

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

COMUNE DI
COURMAYEUR

COMMITTENTE
LAZZARON Scavi S.r.l.

Oggetto
RINNOVO CON MODIFICA ED ADEGUAMENTO
DELL'AUTORIZZAZIONE ALL'ESERCIZIO ED ALLA
GESTIONE DI OPERAZIONI DI RECUPERO RIFIUTI INERTI
E DI DEPOSITO PRELIMINARE E MESSA IN RISERVA
PRESSO L'IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI SITO IN
COMUNE DI COURMAYEUR LOC. DOLONNE
(art. 208 del D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.)

RELAZIONE GEOLOGICA E
GEOTECNICA

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' DEGLI INTERVENTI CON
LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE
DELIBERA G. R. N° 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

Aprile 2024
INTEGRAZIONI

IL TECNICO:
GEOLOGO RAVELLO

FRAZIONE COTTIN 31
11015 LA SALLE (AO)
CELL: 3470668920

1. PREMESSA

Il presente lavoro è stato eseguito per conto della **LAZZARON SCAVI Srl** e consiste nell'indagine geologico-tecnica dei terreni interessati dalle opere in oggetto.

Il contenuto della presente è conforme a:

- *D.M. 11/03/1988* (G.U. n. 127 del 01/06/1988) "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno sulle terre e delle opere di fondazione".
- *D.M. 17.01.18* "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- OPCM n 3431 del 05/03/2005 – Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003.
- Delibera Giunta Regionale Valle D'Aosta n° 5130 del 30/12/2003 – Approvazione della riclassificazione sismica del territorio della Regione Autonoma Valle d'Aosta in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003. Prime disposizioni.
- OPCM n 3316 del 02/10/2003 – Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003.
- OPCM 3274 del 20/03/2003 - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Dall'esame della Cartografia degli Ambiti Inedificabili (L.R. 11/98) risulta che l'area in esame ricade:

- art. 35 comma 1 nella fascia **F2**, media pericolosità di frana.
- art. 36 nella fascia **B**, media pericolosità di inondazione

In ottemperanza a quanto prescritto dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 2939 del 10 ottobre 2008, per le aree ricadenti nelle fasce soggette a pericolosità di frana ed inondazioni è necessario effettuare uno studio sulla "compatibilità degli interventi in esame con lo stato di dissesto esistente e sull'adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le opere di mitigazione del rischio necessario". Tale studio è incluso nella presente relazione.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il sito è ubicato nei pressi della sponda orografica destra del fiume Dora Baltea in un'area periferica del Comune di Courmayeur al confine con il Comune di Pré Saint Didier.

Oltre all'area attualmente autorizzata, si prevede di estendere l'area dell'impianto includendo un'area adiacente posta a monte del viadotto autostradale. Si prevede di utilizzare detta area come area di deposito di materiali inerti lavorati e/o da lavorare. Non sono previsti interventi specifici se non la pulizia ed il taglio piante ed un livellamento superficiale.

Le figure 1 e 2 localizzano l'area di intervento e le differenti destinazioni previste dal progetto.

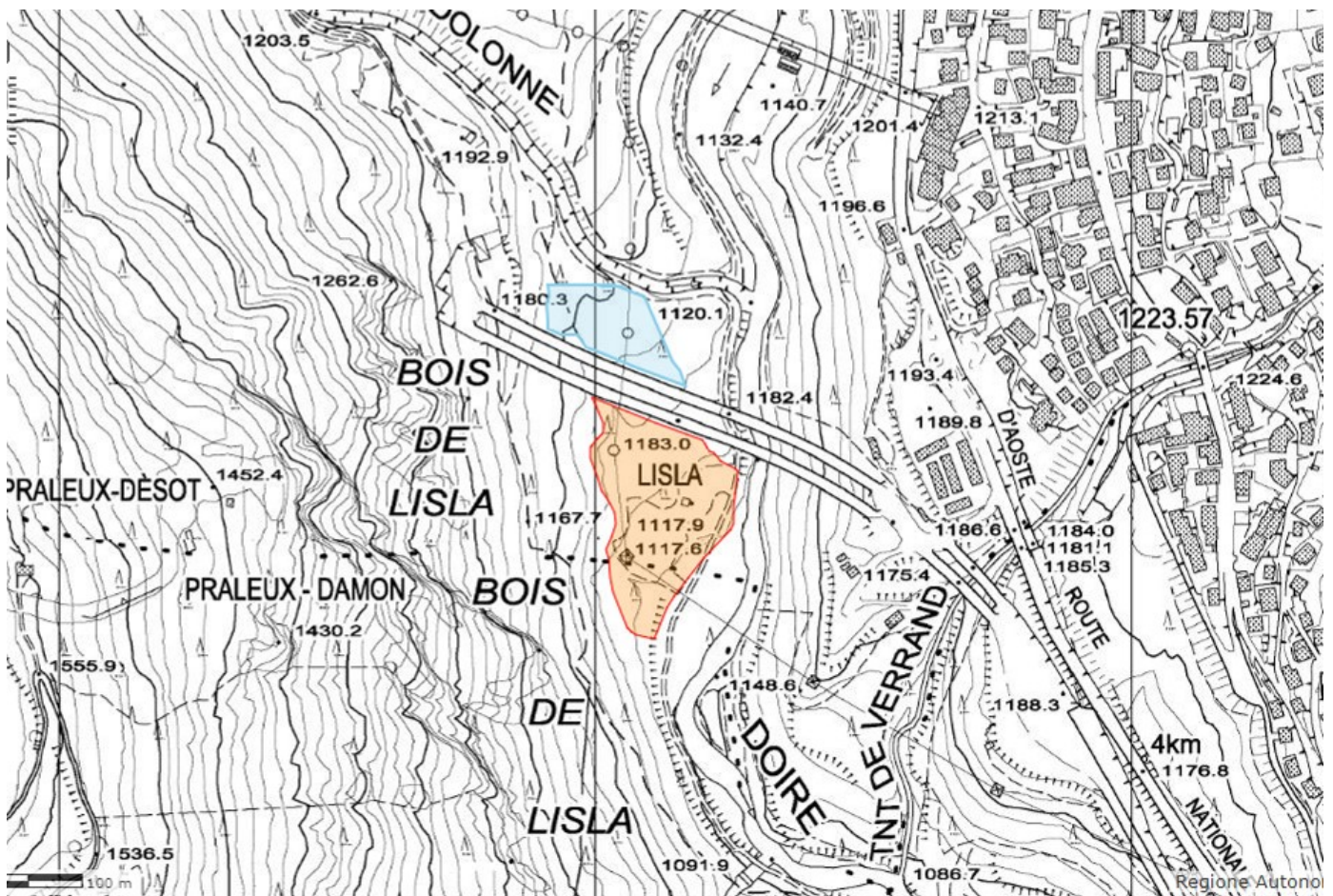


Figura 1: localizzazione dell'area di intervento; campitura arancione: area impianto esistente, campitura azzurra: area oggetto di proposta di estensione.

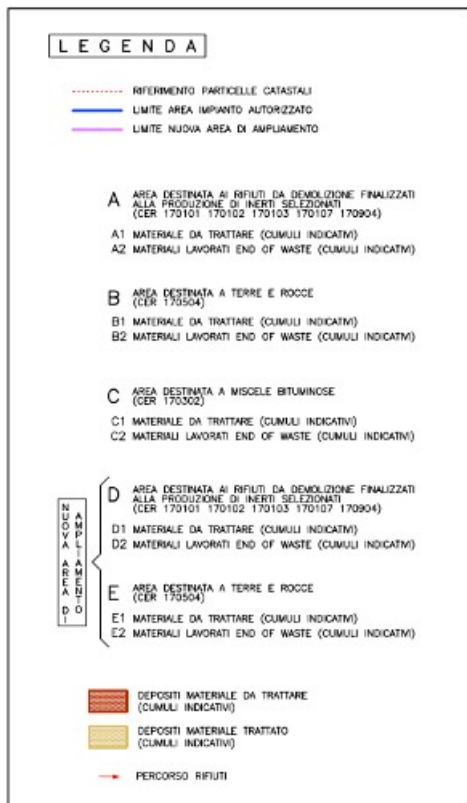


Figura 2: localizzazione delle differenti destinazioni previste dal progetto.

3. INDAGINI ESEGUITE

Per la definizione della sicurezza da dissesti idrogeologici della zona di interesse e per la descrizione delle caratteristiche geologiche dei terreni interessati dall'intervento in esame, sono state eseguite ricerche bibliografiche, sopralluoghi ed osservazioni sul terreno.

4. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE - GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE DEL SITO

Il sito in oggetto è posto sul versante destro orografico della valle principale, su un'area boscata moderatamente acclive ($\beta \approx 10^\circ$) posta a quota 1120 m circa sovrastata da una pendice anch'essa boscata entro cui affiorano pareti rocciose costituite da Marmi dolomitici massicci di colore grigio, talora con livelli di brecce intraformazionali ad elementi e matrice di marmi dolomitici; locali marmi dolomitici brecciati con vene di calcite (figura 6).

In particolare l'area è situata sulla conoide mista del torrente Dolonne, affluente di destra della Dora. L'apice è posto a quota 1280 m circa mentre l'unghia lambisce la Dora a quota 1100 m che, in questo tratto, risulta deviare leggermente verso est. L'area di interesse è collocata nei pressi del settore distale della conoide, in particolare lungo l'estremità meridionale dell'unghia (figure 3 e 4).

Attualmente il torrente Dolonne incide il proprio conoide lungo il suo fianco destro, a ridosso del versante destro dell'omonima valle, fino alla confluenza nel T. Dora di Courmayeur. La profondità dell'alveo diminuisce progressivamente dall'apice (≈ 10 m) verso la confluenza con la Dora (≈ 2 m).

Da un punto di vista litologico la conoide è di genesi "mista" poiché i processi che ne hanno determinato la formazione sono ascrivibili all'azione congiunta della gravità e delle acque; in particolare ci si riferisce a fenomeni di colata detritica che si sono innescati lungo il T. Dolonne e che si sono depositati al piede del versante, formando il caratteristico apparato conoidale. I depositi di genesi mista presentano caratteri litostratigrafici estremamente eterogenei; la facies predominante è caratterizzata da ghiaie ciottolose eterometriche, la matrice è sabbiosa e i depositi non si presentano alterati. I clasti sono sub-arrotondati, di dimensioni pluridecimetriche e frequenti sono i blocchi che possono raggiungere dimensioni di qualche metro.

I rapporti quantitativi tra i vari elementi granulometrici sono estremamente variabili; in genere sono caratterizzati da un alto valore della permeabilità media ma anche da una notevole eterogeneità verticale e laterale di tale parametro in conseguenza alla eterogeneità stratigrafica.

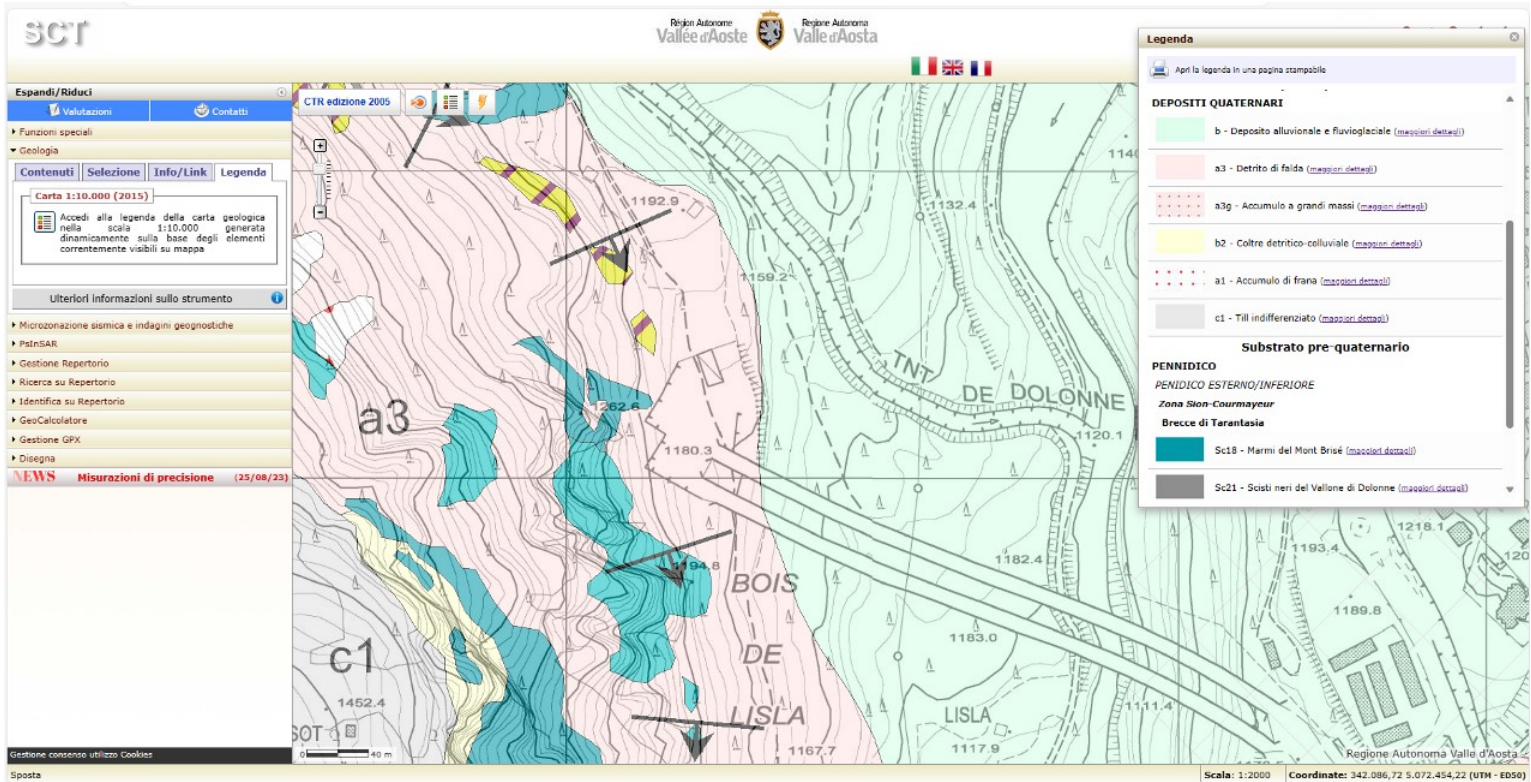


Figura 3: Stralcio della carta geologica regionale (Geoportale Vda).

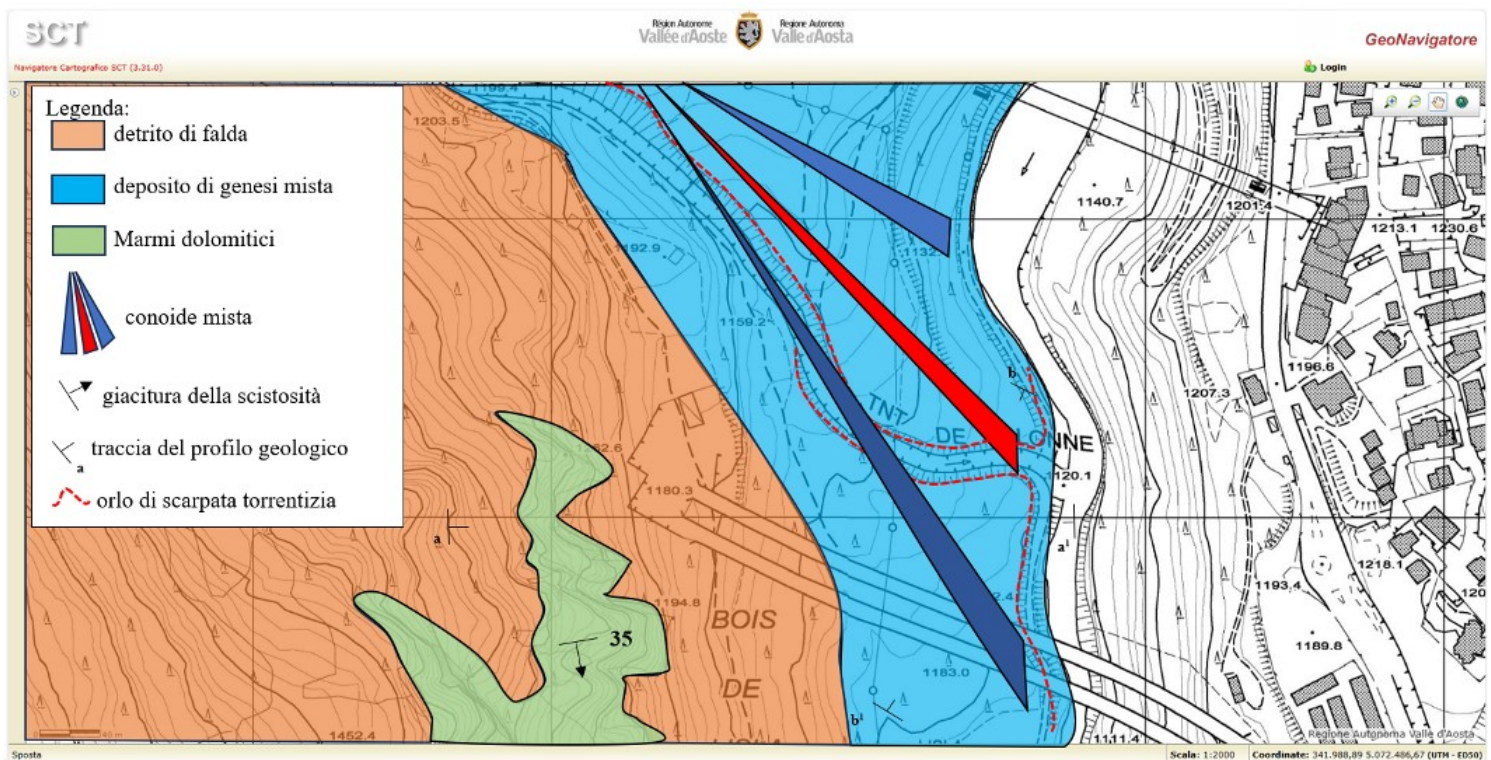


Figura 4: dettaglio dell'assetto geologico dell'area in esame

Nella figura 5 si riporta il profilo geologico $a-a^1$ indicato in figura 4, nel quale si schematizzano i rapporti stratigrafici tra le varie unità geologiche rilevate.

Altitudine (m)

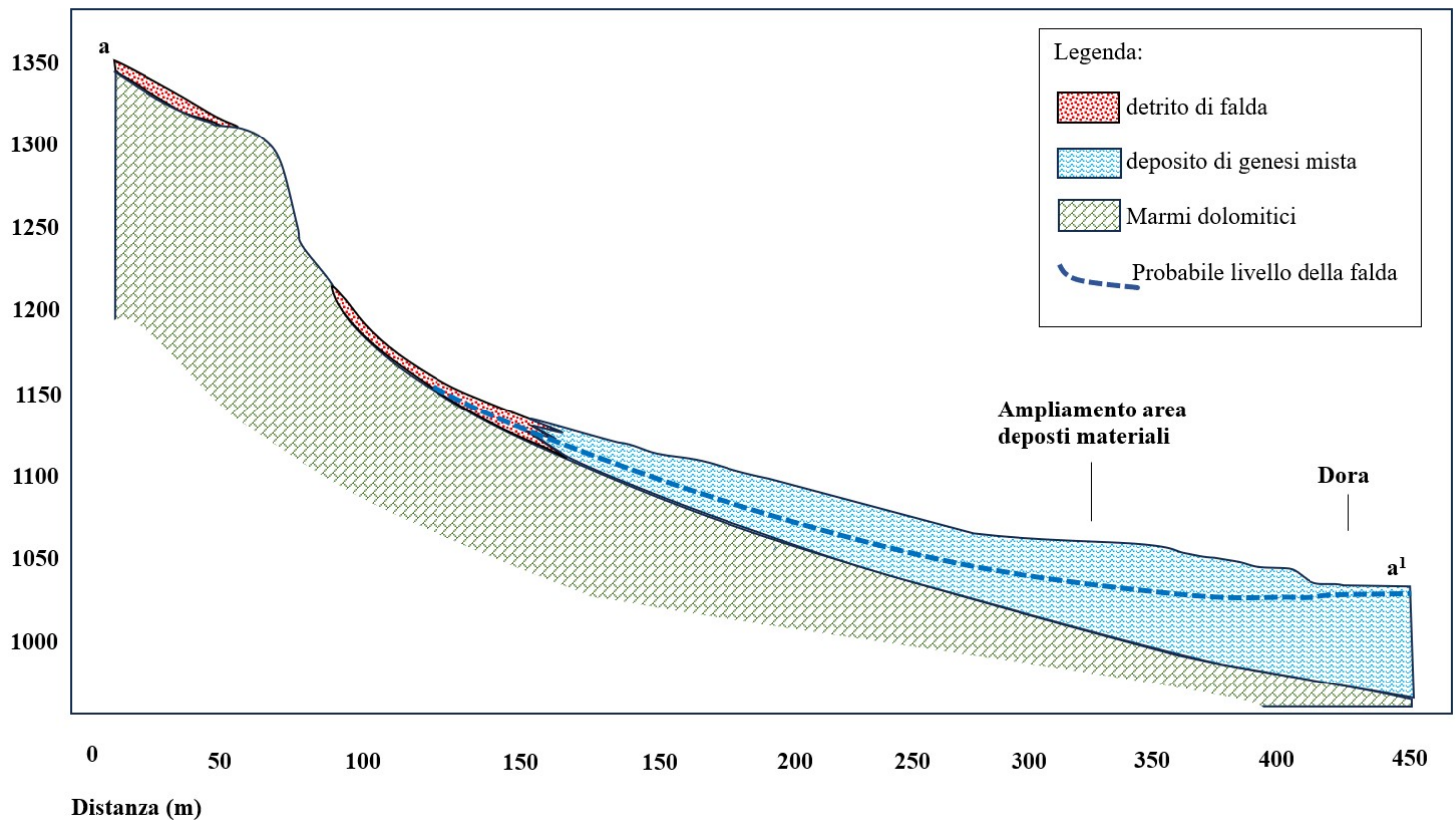


Figura 5: profilo geologico a-a¹

Per quanto riguarda il reticolo idrografico locale esso è caratterizzato dal torrente Dolonne e dalla Dora Baltea; il primo, andamento rettilineo e basso grado di gerarchizzazione, confluisce ad angolo retto nella Dora. Questi caratteri sono tipici di un reticolato idrografico di recente origine.

La portata dei due corsi d'acqua è molto variabile e funzione dell'altezza di pioggia e delle variazioni stagionali di temperatura. I periodi durante i quali si possono riscontrare i massimi valori di portata sono la primavera e l'autunno, ma improvvisi ed imprevedibili innalzamenti del livello delle acque si possono verificare anche durante il periodo estivo in conseguenza a fenomeni temporaleschi di eccezionale intensità. Entrambi i corsi d'acqua sono caratterizzati da spiccato comportamento torrentizio che sarà tanto più esaltato quanto più sfavorevoli saranno i valori dei principali parametri ideologici del bacino (superficie, acclività media, coefficiente di deflusso).

La situazione idrogeologica dell'area in esame si può riassumere come caratterizzata dalla presenza di due acquiferi principali:

- l'acquifero dei depositi quaternari (detrito d falda e misto), che si caratterizza per valori di porosità primaria alta ($nt \geq 15\%$) ed un intervallo di permeabilità per porosità (o permeabilità in piccolo) medio ($10^{-2} \geq K \geq 10^{-6}$ m/s), tale da definire l'acquifero "mediamente permeabile";
- l'acquifero fessurato delle formazioni rocciose fratturate (substrato roccioso), caratterizzato da una porosità primaria bassa ($nt \leq 5\%$), a volte trascurabile, ed una secondaria per fratturazione (o permeabilità in grande) media ($15\% \geq nt \geq 5\%$), dovuta alla presenza di alterazioni e piani di discontinuità decrescenti in profondità."

Il settore di versante risulta caratterizzato dalla presenza di risorgive. La cartografia prescrittiva del PRGC di Courmayeur individua le aree soggette a vincolo per le sorgenti utilizzate per il consumo umano; la figura 4 dimostra come l'area in esame non sia vincolata. Sono possibili piccole risorgenze della falda, soprattutto lungo la sponda destra della Dora (figura 5), ma queste sono localizzate in aree esterne a quella di interesse per cui non sussiste il rischio di alterazione delle stesse da parte dei lavori in progetto.

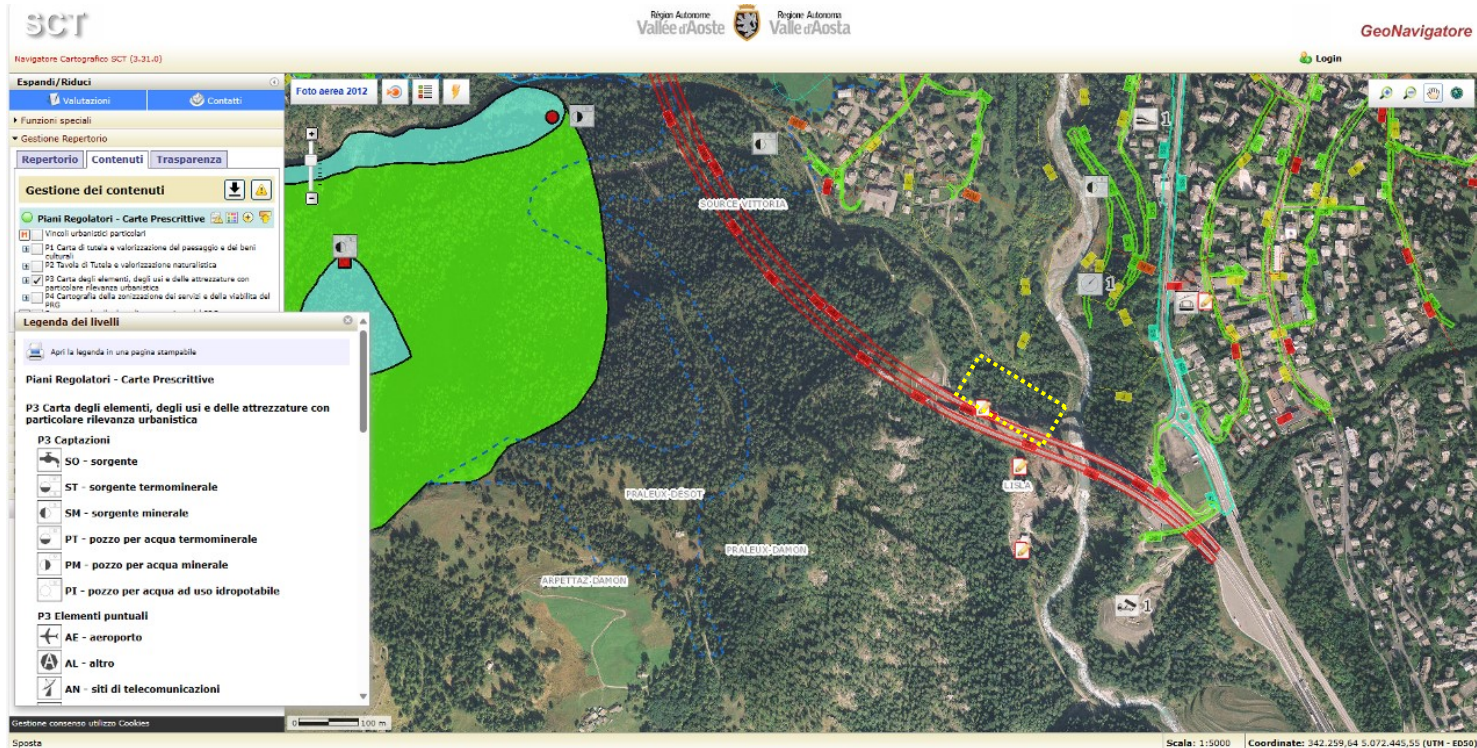


Figura 6: estratto della carta prescrittiva del PRGC di Courmayeur nella quale sono riportate le aree soggette al vincolo delle sorgenti.

La figura 7 rappresenta il profilo geologico **b-b¹**, nel quale viene indicato il probabile livello medio della falda freatica, verosimilmente localizzato nei pressi della superficie in corrispondenza del torrente Dolonne e a profondità via via maggiori nei settori esterni a questo corso d'acqua.

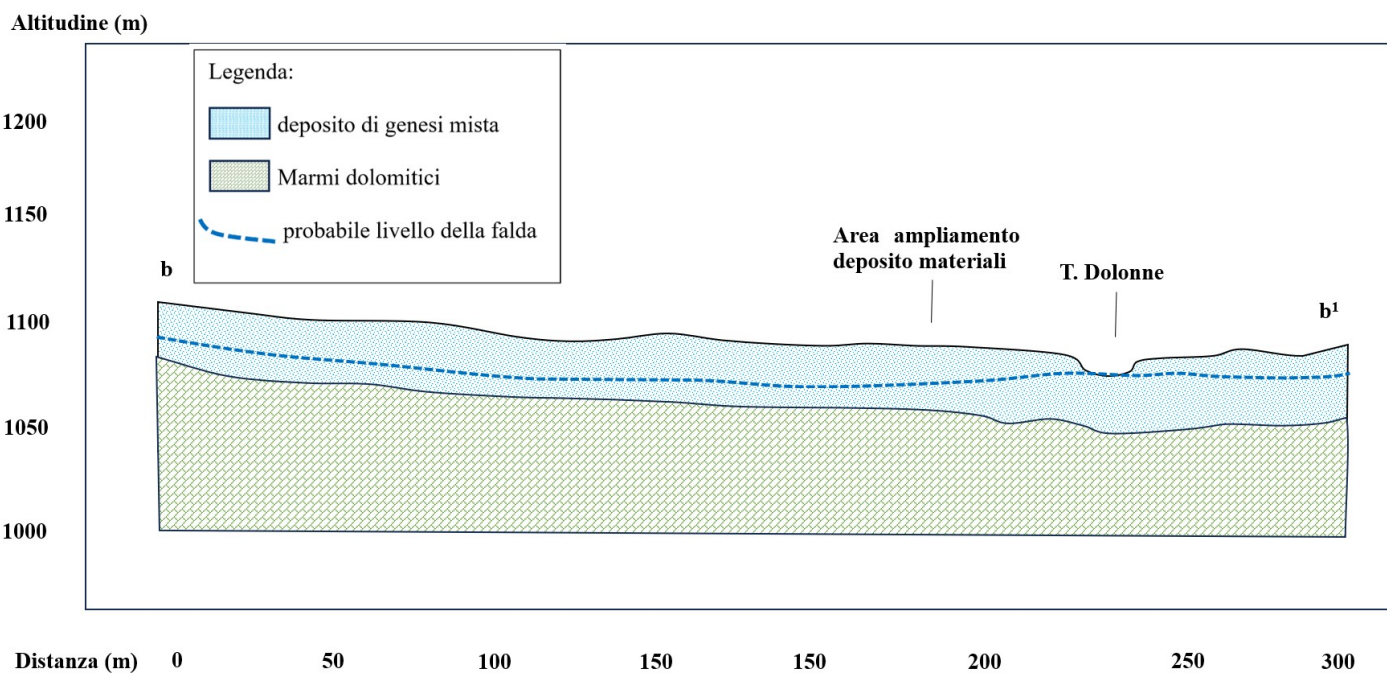


Figura 7: profilo geologico **b-b¹**

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La tipologia granulometrica (materiali grossolani in matrice sabbiosa) dei depositi misti porta tendenzialmente a situazioni drenanti, facilitando pertanto l'eventuale smaltimento delle acque residenti, sia in superficie che in profondità. L'osservazione diretta dei luoghi, oltre che l'esperienza maturata in occasione di interventi in zone limitrofe, permette di affermare che i lavori di sbancamento necessari per la realizzazione dell'intervento, data la loro scarsa rilevanza, attraverseranno esclusivamente depositi quaternari a facies grossolana (anche se, a priori, non si possono escludere lenti di materiale fine), costituiti in prevalenza da ciottoli e blocchi in una matrice sabbiosa.

La letteratura scientifica fornisce, per i terreni sopra descritti, i seguenti parametri geotecnici:

- portanza: 1,5-1,7 Kg/cm²
- angolo di attrito interno: 32°-34°
- coesione nulla o trascurabile
- peso di volume: 1,80 T/m³

Tali valori, anche se rispecchiano una situazione teorica, sono pienamente cautelativi in funzione dei carichi trasmessi dall'opera in progetto.

6. OSSERVAZIONI ED INDICAZIONI CONCLUSIVE

Le osservazioni effettuate hanno consentito di verificare la fattibilità geologica dell'intervento previsto.

In relazione al tipo di intervento in progetto è possibile fornire alcune indicazioni operative onde ottimizzare i lavori:

- durante gli scavi potrà essere incontrato materiale lapideo grossolano, includente sparsi trovanti di dimensione superiore al m³
- adottare le precauzioni del caso, durante l'esecuzione degli sbancamenti, al fine di eseguire scavi in sicurezza a profondità superiori a 1,5 m, dovranno essere mantenute delle scarpate che presentino un rapporto tra lunghezza e altezza non inferiori a 1/1 (nel caso, all'apertura degli scavi, si constatino le condizioni di sicurezza necessarie sarà possibile adottare angoli di scarpa maggiori); **saranno comunque da escludere nei materiali presenti la realizzazione di tagli a scarpa sub-verticali.** Qualora per esigenze operative sia necessario eseguire dei tagli sub-verticali si dovrà prevedere delle opere provvisorie da definire di volta in volta di concerto con il progettista strutturale dell'opera ed il geotecnico.
- eseguire il rimodellamento del terreno di riporto affinché questo abbia una inclinazione tale da favorire lo scolo delle acque meteoriche verso gli impluvi naturali.

7 STUDIO DI COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE

7.1 Premessa

Lo studio sulla “compatibilità degli interventi in esame con lo stato di dissesto esistente e sull’adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le opere di mitigazione del rischio necessario” ottempera le disposizioni contenute nella *Deliberazione di Giunta Regionale n. 2939 del 10 ottobre 2008*.

Esso si basa sui risultati dei sopralluoghi in sito e sull’analisi della documentazione esistente, in particolare gli elaborati prodotti per la stesura delle Cartografie degli Ambiti Inedificabili e lo studio di bacino del torrente Dolonne.

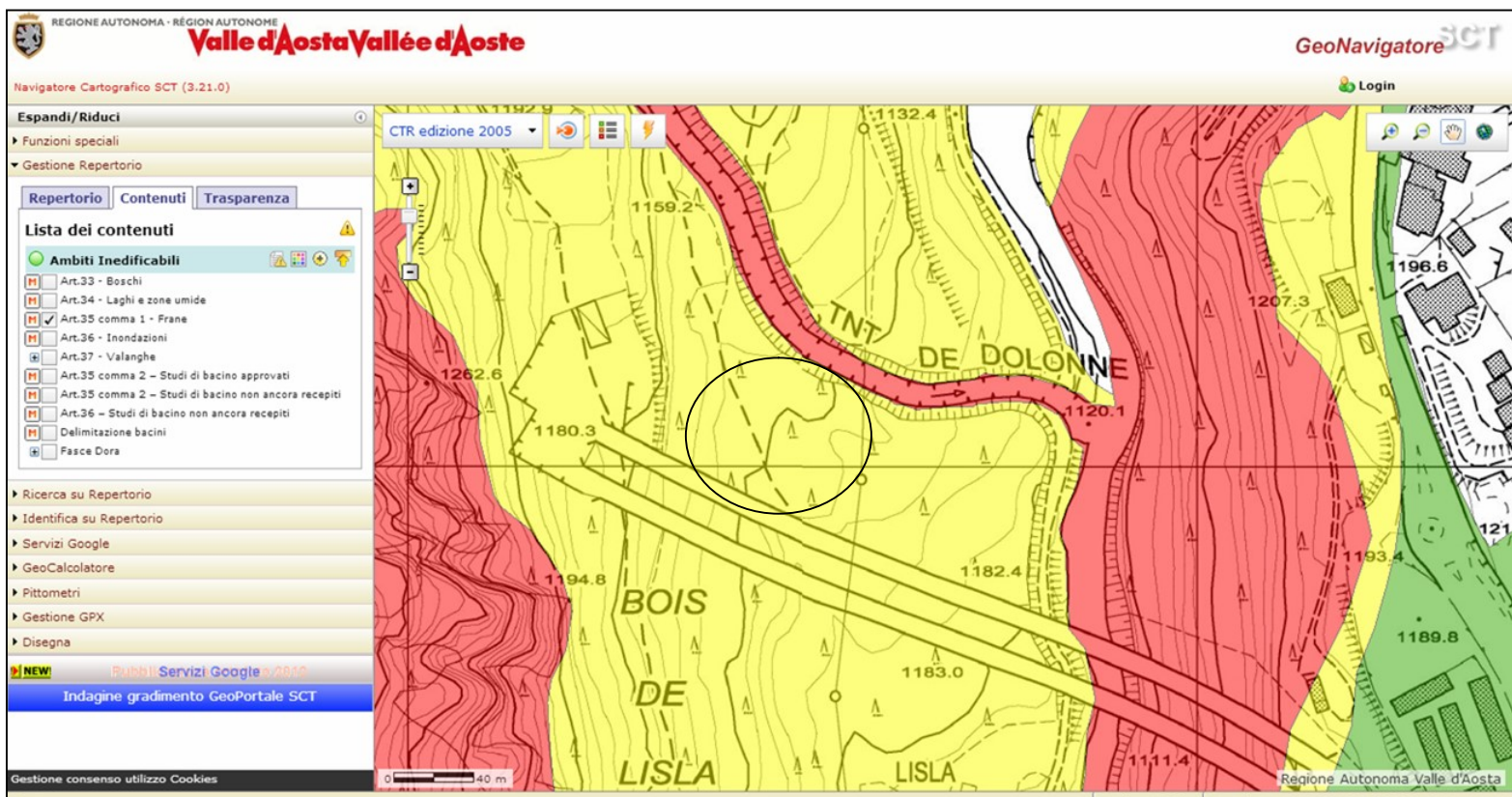
7.2. Individuazione della classificazione urbanistico-edilizia dell’intervento proposto

L’intervento è classificato come ampliamento di impianto recupero inerti

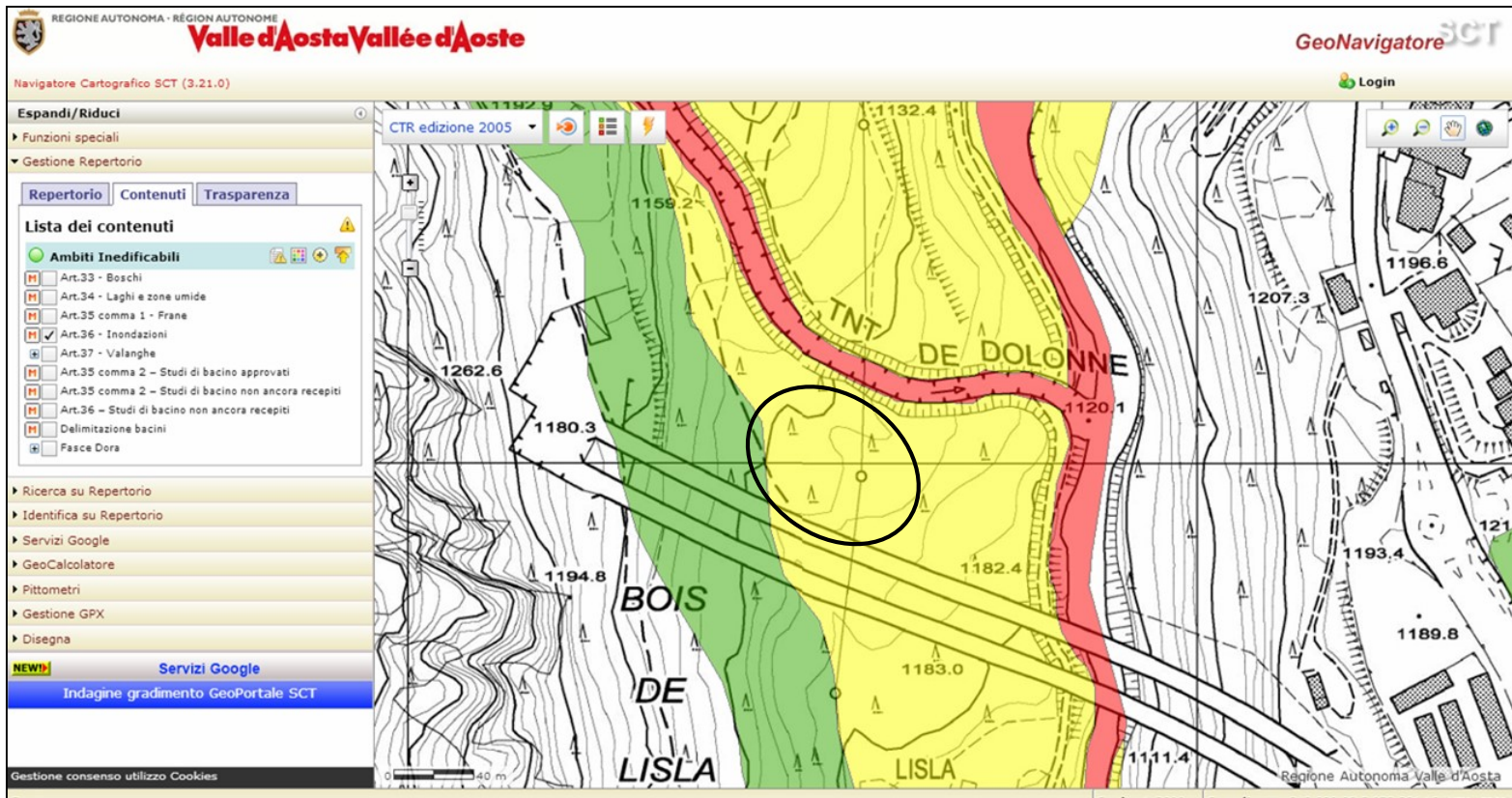
7.3. Caratterizzazione dei vincoli presenti nell’area oggetto di intervento e in relazione al tipo di intervento da realizzare, rappresentati su idonea cartografia

L’esame della Cartografia degli Ambiti Inedificabili ha evidenziato i seguenti vincoli per la zona in esame:

- terreni sedi di frana: fascia a media pericolosità F2:



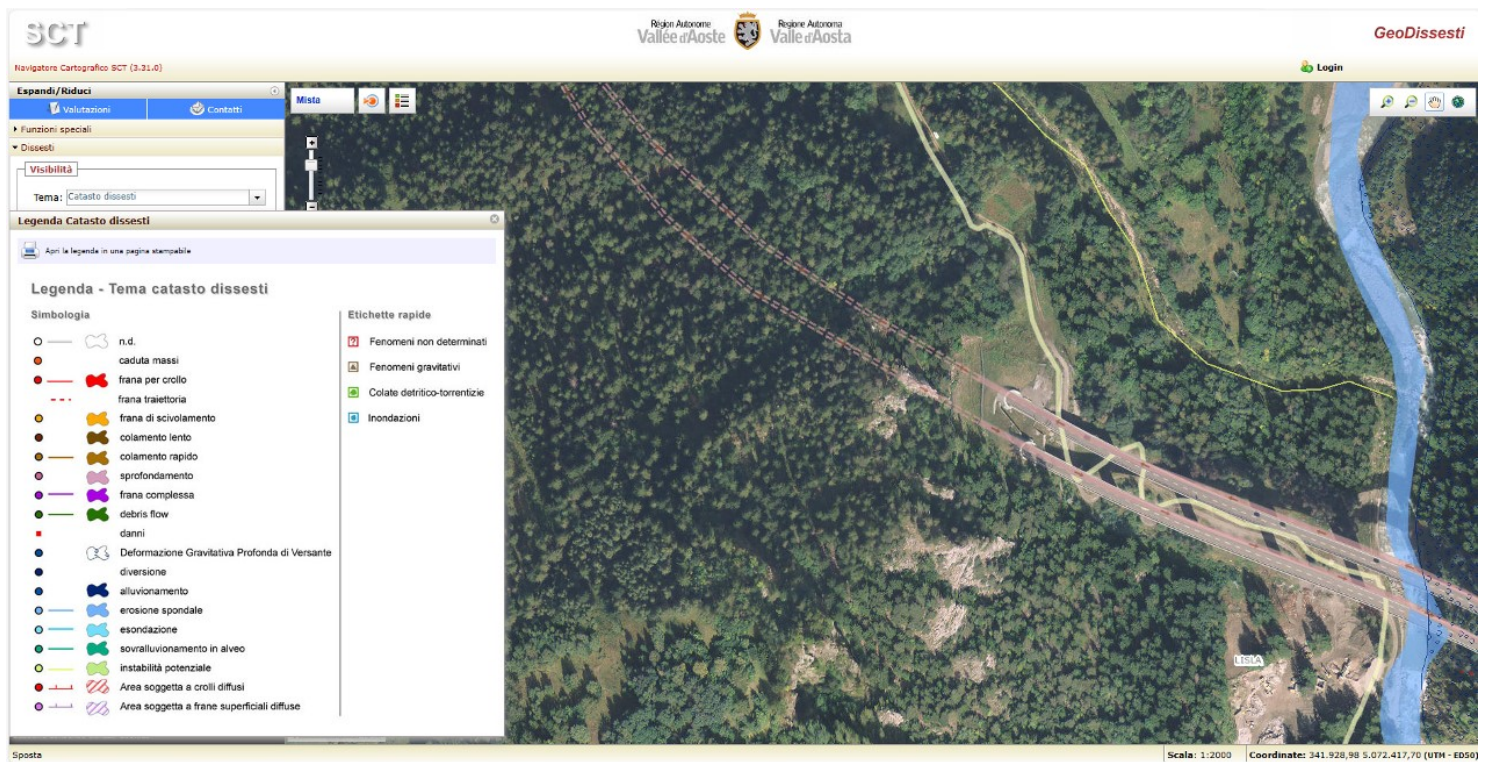
- terreni sedi di inondazione: fascia a media pericolosità B:



7.4 Individuazione ed illustrazione delle dinamiche e della pericolosità dei fenomeni che caratterizzano il vincolo

7.4.1 Frane

Il catasto dissesti regionale non riporta eventi gravitativi all'interno dell'area considerata:



La pericolosità frane di natura puramente gravitativa è potenzialmente data dalla caduta massi, generata dalle pareti localizzate all'interno del bois de l'Isla e, in particolare, quelle poste alla sua base, immediatamente a monte degli imbocchi delle gallerie autostradali (figura 6).

Queste pareti sono stato oggetto di interventi di protezione a difesa dell'autostrada. In particolare sono presenti reti corticali rinforzate con funi in acciaio e due ordini di barriere paramassi (figura 7).

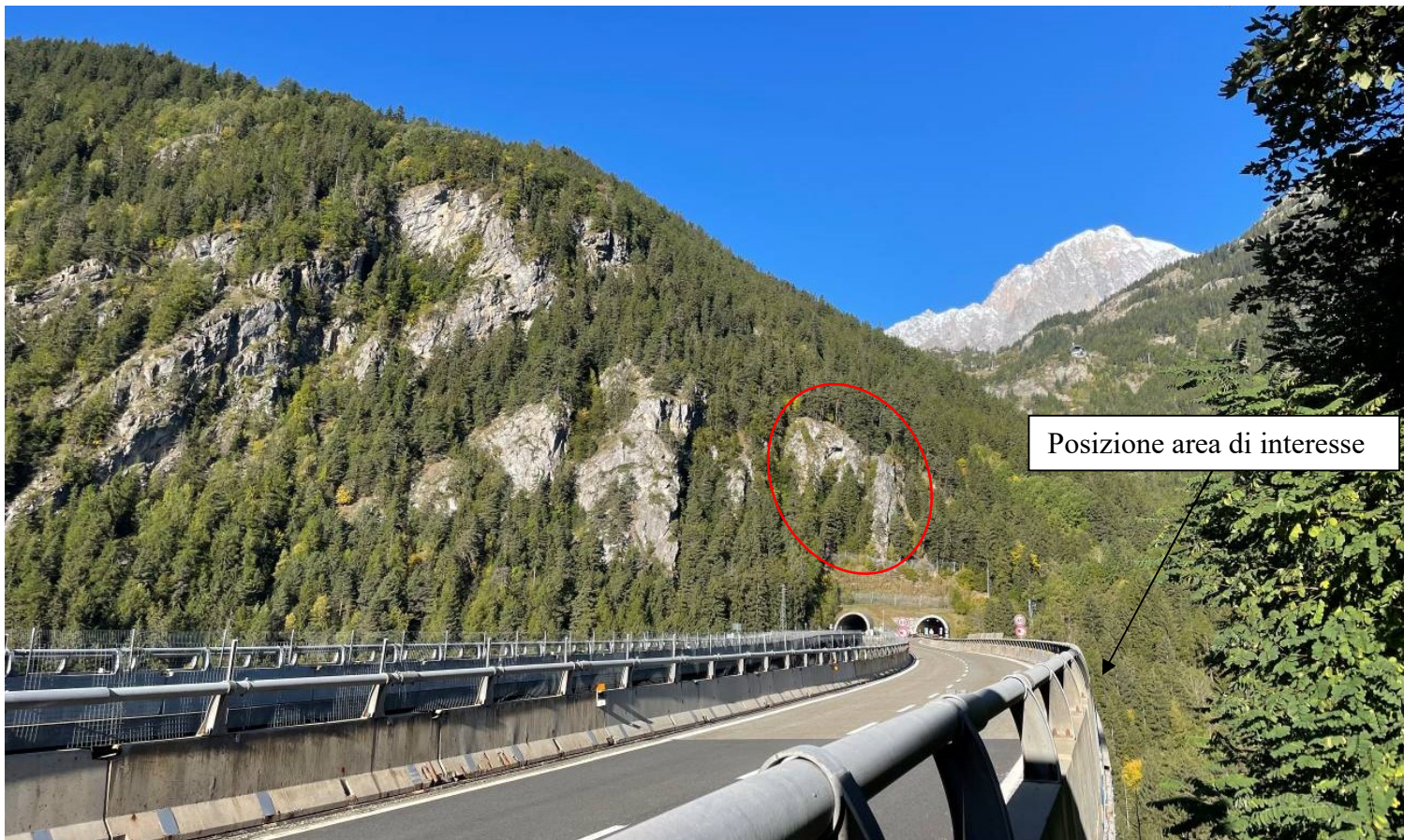


Figura 6: il versante del bois de l'Isla alla cui base affiorano le pareti rocciose potenzialmente pericolose per la caduta massi (ovale rosso).

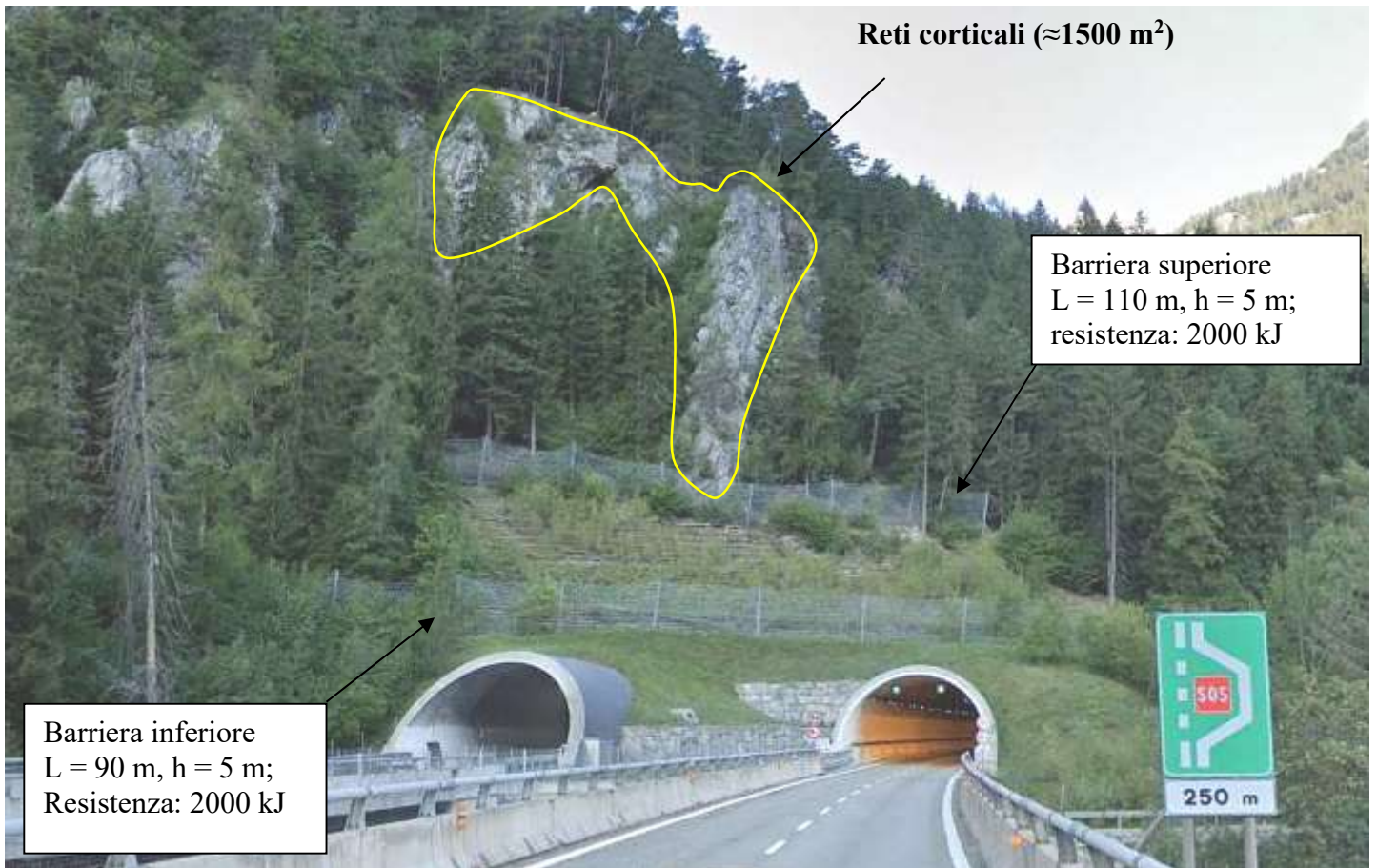


Figura 7: localizzazione delle pareti rocciose e delle opere di protezione poste a monte dei portali delle gallerie autostradali.

Le opere di protezione in aderenza avvolgono completamente l'ammasso roccioso e sono caratterizzate da reti metalliche a doppia torsione (foto 8) fissate tramite chiodi ($\varnothing 20 \text{ mm}$, foto 9) e rinforzate da funi in acciaio aventi diametro di 15 mm (foto 10). Localmente, per trattenere volumi rocciosi completamente isolati, sono stati utilizzati pannelli di fune (foto 11).

L'ispezione in sito delle opere non ha evidenziato situazioni di deterioramento; esse pertanto svolgono efficacemente la loro funzione.



Foto 8: disposizione delle reti in aderenza alla roccia



Foto 9: particolare del chiodo di ancoraggio



Foto 10: particolare della fune in acciaio



Foto 11: pannello di fune

Le barriere paramassi sono distribuite in due ordini sovrapposti di cui quello superiore, lungo 110 m, è posto ai piedi dello sperone roccioso mentre quello inferiore, lungo 90 m, è localizzato immediatamente a monte delle gallerie autostradali. Entrambe le barriere hanno un'altezza di 5 m e una resistenza nominale di 2000 kJ (figura 12); esse sono caratterizzate da pannelli di rete ad anelli di acciaio (figura 13) e da montanti metallici. L'esame delle opere non ha rilevato danneggiamenti delle componentistiche (reti, montanti, cavi, dissipatori, fondazioni); pertanto esse assolvono alla loro funzione di protezione.



Figura 12: barriera paramassi alla base dello sperone roccioso

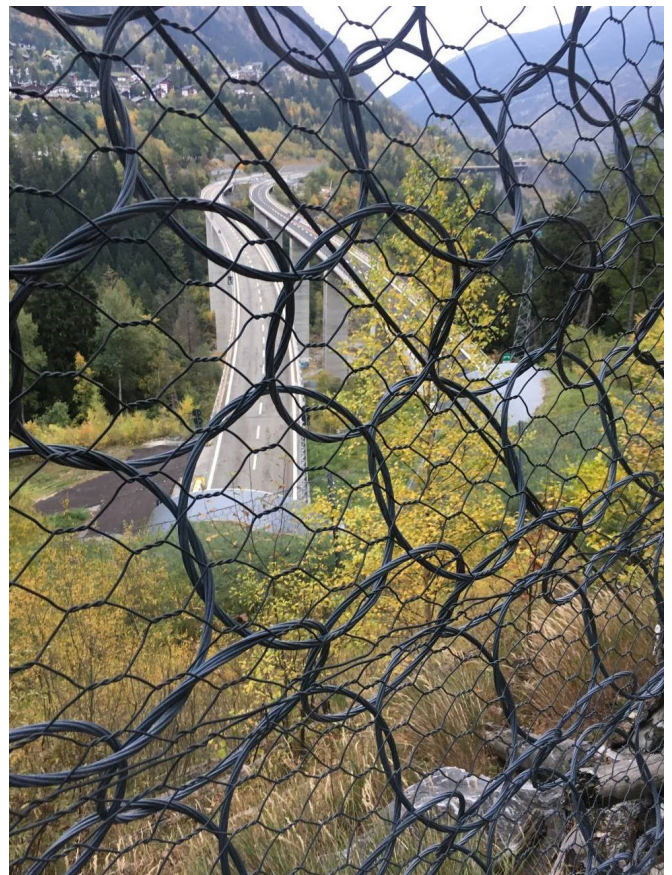


Figura 13: particolare del pannello di rete della barriera

Sulla base delle valutazioni sullo stato di efficienza delle opere di difesa in esame è possibile affermare che queste garantiscono una riduzione del pericolo adeguata rispetto al fenomeno gravitativo atteso.

7.4.2 Inondazioni.

7.4.2.1 Torrent Dolonne

La fascia A individuata nella cartografia degli ambiti inedificabili ai sensi dell'articolo 36 della LR 11/98, corrisponde all'area che il professionista incaricato per la stesura degli stessi ha indicato come alveo attivo e area di deposizione del materiale solido; essa quindi tiene conto sia dei fenomeni di pura natura alluvionale (portate liquide con trasporto solido di fondo) sia di quelli di trasporto in massa (debris-flow) e quindi attribuiti agli ambiti soggetti a pericolosità di frana (fascia F1 dell'art. 35).

Le fasce B e F2, invece, ovvero quelle che interessano l'area oggetto del presente studio, comprendono, come indicato nella relazione allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili, in generale tutti i settori adiacenti alla fascia A/F1 che possono essere interessati dalla fase più liquida di un evento di debris-flow.

Il conoide del T. Dolonne, essendo stato oggetto recentemente di studio di bacino, è stato anche analizzato secondo quanto previsto dalle linee guida imposte dalla DGR 2939/08 sia per quanto riguarda i fenomeni di sola natura alluvionale sia per quelli di debris-flow. Il raggruppamento incaricato dello studio di tale bacino è stato il gruppo 6, DB – 2A.

Anche se tale studio **non è ancora stato approvato** in sede ufficiale dalla Regione Autonoma Valle d'Aosta, nella presente relazione si fa comunque riferimento ad esso per quanto riguarda gli aspetti idrologici e di verifica idraulica sia per i fenomeni di semplice inondazione sia per quelli di debris-flow.

Di seguito pertanto si riportano i dati più significativi e le conclusioni riferite allo studio di bacino:

Le simulazioni condotte hanno fornito per i diversi tempi di ritorno i seguenti risultati al colmo:

Q_{LIQ} TR20	Q_{LIQ} TR100	Q_{LIQ} TR200	Q_{LIQ} TR500
6,02 [m ³ /s]	10,75 [m ³ /s]	13,82 [m ³ /s]	18,74 [m ³ /s]

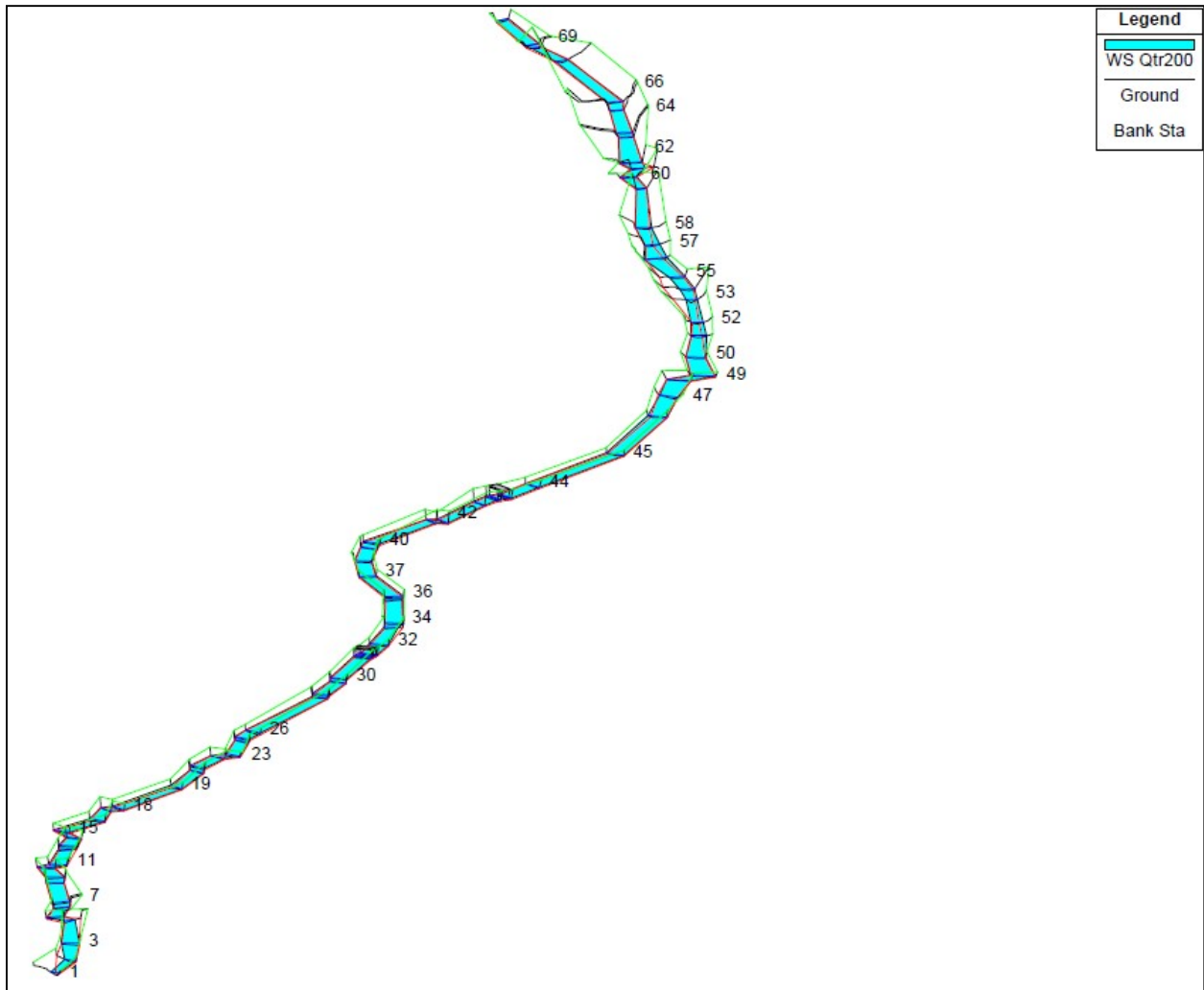
I risultati ottenuti comprensivi dell'aliquota di trasporto solido sono:

Q_{TS} TR20	Q_{TS} TR100	Q_{TS} TR200	Q_{TS} TR500
6,40 [m ³ /s]	11,43 [m ³ /s]	14,69 [m ³ /s]	19,92 [m ³ /s]

L'analisi idraulica è stata condotta con il codice di calcolo Hydrologic Engineering Center River Analysis System (HEC-RAS) Version 3.1.3 dell'U.S. Army Corps of Engineers.

La verifica verrà effettuata in moto permanente monodimensionale.

Nella pagina successiva la vista tridimensionale dei deflussi in conoide:



Dall'analisi degli output derivanti dalle simulazioni effettuate mediante il codice di calcolo Hec-RAS si evidenzia come le sezioni rilevate siano idonee allo smaltimento delle portate liquide.

La valutazione della pericolosità per colate di detrito è stata eseguita seguendo un approccio idraulico monodimensionale a partire dalle evidenze idrologiche e geotecniche delle aree in esame.

Integrando il “debrisgramma” si è ottenuto il volume mobilabile dalla corrente liquida

Portata al picco dell'idrogramma:

14,69 [m³/s]

Portata al picco del debrisgramma:

Ou Mizuyama	Takahashi	D'agostino e Marchi
21,07 [m ³ /s]	20,38 [m ³ /s]	17,25 [m ³ /s]

Volume totale mobilizzabile:

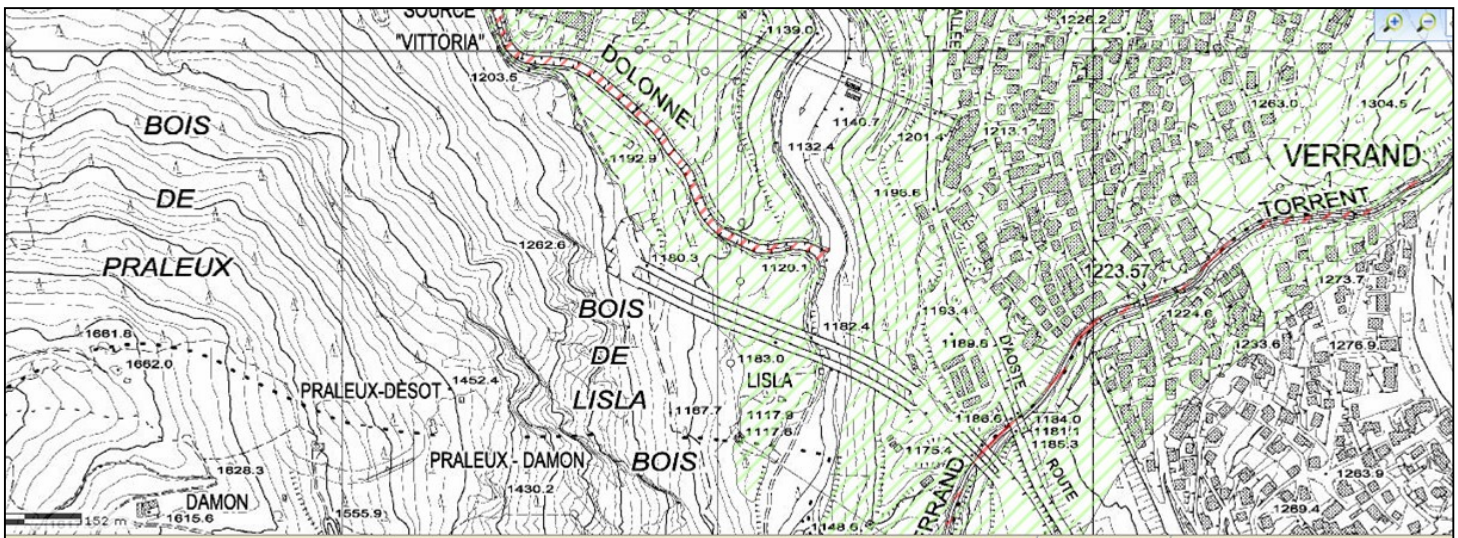
Ou Mizuyama	Takahashi	D'agostino e Marchi
17602 [m ³]	17234 [m ³]	14377 [m ³]

Dai risultati ottenuti si può osservare come le tre metodologie applicabili per la determinazione della concentrazione volumetrica portino a valori del picco della portata di debris dello stesso ordine di grandezza. Si è deciso di utilizzare cautelativamente il valore maggiore, ossia quello ottenuto con la formula di Ou Mizuyama.

Confrontando la portata al picco dell'onda del debris flow (cautelativamente in moto laminare) con le scale dei deflussi per colata delle sezioni oggetto di verifica, scelte opportunamente tra le sezioni più critiche e quelle in corrispondenza di opere d'arte, si è potuto verificare che in assenza di eventi parossistici **non si ha fuoriuscita di materiale**.

Ciononostante non si esclude la possibilità di piccole fuoriuscite di materiale fangoso dovuta essenzialmente alla turbolenza che ne caratterizza il deflusso e al verificarsi di fenomeni quali occlusione di ponti, frane dai versanti che innalzerebbero il fondo alveo, etc.

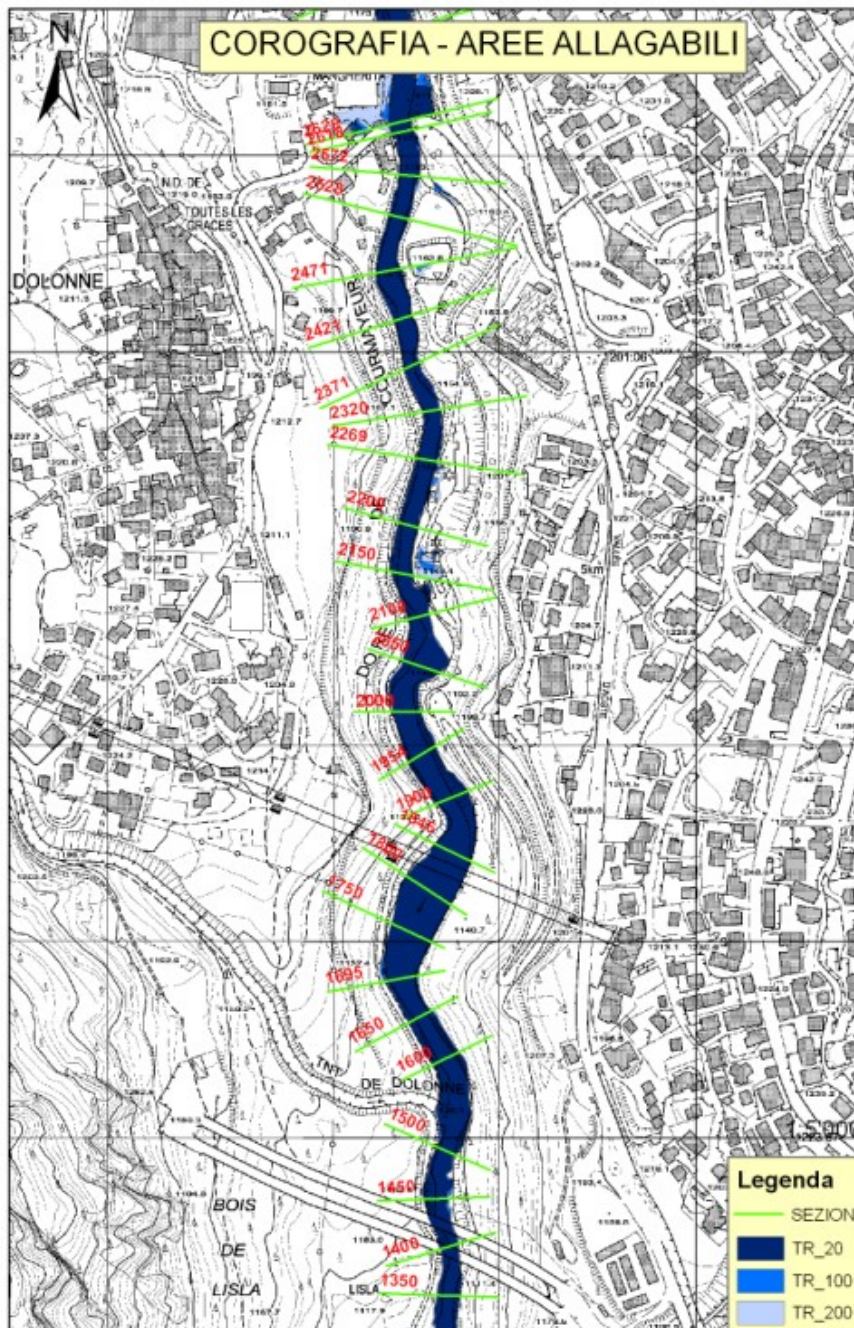
Sulla base dei risultati dello studio di Bacino, per quanto riguarda la pericolosità da esondazione e colata detritica, l'area in esame risulta quindi essere rispettivamente in zona **DF3** e **C**, a bassa pericolosità, così come appare nello stralcio di cartografia riportata sotto.



Estratto delle carte della pericolosità da esondazione e da colata detritica- **attualmente non ancora approvate** - desunte dallo studio di bacino del T. Dolonne

7.4.2.2 Dora Baltea

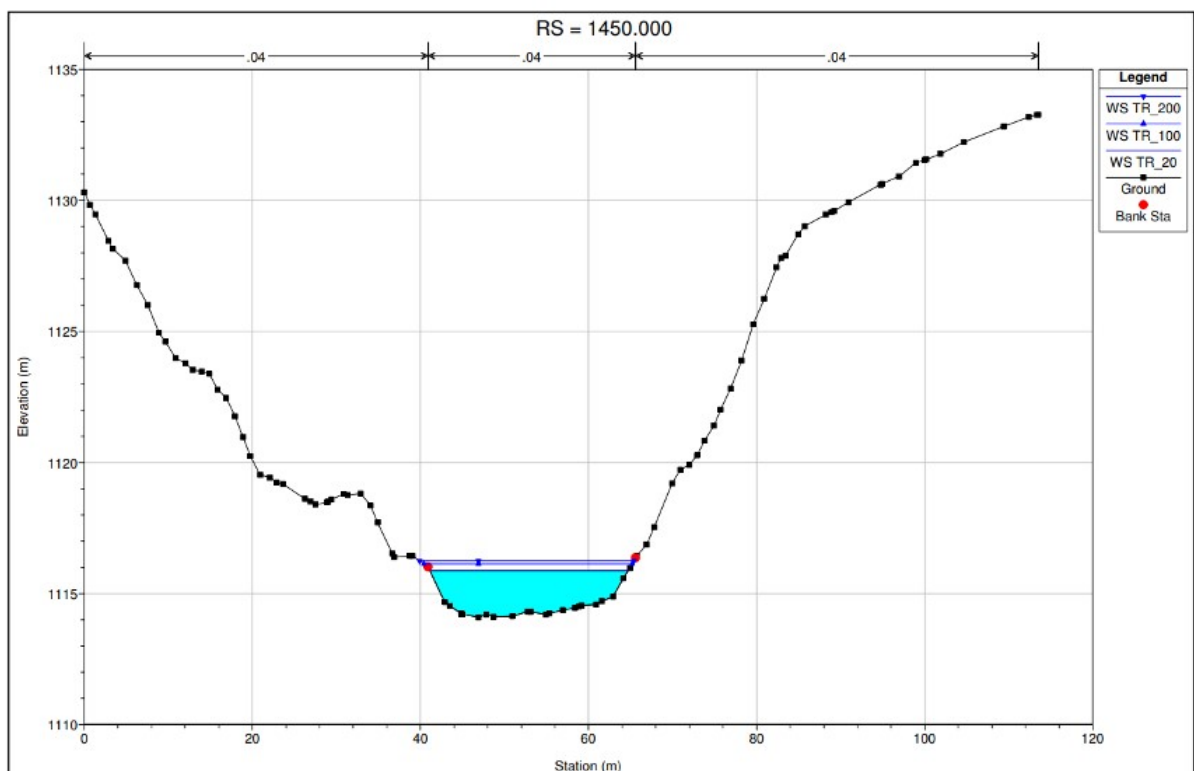
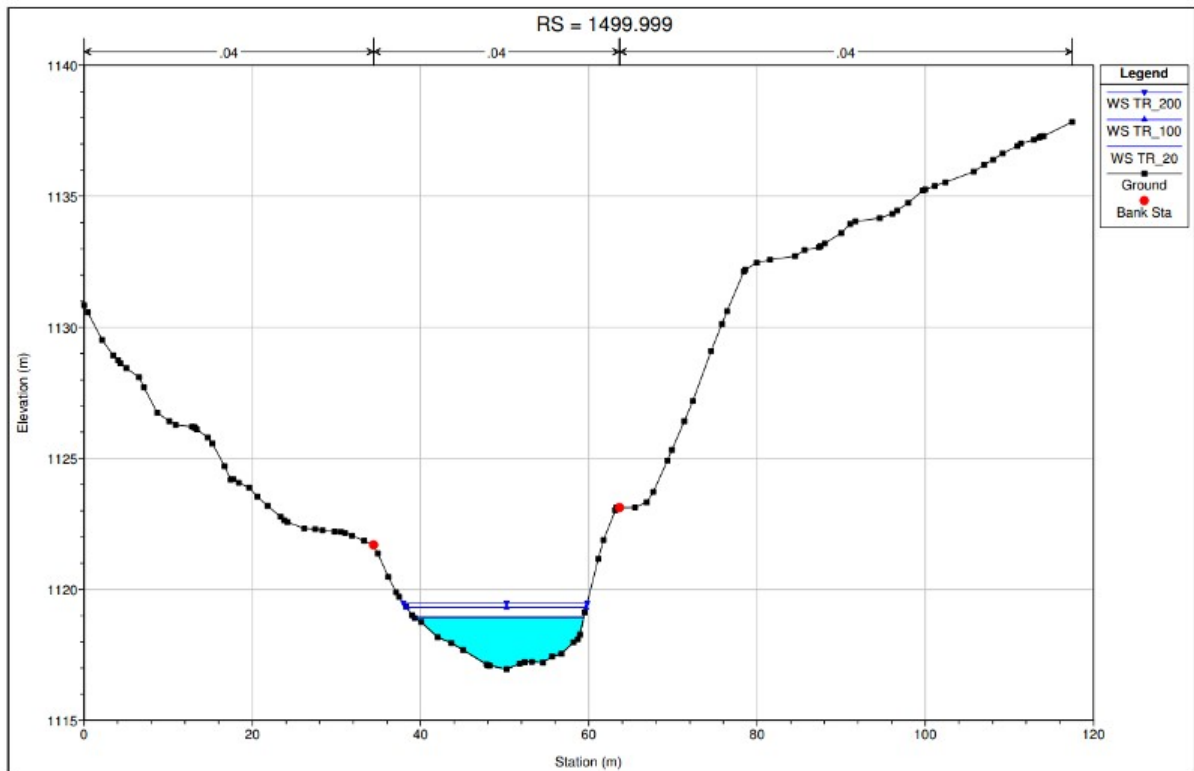
L'area di esondazione o fascia B, esterna alla fascia A, è costituita dalla porzione di territorio interessato da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento ovvero è sede di fenomeni idraulici e idrogeologici a pericolosità media o moderata. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate, di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento) individuata adottando il criterio geomorfologico. I nuovi dati di portata presentati nello studio di uniformazione ed aggiornamento (a cura della dr. For. Nicole BIONAZ) hanno consentito di definire le portate di progetto e di effettuare le verifiche idrauliche grazie alle quali vengono identificate le aree allagabili. Vengono di seguito riportati gli stralci di interesse dello studio citato.



Le sezioni prese in considerazione per lo studio in esame sono la 1500 e la 1450.

I risultati dello studio sono:

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl	Mann Wtd Total
1500	TR_20	258	1116,95	1118,94	1120,21	1123,84	0,113413	9,81	26,31	20,2	2,74	0,04
1500	TR_100	343	1116,95	1119,31	1120,71	1124,51	0,093517	10,1	33,95	21,35	2,56	0,04
1500	TR_200	388	1116,95	1119,49	1120,96	1124,84	0,086636	10,26	37,83	21,87	2,49	0,04
1450	TR_20	258	1114,09	1115,88	1116,85	1119,04	0,066888	7,88	32,76	23,63	2,14	0,04
1450	TR_100	343	1114,09	1116,13	1117,3	1120,11	0,070217	8,84	38,8	24,78	2,23	0,04
1450	TR_200	388	1114,09	1116,25	1117,51	1120,64	0,071071	9,29	41,87	25,52	2,27	0,039



Sulla base dei quali, si evidenzia che l'area in esame non risulta allagabile per le piene con tempi di ritorno pari a 20, 100 e 200 anni.

7.5 Valutazione della compatibilità dell'intervento con il fenomeno di dissesto considerato, con la sua dinamica e con la sua pericolosità

Di seguito vengono analizzate separatamente le differenti problematiche relative alla compatibilità dell'opera con i fenomeni di dissesto considerati. In relazione alla tipologia degli interventi in progetto, si sottolinea l'assenza di impatti geologici ed idrogeologici che gli stessi possa determinare sull'attuale assetto geomorfologico del territorio interessato.

Frane. Non sussistono controindicazioni per la realizzazione degli interventi in progetto; in particolare non si configurano possibilità di interferenza degli stessi con le attuali dinamiche che interessano le aree in esame.

Inondazioni. Le opere in progetto non costituiscono ostacolo per la piena di riferimento e non limita la capacità di invaso del corso d'acqua esaminato.

Sulla base di quanto affermato è possibile dichiarare che l'intervento in progetto non aumenta la pericolosità di frana ed inondazione attualmente esistente nell'area esaminata, e, pertanto, risulta compatibile con i fenomeni di dissesto considerati

7.6. Valutazione della vulnerabilità dell'opera da realizzare in relazione anche agli usi alla quale essa è destinata

7.6.1 Frane

L'opera non presenta vulnerabilità nei confronti del fenomeno atteso in quanto adeguatamente protetta dalle opere descritte nel paragrafo 7.4.1. Le stesse considerazioni valgono per la valutazione del rischio per le persone che accedono all'area in esame; si specifica inoltre che questa viene utilizzata come deposito di materiale e non per la lavorazione dello stesso, pertanto la presenza di personale è esclusivamente limitata agli autisti dei mezzi adibiti al trasporto: tale situazione garantisce, a prescindere dalle condizioni di pericolosità dell'area, una bassa esposizione al rischio.

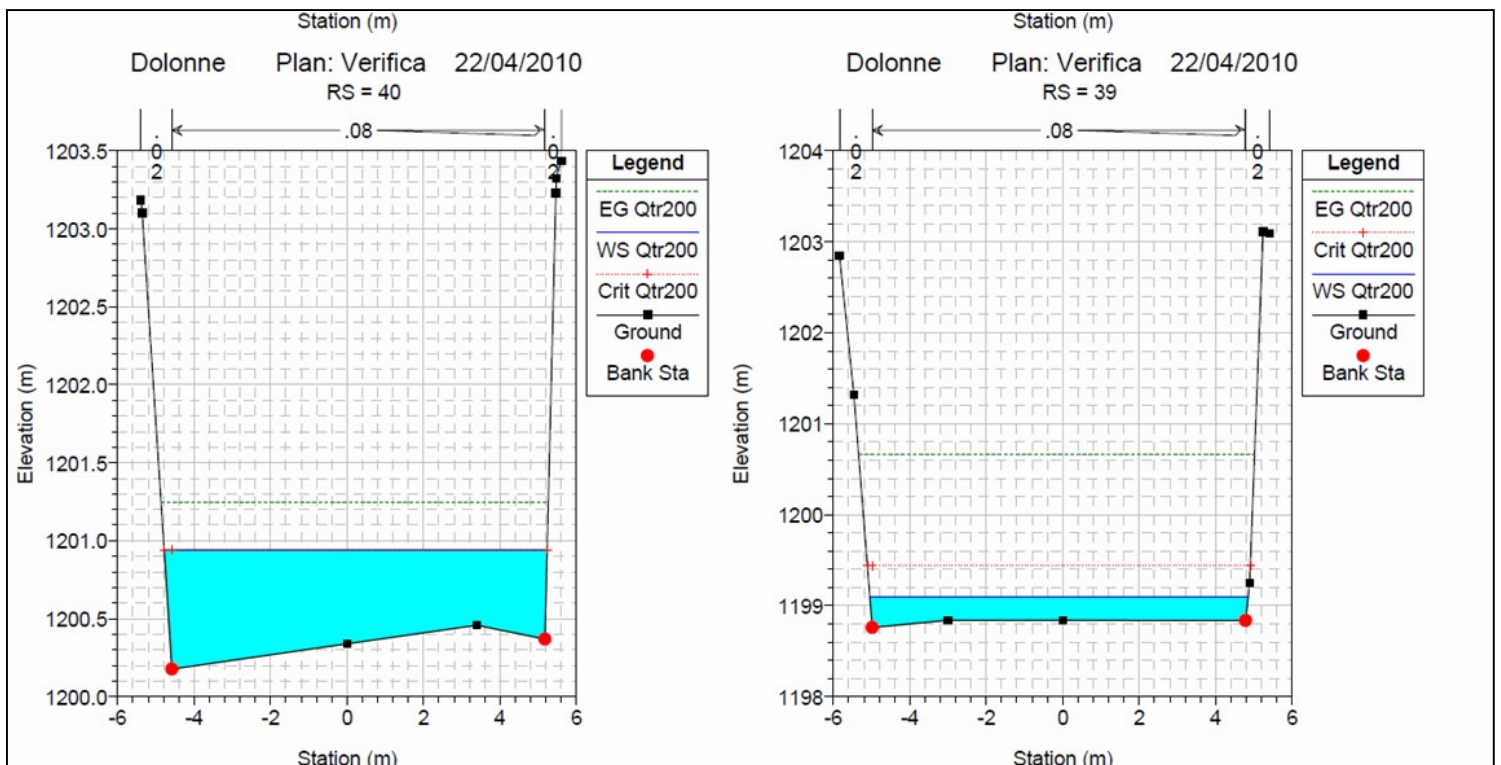
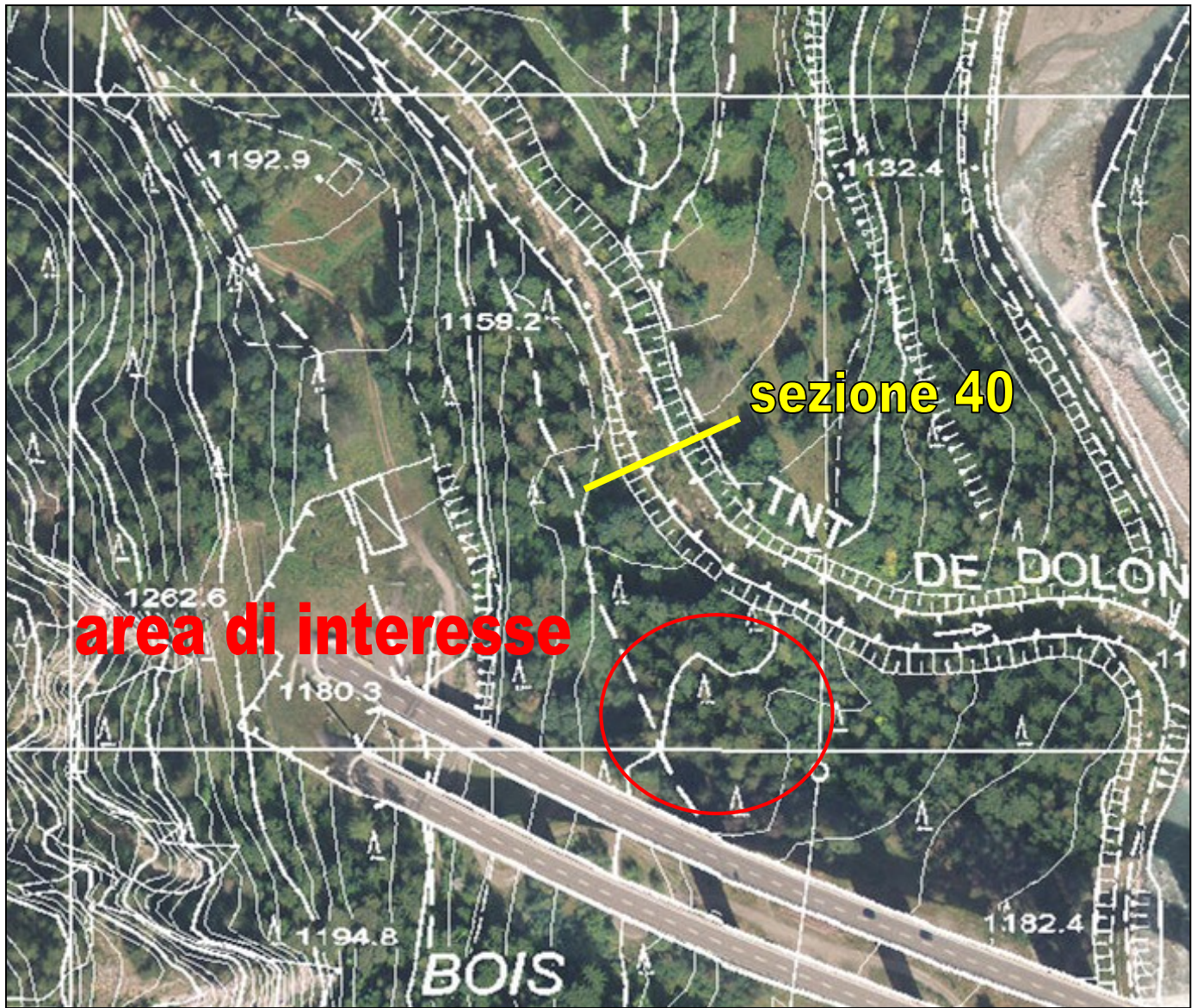
7.6.2 Inondazioni

L'evento atteso relativo all'area di interesse è, come definito nello studio di bacino, caratterizzato da "*piccole fuoriuscite di materiale fangoso dovuta essenzialmente alla turbolenza che ne caratterizza il deflusso*" che, nel caso specifico, possono essere rappresentate da linee di esondazione che hanno una propagazione limitata a causa delle basse pendenze ed uno spessore decimetrico ($\approx 15 - 20$ cm).

Nelle figure sottostanti la rappresentazione dell'area in esame, con indicati:

- l'individuazione della piattaforma con la sua copertura su ortofoto
- la sezione di riferimento dello studio di bacino (n° 40)
- una simulazione delle possibili linee di deflusso del materiale fangoso nell'ipotesi di una sua fuoriuscita dalla sezione di riferimento.

Per quanto riguarda la sezione 40, si rileva un'altezza della sponda (arginatura in pietra e malta) di circa 3 m; tale valore rimane invariato o superiore nelle sezioni d'alveo del tratto verso valle.





Come è possibile osservare nella figura soprastante, esiste una possibile linea di deflusso che, dalla sponda destra idr. del torrente, è diretta verso l'area in esame. Tuttavia tenendo conto dell'entità del fenomeno atteso (ovvero piccole fuoriuscite di materiale fangoso a velocità moderata e spessore decimetrico) è altamente improbabile che tale massa sia in grado di raggiungere l'area posta a circa 50 m dal punto di possibile disalveo. In ogni caso, qualora ciò avvenisse, il materiale fangoso non sarebbe in grado di provocare danni

Sulla base di quanto affermato gli interventi in esame non presentano una vulnerabilità tale da renderli inadeguati rispetto alle finalità per le quali essi vengono realizzati.

7.7. Definizione degli interventi di protezione adatti per ridurre la pericolosità del fenomeno, ove possibile, e/o la vulnerabilità dell'opera e valutazione della loro efficacia ed efficienza rispetto al fenomeno di dissesto ipotizzato.

In relazione alle dinamiche attese e alla tipologia dell'intervento non si configura la necessità di adottare opere difensive.

Il proponente, a maggior tutela dall'esposizione al pericolo di caduta massi (sebbene questo non evidenzia possibilità di interferire con il sito in esame, come illustrato nel paragrafo 7.4.1), manifesta la sua disponibilità alla realizzazione di un rilevato in terra lungo il limite a monte (ovest) dell'area di deposito.

7.8. Conclusioni: compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità indicate dalla Cartografia degli Ambiti ai sensi della l.r. n. 11/1998

L'esame dei differenti aspetti che concorrono alla determinazione della compatibilità dell'opera in progetto con le condizioni di pericolosità indicate dalla cartografia degli ambiti, consente di stabilire che questa sia

COMPATIBILE con lo stato di dissesto esistente