REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI LA THUILE

NUOVA CABINA PRIMARIA FAUBOURG
IN COMUNE DI LA THUILE

RELAZIONE GEOLOGICA ai sensi del D.M. 17/01/2018 e
STUDIO DI COMPATIBILITA' ai sensi della D.G.R. 2939/2008

Committente:
DEVAL S.p.A. a s.u.

Saint-Pierre, novembre 2024 rev01

Dr. Geol. Elisabetta Drigo

ORDINE DEI GEOLOGI
Regione Autonoma Valle d'Aosta
ORDRE DES GEOLOGUES
Région Autonome de la Vallée d'Aoste
Dr. DRIGO Elisabetta
Iscr. Albo n. 49

Elisabetta Drigo – Rue de La Tour 8, Saint-Pierre (AO)
cell. 347.4182239, e-mail elisabetta.drigo@libero.it
P.IVA 01061190078 – C.F. DRGLBT62A52G224P

I N D I C E

1. PREMESSA 2

2. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 3

3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA 8

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE 15

5. ANALISI DEI POTENZIALI DISSESTI 17

5.1 ANALISI POTENZIALI FENOMENI DI CADUTA MASSI – SIMULAZIONI CON MODELLO MATEMATICO 17
5.2 ANALISI POTENZIALI FENOMENI DI COLATA DETRITICA 25
5.3 ANALISI POTENZIALI FENOMENI DI ESONDAZIONE DELLA DORA DI VERNEY 30
5.4 ANALISI DEI FENOMENI VALANGHIVI 34

6. STUDIO DI COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELLA D.G.R. 2939/2008 38

ALLEGATI

Allegato 1 - Carta geologico-geomorfologica

Allegato 2 – Tavole simulazioni caduta massi – Blocchi V = 0,5 m^3

Allegato 3 – Tavole simulazioni caduta massi – Blocchi V = 1 m^3

Allegato 4 – Verifiche idrauliche Q = 165 m^3/s TR 200 anni

Allegato 5 - Estratto relazione tecnica e simulazione valanga Raveysaz

1. PREMESSA

La presente relazione, redatta su incarico di Deval S.p.A. (contratto n. 7830020647 del 21.02.2023), si riferisce al progetto di realizzazione della nuova cabina primaria Faubourg, in comune di La Thuile.

La relazione viene redatta sia a supporto della progettazione del previsto intervento, sia per la verifica della compatibilità dello stesso con il quadro geologico ed idrogeologico del settore in cui ricade il progetto.

Nella cartografia degli ambiti inedificabili del Comune di La Thuile, redatta ai sensi degli artt. 35, 36 e 37 della l.r. 11/98, il progetto ricade in aree classificate:

- a media pericolosità (Zona F2) e, per una minima parte, ad elevata pericolosità per frana (Zona F1) – cartografia approvata con D.G.R. n. 2111 del 21/06/2004;
- di esondazione (Fascia B), di inondazione per piena catastrofica (Fascia C) e per una minima parte in area di deflusso della piena (Fascia A) - cartografia approvata con D.G.R. n. 2111 del 21/06/2004;
- a media pericolosità per fenomeni valanghivi (Area V2) - cartografia approvata con D.G.R. n. 2545 del 31.07.2000.

Per quanto riguarda la relativa disciplina d'uso, il progetto, ammissibile in quanto non altrimenti localizzabile, deve essere corredato da uno specifico studio sulla compatibilità dell'intervento con lo stato di pericolosità e verifica dell'adeguatezza delle condizioni di sicurezza in atto e di quelle conseguibili con le necessarie opere di mitigazione del rischio.
Scopo della presente relazione è pertanto quello di definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche in generale dell'area, oltre che le problematiche riconosciute in sede di redazione delle carte degli ambiti inedificabili, tali da classificare il settore a differente pericolosità per frana, inondazione e valanga.

Lo studio si è articolato nelle seguenti attività:

- analisi della documentazione progettuale disponibile;
- analisi della documentazione tecnica di interesse, con riferimento particolare alla cartografia geologica regionale, catasto dissesti e catasto valanghe della Regione Valle d'Aosta;
- esame delle fotoaeree;
- rilievo geologico - geomorfologico di dettaglio nel settore interessato dall'opera;
- caratterizzazione geotecnica e sismica dei settori in cui ricade l'opera.

La relazione è redatta in conformità con quanto prescritto dal D.M. 17/01/2018 e dalla D.G.R. 2939/2008.

2. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il settore di studio è ubicato in comune di La Thuile, nella fascia basale del versante idrografico sinistro della Dora di Verney, alla quota di ca. 1450 m s.l.m., poco a monte della frazione Faubourg.

Il progetto, a firma degli Ingg. A. Casadei e G. Lanteri (RTP), prevede la realizzazione di un edificio prevalentemente interrato su tre lati, in adiacenza al lato SW della centrale idroelettrica di proprietà della CVA S.p.A., costruita nel 2009.
Il nuovo edificio è previsto completamente in cemento armato, su una superficie di ca. 20 x 10 m, per un'altezza di ca. 8 m, emergente di ca. 2 m sul lato di monte rispetto al profilo del terreno.
Il piano di posa delle fondazioni è a una profondità massima di 2,5 m dalla quota del piazzale antistante la centrale. L'ingresso è previsto sul lato di valle esposto a SE.

Lo scavo per la realizzazione dell'opera riguarderà materiali di riporto, rimaneggiati nel corso del precedente intervento di scavo per il cunicolo di alloggiamento della condotta di alimentazione della centrale, e, per una parte verso SW, terreni naturali in posto.
Il lato di monte dello scavo risulta prevalentemente impostato, e sostenuto, dalla parete del cunicolo.

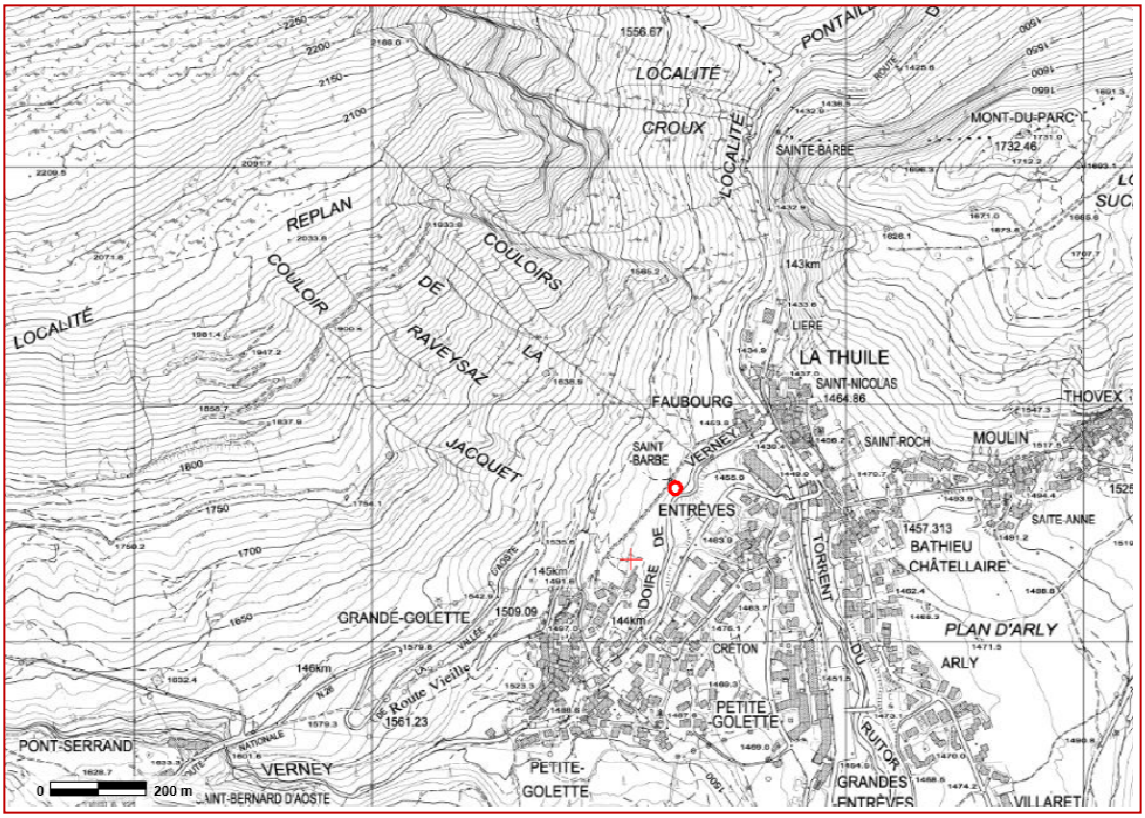


Fig. 1 – Corografia da C.T.R. in scala 1:10.000 con indicazione del settore di studio

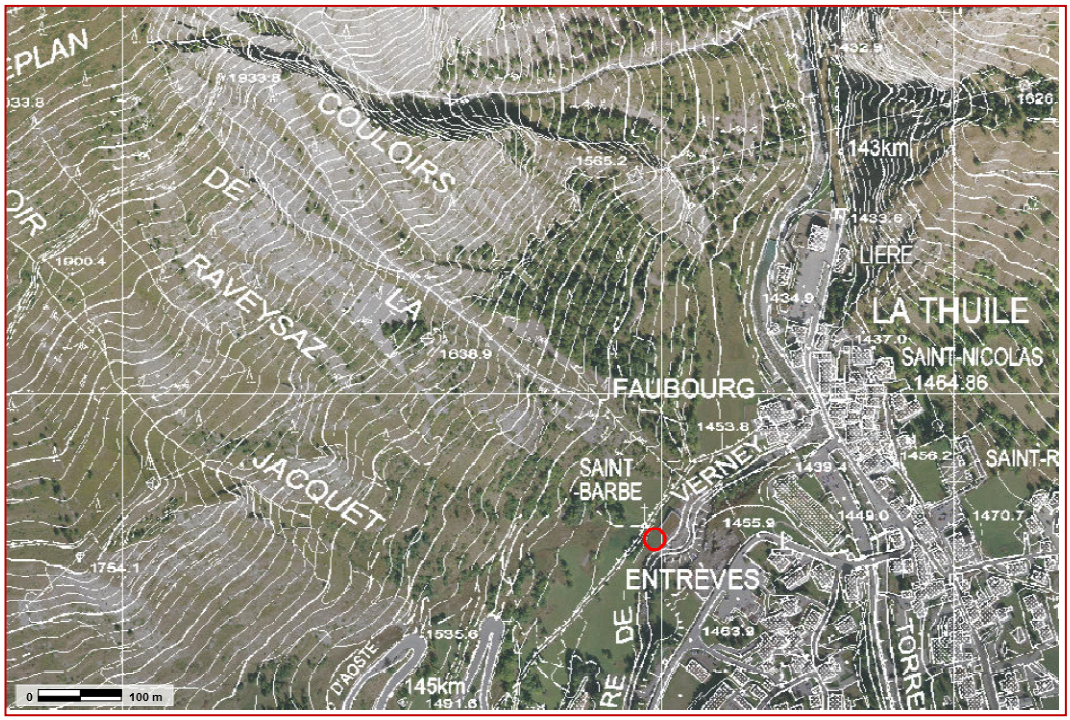


Fig. 2 – Corografia da C.T.R. in scala 1:10.000 con indicazione del settore di studio

Fig. 3 – Panoramica sullo scavo, sostenuto con paratia in micropali, per la realizzazione del cunicolo di alloggiamento della condotta di alimentazione della centrale

Fig. 4 – Settore in cui si inserisce la cabina primaria

Fig. 5 – Configurazione dopo il riporto dei terreni e rimodellamento superficiale

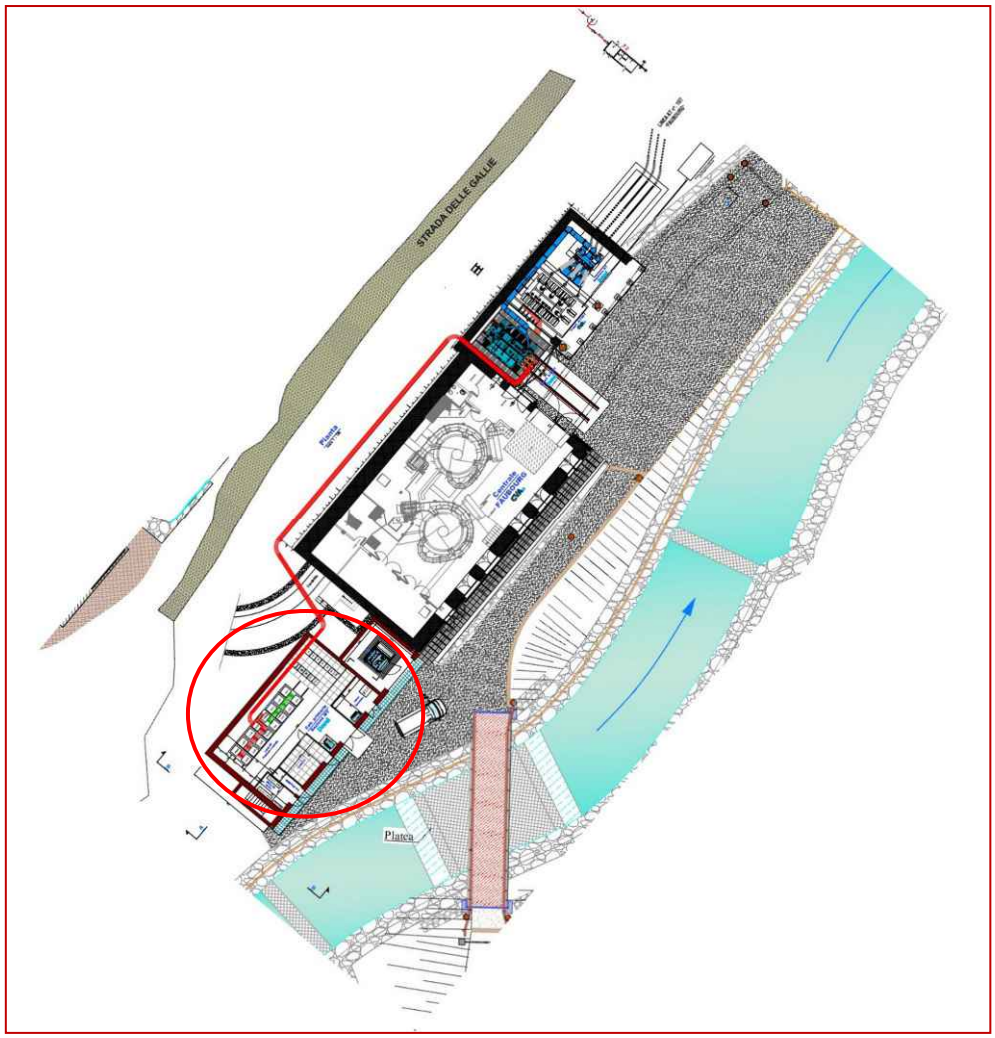


Fig. 6 – Estratto planimetria del progetto preliminare, con indicazione della nuova cabina primaria

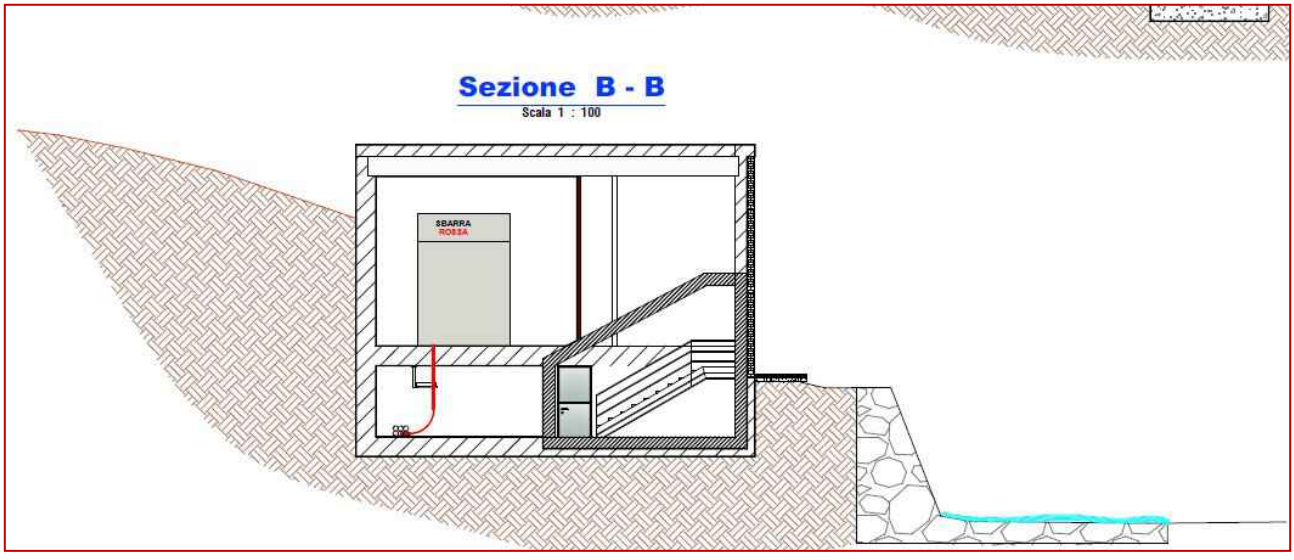


Fig. 7 – Sezione di progetto

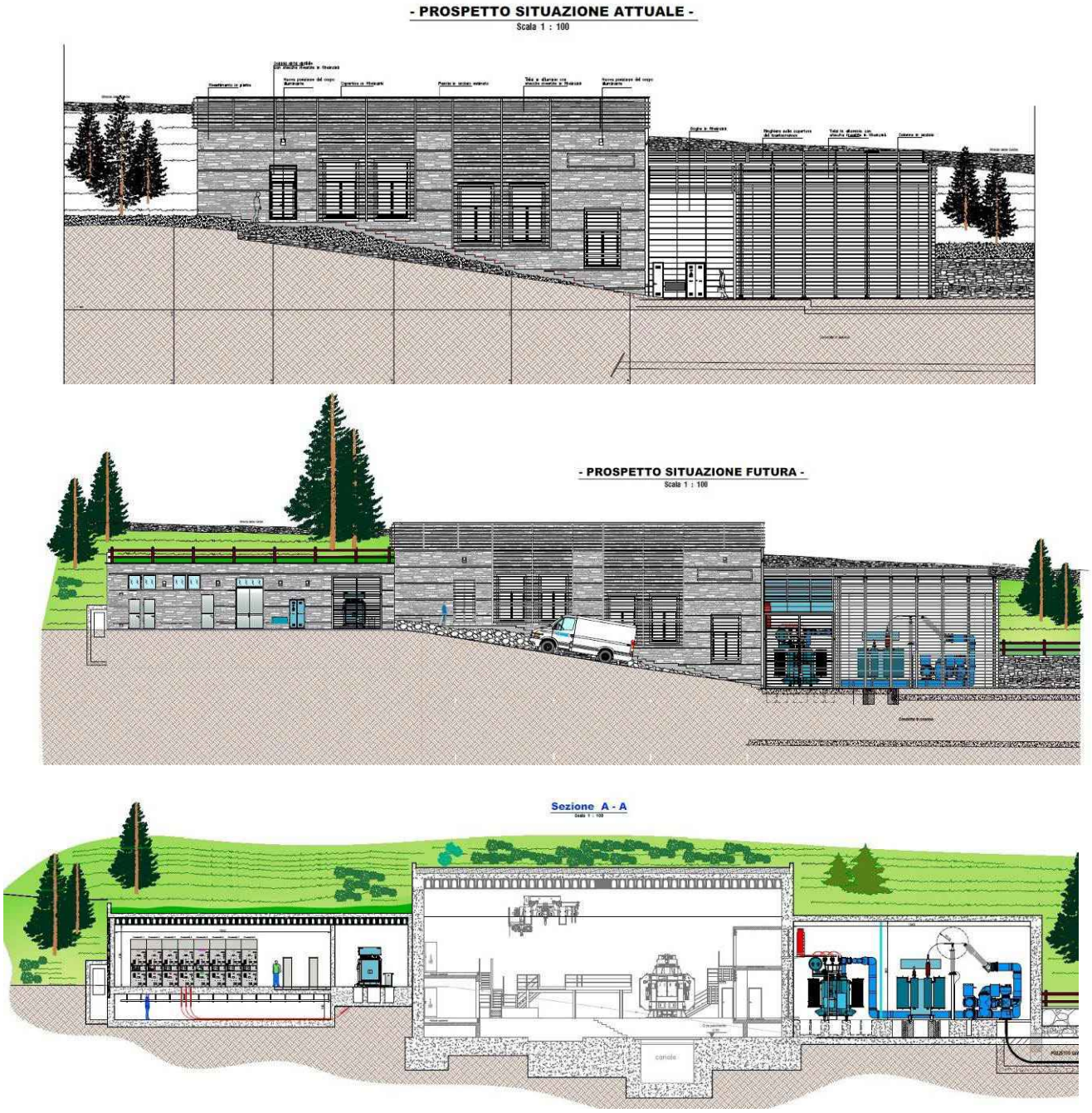


Fig. 8 – Prospetti attuale e di progetto e sezione A-A di progetto

3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

L'opera in progetto è situata nel settore di fondovalle, al piede del versante meridionale del Mont-Belleface Pointe-Sud, sulla sinistra idrografica della Dora di Verney, immediatamente a valle della "Route Vieille" o "Strada consolare romana".
Il progetto ricade in un settore rimodellato dall'azione antropica, rappresentata, oltre che dalla centrale idroelettrica, dalla realizzazione del ponte per l'accesso alla centrale stessa e dall'arginatura del corso della Dora di Verney.

Dal punto di vista morfologico questo settore vallivo presenta un profilo asimmetrico, con versanti acclivi sulla sinistra idrografica del torrente e blandi pendii, modellati su potenti depositi glaciali, in destra idrografica.

I pendii a monte della centrale e della prevista nuova cabina primaria sono impostati, dal fondovalle fino alla quota media di 1550 m s.l.m., prevalentemente su depositi glaciali, quindi su depositi detritico-colluviali di limitato spessore, cui si alternano settori di substrato roccioso affiorante fino alla quota media di 2000 m s.l.m., dove la continuità del versante è interrotta dal terrazzo glaciale di Replan.
Al di sopra di tale quota il substrato costituisce estese fasce rocciose, con depositi eluviali di modesto spessore, inerbiti, nelle parti meno acclivi.

Fig. 9 – Panoramica sul settore di versante a monte della centrale idroelettrica CVA

Fig. 10 – Dettaglio ripresa di Fig. 9, con indicazione del settore di versante sovrastante la centrale idroelettrica CVA

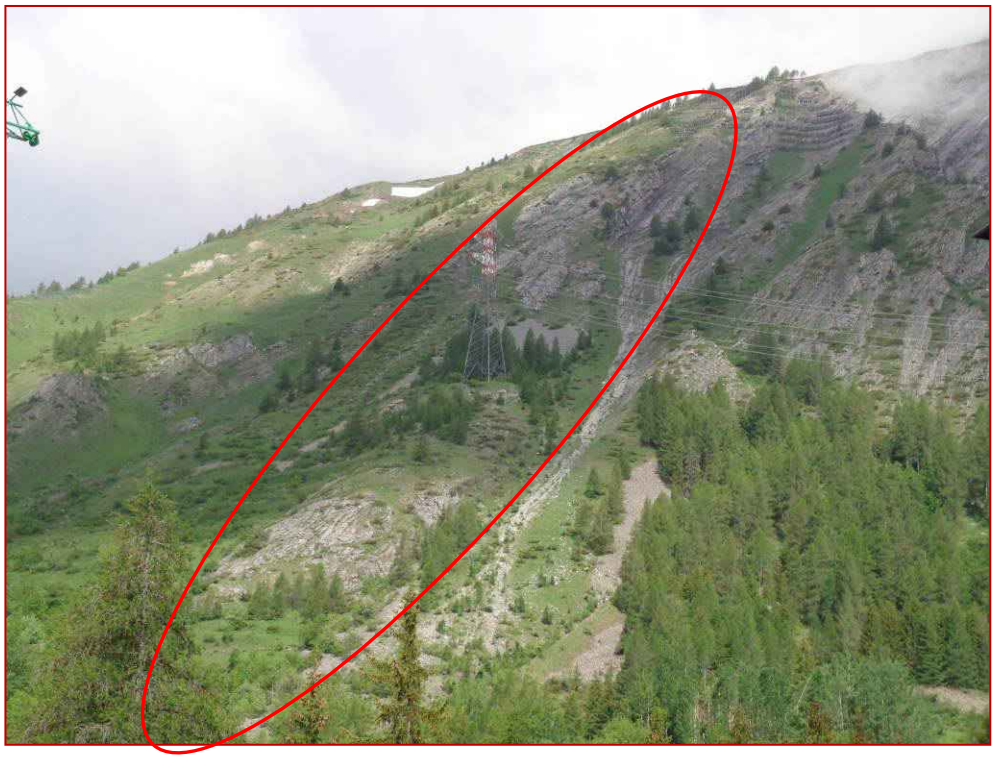


Fig. 11 – Panoramica sul settore di versante sovrastante la centrale e la prevista nuova cabina primaria

Nel settore in esame il versante è solcato da due marcati avvallamenti subparalleli orientati NW-SE (Couloir Jacquet e Coluoirs Raveysaz), più alcuni minori, costituenti l'asse di fenomeni valanghivi che si originano dai settori sovrastanti e lungo i quali si attivano, in concomitanza con eventi meteorici intensi e/o persistenti, corsi d'acqua temporanei, con fenomeni di trasporto solido.

In particolare la prevista opera risulta collocata all'estremità sud di un conoide di genesi mista, correlato a episodi di colate detritiche lungo l'impluvio principale de La Raveysaz.
Nel settore di interesse il conoide, classificato inattivo nella carta geologica degli ambiti inedificabili del Comune di La Thuile (artt. 35 e 36), risulta poco definito, anche dall'esame della cartografia e delle fotoaeree antecedenti il periodo di costruzione della centrale Faubourg.

Sul fondovalle sono infine presenti i depositi torrentizi, recenti e antichi, della Dora di Verney, il cui alveo è caratterizzato da un andamento sinuoso, prevalentemente conservato anche con l'intervento di regimazione contestuale alla realizzazione della centrale.

Geologicamente l'area in esame è compresa nel settore di affioramento delle sequenze calcareo-arenaceo scistose della Zona delle Brecce di Tarantasia (o Zona Sion-Courmayeur), rappresentate da marmi di colore grigio-bluastro, a grana fine, con livelli di calcescisti marroni a grana fine, scisti neri ferruginosi e metaconglomerati.

La scistosità è regolarmente immergente verso SE con valori di giacitura (Imm./Incl.) 145°-165°/40°-50°, e direzione parallela ai principali lineamenti tettonici regionali che caratterizzano il settore.

L'assetto strutturale principale è definito, oltre che dalle discontinuità impostate lungo scistosità, da due sistemi di discontinuità subverticali, immergenti verso ENE e SE (K1 60°/80° e K2 120°/80°). L'elevata inclinazione dei due sistemi K1 e K2 comporta l'immersione di alcune discontinuità verso i quadranti opposti, in particolare per il sistema K1 (240°/80°).
Tale assetto strutturale favorisce il distacco di blocchi di forma prismatica (marmi) e tabulare (calcescisti), con meccanismo di mobilizzazione prevalente per scivolamento verso SSE.
I valori di spaziatura dei tre sistemi sono tali da definire l'isolamento di blocchi di dimensioni variabili, prevalentemente comprese tra pochi dm^3 e 0,5 m^3.
Settori più massivi comportano l'isolamento locale di porzioni di dimensioni superiori (V ~1 m^3, max. 2 m^3), come evidenziato da alcuni blocchi di detrito presenti al piede della fascia rocciosa superiore (un esempio è un blocco di ca. 2 m^3 ubicato poco a monte del traliccio di q. 1565,2).
Evidenze di distacchi, anche recenti per la presenza di superfici di frattura fresche, si riscontrano alle diverse quote, con blocchi o depositi instabili, di modeste dimensioni, sulle placche rocciose.

Relativamente alla situazione idrografica, il drenaggio delle acque superficiali avviene lungo il

corso d'acqua principale, la Dora di Verney, regimato nel 2009 con un argine in c.a. a partire da poco a monte il settore di intervento, oltre che, in concomitanza con eventi meteorici intensi e/o persistenti, lungo i principali avvallamenti ("couloirs") del versante.

Per quanto riguarda l'idrogeologia, il deflusso delle acque sotterranee, nel contesto montano in cui si colloca l'area di interesse, avviene con modalità complesse. In assenza di dati è possibile ipotizzare una percolazione all'interno dei depositi di copertura regolata essenzialmente dalla gravità, diretta lungo la linea di massima pendenza, ed impostata in corrispondenza dell'interfaccia con il substrato roccioso.

Sul fondovalle tale deflusso contribuisce ad alimentare la falda di subalveo della Dora di Verney. Sono inoltre prevedibili oscillazioni stagionali legate alla differente alimentazione della falda variabile da valori minimi invernali a quelli massimi primaverili (fusione nivale) o autunnali (precipitazioni intense o prolungate).

Nel settore della centrale, considerate le caratteristiche geomorfologiche e la vicinanza del corso d'acqua principale, è inoltre possibile stimare la profondità dell'acquifero alla quota dell'alveo della Dora di Verney (falda di subalveo).

Nell'area non sono presenti sorgenti. La natura dei depositi in cui ricade la prevista struttura (prevalenti depositi glaciali-fluvioglaciali e depositi di genesi mista/glaciale rimaneggiato) è tuttavia tale da ipotizzare la presenza di orizzonti impermeabili prevalentemente limosi che, per quanto discontinui, possono essere sede, in occasione di piogge intense, di piccole falde sospese, a carattere locale e temporaneo. La presenza della struttura interrata del cunicolo di alloggiamento della condotta forzata, immediatamente a monte della prevista opera, esclude tuttavia potenziali emergenze idriche nell'area di interesse.

In relazione alla profondità del previsto scavo, non si prevedono possibili interferenze con la falda di versante e di subalveo della Dora di Verney.

Per quanto riguarda le caratteristiche di stabilità, nel settore di versante circostante l'area del previsto intervento non sono stati riscontrati elementi che evidenzino situazioni di instabilità dei terreni di copertura.

I terreni di fondazione della prevista struttura sono prevalentemente costituiti, come evidenziato dallo scavo eseguito per la realizzazione dell'adiacente cunicolo di alloggiamento della condotta, da depositi glaciali - fluvioglaciali antichi, passanti lateralmente, verso SE, a depositi alluvionali antichi (breve terrazzo alluvionale).

Di seguito sono riportate alcune riprese fotografiche effettuate in fase di esecuzione dei lavori, la carta geologico-geomorfologica del settore di versante in esame (v. anche Allegato 1), il dettaglio e la sezione geologica nell'area del progetto, con gli spessori indicativi dei depositi di copertura e l'andamento presunto della falda acquifera.

Fig. 12 - Caratteristiche dei terreni di fondazione

Fig. 13 – Scavo per il cunicolo di alloggiamento della condotta. In primo piano il materiale di risulta, con blocchi eterometrici in matrice sabbiosa debolmente limosa, con ciottoli

Fig. 14 – Panoramica sul settore interessato dallo scavo parte SW

Fig. 15 – Dettaglio orizzonte più superficiale, con depositi detritico-colluviali e/o di genesi mista

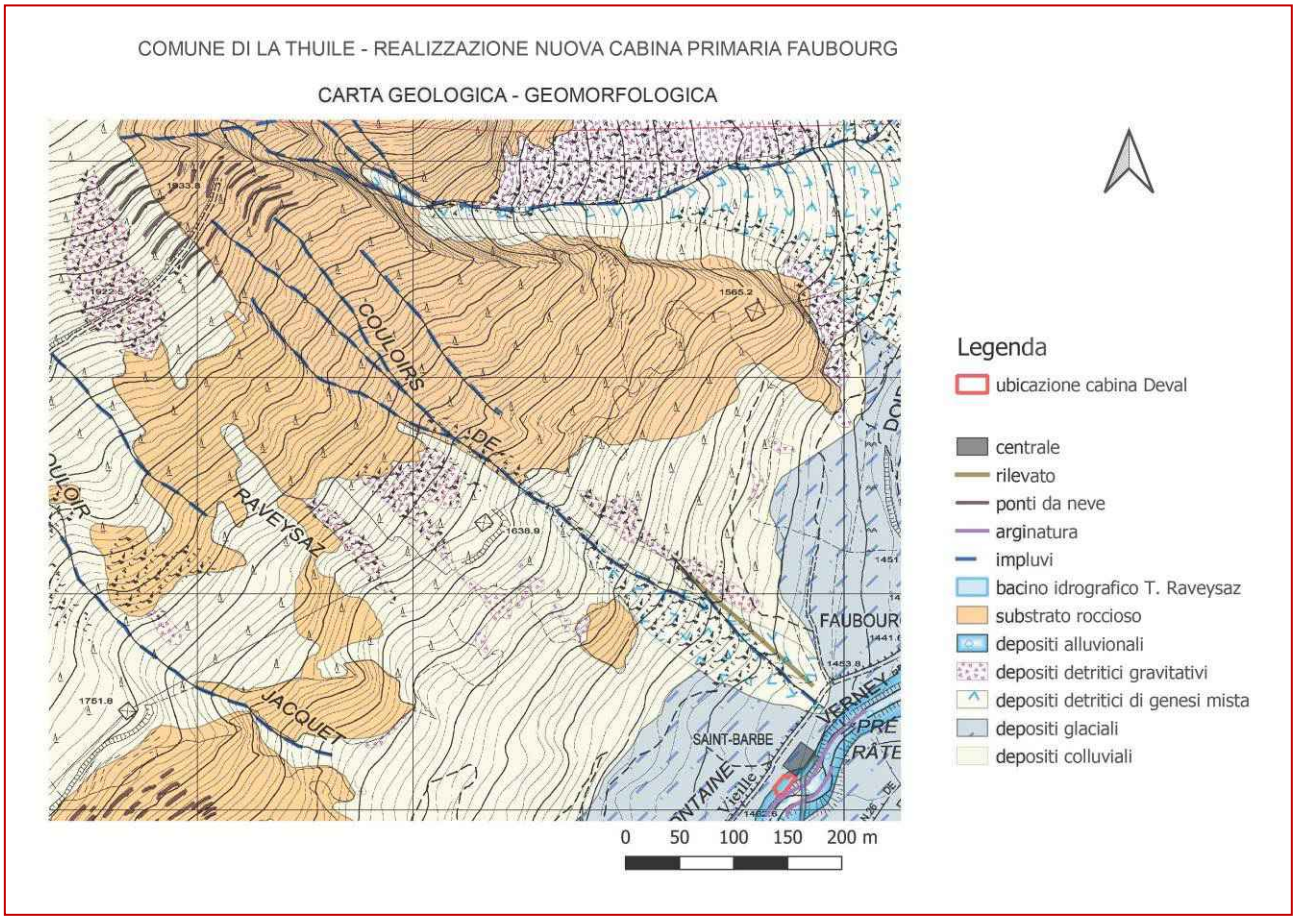


Fig. 16 – Carta geologico-geomorfologica (v. Allegato 1)

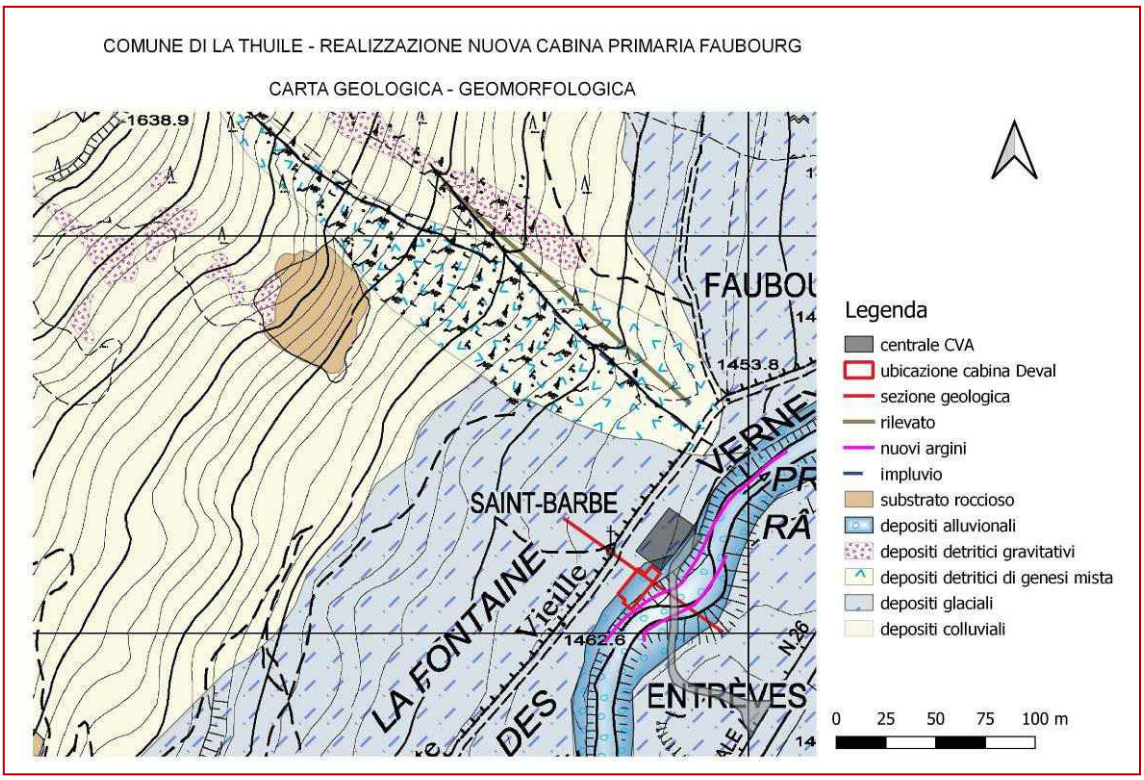


Fig. 17 – Dettaglio carta geologico – geomorfologica con la traccia della sezione geologica

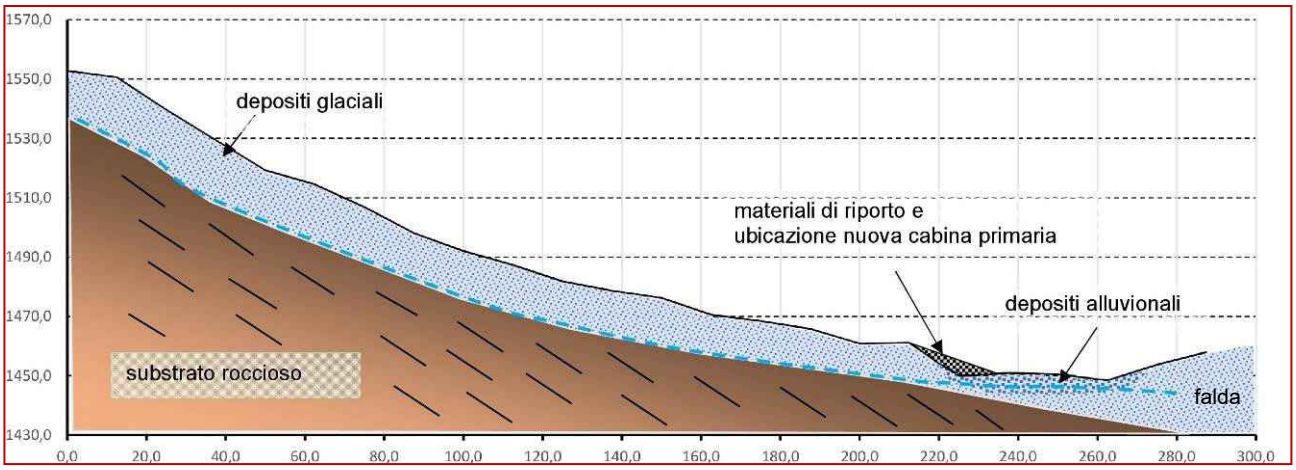


Fig. 18 – Sezione geologica NW-SE

In dettaglio lo scavo per la realizzazione della prevista opera interessa principalmente materiali di riporto eterogenei e, lateralmente verso SW, depositi alluvionali passanti e depositi glaciali – fluvioglaciali.

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

L'analisi congiunta dei dati del rilievo geologico di dettaglio, unitamente ai dati ricavati dall'esame delle riprese fotografiche relative allo scavo per la realizzazione del cunicolo di alloggiamento della condotta, consentono di ricostruire con un buon grado di accuratezza la stratigrafia in corrispondenza della prevista opera.

L'area risulta prevalentemente rimaneggiata dalla precedente attività, con materiali di riporto che saranno asportati.

Sul lato SW il fronte di scavo interesserà i depositi naturali, costituiti (al di sotto di una copertura detritica di spessore metrico), da materiali glaciali - fluvioglaciali, passanti lateralmente, verso valle, a depositi alluvionali.

La stratigrafia dei terreni di fondazione è pertanto definita da:

- da p.c. (quota strada di servizio) a ca. – 5 m: depositi alluvionali costituiti in prevalenza da ciottoli e blocchi in una matrice sabbiosa (spessore massimo stimato 2 m), passanti in profondità a depositi glaciali-fluvioglaciali costituiti da ghiaie, ciottoli e blocchi eterometrici, localmente di V superiore al m^3, compresi in una matrice sabbiosa debolmente limosa.
  Il grado di addensamento è medio.

Sulla base dei valori ricavati dalla letteratura tecnica di interesse, nonché di prove in sito eseguite su depositi con analoghe caratteristiche, con riferimento ai depositi glaciali di fondazione, possono essere forniti i seguenti parametri:

peso di volume (γ):	1,9 kg/cm^3
angolo d'attrito interno (φ):	32°
coesione (c):	0,05 ÷ 0,1 kg/cm^2

In particolare la presenza della frazione fine consente, attraverso l'incremento della resistenza al taglio globale del materiale, il mantenimento a breve-medio termine di scarpate con inclinazioni maggiori rispetto al valore dell'angolo d'attrito.

Nel complesso le proprietà geotecniche sono discrete, si evidenzia tuttavia la potenziale presenza di livelli di potenza variabile ed irregolarmente distribuiti costituiti da prevalenti limi, dalle proprietà scadenti. Considerata la variabilità spaziale di tali livelli, in sede di scavo i parametri proposti dovranno essere verificati, con definitivo dimensionamento ed adattamento delle fondazioni in funzione dei terreni effettivamente riscontrati in posto.

Dovrà inoltre essere verificato il grado di stabilità locale lungo il fronte di scavo nei terreni naturali, rimuovendo eventuali blocchi che dovessero risultare in precarie condizioni di stabilità.

Si consiglia inoltre di prevedere, oltre che l'impermeabilizzazione, la realizzazione di un'intercapedine di materiale inerte, misto di fiume o macinato di cava (30 ÷ 50 mm) steso su tutta l'area splateata e fino al livello della pavimentazione, allo scopo di interrompere eventuali risalite della frangia capillare.

I terreni in esame si inquadrano nella **Categoria di sottosuolo E** della tabella 3.2.II del D.M. 17.01.2018, ossia terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per la categoria D ("*depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti"),* con profondità del substrato non superiore a 30 m.

5. ANALISI DEI POTENZIALI DISSESTI

Il progetto ricade in un settore classificato:

- a media pericolosità per fenomeni di caduta massi;
- a media pericolosità per fenomeni di colate detritiche;
- in fascia B di esondazione, Fascia C di inondazione per piena catastrofica e per una minima parte in area di deflusso della piena (Fascia A);
- in area a media pericolosità per fenomeni valanghivi (VB).

Di seguito sono analizzati i singoli fenomeni.

5.1 Analisi potenziali fenomeni di caduta massi – Simulazioni con modello matematico

Il settore è potenzialmente soggetto a fenomeni di caduta massi, con distacchi dalla fascia rocciosa sovrastante, sviluppata tra le quote 1870 m s.l.m. e 1700 m s.l.m., alla base della quale è sviluppata una falda detritica, estesa fino alla quota media di 1600 m s.l.m., in parte vegetata (vegetazione arborea all'altezza del traliccio Super-Phénix).
Un'ulteriore fascia rocciosa, meno estesa, è presente nella fascia basale del versante, tra le quote 1565 m s.l.m. e 1525 m s.l.m..

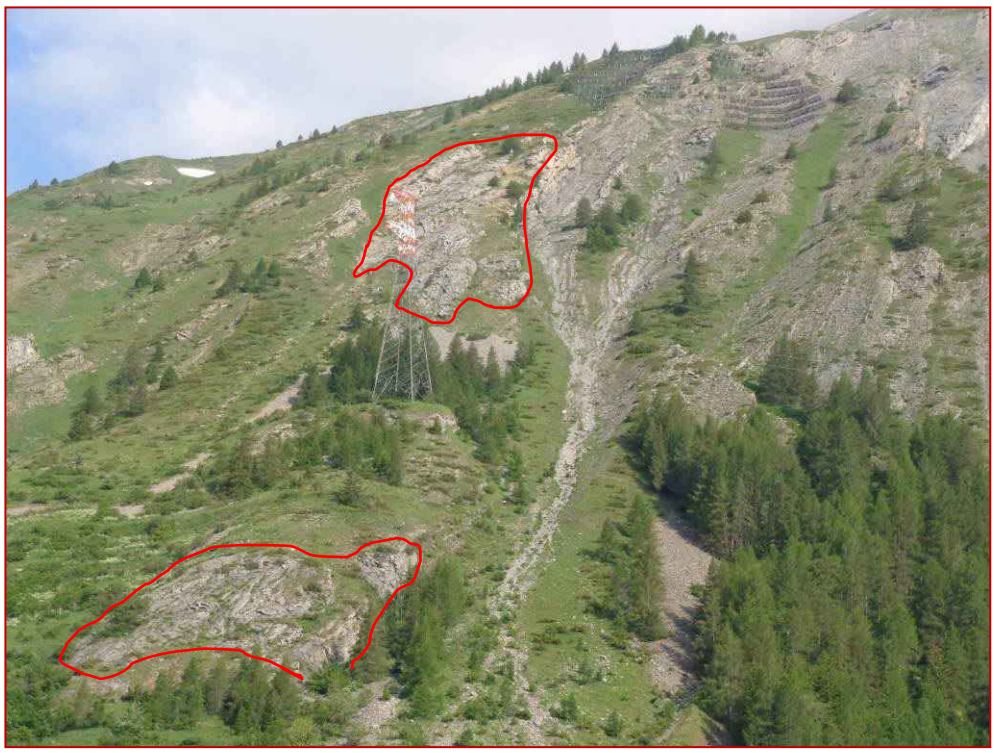


Fig. 19 – Indicazione delle fasce rocciose dalle quali possono originarsi distacchi di blocchi

L'assetto strutturale è tale da favorire il distacco di blocchi di volumetria prevalentemente contenuta, compresa tra pochi dm^3 e 0,5 m^3, localmente superiore (V = 1 – 2 m^3), come evidenziato da alcuni blocchi distribuiti lungo il pendio (un blocco di V = 2 m^3 è presente all'altezza del traliccio, alla base della falda detritica). I volumi inferiori si hanno in corrispondenza delle porzioni più scistose (calcescisti), con blocchi di forma tabulare, mentre nelle porzioni più massive, marmoree, si enucleano blocchi di volumetria maggiore e forma prismatica. Il cinematismo principale è dato da scivolamento planare verso SSE lungo le superfici di scistosità.

L'osservazione della fascia rocciosa superiore evidenzia sparso materiale detritico di ridotta pezzatura, distribuito sulle placche rocciose, e locali evidenze di recenti distacchi, prevalentemente di ridotte dimensioni.

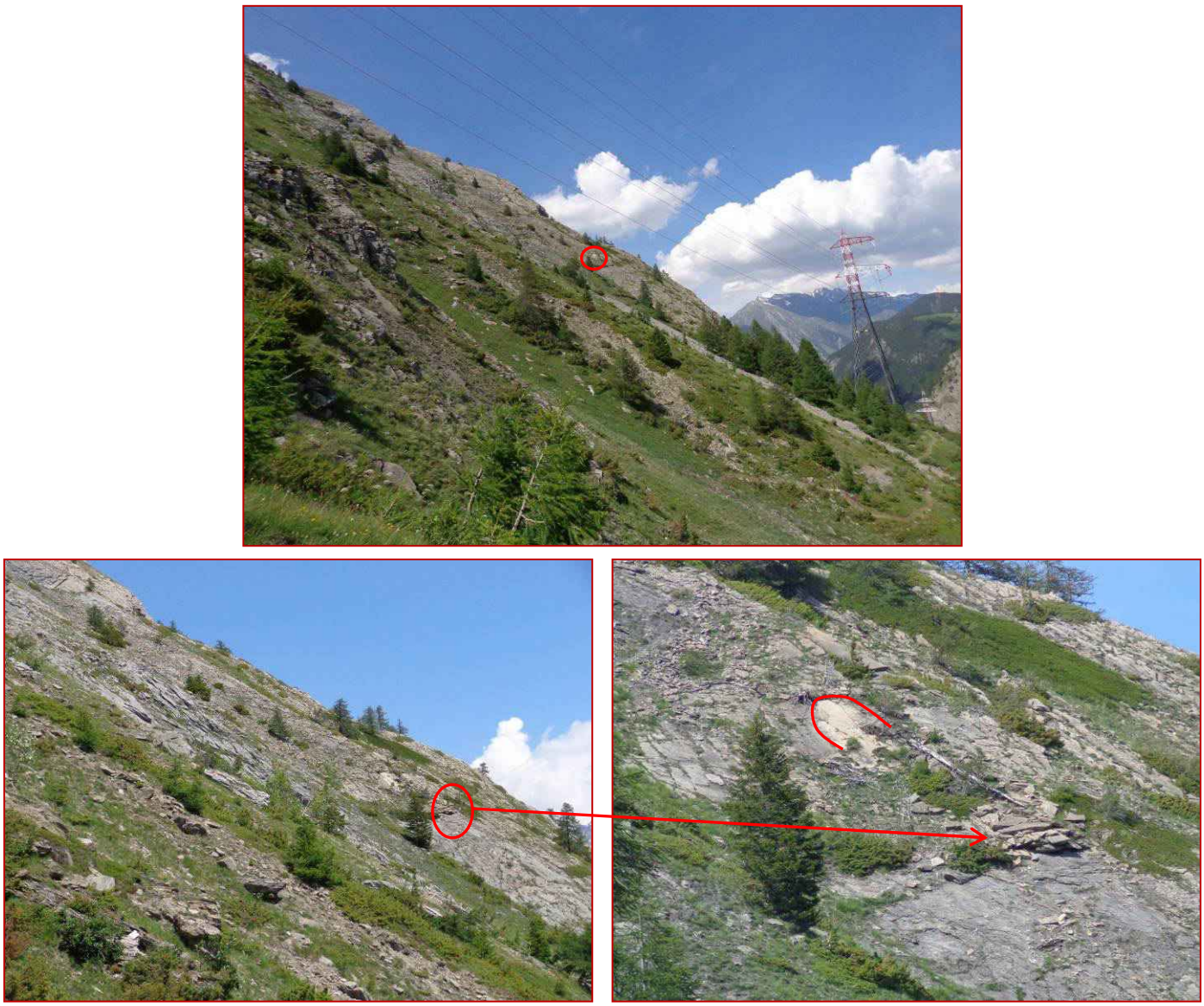


Fig. 20 – Caratteristiche della fascia rocciosa superiore, con evidenziato un recente distacco di ridotta entità, rappresentativo del principale cinematismo. Vista da SW, nell'intorno di q. 1750 m s.l.m.

Allo scopo di definire i limiti di propagazione di potenziali blocchi in caduta dalla fascia rocciosa superiore, è stato condotto uno studio di caduta massi mediante modello matematico.

Lo studio è stato eseguito in ottemperanza alla serie delle Norme UNI 11211 - Opere di difesa dalla caduta massi.

Le simulazioni hanno riguardato due direttrici di caduta, indirizzate verso il settore interessato dal previsto intervento e riferite a potenziali distacchi ubicati cautelativamente in corrispondenza della sommità della fascia rocciosa superiore.

La modellazione ha compreso le seguenti attività:

- analisi geomorfologica del versante;
- acquisizione della base topografica dal DTM (Digital Terrain Model) della R.A.V.A., con passo 2 x 2 m;
- acquisizione dei dati geometrici e geomorfologici del pendio: profilo topografico lungo n. 2 traiettorie di caduta, rappresentative delle potenziali direttrici più critiche (rettilinee, senza dispersioni laterali), indirizzate verso il settore interessato dal progetto. I profili topografici sono stati ricavati dal DTM attraverso lo strumento applicativo di analisi di terreno del software QGis, con passo medio pari a 2 m;
- discretizzazione dei tratti di pendio caratterizzati da differente natura del substrato;
- definizione delle caratteristiche geometriche dei blocchi di prova, in particolare volume, forma, rapporti dimensionali minimi e massimi b/a e c/a (con a>b>c);
- simulazione delle cadute mediante modellazione matematica lungo le due direttrici di caduta definite;
- definizione delle principali caratteristiche cinematiche del moto dei blocchi con particolare riferimento ai punti di arresto;
- elaborazione dei risultati in forma numerica e diagrammata.

Per la simulazione è stato utilizzato il modello di calcolo CADMA, sviluppato da ISMES ed ENEL CRIS, che descrive il moto dei singoli blocchi lungo una data sezione verticale del pendio.
Nel modello i blocchi sono assimilati a corpi rigidi di forma ellissoidale; mediante il controllo dei valori assegnati agli assi a, b e c si possono quindi simulare blocchi di forme e volumi differenti.

Il moto è descritto basandosi sulle leggi della meccanica del corpo rigido.

Le fasi di rotolamento, volo e rimbalzo sono simulate separatamente;

Alcuni parametri (pendenza locale, forma del masso, punto di distacco o lancio, coefficienti di attrito al rotolamento e coefficienti di restituzione dell'energia meccanica) sono fatti variare in forma statistica, rendendo così possibile la rappresentazione di una svariata casistica di situazioni, così come si osserva in natura.

Nel modello il comportamento del suolo viene descritto mediante due parametri:

- il coefficiente di attrito al rotolamento, **μ**, che governa la fase di rotolamento;
- il coefficiente di restituzione massimo dell'energia cinetica $\eta_{max.}$, che interviene nella fase di rimbalzo.

Durante la fase d'urto il momento angolare della quantità di moto rispetto al punto di contatto viene conservato.
Qualora il masso conservi una frazione di energia cinetica superiore a ηmax., l'energia dopo l'urto viene limitata alla frazione ηmax. e il momento angolare della quantità di moto non viene più conservato.

Di seguito sono rappresentate le due direttrici di caduta analizzate.

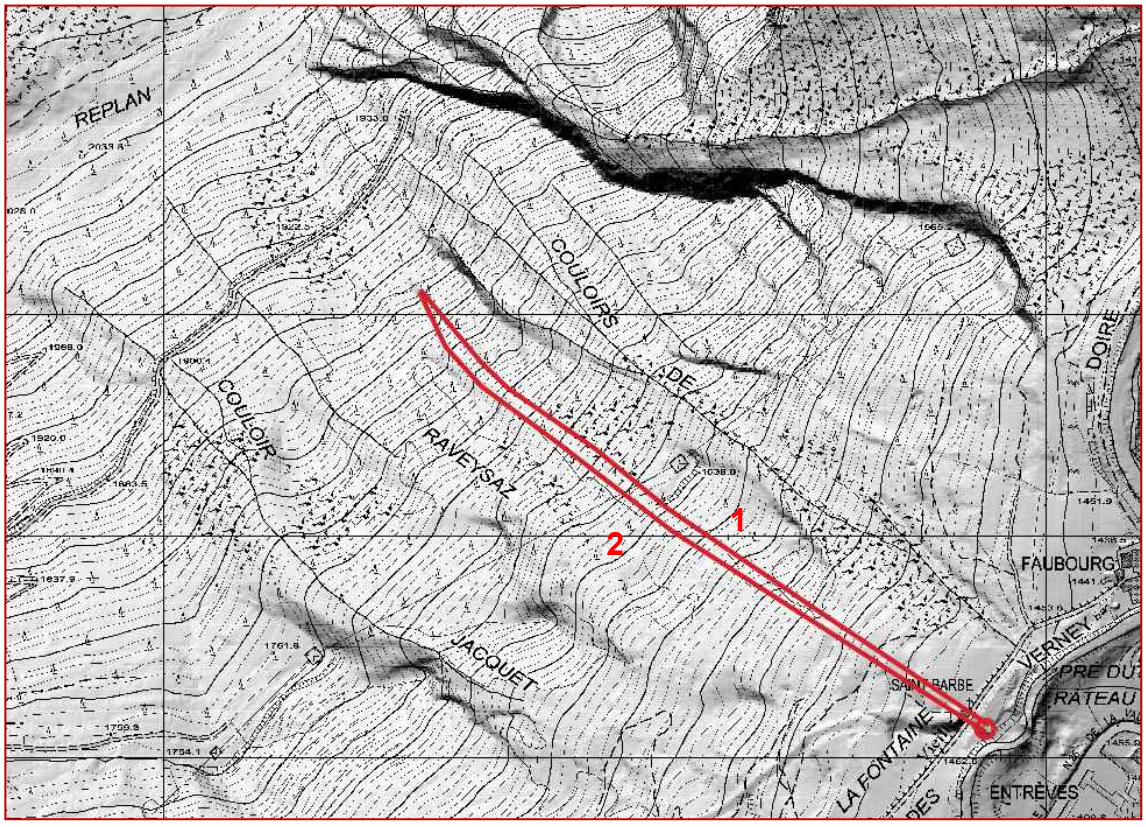


Fig. 21 – Tracce delle direttrici di caduta analizzate per le simulazioni di caduta massi su DTM e CTR (fonte Geoportale RAVA)

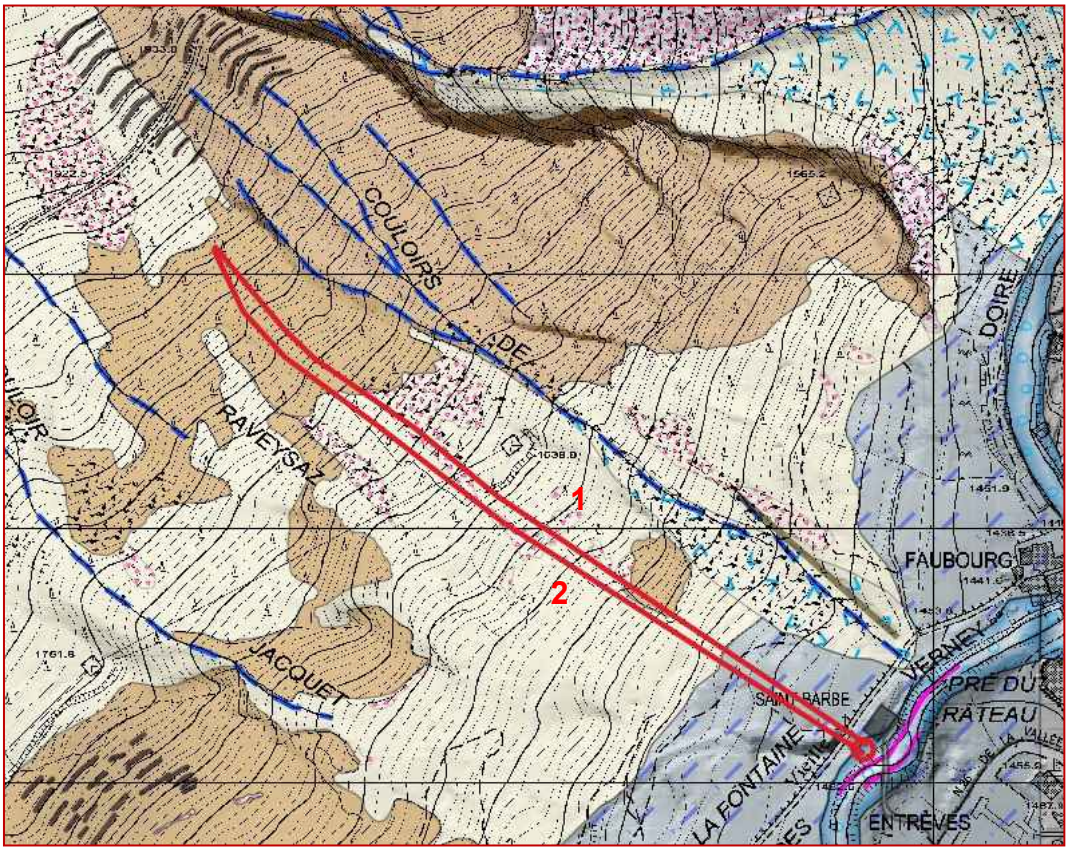


Fig. 22 – Direttrici di caduta analizzate per le simulazioni di caduta massi su base geologica

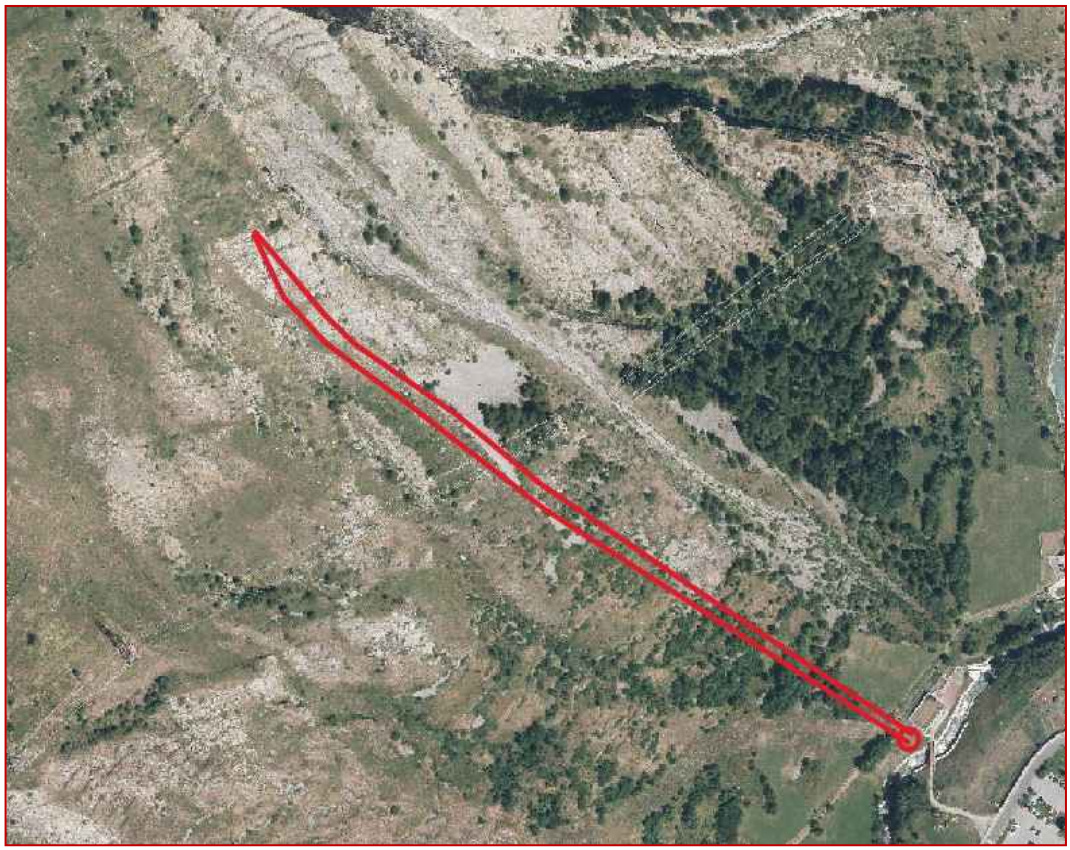


Fig. 23 – Direttrici di caduta analizzate per le simulazioni di caduta massi su fotoaerea del 2012 (fonte Geoportale RAVA)

Nelle simulazioni sono stati adottati i seguenti parametri, coerenti con quelli ricavati da numerose sperimentazioni in sito in scala reale effettuate da ISMES e ENEL CRIS, per la taratura del modello di calcolo e verificati con back-analysis.

Coefficienti di restituzione adottati nelle simulazioni con CADMA

Direttrice 1						
	da quota	a quota	**η**	Δ	**μ**	Δ
roccia affiorante	1850,0	1757,5	0,80	0,05	0,50	0,05
copertura colluviale	1757,5	1710,3	0,65	0,05	0,60	0,05
falda detritica (blocchi prevalentemente di ridotta pezzatura)	1710,3	1643,0	0,55	0,05	0,70	0,05
copertura colluviale	1643,5	1550,0	0,65	0,05	0,60	0,05
copertura colluviale vegetata	1550,0	1468,0	0,60	0,05	1,00	0,05
prato	1468,0	1450,0	0,50	0,00	0,50	0,00

Direttrice 2						
	da quota	a quota	**η**	Δ	**μ**	Δ
roccia affiorante	1848,0	1805,0	0,80	0,05	0,50	0,05
copertura colluviale	1805,0	1625,0	0,65	0,05	0,60	0,05
falda detritica (blocchi prevalentemente di ridotta pezzatura)	1625,0	1498,0	0,55	0,05	0,70	0,05
copertura colluviale vegetata	1498,0	1464,0	0,60	0,05	1,00	0,05
prato	1464,0	1450,0	0,50	0,00	0,50	0,00

Nelle simulazioni lungo le diverse direttrici di caduta sono stati considerati massi di forma prismatica (b/a = 0,8 e c/a = 0,5 con a>b>c) variazioni del rapporto tra gli assi pari a 0,05 e volume pari a 0,5 e 1,0 m^3.

Il peso specifico assunto è pari a 25 KN/m^3.

I valori di velocità di partenza in ciascuna simulazione sono stati assunti pari a 0,5 m/s.

Per ciascuna analisi è stata simulata la caduta di un set di 1000 massi.

Si specifica che nelle simulazioni sono state adottate direttrici cautelative, rettilinee, senza deviazioni laterali, oltre che parametri conservativi.

Per la direttrice 2 i punti di lancio sono stati abbassati nella fascia altimetrica compresa tra le quote 1823 – 1827 m s.l.m. in quanto, come evidenziato nella tavola di Fig. 24, la presenza di una ristretta fascia meno acclive favoriva l'arresto della maggior parte dei blocchi poco a valle.

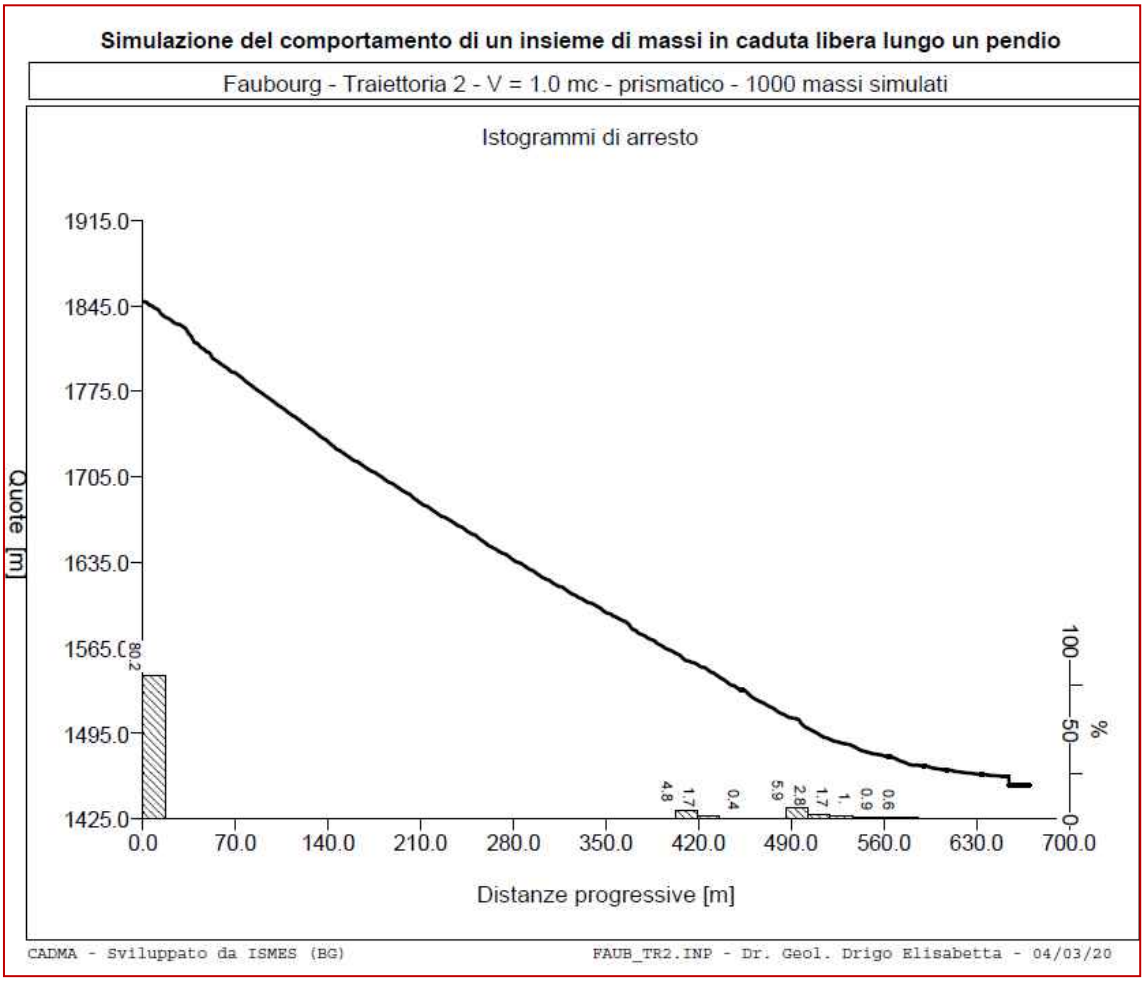


Fig. 24 – Simulazione con lancio dalla sommità della fascia rocciosa, con elevata percentuale di arresti nella fascia a minore acclività immediatamente sottostante – Spostamento punti di lancio delle simulazioni nella fascia altimetrica compresa tra le quote 1823 – 1827 m s.l.m.

Nelle tavole allegate sono riportati i risultati delle diverse simulazioni per i blocchi di V = 0,5 m^3 (Allegato 2) e V = 1,0 m^3 (Allegato 3) con:

- la rappresentazione grafica delle traiettorie di caduta (caduta di 100 massi per una migliore visualizzazione grafica – blocchi di V = 0,5 m^3);
- gli istogrammi dei punti di arresto, altezze medie di volo, velocità medie.

L'analisi globale delle simulazioni effettuate consente di evidenziare potenziali traiettorie di caduta caratterizzate da sequenze di impatti e rimbalzi, anche notevolmente distanziati, lungo tutto il versante acclive, e prevalente rotolamento con collisioni multiple lungo la fascia basale a minore acclività, a partire dalla quota media di 1475 m s.l.m..

Gli arresti sono prevalentemente distribuiti nella fascia basale del versante, in corrispondenza del cambio di pendenza e del passaggio alle aree prative, le cui caratteristiche contribuiscono a smorzare l'energia cinetica dei blocchi nel moto di caduta.
Gli arresti più avanzati si osservano in prossimità della prevista opera, ed una percentuale massima pari allo 0,2% risulta coinvolgere l'area di interesse (simulazioni lungo entrambe le traiettorie, con blocchi di diversa volumetria).
In dettaglio, per le due traiettorie analizzate e per i diversi volumi sono state ricavate, in corrispondenza della prevista opera, le seguenti percentuali di arresto, altezze di volo ed energie:

VALORI PUNTUALI DESUNTI IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE DI CONTROLLO QUOTA AREA INTERESSATA DAL PROGETTO – Blocco prismatico - V = 0,5 m^3

DIRETTRICE	% blocchi	E (KJ)	velocità (m/s)	altezza di volo (m)
1	0,1	130	14,5	0,25
2	0	-	-	-

VALORI PUNTUALI DESUNTI IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE DI CONTROLLO QUOTA AREA INTERESSATA DAL PROGETTO – Blocco prismatico - V = 1,0 m^3

DIRETTRICE	% blocchi	E max. (KJ)	velocità max (m/s)	altezza di volo max. (m)
1	0,2	455	19	3,26
2	0	-	-	-

Si evidenzia infine che nel catasto dissesti regionale non sono riportati, relativamente all'area di interesse, fenomeni di caduta massi, e che nell'intorno non si riscontrano blocchi di crollo (testimoni muti).

5.2 Analisi potenziali fenomeni di colata detritica

La prevista opera ricade in corrispondenza del limite sud di un'area di potenziale espansione di colate detritiche che si originano, in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi, oltre il valore di soglia, all'interno del bacino Raveysaz.

Il bacino è impostato su un versante acclive, prevalentemente caratterizzato da substrato roccioso affiorante – subaffiorante, con depositi detritici poco potenti, alimentati dai versanti laterali, all'interno delle incisioni in roccia, e reticolo idrografico poco marcato.

Il bacino è sede di fenomeni valanghivi.

A partire da q. 1650 m s.l.m. sono distribuiti i depositi di genesi mista più recenti, costituenti un corpo allungato, esteso su un'area di ca. 13.000 m^2, in parte vegetato, scarsamente ed irregolarmente inciso dal corso d'acqua.

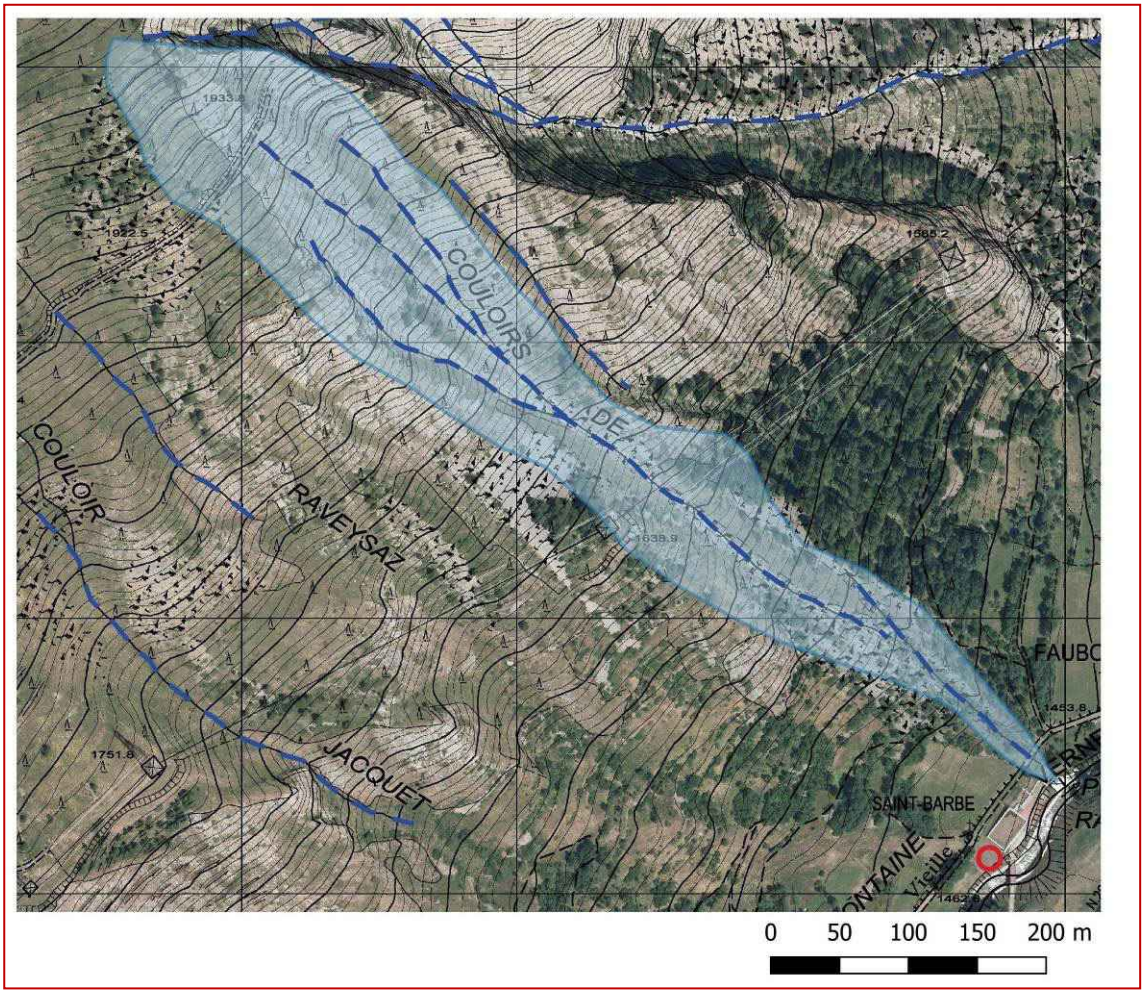


Fig. 25 – Delimitazione bacino idrografico Raveysaz

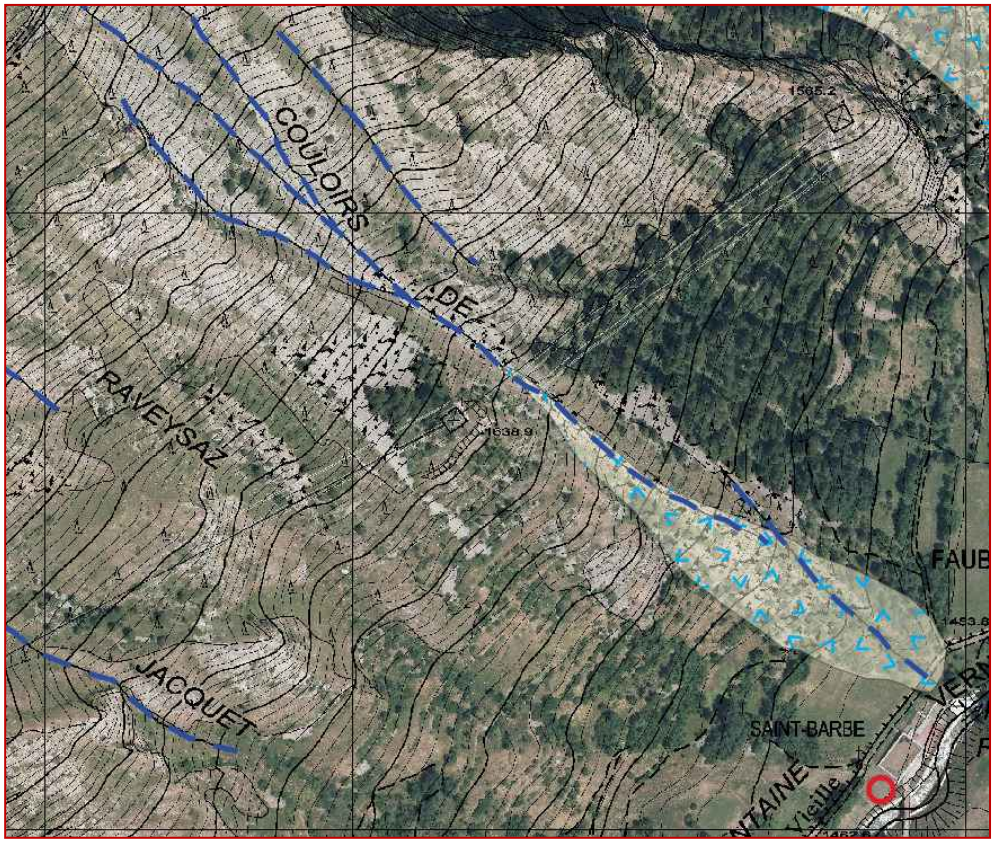


Fig. 26 – Depositi di genesi mista recenti

L'area di conoide risulta poco definita, anche dall'esame della cartografia e delle riprese fotografiche storiche.

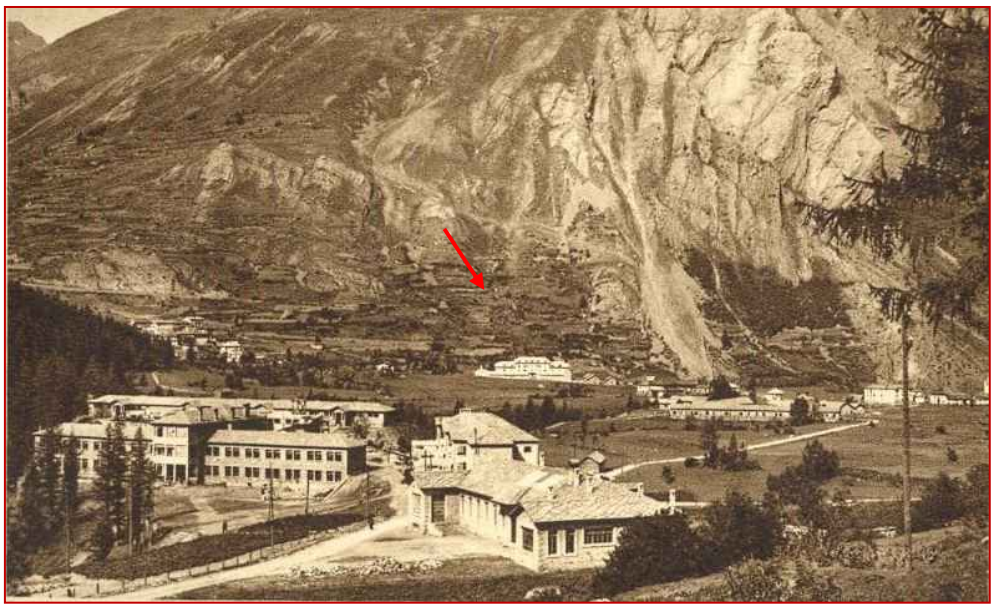


Fig. 27 – Ripresa della prima metà del '900, con indicazione del settore di conoide, poco definito

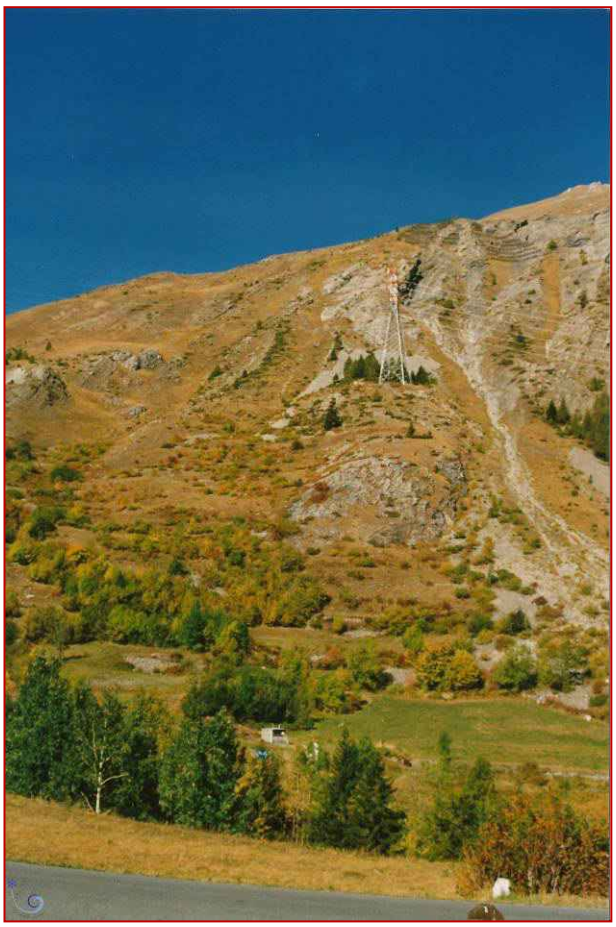


Fig. 28 – Panoramica sul bacino e su parte del conoide, antecedente la costruzione della centrale idroelettrica (foto catasto valanghe RAVA)

Lo studio di approfondimento effettuato in sede di redazione della cartografia degli ambiti inedificabili del comune di La Thuile (*Studio di dettaglio trasporto in massa lungo le conoidi – ottobre 2003 - Dr. Geol. R. Vuillermoz*) riporta i seguenti parametri fisici:

Parametri fisici bacino Raveysaz	
Superficie totale del bacino (km^2)	0,07
Perimetro del bacino (km)	1,80
Lunghezza collettore principale (km)	0,9
Pendenza media asta principale (%)	66,73
Quota max (m s.l.m.)	2045
Quota sez. chiusura (m s.l.m.)	1450
Portata liquida Qc Tr = 20 anni (m^3/s)	0,63
Portata liquida Qc Tr = 100 anni (m^3/s)	0,93
Portata liquida Qc Tr = 200 anni (m^3/s)	1,10

Tab. 1 – Parametri fisici riportati nella relazione tecnica Dr. Geol. R. Vuillermoz

Lo studio prosegue riportando il valore calcolato dell'indice di Melton, pari a 2,25, indicativo di un'elevata propensione del bacino all'innesco di colate detritiche.

Sulla base della valutazione del volume massimo di materiale detritico rimobilizzabile, effettuata applicando la metodologia di Tropeano e Turconi, è quindi calcolata la magnitudo, pari a ca. 14.500 m^3:

Area effettiva AE	*Pendenza*	*Copertura detritica (Tipo A)*	*Spessore medio stimato detrito Tipo A*	*Copertura detritica (Tipo B)*	*Spessore medio stimato detrito Tipo B*	*Fattore di frequenza f*	*Volume ipotizzato*
km^2	%	km^2	m	km^2	m		m^3
0.0736	66.73	0.0176	0.8	0.0347	0.9	1	**14595**

Tab. 2 – Parametri geomorfologici riportati nella relazione tecnica Dr. Geol. R. Vuillermoz

A tale riguardo si evidenzia che la stima della magnitudo è sicuramente cautelativa in quanto dall'esame della Carta dei dissesti (elaborato a1 nord-est della cartografia motivazionale degli ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 36 della l.r. 11/98), risulta compreso, tra le aree di alimentazione di materiale detritico, un esteso settore caratterizzato da substrato roccioso subaffiorante con copertura eluviale (settore con i ponti da neve) ed il settore adiacente, caratterizzato da substrato roccioso affiorante/subaffiorante, con scarso materiale detritico distribuito sulle placche rocciose.

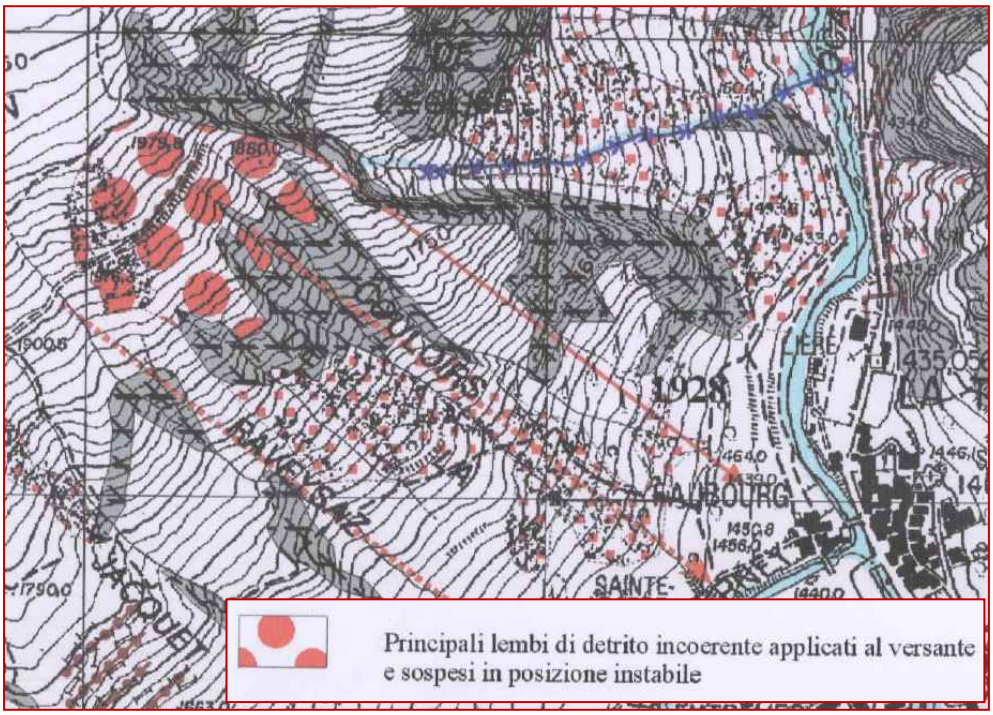


Fig. 29 – Estratto elaborato a1 nord-est – Indicazione di lembi di detrito incoerente nel settore di testata del bacino, in un settore in realtà prevalentemente costituito da substrato affiorante/subaffiorante

La zonizzazione della pericolosità in area di conoide è stata quindi effettuata su base geomorfologica (essendo l'alveo principale privo di opere di regimazione), tenendo presenti gli eventuali punti critici presenti sul conoide, che possono condizionare il flusso della colata detritica, con espansioni e/o divagazioni sul conoide stesso.

A conclusione lo studio riporta: *"Nella zonizzazione è stata classificata come area di massima pericolosità F1 per debris flow una superficie di circa 6.200 m^2: in considerazione dell'assunto cautelativo che tutto il materiale si depositi sul conoide, si ottiene un rapporto magnitudo/areale inondato di 2.35. Si evidenzia comunque che in base alla formula di Schoklitsch (1962) relativa al calcolo del trasporto solido di fondo, la portata solida del torrente in condizioni prossime alla capacità di trasporto (cioè la quantità di sedimento che può essere mobilizzata da una corrente quando essa, pur non dando luogo ad una colata detritica, dispone di una alimentazione solida da monte pari esattamente alla capacità del flusso di veicolare i sedimenti) risulta essere pari a 0,21 m^3/s (per la portata duecentennale) per cui una buona aliquota del materiale viene comunque presa in carico dal torrente in piena."*

Con riferimento alla Carta della dinamica fluviale e delle opere di difesa esistenti (elaborato a2 nord-est della cartografia motivazionale degli ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 36 della l.r. 11/98), l'area interessata dalla prevista opera ricade in un settore di conoide classificato come inattivo, coerentemente con l'assetto geomorfologico locale.

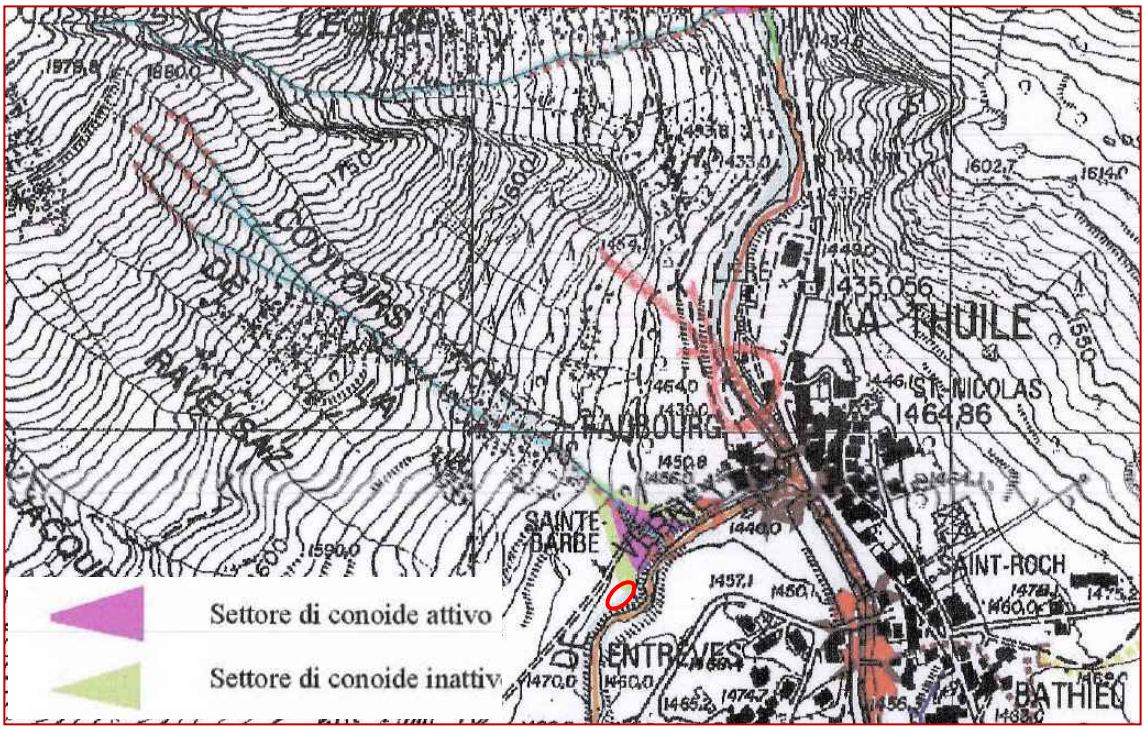


Fig. 30 – Estratto elaborato a2 nord-est – Settore di conoide inattivo, al cui margine S ricade l'opera in progetto

Sulla base dell'analisi geologico-geomorfologica del presente studio, oltre che dei dati riportati nello studio di approfondimento condotto in sede di redazione della cartografia degli ambiti inedificabili, si può affermare che eventuali fenomeni di colate detritiche coinvolgenti l'area di interesse, conseguenti eventi a carattere alluvionale o modificazioni dell'assetto geomorfologico in corrispondenza dell'apice del conoide, comporterebbero flussi caratterizzati da bassa energia e modesto trasporto solido (fase di esaurimento della colata).

Si evidenzia inoltre che nel catasto dissesti regionale non sono riportati, relativamente all'area di interesse, fenomeni di dissesto conseguenti a colate detritiche.

5.3 Analisi potenziali fenomeni di esondazione della Dora di Verney

La prevista opera ricade in area di potenziale esondazione della Dora di Verney, definita principalmente, in fase di redazione della cartografia degli ambiti inedificabili dei terreni sedi di inondazioni (art. 36 l.r. 11/98), sulla base dell'assetto geomorfologico (terrazzo alluvionale). L'opera ricade inoltre, per una minima parte, in area di deflusso della piena (Fascia A)

A tale riguardo si evidenzia che la costruzione della centrale idroelettrica ha comportato, tra le diverse opere, la realizzazione di un accesso con innesto sulla statale 26, di un ponte per l'attraversamento del torrente, la regimazione della Dora di Verney con arginatura in c.a., la parziale rettifica dell'alveo e la sistemazione del fondo mediante quattro soglie anti erosione.

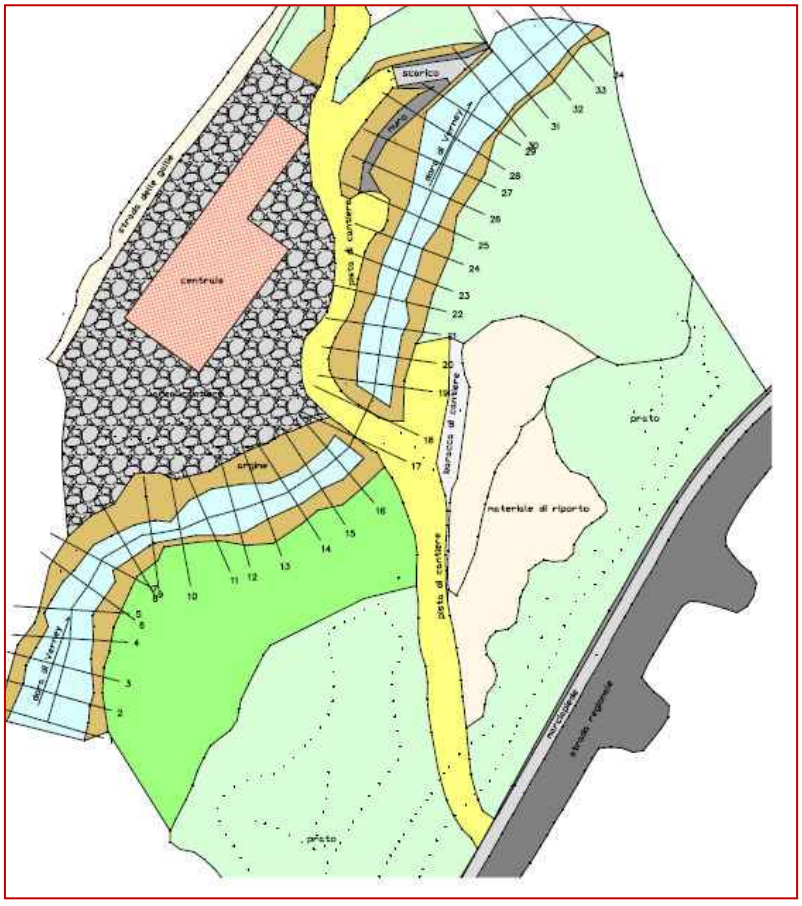


Fig. 31 – Planimetria di progetto nuova pista di cantiere e arginature (tratta dall'elaborato 02010A – Progetto definitivo aprile 2010 - Studio Ing. Pariset)

Fig. 32 – Ponte sulla Dora di Verney per l'accesso alla centrale idroelettrica

Fig. 33 – Vista dal ponte sull'argine sinistro, in prossimità del quale ricade la parte SW dell'opera

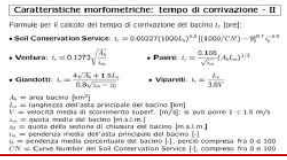
Il progetto, a firma dell'Ing. S. Pariset, ha compreso le necessarie verifiche idrauliche, i cui dati sono di seguito riportati.

Superficie del bacino	S	[kmq]	64.58
Quota minima	Qmin	[m]	1464
Quota massima	Qmax	[m]	3253
Quota media	Qmed	[m]	2400
Pioggia indice	Ri		12.8
Esponente	n		0.5

Tempo di ritorno	Anni T	Kt	Altezza di pioggia per durata d e periodo di ritorno T h(d.T) [mm]	Portata
			Ore	[mc/s]
			1	
$h(d,T)=RI_1*K_T*d^n$	50	1.24	15.9	60
	100	2.34	30.0	113
	200	2.70	34.6	130
	500	3.22	41.2	155

Coefficiente di deflusso	[ ]	0.85
Lunghezza asta principale	[m]	9750
Coefficiente dimensionale	[ ]	0.277
Tempo di corrivazione (ore)	Giandotti	1.91
	Viparelli	2.08
	Civ Eng. Floods	4.0
	Tc prescelto	4.0

Tempo di ritorno T [anni]	K_T [-]
5	1.24
10	1.46
20	1.69
25	1.77
50	2.04
100	2.34
200	2.70
500	3.22



Tab. 3 – Parametri per le verifiche idrauliche (estratto elaborato 04010A - relazione generale Progetto definitivo – aprile 2010 – Studio Ing. Pariset)

Sulla base dei risultati della modellazione idraulica, condotta con HEC Ras, le sezioni idrauliche risultavano ampiamente verificate per la portata con tempo di ritorno di 200 anni (130 m^3/s).

Le sezioni a monte e a valle del ponte risultavano inoltre verificate per la piena di 500 anni (155 m^3/s), con franchi rispettivamente di 0,88 m e 0,93 m.

I risultati delle verifiche consentivano pertanto di definire l'area di interesse non soggetta a potenziali fenomeni di esondazione, anche in concomitanza con eventi a carattere alluvionale.

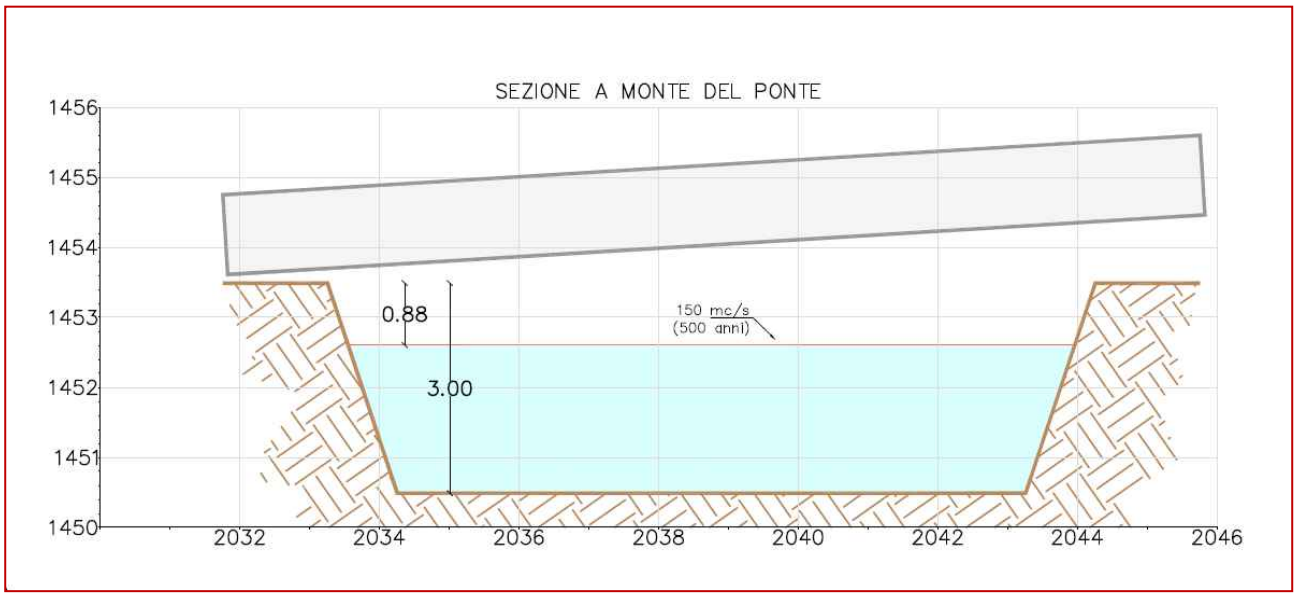


Fig. 34 – Verifica idraulica sezione a monte del ponte (estratto elaborato 03050B – Parametri idraulici Progetto definitivo – aprile 2010 – Studio Ing. Pariset)

Fig. 35 – Verifica idraulica sezione a valle del ponte (estratto elaborato 03050B – Parametri idraulici Progetto definitivo – aprile 2010 – Studio Ing. Pariset)

Nell'ambito della progettazione della Nuova Cabina Primaria, in considerazione della vicinanza dell'opera alle sponde del torrente, i progettisti hanno provveduto a confrontarsi con l'Ufficio coordinamento piani e ambiti inedificabili dell'Assessorato opere pubbliche, territorio ed edilizia residenziale pubblica della R.A.V.A.. A seguito degli incontri è stato richiesto dai Tecnici dell'Ufficio competente di aggiornare le verifiche idrauliche tenendo conto del valore di portata con tempo di

ritorno di 200 anni pari a 115 m^3/s, ricavato dallo studio di regionalizzazione.
A questo valore è stato richiesto di applicare un coefficiente di sicurezza pari a 1,2, ottenendo 138 m^3/s, e un'ulteriore aliquota pari al 20% della portata liquida, cautelativamente rappresentativa del trasporto solido, ottenendo un valore di portata pari a **165 m^3/s**.

I progettisti hanno quindi provveduto ad aggiornare le verifiche idrauliche con il valore di portata duecentennale pari a 165 m^3/s, verifiche che risultano soddisfatte, come da documentazione riportata in Allegato 4.

Si evidenzia infine che nel catasto dissesti regionale non sono riportati, relativamente all'area di interesse, fenomeni di dissesto conseguenti a esondazioni della Dora di Verney.

5.4 Analisi dei fenomeni valanghivi

La prevista opera ricade in un settore interessato dalla valanga censita al Catasto Regionale Valanghe (CRV) con il numero 15 del comprensorio 17 (valanga 17-015) denominata "Couloirs de la Raveysaz C_Labioy de l'Eglise", e censita nella cartografia degli ambiti inedificabili del comune di La Thuile con il n. 04, denominata "Raveysaz" (studio Dott. Ceriani).

Fig. 36 – Evento valanghivo del 1971 – Foto CRV – Codice 17-015_197103xx_EV_CRV_DSA01

Dall'esame degli eventi censiti al CRV la valanga risulta piuttosto frequente.

Più in dettaglio sono riportati i seguenti eventi documentati:

- 1971, marzo (data accertata);
- 1974, gennaio (data accertata);
- 1975, marzo (data non accertata);
- 1980, 23 gennaio (data presunta);
- 1982, gennaio (data accertata);
- 2001, 3 febbraio (data accertata). Distacco a q. 1850 m s.l.m., quota minima accumulo 1435 m s.l.m., sul versante opposto sotto la Caserma Alpini. Neve a debole coesione;
- 2008, 15 dicembre (data accertata);
- 2012, 29 febbraio (data accertata). Distacco sopra il limite del bosco, quota minima accumulo 1566 m s.l.m., vicino ai tornanti della strada statale. Accumulo pallottolare anche di notevole dimensione;
- 2013, 29 marzo (data accertata). Quota minima accumulo 1470 m s.l.m. Neve a debole coesione;
- 2014, 26 febbraio (data accertata). Quota massima distacco 1800 m s.l.m., quota minima accumulo 1470 m s.l.m.. Neve pallottolare;
- 2019, 8 maggio (data accertata). Quota massima distacco 1950 m s.l.m., quota minima accumulo 1650 m s.l.m., sotto la linea alta tensione. Neve pallottolare.

Di seguito si riportano i dati salienti ripresi dallo studio del Dott. Ceriani.

La valanga, prevalentemente di tipo radente, si sviluppa lungo il versante sud del Mont Belleface-Pointe Sud, lungo pendii prevalentemente erbati con estesi affioramenti di substrato roccioso e si incanala, nella parte inferiore, lungo gli avvallamenti "Couloirs de la Raveysaz".

L'area di distacco è individuata nell'intorno di q. 2300 m s.l.m..

L'area di sviluppo è separata nella fascia altimetrica compresa tra le quote 2000 e 2050 m s.l.m., corrispondente al terrazzo di Replan, in una parte superiore a minore inclinazione, di poco superiore a 30°, ed in una inferiore, dove l'acclività è maggiore (inclinazione 40°-45°).

La zona di distacco, a seconda delle condizioni della neve, può trovarsi sia a monte che a valle del terrazzo di Replan, anche se nel settore a valle la maggiore acclività ed il netto cambio di pendenza rappresentano condizioni predisponenti distacchi importanti.

I distacchi nella parte superiore sono più rari, ma quando si verificano possono innescare fenomeni di discrete proporzioni.

Dall'esame dei fenomeni censiti al CRV i distacchi nella parte inferiore risultano più frequenti, ma in genere si originano fenomeni contenuti.

Lo scorrimento può essere considerato di versante, anche se nella fascia inferiore del versante sono presenti due canalini poco incisi, lungo i quali le valanghe di piccole dimensioni possono indirizzarsi.

Sulla base dei parametri fisici, dell'analisi storica degli eventi e delle simulazioni riportate nello studio del Dott. Ceriani, l'arresto avviene alla base del versante, lungo prati e terrazzamenti, con "*deposito distribuito da 1450 m di quota, in corrispondenza dell'alveo della Dora di Verney, e 1485 m s.l.m.*"
Valanghe di tipo invernale e di grosse dimensioni possono inoltre avere un raggio di azione più ampio dovuto all'effetto del soffio ed interessare la strada statale e le zone limitrofe, compresi alcuni edifici dell'abitato di Entreves.

L'andamento delle pressioni mostra *"valori che raggiungono le 3 t/m3 a 1465 m s.l.m., in corrispondenza della strada poderale che collega il villaggio di Faubourg con la statale 26 all'altezza di Grande Golette.*
Ad interpretazione dei risultati della simulazione, sono stati fissati i seguenti limiti per le tre zone di rischio:

- Verde dalla progressiva planimetrica 1500 alla Dora di Verney

- Giallo dalla Dora di Verney a 1460 m s.l.m.

- Rosso oltre 1460 m s.l.m.

L'area verde, estesa fino alle prime case della frazione di Entreves, rappresenta l'estensione della probabile area di influenza del "soffio" della valanga."

In Allegato 5 sono riportati gli estratti della relazione tecnica e della simulazione relativi allo studio della valanga 04 - Raveysaz".

Di seguito si riportano i parametri adottati per la simulazione, tratti dalla relazione ed elaborati tecnici:
Tempo di ritorno: 100 anni
Densità: 300 Kg/m^3
Altezza neve al distacco: 1,2 m
Larghezza: 100 m
Coefficiente di attrito: 0,5
Coefficiente di viscosità: 0,5 (0,8 tra le quote 2030 e 2060, per la stima della perdita di energia in corrispondenza del terrazzo di Replan)

PARAMETRI DEL DISTACCO

Spessore del lastrone al distacco:	**1.20**	m
Larghezza alla quota di inizio distacco:	**100**	m
Quota inizio distacco:	**2.240**	m s.l.m.
Quota fine distacco:	**2.153**	m s.l.m.
Profondità planimetrica del distacco:	**109,50**	m
Profondità inclinata del distacco:	**140,00**	m
Numero di elementi:	**14**	
Volume di distacco:	**16.954**	mc

Tab. 4 – Parametri di ingresso distacco valanga V04 (codice CRV 17-015) - Studio Ceriani - agosto 2000

Le simulazioni condotte, nel 2000, sono antecedenti allo studio *"Definizione dei valori di progetto di parametri nivometrici standard per la prevenzione del rischio valanghivo sul territorio valdostano" (Barbolini)*, che riporta l'analisi statistica di tipo regionale sulle seguenti variabili nivometriche:

- altezza del manto nevoso al suolo (Hs)

- incremento dell'altezza del manto nevoso su tre giorni consecutivi di precipitazione nevosa (DH3gg).

Attraverso l'utilizzo dell'applicativo SW disponibile sul Geoportale RAVA, si è provveduto a verificare il calcolo dello spessore del lastrone del distacco, che risulta corrispondere al valore adottato nelle simulazioni.

Più in dettaglio:

- con distacco alla quota di 2200 m s.l.m., per il tempo di ritorno di 100 anni, è calcolato il valore di DH3gg pari a 226 cm, corrispondente al valore di **altezza di distacco** (spessore lastrone al distacco) pari a **119 cm** (angolo medio della zona di distacco: 40°).

- con distacco alla quota di 2250 m s.l.m., per il tempo di ritorno di 100 anni, è calcolato il valore di DH3gg pari a 231 cm, corrispondente al valore di altezza di distacco (spessore lastrone al distacco) pari a **122 cm** (angolo medio della zona di distacco: 40°).

Le simulazioni e conseguenti perimetrazioni delle aree a differente pericolosità condotte in sede di redazione della cartografia degli ambiti inedificabili per valanga risultano pertanto coerenti con l'adozione dei parametri nivometrici standard, aggiornati al 2013.

6. STUDIO DI COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELLA D.G.R. 2939/2008

- ***CLASSIFICAZIONE URBANISTICO-EDILIZIA DELL'INTERVENTO***

Sulla base delle definizioni delle tipologie di interventi urbanistico-edilizi di cui alla D.G.R. 2515/1999 ed agli artt. 27 e 28 del Regolamento edilizio tipo regionale approvato dal Consiglio regionale ai sensi dell'art. 54, comma 1, della l.r. 11/98, l'intervento rientra nella tipologia *nuova costruzione di infrastruttura puntuale, non altrimenti localizzabile*.

- ***CARATTERIZZAZIONE DEI VINCOLI PRESENTI***

Nella cartografia degli ambiti inedificabili del Comune di La Thuile, redatta ai sensi degli artt. 35, 36 e 37 della l.r. 11/98, il progetto ricade in aree classificate:

- a media pericolosità per frana (Zona F2) e, in corrispondenza dell'angolo S della prevista opera, in un'area ad elevata pericolosità (F1) – cartografia approvata con D.G.R. n. 2111 del 21/06/2004;
- di esondazione (Fascia B), di inondazione per piena catastrofica (Fascia C) e, in corrispondenza dell'angolo S della prevista opera, in area di deflusso della piena (Fascia A) – cartografia approvata con D.G.R. n. 2111 del 21/06/2004;
- a media pericolosità per fenomeni valanghivi (Area V2) - cartografia approvata con D.G.R. n. 2545 del 31.07.2000.

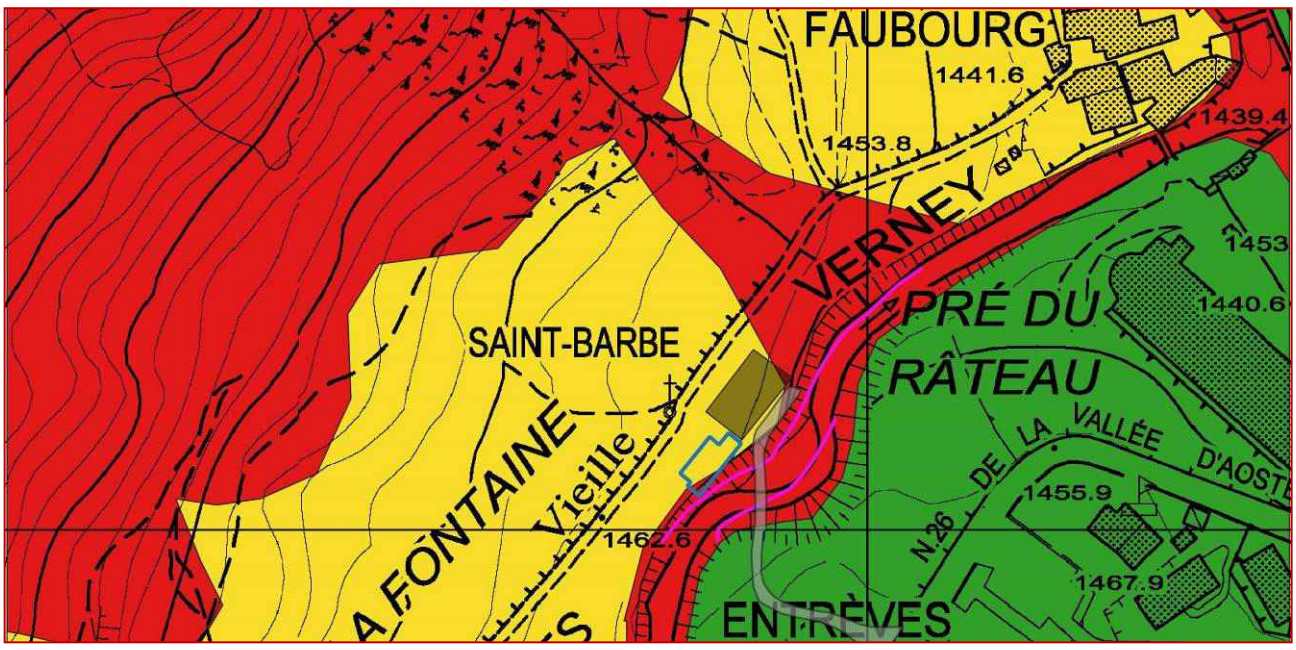


Fig. 37 - Estratto cartografia dei terreni sedi di frana con indicazione dell'opera (fonte Geoportale RAVA). In viola sono indicati i nuovi argini del torrente

F1 F2 F3

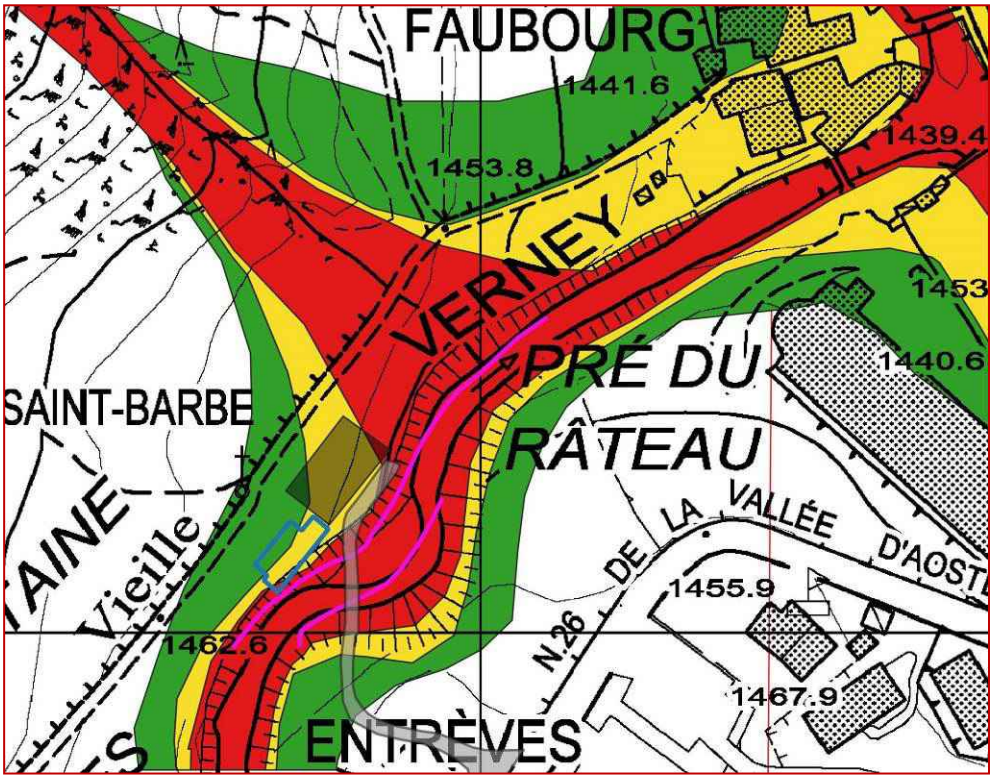


Fig. 38 - Estratto cartografia dei terreni sedi di inondazioni con indicazione dell'opera (fonte Geoportale RAVA). In viola sono indicati i nuovi argini del torrente

FA - Fascia A FB - Fascia B FC - Fascia C

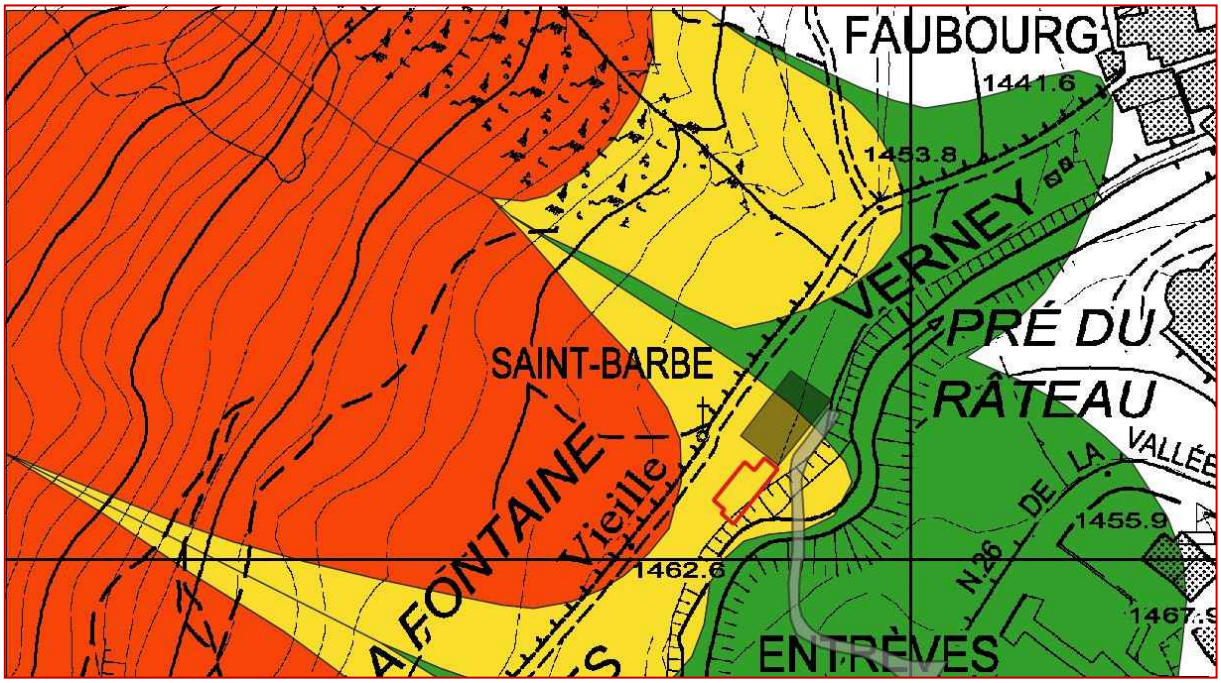


Fig. 39 - Estratto cartografia aree soggette a fenomeni valanghivi con indicazione dell'opera (fonte Geoportale RAVA)

V1 V2 V3

- ***INDIVIDUAZIONE ED ILLUSTRAZIONE DELLE DINAMICHE E DELLA PERICOLOSITA' DEI FENOMENI CHE CARATTERIZZANO IL VINCOLO***

Cartografia degli ambiti inedificabili per frana

Sulla base di quanto illustrato al capitolo 5 (par. 5.1 e 5.2), la classificazione in Zona F2 di frana è correlata a potenziali fenomeni di caduta di massi dai settori di versante sovrastanti, oltre che a potenziali colate detritiche che si possono originare all'interno del bacino Raveysaz.
La Zona F1 individuata sulla sinistra idrografica della Dora di Verney, in corrispondenza della quale ricade l'angolo S dell'opera, è presumibilmente correlata, in assenza di elementi significativi, a potenziali fenomeni di erosione spondale o a fenomeni di trasporto in massa lungo l'asta torrentizia a seguito di eventi catastrofici (i.e. tracimazione lago temporaneo di sbarramento).

A tale riguardo si rileva che nella documentazione allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili per frana (carta dei dissesti e relazione tecnica) non sono riportati elementi descrittivi che motivino tale perimetrazione in F1.

Cartografia degli ambiti inedificabili per inondazione

Con riferimento a quanto illustrato al capitolo 5 (par. 5.3), la classificazione in Fascia B di inondazione è correlata a potenziali fenomeni di esondazione della Dora di Verney, oltre che a potenziali colate detritiche lungo il corso d'acqua temporaneo all'interno del bacino Raveysaz.
La Fascia A, di deflusso della piena ordinaria, è riferita all'assetto morfologico naturale del torrente, prima della parziale rettificazione e arginatura del torrente oltre che alla fascia di rispetto, ed è pressoché coincidente con la fascia di rispetto laterale ai sensi dell'art. 41.

Cartografia degli ambiti inedificabili per valanga

Sulla base di quanto illustrato al capitolo 5 (par. 5.4), la classificazione in Area V2, a medio rischio, è correlata ai fenomeni valanghivi ricorrenti che si sviluppano lungo il versante sud del Mont Belleface-Pointe Sud, incanalandosi nella parte inferiore lungo gli avvallamenti "Couloirs de la Raveysaz".

- ***VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON IL FENOMENO DI DISSESTO CONSIDERATO, CON LA SUA DINAMICA E CON LA SUA PERICOLOSITA'***

La prevista struttura, essendo prevalentemente interrata, non interferisce con i potenziali fenomeni di dissesto idrogeologico (caduta massi, colate detritiche) e valanghivi descritti al capitolo 5.

Per quanto riguarda l'interazione con le dinamiche della Dora di Verney, a seguito degli interventi di regimazione eseguiti in fase di realizzazione della centrale idroelettrica ed a protezione della

stessa, l'area risulta protetta da fenomeni di esondazione e non costituisce alcun ostacolo al deflusso delle acque.

- ***VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' DELL'OPERA DA REALIZZARE IN RELAZIONE ANCHE AGLI USI ALLA QUALE ESSA È DESTINATA***

Relativamente ai potenziali fenomeni di caduta massi, sulla base dei risultati dello studio condotto, la struttura in progetto risulta scarsamente vulnerabile in quanto posizionata in corrispondenza del limite inferiore dei punti di arresto calcolati.
Le simulazioni di caduta massi, effettuate adottando parametri cautelativi (distacco dalla sommità della fascia rocciosa, direttrici di caduta rettilinee, senza dispersioni laterali, coefficienti di restituzione conservativi), evidenziano, all'altezza della struttura, una percentuale di arresti massima pari a 0,2% (max. 2 blocchi su un set di 1000 simulati).
La struttura, che non prevede la permanenza di persone, risulta inoltre prevalentemente interrata e sarà progettata, in relazione alla problematica valanghiva, per resistere alla pressione di impatto di 3 t/m^2, in grado quindi di resistere alla massima energia cinetica calcolata (500 kJ).

Per quanto riguarda le colate detritiche che si possono originare all'interno del bacino Raveysaz, la struttura in progetto risulta scarsamente vulnerabile, in quanto ubicata all'estremità sud di un settore di conoide classificato inattivo, oltre che prevalentemente interrata e con apertura sul lato di valle, non esposta ai potenziali flussi
Eventuali fenomeni di colate detritiche coinvolgenti l'area, conseguenti eventi a carattere alluvionale o modificazioni dell'assetto geomorfologico in corrispondenza dell'apice del conoide, comporterebbero inoltre flussi caratterizzati da bassa energia e modesto trasporto solido (fase di esaurimento della colata).

Con riferimento alle fasce di inondazione, a seguito degli interventi di arginatura effettuati a protezione della centrale, l'area in cui ricade la struttura non è soggetta a potenziali fenomeni di esondazione della Dora di Verney, anche in concomitanza con eventi a carattere alluvionale (le sezioni risultano verificate per la piena duecentennale con portata 165 m^3/s).

Relativamente ai fenomeni valanghivi, in considerazione delle analisi riportate, la struttura risulta esposta alla valanga n. 04 denominata "Raveysaz" (codice 17-015 del Catasto Regionale Valanghe).

Considerata la natura prevalentemente interrata dell'intervento, con apertura sul lato di valle, non esposta al flusso valanghivo, con strutture dimensionate per resistere alla pressione di impatto di 3 t/m^2 (valore previsto per le aree V2), si ritiene che la realizzazione della Nuova Cabina primaria sia scarsamente vulnerabile rispetto ai fenomeni valanghivi.

- ***DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROTEZIONE ADOTTATI PER RIDURRE LA PERICOLOSITA' DEL FENOMENO, OVE POSSIBILE, E/O LA VULNERABILITA' DELL'OPERA E VALUTAZIONE DELLA LORO EFFICACIA ED EFFICIENZA RISPETTO AL FENOMENO DI DISSESTO CONSIDERATO***

L'opera in progetto presenta un grado di vulnerabilità basso rispetto ai potenziali fenomeni di caduta massi e colata detritica, e un grado di vulnerabilità molto basso rispetto ai potenziali fenomeni di esondazione della Dora di Verney.
Non si ritiene pertanto necessario prevedere interventi di protezione.

Con riferimento alla problematica valanghiva, si ritiene opportuno prevedere antoni di protezione per l'apertura (lato di valle) della struttura.

Per quanto riguarda la fruizione dei luoghi da parte degli addetti ai lavori, considerato che l'accesso alla struttura è soggetto a rischio valanghivo, si raccomanda che gli operatori non accedano alla struttura nei periodi di rischio di caduta valanghe.

Con riferimento ai potenziali fenomeni di caduta massi, per quanto a pericolosità molto bassa (ossia con probabilità di coinvolgimento molto bassa), si raccomanda in ogni caso di evitare la permanenza di persone all'esterno della struttura. Eventuali lavorazioni all'aperto dovranno essere eseguite nel settore antistante la centrale, la cui configurazione in elevazione garantisce una protezione rispetto a questa tipologia di dissesto.
Si raccomanda inoltre di evitare l'accesso alla struttura in concomitanza con eventi meteorici intensi e/o persistenti, fattore che può favorire la caduta massi, in particolare la rimobilizzazione dei blocchi di detrito distribuiti irregolarmente sulle fasce rocciose sommitali.

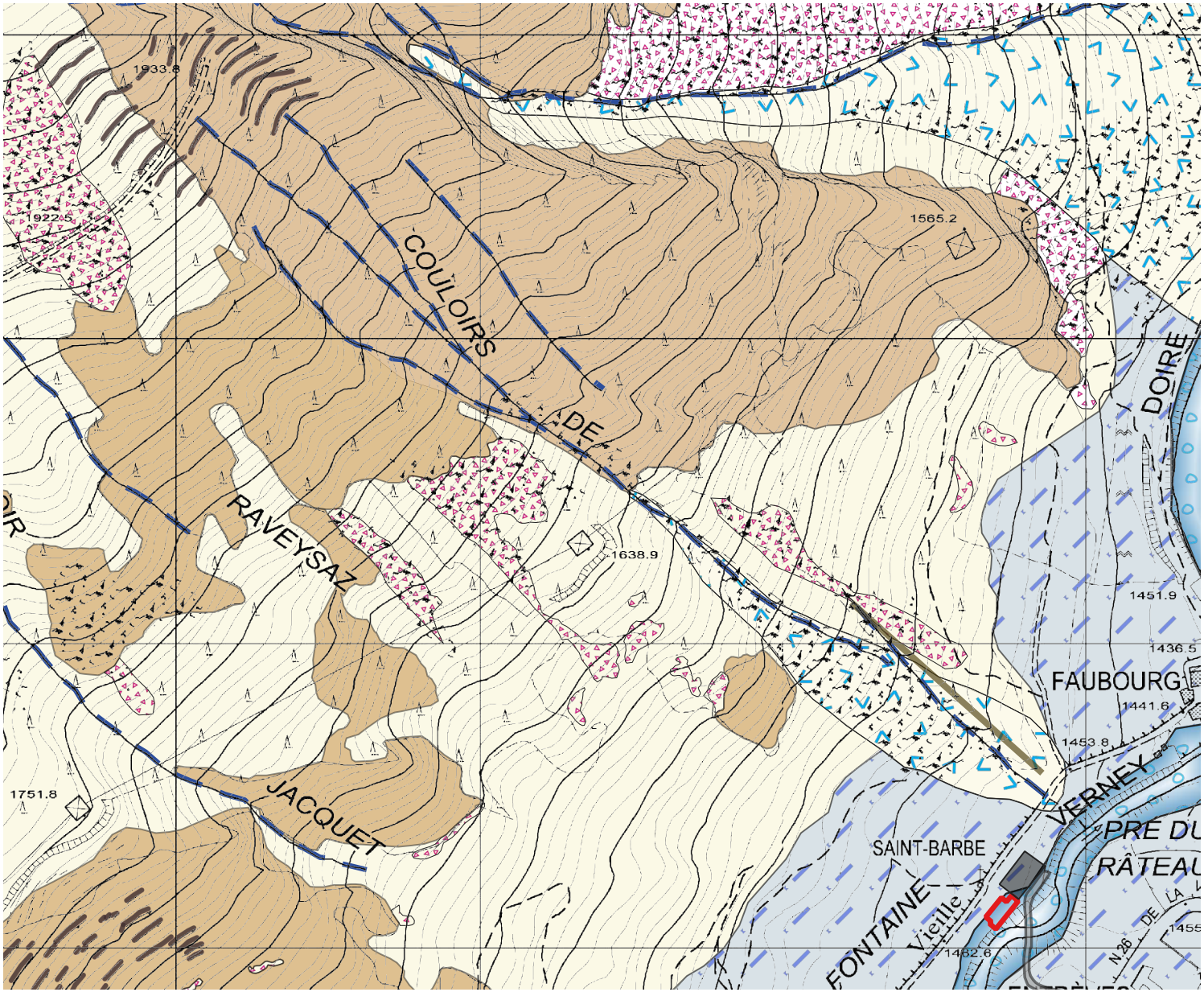
In conclusione, a seguito dello studio effettuato, l'intervento risulta compatibile con le condizioni di pericolosità indicate nelle cartografie degli ambiti inedificabili per frana, inondazione e valanga redatte ai sensi degli artt. 35, 36 e 37della l.r. 11/1998 e s.m.i..

Saint-Pierre, novembre 2024

ORDINE DEI GEOLOGI
Regione Autonoma Valle d'Aosta
ORDRE DES GEOLOGUES
Région Autonome de la Vallée d'Aoste
Dr. DRIGO Elisabetta
Iscr. Albo n. 49

COMUNE DI LA THUILE - REALIZZAZIONE NUOVA CABINA PRIMARIA FAUBOURG

CARTA GEOLOGICA - GEOMORFOLOGICA



Legenda

- centrale CVA
- ubicazione cabina Deval
- rilevato
- nuovi argini
- impluvi
- substrato roccioso
- depositi alluvionali
- depositi detritici gravitativi
- depositi detritici di genesi mista
- depositi glaciali
- depositi colluviali

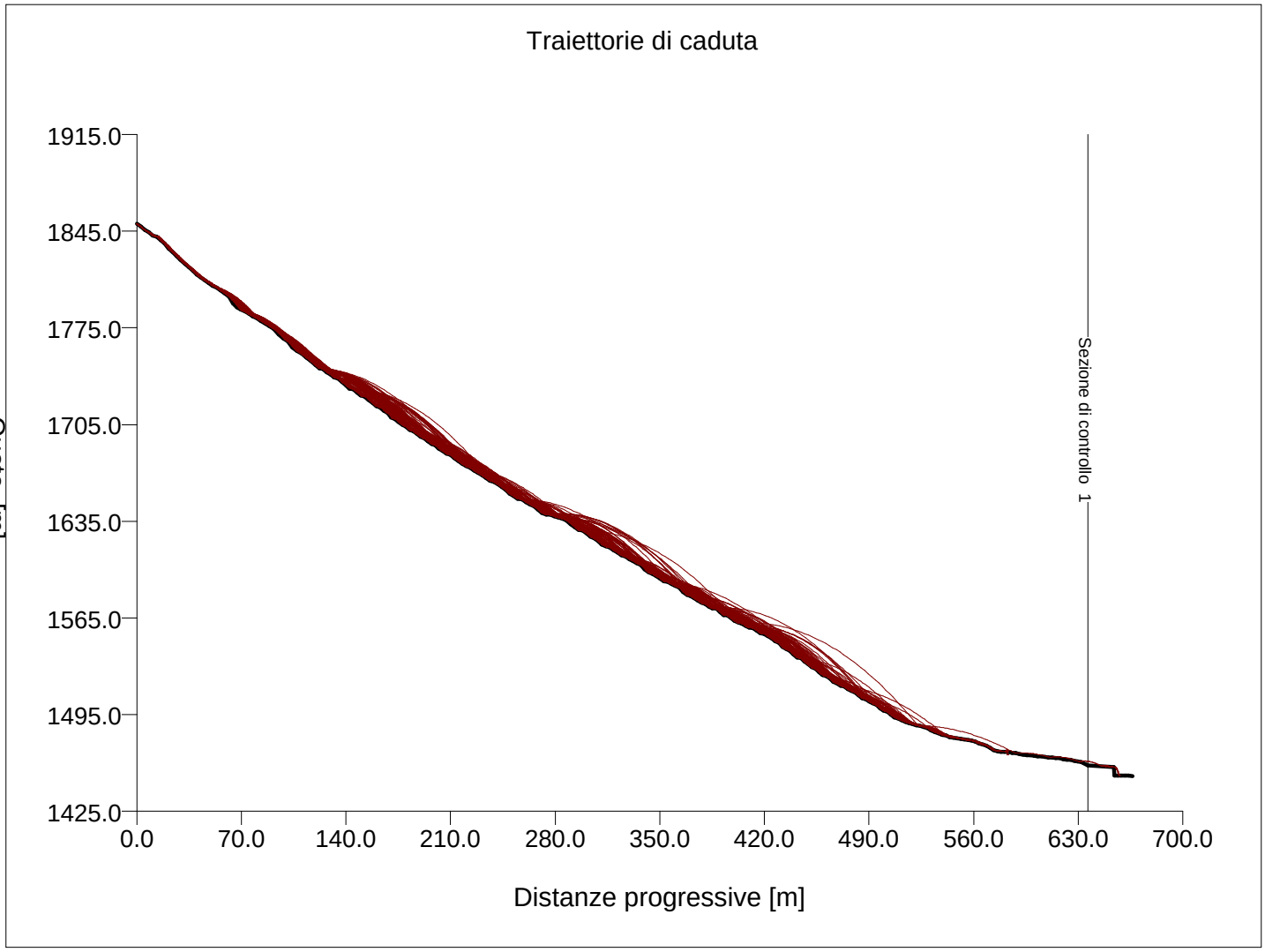
0 50 100 150 200 m

ALLEGATO 1

ALLEGATO 2

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

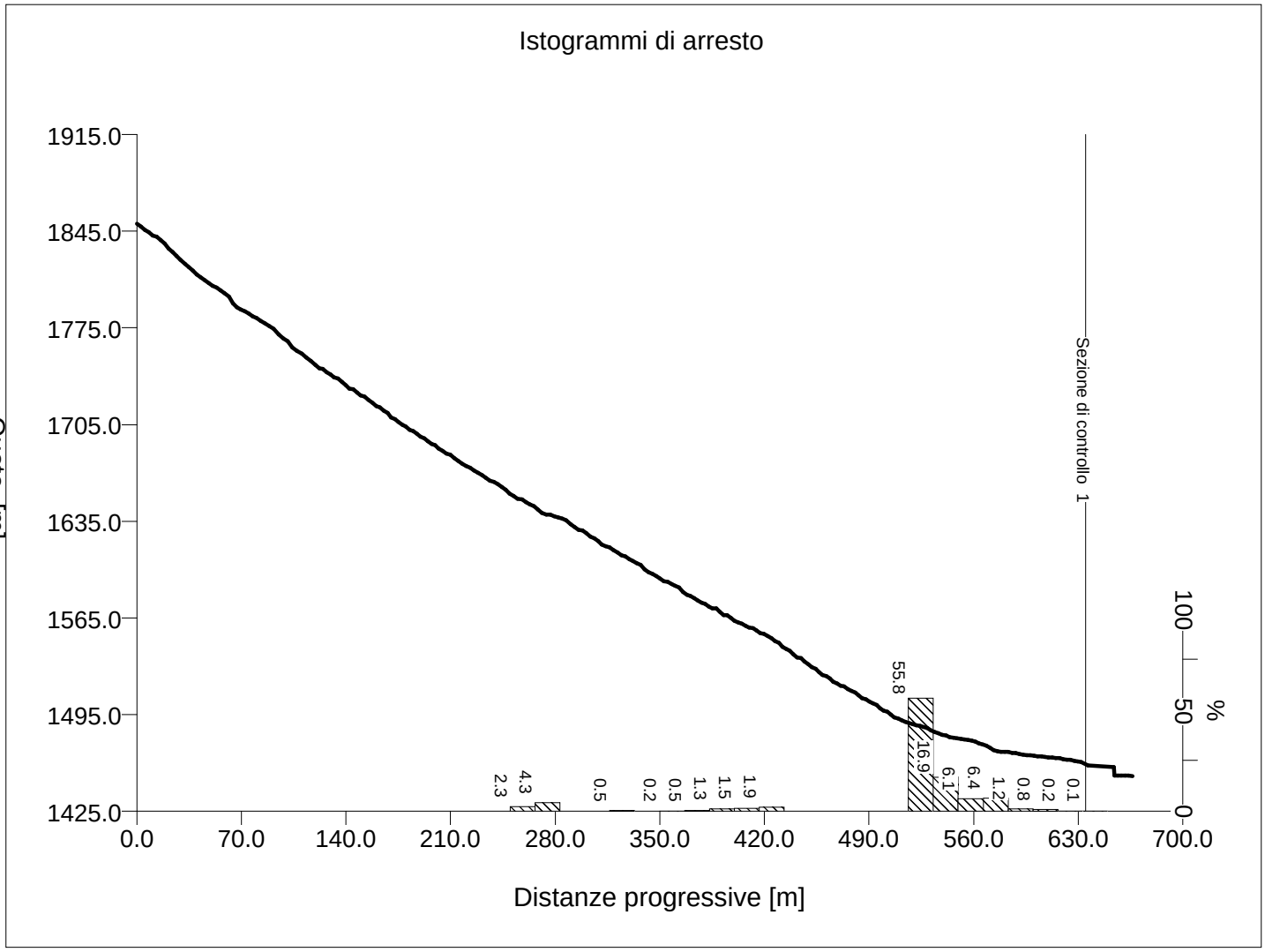
Faubourg - Traiettoria 1 - V = 0.5 mc - prismatico-tabulare - 100 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_1.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 03/03/20

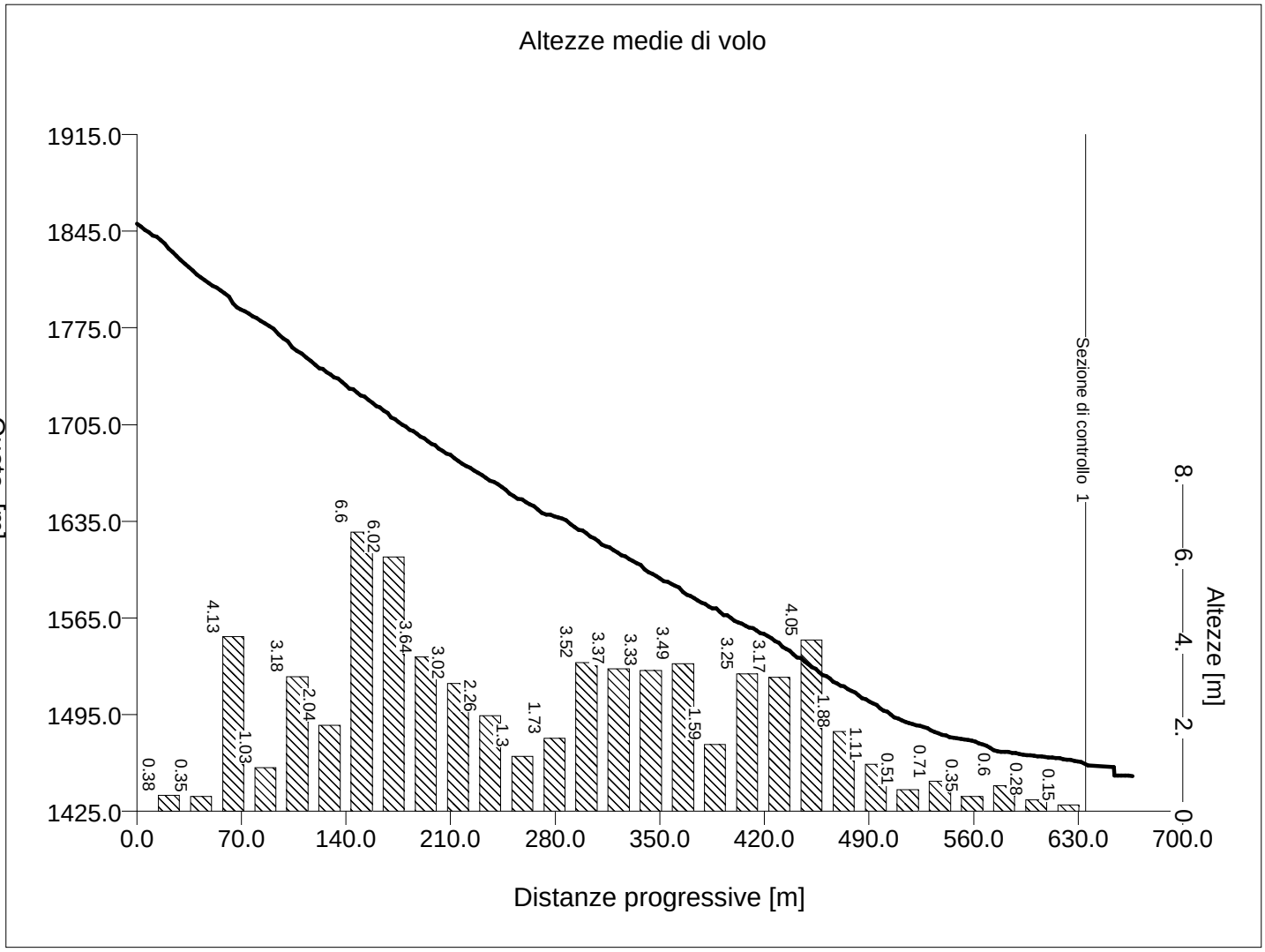
Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

Faubourg - Traiettoria 1 - V = 0.5 mc - prismatico - 1000 massi simulati



Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

Faubourg - Traiettoria 1 - V = 0.5 mc - prismatico - 1000 massi simulati

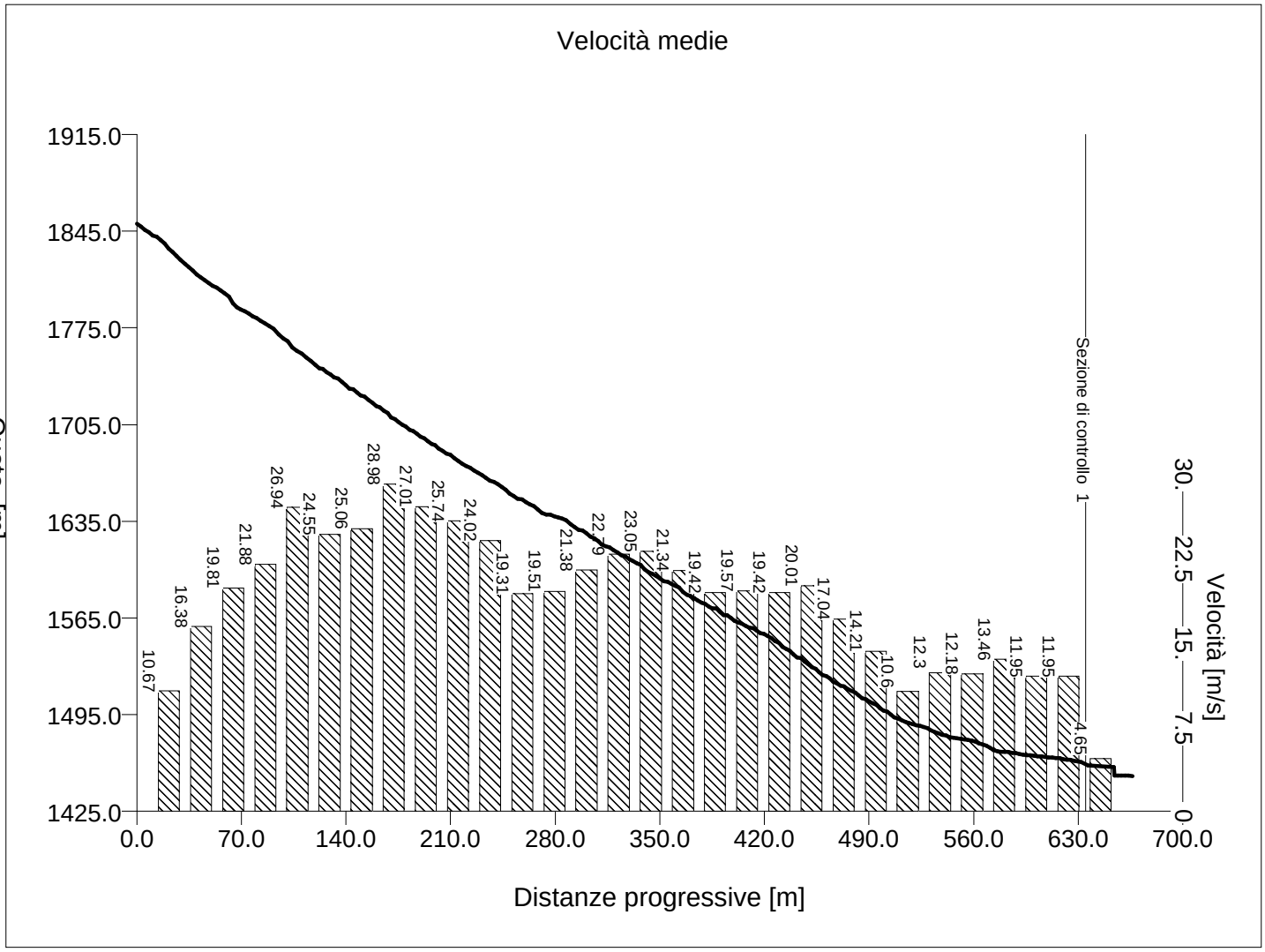


CADMA - Sviluppato da ISMES (BG)

FAUB_1.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 03/03/20

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

Faubourg - Traiettoria 1 - V = 0.5 mc - prismatico - 1000 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG)

FAUB_1.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 03/03/20

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

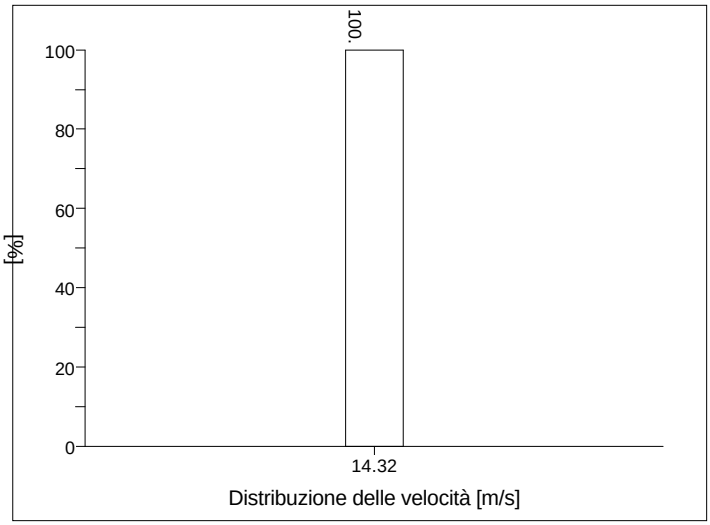
Faubourg - Traiettoria 1 - V = 0.5 mc - prismatico - 1000 massi simulati

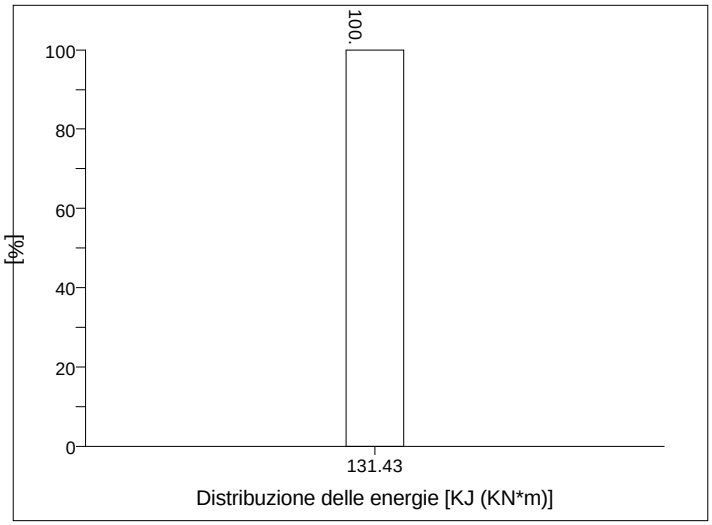
Sezione 1

Progressiva 635 m

N. massi nella sezione : 1

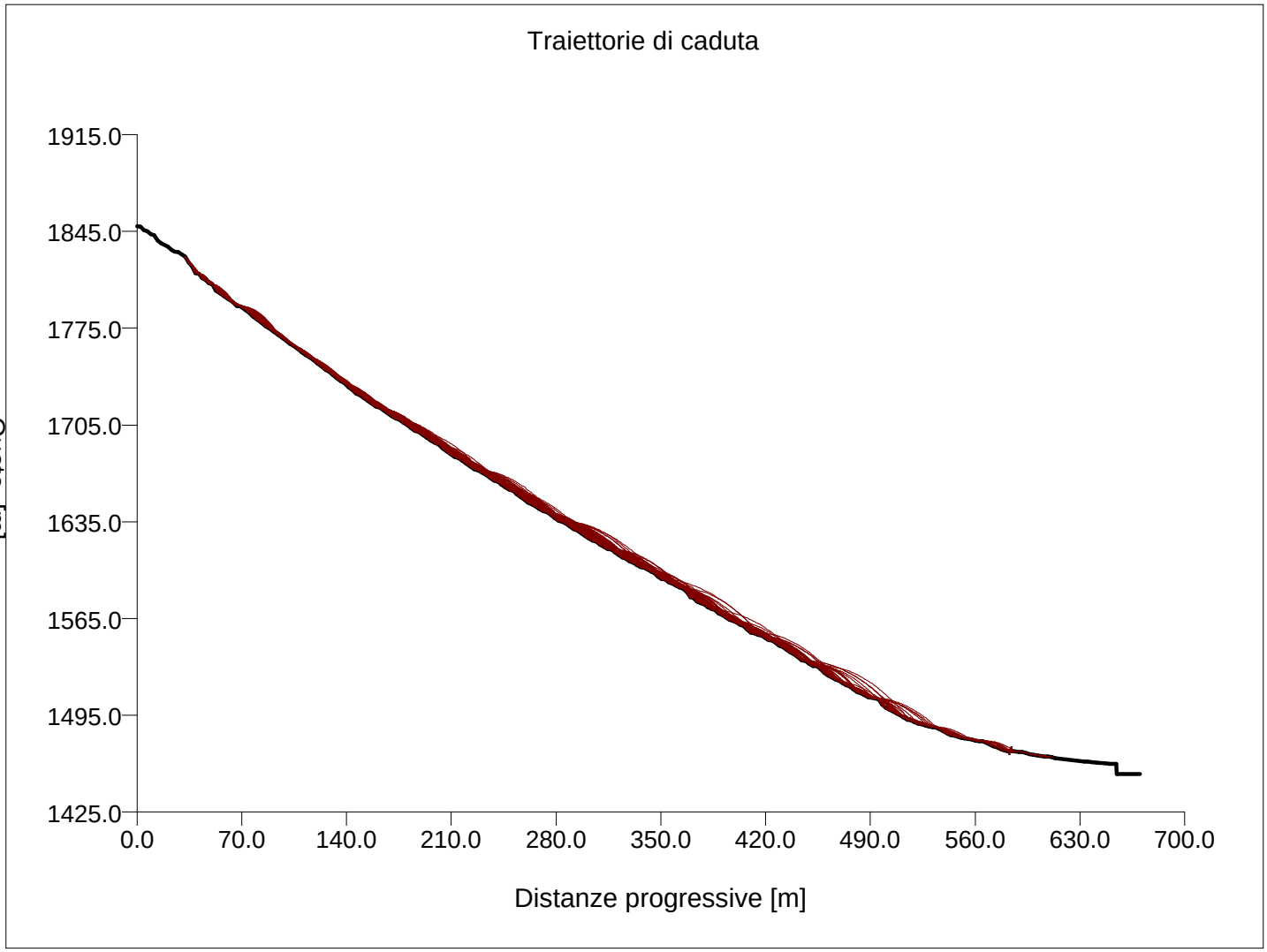
.1% di 1000 massi





Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

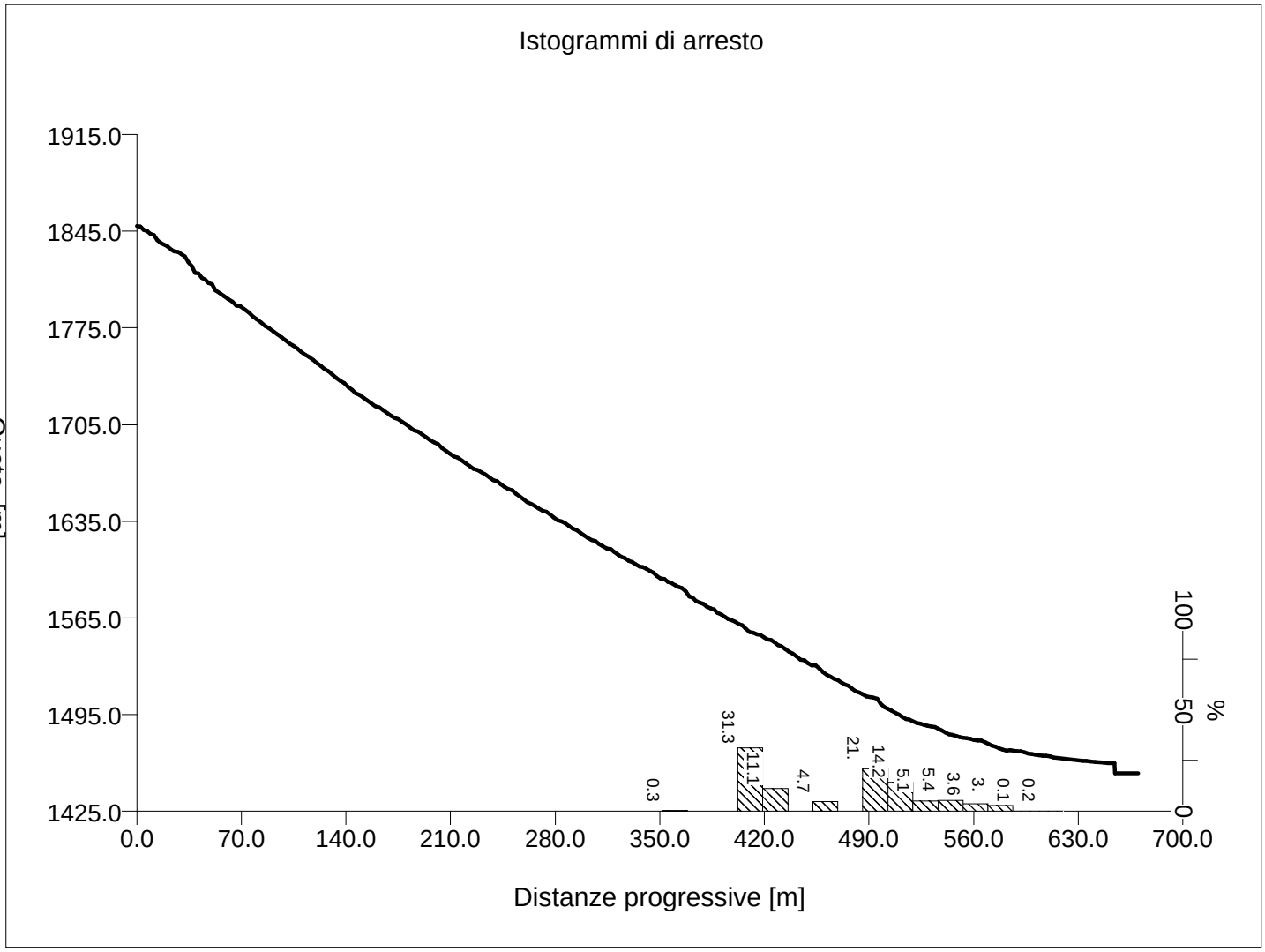
Faubourg - Traiettoria 2 - V = 0.5 mc - prismatico - 100 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_TR2.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 04/03/20

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

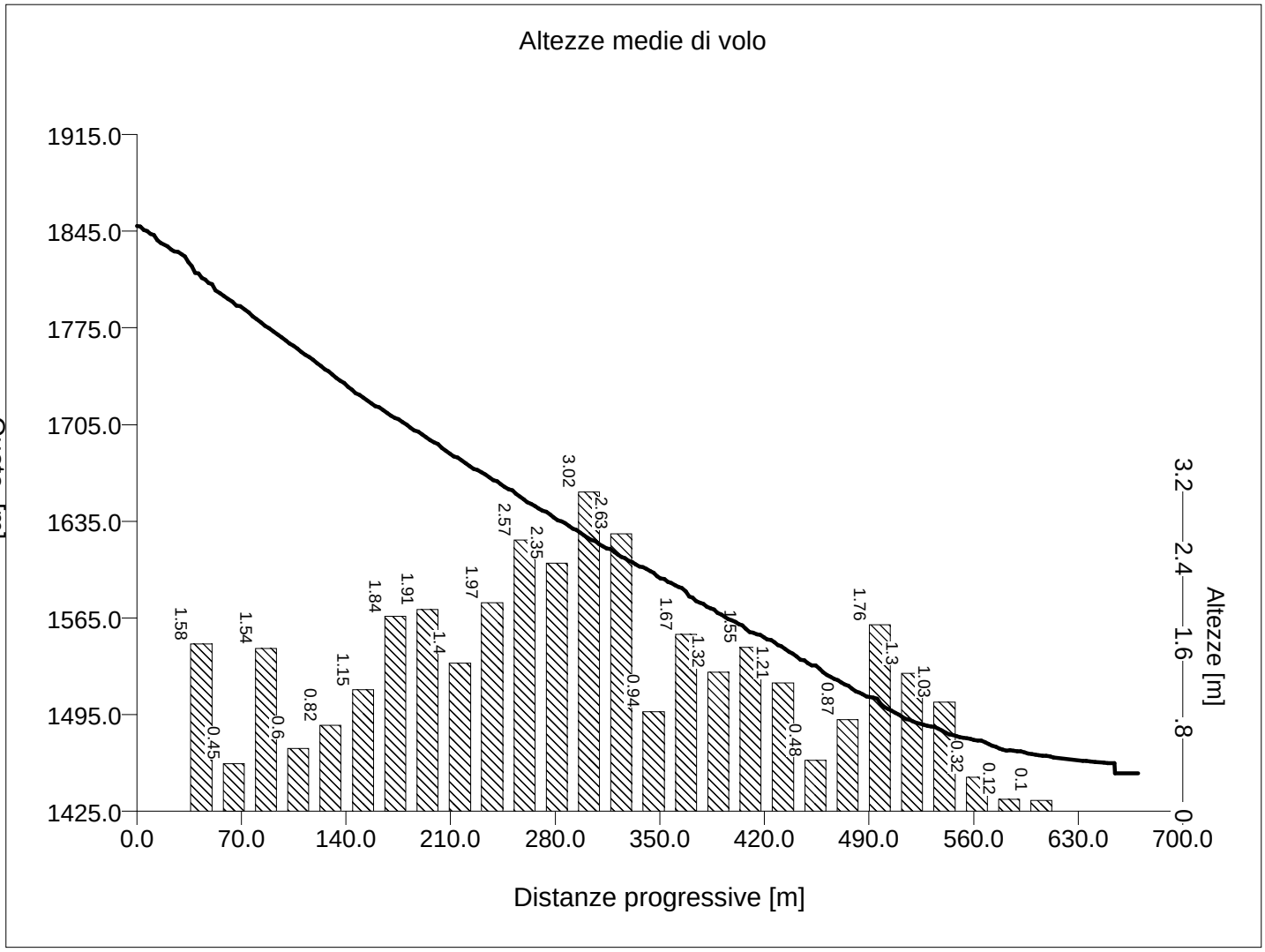
Faubourg - Traiettoria 2 - V = 0.5 mc - prismatico - 1000 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_TR2.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 04/03/20

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

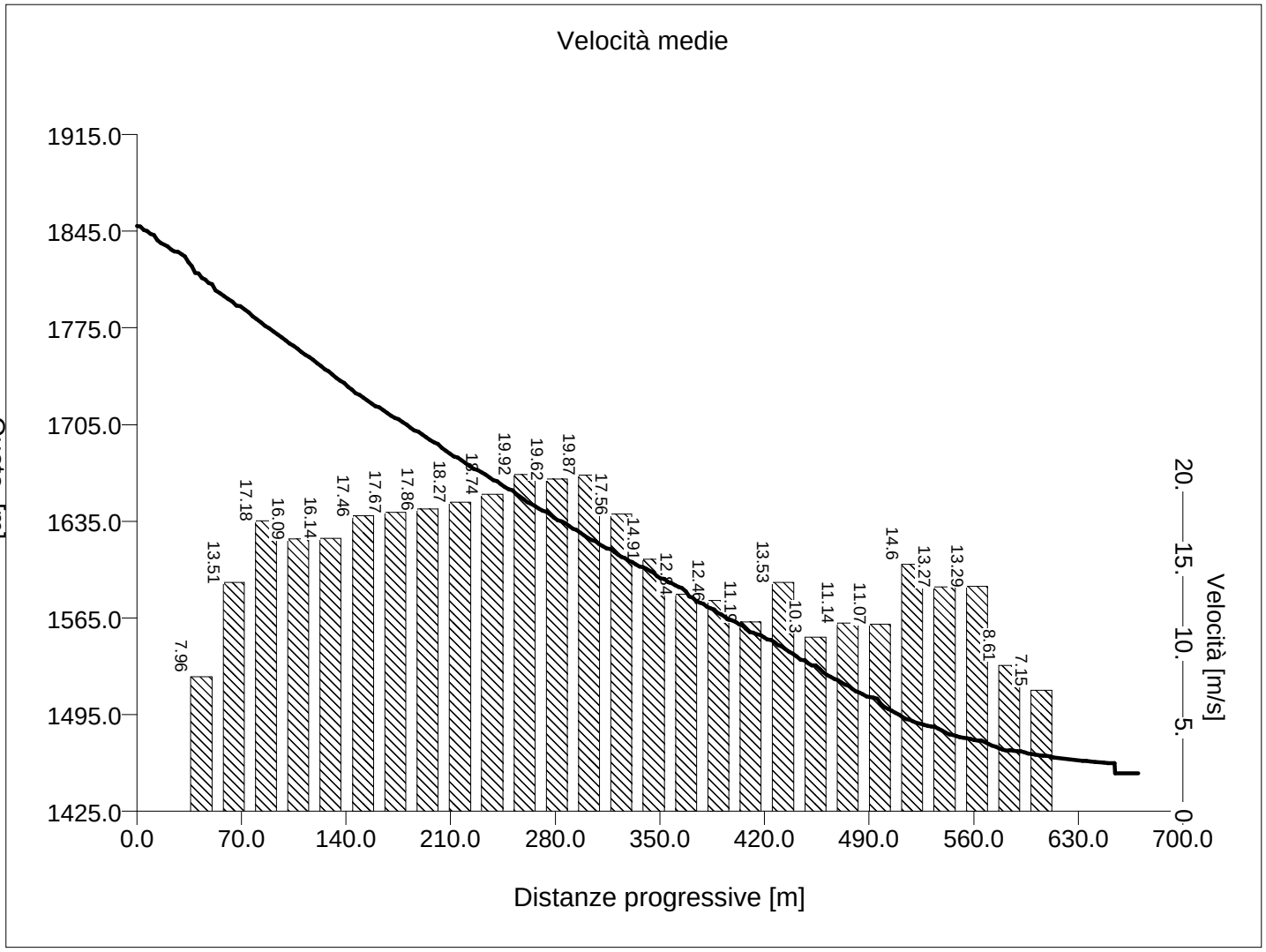
Faubourg - Traiettoria 2 - V = 0.5 mc - prismatico - 1000 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_TR2.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 04/03/20

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

Faubourg - Traiettoria 2 - V = 0.5 mc - prismatico - 1000 massi simulati

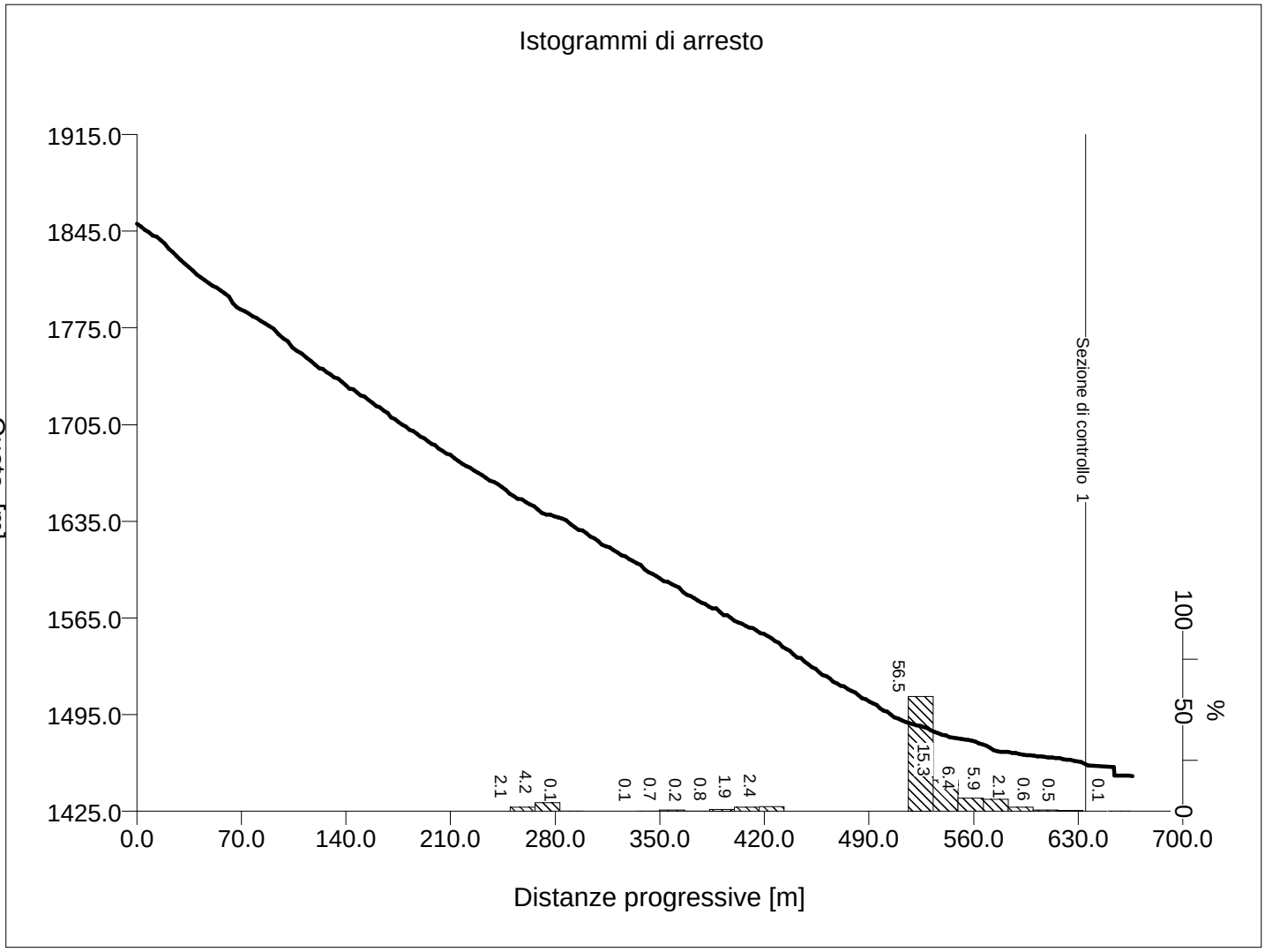


CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_TR2.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 04/03/20

ALLEGATO 3

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

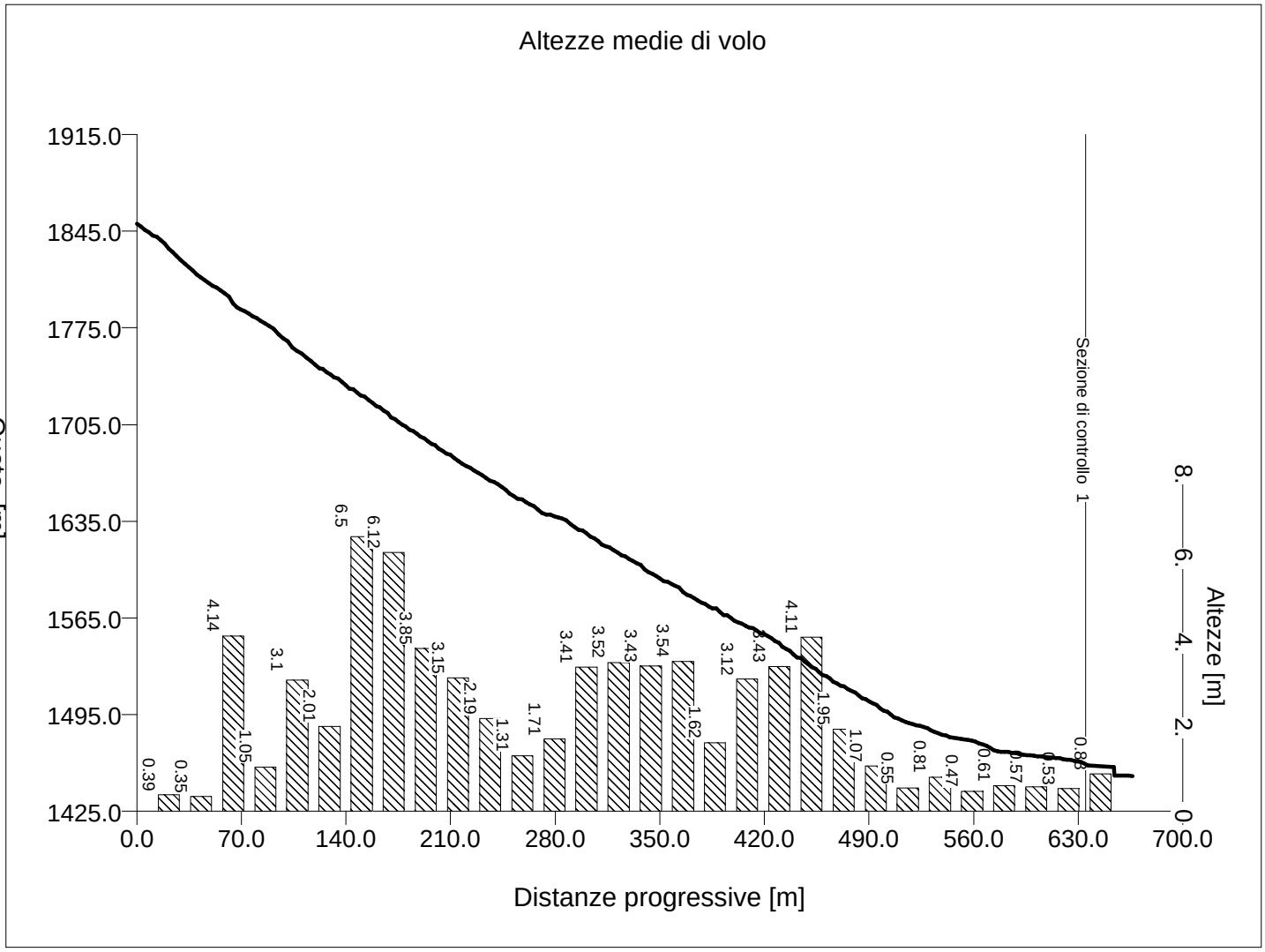
Faubourg - Traiettoria 1 - V = 1.0 mc - prismatico - 1000 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_1.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 05/03/20

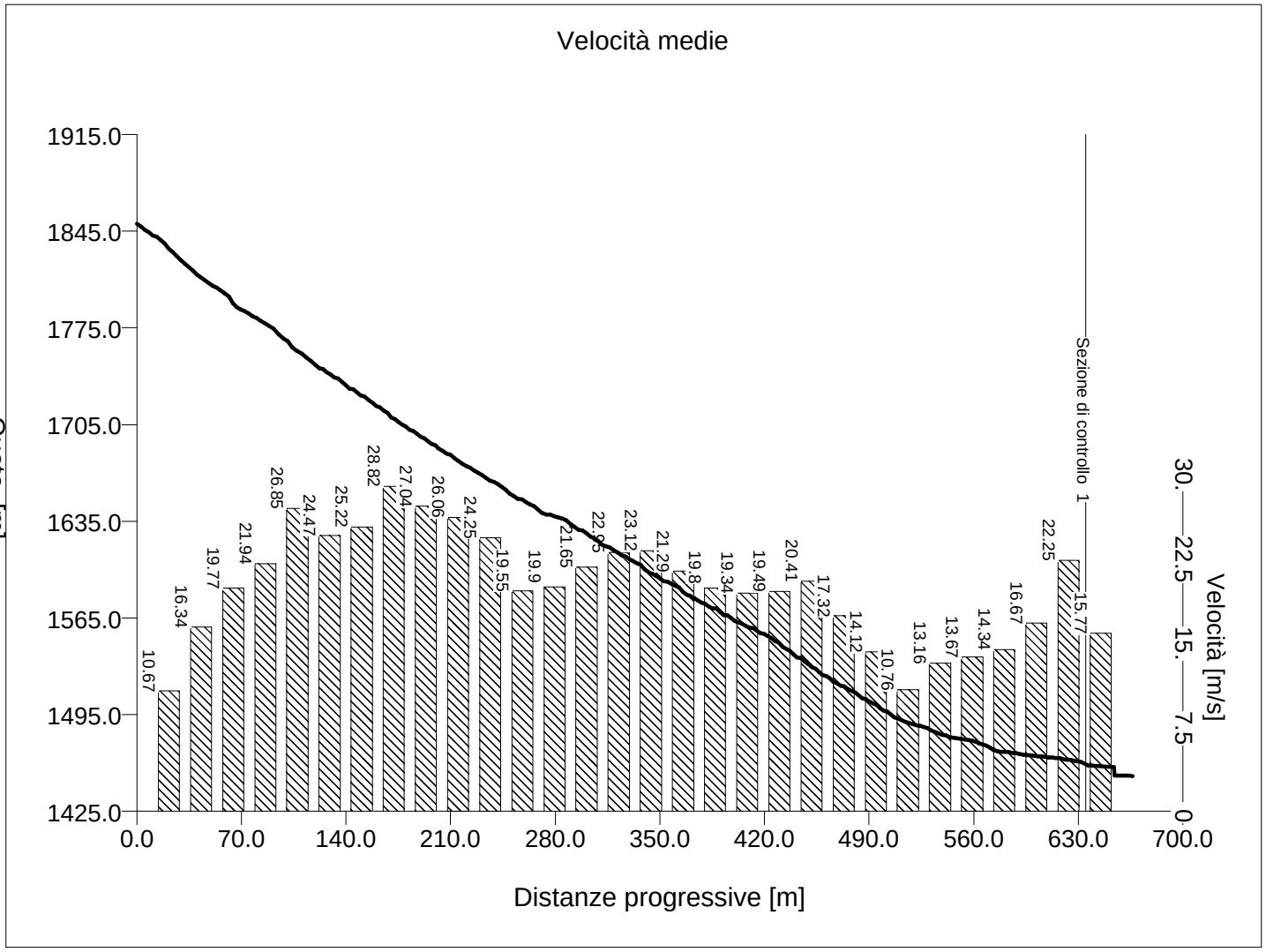
Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

Faubourg - Traiettoria 1 - V = 1.0 mc - prismatico - 1000 massi simulati



Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

Faubourg - Traiettoria 1 - V = 1.0 mc - prismatico - 1000 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_1.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 05/03/20

Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

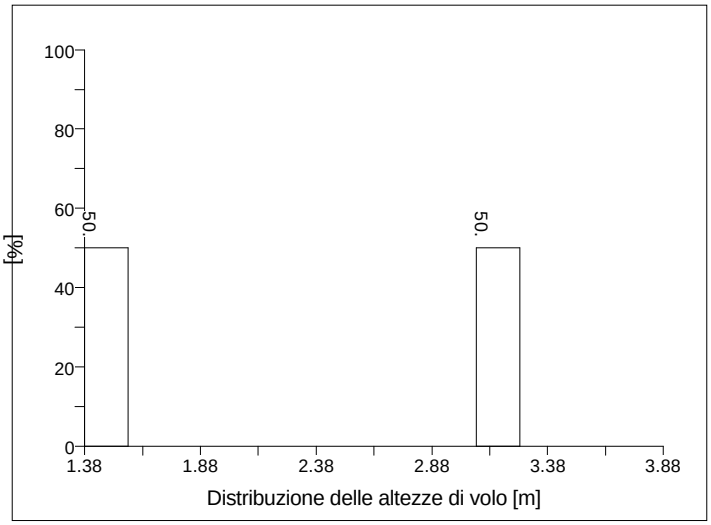
Faubourg - Traiettoria 1 - V = 1.0 mc - prismatico - 1000 massi simulati

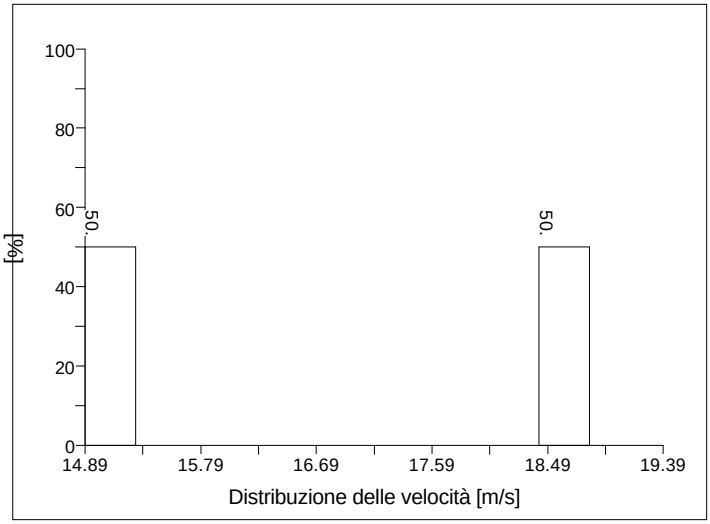
Sezione 1 Progressiva 635 m

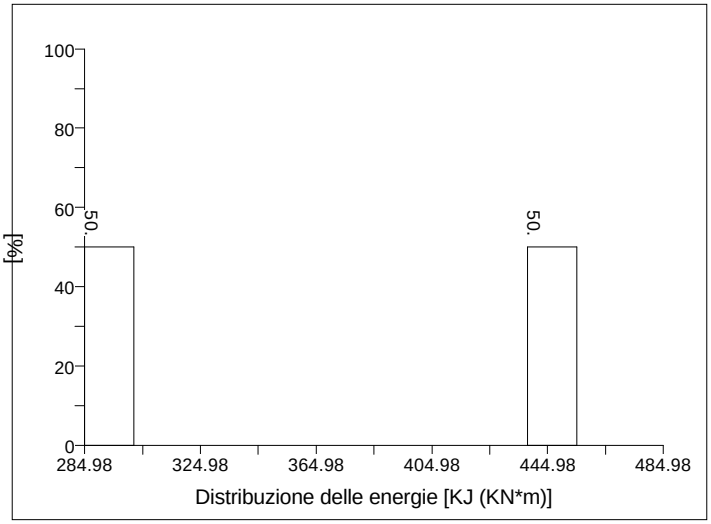
N. massi nella sezione : 2

.2% di 1000 massi

	Velocità [m/s]	Altezza [m]	Energia [KJ (KN*m)]
Minima	14.89	1.38	284.98
Media	16.85	2.32	369.98
Massima	18.81	3.26	454.99

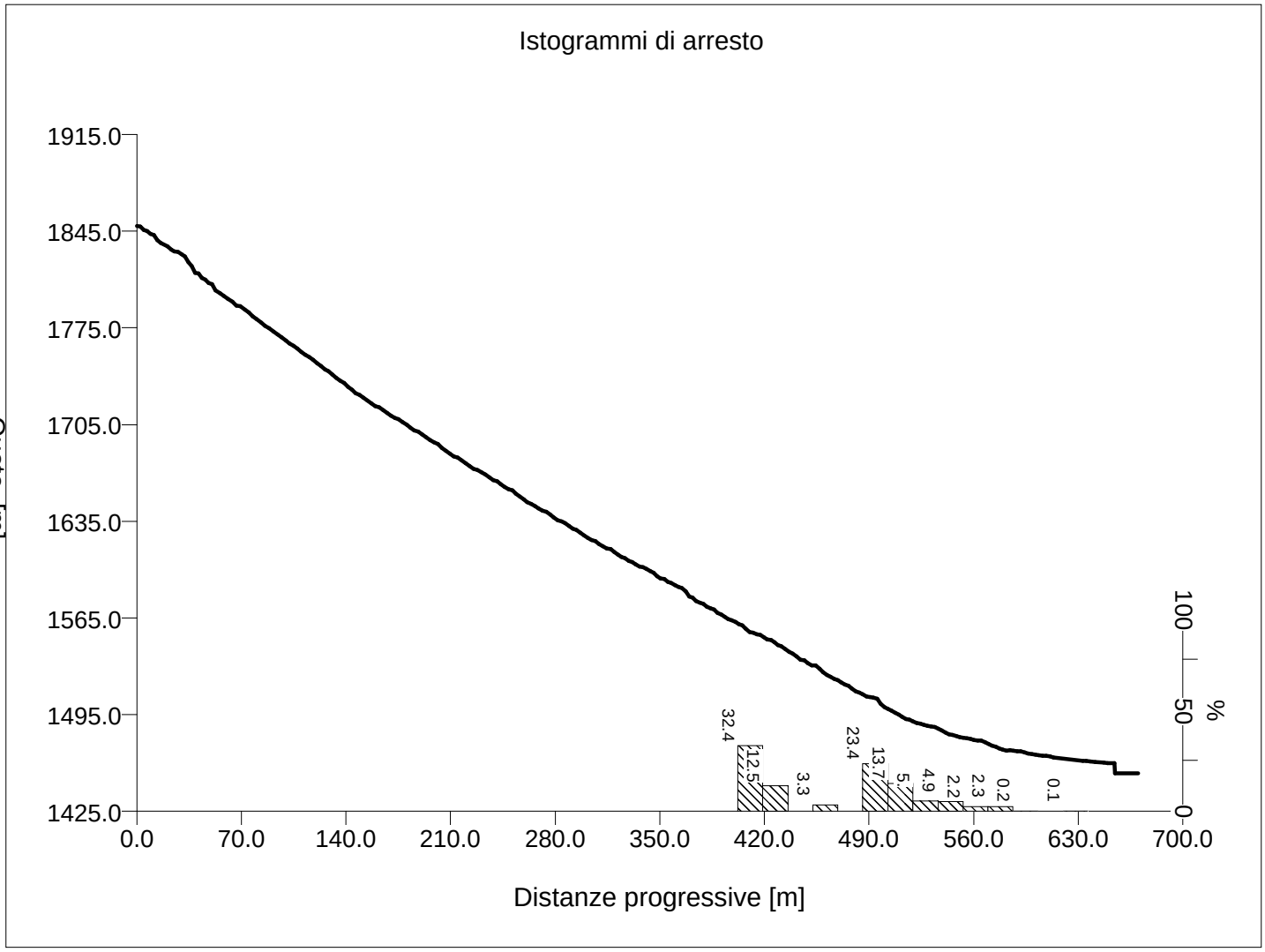






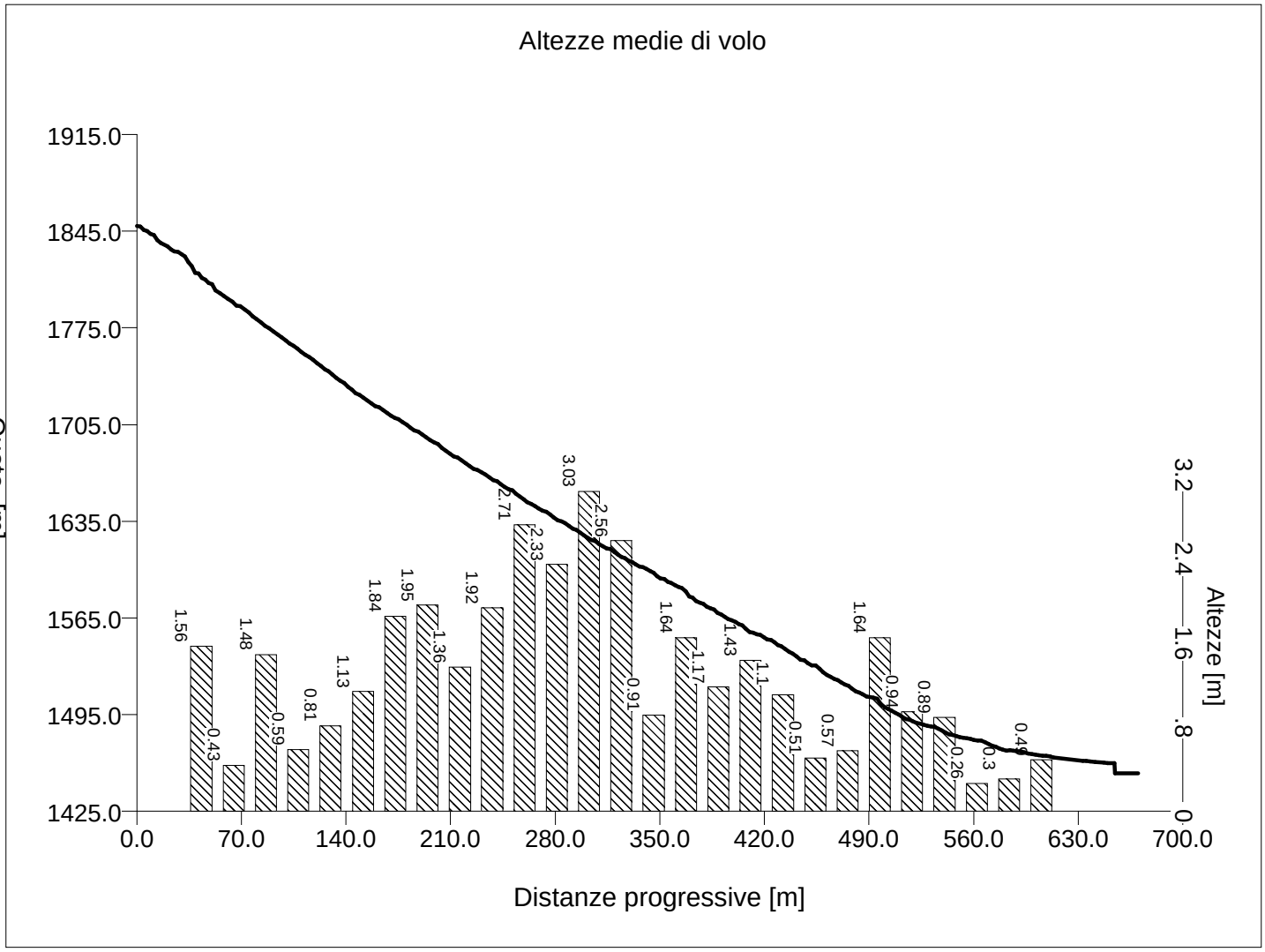
Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

Faubourg - Traiettoria 2 - V = 1.0 mc - prismatico - 1000 massi simulati



Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

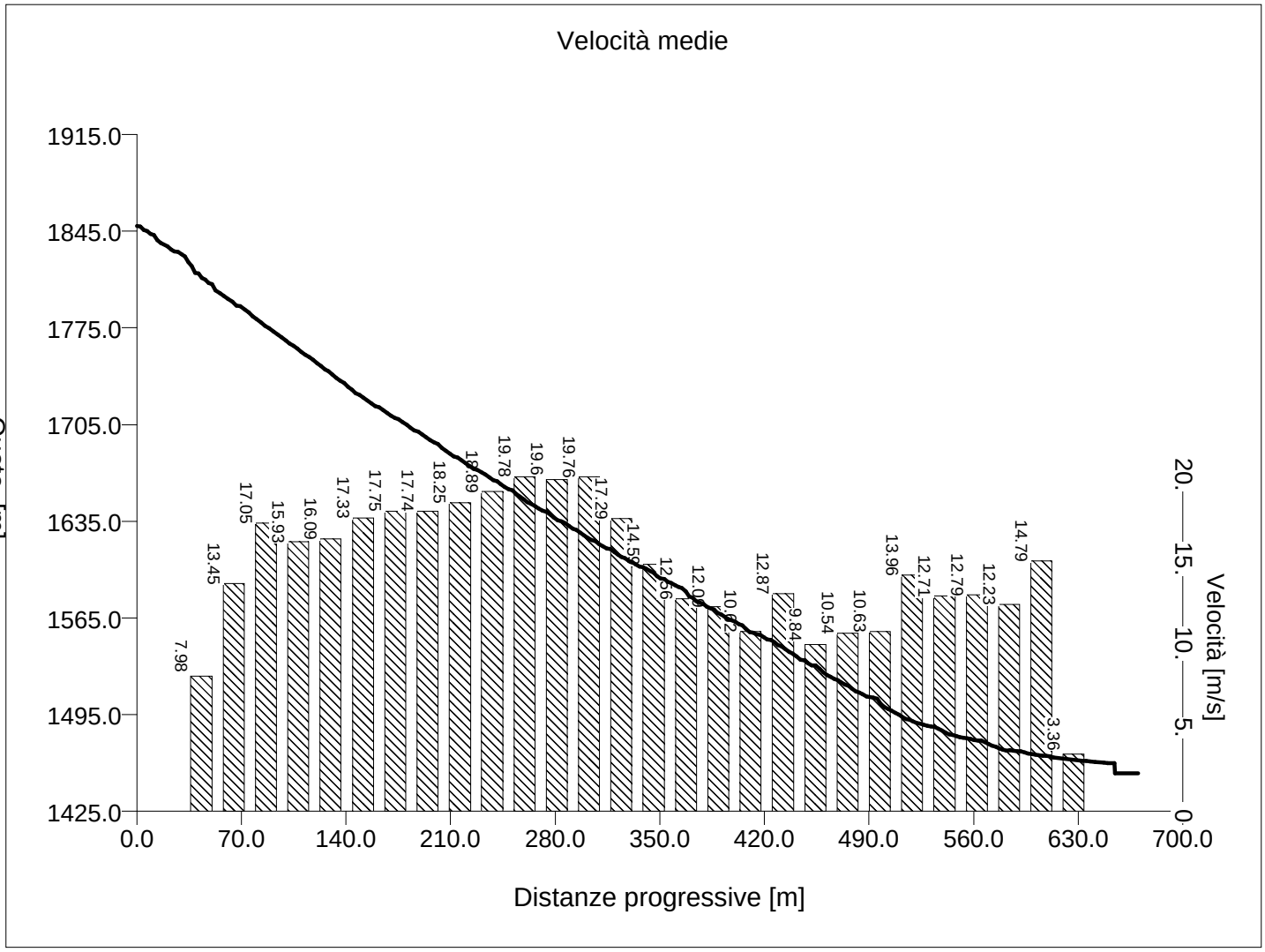
Faubourg - Traiettoria 2 - V = 1.0 mc - prismatico - 1000 massi simulati



CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_TR2.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 04/03/20

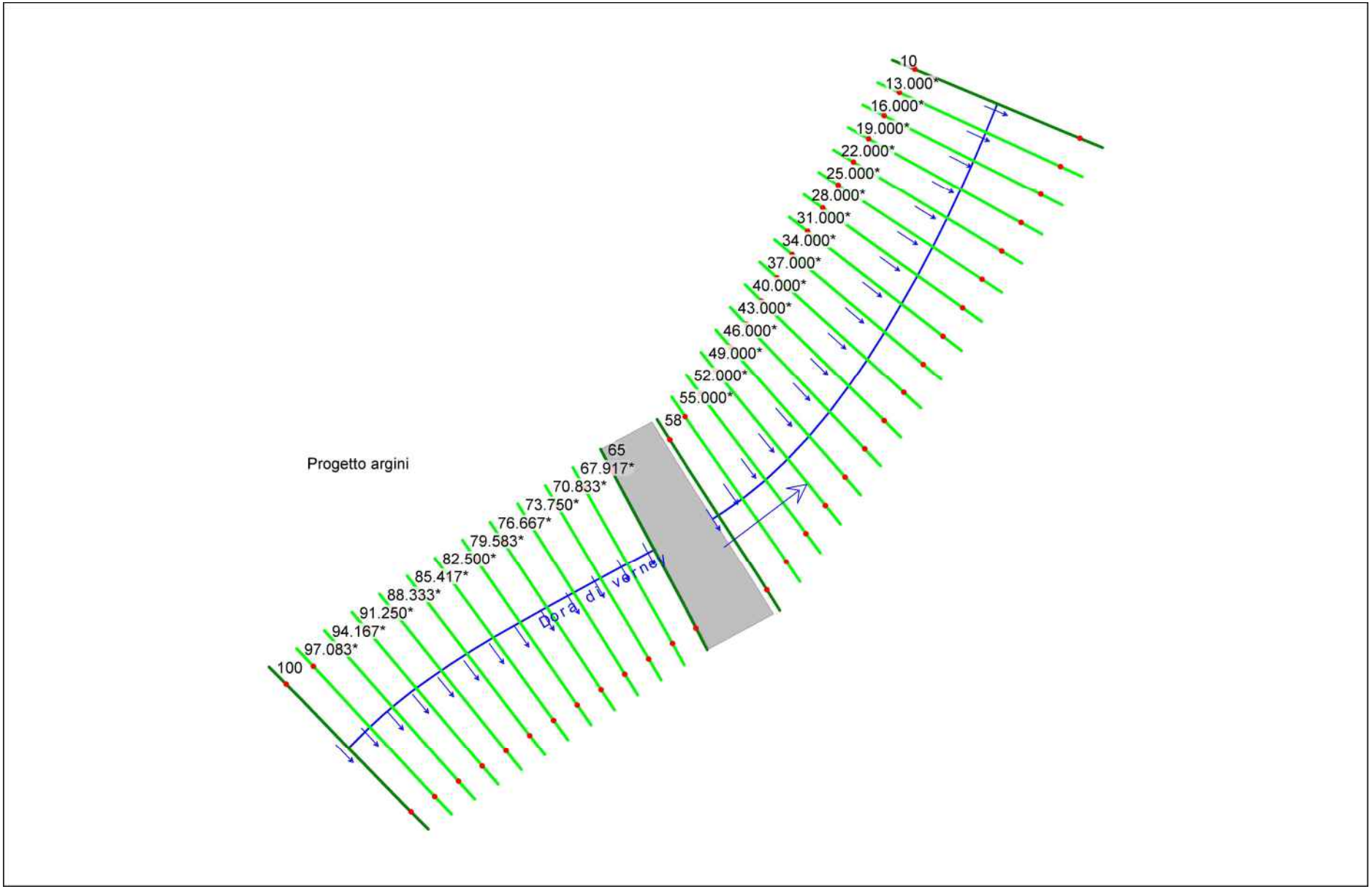
Simulazione del comportamento di un insieme di massi in caduta libera lungo un pendio

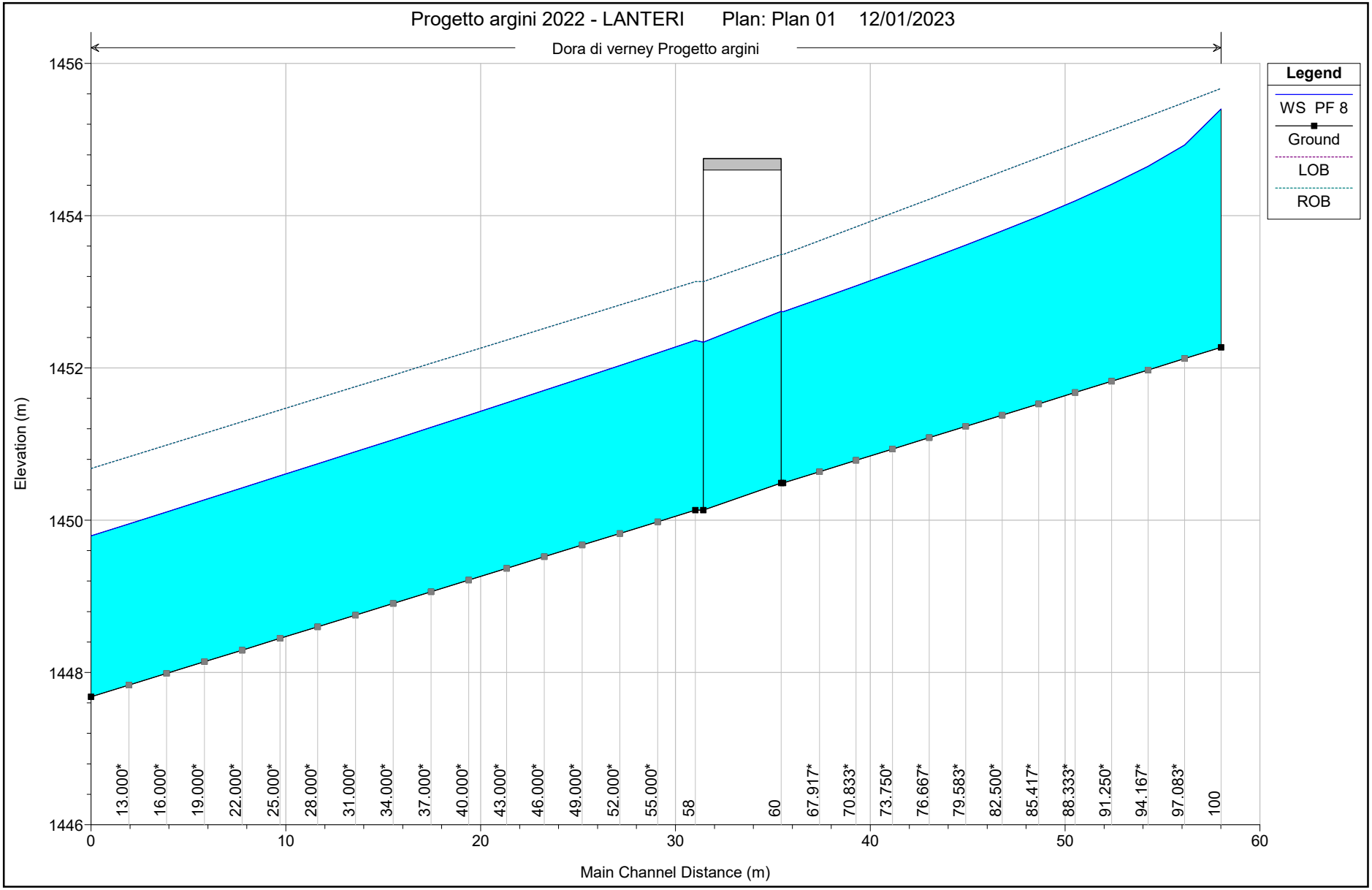
Faubourg - Traiettoria 2 - V = 1.0 mc - prismatico - 1000 massi simulati

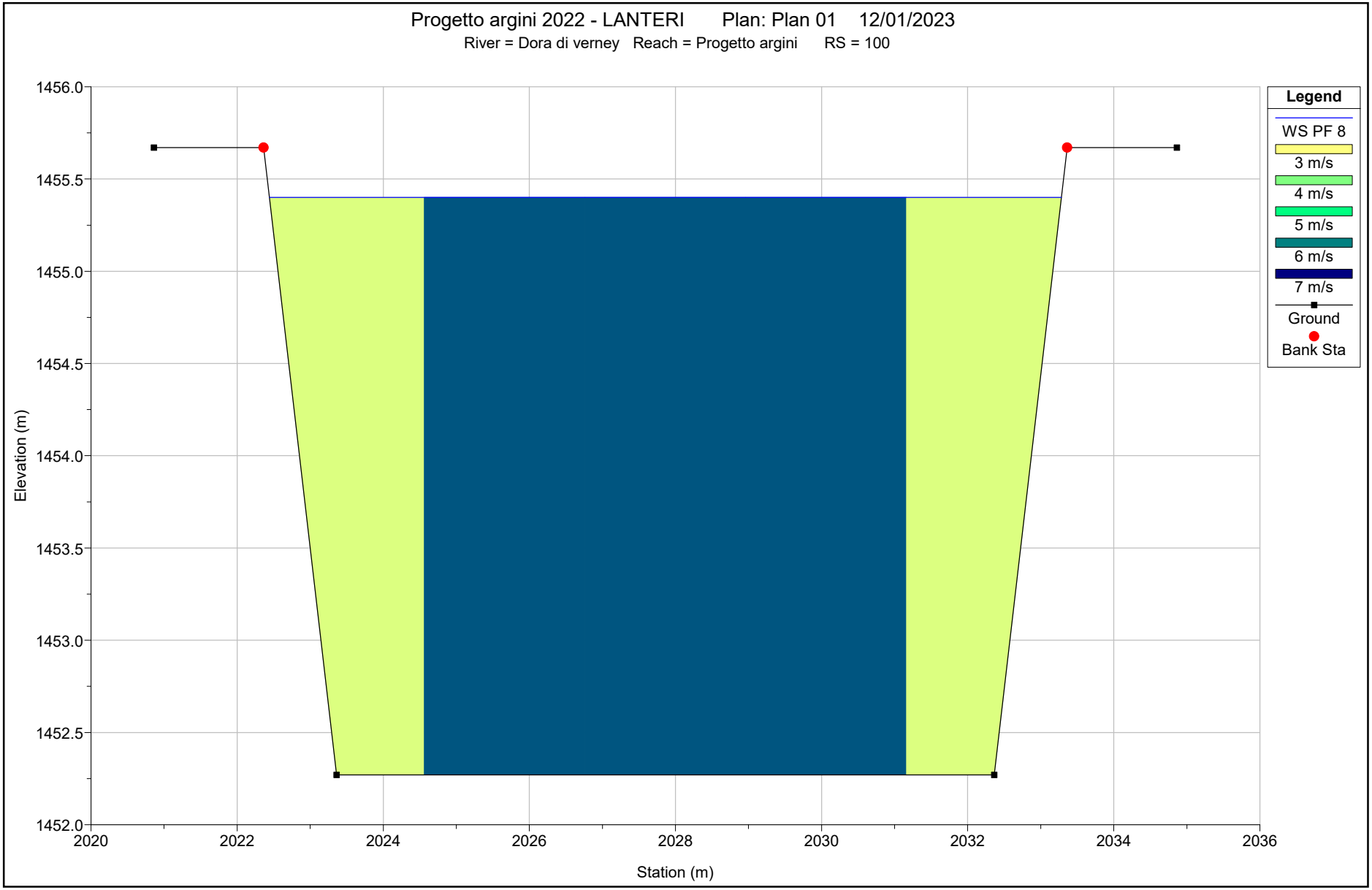


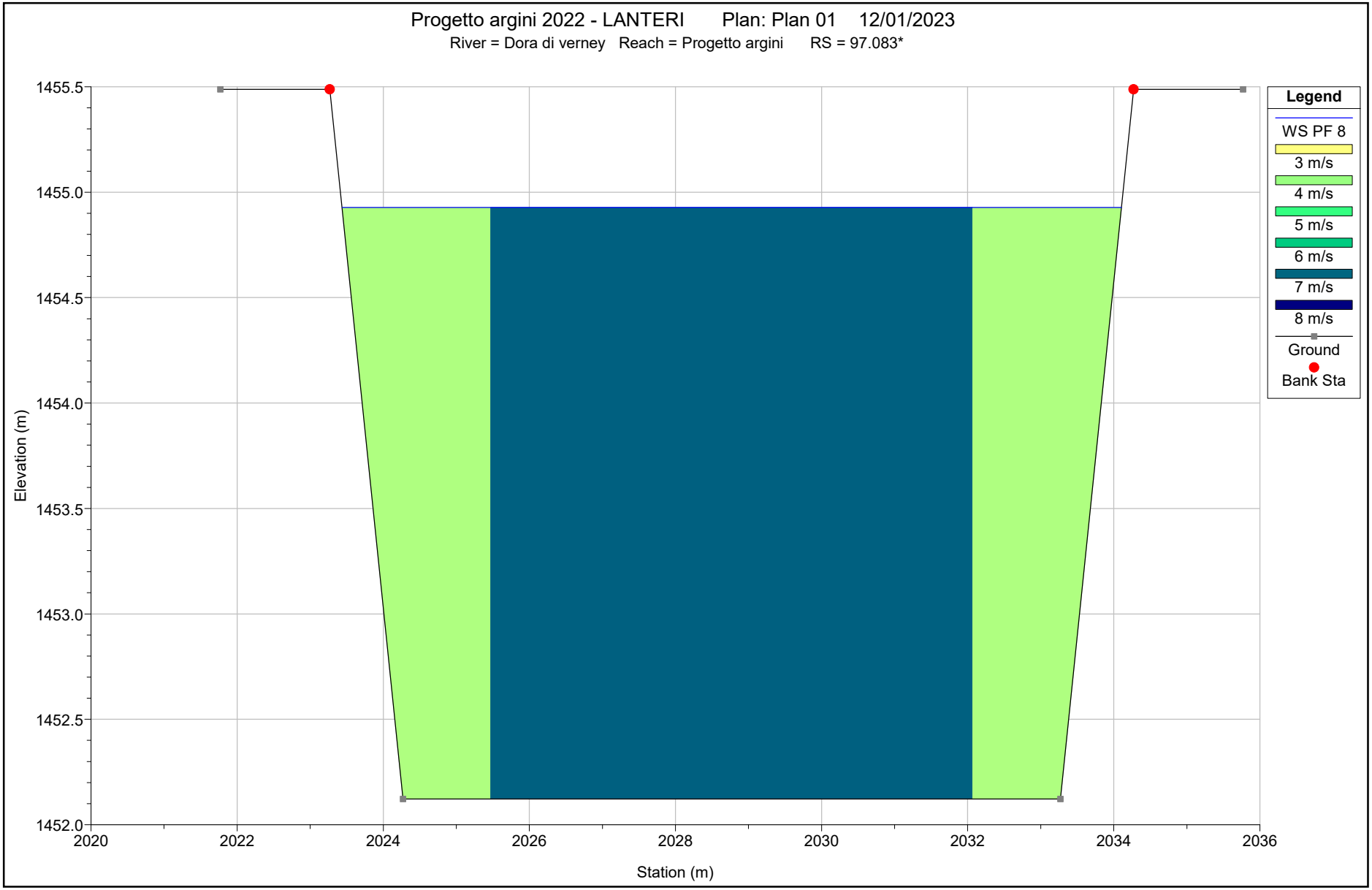
CADMA - Sviluppato da ISMES (BG) FAUB_TR2.INP - Dr. Geol. Drigo Elisabetta - 04/03/20

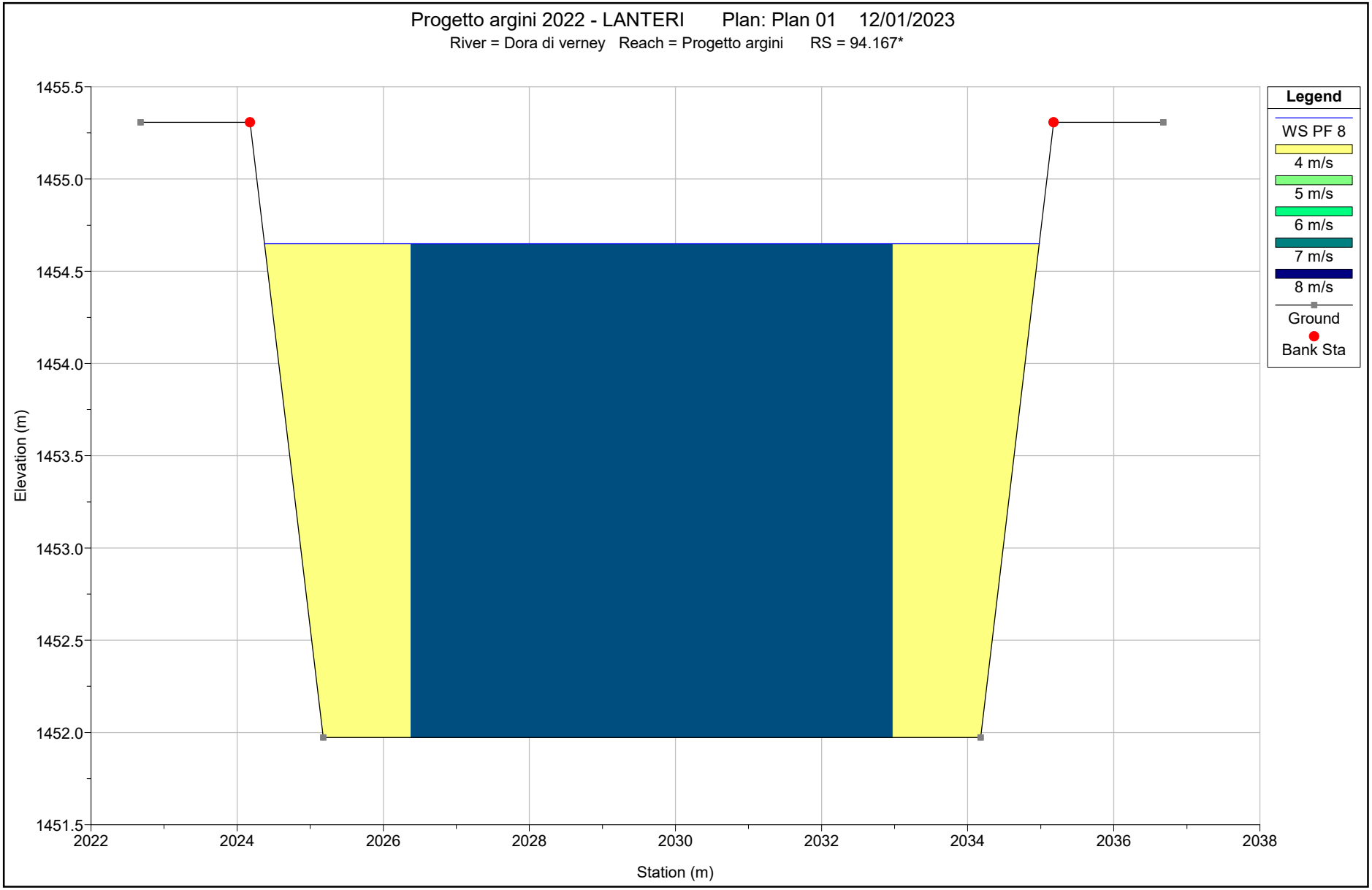
ALLEGATO 4
VERIFICHE IDRAULICHE - Q 165 m³/s (TR 200 anni)

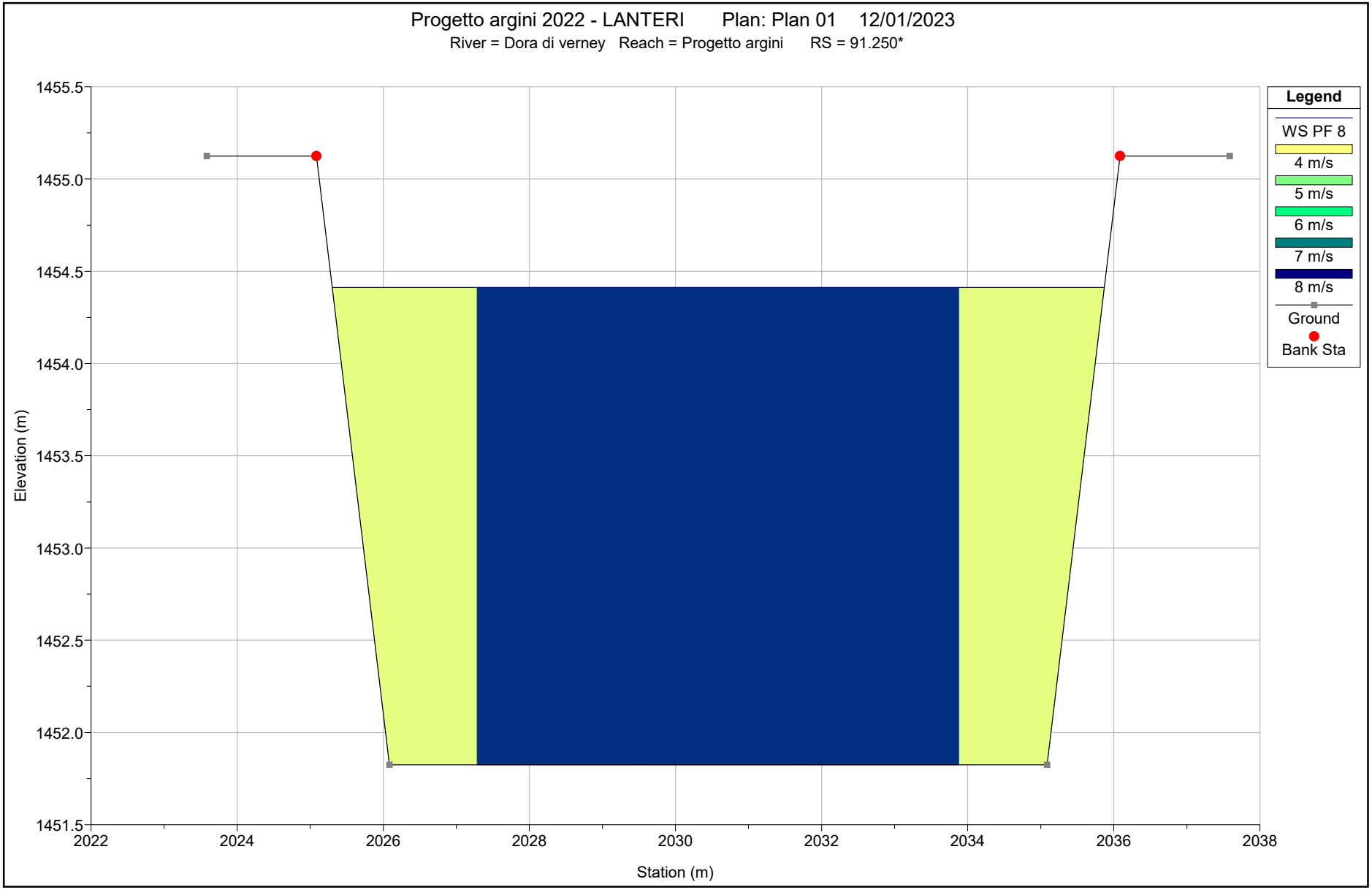


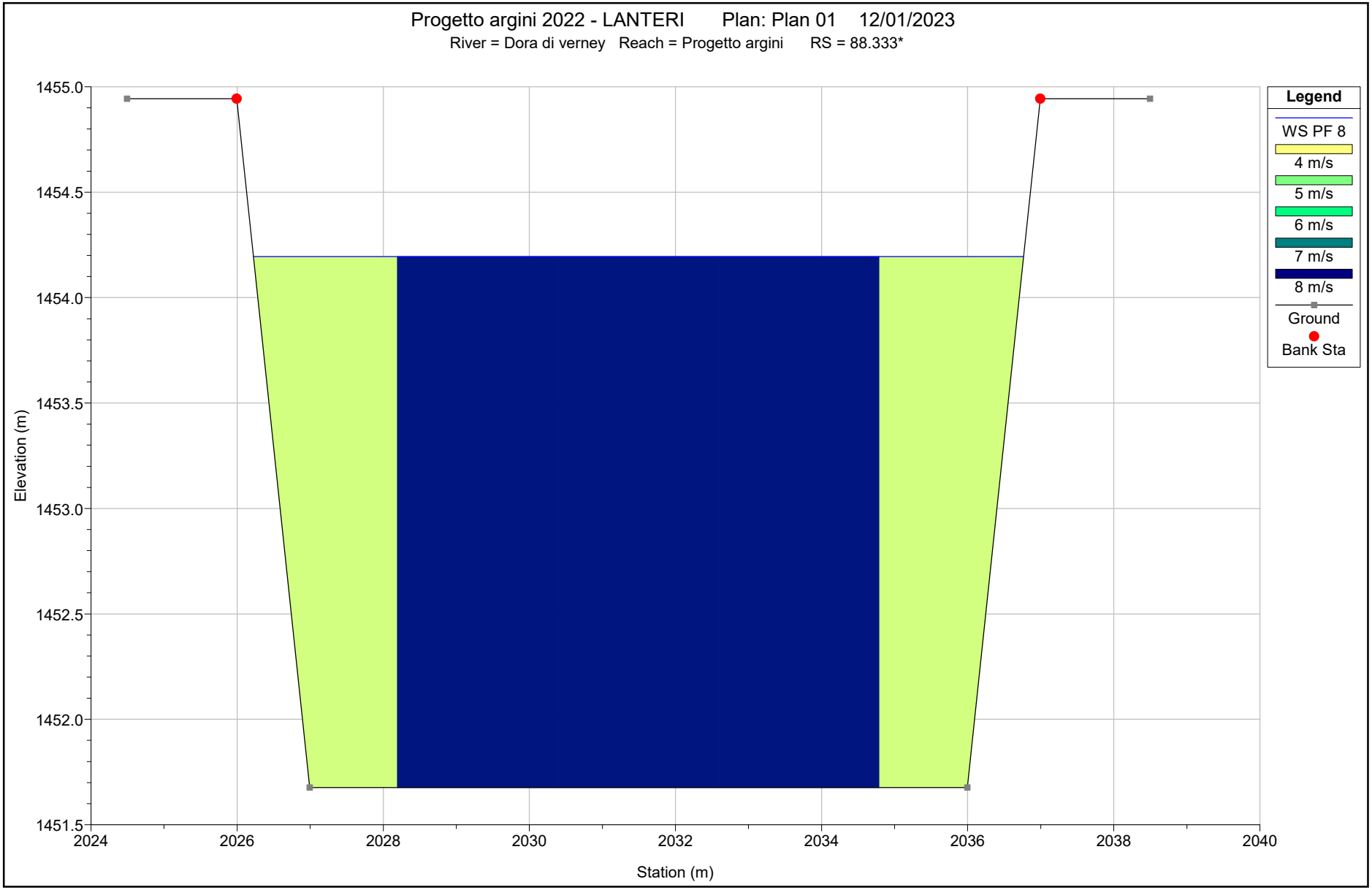

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
Dora di verney Progetto argini
Legend
WS PF 8
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
1456
1454
1452
1450
1448
1446
0
10
20
30
40
50
60
13.000*
16.000*
19.000*
22.000*
25.000*
28.000*
31.000*
34.000*
37.000*
40.000*
43.000*
46.000*
49.000*
52.000*
55.000*
58
60
67.917*
70.833*
73.750*
76.667*
79.583*
82.500*
85.417*
88.333*
91.250*
94.167*
97.083*
100

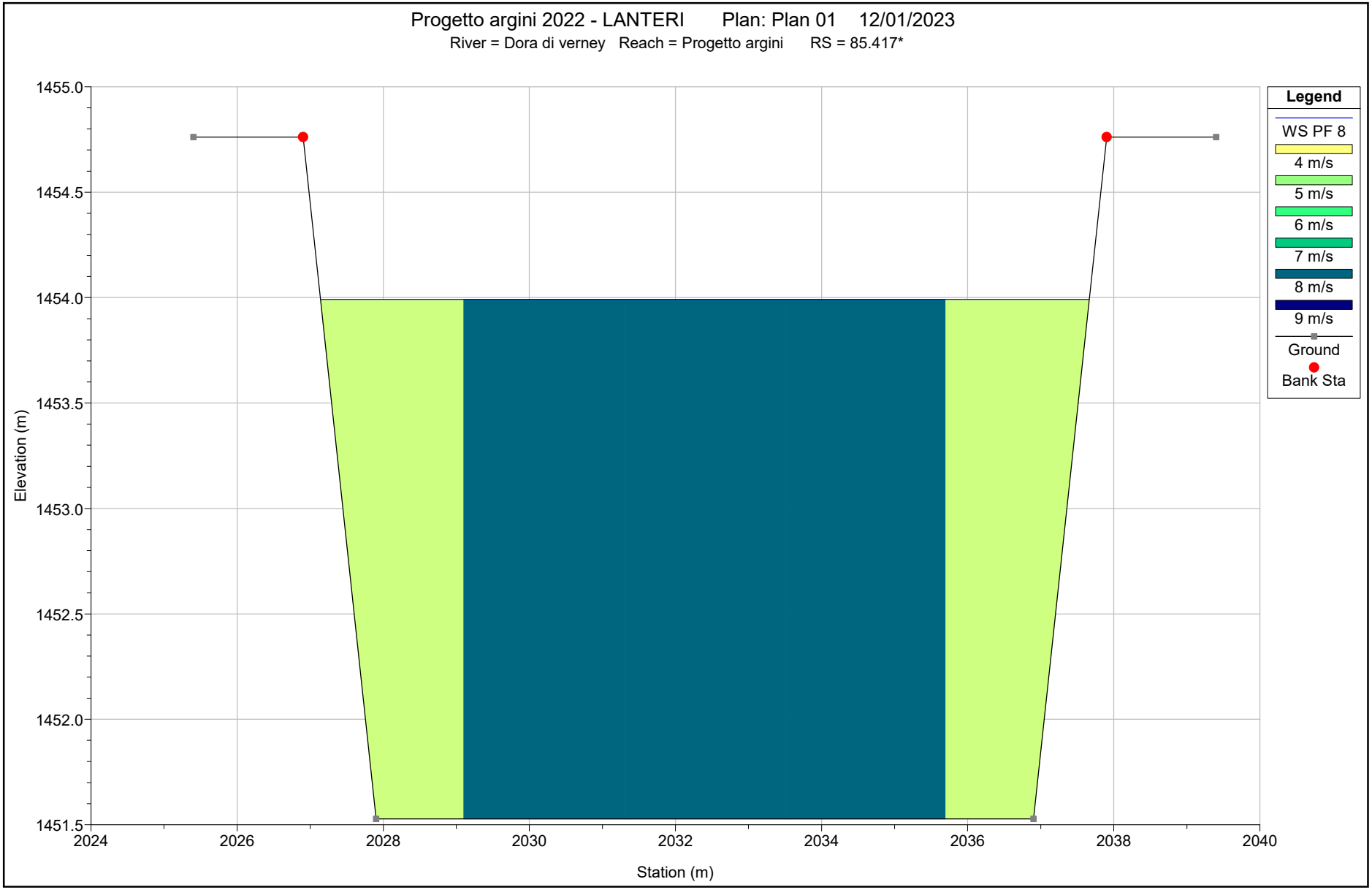

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 100
Legend
WS PF 8
3 m/s
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
1456.0
1455.5
1455.0
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036

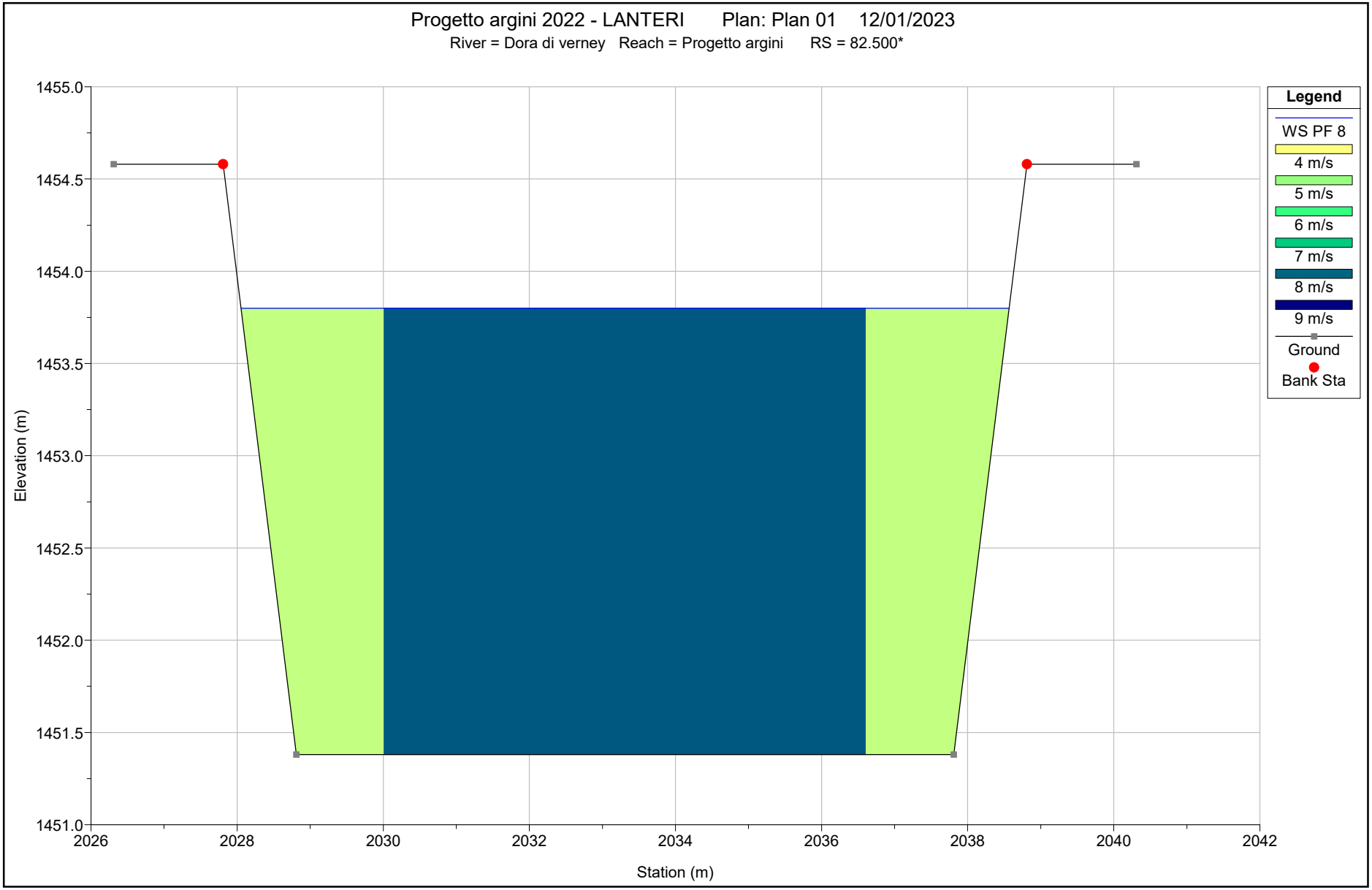

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 97.083*
Legend
WS PF 8
3 m/s
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1455.5
1455.0
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
Station (m)

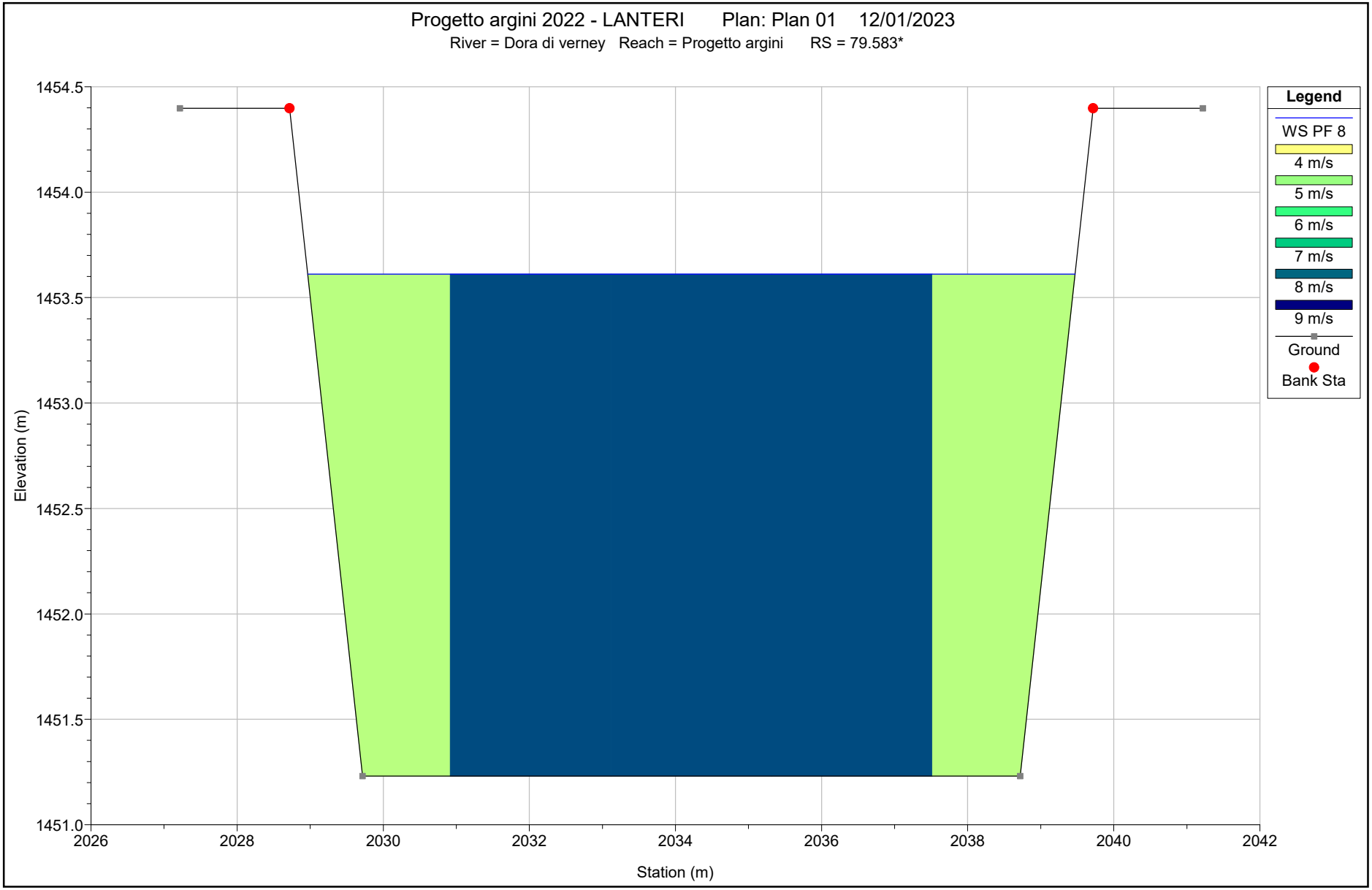

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 94.167*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1455.5
1455.0
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
Station (m)

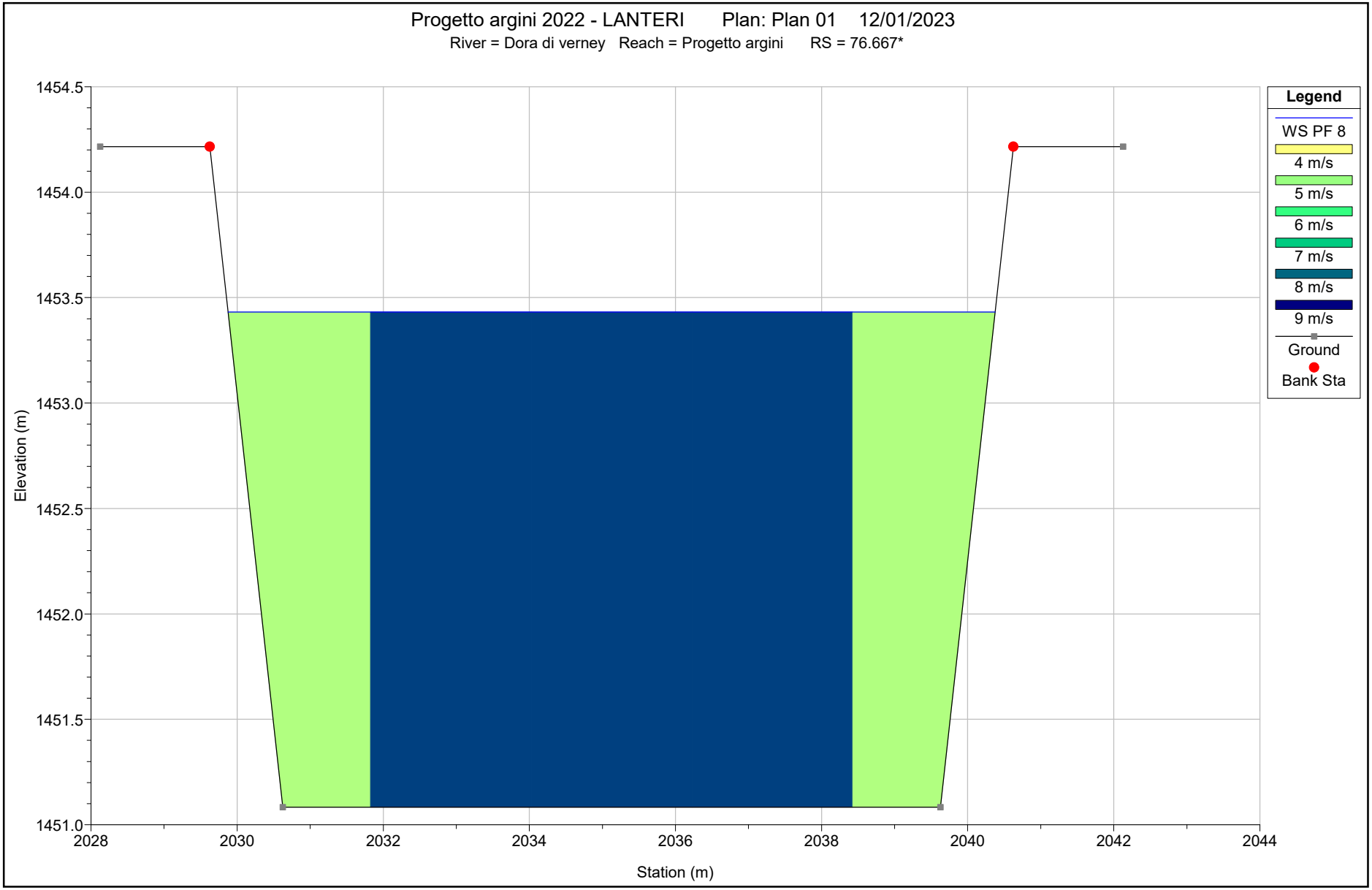

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 91.250*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1455.5
1455.0
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
Station (m)

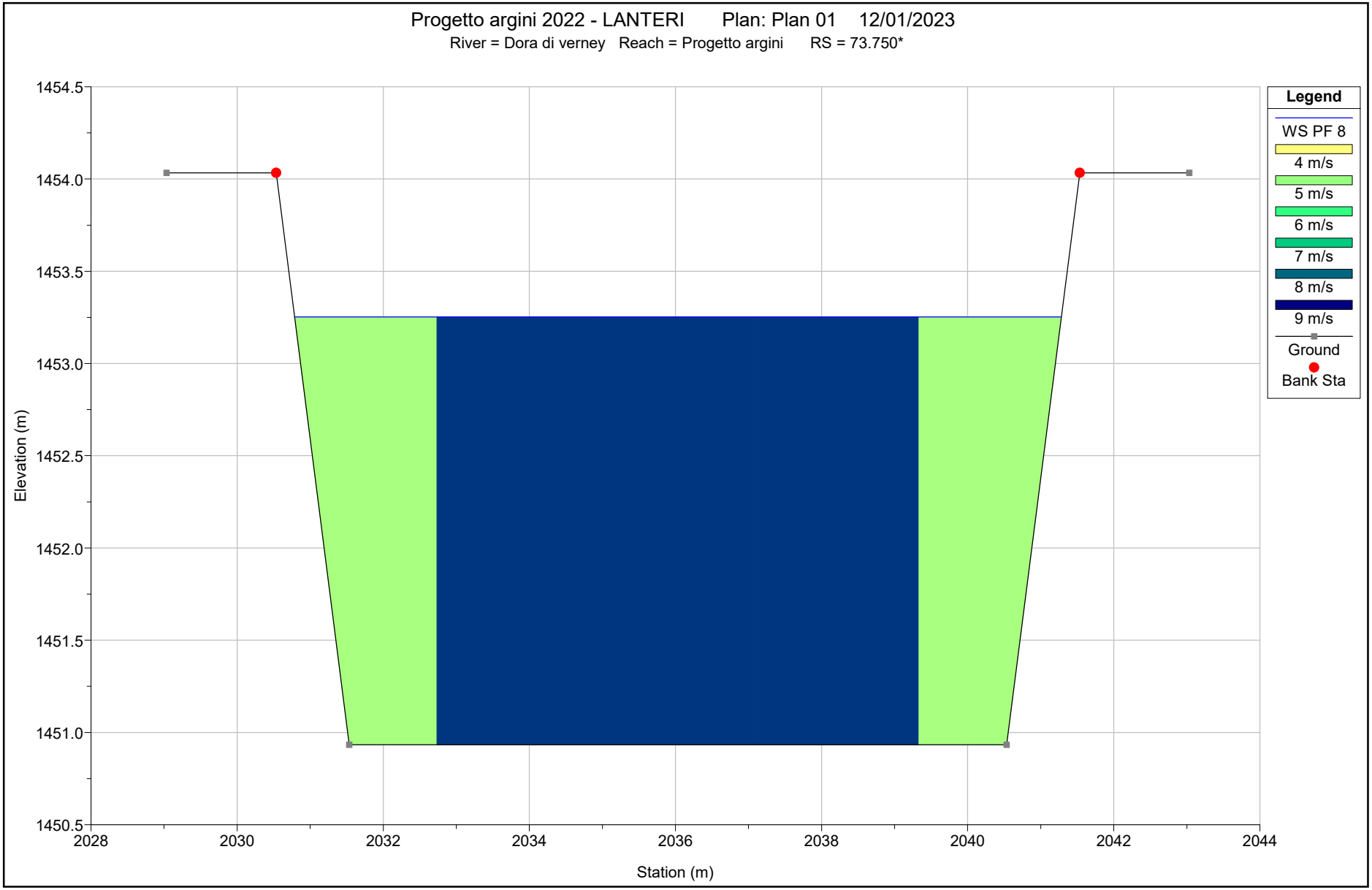

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 88.333*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1455.0
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
Station (m)

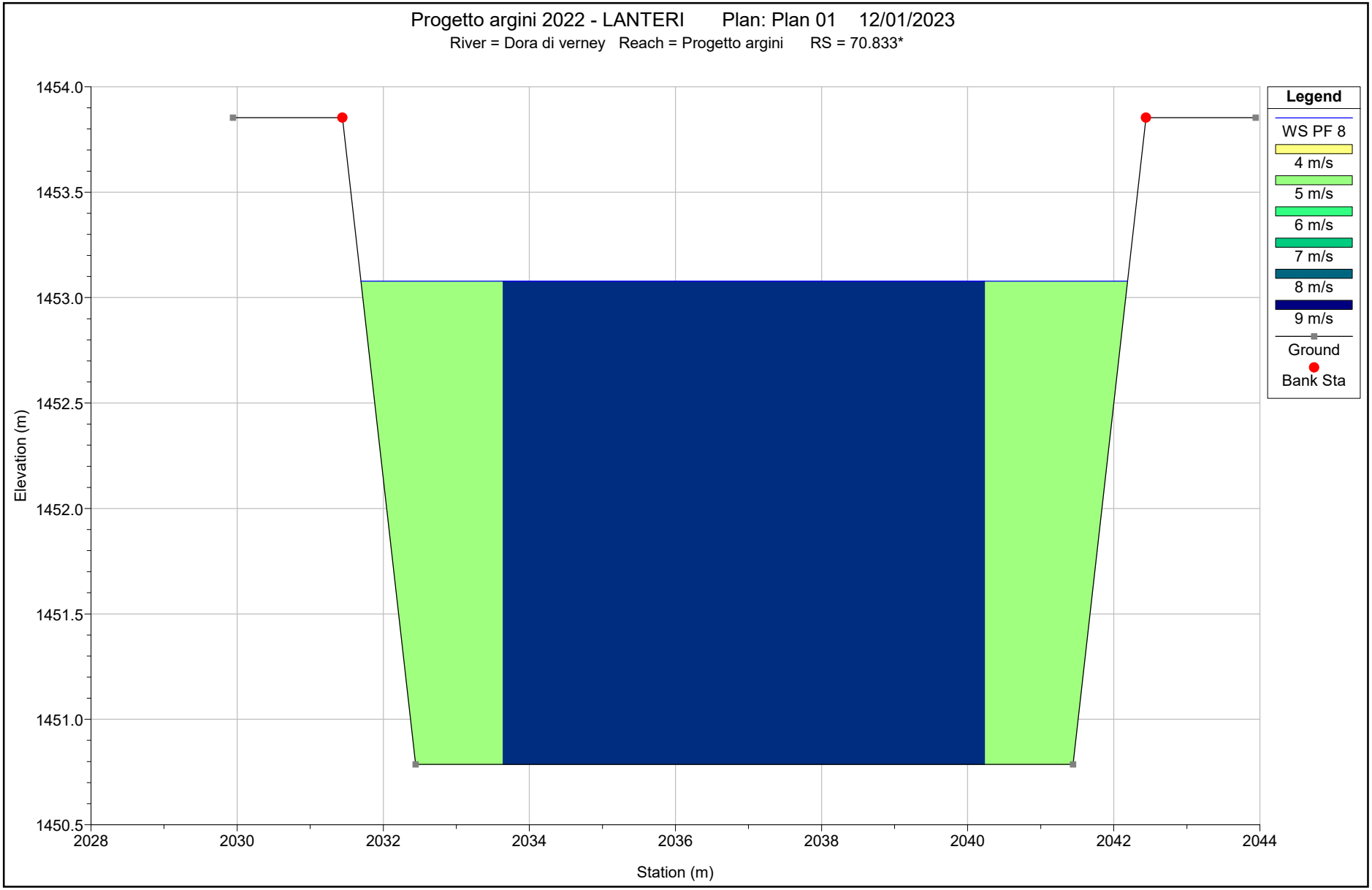

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 85.417*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1455.0
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
Station (m)

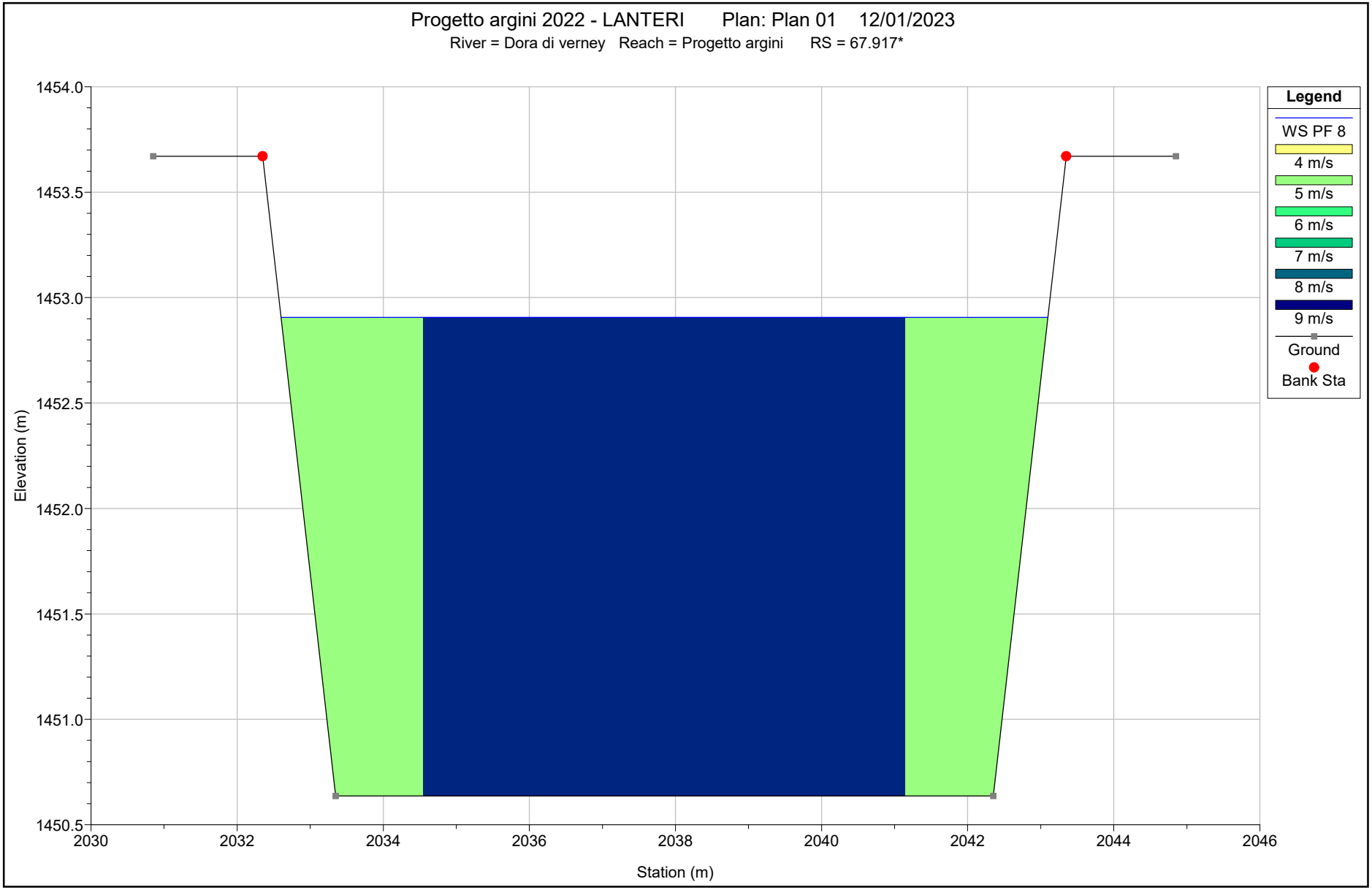

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 82.500*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
1455.0
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042

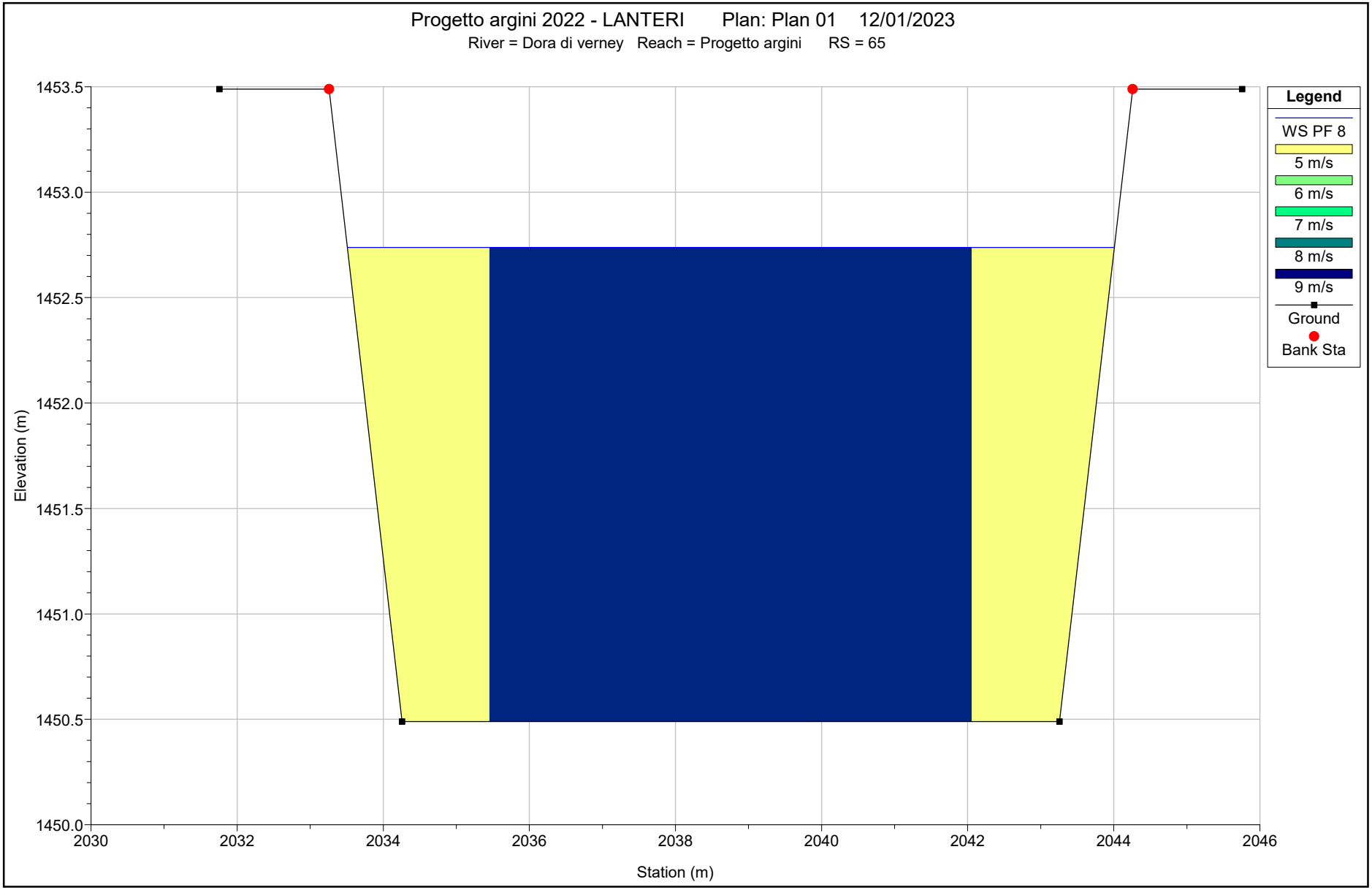

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 79.583*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
Station (m)

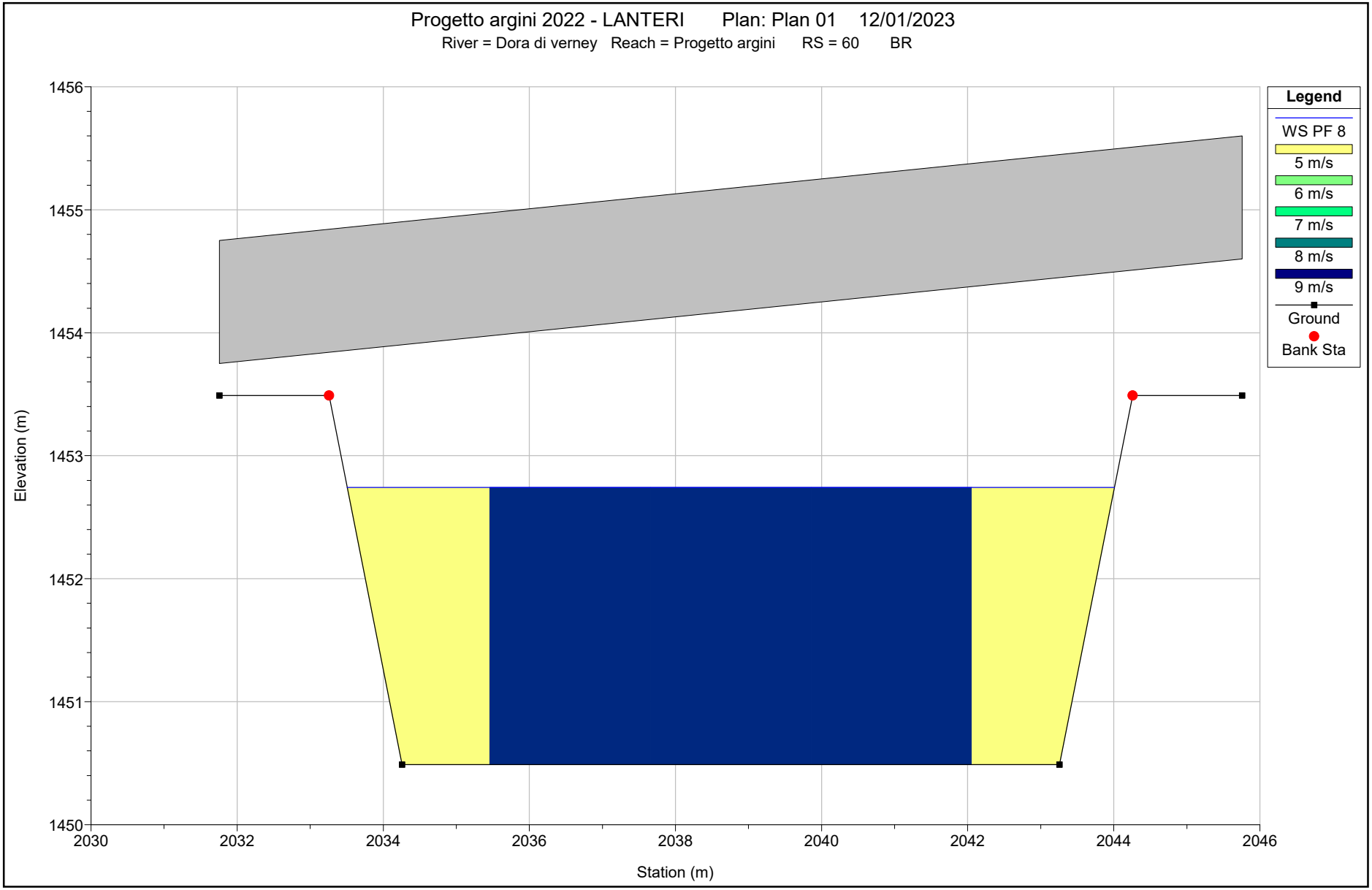

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 76.667*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Station (m)

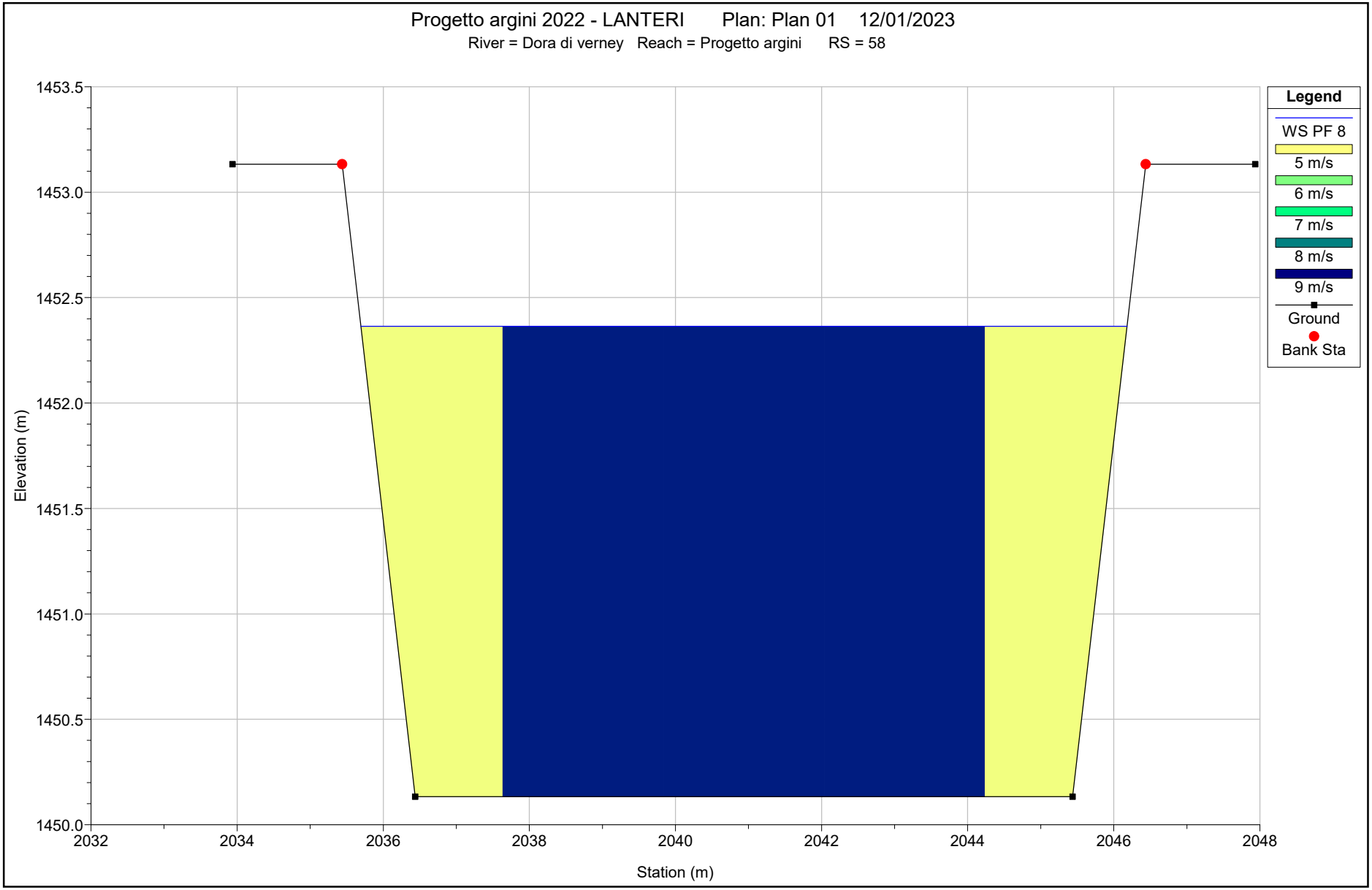

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 73.750*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1454.5
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Station (m)

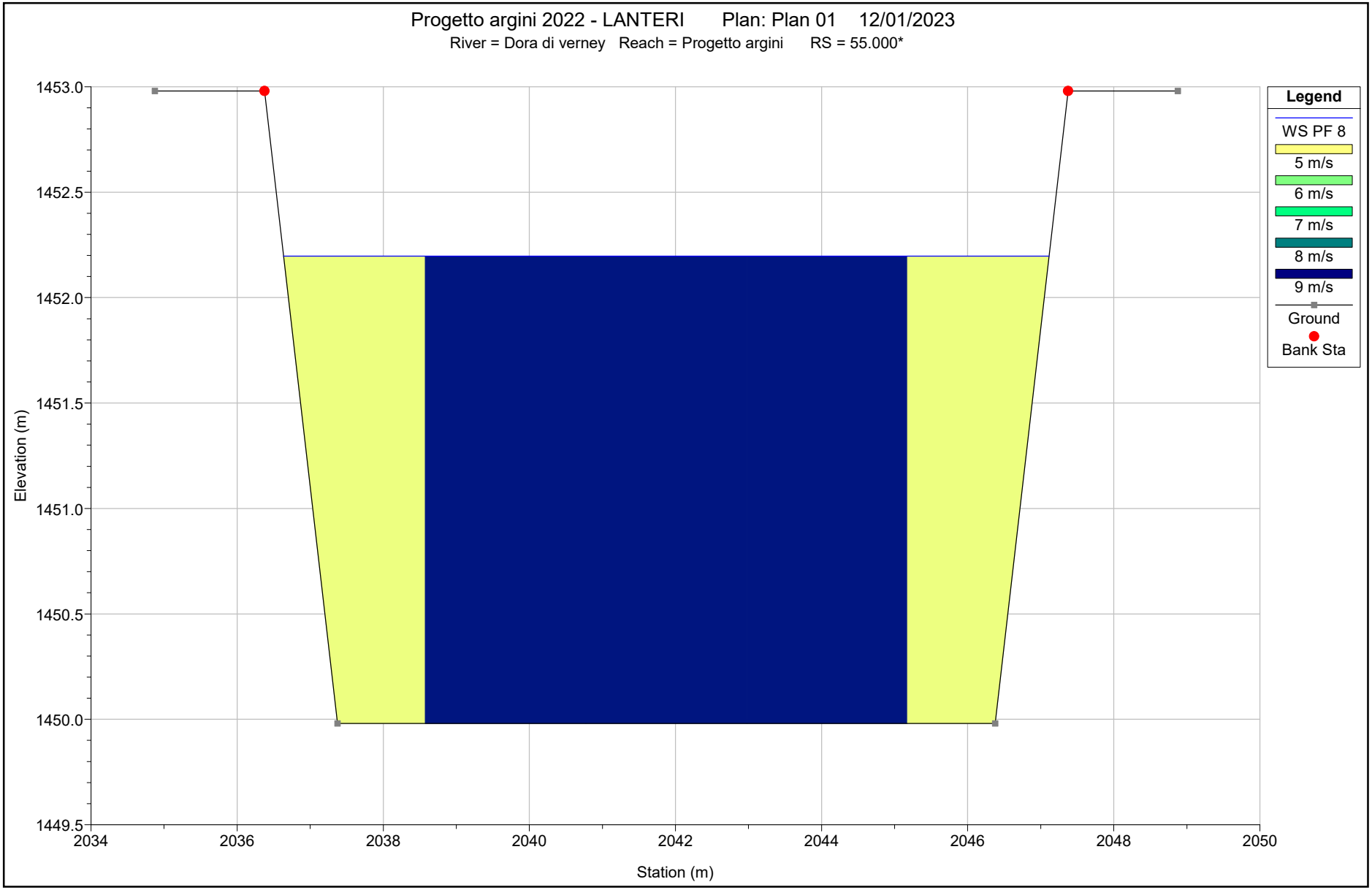

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 70.833*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Station (m)

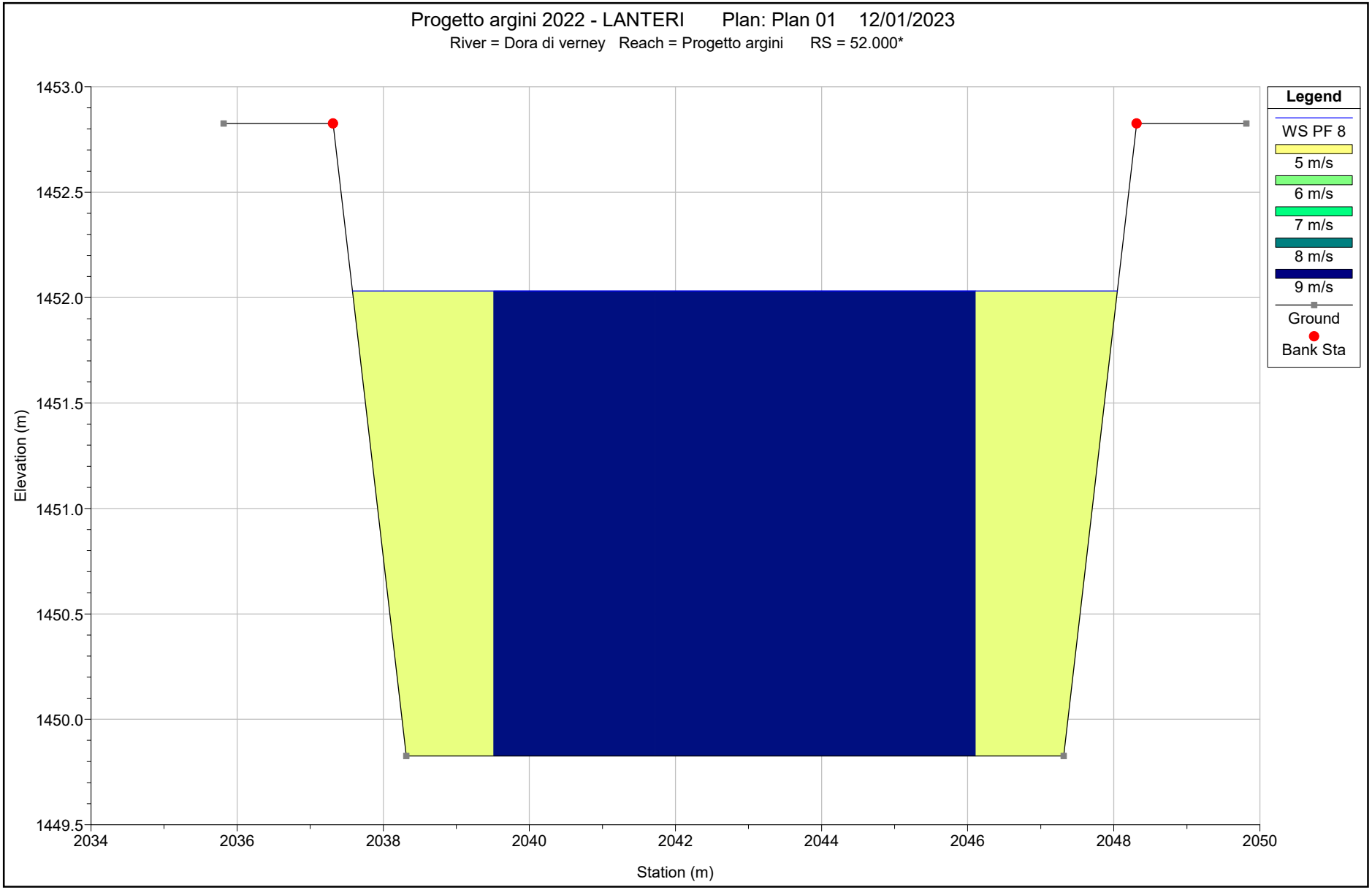

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 67.917*
Legend
WS PF 8
4 m/s
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1454.0
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
Station (m)

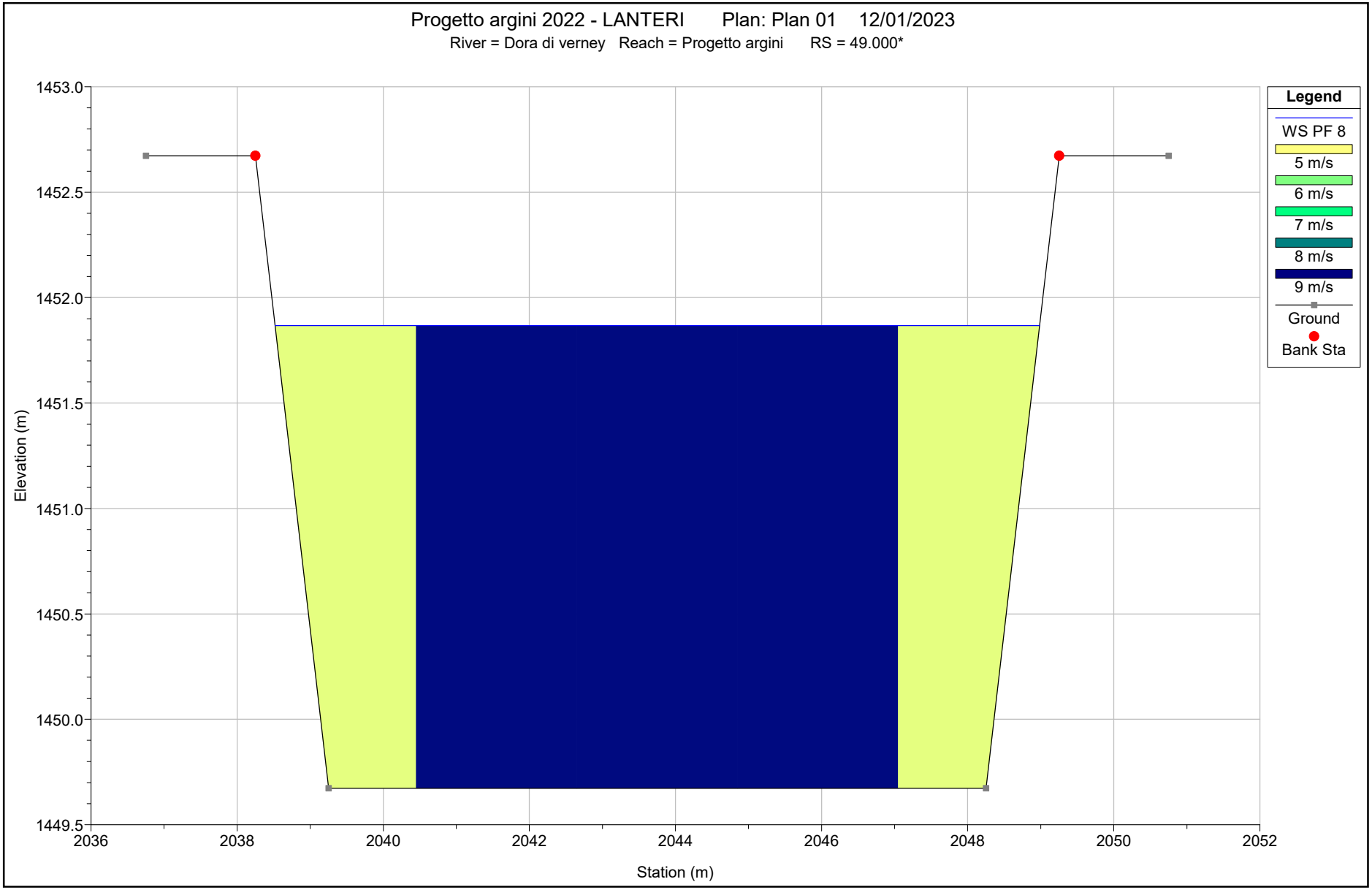

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 65
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
Station (m)

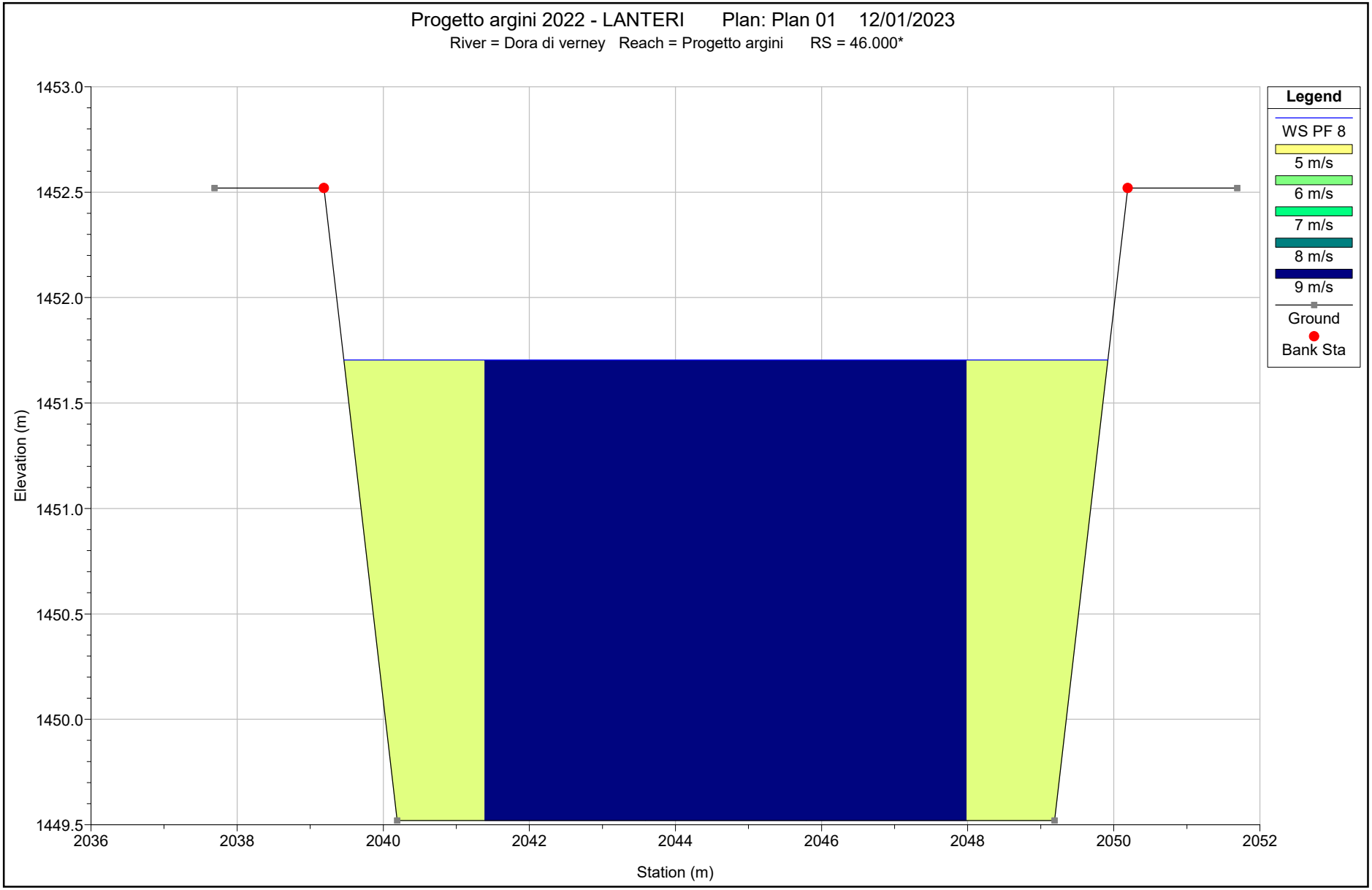

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 60 BR
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1456
1455
1454
1453
1452
1451
1450
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
Station (m)

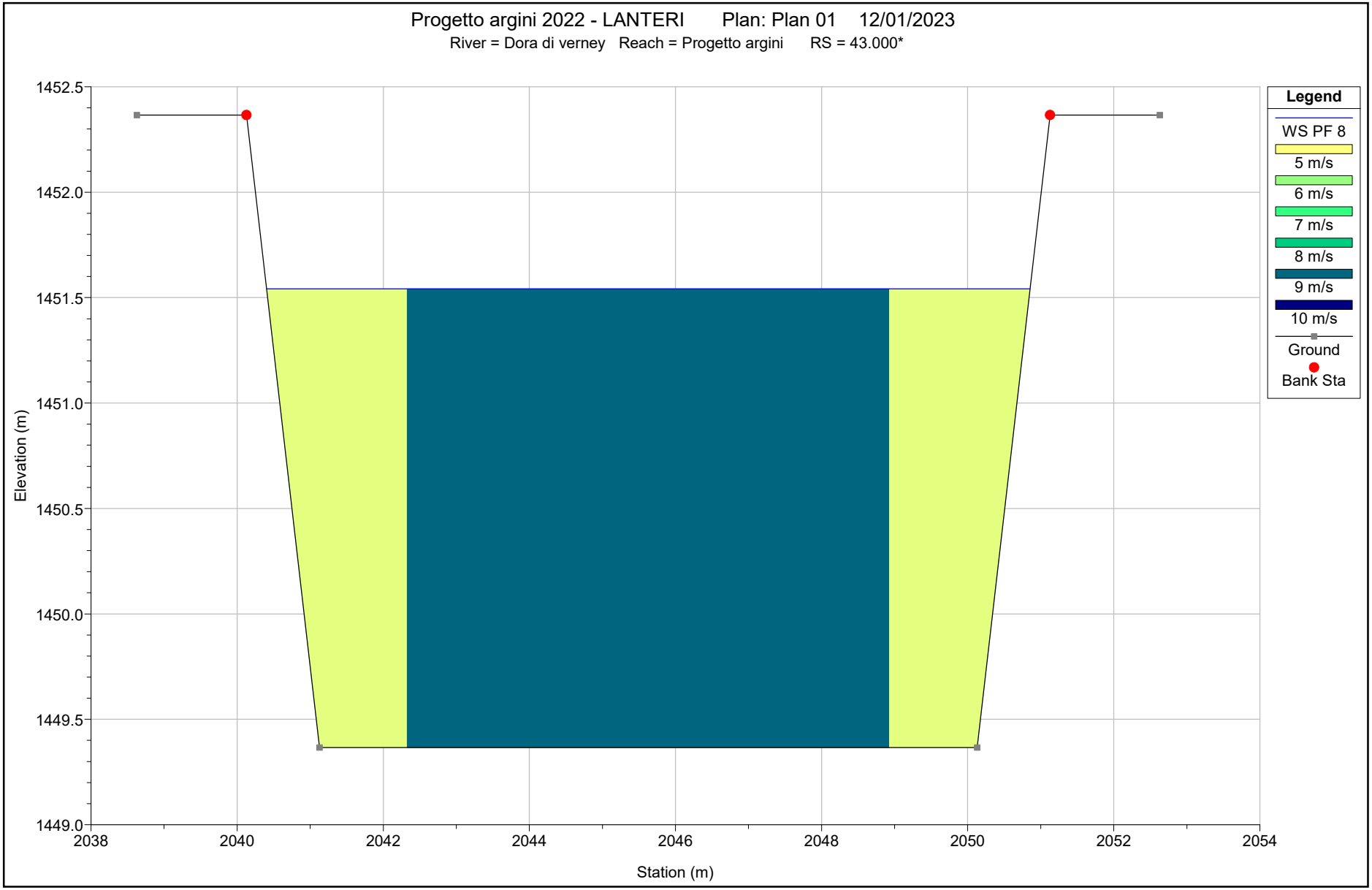

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 58
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1453.5
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
2048
Station (m)

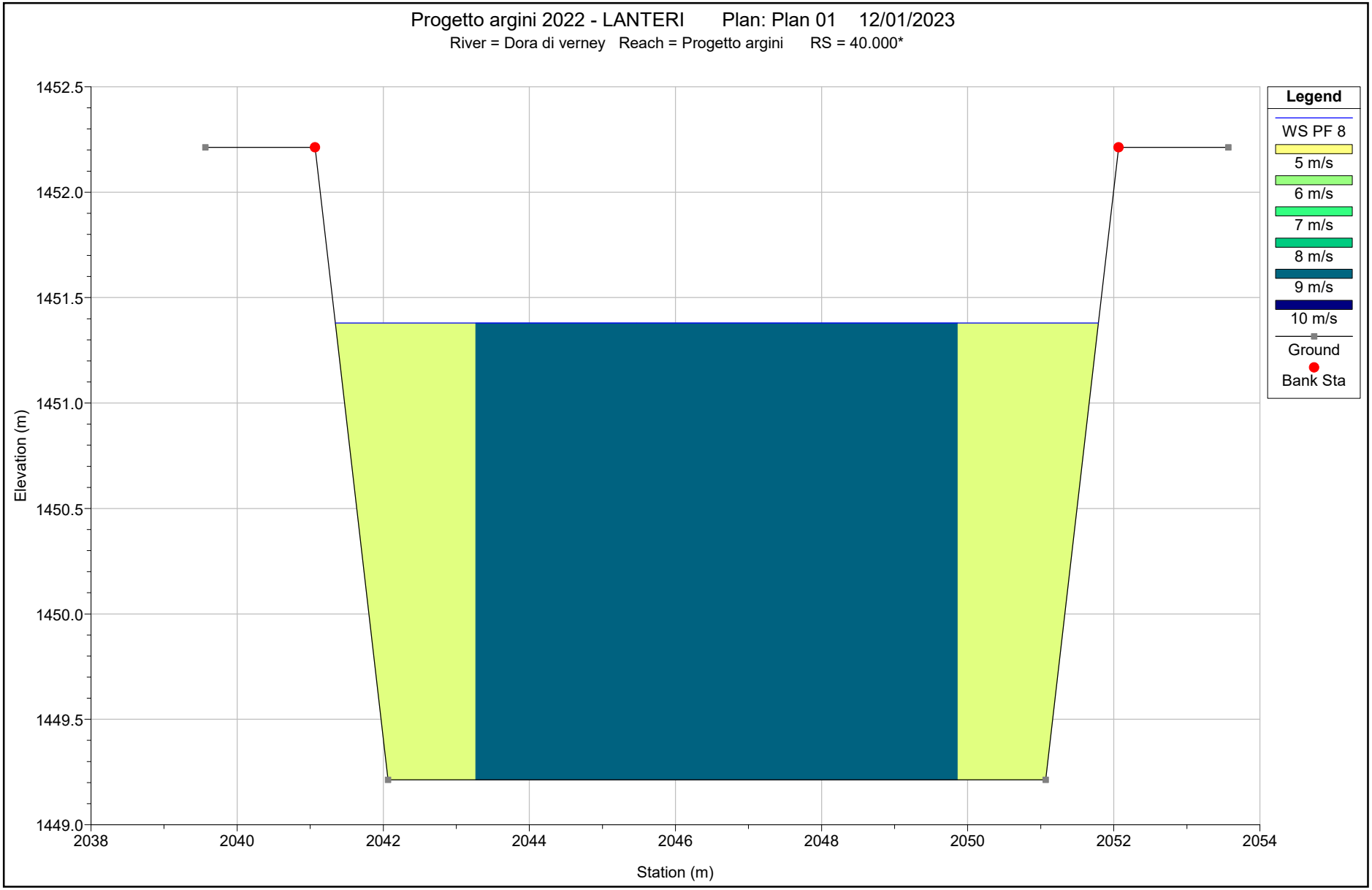

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 55.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
Station (m)

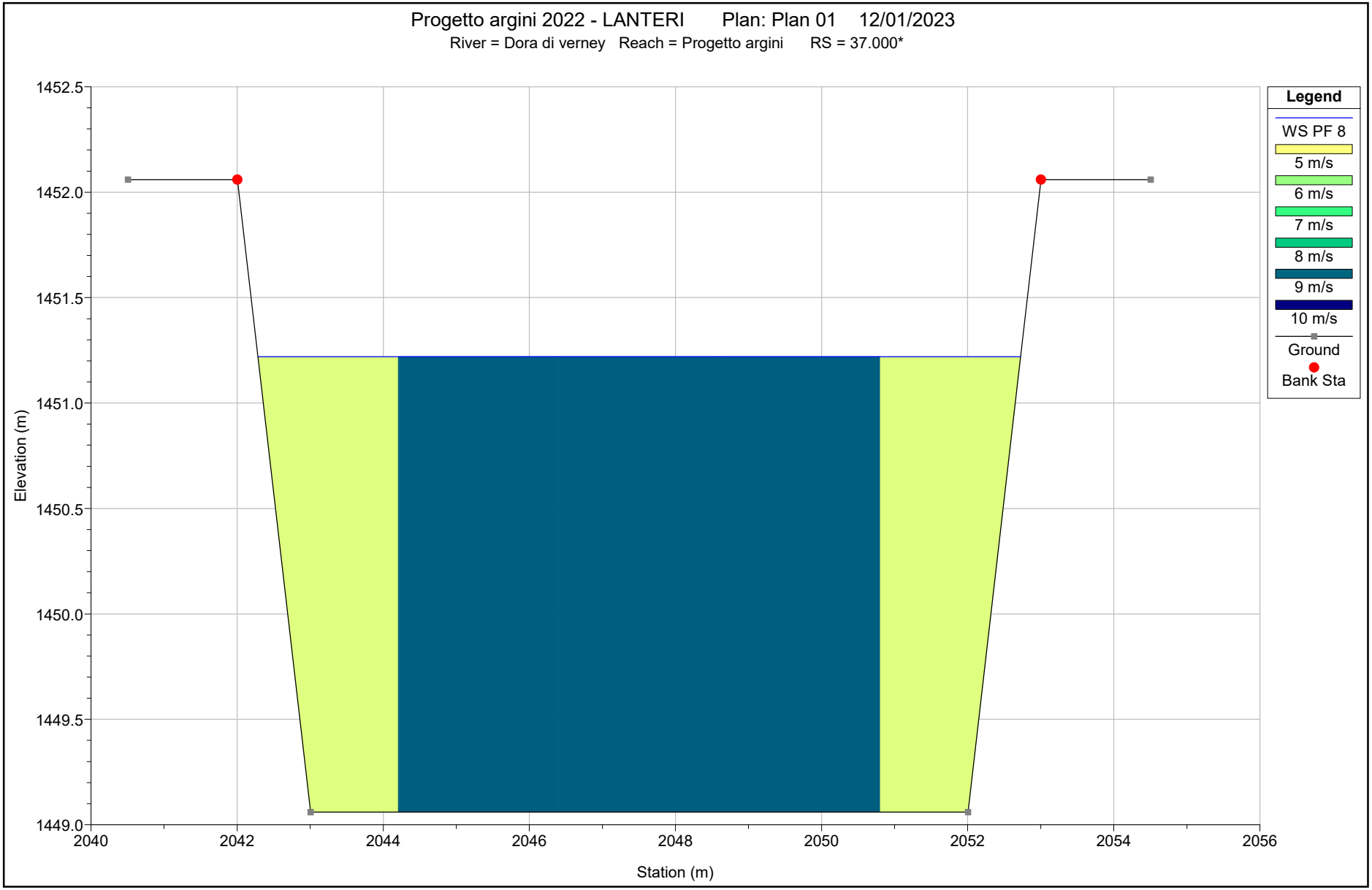

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 52.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
Station (m)

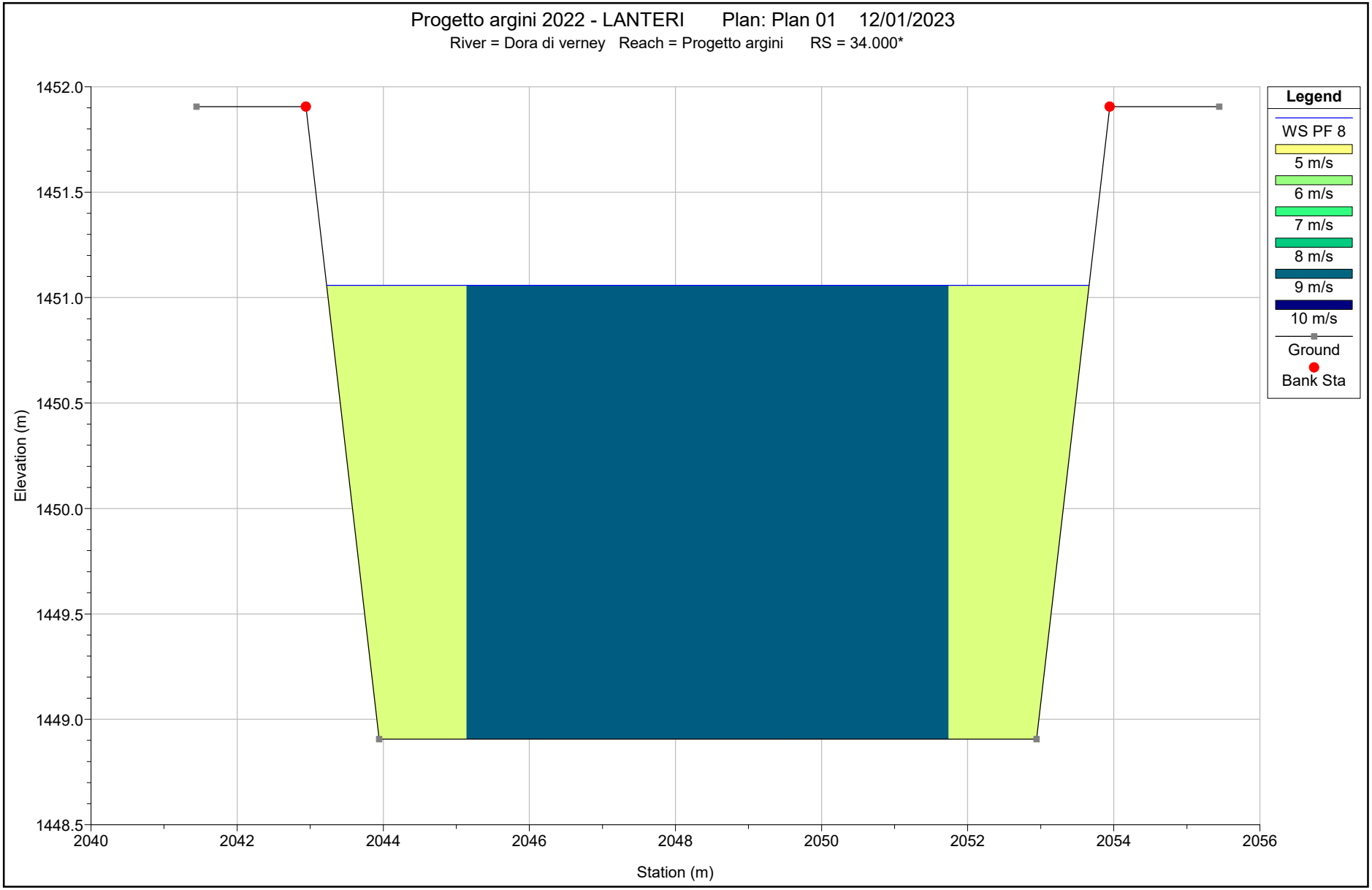

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 49.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
2036
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
Station (m)

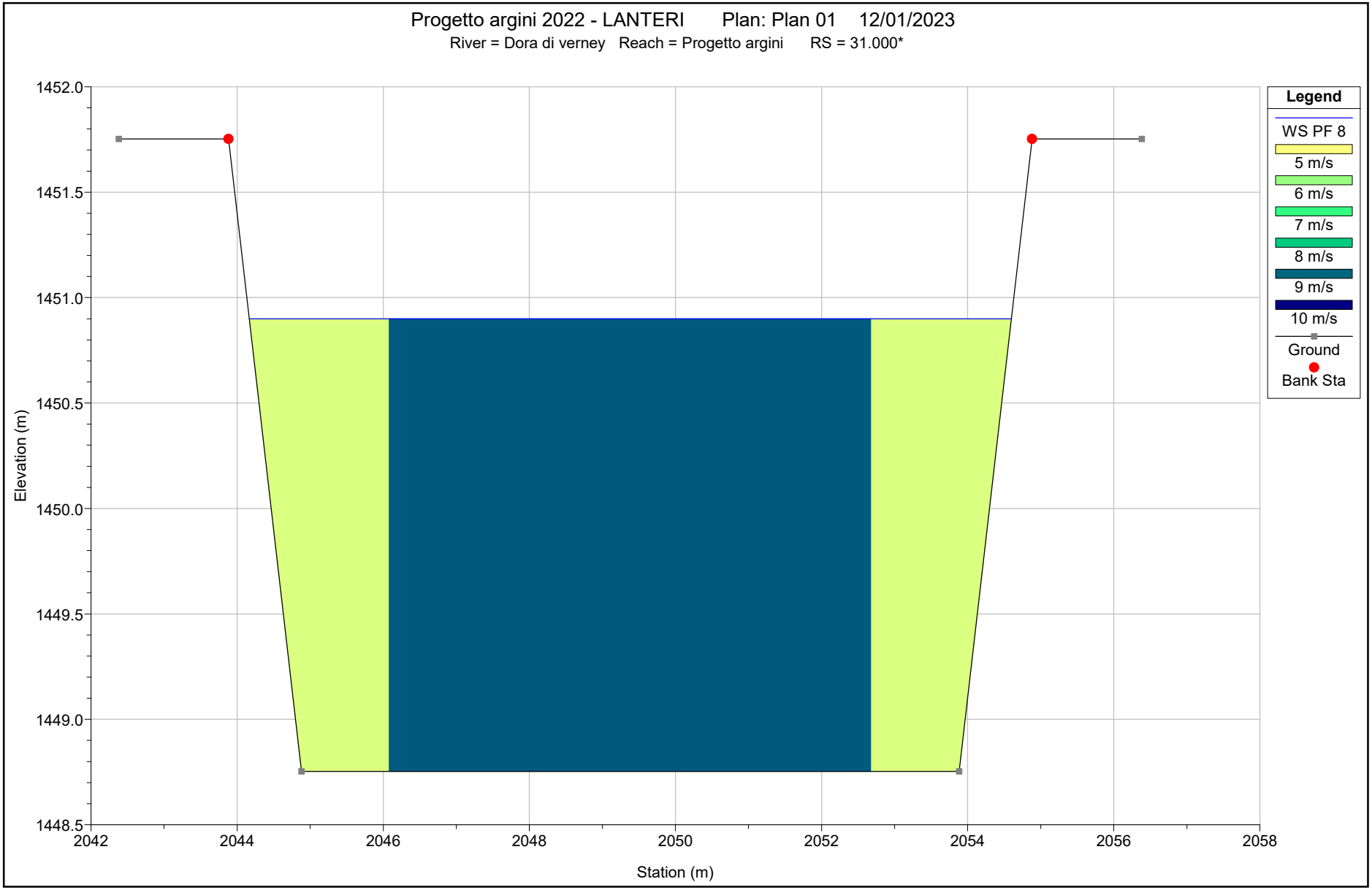

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 46.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1453.0
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
2036
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
Station (m)

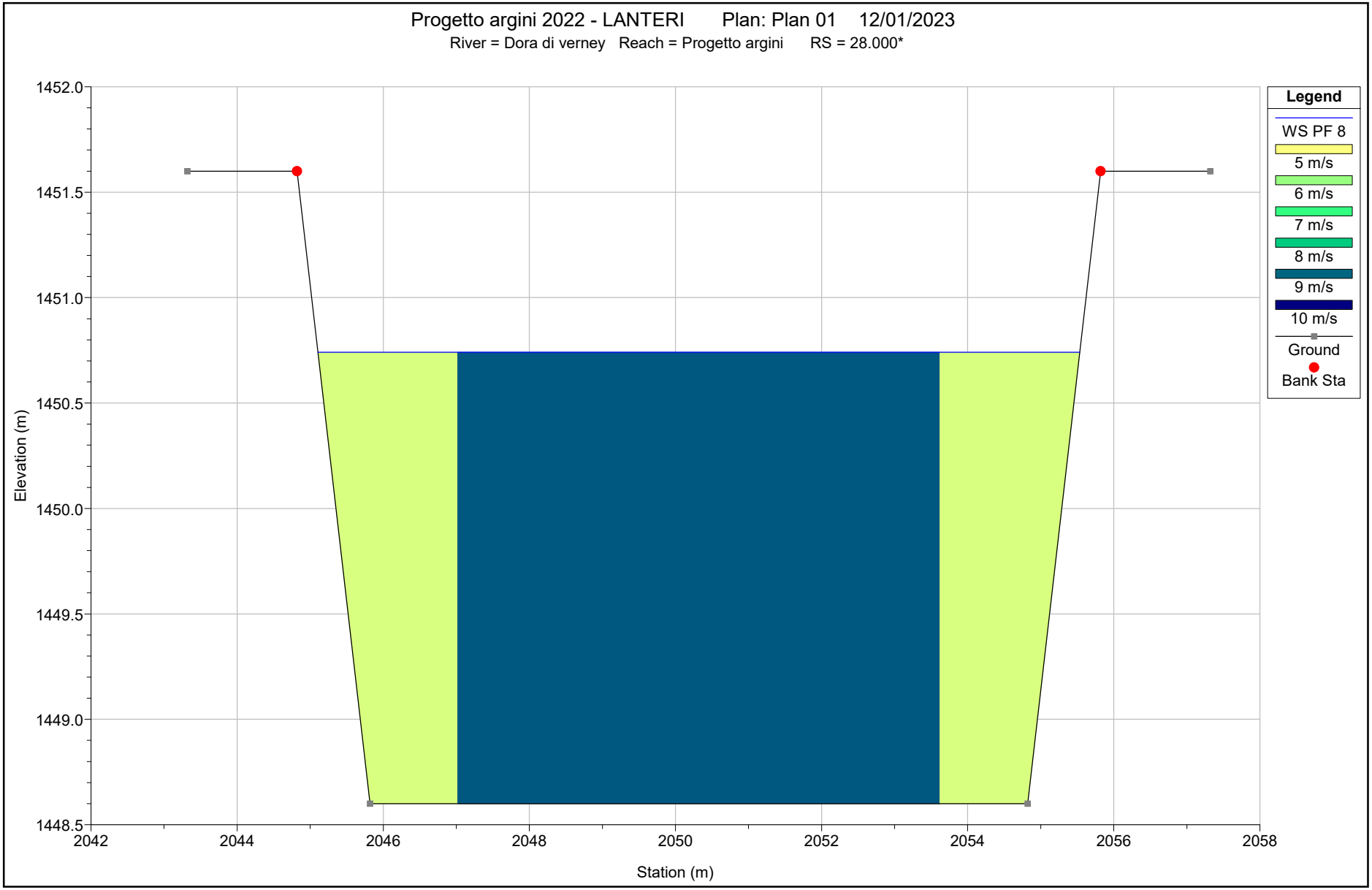

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 43.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
2054
Station (m)

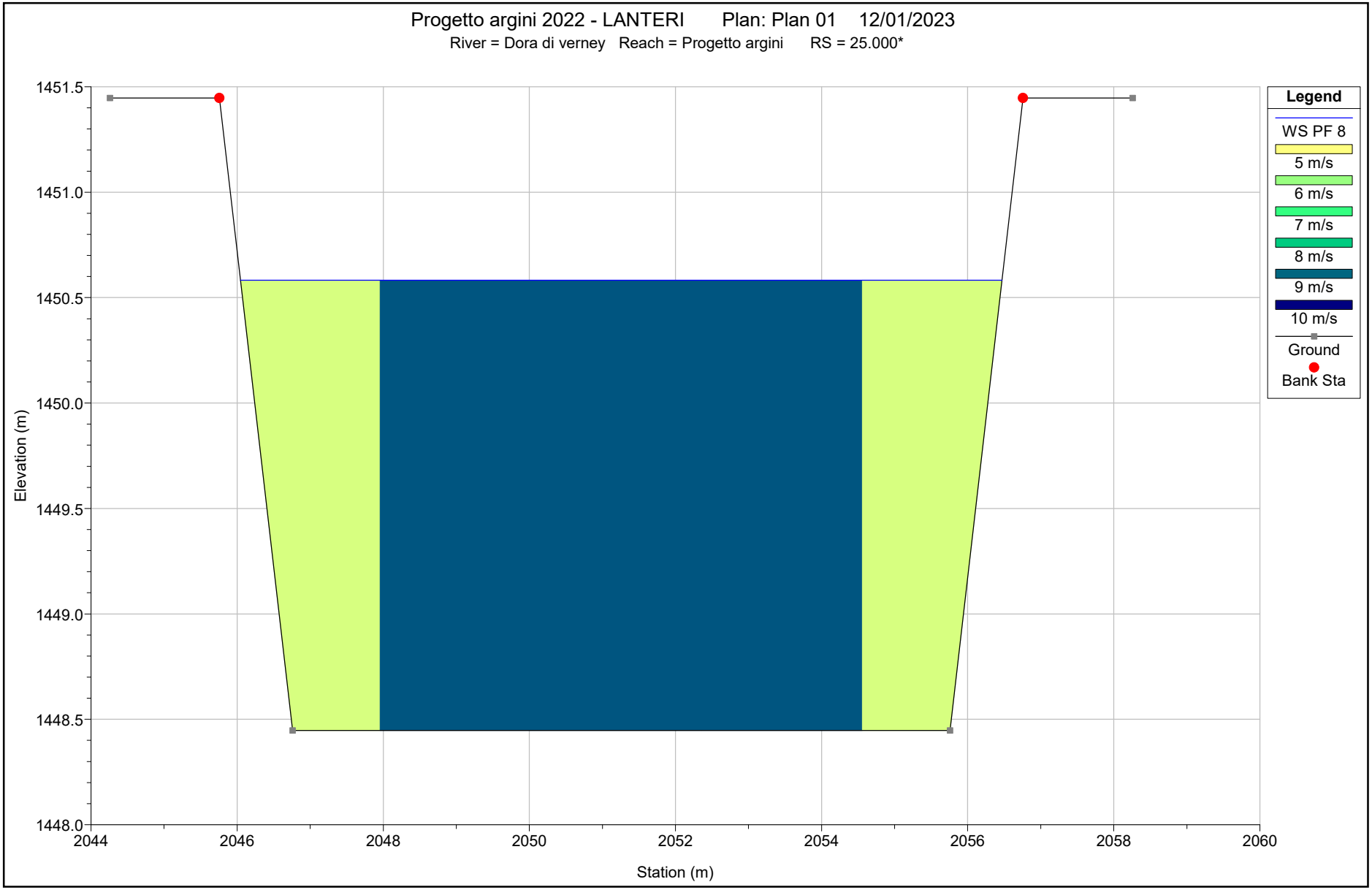

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 40.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
2054
Station (m)

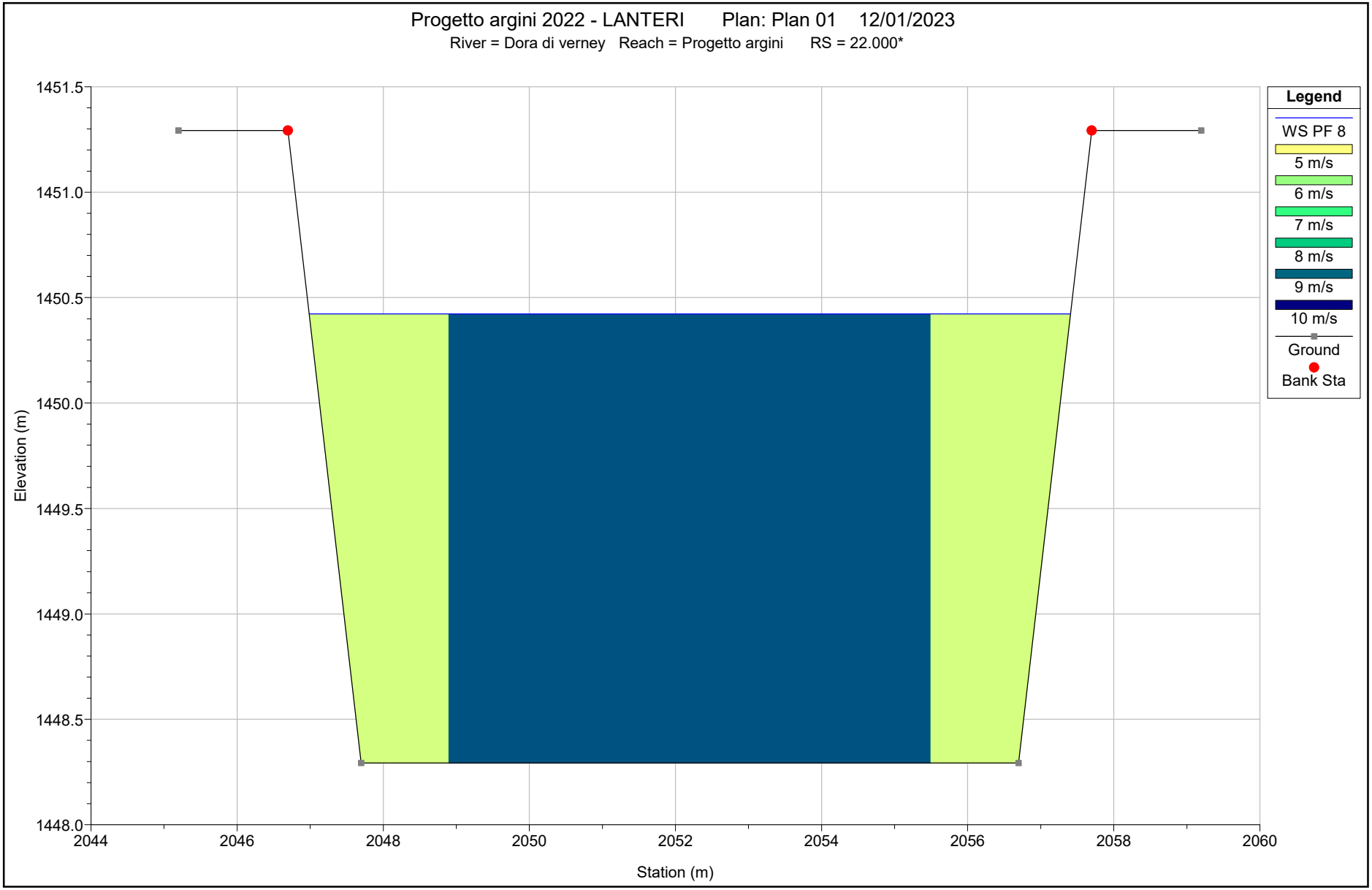

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 37.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1452.5
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
2054
2056
Station (m)

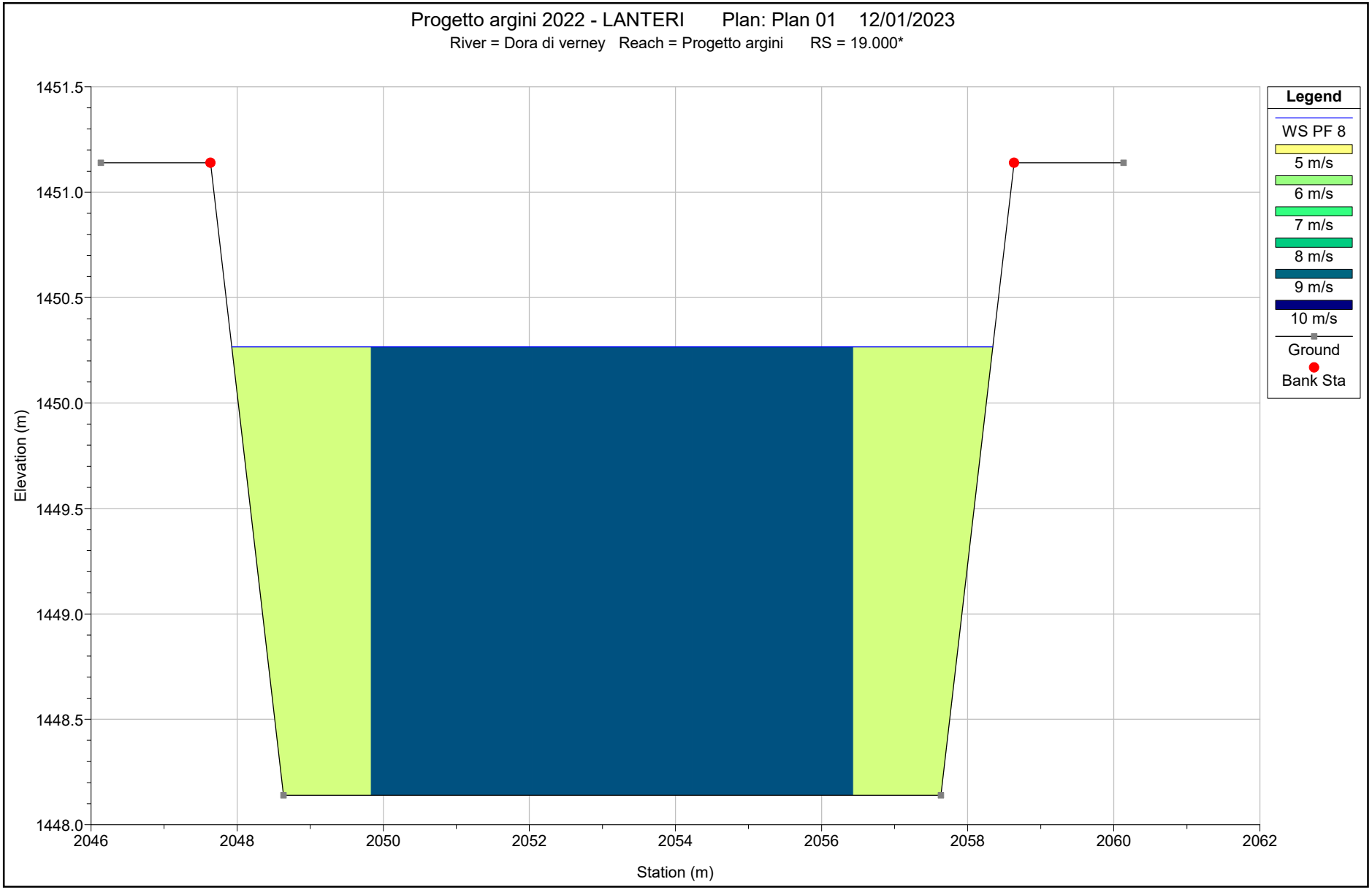

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 34.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
2054
2056
Station (m)

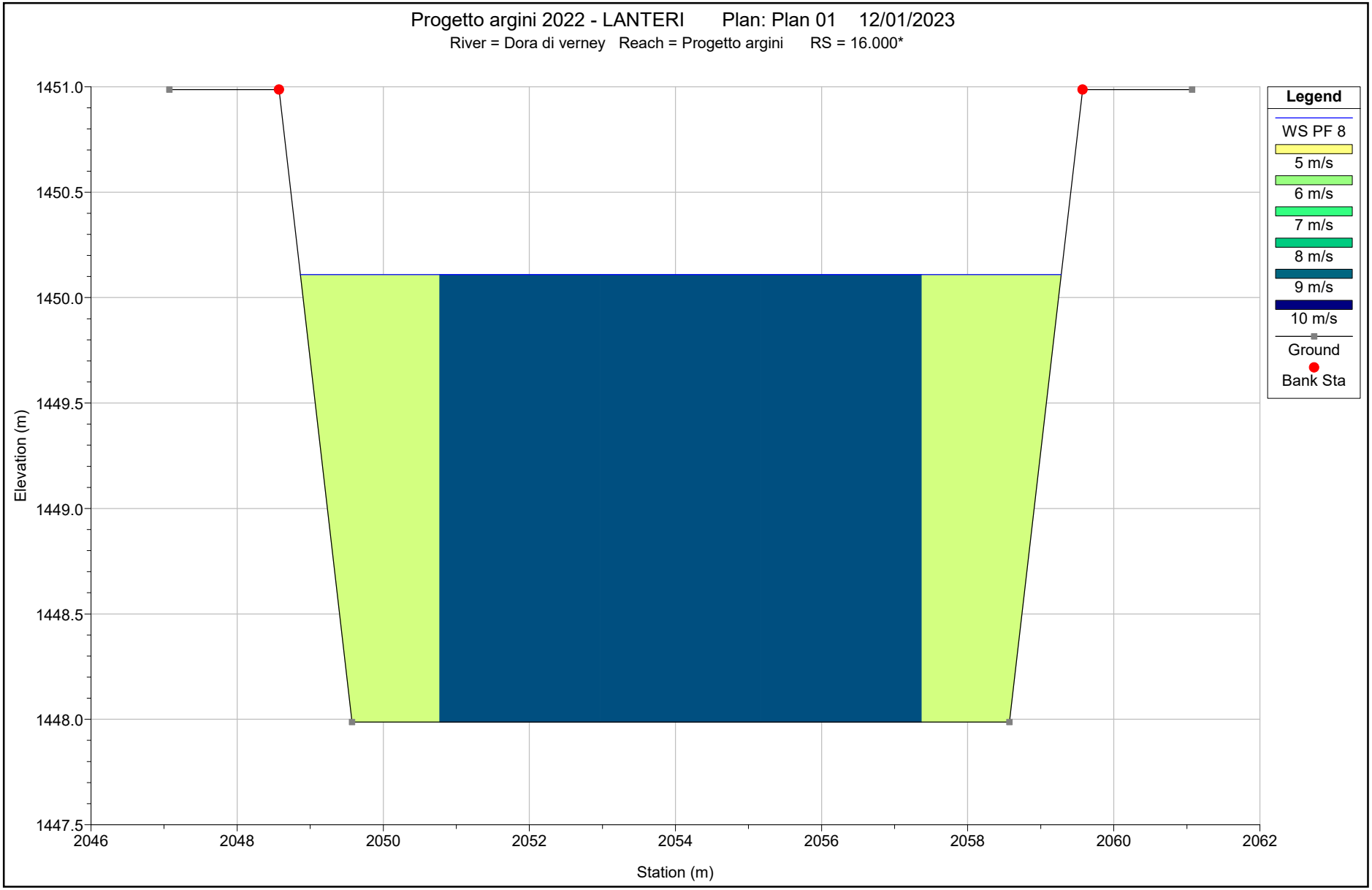

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 31.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
2042
2044
2046
2048
2050
2052
2054
2056
2058
Station (m)

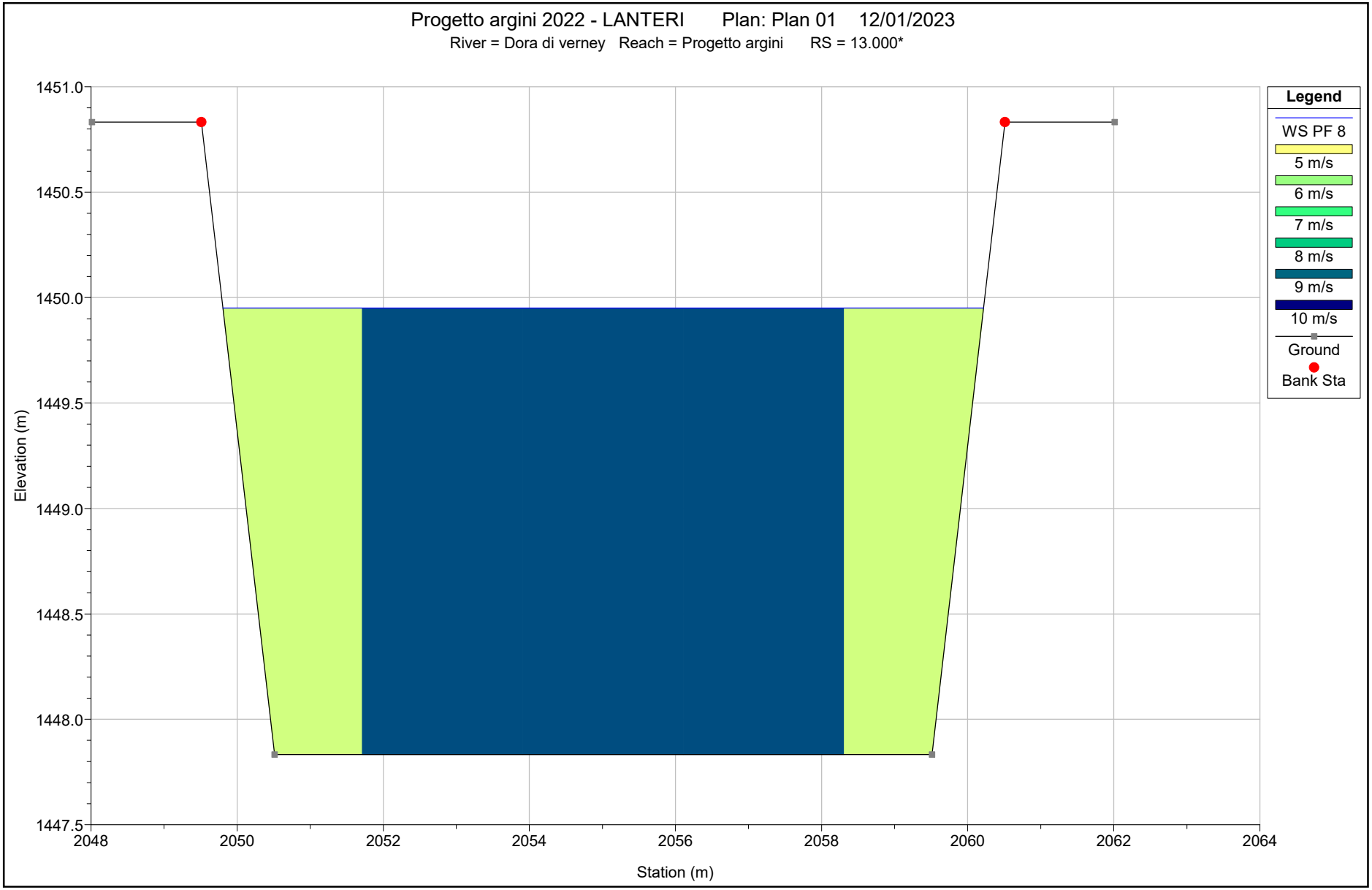

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 28.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1452.0
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
2042
2044
2046
2048
2050
2052
2054
2056
2058
Station (m)

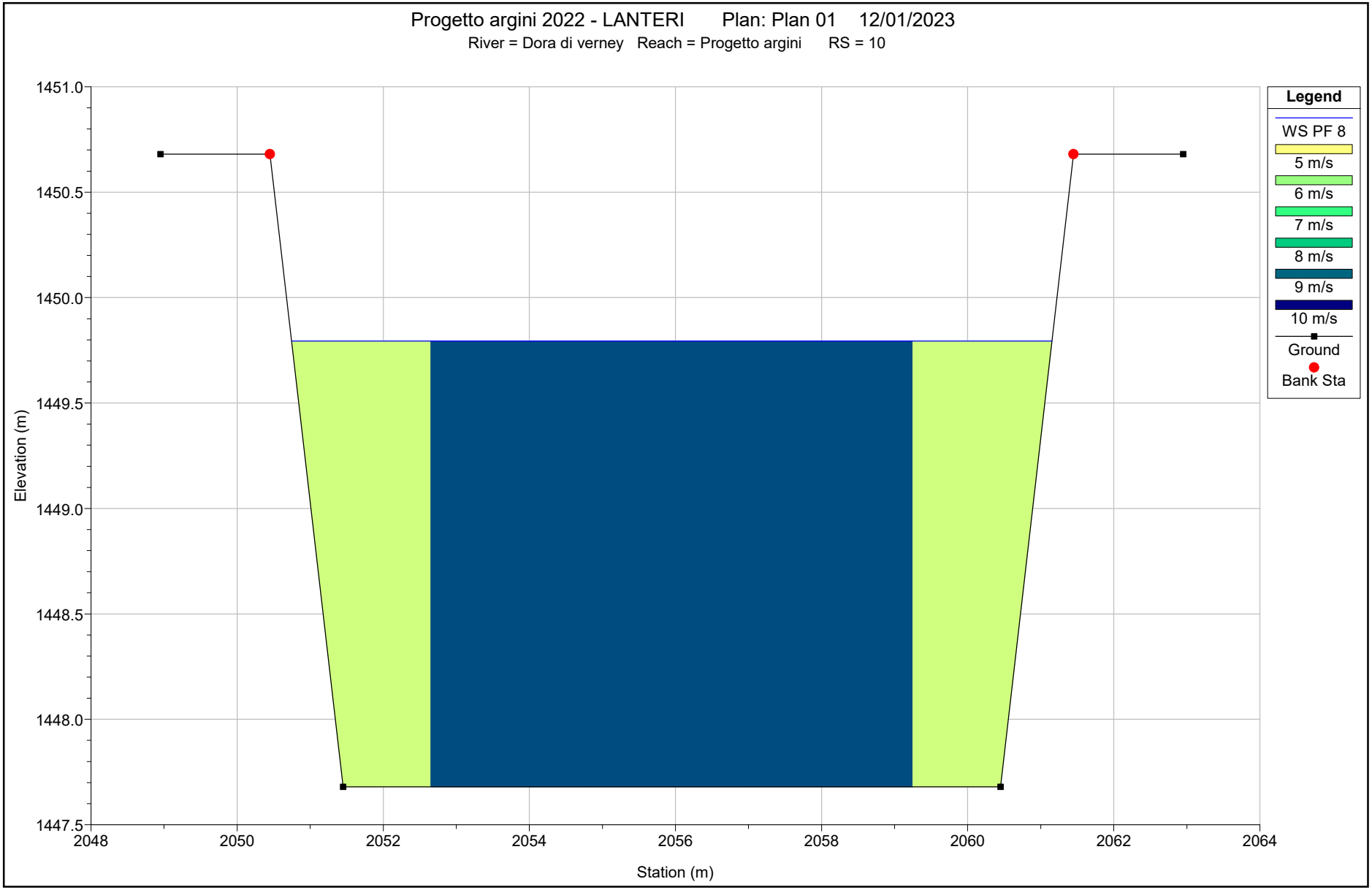

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 25.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
1448.0
2044
2046
2048
2050
2052
2054
2056
2058
2060
Station (m)


Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 22.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
1448.0
2044
2046
2048
2050
2052
2054
2056
2058
2060
Station (m)


Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 19.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1451.5
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
1448.0
2046
2048
2050
2052
2054
2056
2058
2060
2062
Station (m)

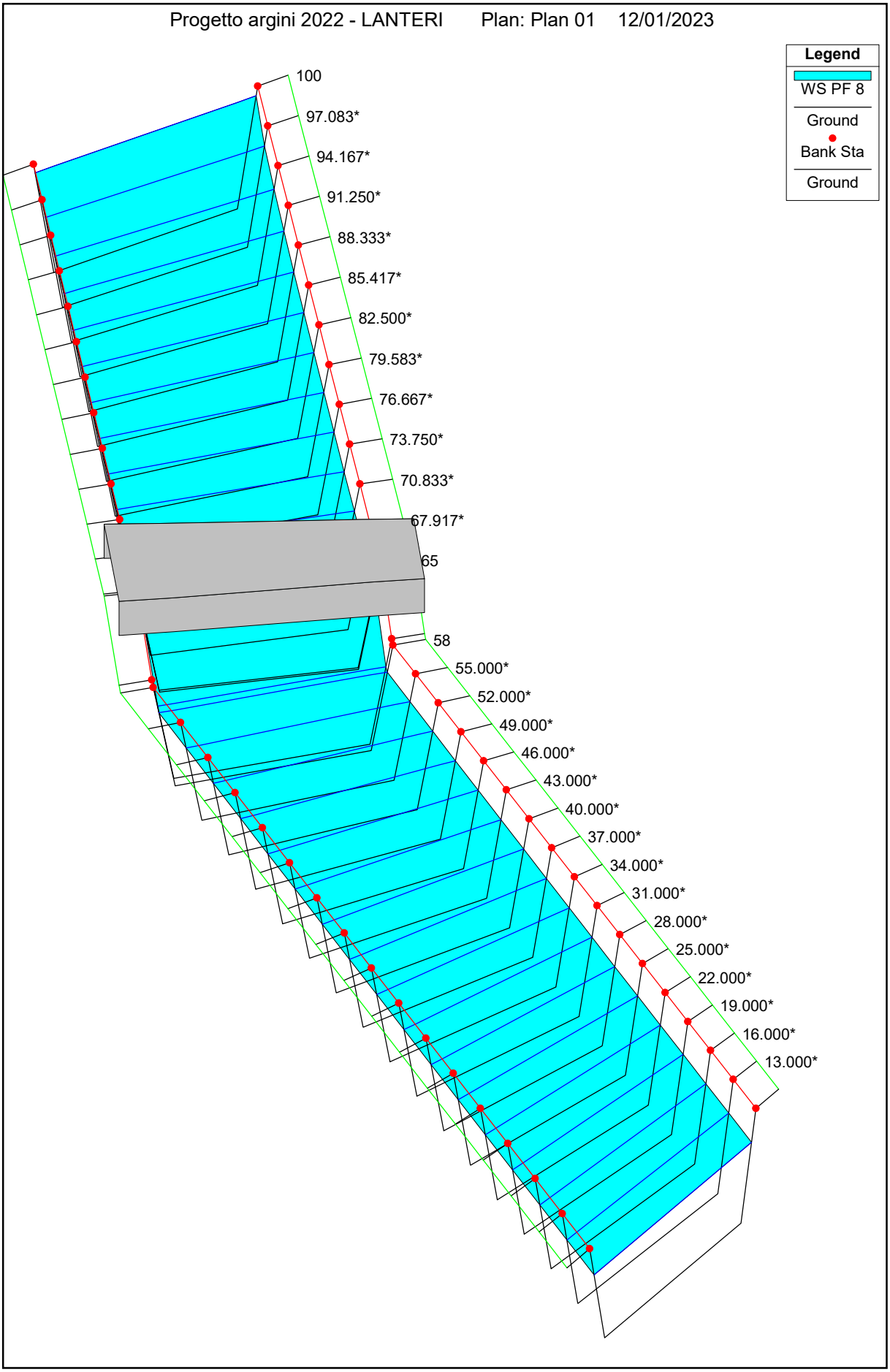

Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 16.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
1448.0
1447.5
2046
2048
2050
2052
2054
2056
2058
2060
2062
Station (m)


Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 13.000*
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
1448.0
1447.5
2048
2050
2052
2054
2056
2058
2060
2062
2064
Station (m)


Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
River = Dora di verney Reach = Progetto argini RS = 10
Legend
WS PF 8
5 m/s
6 m/s
7 m/s
8 m/s
9 m/s
10 m/s
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
1451.0
1450.5
1450.0
1449.5
1449.0
1448.5
1448.0
1447.5
2048
2050
2052
2054
2056
2058
2060
2062
2064
Station (m)

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Dora di verney Reach: Progetto argini Profile: PF 8

Reach	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
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Progetto argini	100	PF 8	165.00	1452.27	1455.40	1455.40	1456.84	0.022684	5.31	31.05	10.84	1.00
Progetto argini	97.083*	PF 8	165.00	1452.12	1454.93	1455.25	1456.75	0.031747	5.98	27.58	10.67	1.19
Progetto argini	94.167*	PF 8	165.00	1451.97	1454.65	1455.09	1456.67	0.036654	6.29	26.23	10.60	1.28
Progetto argini	91.250*	PF 8	165.00	1451.83	1454.41	1454.96	1456.58	0.040594	6.52	25.31	10.57	1.35
Progetto argini	88.333*	PF 8	165.00	1451.68	1454.19	1454.80	1456.49	0.044035	6.71	24.60	10.54	1.40
Progetto argini	85.417*	PF 8	165.00	1451.53	1453.99	1454.65	1456.39	0.047002	6.86	24.05	10.52	1.45
Progetto argini	82.500*	PF 8	165.00	1451.38	1453.80	1454.50	1456.29	0.049622	6.99	23.61	10.51	1.49
Progetto argini	79.583*	PF 8	165.00	1451.23	1453.61	1454.38	1456.19	0.052071	7.11	23.22	10.50	1.53
Progetto argini	76.667*	PF 8	165.00	1451.08	1453.43	1454.25	1456.08	0.054234	7.21	22.89	10.50	1.56
Progetto argini	73.750*	PF 8	165.00	1450.93	1453.25	1454.13	1455.97	0.056263	7.30	22.61	10.50	1.59
Progetto argini	70.833*	PF 8	165.00	1450.79	1453.08	1453.99	1455.86	0.058186	7.38	22.35	10.49	1.62
Progetto argini	67.917*	PF 8	165.00	1450.64	1452.91	1453.84	1455.74	0.059931	7.46	22.12	10.50	1.64
Progetto argini	65	PF 8	165.00	1450.49	1452.74	1453.69	1455.63	0.061499	7.53	21.93	10.50	1.66
Progetto argini	60		Bridge									
Progetto argini	58	PF 8	165.00	1450.13	1452.36	1453.35	1455.30	0.063093	7.59	21.73	10.49	1.68
Progetto argini	55.000*	PF 8	165.00	1449.98	1452.20	1453.18	1455.17	0.064295	7.64	21.59	10.48	1.70
Progetto argini	52.000*	PF 8	165.00	1449.83	1452.03	1453.03	1455.04	0.065402	7.69	21.47	10.47	1.71
Progetto argini	49.000*	PF 8	165.00	1449.67	1451.87	1452.88	1454.91	0.066429	7.73	21.35	10.46	1.73
Progetto argini	46.000*	PF 8	165.00	1449.52	1451.70	1452.72	1454.78	0.067376	7.76	21.25	10.46	1.74
Progetto argini	43.000*	PF 8	165.00	1449.37	1451.54	1452.57	1454.64	0.068289	7.80	21.15	10.45	1.75
Progetto argini	40.000*	PF 8	165.00	1449.21	1451.38	1452.42	1454.51	0.069101	7.83	21.07	10.44	1.76
Progetto argini	37.000*	PF 8	165.00	1449.06	1451.22	1452.26	1454.37	0.069850	7.86	20.99	10.44	1.77
Progetto argini	34.000*	PF 8	165.00	1448.91	1451.06	1452.11	1454.23	0.070604	7.89	20.91	10.44	1.78
Progetto argini	31.000*	PF 8	165.00	1448.75	1450.90	1451.96	1454.09	0.071218	7.91	20.85	10.43	1.79
Progetto argini	28.000*	PF 8	165.00	1448.60	1450.74	1451.80	1453.95	0.071809	7.94	20.79	10.43	1.79
Progetto argini	25.000*	PF 8	165.00	1448.45	1450.58	1451.65	1453.81	0.072345	7.96	20.74	10.42	1.80
Progetto argini	22.000*	PF 8	165.00	1448.29	1450.42	1451.50	1453.67	0.072901	7.98	20.68	10.42	1.81
Progetto argini	19.000*	PF 8	165.00	1448.14	1450.27	1451.34	1453.53	0.073352	7.99	20.64	10.42	1.81
Progetto argini	16.000*	PF 8	165.00	1447.99	1450.11	1451.19	1453.38	0.073785	8.01	20.60	10.41	1.82
Progetto argini	13.000*	PF 8	165.00	1447.83	1449.95	1451.04	1453.24	0.074226	8.03	20.56	10.41	1.82
Progetto argini	10	PF 8	165.00	1447.68	1449.79	1450.88	1453.09	0.074591	8.04	20.52	10.41	1.83


Progetto argini 2022 - LANTERI Plan: Plan 01 12/01/2023
Legend
WS PF 8
Ground
Bank Sta
Ground
100
97.083*
94.167*
91.250*
88.333*
85.417*
82.500*
79.583*
76.667*
73.750*
70.833*
67.917*
65
58
55.000*
52.000*
49.000*
46.000*
43.000*
40.000*
37.000*
34.000*
31.000*
28.000*
25.000*
22.000*
19.000*
16.000*
13.000*

HEC-RAS HEC-RAS 6.3.1 September 2022
U.S. Army Corps of Engineers
Hydrologic Engineering Center
609 Second Street
Davis, California

X X XXXXXX XXXX XXXX XX XXXX
X X X X X X X X X X
X X X X X X X X X
XXXXXXX XXXX X XXX XXXX XXXXXX XXXX
X X X X X X X X X
X X X X X X X X X X
X X XXXXXX XXXX X X X X XXXXX

PROJECT DATA
Project Title: Progetto argini 2022 - LANTERI
Project File : Progettoargini222.prj
Run Date and Time: 12/01/2023 08:07:35

Project in SI units

PLAN DATA

Plan Title: Plan 01
Plan File : g:\370_TRA_CVA LA THUILE\14_CALCOLI\HECRAS\002_PROGETTO - LANTERI 2022\Progettoargini222.p01

Geometry Title: progetto argini
Geometry File : g:\370_TRA_CVA LA THUILE\14_CALCOLI\HECRAS\002_PROGETTO - LANTERI 2022\Progettoargini222.g01

Flow Title : Portate
Flow File : g:\370_TRA_CVA LA THUILE\14_CALCOLI\HECRAS\002_PROGETTO - LANTERI 2022\Progettoargini222.f01

Plan Summary Information:
Number of: Cross Sections = 30 Multiple Openings = 0
Culverts = 0 Inline Structures = 0
Bridges = 1 Lateral Structures = 0

Computational Information
Water surface calculation tolerance = 0.003
Critical depth calculation tolerance = 0.003
Maximum number of iterations = 20
Maximum difference tolerance = 0.1 Flow tolerance factor = 0.001

Computation Options
Critical depth computed only where necessary
Conveyance Calculation Method: At breaks in n values only
Friction Slope Method: Average Conveyance

Computational Flow Regime: Supercritical Flow

FLOW DATA

Flow Title: Portate
Flow File : g:\370_TRA_CVA LA THUILE\14_CALCOLI\HECRAS\002_PROGETTO - LANTERI 2022\Progettoargini222.f01

Flow Data (m3/s)
River Reach RS PF 1 PF 2 PF 3 PF 4 PF 5 PF 6 PF 7 PF 8 Dora di verney Progetto argini 100 60 70 82 85 98 113 130 165

Boundary Conditions
River Reach Profile Upstream Downstream
Dora di verney Progetto argini PF 1 Critical Critical

GEOMETRY DATA
Geometry Title: progetto argini
Geometry File : g:\370_TRA_CVA LA THUILE\14_CALCOLI\HECRAS\002_PROGETTO - LANTERI 2022\Progettoargini222.g01

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 100

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2020.862 1455.672022.362 1455.672023.362 1452.272032.362 1452.272033.362 1455.67 2034.862 1455.67

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2020.862 .0452022.362 .0452033.362 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2022.3622033.362 1.874 1.874 1.874 .1 .3 Ineffective Flow num= 0
Sta L Sta R Elev Permanent

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 97.083*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6

```
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev  2021.771455.488
2023.271455.488 2024.271452.122 2033.271452.122 2034.271455.488
2035.771455.488

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 2021.77 .045 2023.27 .045 2034.27 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2023.27 2034.27 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION


RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 94.167*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2022.6781455.3072024.1781455.3072025.1781451.9732034.1781451.9732035.17814
55.307 2036.6781455.307

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2022.678 .0452024.178 .0452035.178 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2024.1782035.178 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION


RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 91.250*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2023.5861455.1252025.0861455.1252026.0861451.8252035.0861451.8252036.08614
55.125 2037.5861455.125

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2023.586 .0452025.086 .0452036.086 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2025.0862036.086 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION


RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 88.333*

INPUT
```

Description:
Station Elevation Data num= 6 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2024.4941454.9432025.9941454.9432026.9941451.6762035.9941451.6762036.99414
54.943 2038.4941454.943

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2024.494 .0452025.994 .0452036.994 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2025.9942036.994 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 85.417*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2025.4021454.7612026.9021454.7612027.9021451.5282036.9021451.5282037.90214
54.761 2039.4021454.761

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2025.402 .0452026.902 .0452037.902 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2026.9022037.902 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 82.500*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2026.31 1454.58 2027.81
1454.58 2028.81 1451.38 2037.81 1451.38 2038.81 1454.58 2040.31 1454.58

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 2026.31 .045 2027.81 .045 2038.81 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2027.81 2038.81 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 79.583*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2027.2181454.3982028.7181454.3982029.7181451.2312038.7181451.2312039.71814
54.398 2041.2181454.398

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2027.218 .0452028.718 .0452039.718 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2028.7182039.718 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 76.667*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2028.1261454.2162029.6261454.2162030.6261451.0832039.6261451.0832040.62614
54.216 2042.1261454.216

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2028.126 .0452029.626 .0452040.626 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2029.6262040.626 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 73.750*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2029.0341454.0342030.5341454.0342031.5341450.9342040.5341450.9342041.53414
54.034 2043.0341454.034

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2029.034 .0452030.534 .0452041.534 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2030.5342041.534 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney

REACH: Progetto argini RS: 70.833*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2029.9421453.8532031.4421453.8532032.4421450.7862041.4421450.7862042.44214
53.853 2043.9421453.853

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2029.942 .0452031.442 .0452042.442 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2031.4422042.442 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 67.917*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2030.851453.671
2032.351453.671 2033.351450.637 2042.351450.637 2043.351453.671
2044.851453.671

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 2030.85 .045 2032.35 .045 2043.35 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2032.35 2043.35 1.874 1.874 1.874 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 65

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2031.7581453.4892033.2581453.4892034.2581450.4892043.2581450.4892044.25814
53.489 2045.7581453.489

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2031.758 .0452033.258 .0452044.258 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2033.2582044.258 4.5 4.5 4.5 .1 .3 Ineffective Flow num= 0
 Sta L Sta R Elev Permanent

BRIDGE

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 60

INPUT
Description: Distance from Upstream XS = .1
Deck/Roadway Width = 4
Weir Coefficient = 1.4
Upstream Deck/Roadway Coordinates
 num= 2
 Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
2031.758 1454.75 1453.752045.758 1455.6 1454.6

Upstream Bridge Cross Section Data
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2031.7581453.4892033.2581453.4892034.2581450.4892043.2581450.4892044.25814
53.489 2045.7581453.489

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2031.758 .0452033.258 .0452044.258 .045

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
 2033.2582044.258 .1 .3
Ineffective Flow num= 0
 Sta L Sta R Elev Permanent

Downstream Deck/Roadway Coordinates
 num= 2
 Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
2033.937 1454.75 1453.752047.937 1455.6 1454.6
 Downstream Bridge Cross Section Data
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2033.9371453.1332035.4371453.1332036.4371450.1332045.4371450.1332046.43714
53.133 2047.9371453.133

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2033.937 .0452035.437 .0452046.437 .045

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
 2035.4372046.437 .1 .3
Ineffective Flow num= 0
 Sta L Sta R Elev Permanent

Upstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical Downstream
Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical Maximum allowable
submergence for weir flow = .98
Elevation at which weir flow begins =
Energy head used in spillway design =
Spillway height used in design =
Weir crest shape = Broad Crested
 Number of Bridge Coefficient Sets = 1

Low Flow Methods and Data
 Energy

Selected Low Flow Methods = Highest Energy Answer

High Flow Method
 Energy Only

Additional Bridge Parameters
 Add Friction component to Momentum
 Do not add Weight component to Momentum
 Class B flow critical depth computations use critical depth
 inside the bridge at the upstream end
 Criteria to check for pressure flow = Upstream energy grade line

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 58

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2033.9371453.1332035.4371453.1332036.4371450.1332045.4371450.1332046.43714
53.133 2047.9371453.133

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2033.937 .0452035.437 .0452046.437 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2035.4372046.437 1.939 1.939 1.939 .1 .3 Ineffective Flow num= 0
 Sta L Sta R Elev Permanent

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 55.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2034.875 1452.982036.375
1452.982037.375 1449.982046.375 1449.982047.375 1452.98 2048.875 1452.98

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2034.875 .0452036.375 .0452047.375 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2036.3752047.375 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 52.000*

INPUT
Description: Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2035.8141452.8262037.3141452.8262038.3141449.8262047.3141449.8262048.31414
52.826 2049.8141452.826

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2035.814 .0452037.314 .0452048.314 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2037.3142048.314 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 49.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2036.7521452.6732038.2521452.6732039.2521449.6732048.2521449.6732049.25214
52.673 2050.7521452.673

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2036.752 .0452038.252 .0452049.252 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2038.2522049.252 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 46.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2037.69 1452.52 2039.19
1452.52 2040.19 1449.52 2049.19 1449.52 2050.19 1452.52 2051.69 1452.52

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 2037.69 .045 2039.19 .045 2050.19 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2039.19 2050.19 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 43.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2038.6291452.3662040.1291452.3662041.1291449.3662050.1291449.3662051.12914
52.366 2052.6291452.366

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2038.629 .0452040.129 .0452051.129 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2040.1292051.129 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 40.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2039.5671452.2132041.0671452.2132042.0671449.2132051.0671449.2132052.06714
52.213 2053.5671452.213

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2039.567 .0452041.067 .0452052.067 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2041.0672052.067 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 37.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2040.505 1452.062042.005
1452.062043.005 1449.062052.005 1449.062053.005 1452.06 2054.505 1452.06

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2040.505 .0452042.005 .0452053.005 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2042.0052053.005 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 34.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2041.4431451.9062042.9431451.9062043.9431448.9062052.9441448.9062053.94414
51.906 2055.4441451.906

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2041.443 .0452042.943 .0452053.944 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2042.9432053.944 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 31.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2042.3821451.7532043.8821451.7532044.8821448.7532053.8821448.7532054.88214
51.753 2056.3821451.753

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2042.382 .0452043.882 .0452054.882 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2043.8822054.882 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 28.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2043.32 1451.6 2044.82
1451.6 2045.82 1448.6 2054.82 1448.6 2055.82 1451.6 2057.32 1451.6

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 2043.32 .045 2044.82 .045 2055.82 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2044.82 2055.82 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 25.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2044.2581451.4472045.7581451.4472046.7581448.4472055.7581448.4472056.75814
51.447 2058.2581451.447

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2044.258 .0452045.758 .0452056.758 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2045.7582056.758 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 22.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2045.1971451.2932046.6971451.2932047.6971448.2932056.6971448.2932057.69714
51.293 2059.1971451.293

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2045.197 .0452046.697 .0452057.697 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2046.6972057.697 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 19.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2046.135 1451.142047.635
1451.142048.635 1448.142057.635 1448.142058.635 1451.14 2060.135 1451.14

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2046.135 .0452047.635 .0452058.635 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2047.6352058.635 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 16.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2047.0731450.9872048.5731450.9872049.5731447.9872058.5731447.9872059.57314
50.987 2061.0731450.987

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2047.073 .0452048.573 .0452059.573 .045

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2048.5732059.573 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 13.000*

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
2048.0121450.8332049.5121450.8332050.5121447.8332059.5121447.8332060.51214
50.833 2062.0121450.833

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
2048.012 .0452049.512 .0452060.512 .045
 Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
2049.5122060.512 1.939 1.939 1.939 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Dora di verney
REACH: Progetto argini RS: 10

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev 2048.95 1450.68 2050.45
1450.68 2051.45 1447.68 2060.45 1447.68 2061.45 1450.68 2062.95 1450.68

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 2048.95 .045 2050.45 .045 2061.45 .045

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
 2050.45 2061.45 .1 .3
Ineffective Flow num= 0
 Sta L Sta R Elev Permanent

SUMMARY OF MANNING'S N VALUES

River:Dora di verney

Reach	River Sta.	n1	n2	n3
Progetto argini	100	.045	.045	.045
Progetto argini	97.083*	.045	.045	.045
Progetto argini	94.167*	.045	.045	.045
Progetto argini	91.250*	.045	.045	.045
Progetto argini	88.333*	.045	.045	.045
Progetto argini	85.417*	.045	.045	.045
Progetto argini	82.500*	.045	.045	.045
Progetto argini	79.583*	.045	.045	.045
Progetto argini	76.667*	.045	.045	.045
Progetto argini	73.750*	.045	.045	.045
Progetto argini	70.833*	.045	.045	.045
Progetto argini	67.917*	.045	.045	.045
Progetto argini	65	.045	.045	.045
Progetto argini	60	Bridge		
Progetto argini	58	.045	.045	.045
Progetto argini	55.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	52.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	49.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	46.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	43.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	40.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	37.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	34.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	31.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	28.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	25.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	22.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	19.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	16.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	13.000*	.045	.045	.045
Progetto argini	10	.045	.045	.045

SUMMARY OF REACH LENGTHS

River: Dora di verney

Reach	River Sta.	Left	Channel	Right
Progetto argini	100	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	97.083*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	94.167*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	91.250*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	88.333*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	85.417*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	82.500*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	79.583*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	76.667*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	73.750*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	70.833*	1.874	1.874	1.874
Progetto argini	67.917*	1.874	1.874	1.874

Progetto argini	65	4.5	4.5	4.5	
Progetto argini	60	Bridge			
Progetto argini	58	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	55.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	52.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	49.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	46.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	43.000*	1.939	1.939	1.939	Progetto argini 40.000* 1.939 1.939 1.939
Progetto argini	37.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	34.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	31.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	28.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	25.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	22.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	19.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	16.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	13.000*	1.939	1.939	1.939	
Progetto argini	10				

SUMMARY OF CONTRACTION AND EXPANSION COEFFICIENTS
River: Dora di verney

Reach	River Sta.	Contr.	Expan.	
Progetto argini	100	.1	.3	
Progetto argini	97.083*	.1	.3	
Progetto argini	94.167*	.1	.3	
Progetto argini	91.250*	.1	.3	
Progetto argini	88.333*	.1	.3	
Progetto argini	85.417*	.1	.3	
Progetto argini	82.500*	.1	.3	
Progetto argini	79.583*	.1	.3	
Progetto argini	76.667*	.1	.3	
Progetto argini	73.750*	.1	.3	
Progetto argini	70.833*	.1	.3	
Progetto argini	67.917*	.1	.3	
Progetto argini	65	.1	.3	
Progetto argini	60	Bridge		
Progetto argini	58	.1	.3	
Progetto argini	55.000*	.1	.3	
Progetto argini	52.000*	.1	.3	Progetto argini 49.000* .1 .3
Progetto argini	46.000*	.1	.3	
Progetto argini	43.000*	.1	.3	
Progetto argini	40.000*	.1	.3	
Progetto argini	37.000*	.1	.3	
Progetto argini	34.000*	.1	.3	
Progetto argini	31.000*	.1	.3	
Progetto argini	28.000*	.1	.3	
Progetto argini	25.000*	.1	.3	
Progetto argini	22.000*	.1	.3	
Progetto argini	19.000*	.1	.3	
Progetto argini	16.000*	.1	.3	

Progetto argini 13.000* .1 .3
Progetto argini 10 .1 .3

ALLEGATO 5

ESTRATTO RELAZIONE TECNICA E SIMULAZIONE VALANGA RAVEYSAZ

5.1.4. VALANGA 04 "RAVEYSAZ"

La valanga si sviluppa lungo il versante Sud del Mont Belleface, lungo un pendio prevalentemente erbato con diffuse rocce affioranti situato sul versante destro orografico della valle principale in esposizione Sud.

L'area di sviluppo della valanga è nettamente separata dalla presenza di un terrazzo naturale situato tra 2000 e 2050 m di quota (Replan), in una parte alta a pendenza più debole, di poco superiore ai 30°, ed in una bassa dove le pendenze sono più accentuate. La zona di distacco, a seconda delle condizioni della neve può trovarsi tanto a monte che a valle del ripiano, anche se nella zona a valle, le pendenze maggiori ed il netto cambio di pendenza rappresentano condizioni predisponenti al distacco importanti.

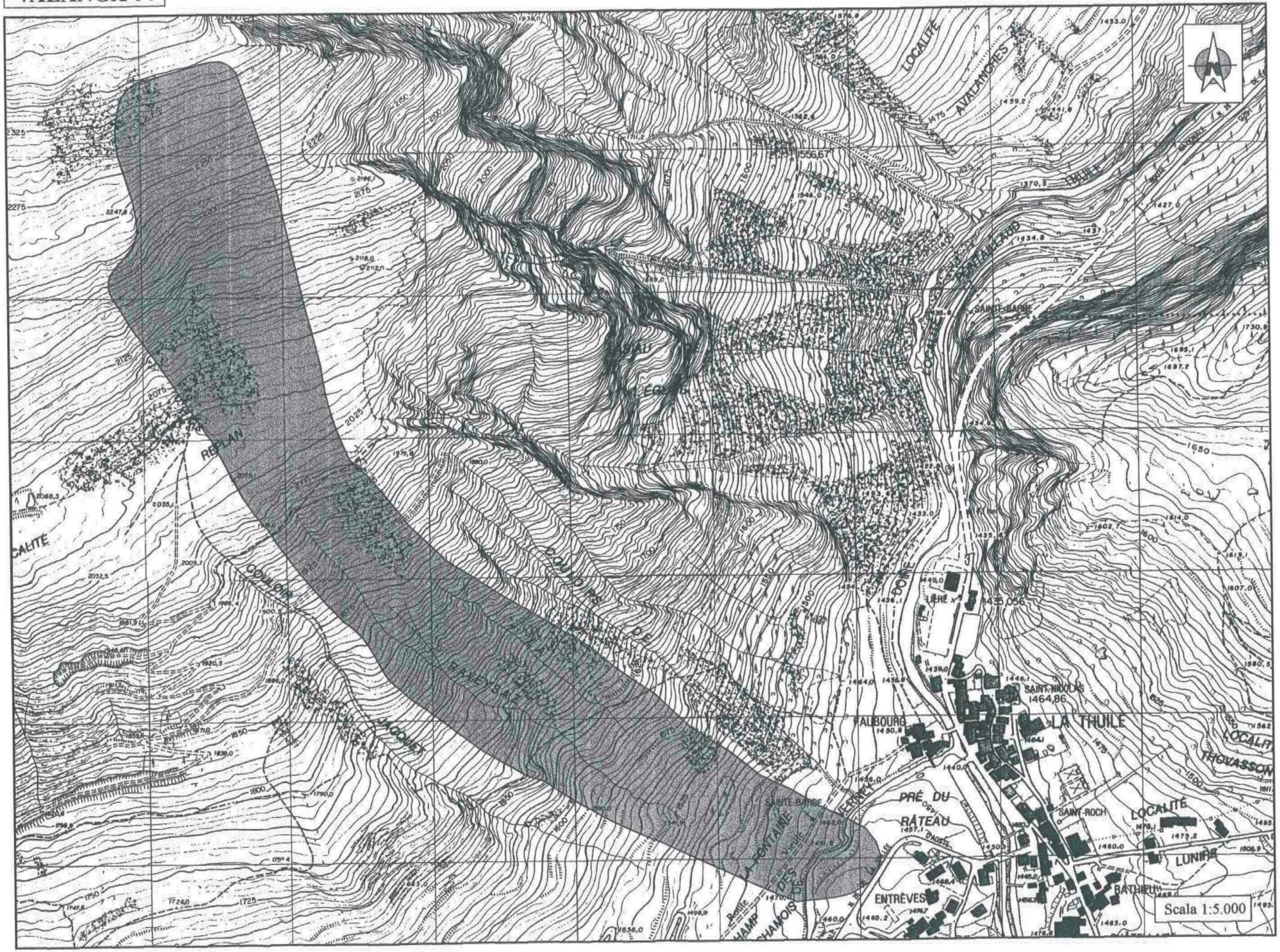
I distacchi nella parte alta sono più rari, ma quando si verificano possono innescare fenomeni di discrete proporzioni; i distacchi nella parte bassa sono invece più frequenti, ma in genere originano fenomeni contenuti.

Lo scorrimento può essere considerato quasi di versante, anche se nella parte bassa del pendio sono presenti due canalini poco incisi, lungo i quali le valanghe di piccole dimensioni possono incanalarsi.

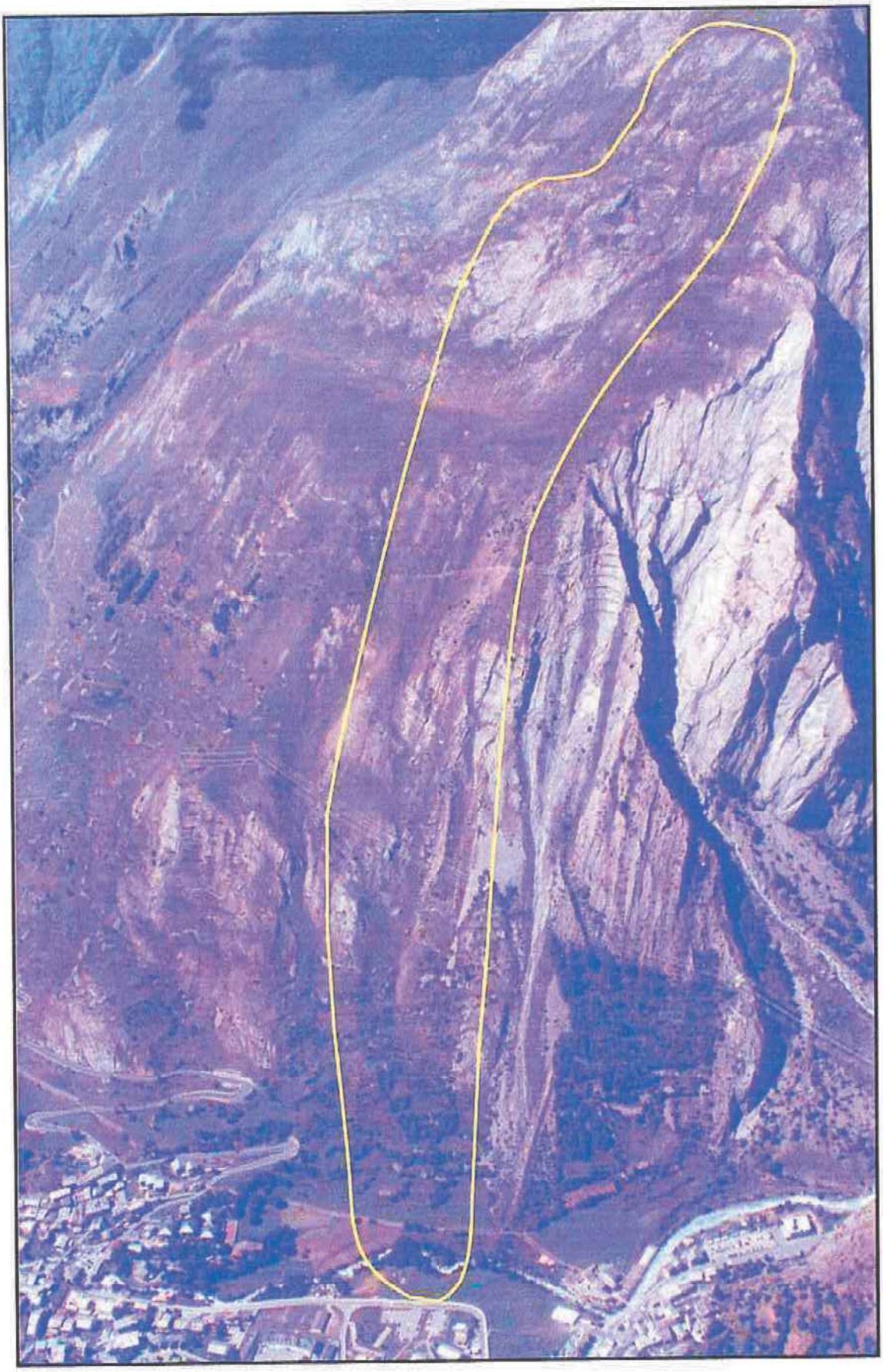
L'arresto avviene generalmente alla base del pendio, lungo prati e terrazzamenti, e può spingersi fino all'alveo della Dora.

Valanghe di tipo invernale e di grosse dimensioni possono avere un raggio di azione più ampio dovuto all'effetto del "soffio" ed interessare la Strada Statale e le zone ad essa limitrofe, compresi alcuni edifici dell'abitato di Entreves.

VALANGA 04



REPLAN
COULOIR
JACQUET
LOCALITÉ AVALANCHES
THUILE
SAINTE-BARBE
LA THUILE
SAINT-NICOLAS
1464,86
FAUBOURG
PRÉ DU RÂTEAU
SAINT-ROCH
LOCALITÉ
LUNIRE
ENTRÈVES
BATHIEU
THOVASSON
1556,67
1435,056
Scala 1:5.000



Vista generale (estate 1997)

FOTO - CERIANI

Scheda (1/3) di segnalazione di sito valanghivo - Numero progressivo : **04**

LOCALIZZAZIONE

	Numerazione Catasto Regionale Valanghe	15	Comprensorio 17
Comune	LA THUILE		
Cartografia Regionale 1:100	3866-4266		
Denominazione	RAVEYSAZ		

FREQUENZA ED OSSERVAZIONI

Prima Osservazione: - Frequenza: PERIODICA Evento di maggiori proporzioni: -

NOTIZIE STORICHE

EVENTI SEGNALATI (FONTE C.F.V.):
MARZO 1971
GENNAIO 1974
MARZO 1975

NOTE

- PUÒ MINACCIARE L'ABITATO DI ENTREVES IN CASO DI VALANGA NUBIFORME CON L'AZIONE DEL SOFFIO.
- IL RAMO PIÙ A NORD DI QUESTA VALANGA È PARZIALMENTE PROTETTO DAI PARAVALANGHE POSTI A DIFESA DELLA VALANGA 03.

Scheda (2/3) di segnalazione di sito valanghivo - Numero progressivo : **04**

ZONA DI DISTACCO

Esposizione prevalente: SUD EST | Pendenza Media %: 90 | Quote probabili: 2250-2350

SUOLO		*SOPRASSUOLO*		*MORFOLOGIA*	
Detrito Fine		Pascolo Degradato		Canalone	
Detrito Grossolano		Pascolo		Versante Aperto	
Detrito Medio		Cotica Erbosa	X	Mista	X
Roccia Nuda	X	Arbusti			
Ghiacciaio		Bosco Rado			
		Bosco Denso			

ZONA DI SCORRIMENTO

Pendenza Media %: 65

PERCORSO		*SUOLO*		*SOPRASSUOLO*		*PROFILO*	
Canalone		Detrito Fine		Arbusti		Concavo	X
Versante Aperto		Detrito Grossolano		Pascolo	X	Convesso	
Misto	X	Detrito Medio	X	Bosco		Rettilineo	
		Roccia Nuda	X	Cotica Erbosa		Irregolare	
		Ghiacciaio				Salti	
						Intermedi	

ZONA DI ACCUMULO

VERSANTE DI SCORRIMENTO		*VERSANTE OPPOSTO*	
Suolo Nudo		Suolo Nudo	
Detrito		Detrito	
Bosco		Bosco	
Arbusti		Arbusti	
Prato/Pascolo	X	Prato/Pascolo	
Prati/Coltivi	X	Prati/Coltivi	
Alveo Torrente		Strutture Civili	
Strutture Civili	X	Piste di Sci	
Piste di Sci			

STRUTTURE COINVOLTE

	DISTACCO	*SCORRIMENTO*	*ACCUMULO*	*SOFFIO*
Fabbricati Civili	☐	☐	☐	☒
Fabbricati Industriali	☐	☐	☐	☐
Impianti di Risalita	☐	☐	☐	☐
Piste da Sci	☐	☐	☐	☐
Strade	☐	☐	☐	☒
Bosco	☐	☐	☐	☐
Alpeggi	☐	☐	☐	☐
Linee Elettriche	☐	☐	☐	☐
Linee Telefoniche	☐	☐	☐	☐
Altro	☐	☐	☐	☐

DIFESE ATTIVE

Nessuna ☒

	FRANGIVENTO	*GRADONI*	*PONTI-NEVE*	*RETI*
Anno di Costruzione	-	-	-	-
Stato di Conservazione	-	-	-	-
Sviluppo dell'Opera (m)	0	0	0	0
Superfici di Intervento (ha)	0	0	0	0
Superficie Protetta (ha)	0	0	0	0
Grado di Protezione	-	-	-	-

DIFESE PASSIVE

Nessuna ☒

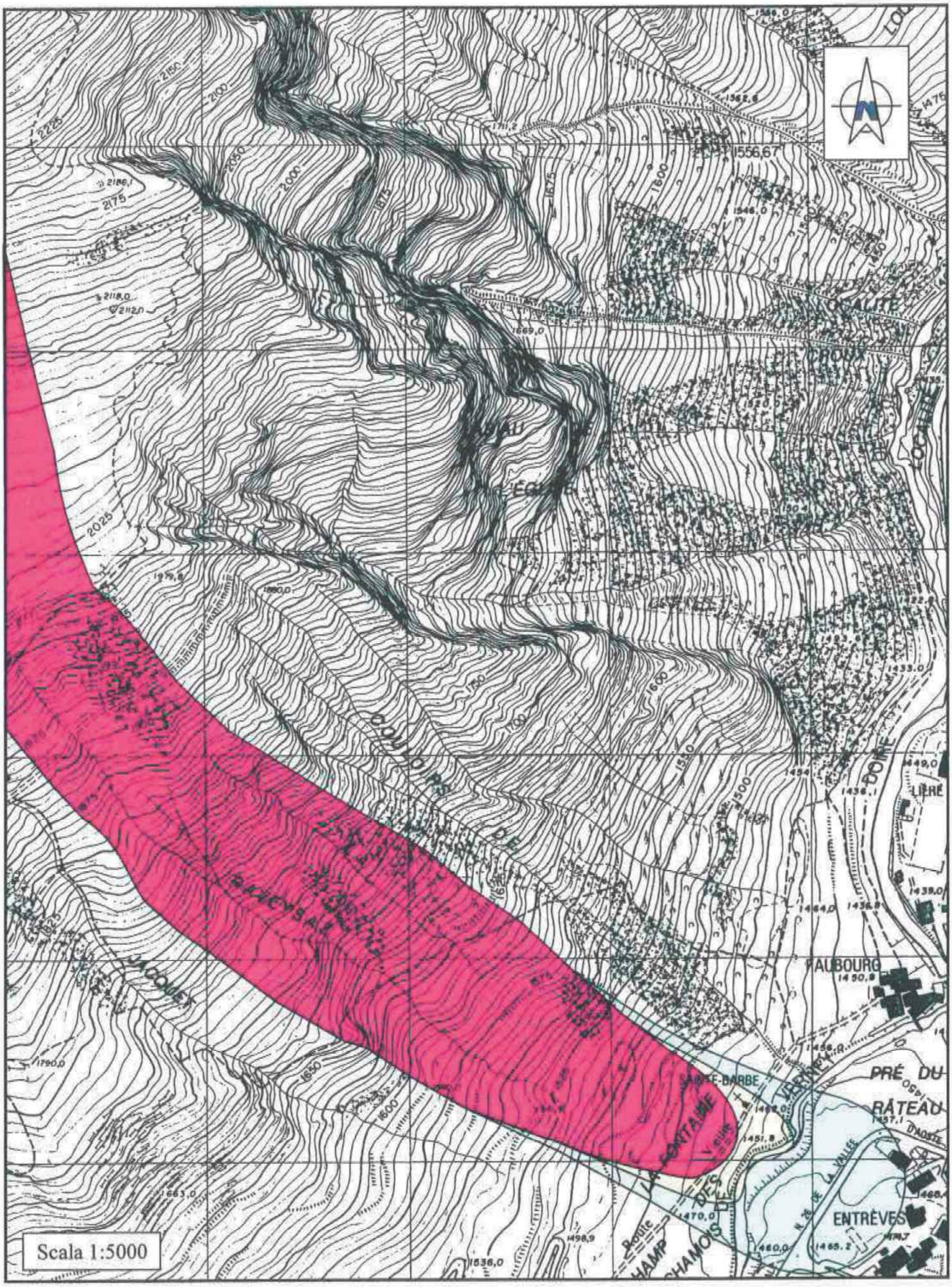
	GALLERIE	*VALLI*	*DEVIATORI*	*Altro*
Anno di Costruzione	-	-	-	-
Stato di Conservazione	-	-	-	-
Sviluppo dell'Opera (m)	0	0	0	0
Superfici di Intervento (ha)	0	0	0	0
Superficie Protetta (ha)	0	0	0	0
Grado di Protezione	-	-	-	-

SISTEMI DI BONIFICA

Gaz Ex	☐
Cat Ex	☐
Esplosivi	☐

4.3. VALANGA 04 "RAVEYSAZ"

VALANGA 04



Scala 1:5000

La simulazione di questa valanga è stata condotta attraverso il tracciamento di due profili di simulazione facenti capo ad altrettante zone di distacco potenziale e due differenti percorsi di scorrimento.

Il profilo **P1** fa riferimento ad un'area di distacco posta intorno a quota 2200 m appena sopra il ripiano di Replan, mentre il profilo **P2** è tracciato a partire dal punto più alto di sviluppo potenziale della valanga intorno a 2300 m.

Delle due serie di simulazioni effettuate è stata scelta per definire i contorni delle aree di rischio, quella che ha presentato i risultati più gravosi, vale a dire quella relativa al profilo P2.

L'area di distacco è stata definita tra le quote 2240 e 2150, corrispondente ad una profondità inclinata di 140 m, con larghezza di 100 m e altezza di neve al distacco di 1,2 m. Questi dati hanno determinato un volume del lastrone di distacco di circa 17.000 m^3.

I coefficienti di attrito e di viscosità sono stati entrambi posti uguali a 0, 5 per rappresentare una valanga di tipo invernale. Il coefficiente di attrito è stato portato a 0,8 tra le quote 2060 e 2030, per simulare la perdita di energia cinetica conseguente alla presenza in quell'intervallo altimetrico del terrazzo naturale di Replan.

L'andamento dell'area di scorrimento è impostato per simulare un moto quasi di versante, con larghezze che lungo il profilo aumentano gradualmente da 100 m al distacco a 120 m all'arresto.

I risultati della simulazione hanno mostrato un deposito distribuito da 1450 m di quota, in corrispondenza dell'alveo della Dora di Verney, e 1485 m s.l.m..

L'andamento delle pressioni, calcolate applicando un valore di densità cautelativo pari a 300 Kg/m^3, mostrano valori che raggiungono le 3 t/m^2 a 1465 m s.l.m., in corrispondenza della strada poderale che collega il villaggio di Faubourg con la statale 26 all'altezza di Grande Golette.

Ad interpretazione dei risultati della simulazione, sono stati fissati i seguenti limiti per le tre

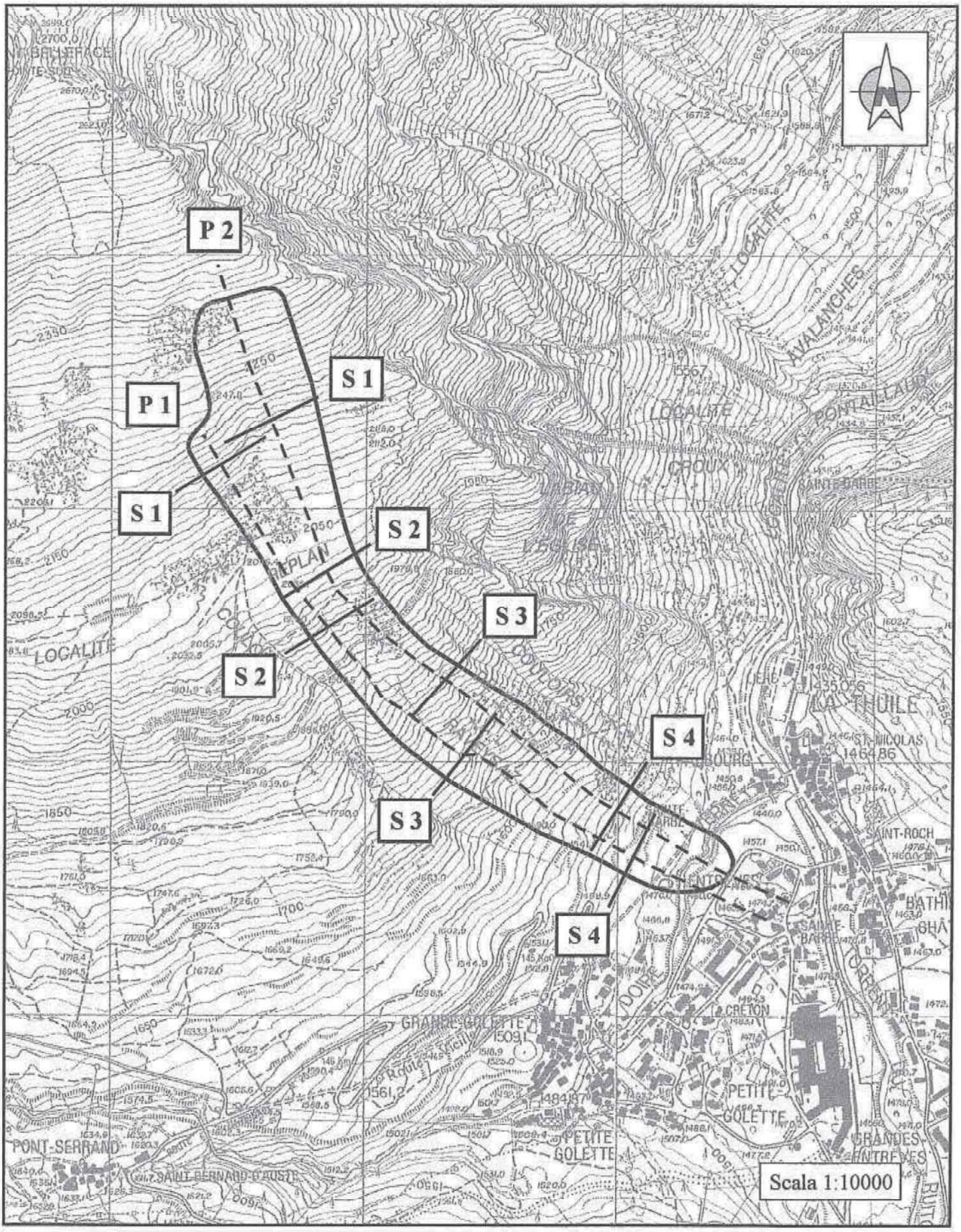
zone di rischio:

- Verde dalla progressiva planimetrica 1500 alla Dora di Verney.
- Giallo dalla Dora di Verney a 1460 m s.l.m..
- Rosso oltre1460 m s.l.m..

L'area verde, estesa fino alle prime case della frazione di Entreves, rappresenta l'estensione della probabile area d'influenza del "soffio" della valanga.

Profili di simulazione e sezioni trasversali

Valanga 04

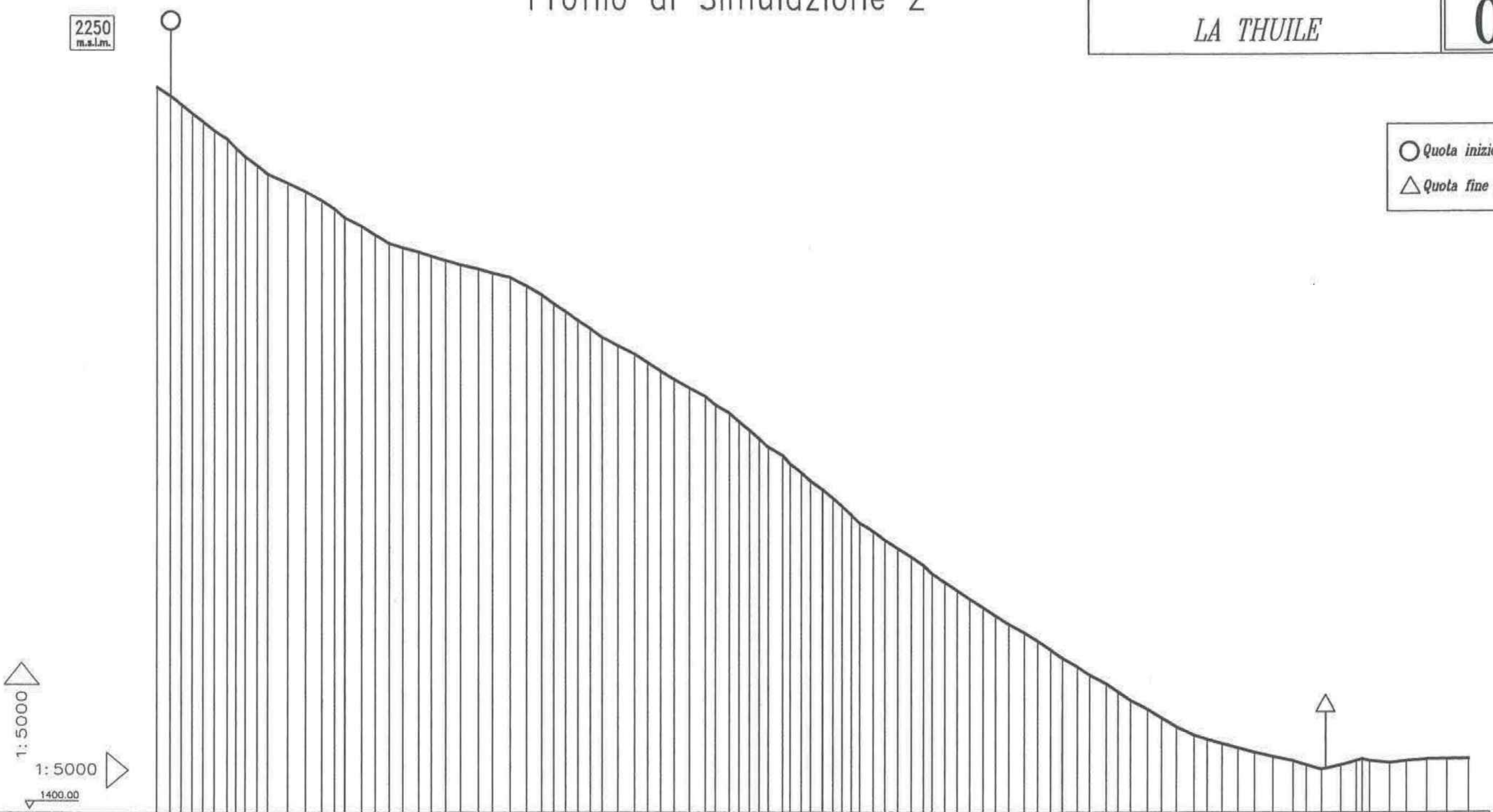


Profilo di Simulazione 2

COMUNE DI
LA THUILE

Valanga n°
04

○ Quota inizio distacco
△ Quota fine accumulo



TERRENO

Numero di sezione	Distanze progressive	Quote
	0.00	2250.00
	15.86	2240.00
	28.99	2230.00
	41.45	2220.00
	54.58	2210.00
	67.71	2200.00
	82.61	2190.00
	103.08	2170.00
1	117.56	2160.00
	128.19	2150.00
	152.56	2140.00
	174.12	2130.00
	192.80	2120.00
	208.15	2110.00
	220.43	2100.00
	239.61	2090.00
	255.17	2080.00
	271.75	2070.00
	287.55	2065.00
	307.04	2060.00
	322.32	2055.00
	339.36	2050.00
	356.27	2045.00
	376.64	2040.00
	393.09	2035.00
	413.96	2030.00
2	433.30	2020.00
	450.84	2010.00
	464.77	2000.00
	479.08	1990.00
	493.43	1980.00
	507.39	1970.00
	521.32	1960.00
	540.44	1950.00
	560.53	1940.00
	575.32	1930.00
	590.58	1920.00
	606.83	1910.00
	624.49	1900.00
	642.88	1890.00
	654.82	1880.00
	671.44	1870.00
	683.14	1860.00
	695.67	1850.00
	707.02	1840.00
	717.57	1830.00
	734.36	1820.00
3	758.40	1800.00
	767.51	1790.00
	781.06	1780.00
	793.36	1770.00
	814.71	1750.00
	840.48	1730.00
	854.32	1720.00
	869.67	1710.00
	885.36	1700.00
	900.18	1690.00
	910.12	1680.00
	924.53	1670.00
	939.24	1660.00
	954.88	1650.00
	970.27	1640.00
	985.29	1630.00
	1000.91	1620.00
	1019.64	1610.00
	1035.39	1600.00
	1050.77	1590.00
	1064.07	1580.00
	1081.54	1570.00
	1098.43	1560.00
	1115.89	1550.00
	1130.05	1540.00
	1144.58	1530.00
	1164.04	1520.00
4	1180.91	1510.00
	1198.35	1500.00
	1218.66	1490.00
	1234.39	1485.00
	1251.81	1480.00
	1271.03	1475.00
	1289.82	1470.00
	1311.89	1465.00
	1335.01	1460.00
	1350.53	1455.00
	1368.79	1450.00
	1391.67	1455.00
	1410.19	1460.00
	1425.62	1460.00
	1449.40	1458.00
	1469.28	1460.00
	1493.22	1462.00
	1517.00	1462.00
	1542.39	1462.00

FILE .PRO = LT04_2.pro	FILE .DWG = LT04.dwg

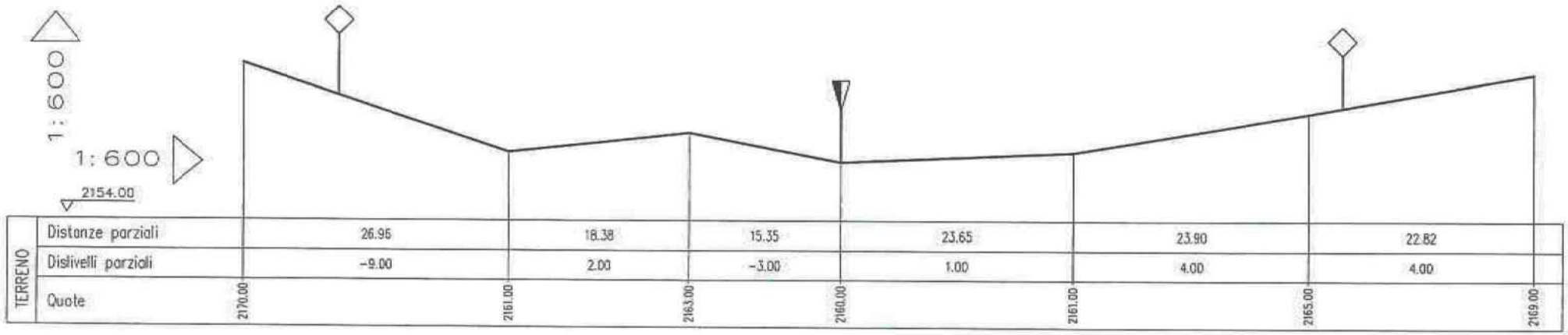
Sezione n°1_2

COMUNE DI
LA THUILE

Valanga n°
04

◇ Larghezza canalone

▼ Asse canalone



TERRENO	Distanze parziali	26.96	18.38	15.35	23.65	23.90	22.82
	Dislivelli parziali	-9.00	2.00	-3.00	1.00	4.00	4.00
	Quote	2170.00	2161.00	2163.00	2160.00	2161.00	2165.00	2169.00

FILE .DWG = LTD4.dwg

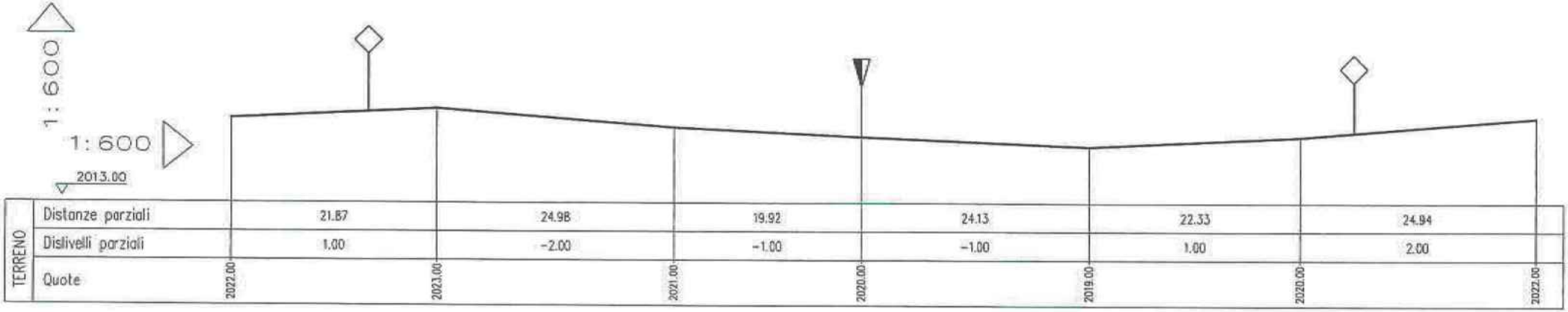
Sezione n° 2_2

COMUNE DI
LA THUILE

Valanga n°
04

◇ Larghezza canalone

▼ Asse canalone



TERRENO	Distanze parziali	21.87	24.98	19.92	24.13	22.33	24.94
	Dislivelli parziali	1.00	-2.00	-1.00	-1.00	1.00	2.00
	Quote	2022.00	2023.00	2021.00	2020.00	2019.00	2020.00	2022.00

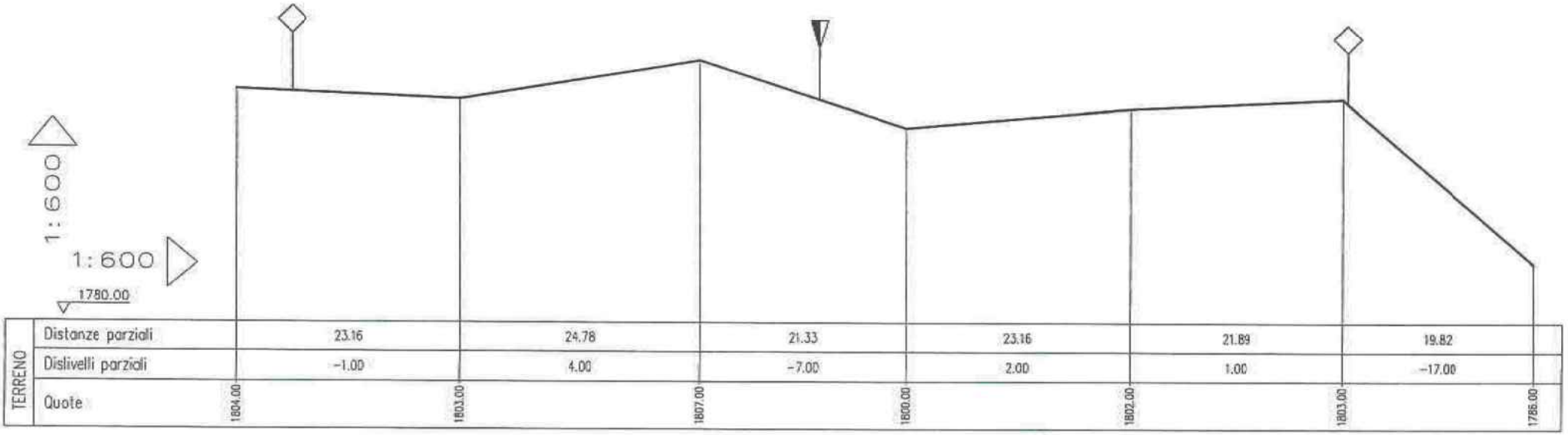
FILE .DWG = LT04.dwg

Sezione n°3_2

COMUNE DI
LA THUILE

Valanga n°
04

◇ Larghezza canalone
▽ Asse canalone



TERRENO								
	Distanze parziali	23.16	24.78	21.33	23.16	21.89	19.82	
	Dislivelli parziali	-1.00	4.00	-7.00	2.00	1.00	-17.00	
	Quote	1804.00	1803.00	1807.00	1800.00	1802.00	1803.00	1786.00

FILE .DWG = LT04.dwg

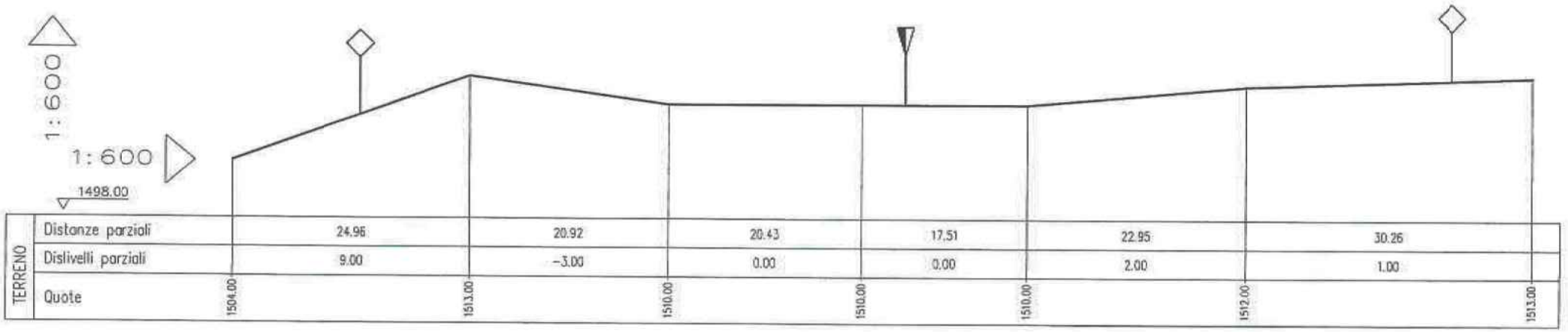
Sezione n°4_2

COMUNE DI
LA THUILE

Valanga n°
04

◇ Larghezza canalone

▼ Asse canalone



TERRENO								
	Distanze parziali	24.96	20.92	20.43	17.51	22.95	30.26	
	Dislivelli parziali	9.00	-3.00	0.00	0.00	2.00	1.00	
	Quote	1504.00	1513.00	1510.00	1510.00	1510.00	1512.00	1513.00

FILE .DWG = LT04.dwg

23/March/2000

PARAMETRI DELLA SIMULAZIONE

File: 04Lt2-a
Nome Valanga: RAVEYSAZ
Descrizione simulazione: Valanga invernale distacco alto 120 cm

---

PARAMETRI DEL PROFILO

Quota iniziale:	**2.240**	m s.l.m.
Quota finale:	**1.462**	m s.l.m.
Distanza inclinata:	**1.760**	m
Punti quotati:	**97**	

PARAMETRI DI CALCOLO

Distanza tra 2 stazioni:	**10**	m
Spessore del lastrone al distacco:	**1,20**	m
Spessore massimo di neve di simulazione:	**12,00**	m
Viscosità cinematica:	**0,50**	mq / s
Larghezza della massima sezione:	**120,00**	m
Larghezza della minima sezione:	**100,00**	m

PARAMETRI DEL DISTACCO

Spessore del lastrone al distacco:	**1.20**	m
Larghezza alla quota di inizio distacco:	**100**	m
Quota inizio distacco:	**2.240**	m s.l.m.
Quota fine distacco:	**2.153**	m s.l.m.
Profondità planimetrica del distacco:	**109,50**	m
Profondità inclinata del distacco:	**140,00**	m
Numero di elementi:	**14**	

Volume di distacco:	**16.954**	mc

Studio Tecnico
Dr. For. Enrico Ceriani

Punti quotati N. prog.	Quota (m s.l.m.)	Distanza progressiva planimetrica (m)	Distanza progressiva inclinata (m)	Distanza parziale planimetrica (m)	Pendenza (°)
1	2.240	0,00	0,00	0,00	90,00
2	2.230	13,13	16,50	13,13	37,29
3	2.220	25,59	32,48	12,46	38,75
4	2.210	38,72	48,99	13,13	37,29
5	2.200	51,85	65,49	13,13	37,29
6	2.190	66,75	83,43	14,90	33,87
7	2.180	76,51	97,41	9,76	45,70
8	2.170	87,22	112,06	10,71	43,04
9	2.160	101,70	129,66	14,48	34,63
10	2.150	113,33	145,00	11,63	40,69
11	2.140	136,70	170,42	23,37	23,17
12	2.130	158,26	194,18	21,56	24,88
13	2.120	176,94	215,37	18,68	28,16
14	2.110	192,29	233,69	15,35	33,08
15	2.100	204,57	249,53	12,28	39,16
16	2.090	223,75	271,16	19,18	27,54
17	2.080	239,31	289,65	15,56	32,73
18	2.070	255,89	309,02	16,58	31,10
19	2.065	271,69	325,59	15,80	17,56
20	2.060	291,18	345,71	19,49	14,39
21	2.055	306,46	361,79	15,28	18,12
22	2.050	323,52	379,56	17,06	16,34
23	2.045	340,41	397,18	16,89	16,49
24	2.040	360,78	418,15	20,37	13,79
25	2.035	377,23	435,35	16,45	16,91
26	2.030	398,10	456,81	20,87	13,47
27	2.020	417,44	478,58	19,34	27,34
28	2.010	434,98	498,77	17,54	29,69
29	2.000	448,91	515,92	13,93	35,67
30	1.990	463,22	533,38	14,31	34,95
31	1.980	477,57	550,87	14,35	34,87
32	1.970	491,53	568,04	13,96	35,62
33	1.960	505,46	585,19	13,93	35,67
34	1.950	524,58	606,76	19,12	27,61
35	1.940	544,67	629,20	20,09	26,46
36	1.930	559,46	647,06	14,79	34,06
37	1.920	574,72	665,30	15,26	33,24
38	1.910	590,97	684,38	16,25	31,61
39	1.900	608,63	704,68	17,66	29,52
40	1.890	627,02	725,61	18,39	28,54
41	1.880	638,96	741,19	11,94	39,95
42	1.870	655,58	760,58	16,62	31,04
43	1.860	667,28	775,97	11,70	40,52
44	1.850	679,81	792,00	12,53	38,59
45	1.840	691,16	807,13	11,35	41,38
46	1.830	701,71	821,67	10,55	43,47
47	1.820	718,50	841,21	16,79	30,78
48	1.810	727,04	854,36	8,54	49,50
49	1.800	740,54	871,16	13,50	36,53
50	1.790	751,65	886,11	11,11	41,99
51	1.780	765,20	902,95	13,55	36,43
52	1.770	777,50	918,80	12,30	39,11
53	1.760	788,38	933,58	10,88	42,59
54	1.750	798,85	948,06	10,47	43,69
55	1.740	808,46	961,93	9,61	46,14
56	1.730	824,62	980,93	16,16	31,75
57	1.720	838,46	998,00	13,84	35,85

Nome Valanga: RAVEYSAZ

File: 04Lt2-a

Descrizione simulazione: Valanga invernale distacco alto 120 cm

Punti quotati N. prog.	Quota (m s.l.m.)	Distanza progressiva planimetrica (m)	Distanza progressiva inclinata (m)	Distanza parziale planimetrica (m)	Pendenza (°)
58	1.710	853,81	1.016,32	15,35	33,08
59	1.700	869,50	1.034,93	15,69	32,51
60	1.690	884,32	1.052,81	14,82	34,01
61	1.680	894,26	1.066,91	9,94	45,17
62	1.670	908,67	1.084,45	14,41	34,76
63	1.660	923,38	1.102,23	14,71	34,21
64	1.650	939,02	1.120,80	15,64	32,60
65	1.640	954,41	1.139,15	15,39	33,02
66	1.630	969,43	1.157,20	15,02	33,66
67	1.620	985,05	1.175,74	15,62	32,63
68	1.610	1.003,78	1.196,98	18,73	28,10
69	1.600	1.019,53	1.215,63	15,75	32,41
70	1.590	1.034,91	1.233,98	15,38	33,03
71	1.580	1.048,21	1.250,62	13,30	36,94
72	1.570	1.065,68	1.270,75	17,47	29,79
73	1.560	1.080,57	1.288,68	14,89	33,89
74	1.550	1.100,03	1.310,56	19,46	27,20
75	1.540	1.114,19	1.327,90	14,16	35,23
76	1.530	1.128,72	1.345,54	14,53	34,54
77	1.520	1.148,18	1.367,41	19,46	27,20
78	1.510	1.165,05	1.387,03	16,87	30,66
79	1.500	1.182,49	1.407,13	17,44	29,83
80	1.490	1.202,80	1.429,77	20,31	26,21
81	1.485	1.218,53	1.446,27	15,73	17,63
82	1.480	1.235,95	1.464,40	17,42	16,02
83	1.475	1.255,17	1.484,26	19,22	14,58
84	1.470	1.273,96	1.503,70	18,79	14,90
85	1.465	1.296,03	1.526,33	22,07	12,77
86	1.460	1.319,15	1.549,98	23,12	12,20
87	1.455	1.334,67	1.566,29	15,52	17,86
88	1.450	1.352,93	1.585,22	18,26	15,31
89	1.455	1.375,81	1.608,64	22,88	-12,33
90	1.460	1.394,33	1.627,83	18,52	-15,11
91	1.462	1.401,40	1.635,17	7,07	-15,80
92	1.460	1.409,76	1.643,77	8,36	13,45
93	1.458	1.433,54	1.667,63	23,78	4,81
94	1.460	1.453,42	1.687,61	19,88	-5,74
95	1.462	1.477,36	1.711,64	23,94	-4,78
96	1.462	1.501,14	1.735,42	23,78	0,00
97	1.462	1.526,53	1.760,81	25,39	0,00

Punti quotati N. prog.	Quota (m s.l.m.)	Coefficiente d'attrito	Distanza punto precedente (m)
1	2.240	0,50	0,00
2	2.230	0,50	13,13
3	2.220	0,50	12,46
4	2.210	0,50	13,13
5	2.200	0,50	13,13
6	2.190	0,50	14,90
7	2.180	0,50	9,76
8	2.170	0,50	10,71
9	2.160	0,50	14,48
10	2.150	0,50	11,63
11	2.140	0,50	23,37
12	2.130	0,50	21,56
13	2.120	0,50	18,68
14	2.110	0,50	15,35
15	2.100	0,50	12,28
16	2.090	0,50	19,18
17	2.080	0,50	15,56
18	2.070	0,50	16,58
19	2.065	0,50	15,80
20	2.060	0,50	19,49
21	2.055	0,50	15,28
22	2.050	0,50	17,06
23	2.045	0,50	16,89
24	2.040	0,50	20,37
25	2.035	0,50	16,45
26	2.030	0,50	20,87
27	2.020	0,50	19,34
28	2.010	0,50	17,54
29	2.000	0,50	13,93
30	1.990	0,50	14,31
31	1.980	0,50	14,35
32	1.970	0,50	13,96
33	1.960	0,50	13,93
34	1.950	0,50	19,12
35	1.940	0,50	20,09
36	1.930	0,50	14,79
37	1.920	0,50	15,26
38	1.910	0,50	16,25
39	1.900	0,50	17,66
40	1.890	0,50	18,39
41	1.880	0,50	11,94
42	1.870	0,50	16,62
43	1.860	0,50	11,70
44	1.850	0,50	12,53
45	1.840	0,50	11,35
46	1.830	0,50	10,55
47	1.820	0,50	16,79
48	1.810	0,50	8,54
49	1.800	0,50	13,50
50	1.790	0,50	11,11
51	1.780	0,50	13,55
52	1.770	0,50	12,30
53	1.760	0,50	10,88
54	1.750	0,50	10,47
55	1.740	0,50	9,61
56	1.730	0,50	16,16
57	1.720	0,50	13,84

Punti quotati N. prog.	Quota (m s.l.m.)	Coefficiente d'attrito	Distanza punto precedente (m)
58	1.710	0,50	15,35
59	1.700	0,50	15,69
60	1.690	0,50	14,82
61	1.680	0,50	9,94
62	1.670	0,50	14,41
63	1.660	0,50	14,71
64	1.650	0,50	15,64
65	1.640	0,50	15,39
66	1.630	0,50	15,02
67	1.620	0,50	15,62
68	1.610	0,50	18,73
69	1.600	0,50	15,75
70	1.590	0,50	15,38
71	1.580	0,50	13,30
72	1.570	0,50	17,47
73	1.560	0,50	14,89
74	1.550	0,50	19,46
75	1.540	0,50	14,16
76	1.530	0,50	14,53
77	1.520	0,50	19,46
78	1.510	0,50	16,87
79	1.500	0,50	17,44
80	1.490	0,50	20,31
81	1.485	0,50	15,73
82	1.480	0,50	17,42
83	1.475	0,50	19,22
84	1.470	0,50	18,79
85	1.465	0,50	22,07
86	1.460	0,50	23,12
87	1.455	0,50	15,52
88	1.450	0,50	18,26
89	1.455	0,50	22,88
90	1.460	0,50	18,52
91	1.462	0,50	7,07
92	1.460	0,50	8,36
93	1.458	0,50	23,78
94	1.460	0,50	19,88
95	1.462	0,50	23,94
96	1.462	0,50	23,78
97	1.462	0,50	25,39

Punti quotati N. prog.	Quota (m s.l.m.)	Larghezza sezione (m)	Distanza punto precedente (m)
1	2.240	100,00	0,00
2	2.230	100,00	13,13
3	2.220	100,00	12,46
4	2.210	101,00	13,13
5	2.200	101,00	13,13
6	2.190	101,00	14,90
7	2.180	101,00	9,76
8	2.170	101,00	10,71
9	2.160	102,00	14,48
10	2.150	102,00	11,63
11	2.140	102,00	23,37
12	2.130	102,00	21,56
13	2.120	103,00	18,68
14	2.110	103,00	15,35
15	2.100	103,00	12,28
16	2.090	103,00	19,18
17	2.080	103,00	15,56
18	2.070	104,00	16,58
19	2.065	104,00	15,80
20	2.060	104,00	19,49
21	2.055	104,00	15,28
22	2.050	104,00	17,06
23	2.045	105,00	16,89
24	2.040	105,00	20,37
25	2.035	105,00	16,45
26	2.030	105,00	20,87
27	2.020	105,00	19,34
28	2.010	106,00	17,54
29	2.000	106,00	13,93
30	1.990	106,00	14,31
31	1.980	106,00	14,35
32	1.970	106,00	13,96
33	1.960	107,00	13,93
34	1.950	107,00	19,12
35	1.940	107,00	20,09
36	1.930	107,00	14,79
37	1.920	108,00	15,26
38	1.910	108,00	16,25
39	1.900	108,00	17,66
40	1.890	108,00	18,39
41	1.880	108,00	11,94
42	1.870	109,00	16,62
43	1.860	109,00	11,70
44	1.850	109,00	12,53
45	1.840	109,00	11,35
46	1.830	109,00	10,55
47	1.820	110,00	16,79
48	1.810	110,00	8,54
49	1.800	110,00	13,50
50	1.790	110,00	11,11
51	1.780	110,00	13,55
52	1.770	111,00	12,30
53	1.760	111,00	10,88
54	1.750	111,00	10,47
55	1.740	111,00	9,61
56	1.730	111,00	16,16
57	1.720	112,00	13,84

Punti quotati N. prog.	Quota (m s.l.m.)	Larghezza sezione (m)	Distanza punto precedente (m)
58	1.710	112,00	15,35
59	1.700	112,00	15,69
60	1.690	112,00	14,82
61	1.680	113,00	9,94
62	1.670	113,00	14,41
63	1.660	113,00	14,71
64	1.650	113,00	15,64
65	1.640	113,00	15,39
66	1.630	114,00	15,02
67	1.620	114,00	15,62
68	1.610	114,00	18,73
69	1.600	114,00	15,75
70	1.590	114,00	15,38
71	1.580	115,00	13,30
72	1.570	115,00	17,47
73	1.560	115,00	14,89
74	1.550	115,00	19,46
75	1.540	115,00	14,16
76	1.530	116,00	14,53
77	1.520	116,00	19,46
78	1.510	116,00	16,87
79	1.500	116,00	17,44
80	1.490	116,00	20,31
81	1.485	117,00	15,73
82	1.480	117,00	17,42
83	1.475	117,00	19,22
84	1.470	117,00	18,79
85	1.465	118,00	22,07
86	1.460	118,00	23,12
87	1.455	118,00	15,52
88	1.450	118,00	18,26
89	1.455	118,00	22,88
90	1.460	119,00	18,52
91	1.462	119,00	7,07
92	1.460	119,00	8,36
93	1.458	119,00	23,78
94	1.460	119,00	19,88
95	1.462	120,00	23,94
96	1.462	120,00	23,78
97	1.462	120,00	25,39

Stazione N. prog.	Distanza planim. progressiva (m)	Quota (m s.l.m.)	Larghezza canalone (m)	Altezza accumulo (m)	Velocità compensata (m/s)	Pressione (Ton / mq)
1	0,0	2.240,0	100,0			
2	7,9	2.233,9	100,0			
3	15,8	2.227,8	99,9			
4	23,6	2.221,5	99,9			
5	31,5	2.215,4	100,4			
6	39,5	2.209,3	101,0			
7	47,3	2.203,2	101,0			
8	55,6	2.197,5	100,9			
9	64,0	2.192,1	100,9			
10	71,4	2.185,4	101,0			
11	78,2	2.178,1	100,9			
12	85,5	2.171,3	100,9			
13	93,7	2.165,5	101,4			
14	101,9	2.159,8	102,0			
15	109,3	2.153,1	102,0			
16	117,5	2.147,4	101,9		6,8	1,420
17	126,7	2.143,5	101,9		7,3	1,640
18	136,1	2.140,2	102,0		7,8	1,860
19	145,3	2.136,3	101,9		8,2	2,090
20	154,3	2.131,9	101,9		8,6	2,310
21	163,2	2.127,4	102,2		9,1	2,530
22	172,0	2.122,7	102,7		9,4	2,750
23	180,7	2.117,7	103,0		9,8	2,970
24	189,1	2.112,3	103,0		10,2	3,180
25	196,9	2.106,0	102,9		10,5	3,380
26	204,8	2.099,8	103,0		10,8	3,580
27	213,5	2.094,9	103,0		11,1	3,790
28	222,5	2.090,6	103,0		11,4	4,010
29	231,1	2.085,5	102,9		11,7	4,220
30	239,4	2.079,9	103,0		12,0	4,410
31	247,7	2.074,3	103,5		12,2	4,610
32	256,5	2.069,7	104,0		12,5	4,810
33	265,9	2.066,4	104,0		12,8	5,020
34	275,6	2.064,0	103,9		13,0	5,230
35	285,3	2.061,6	103,9		13,3	5,430
36	294,9	2.058,8	104,0		13,5	5,630
37	304,4	2.055,6	104,0		13,8	5,820
38	314,0	2.052,7	103,9		14,0	6,000
39	323,6	2.049,9	104,0		14,2	6,180
40	333,2	2.047,0	104,5		14,4	6,350
41	342,8	2.044,3	105,0		14,6	6,520
42	352,5	2.042,1	105,1		14,7	6,680
43	362,2	2.039,5	104,9		14,9	6,840
44	371,7	2.036,5	104,9		15,1	6,980
45	381,4	2.034,0	105,0		15,2	7,120
46	391,2	2.031,9	105,0		15,4	7,260
47	400,7	2.028,9	104,9		15,5	7,390
48	409,6	2.024,4	104,8		15,6	7,500
49	418,3	2.019,4	105,0		15,7	7,600
50	427,1	2.014,6	105,5		15,8	7,710
51	435,7	2.009,5	106,0		15,9	7,800
52	443,8	2.003,7	106,0		16,0	7,890
53	451,9	1.997,8	105,9		16,1	7,970
54	460,1	1.992,1	105,9		16,2	8,050
55	468,3	1.986,4	106,0		16,3	8,120
56	476,5	1.980,7	106,0		16,3	8,200
57	484,7	1.974,9	105,9		16,4	8,260

Nome Valanga: RAVEYSAZ File: 04Lt2-a

Descrizione simulazione: Valanga invernale distacco alto 120 cm

Stazione N. prog.	Distanza planim. progressiva (m)	Quota (m s.l.m.)	Larghezza canalone (m)	Altezza accumulo (m)	Velocità compensata (m/s)	Pressione (Ton / mq)
58	492,8	1.969,0	106,0		16,5	8,330
59	500,8	1.963,1	106,6		16,5	8,390
60	509,2	1.957,7	107,1		16,6	8,450
61	518,1	1.953,0	107,1		16,6	8,510
62	527,1	1.948,8	106,9		16,7	8,570
63	536,2	1.944,5	107,0		16,7	8,620
64	545,0	1.939,8	107,0		16,8	8,670
65	553,3	1.934,2	106,9		16,8	8,720
66	561,5	1.928,5	107,1		16,9	8,760
67	569,8	1.923,0	107,7		16,9	8,800
68	578,3	1.917,7	108,1		17,0	8,830
69	586,8	1.912,4	108,0		17,0	8,870
70	595,4	1.907,3	107,9		17,0	8,900
71	604,1	1.902,3	107,9		17,0	8,930
72	613,0	1.897,8	108,0		17,1	8,960
73	621,9	1.893,3	108,0		17,1	8,990
74	630,0	1.887,5	107,9		17,1	9,010
75	637,6	1.880,9	107,9		17,1	9,030
76	646,0	1.875,6	108,4		17,2	9,050
77	654,7	1.870,5	108,9		17,2	9,070
78	662,4	1.864,3	109,0		17,2	9,090
79	669,9	1.857,7	108,9		17,2	9,100
80	677,8	1.851,5	108,9		17,2	9,110
81	685,5	1.845,2	109,0		17,2	9,120
82	692,8	1.838,3	108,9		17,2	9,130
83	699,9	1.831,3	108,9		17,2	9,140
84	708,5	1.826,1	109,3		17,3	9,150
85	717,1	1.821,1	109,9		17,3	9,150
86	723,8	1.813,7	110,0		17,3	9,160
87	730,8	1.806,6	109,9		17,3	9,160
88	739,1	1.801,0	109,9		17,3	9,160
89	746,7	1.794,5	110,0		17,3	9,160
90	754,2	1.787,9	109,9		17,3	9,160
91	762,3	1.782,0	109,9		17,3	9,160
92	770,3	1.776,0	110,4		17,3	9,160
93	777,9	1.769,6	111,0		17,3	9,150
94	785,3	1.762,8	111,0		17,3	9,150
95	792,6	1.756,0	110,9		17,2	9,140
96	799,7	1.749,0	111,0		17,2	9,130
97	806,5	1.741,7	111,0		17,2	9,130
98	814,5	1.735,7	110,9		17,2	9,110
99	823,2	1.730,8	110,9		17,2	9,100
100	831,5	1.725,1	111,5		17,2	9,080
101	839,5	1.719,2	112,0		17,2	9,070
102	847,9	1.713,7	112,0		17,2	9,050
103	856,3	1.708,3	111,9		17,1	9,030
104	864,7	1.702,9	112,0		17,1	9,000
105	873,2	1.697,7	111,9		17,1	8,980
106	881,6	1.692,2	111,8		17,1	8,950
107	888,9	1.685,4	112,4		17,0	8,930
108	896,0	1.678,4	113,1		17,0	8,900
109	904,3	1.672,7	113,1		17,0	8,870
110	912,7	1.667,3	112,9		16,9	8,830
111	920,9	1.661,6	112,9		16,9	8,790
112	929,2	1.656,1	113,0		16,9	8,750
113	937,7	1.650,8	113,0		16,8	8,700
114	946,1	1.645,4	112,9		16,8	8,660

Stazione N. prog.	Distanza planim. progressiva (m)	Quota (m s.l.m.)	Larghezza canalone (m)	Altezza accumulo (m)	Velocità compensata (m/s)	Pressione (Ton / mq)
115	954,5	1.639,9	113,0		16,7	8,610
116	962,8	1.634,4	113,5		16,7	8,550
117	971,1	1.628,8	114,0		16,6	8,500
118	979,5	1.623,3	114,0		16,6	8,440
119	988,1	1.618,2	113,9		16,5	8,370
120	997,0	1.613,6	113,9		16,4	8,300
121	1.005,7	1.608,8	114,0		16,4	8,230
122	1.014,1	1.603,4	114,0		16,3	8,150
123	1.022,6	1.598,0	113,9		16,2	8,070
124	1.031,0	1.592,6	113,8		16,1	7,990
125	1.039,1	1.586,7	114,2		16,0	7,910
126	1.047,0	1.580,7	114,9		15,9	7,820
127	1.055,6	1.575,6	115,1		15,8	7,720
128	1.064,4	1.570,7	115,0		15,7	7,620
129	1.072,7	1.565,2	114,9		15,6	7,510
130	1.081,0	1.559,7	115,0		15,5	7,400
131	1.089,9	1.555,1	115,0		15,4	7,280
132	1.098,8	1.550,6	115,0		15,3	7,160
133	1.107,2	1.545,2	114,9		15,1	7,030
134	1.115,2	1.539,1	115,0		15,0	6,910
135	1.123,3	1.533,3	115,6		14,8	6,780
136	1.131,9	1.528,2	116,1		14,7	6,640
137	1.140,8	1.523,7	116,1		14,5	6,480
138	1.149,7	1.519,1	115,9		14,3	6,320
139	1.158,3	1.514,0	115,9		14,2	6,170
140	1.166,9	1.508,8	116,0		14,0	6,000
141	1.175,5	1.503,8	116,0		13,8	5,830
142	1.184,3	1.498,9	115,9		13,6	5,650
143	1.193,1	1.494,3	115,8		13,3	5,470
144	1.202,2	1.490,2	115,9		13,1	5,270
145	1.211,7	1.486,9	116,5		12,8	5,070
146	1.221,3	1.484,1	117,0	0,0	12,5	4,850
147	1.230,9	1.481,4	117,0	0,1	12,3	4,620
148	1.240,5	1.478,7	116,9	0,2	11,9	4,400
149	1.250,2	1.476,2	117,0	0,3	11,6	4,160
150	1.259,9	1.473,7	116,9	0,5	11,3	3,920
151	1.269,5	1.471,1	116,9	0,7	10,9	3,680
152	1.279,2	1.468,6	117,2	0,9	10,6	3,440
153	1.289,0	1.466,4	117,7	1,1	10,2	3,190
154	1.298,8	1.464,4	118,0	1,2	9,8	2,940
155	1.308,6	1.462,4	118,1	1,3	9,3	2,690
156	1.318,3	1.460,2	118,0	1,4	8,9	2,440
157	1.327,9	1.457,3	117,9	1,4	8,4	2,200
158	1.337,3	1.453,9	118,0	1,2	8,0	1,960
159	1.346,8	1.450,8	118,0	1,0	7,5	1,730
160	1.356,7	1.450,1	117,9	1,9	6,9	1,500
161	1.366,5	1.452,1	117,8	0,0	6,4	1,270
162	1.376,0	1.455,0	118,0			
163	1.385,7	1.457,4	118,6			
164	1.395,3	1.460,3	119,0			
165	1.405,0	1.461,5	118,9			
166	1.414,6	1.458,7	119,0			
167	1.424,5	1.457,7	119,0			
168	1.434,5	1.458,0	118,9			
169	1.444,5	1.458,9	118,9			
170	1.454,4	1.460,1	119,0			
171	1.464,3	1.461,1	119,4			

Stazione N. prog.	Distanza planim. progressiva (m)	Quota (m s.l.m.)	Larghezza canalone (m)	Altezza accumulo (m)	Velocità compensata (m/s)	Pressione (Ton / mq)
172	1.474,3	1.461,8	119,9			
173	1.484,3	1.462,1	120,1			
174	1.494,3	1.462,0	120,0			
175	1.504,3	1.461,9	119,9			
176	1.514,3	1.461,9	119,9			
177	1.524,3	1.461,9	119,9			

23/March/2000

RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

File: 04Lt2-a
Nome Valanga: RAVEYSAZ
Descrizione simulazione: Valanga invernale distacco alto 120 cm

---

DATI SINTETICI DI SIMULAZIONE

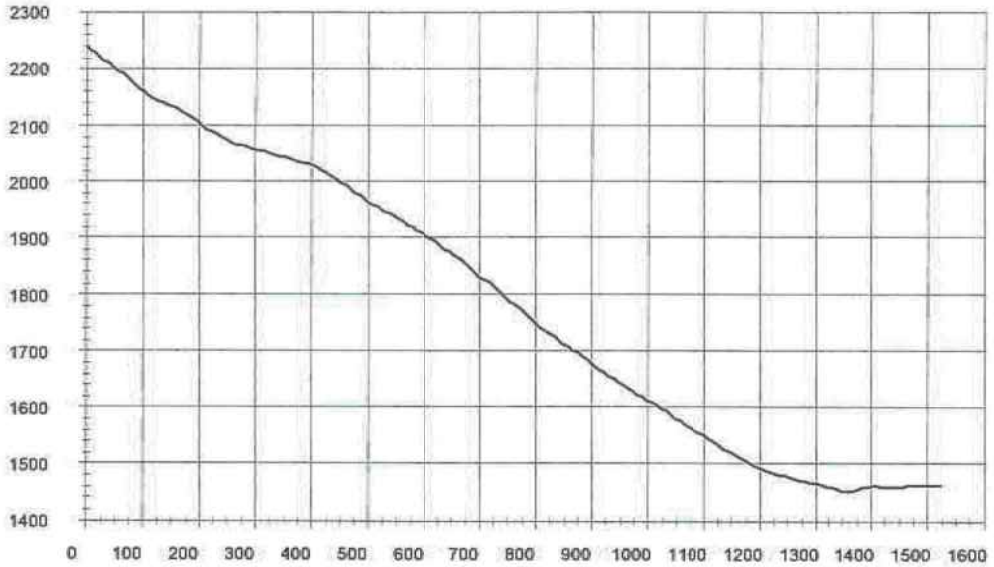
Volume di distacco:	**16.954**	mc
Spessore del lastrone:	**1,20**	m
Quota di inizio distacco:	**2.240**	m s.l.m.
Viscosità cinematica:	**0,50**	mq / s
Densità della neve:	**300**	Kg / mc

RISULTATI

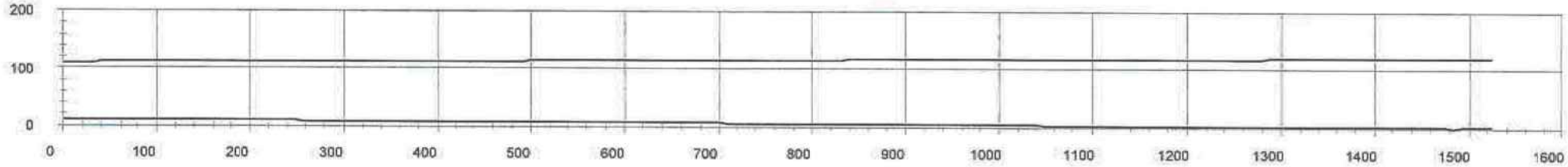
Quota di inizio deposito:	**1.484**	m s.l.m.
Quota di fine deposito:	**1.452**	m s.l.m.
Altezza massima del deposito:	**1,9**	m
Quota all'altezza del massimo deposito:	**1.450,1**	m s.l.m.

CONCLUSIONI:

Profilo altimetrico

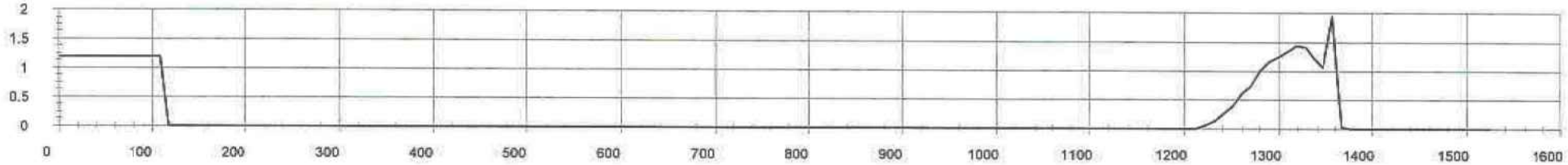


Andamento delle sezioni nel canalone

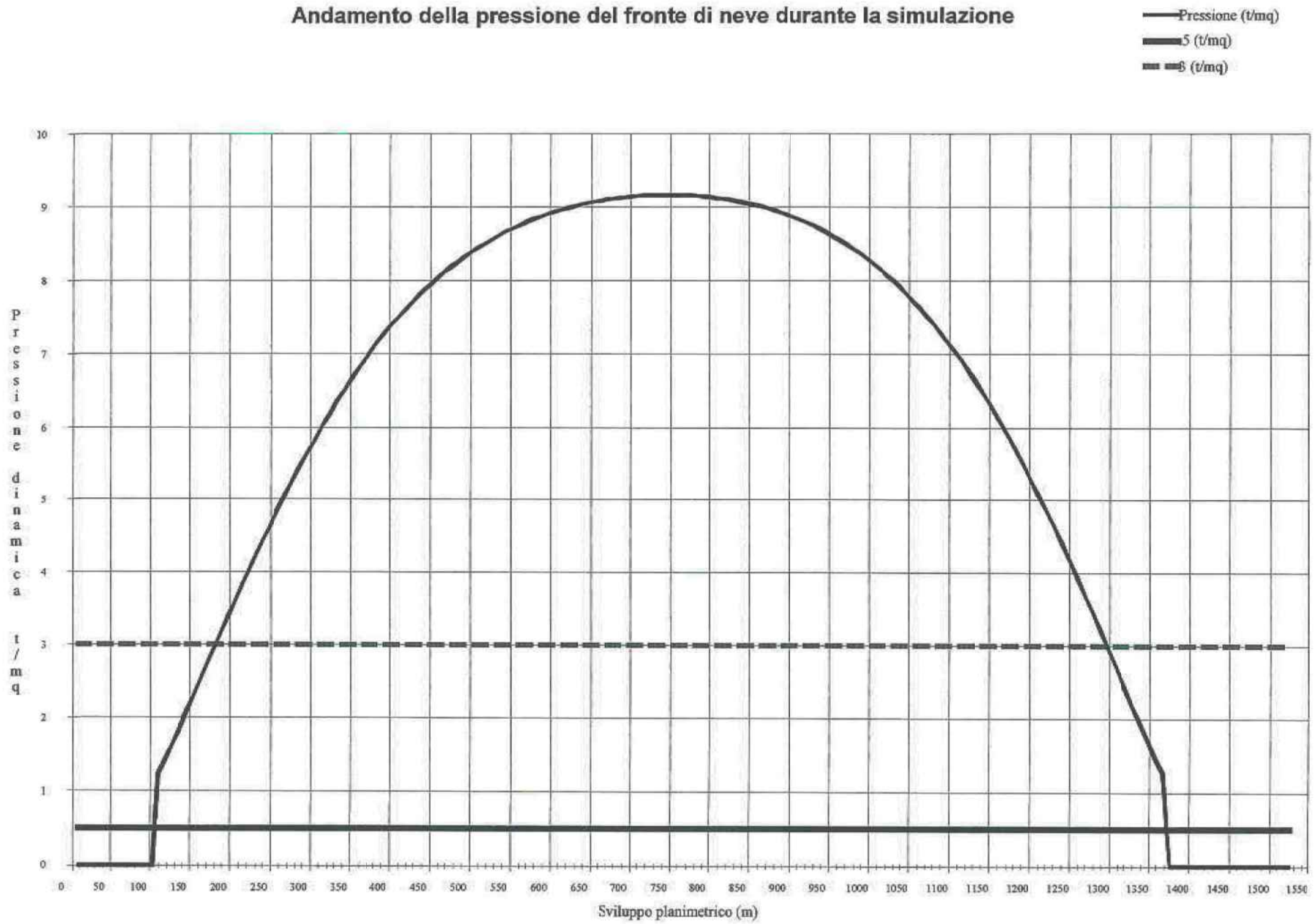
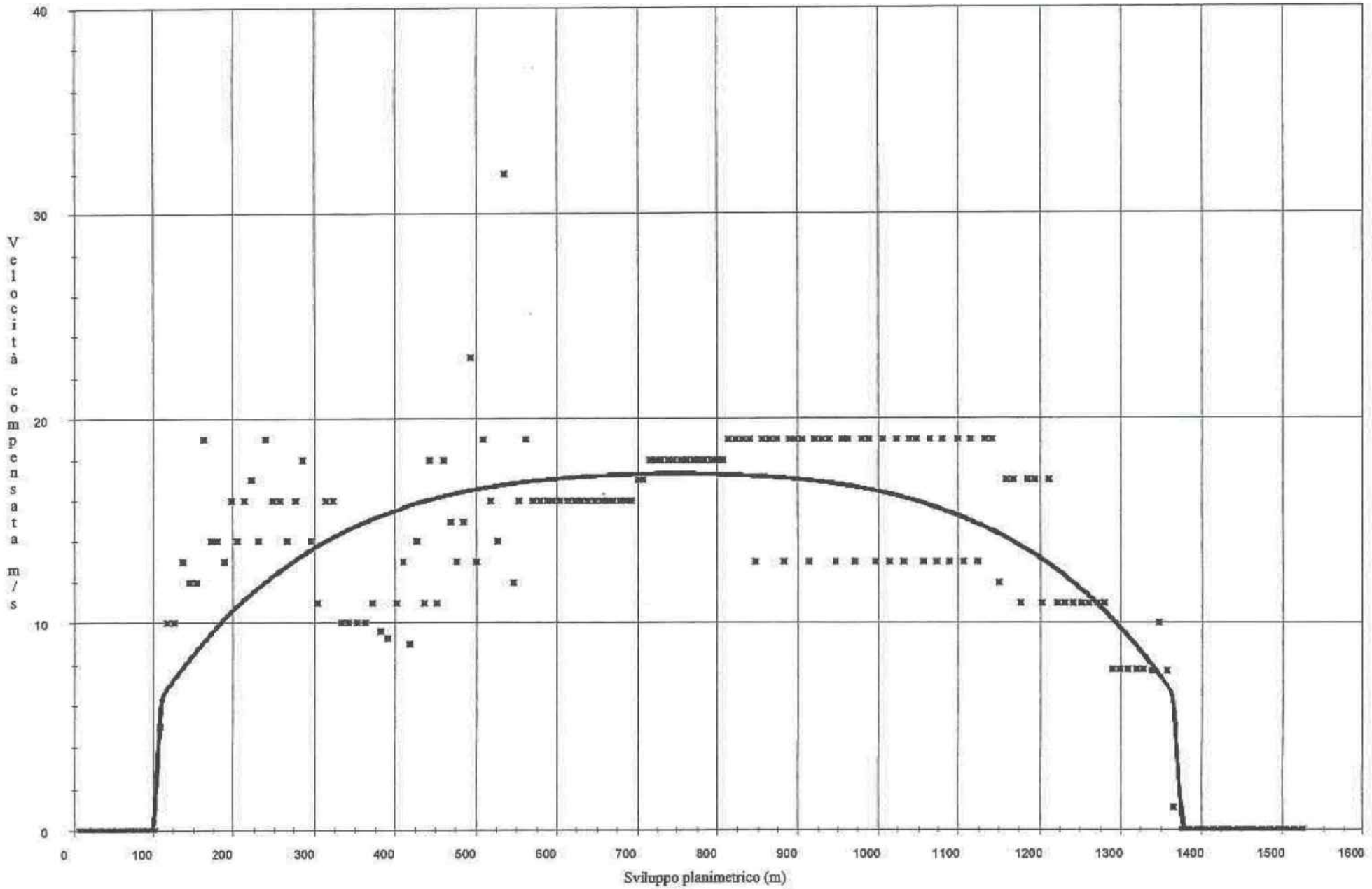


Distacco

Accumulo



Andamento della pressione del fronte di neve durante la simulazione



Andamento velocità del fronte di neve durante la simulazione