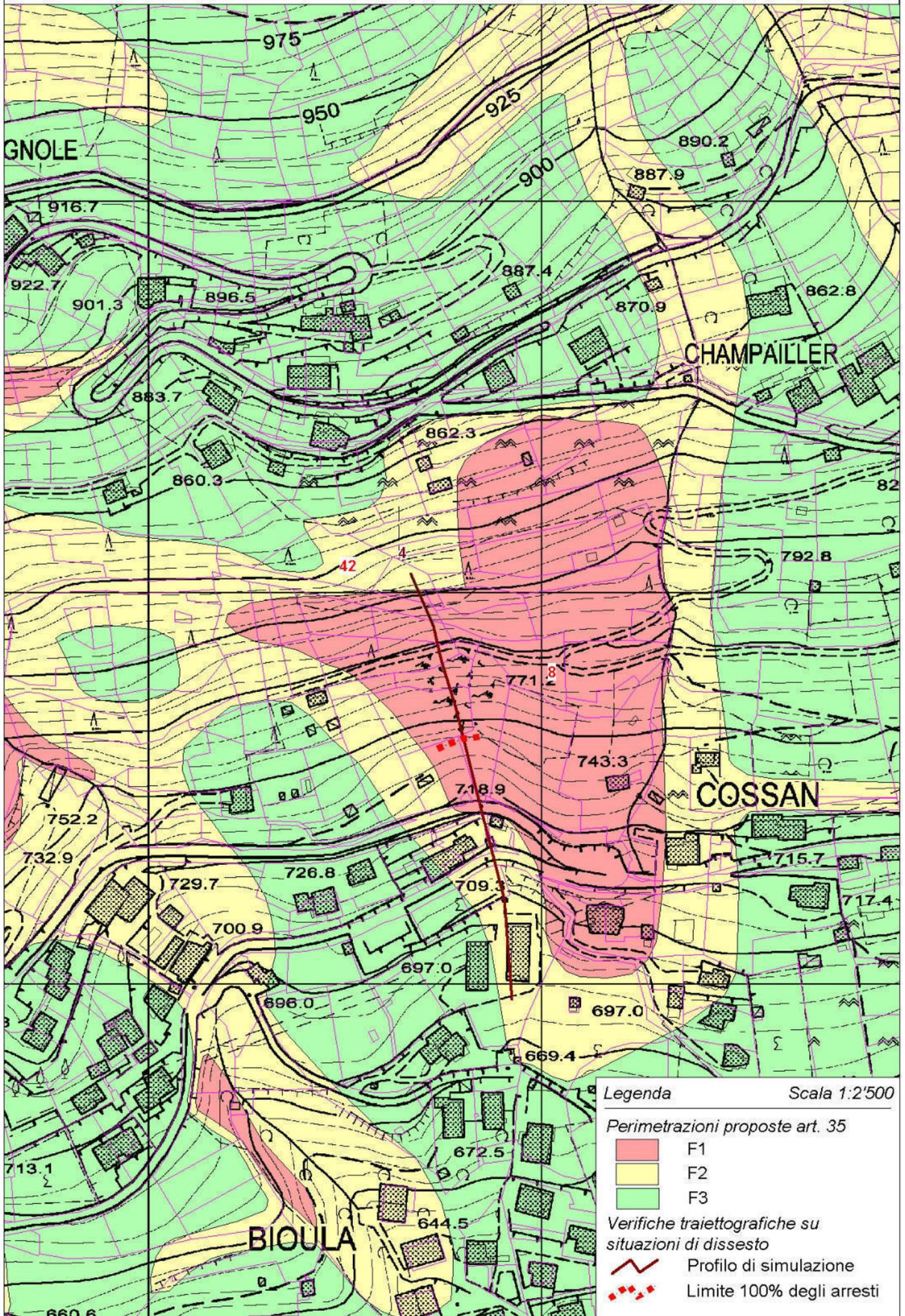
Legenda Scala 1:2'500

- Perimetrazioni proposte art. 35
- F1
 - F2
 - F3
- Verifiche traiettografiche su situazioni di dissesto
- Profilo di simulazione
 - Limite 100% degli arresti

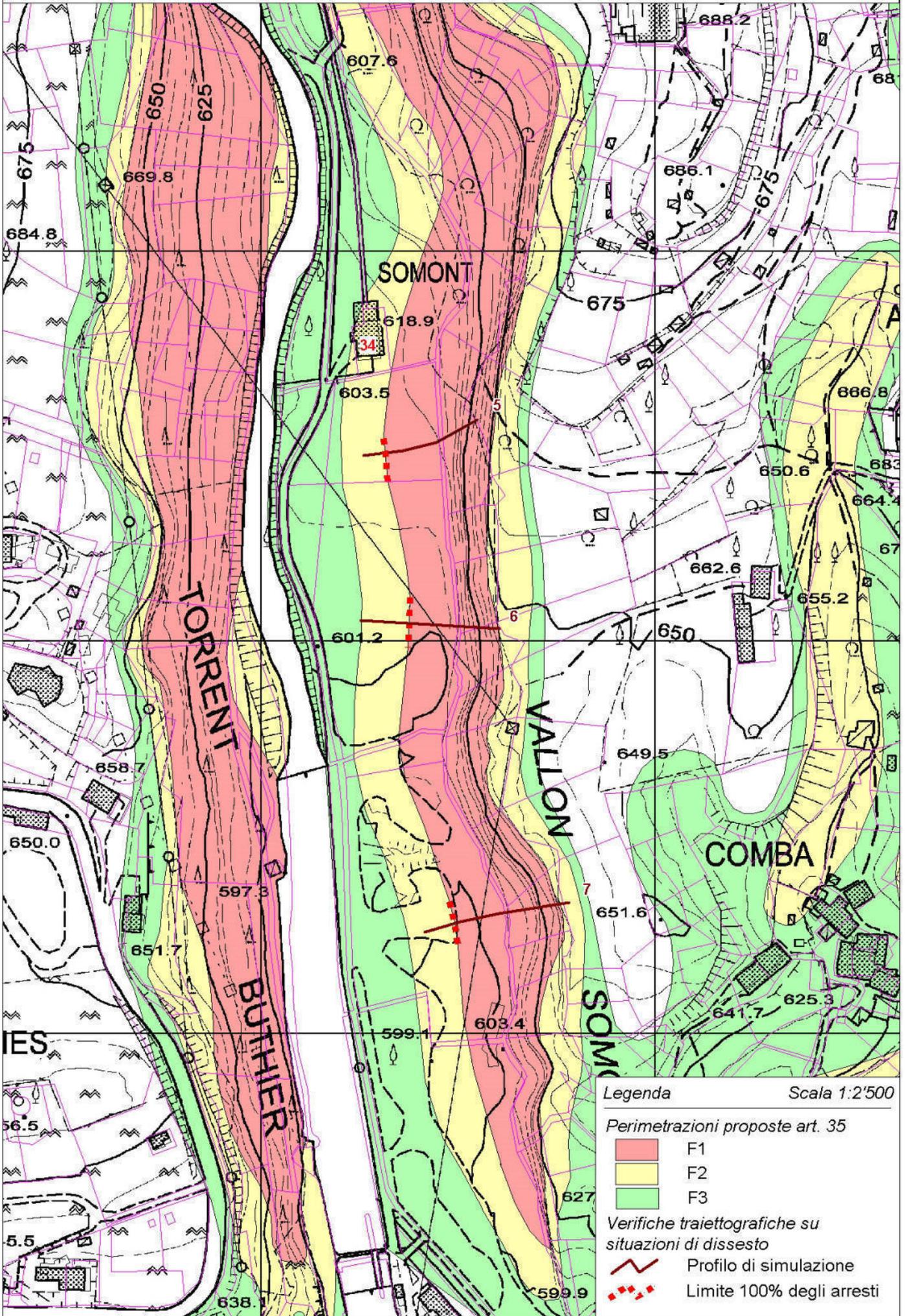
Settore di approfondimento per caduta massi
- CAVA -



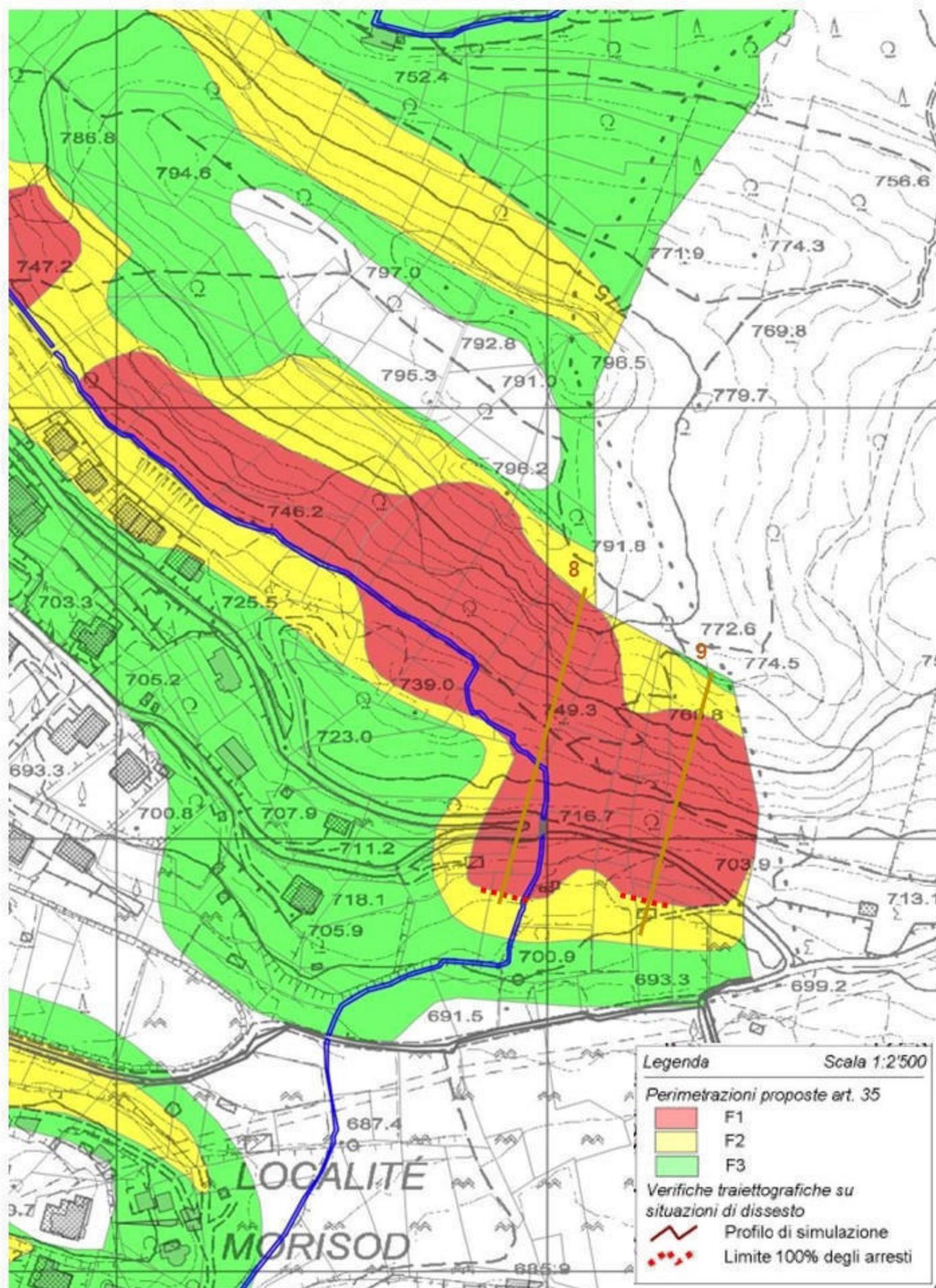
Settore di approfondimento per caduta massi
- COSSAN -



Settore di approfondimento per caduta massi
- SOMONT -

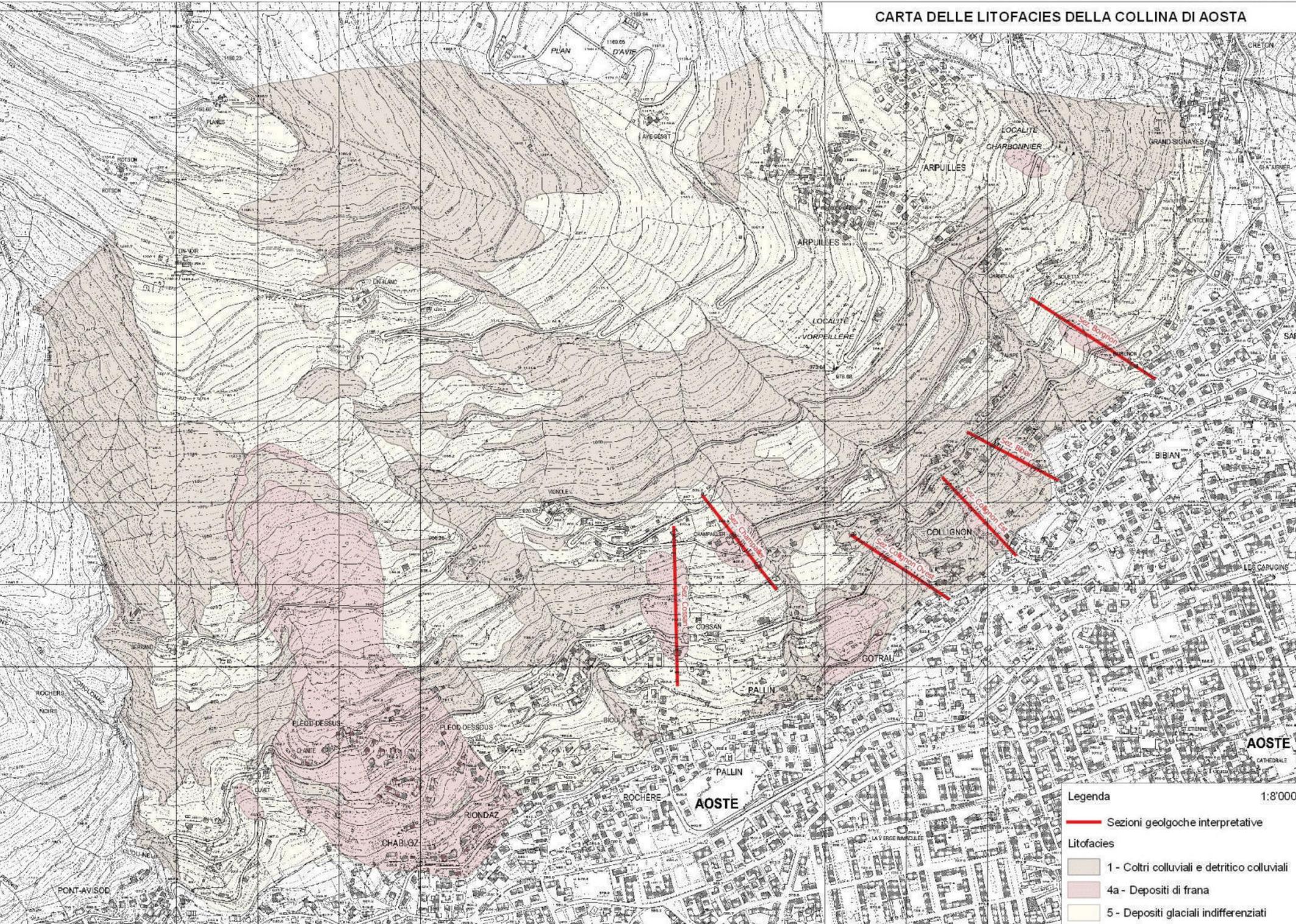


Settore di approfondimento per caduta massi
- Quota B.P. -



MAPPA LITOFACIES

CARTA DELLE LITOFACIES DELLA COLLINA DI AOSTA



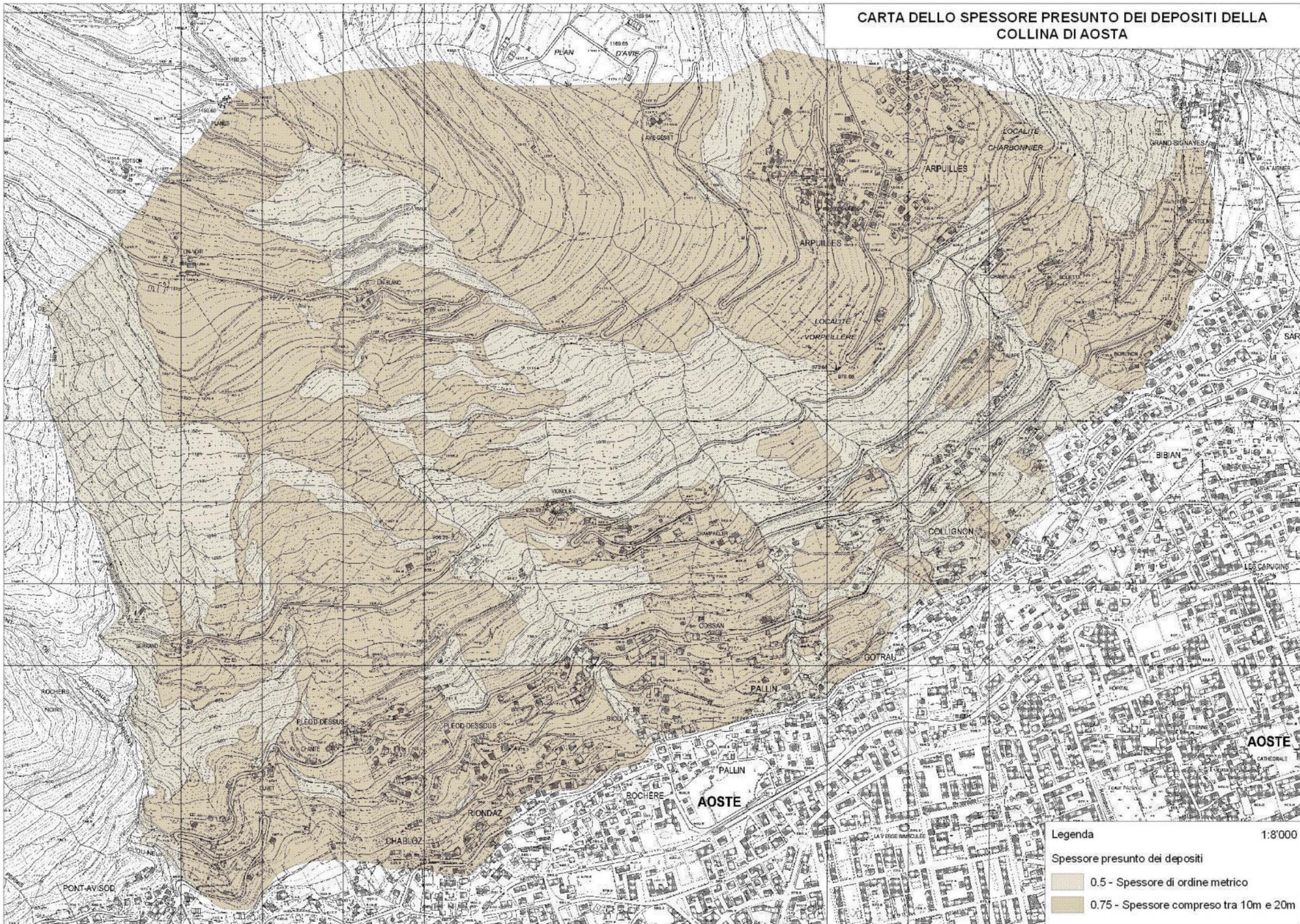
Legenda 1:8'000

— Sezioni geologiche interpretative

Litofacies

- 1 - Coltri colluviali e detritico colluviali
- 4a - Depositi di frana
- 5 - Depositi glaciali indifferenziati

CARTA DELLO SPESSORE PRESUNTO DEI DEPOSITI DELLA COLLINA DI AOSTA

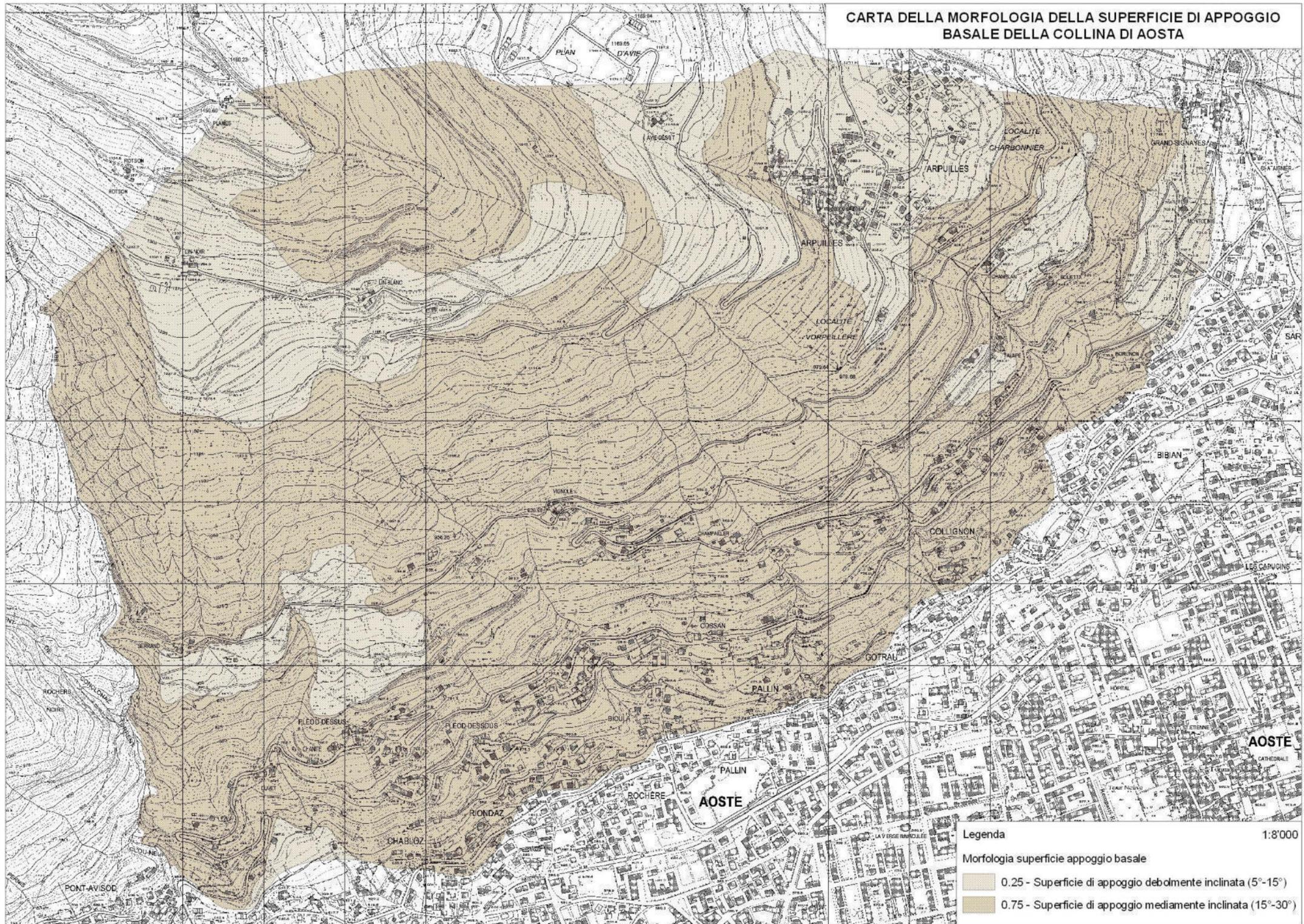


Legenda 1:8'000

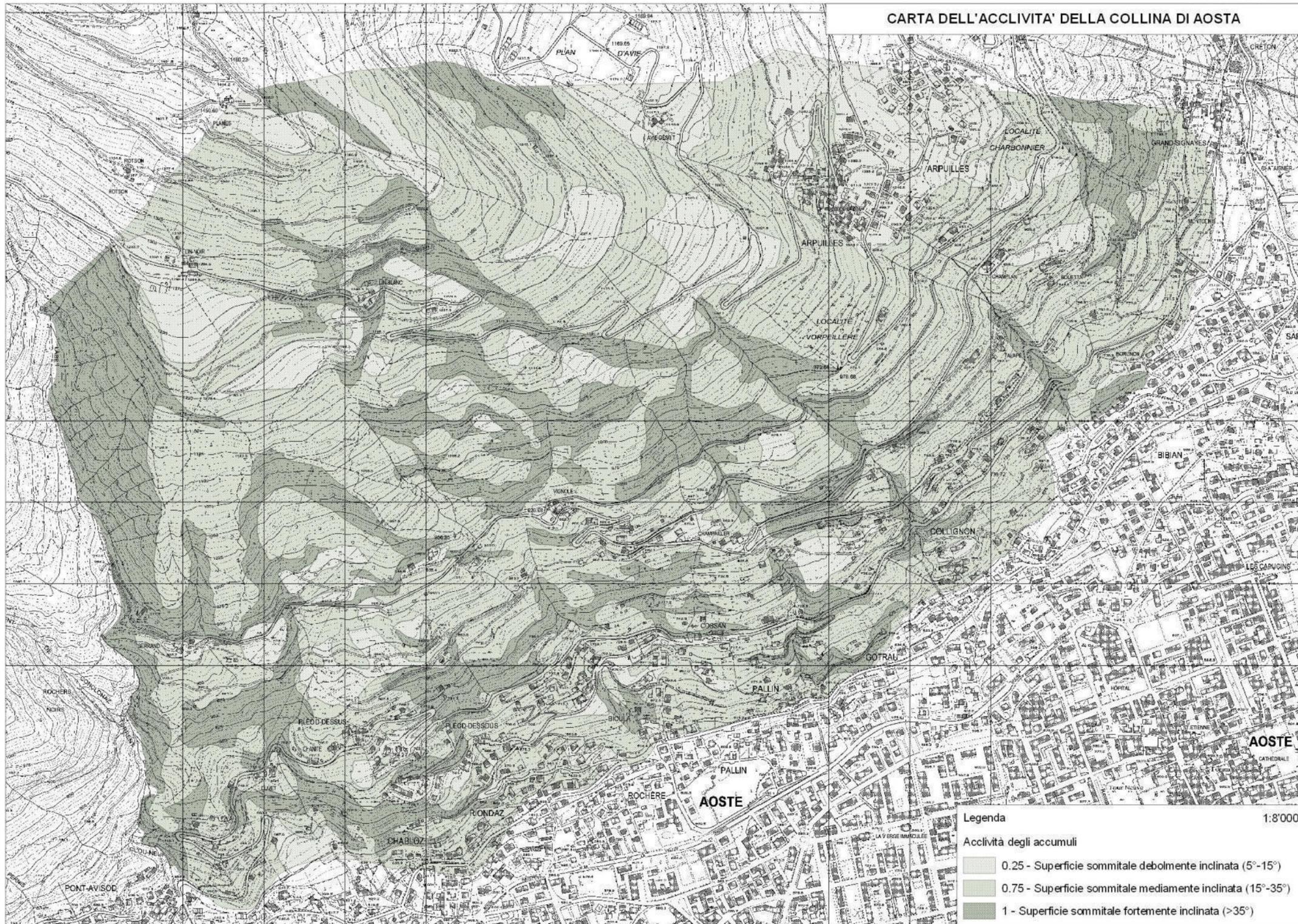
Spessore presunto dei depositi

- 0.5 - Spessore di ordine metrico
- 0.75 - Spessore compreso tra 10m e 20m

CARTA DELLA MORFOLOGIA DELLA SUPERFICIE DI APPOGGIO
BASEALE DELLA COLLINA DI AOSTA



CARTA DELL'ACCLIVITA' DELLA COLLINA DI AOSTA



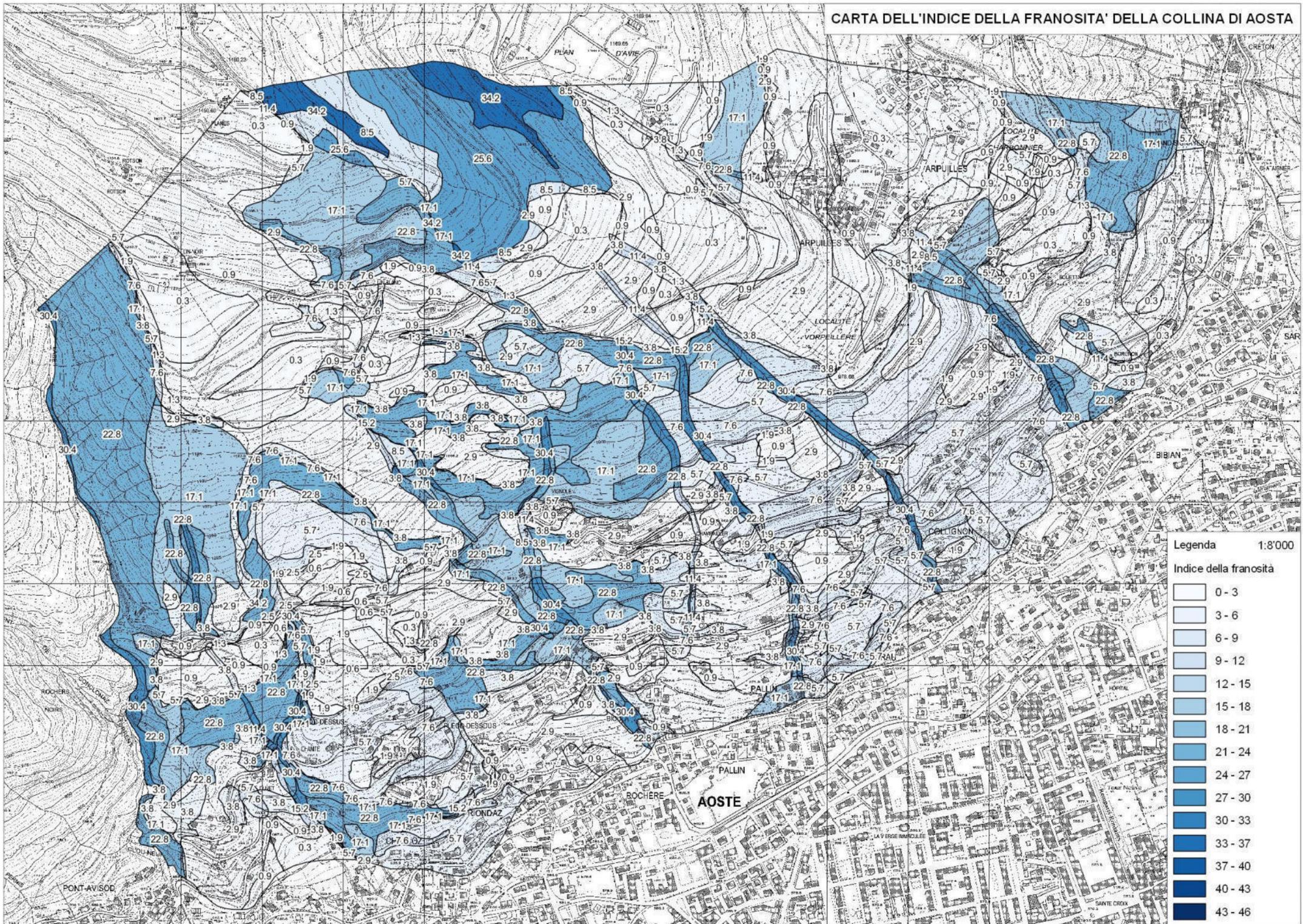
Legenda

1:8'000

Acclività degli accumuli

- 0.25 - Superficie sommitale debolmente inclinata (5°-15°)
- 0.75 - Superficie sommitale mediamente inclinata (15°-35°)
- 1 - Superficie sommitale fortemente inclinata (>35°)

CARTA DELL'INDICE DELLA FRANOSITA' DELLA COLLINA DI AOSTA



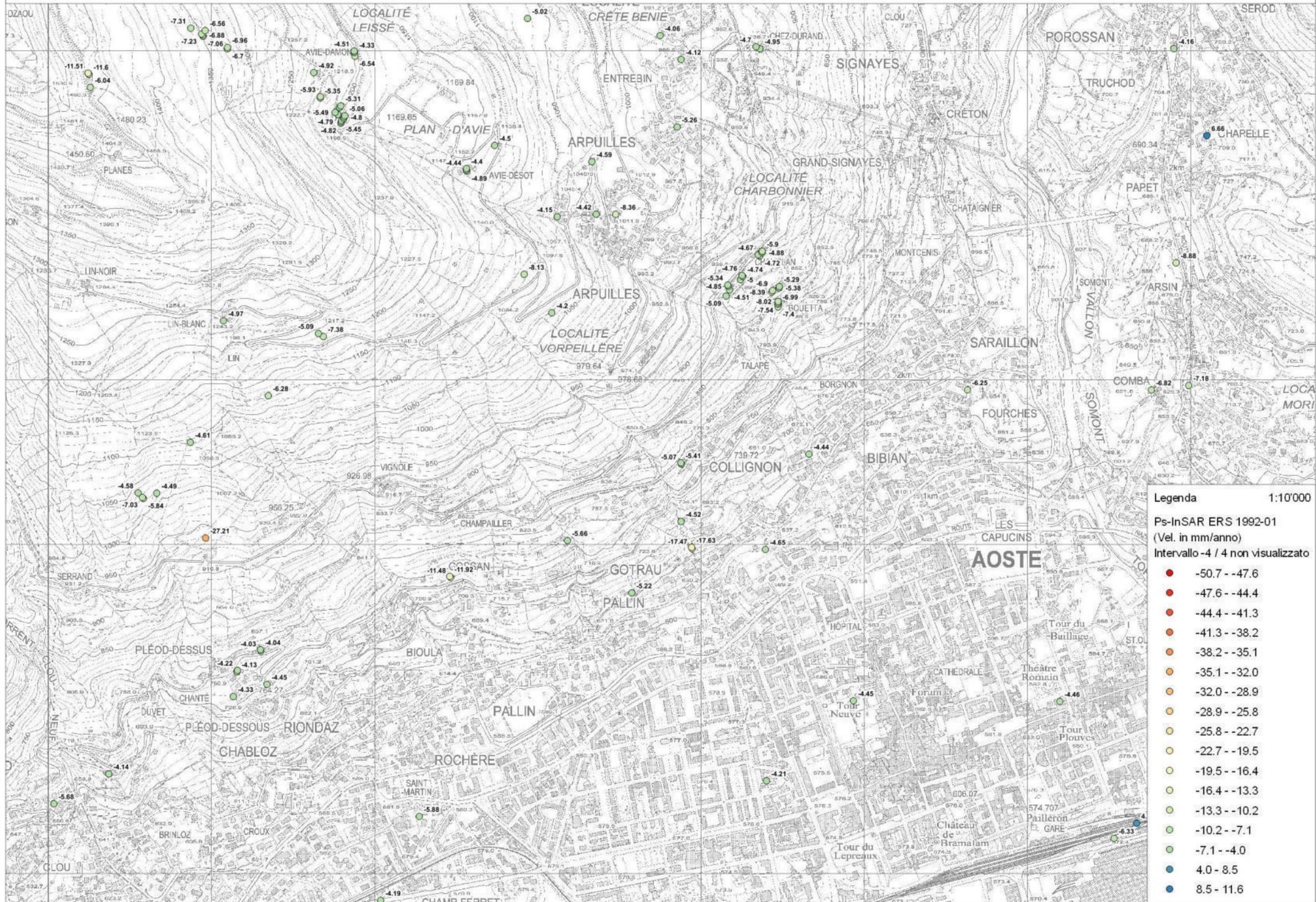
Legenda 1:8'000

Indice della franosità

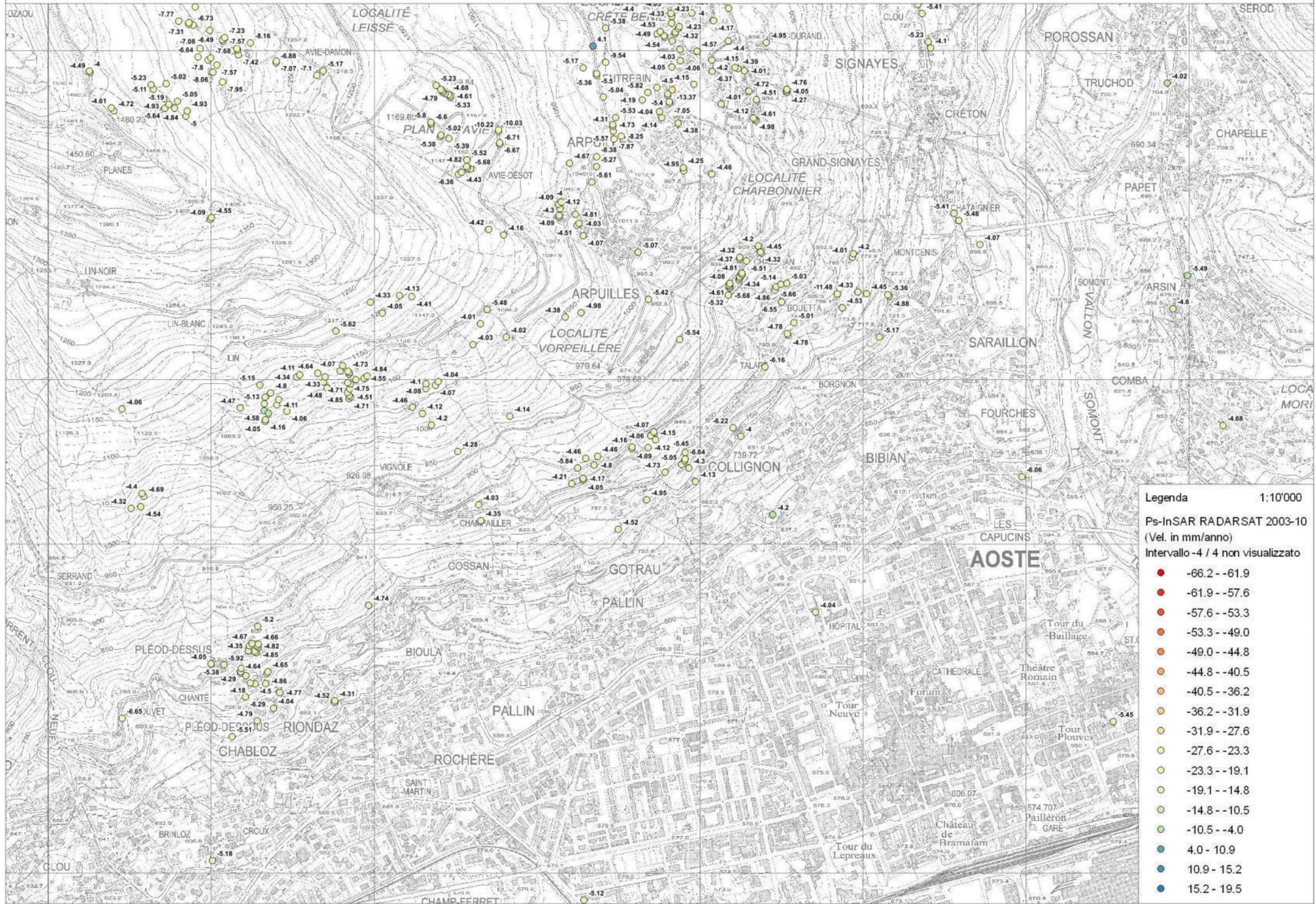
[White box]	0-3
[Lightest blue box]	3-6
[Light blue box]	6-9
[Medium-light blue box]	9-12
[Medium blue box]	12-15
[Medium-dark blue box]	15-18
[Dark blue box]	18-21
[Very dark blue box]	21-24
[Darkest blue box]	24-27
[Black box]	27-30
[Black box]	30-33
[Black box]	33-37
[Black box]	37-40
[Black box]	40-43
[Black box]	43-46

STRALCI PS-InSAR
COLLINA DI AOSTA

STRALCIO DEI DATI DI INTERFEROMETRIA SATELLITARE Ps-InSAR - Fonte ERS 1992-2001



STRALCIO DEI DATI DI INTERFEROMETRIA SATELLITARE Ps-InSAR - Fonte RADARSAT 2003-10



Legenda 1:10'000

Ps-InSAR RADARSAT 2003-10
(Vel. in mm/anno)
Intervallo -4 / 4 non visualizzato

- -66.2 - -61.9
- -61.9 - -57.6
- -57.6 - -53.3
- -53.3 - -49.0
- -49.0 - -44.8
- -44.8 - -40.5
- -40.5 - -36.2
- -36.2 - -31.9
- -31.9 - -27.6
- -27.6 - -23.3
- -23.3 - -19.1
- -19.1 - -14.8
- -14.8 - -10.5
- -10.5 - -4.0
- 4.0 - 10.9
- 10.9 - 15.2
- 15.2 - 19.5

STRALCIO DEI DATI DI INTERFEROMETRIA SATELLITARE Ps-InSAR - Fonte COSMO 2011-14
 - Collina di Aosta -

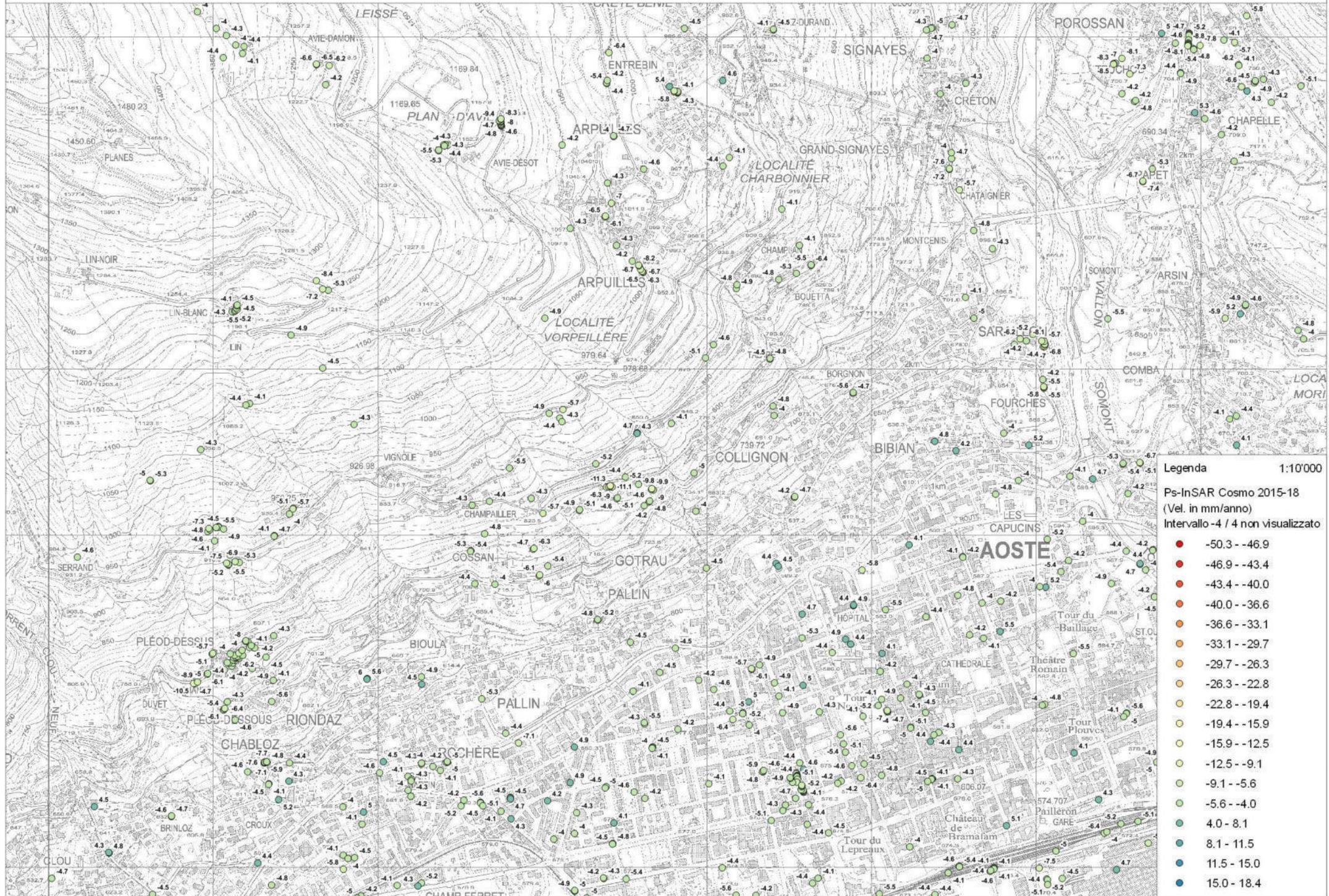


Legenda 1:10'000

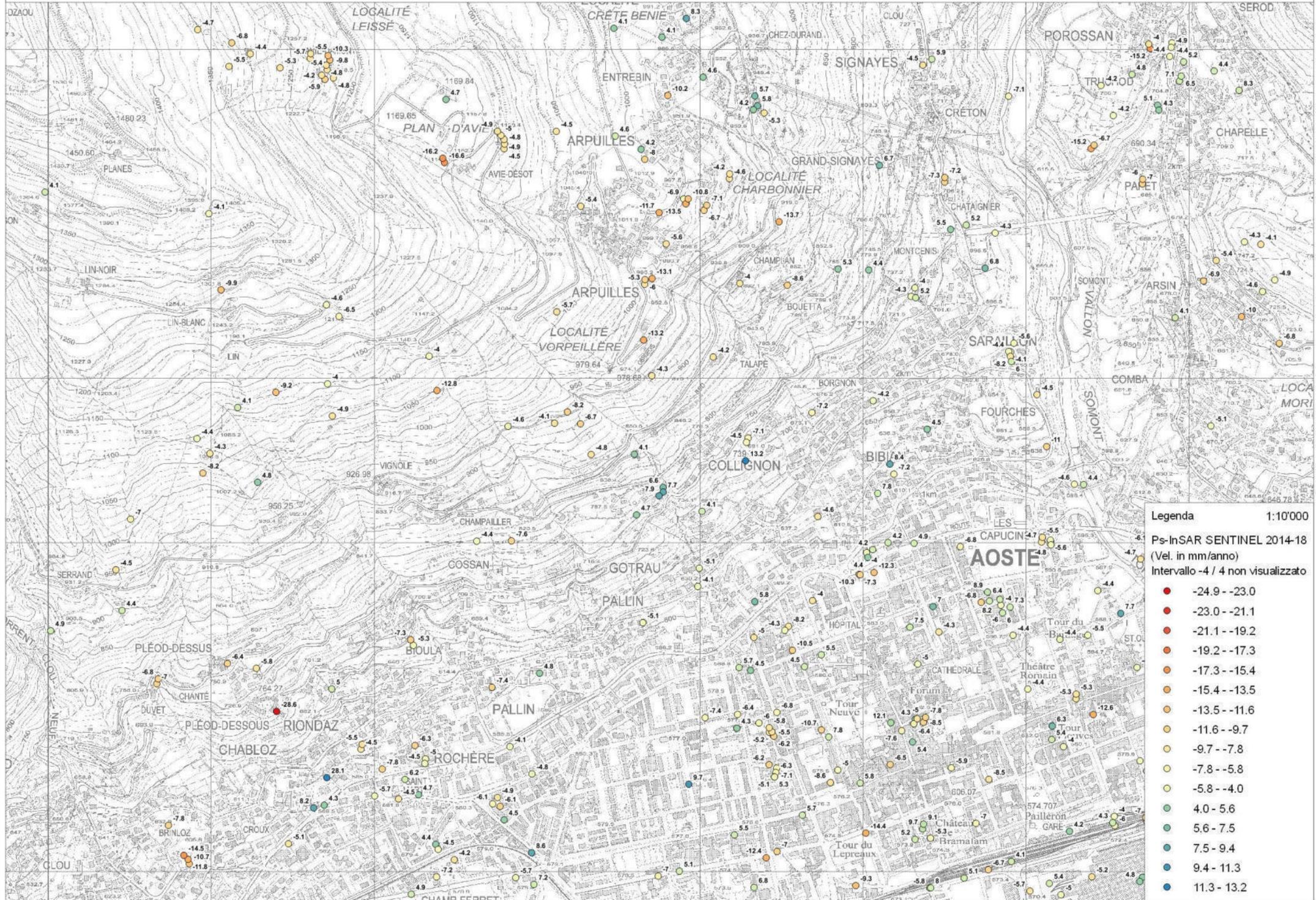
Ps-InSAR Cosmo 2011-14
 (Vel. in mm/anno)
 Intervallo -4 / 4 non visualizzato

- -41.6 - -38.5
- -38.5 - -35.3
- -35.3 - -32.2
- -32.2 - -29.1
- -29.1 - -25.9
- -25.9 - -22.8
- -22.8 - -19.7
- -19.7 - -16.6
- -16.6 - -13.4
- -13.4 - -10.3
- -10.3 - -7.2
- -7.2 - -4.0
- 4.0 - 8.5
- 8.5 - 11.6
- 11.6 - 14.7
- 14.7 - 17.9
- 17.9 - 21

STRALCIO DEI DATI DI INTERFEROMETRIA SATELLITARE Ps-InSAR - Fonte COSMO 2015-18
 - Collina di Aosta -



STRALCIO DEI DATI DI INTERFEROMETRIA SATELLITARE Ps-InSAR - Fonte SENTINEL 2014-18



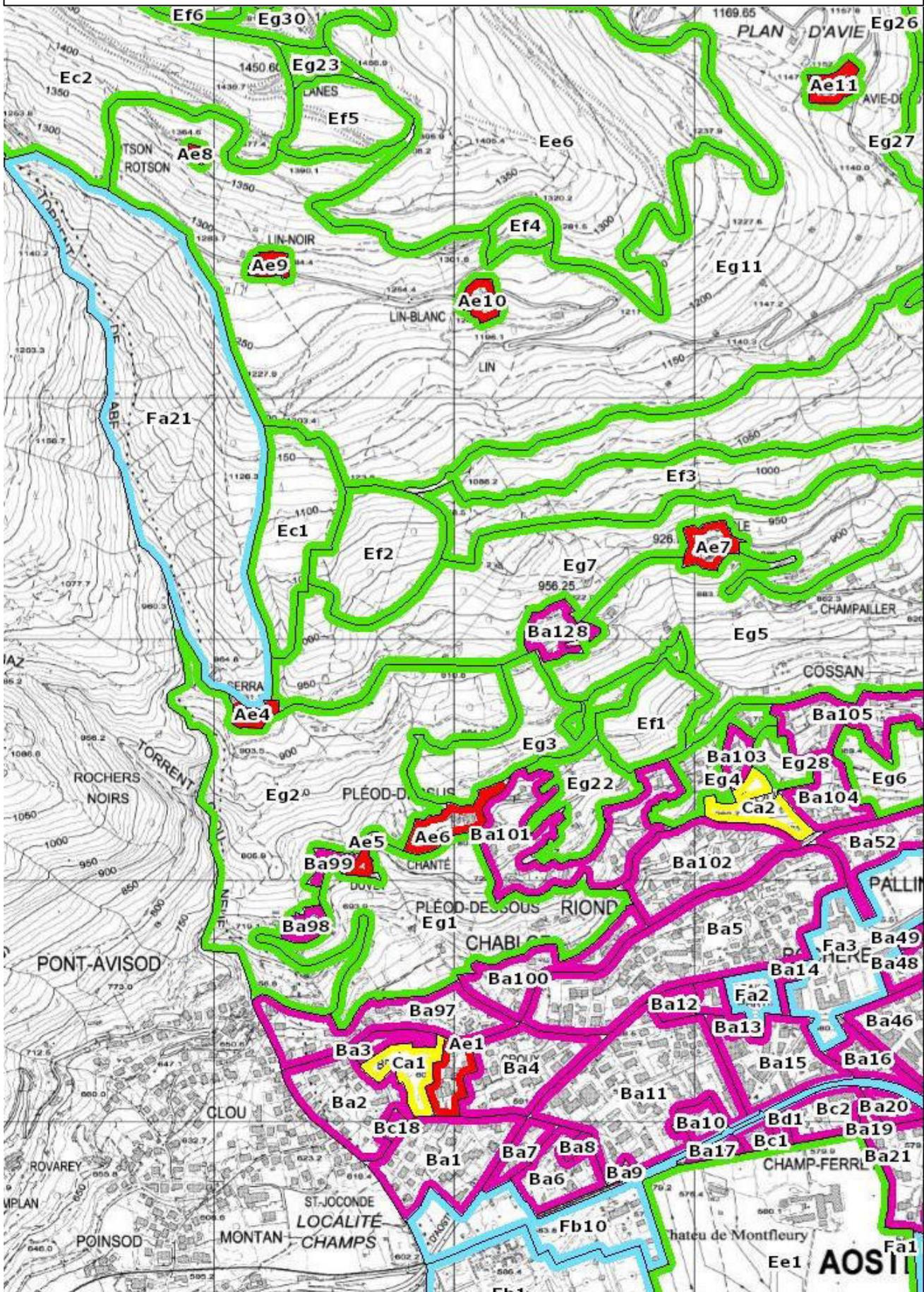
Legenda 1:10'000

Ps-InSAR SENTINEL 2014-18
(Vel. in mm/anno)
Intervallo -4 / 4 non visualizzato

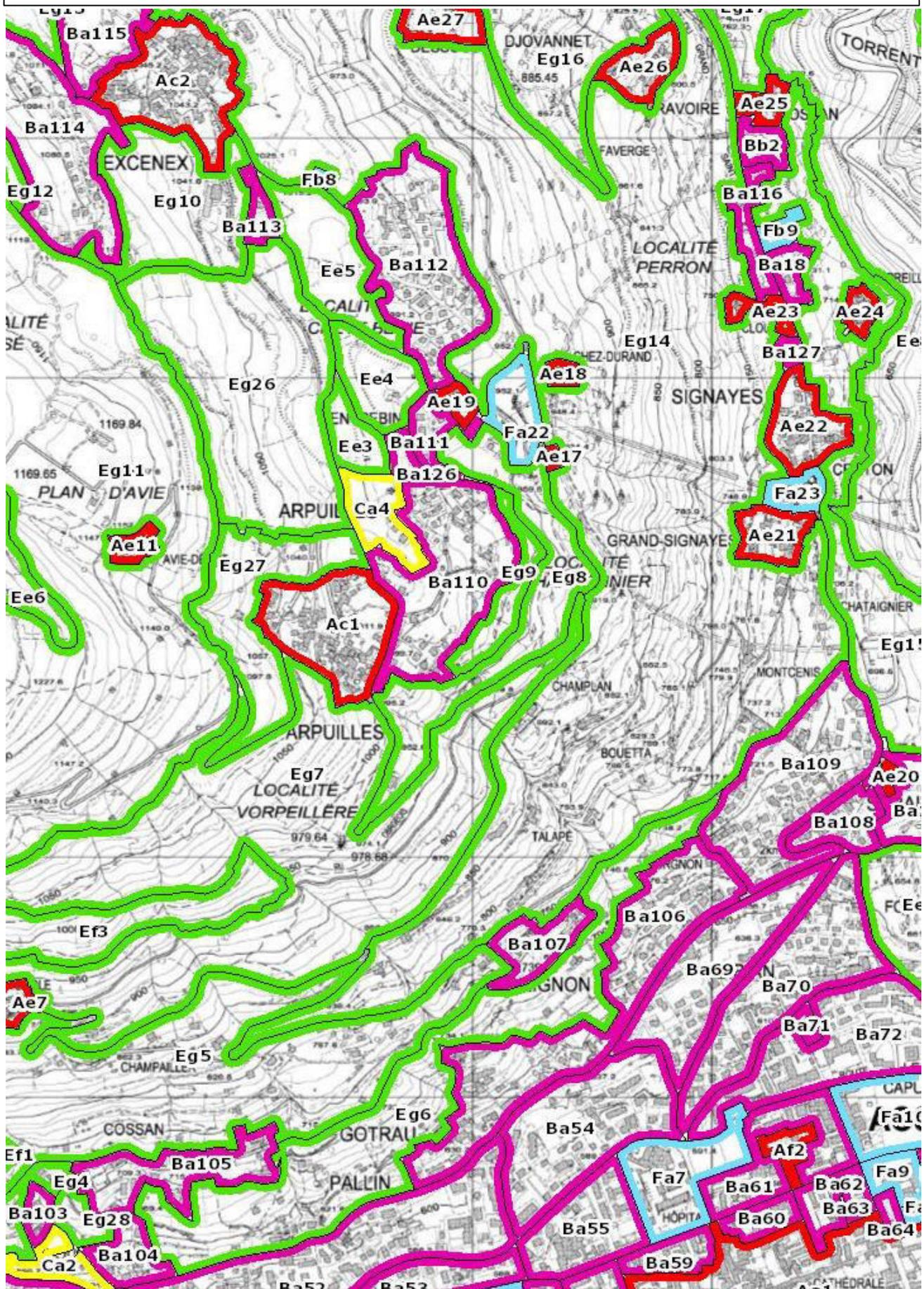
- -24.9 - -23.0
- -23.0 - -21.1
- -21.1 - -19.2
- -19.2 - -17.3
- -17.3 - -15.4
- -15.4 - -13.5
- -13.5 - -11.6
- -11.6 - -9.7
- -9.7 - -7.8
- -7.8 - -5.8
- -5.8 - -4.0
- 4.0 - 5.6
- 5.6 - 7.5
- 7.5 - 9.4
- 9.4 - 11.3
- 11.3 - 13.2

ESTRATTO PRGC

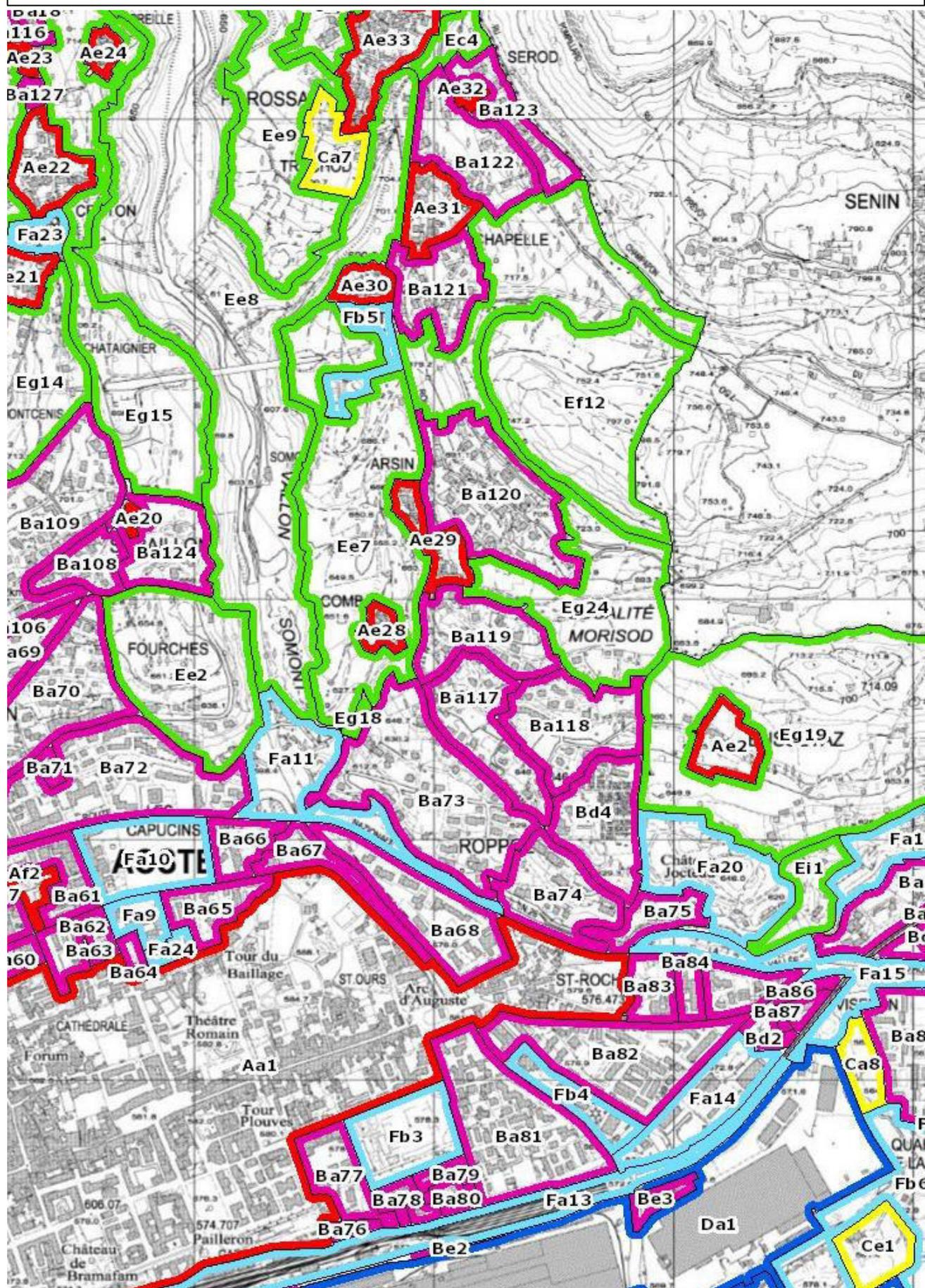
Stralcio PRGC comune di AOSTA
- Settore W della collina di Aosta -



Stralcio PRGC comune di AOSTA
- Settore centrale della collina di Aosta -



Stralcio PRGC comune di AOSTA
- Settore E della collina di Aosta -



**ATTIVITA' SVOLTE A SEGUITO DELLE OSSERVAZIONI DEGLI
UFFICI REGIONALI**

VARIANTE AMBITI AOSTA
ATTIVITA' SVOLTE A SEGUITO DELLA RICHIESTA INTEGRAZIONI 01.2020

Osservazioni su Art. 35

Revisione Frane

Osservazioni generali:

Si chiede di rivedere l'organizzazione della relazione, di riportare il numero del dissesto del catasto dissesti e la sua descrizione, l'estratto della carta dei dissesti con il file derivato dal catasto dissesti e con il file ridefinito dal professionista, commentando le differenze di perimetrazioni e le motivazioni di tali differenze.

Le modifiche richieste sono state introdotte nella relazione e nelle schede dei dissesti, dove è stata aggiunta una pagina di confronto carta dissesti/scheda catasto RAVA, con commento nella relazione per le varie situazioni.

Si chiede altresì di definire a priori i criteri individuati per la differenziazione dei settori a diversa pericolosità, nonché in relazione al grado di attività dei fenomeni franosi, ovvero cosa si intenda per frana attiva o frana quiescente.

Vedi commento pag. 13.

1) Settore collina di Aosta:

5144: "L'accumulo franoso aveva determinato l'ostruzione della sede stradale e marginalmente interessato il nucleo abitato, danneggiando le aree coltivate presenti a ridosso delle abitazioni." estendere le perimetrazioni in coerenza con il dissesto che si era incanalato lungo la strada (vedi fotografia)

Fatto: vedi tav. zonizzazione e tav. dissesti.

*dissesto 11 frana **Gotrau**:*

31409: La frana di Gotrau si estende a monte di via delle Betulle; il settore occidentale costituisce la parte attiva del fenomeno che però comprende un'area di maggiore estensione delimitata superiormente da una nicchia di distacco caratterizzata da buona evidenza morfologica. Il substrato roccioso è presente a limitata profondità dal piano campagna.

31408: La frana di Gotrau si estende a monte di via delle Betulle; il settore orientale costituisce la parte meno attiva e comprende un'area di maggiore estensione delimitata superiormente da una nicchia di distacco caratterizzata da buona evidenza morfologica. Il substrato roccioso è presente a limitata profondità dal piano campagna.

Si chiede comunque di giustificare la forma della perimetrazione della fascia F1 nel settore W e di identificare i criteri di differenziazione del settore di frana in classi a differente pericolosità

Vedi commento pag. 33-34.

*dissesto 3 **condominio Girasole**:*

31421: il settore a valle del complesso edilizio "il girasole" è coinvolto da un fenomeno attivo. Ne sono prova le lesioni agli edifici e i cedimenti che hanno subito il muro di sostegno e la sovrastante strada.

Potrebbe essere una riattivazione del fenomeno principale.

Valutare le note del catasto dissesti riferite al dissesto in questione.

A completezza, si potrebbero allegare i dati di monitoraggio degli inclinometri. In relazione ai dati dell'interferometria satellitare occorre fare attenzione alle affermazioni anche in relazione all'esposizione del versante.

Vedi commento pag. 19-20.

*dissesto 10 – 9 **Champailler F3***

31410 – frana di scivolamento: Scivolamento inteso come settore a rapida evoluzione della DGPV principale.

Si rilevano danni alla sede stradale, ai muri di contenimento e lesioni agli edifici.

Le valutazioni del professionista incaricato sono discordanti rispetto alle informazioni contenute nel catasto dissesti. Non risulta giustificata la valutazione del settore come settore ad elevato grado di evoluzione. Si chiede a tal proposito di fornire un modello geologico che giustifichi le perimetrazioni proposte.

Vedi commento e integrazioni pag. 30-32 .

31412 - Scivolamento inteso come settore a rapida evoluzione della DGPV principale.

Si rilevano danni alla sede stradale, ai muri di contenimento e lesioni agli edifici.

Si chiede inoltre di commentare la presenza di pareti rocciose e le motivazioni che hanno portato il professionista a non ritenere necessarie specifiche simulazioni di caduta massi.

Vedi commento pag. 32 -33

*dissesto 8 – 42 frana **Cossan** scivolamento quiescente e caduta massi (34365)*

La perimetrazione vigente è stata rivista in un'ottica meno cautelativa, si chiede di fornire il nuovo modello geologico di riferimento

Dalle informazioni della banca dati e dalle perimetrazioni proposte non è corretto definirlo fenomeno quiescente.

29232 – frana di scivolamento – descritti i danni e la causa predisponente

31407 – frana di scivolamento: Il fenomeno, attivo già prima del 1945, interessa un'area di circa 5 ha e coinvolge i depositi glaciali superficiali e, presumibilmente, anche il substrato roccioso costituito da calcescisti fratturati ed alterati. Evidenze del fenomeno si osservano ricorrentemente in corrispondenza dei muri e delle opere di sostegno e con deformazione della sede stradale.

Vedi commento e integrazioni pag. 27-30. La perimetrazione è stata modificata in senso cautelativo e corrisponde all'attuale.

*dissesto 14 **Collignon Gotrau** irrigazione agosto 1984*

Si chiede di illustrare i criteri di definizione delle differenti classi di pericolosità individuate per il settore in frana. Le pendenze del settore al di sopra della frana sono comunque maggior di 30°. A tal proposito si consiglia di predisporre uno specifico modello geologico del sito in frana, al fine di giustificare le perimetrazioni di bassa pericolosità proposte per il settore di nicchia.

Vedi commento e integrazioni pag. 35-38.

*dissesto 16 – **Collignon***

p. 17 - In relazione ai commenti riferiti all'interferometria satellitare, la mancanza di bersagli non significa che non ci siano movimenti nell'area. Si chiede di rivedere tale affermazione.

Non avendo identificato un modello geologico di riferimento le perimetrazioni proposte, ancorché correlate alle pendenze, non sembrerebbero coerenti, essendo il settore interessato dal vincolo a minore pericolosità in un'area potenzialmente esposta alla dinamica di scivolamento.

Vedi commento e integrazioni pag. 39-41.

dissesto 17 – Collignon Ba107

p. 17 - In relazione ai commenti riferiti all'interferometria satellitare, la mancanza di bersagli non significa che non ci siano movimenti nell'area. Si chiede di rivedere tale affermazione. Non avendo identificato un modello geologico di riferimento, diventa difficile concordare con le perimetrazioni proposte.

Vedi commento e integrazioni pag. 41-43. La zonizzazione è stata modificata in senso cautelativo inserendo il settore di dissesto rieperimetrato in base alla morfologia in F2.

dissesto 46 : Vignole Ba128 verifiche di caduta massi

Il limite del 100% riportato nella cartografia dei dissesti tav. 1 sembra decisamente a ridosso dell'edificio diversamente da quanto rappresentato dalle perimetrazioni di pericolosità e diversamente dagli elaborati allegati alla relazione tecnica p. 27

L'incongruenza è stata corretta nell'aggiornamento della tav. dei dissesti.

località Bioula Ca2: zona di sorgenti

La modifica delle perimetrazioni per tale settore dovrà essere specificatamente giustificata, con particolare riferimento al taglio della fascia F2 coincidente con la delimitazione della sottozona Ca2. Sarebbe inoltre il caso valutata la pendenza dei luoghi (limitati settori con pendenza oltre i 35°) e la segnalazione di sorgenti in loco valutare quali siano invece gli elementi stabilizzanti che permettano la classificazione del settore in F3, si ritiene comunque importante identificare specifiche norme di sottozona finalizzate a garantire la stabilità del settore anche a seguito degli eventuali interventi di nuova costruzione assentiti. Il commento di inserire in fascia F2 il settore più acclive si potrebbe estendere alla fascia ad ovest di acclività analoga.

Vedi commento e integrazioni pag. 24-27. La zonizzazione è stata modificata in senso cautelativo ampliando la fascia F2 nel tratto più acclive dalla Zona Ca2 e al margine ovest. E' stata inserita una norma specifica nelle Norme allegate agli ambiti.

dissesto 19 – Borgnon

Le perimetrazioni proposte diminuiscono i vincoli di pericolosità vigenti sul territorio, a tal proposito si chiede di illustrare con maggiore dettaglio i criteri individuati per differenziare la pericolosità di un unico fenomeno franoso, nonché la definizione di un modello geologico di riferimento a giustificazione della riduzione della pericolosità, sia del settore precedentemente individuato in F1, sia del settore precedentemente vincolato in F2.

Vedi commento e integrazioni pag. 43-45. La zonizzazione è stata modificata in senso cautelativo ampliando le fasce F1-F2 verso monte.

2) Gola Buthier – Saumont: le perimetrazioni sono state definite mediante specifica modellistica di caduta massi e risultano coerenti rispetto ai criteri definiti in relazione tecnica. Verificare come sono stati definiti i volumi di riferimento.

3) Resto del territorio

Verifica delle pendenze: *attività non indicata nello specifico nella relazione consegnata, i suggerimenti indicavano di individuare in fascia F1 i settori a pendenza maggiore di 45° e in F2 i settori con pendenza maggiore di 35°, sempre in coerenza rispetto alla presenza di eventuali ulteriori elementi destabilizzanti.*

pendenze oltre i 35° fascia F2

Settore Duvet, Riondaz, Pallin, Collignon – Talapé, Borgnon, loc. Consolata, verificare pendenze oltre i 45° fascia F1

Settore Bois Déri, tra Chacotteyes e Plan De Dzaou, tra Vignole e Bioula, dettagli tra Champailler e Cossan (sia F1 sia F2), Comba (dissesto), sponda destra T. Parleaz, settore tra Ossan e il confine nord, Tramouail, settore quota BP, settore a monte SS (dissesto), ci sono delle pareti rocciose?

E' stata rivista la zonizzazione in funzione delle pendenze in generale e in particolare nei siti indicati. E' stato ampliato lo studio ai settori di Quota B.P e Beauregard-Busseyaz per la presenza di settori acclivi detritico-rocciosi con completa revisione della zonizzazione.

Verifica Dissesti

Descrivere anche i fenomeni maggiormente estesi (es. 31420 frana complessa Pleod Dessus, IFFI DGPV 31406, IFFI DGPV 30702, 30703 frana di scivolamento loc. Rechelaye), spiegando le motivazioni tecniche che hanno consentito di individuare una differente pericolosità.

Sono stati descritti in appositi paragrafi e/o schede la frana di Pléod (scheda n. 5) e la frana di Rechelaye (pag. 56 e scheda diss. 53).

Settore Chacotte e Plan de Dzaou inserire fascia F3 per DGPV

Fatto

Settori che ricadono in F3 nonostante la presenza di dissesti: per i dissesti che continuano a permanere in fascia F3 dovrà essere predisposta una specifica scheda che ne giustifichi la scelta.

Fatto (diss. 6)

Dissesto in loc. Lin Noir – allu 2000 (18048)

Fatto (diss. 49). Messo in F2

Fenomeno 28464 – frana per crollo 1997 Entrebin rimane in F3

Errato posizionamento del dissesto nel Catasto RAVA: vedi commento pag. 45-46 Schede 22-23

31410 – frana per scivolamento completamente in F3 Est di Champailler: settore a rapida evoluzione della DGPV principale

Già commentato in precedenza: vedi pag. 30-32 .

31414 – frana di scivolamento in F3 – loc. Collignon

Già commentato in precedenza: vedi pag. 41-43 diss. 17

25224 – dissesto Tramouail – il dissesto può essere considerato significativo nella caratterizzazione della risposta del deposito al regime pluviometrico del sito? Se risulta significativo la fascia F2 dovrebbe essere estesa anche ai terreni limitrofi con le stesse caratteristiche di deposito e pendenza.

Ampliato area in F2.

28377 – Reg. Bioula – definita nel catasto dissesti come località Rochère

Il dissesto n° 6 ricade in un'area a bassa pericolosità, si chiede di motivare tale scelta.

Vedi scheda n. 6

La rappresentazione cartografica del dissesto n° 7 non rappresenta correttamente la sua descrizione (p. 57)

Rivisto testo scheda

In merito al dissesto n° 22, 23 e 25, specificare le motivazioni che portano ad escludere l'utilità di simulazioni di caduta massi.

Vedi commento pag. 45-46

In merito al dissesto n° 26, specificare i criteri di scelta della larghezza della fascia a media pericolosità, nel settore in prossimità al cambio di pendenza.

Ampliate fascia F1-F2 verso monte

In merito ai dissesti n° 27 e 28, si richiede un maggiore commento in relazione all'interferenza con i siti antropizzati e le motivazioni che portano alle perimetrazioni proposte.

Vedi commento pag. 47-49 e integrate schede

In merito al dissesto n° 41 si chiede di valutare perché l'area di cava non ricada in fascia F1 e come sia stata scelta la direzione del profilo di caduta massi, si chiede se non sia necessario estendere lateralmente gli esiti delle simulazioni di caduta massi condotte.

Vedi commento e integrazioni pag. 21-24. La zonizzazione è stata modificata in senso cautelativo ampliando la fascia F1 a comprendere il fronte di cava e allargata verso fabbricato a est.

Inserire i numeri del catasto dissesto rispetto ai numeri proposti da De Leo, per ogni dissesto descritto aggiungere la cartografia specifica del settore in discussione, riportando sia gli shp derivati dal catasto dissesti sia i nuovi shape ridefiniti dal professionista incaricato.

Integrate in tal senso tutte le schede dissesti con riferimento al catasto RAVA

Maggiori informazioni territoriali – Carta della franosità e PSInSAR

Vedi specifici paragrafi nella relazione pag. 7-9 e relativi allegati

Valutare se la presenza di numerosi piccoli fenomeni di lieve entità possano determinare una situazione di pericolosità di livello maggiore (settori con frequenti fenomeni di crollo di muretti ha senso che rimanga in F3 o è più coerente con una fascia a media pericolosità.

Se i muretti si collocano in estesi settori acclivi sono stati inseriti in F2: p.e. settori a sud-est (diss. 4) e nord-ovest di Duvet; settori tra Collignon e Talapé.

Occorre altresì valutare, nei casi specifici (soprattutto nell'ottica di riduzione della pericolosità del fenomeno), per la caratterizzazione della pericolosità dei settori in frana, l'opportunità di giustificare le scelte condotte mediante la definizione di un modello geologico di riferimento, opportunamente corredato da sezioni interpretative del fenomeno atteso e arricchito con le informazioni provenienti da indagini dirette/indirette o dai monitoraggi preesistenti.

Predisposta una serie di profili geologici e relativo commento del modello geologico nei settori dove richiesti. I profili risultano necessariamente molto schematici e indicativi per assenza di

dati geognostici sulla stratigrafia e sulla profondità delle eventuali/presunte superfici di scivolamento dei fenomeni.

Per la DGPV di Chaligne è disponibile una specifica monografia di riferimento (allegata alla presente nota).

Predisposto specifico paragrafo di commento del fenomeno (par. 3.2 pag. 55) sulla base della monografia, inserita nell'allegato informatico

Comunque non risultano allegati gli esiti dell'interferometria satellitare citata nel documento.
Allegato stralci vari satelliti per il settore collinare.

Sulla base di alcune affermazioni riportate in relazione, si ricorda che la mancanza di bersagli non significa assenza di movimento.

Sono d'accordo: il testo è stato malinteso. Comunque le affermazioni relative al PS sono state tolte e/o riviste.

Verifiche caduta massi:

Indipendentemente dal programma utilizzato, si chiede di specificare precisamente le litologie relative ai differenti settori interessati da simulazioni di caduta massi, così come le volumetrie prese a riferimento, in quanto non è chiaro se si tratti del massimo volume atteso. Non risultano allegati gli estratti (cartografici o fotografici) che consentano la verifica dei coefficienti di rimbalzo e rotolamento, e di attrito scelti.

Si chiede di precisare come siano state determinate le direzioni dei profili di caduta massi e come si intendano estesi lateralmente gli esiti delle simulazioni condotte (dispersione laterale).

Le schede degli studi di caduta massi sono state riviste e integrate in tal senso. Specifici commenti rispetto alle problematiche sollevate sono stati inseriti nei vari paragrafi di commento e nell'introduzione metodologica (pag. 5).

Verifica rispetto ai comuni confinanti

Tale aspetto non è stato commentato nel dettaglio.

E' stato rivisto il taglio lungo i confini con minime modifiche rispetto alla precedente consegna.

E' stato introdotto un paragrafo di commento al termine della relazione.

Aosta, 04.02.2021

VARIANTE AMBITI AOSTA ART. 35-36
ATTIVITA' SVOLTE A SEGUITO DELLA RICHIESTA INTEGRAZIONI 01.2022

Osservazioni su Art. 35

Revisione Frane

Pag. 2 :

correggere la data di acquisizione dei file - agosto 2016 non sono aggiornati rispetto alle modifiche inserite con dGR 331/2020

E' stato corretto il riferimento alla versione più recente dei file e segnalata l'approvazione della variante.

Pag. 28

I dissesti citati in relazione 8 (29232) e 42 (31407) sembrerebbero riferirsi ad una frana di scivolamento, non sembrerebbero esserci riferimenti specifici in banca dati alla caduta massi, si chiede pertanto di rivedere le frasi a p. 28 e 29 in cui si fa riferimento al dissesto 42 come fenomeno di caduta massi. La caduta massi è riferita al dissesto 34365 che non risulta citato in relazione

I dissesti 8-42 sono in effetti relativi alla frana di scivolamento di Cossan. Nella relazione è stato aggiunto un commento al dissesto 34365 (pag. 29).

Pag. 29

Inserire la legenda come fatto a p. 31

Fatto

Pag. 29

Dalla carta delle pendenze la parete sembrerebbe estesa anche nel settore ovest – indicare le motivazioni che portano ad escludere fenomeni di caduta massi da tale settore id parete che presenta analoghe caratteristiche di pendenza – litologia

E' stata spiegata meglio la situazione a pag. 31-31

Pag. 38

Valutare la necessità di unire i dissesti 14 e 15 in un'unica fascia F1

Fatto. Sono stati collegati verso il basso lungo l'impluvio, lasciando in F2 il displuvio privo di particolari problemi (pag. 39)

In merito alla caduta massi: Cossan si chiede di precisare come siano state determinate le direzioni dei profili di caduta massi e come si intendano estesi lateralmente gli esiti delle simulazioni condotte (dispersione laterale).

Inserito commento a pag. 39

Pag. 46

Non sono stati richiamati tutti i dissesti indicati nella nota precedente del Dipartimento (18239-18240-28851)

E' stato citato anche il dissesto mancante in loc. Ossan (pag. 48) e corretta di conseguenza la scheda dissesto n 32.

Pag. 49

Si segnala la presenza di edifici tagliati a metà

E' stata modificata la cartografia inglobando tutta la sagoma dei fabbricati in F2 (pag. 54).

Si chiede di valutare l'unione delle perimetrazioni dei settori B e C

Fatto

In merito alla caduta massi: quota BP Si chiede di precisare come siano state determinate le direzioni dei profili di caduta massi e come si intendano estesi lateralmente gli esiti delle simulazioni condotte (dispersione laterale).

La situazione è stata meglio specificata (pag. 53).

Pag. 59

La carta dei dissesti non riporta nel settore della Comba del Buthier i perimetri dei settori a pendenza maggiore di 35°. Le perimetrazioni proposte sono comunque coerenti con i criteri di pendenza. Si chiede pertanto di esplicitare in relazione che il criterio di pendenza è stato utilizzato anche in tale contesto.

E' stata aggiunta una frase nel testo in questo senso (pag. 62). In cartografia sono stati aggiunti altri settori di versante della gola del Buthier molto acclivi in F1.

Mappa Simulazioni Quota BP senza limite 100%

Sostituita la mappa con una aggiornata e completa.

A seguito del fenomeno dell'agosto del 2022 in loc. Arsin-Quota B.P. è stata inserita una nuova scheda dissesti (28b) e modificata di conseguenza la carta dei dissesti. E' stata inoltre modificata la cartografia, allargando il settore in F1 alla fascia di terreno acclive a monte delle pista del Ru fino a comprendere anche il settore interessato dal dissesto. Il commento della nuova situazione è a pag. 51-53.

A seguito degli ulteriori sopralluoghi è stata meglio definita la situazione in loc. Riondaz (scheda dissesto 6), per renderla più aderente alla reale situazione topografica e di dissesto, con modifica della Fascia F2 a comprendere il settore della ripida stradina. E' stata di conseguenza modificata la scheda dissesto.

Considerate le numerose modifiche apportate alle cartografie per frana e inondazione a seguito delle vostre indicazioni e dei fenomeni nel frattempo verificatisi (dissesto loc. Arsin agosto 2022), in questa fase non si è ancora proceduto alla produzione della cartografia su base catastale, in attesa del vostro parere sulle perimetrazioni proposte in questa fase.

Aosta, 20.12.2022

VARIANTE AMBITI AOSTA ART. 35-36
ATTIVITA' SVOLTE PER COMPLETARE LA DOCUMENTAZIONE PER LA CONCERTAZIONE
FINALE

- **Il lavoro in questa fase ha comportato principalmente il riadattamento delle delimitazioni proposte alla base catastale comunale in coordinate Cassini-Soldner**, a seguito della conversione dei nostri file da parte di INVA. Sono state a tal scopo effettuate numerose piccole modifiche, anche per tener conto di quanto suggerito in merito al taglio dei fabbricati con le linee di edificabilità (vedi punto successivo). Abbiamo notato in gran parte una discrepanza ridotta (1-2 m o meno) tra le delimitazioni definite in precedenza e quelle con le coordinate trasformate. Modifiche significative sono state effettuate solo nel settore di monte della frazione di Arpuilles, dove la rappresentazione della CTR, quella del catastale da geoportale e il catasto comunale sono notevolmente diversi.
- **Altre modifiche significative sono state fatte per adeguare la cartografia dell'Art. 35 agli ultimi, modesti eventi di dissesto** verificatisi dopo la precedente consegna. È stato quindi cautelativamente aggiunto un lembo di fascia F1 nell'impluvio a monte della strada per Bouetta-Champlan in loc. Talapé, per comprendere il dissesto verificatosi nell'agosto 2023 (in precedenza il settore era compreso in F2). È stato inoltre verificato che il dissesto verificatosi nel dicembre 2023 in loc. Cache (che non compare ancora nella carta dei dissesti sul geoportale), presso il confine con Roisan, ricade in fascia F2, che ritengo coerente con l'entità dello stesso (rotolamento di piccoli blocchi dalla scarpata a monte della strada regionale). La fascia F2 è stata cautelativamente ampliata di qualche metro verso sud per comprendere un settore acclive a monte della strada.
- **Per quanto riguarda la questione degli edifici divisi da fasce a differente pericolosità**, nei settori oggetto di studio e modifica, sono stati rivisti i limiti nel dettaglio, in maniera da evitare per quanto possibile di tagliare la sagoma catastale del fabbricato; solo in rare situazioni particolari (p.e. edifici di grosse dimensioni) permane tale situazione. In questi casi, nella premessa delle relazioni tecniche, è stato indicato che sarà necessario riferirsi a quanto riportato per questi casi nella DGR 2939/2008. Nella relazione Art. 36 è stato inoltre evidenziato che tale problema rimane nel settore del conoide del T. Clou-Neuf per quanto riguarda gli edifici affacciati su via Gilles de Chevrères, in quanto questo settore, già oggetto di studio di bacino approvato dal Comune, non rientra tra quelli oggetto di studio e di modifiche in questa sede.
- **Per quanto riguarda l'osservazione relativa al Rio di Champaillet**, si è deciso di adeguare l'ampiezza della fascia FA a 10 m come richiesto, visto che i terreni lungo l'impluvio non sono edificati e sono privi di interesse in tal senso.
- **Le aree demaniali** sono state tolte dalla rappresentazione come richiesto.
- **La rappresentazione del territorio nelle cartografie prescrittive** (taglio delle carte) è stata modificata per comprenderlo tutto con abbondante ricoprimento tra le varie tavole, evitando di rappresentare porzioni isolate di territorio (vedi anche quanto precisato in premessa delle relazioni).

Aosta, 15.01.2024