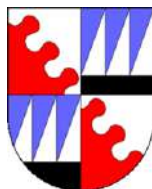


GEMEINDE WOLKENSTEIN
AUTONOME PROVINZ BOZEN



COMUNE DI SELVA DI
VAL GARDENA
PROV. AUTONOMA DI BOLZANO

Projekt:

Progetto:

**PRÜFUNG DER HYDRAULISCHEN GEFAHR UND DER
LAWINENGEFAHR (ART. 10, DLH 23/2019) SOWIE PRÜFUNG DER
HYDRAULISCHEN KOMPATIBILITÄT (ART. 11, DLH 23/2019) FÜR
DAS NEUBAUPROJEKT DER TALSTATION DER KABINENBAHN
„COSTABELLA“ IN DER GEMEINDE WOLKENSTEIN**

**VERIFICA DEL PERICOLO IDRAULICO E VALANGHIVO (ART. 10, DPP
23/2019) E VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA (ART. 11, DPP
23/2019) PER IL PROGETTO DI NUOVA COSTRUZIONE DELLA
STAZIONE DI VALLE DELLA CABINOVIA “COSTABELLA” NEL
COMUNE DI SELVA DI VAL GARDENA**

Auftraggeber:

Committente:

Sessellift Costabella GmbH
Meisules Str., nr. 283
39048 Wolkenstein (BZ)



Seggiovita Costabella S.r.l.
Strada Meisules nr. 283
39048 Selva di Val Gardena (BZ)

Dok-Nr.: GP-KP-0010-r00	Doc.-n:		
Proj.-Nr.: IN-19-1305.27	Prog.-n:	Technischer Bericht Relazione tecnica	

2				
1				
0	Erstellung - Elaborazione	16.01.2025	VP	ML/RB
Index/Indice	Erstellung/Änderung Elaborazione/Modifiche	Datum/Data	Bearb/Elab	Geprüft/Contr

Der Planer / Il progettista

Dr. Ing. Rudi Bertagnolli



ingena

Ingenieurwesen | Geologie | Naturraumplanung
ingegneria | geologia | natura e pianificazione

Via del Macello 57 Schlachthofst.

I – 39100 Bolzano Bozen

Tel.: +39 0471 324750

Fax.: +39 0471 051136

e-mail: office@ingena.info

www.ingena.info

INDICE

1	Introduzione.....	2
2	Verifica del pericolo idraulico (Art. 10 DPP 23/2019).....	11
2.1	Rio Gardena - I	11
2.1.1	Analisi delle sistemazioni esistenti	13
2.1.2	Dati storici, analisi dei pericoli noti e dei dissesti.....	17
2.1.3	Relazione idraulica	17
2.1.4	Valutazione del pericolo per fenomeni di natura idraulica.....	25
2.1.5	Zonazione definitiva del pericolo	26
3	Verifica del pericolo valanghivo (Art. 10 DPP 23/2019).....	27
4	Verifica di compatibilità idraulica (Art. 11 DPP 23/2019).....	28
4.1	Valutazione del rischio specifico in base alle interferenze tra dissesti e uso attuale e programmato del suolo	29
4.2	Esistenza di elementi vulnerabili e gravità del danno potenziale	37
4.3	Definizione delle necessarie misure di riduzione della vulnerabilità	37
4.4	Garanzia che non siano cagionati danni a terzi nonché che questi non siano esposti a rischi maggiori.....	39
5	Conclusioni e dichiarazione di compatibilità	40
6	Elenco dei dati e delle carte tematiche consultate	41
7	Bibliografia.....	42

1 Introduzione

Oggetto del presente lavoro è la verifica del pericolo idraulico e valanghivo e la verifica di compatibilità idraulica (ai sensi dell'Art. 10 e dell'Art. 11 del Decreto del Presidente della Provincia 10 ottobre 2019, n. 23 - "Piani delle zone di Pericolo") relativa al progetto di nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia "Costabella" nell'ambito dello spostamento del tracciato di linea dell'ex seggiovia omonima nel Comune di Selva di Val Gardena. Il progetto interessa in particolare le pp. ff. 801/1, 801/2, 803/1, 803/3, 1156/1, 1156/2, e le pp. ed. 236 e 237, C.C. Selva. In figura 1 si riporta l'inquadramento della zona di interesse all'interno del territorio comunale di Selva di Val Gardena.

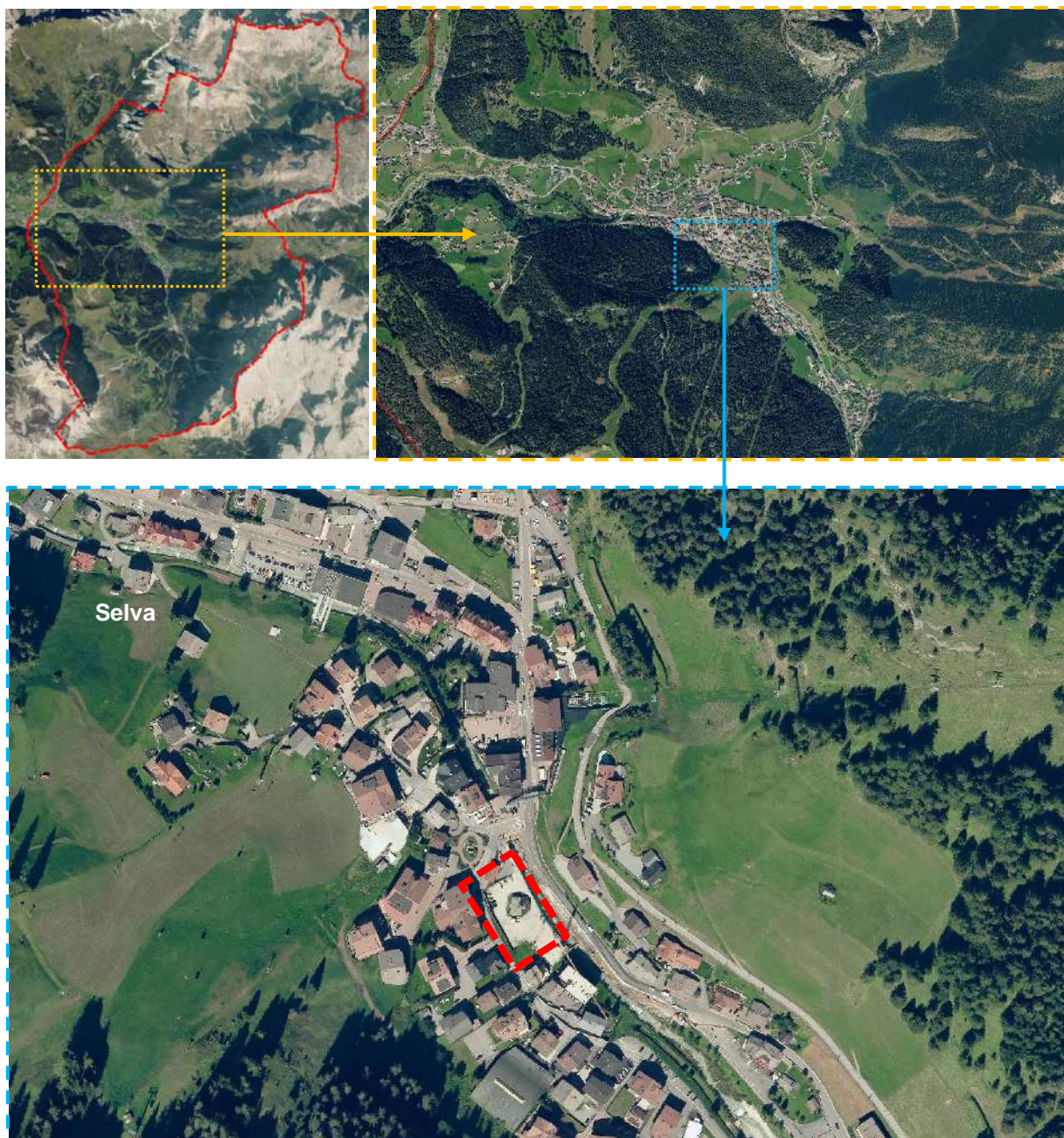


figura 1: Inquadramento su ortofoto 2020 dell'area interessata dal progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia "Costabella" (rettangolo rosso tratteggiato).

In figura 2 si riporta l'inquadramento catastale delle particelle interessate dal progetto. Il progetto definitivo a firma dell'**Arch. Rudolf Perathoner** dello studio "**RP Architects STP**", prevede di demolire gli edifici attualmente presenti sulle pp. ed. 236 e 237 e di realizzare la struttura con la nuova stazione di valle della cabinovia Costabella sulle pp. ff. 803/1, 803/3 e sulla p. ed. 236. La struttura verrà realizzata su tre piani: un piano inferiore, dove si trova attualmente un'area parcheggio, in sponda sinistra del rio Gardena, un piano superiore, al livello della strada Ciampinèi ed un primo piano. Al piano inferiore sono previsti dei locali di servizio (caldaia, deposito, generatore, locale elettrico) ed i bagni, al piano superiore verrà realizzato il piano di imbarco della cabinovia, la biglietteria ed il locale comando; ed infine, al primo piano, ci saranno un locale ufficio ed un magazzino con locali accessori. Nell'angolo nord-est dell'area di progetto verrà realizzata una rotatoria per il collegamento stradale con strada Ciampinèi, mentre nei settori ad ovest e sud della struttura è prevista la realizzazione di aree parcheggio. Nell'angolo nord-ovest dell'area è prevista una scala che da strada Ciampinèi porta direttamente al piano di imbarco. In questo settore, al di sotto della scala è inoltre prevista la realizzazione di un vano. Nelle figure successive sono rappresentati dei particolari del progetto. Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati di progetto.



figura 2: Inquadramento su ortofoto e catasto dell'area interessata dal progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia "Costabella" (poligono in colore rosso).



figura 3: Planimetria generale del progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” (fonte: progetto a firma dell’Arch. Rudolf Perathoner, gennaio 2025).

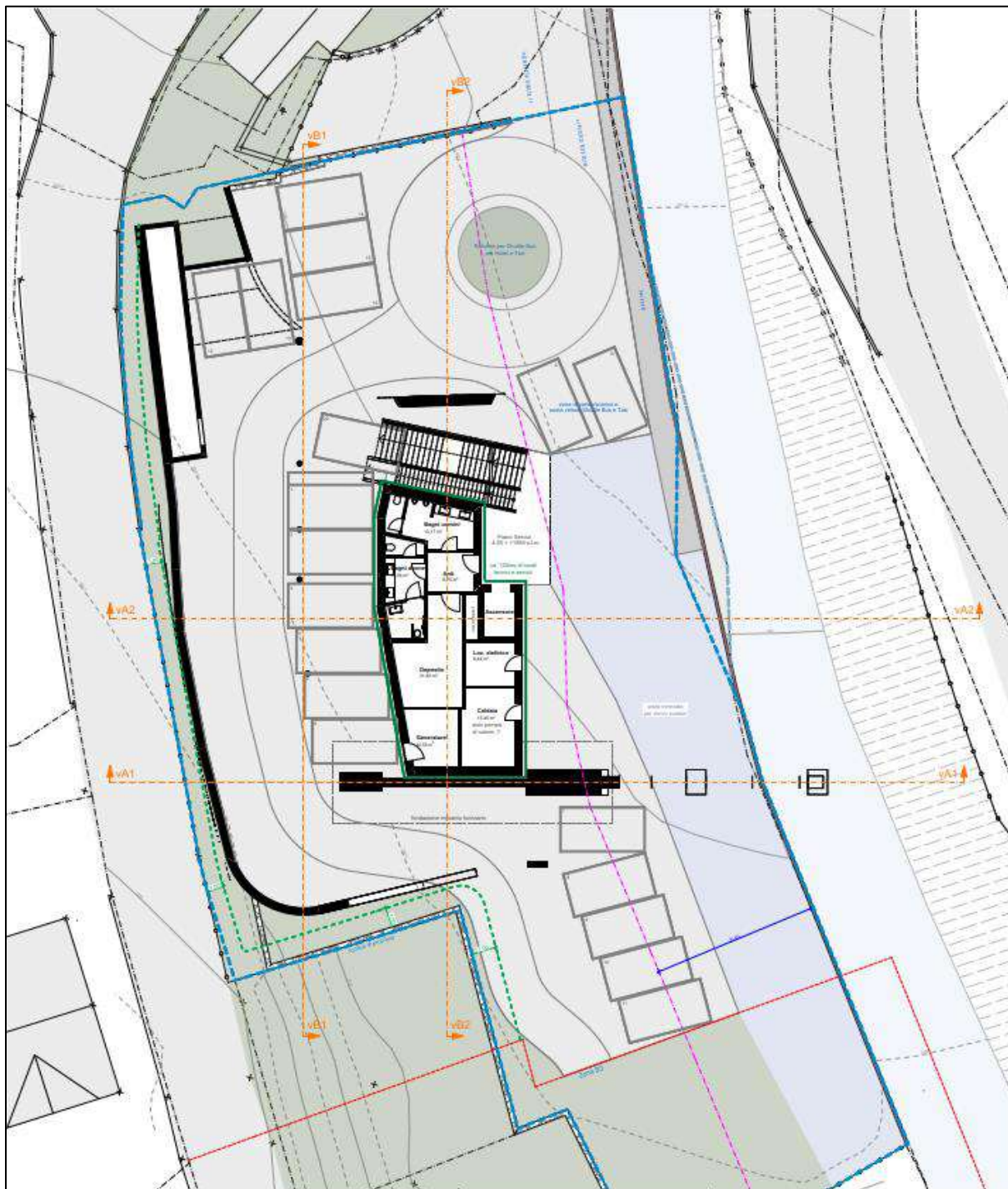


figura 4: Planimetria del piano inferiore del progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” (fonte: progetto a firma dell’Arch. Rudolf Perathoner, gennaio 2025).

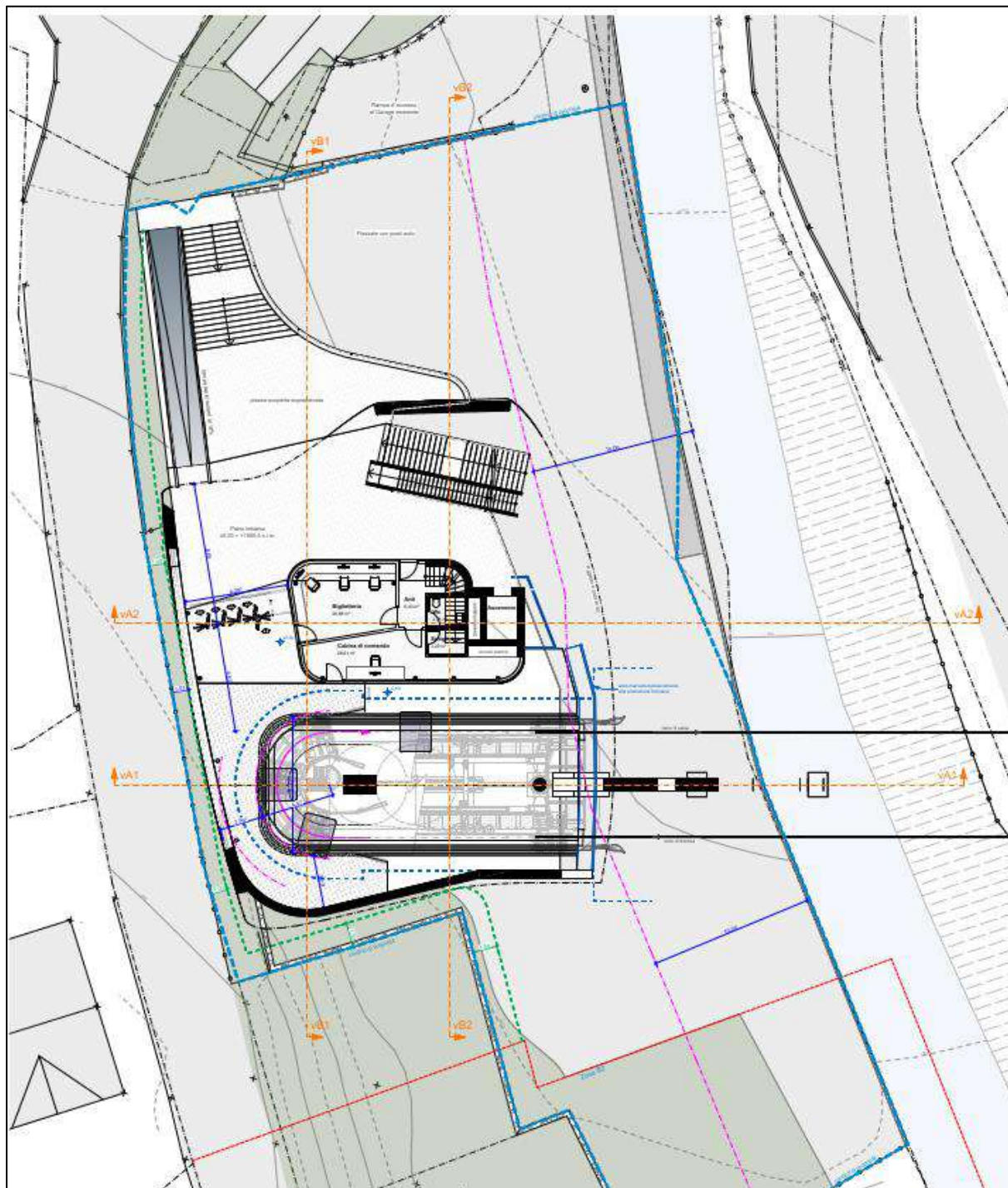


figura 5: Planimetria del piano superiore del progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” (fonte: progetto a firma dell’Arch. Rudolf Perathoner, gennaio 2025).

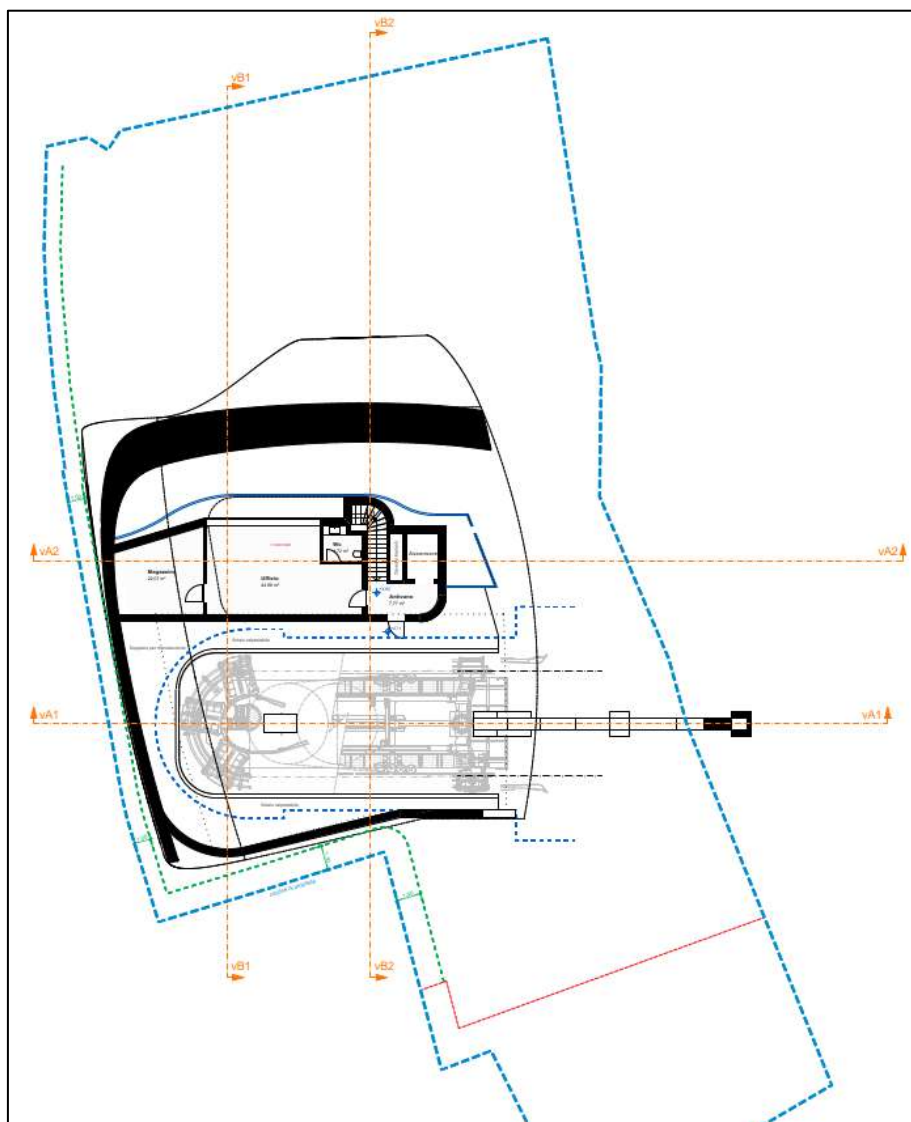


figura 6: Planimetria del primo piano del progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” (fonte: progetto a firma dell’Arch. Rudolf Perathoner, gennaio 2025).

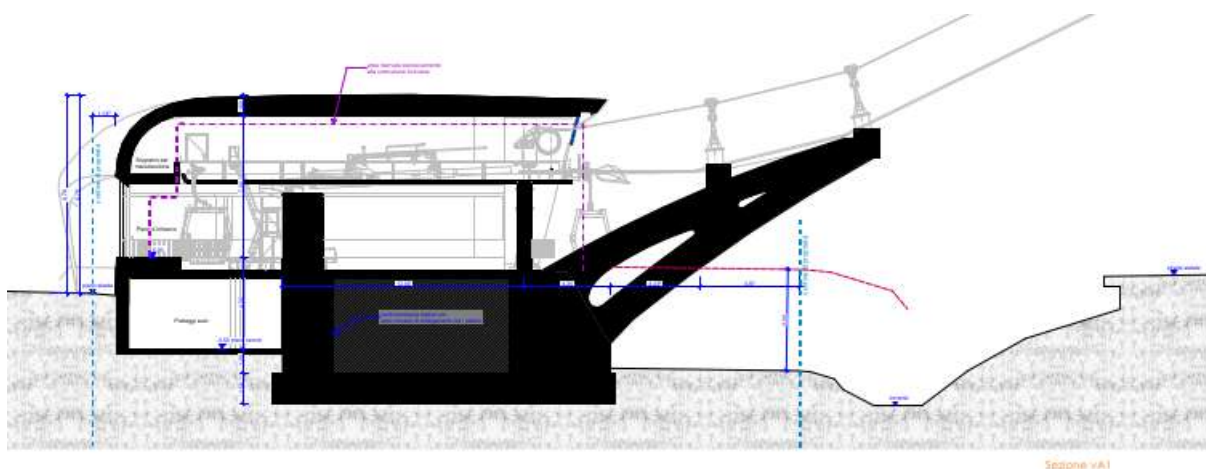


figura 7: Sezione vA1 del progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” (fonte: progetto a firma dell’Arch. Rudolf Perathoner, gennaio 2025).

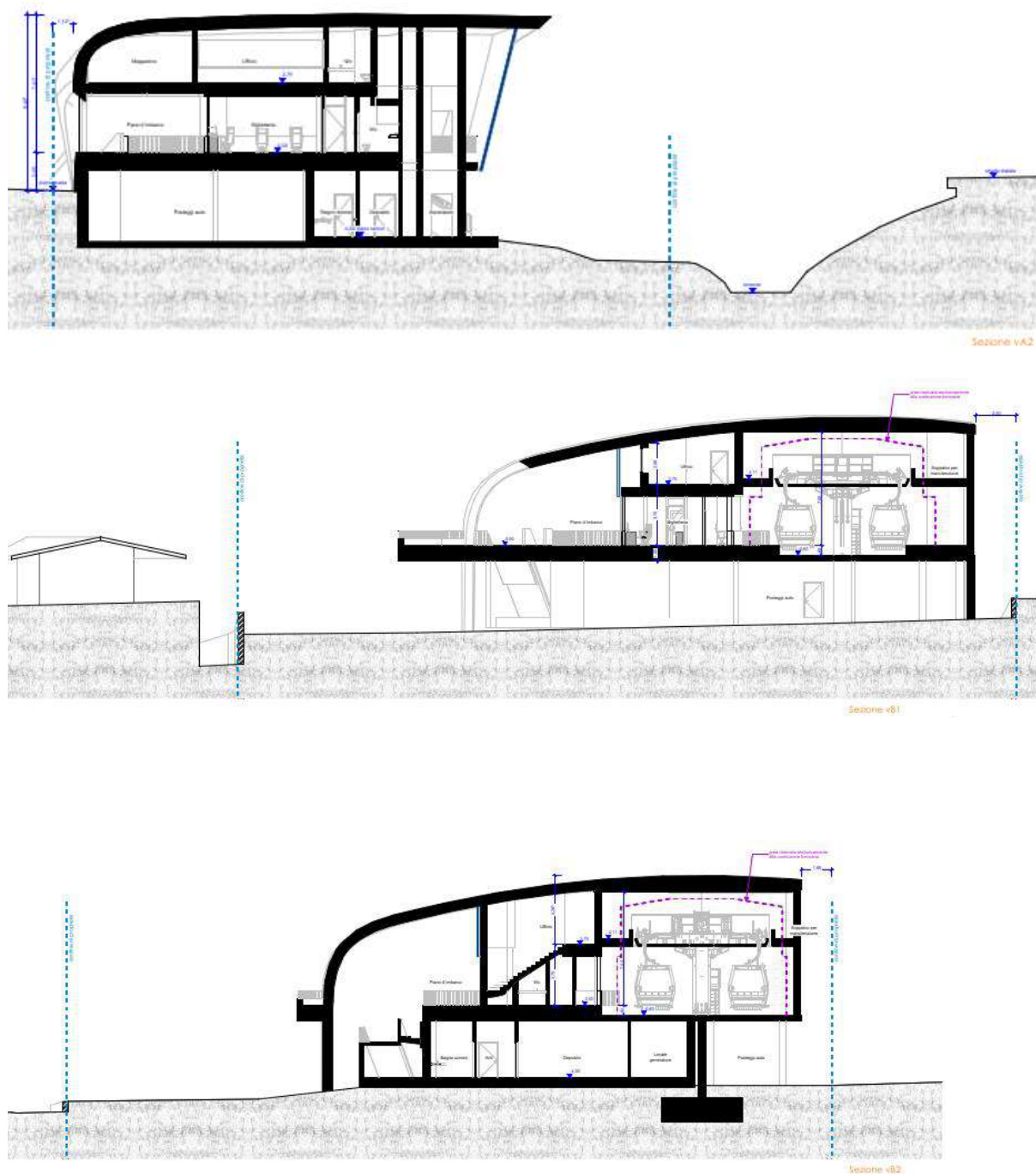


figura 8: Sezione vA2 (in alto), vB1 (al centro) e vB2 (in basso) del progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” (fonte: progetto a firma dell’Arch. Rudolf Perathoner, gennaio 2025).



figura 9: Viste 3D del progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” (fonte: progetto a firma dell’Arch. Rudolf Perathoner, dicembre 2024).

Il Piano delle Zone del Pericolo (PZP) del comune di Selva di Val Gardena è attualmente in fase di revisione da parte degli uffici competenti della Provincia Autonoma di Bolzano e non è ancora in vigore. Secondo il Decreto del Presidente della Provincia 10 ottobre 2019, n. 23 - "Piani delle zone di Pericolo", **art. 3, comma 3**, il progetto deve essere sottoposto a verifica del pericolo idrogeologico e successivamente a verifica di compatibilità: *"Nelle zone non indagate nei Piani tutti gli interventi sono assoggettati alla preventiva verifica del pericolo idrogeologico di cui all'articolo 10 e, quando previsto dal presente regolamento, alla verifica di compatibilità idrogeologica di cui all'articolo 11"*.

Come definito all'articolo 10, comma 2, la verifica del pericolo idrogeologico è da effettuare ai sensi delle direttive per la redazione dei piani di pericolo approvate dalla Giunta Provinciale - "Modifica delle Direttive per la redazione dei Piani delle zone di pericolo secondo la legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, articolo 22/bis" (Deliberazione della Giunta Provinciale del 13 settembre 2016, n. 989). In base a quanto definito nelle Direttive, l'area di studio è stata classificata nel PZP in categoria urbanistica "a" (si veda figura 10) e pertanto i fenomeni che vanno ad interessare la zona dovranno essere analizzati con grado di studio BT05 (1:5000).

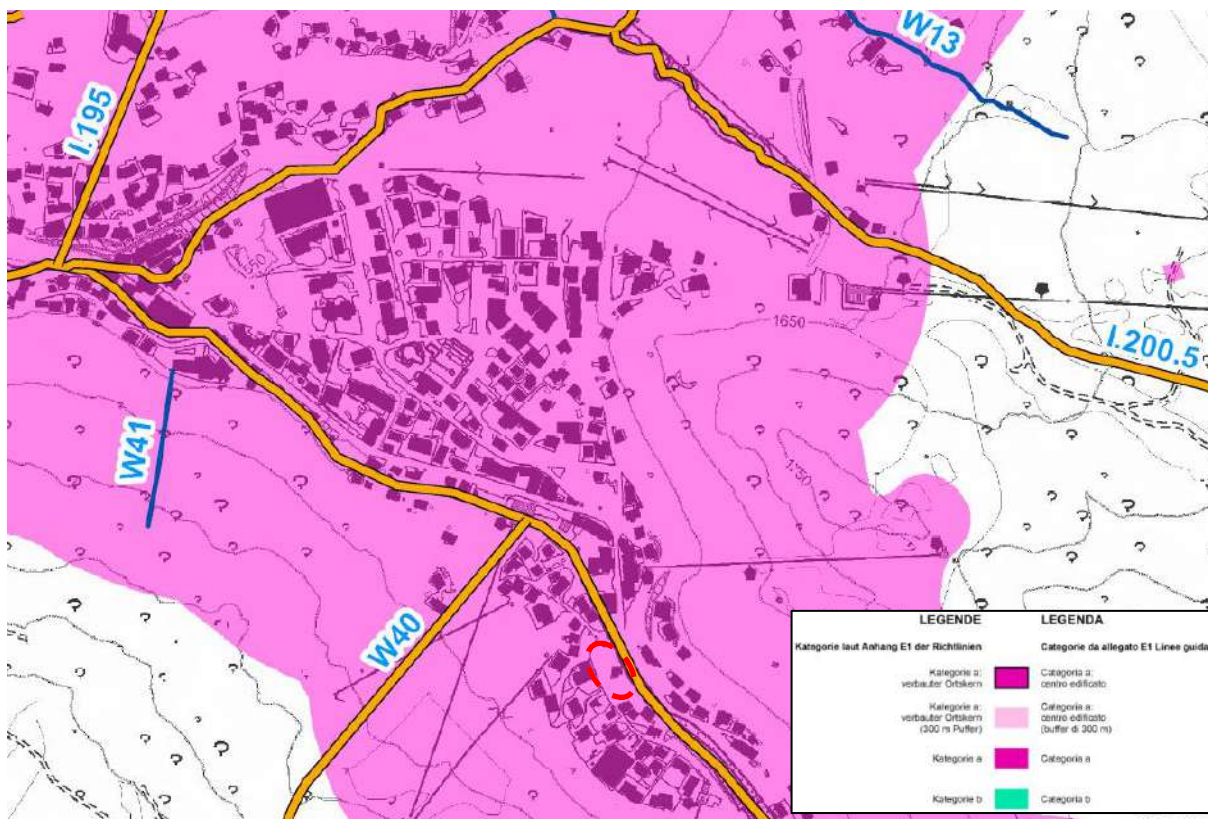


figura 10: Estratto della carta delle categorie urbanistiche del Piano delle Zone di Pericolo del Comune di Selva di Val Gardena.

2 Verifica del pericolo idraulico (Art. 10 DPP 23/2019)

I potenziali pericoli idraulici per l'area di studio sono rappresentati da:

- **Rio Gardena** (codice di acqua pubblica I) che scorre lungo il lato est delle particelle interessate dal progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia "Costabella".

Lo studio della pericolosità idraulica derivante dai fenomeni di alluvionamento torrentizio del Rio Gardena, di potenziale interesse per l'area di studio, è stato effettuato nell'ambito dell'elaborazione del PZP del Comune di Selva di Val Gardena, redatto dallo scrivente in conformità alle *Indicazioni di lavoro per la redazione dei piani delle zone di pericolo* predisposte dalla *Ripartizione Opere Idrauliche* dell'*Agenzia per la Protezione Civile della Provincia Autonoma di Bolzano* ed attualmente in fase di revisione da parte degli Uffici Provinciali preposti. Il corso d'acqua è stato analizzato in modo dettagliato, con grado di studio BT05. Per maggiori specifiche in merito alla zonazione dei pericoli idraulici si rimanda dunque alla consultazione dei documenti del PZP. In questa relazione verranno richiamati gli aspetti principali legati alla determinazione del pericolo in corrispondenza dell'area interessata dal progetto di nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia "Costabella".

2.1 Rio Gardena - I

Il rio Gardena è un affluente in sinistra orografica del fiume Isarco, in cui sfocia presso l'abitato di Ponte Gardena. Esso misura complessivamente 25.3 km, e si sviluppa all'interno del comune di Selva di Val Gardena per una lunghezza di circa 8 km. La sezione di chiusura del bacino idrografico di alimentazione è posta appena a monte della confluenza con il rio Cisles (codice acque pubbliche I.190), nel punto di coordinate Est = 708986 e Nord = 5159453 (quota della sezione di chiusura = 1395 m s.l.m.). Il bacino imbrifero sotteso in questo tratto ammonta a circa 51.05 km², presentando una quota massima di 3140 m s.l.m. nei pressi del passo Gardena. La pendenza media del torrente nel tratto di fondovalle varia dal 3% al 5%, mentre la pendenza media del bacino imbrifero complessivo risulta essere all'incirca del 50.7%. Per quanto riguarda la copertura del suolo, esso risulta costituito nella parte apicale da roccia e aree detritiche prive di vegetazione, mentre alle quote inferiori è predominante la presenza di boschi e aree prative.

Rio Gardena - I. Caratteristiche morfometriche			
Area del bacino [km ²]	51.05		
Perimetro del bacino [km]	55.3		
Indice di compattezza C_f [-]	2.17		
Quota (min., max., media) [m s.l.m.]	1395.44	3139.96	2129.9
Pendenze (min., max., media) [°]	0	83	26.9

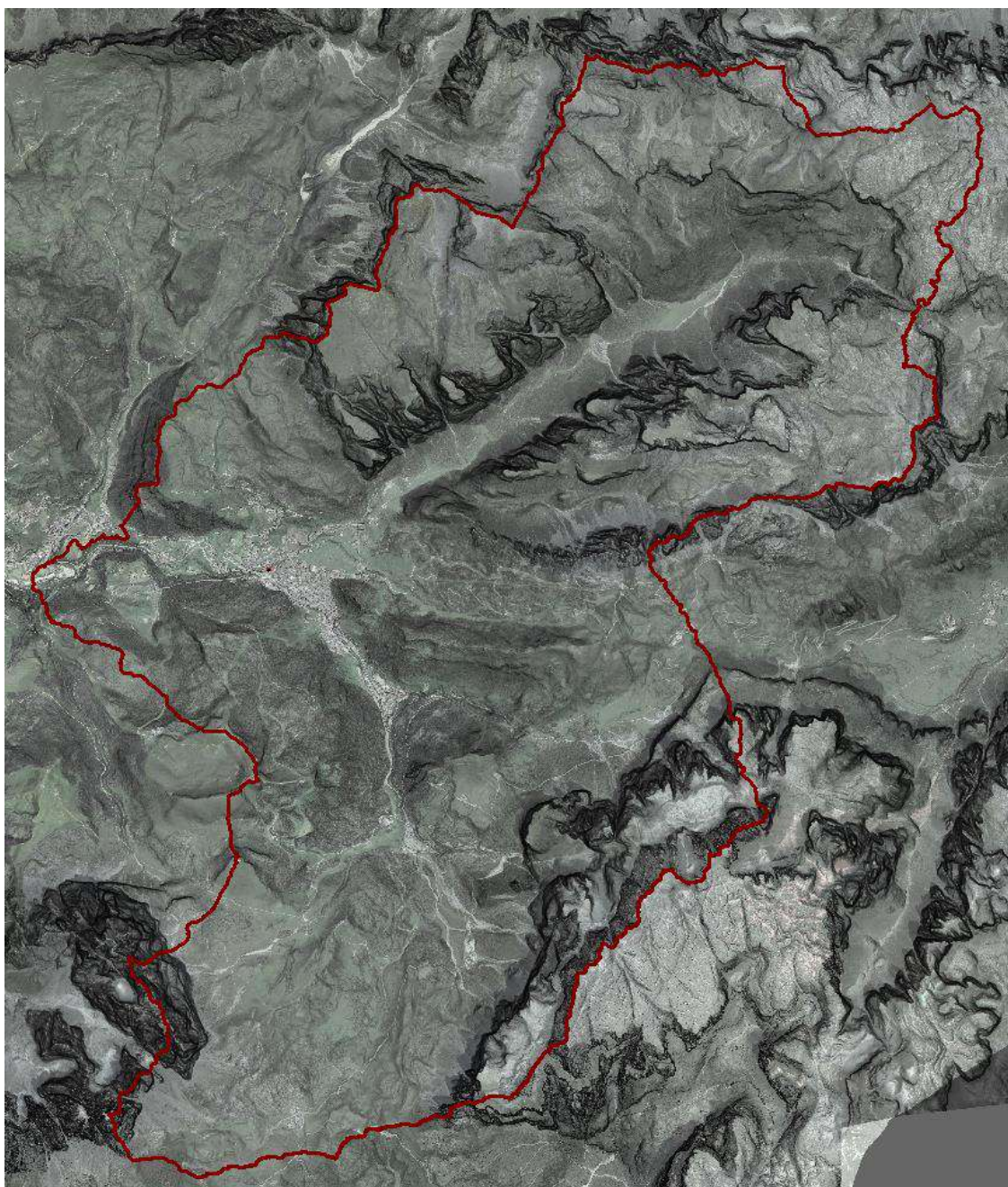


tabella 1: Caratteristiche generali del rio Gardena (I) e del relativo bacino di alimentazione estratto appena a monte della confluenza con il rio Cisles (I.190).

2.1.1 Analisi delle sistemazioni esistenti

Le sistemazioni idrauliche sul rio Gardena sono riassunte nell'immagine di figura 11 (catasto delle opere idrauliche gestito dalla Provincia Autonoma di Bolzano - BAUKAT30). Il torrente si presenta completamente sistemato lungo il tratto che attraversa il territorio comunale di Selva di Gardena (zona di interesse). Lungo il rio Gardena sono presenti numerose protezioni di sponda sia in orografica sinistra che in orografica destra, con muri di sponda in massi ciclopici; il fondo alveo è protetto da soglie di fondo, briglie di consolidamento e repellenti per la stabilità spondale.

Per una maggiore facilità di lettura si riportano alcune fotografie che descrivono i tratti salienti del torrente e le opere idrauliche presenti relativamente al tratto di interesse, denominato tratto 3 nell'ambito dello studio svolto per la redazione del PZP.



figura 11: Quadro generale delle opere di sistemazione idraulica presenti sul rio Gardena - I. Le opere sono state estratte dal catasto delle opere di difesa BAUKAT30 e raffigurate su ortofoto 2011. In giallo le opere trasversali, in verde i ponti ed in viola le opere longitudinali.



figura 12: Tratto 3. Ampio ponte in c.a. in corrispondenza della strada comunale S.C.89.100 – strada Ciampinei.



figura 13: Tratto 3. Zona Freina. L'alveo è protetto da sponde e da soglie in massi ciclopici a secco.

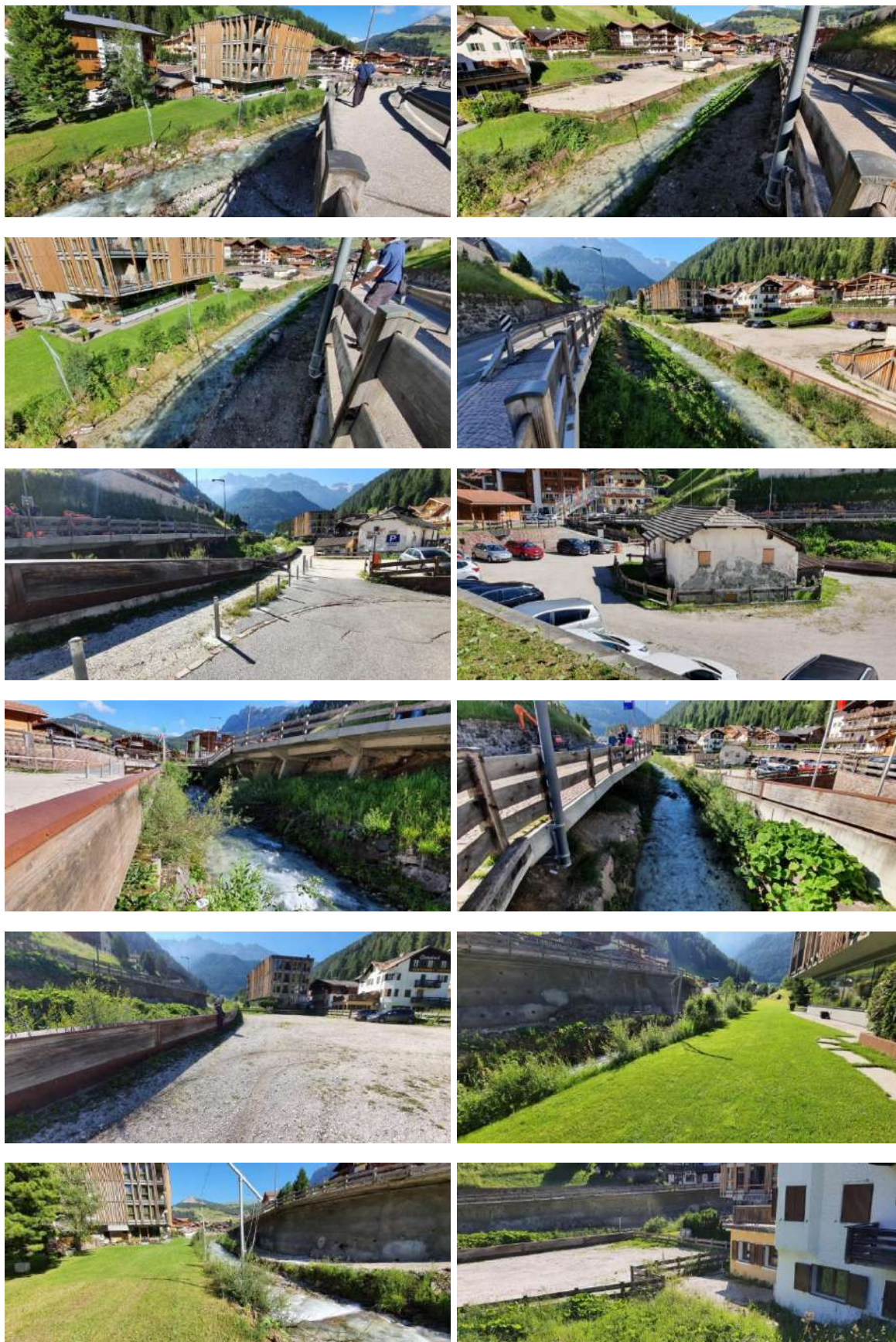


figura 14: Tratto 3. In destra idrografica è presente la strada “Meisules”, mentre in sinistra c’è un ampio parcheggio sterrato ed il Mountain Design Hotel Eden Selva. Anche qui sono presenti sponde in massi ciclopici a secco, e da soglie in massi ciclopici a secco.



figura 15: Tratto 3. Ponte in c.a. – ponte 1 sulla strada comunale S.C.89.16 – strada Freina.



figura 16: Tratto 3. A valle del ponte sulla S.C.89.16 il torrente è fortemente antropizzato ed attraversa il tessuto urbano denso.

2.1.2 Dati storici, analisi dei pericoli noti e dei dissesti

Nella carta dei pericoli noti si osserva che il rio Gardena presenta propensione allo sviluppo di processi di colata detritica solo nel tratto a monte di Plan (tratto1 – tratto di monte, e parte del tratto 2). Per la restante parte del tracciato il torrente si sviluppa come un processo di alluvionamento torrentizio.

L'analisi degli eventi storici riportati nella documentazione eventi (ED30 - tabella 2) fornita dalla Ripartizione 30 – Opere Idrauliche della Provincia Autonoma di Bolzano ha evidenziato la presenza di numerosi eventi di alluvione torrentizia. Di recente lungo il rio Gardena si sono verificate alluvioni torrentizie nel 1966, nel 1998 e infine in data 02.07.2010.

2.1.3 Relazione idraulica

Le modellazioni idrauliche del tratto del rio Gardena lungo il quale si trova la zona di interesse per la presente verifica del pericolo idraulico sono state effettuate con il software bi-dimensionale a fondo fisso *BASEMENT* con il quale si è verificato il processo di alluvionamento torrentizio. Nelle modellazioni è stato verificato l'effetto dell'ostruzione parziale e/o totale di tutti i ponti presenti (7 sono i ponti più significativi dal punto di vista idraulico). In figura 17 è mostrato il dominio computazionale utilizzato nelle modellazioni idrauliche. La risoluzione del dominio di calcolo è definita da una mesh triangolare di dimensione variabile, molto fitta laddove è necessario considerare anche i minimi dettagli, ed a maglia più larga nelle aree di espansione pianeggianti di fondovalle (figura 19). I valori di quota assegnati ai nodi della mesh sono stati ottenuti attraverso interpolazione dei dati di elevazione estrapolati dal Modello Digitale del Terreno *DTM-SolarTirol* a risoluzione 0.5 m fornito dalla Provincia Autonoma di Bolzano e da quello rielaborato dallo studio austriaco "Vermessung AVT ZT GmbH / Terra Messflug GmbH" a 20 cm di risoluzione. Tali dati sono stati infine integrati con le quote misurate nel corso dei rilievi topografici svolti durante i quali sono state rilevate delle sezioni trasversali e sono state acquisite tutte le opere di contenimento longitudinale (muri, muretti, cordoli, deviazioni, ecc...), nonché le briglie di consolidamento, i ponti ed i repellenti in alveo. I rilievi topografici effettuati sono stati convertiti in modelli digitali del terreno, e perfettamente integrati nel dominio di calcolo, soprattutto nel caso di questo modello *BASEMENT*, dove il canale e le aree adiacenti sono modellate con il massimo dettaglio. Con questo modello si riesce a cogliere con ottima approssimazione l'area di esondazione dall'alveo ed il volume di esondazione, avente caratteristiche più proprie di un alluvionamento torrentizio.

Tutte le modellazioni sono state svolte simulando il fenomeno di trasporto solido come semplice trasporto di massa che amplifica la portata liquida, prevedendo poi opportuni scenari di ostruzione di particolari sezioni "deboli" sulla base di quanto osservato in campo, dei rilievi effettuati e delle varie informazioni recuperate mediante testimonianze dirette (si tratta di 7 ponti rilevanti dal punto di vista idraulico).

Torrente	Cod Evento	Tipo di Evento	Data	Condizioni meteo	Meccanismi d'innescio	Danni
I	2010010	Alluvione torrentizia	02/07/2010	-	-	Sistemazioni
I	1882664	Colata detritica	16/09/1882	-	-	
I	1846400	Alluvione -Piena	14/08/1846	-	-	
I	1937404	Alluvione-Piena	24/07/1937	-	-	
I	1823608	Alluvione-Piena	13/10/1823	-	-	
I	1821607	Alluvione-Piena	27/05/1821	-	-	
I	1882629	Alluvione	16/09/1882	-	-	
I	1888644	Alluvione	10/09/1888	-	-	
I	1882403	Alluvione-Piena	25/10/1882	-	-	
I	1887400	Alluvione-Piena	01/01/1887	-	-	
I	1928400	Alluvione-Piena	23/10/1928	-	-	
I	1868400	Alluvione-Piena	01/01/1868	-	-	
I	1852601	Alluvione-Piena	08/08/1852	-	-	
I	1928400	Alluvione-Piena	23/10/1928	-	-	
I	1998402	Colata detritica	15/08/1998	-	-	
I	1889400	Alluvione-Piena	01/1/1889	-	-	
I	2000074	Frana	01/11/2000			Sistemazioni, beni agricoli
I	2005045	Frana	16/10/2005			Rete stradale, beni agricoli

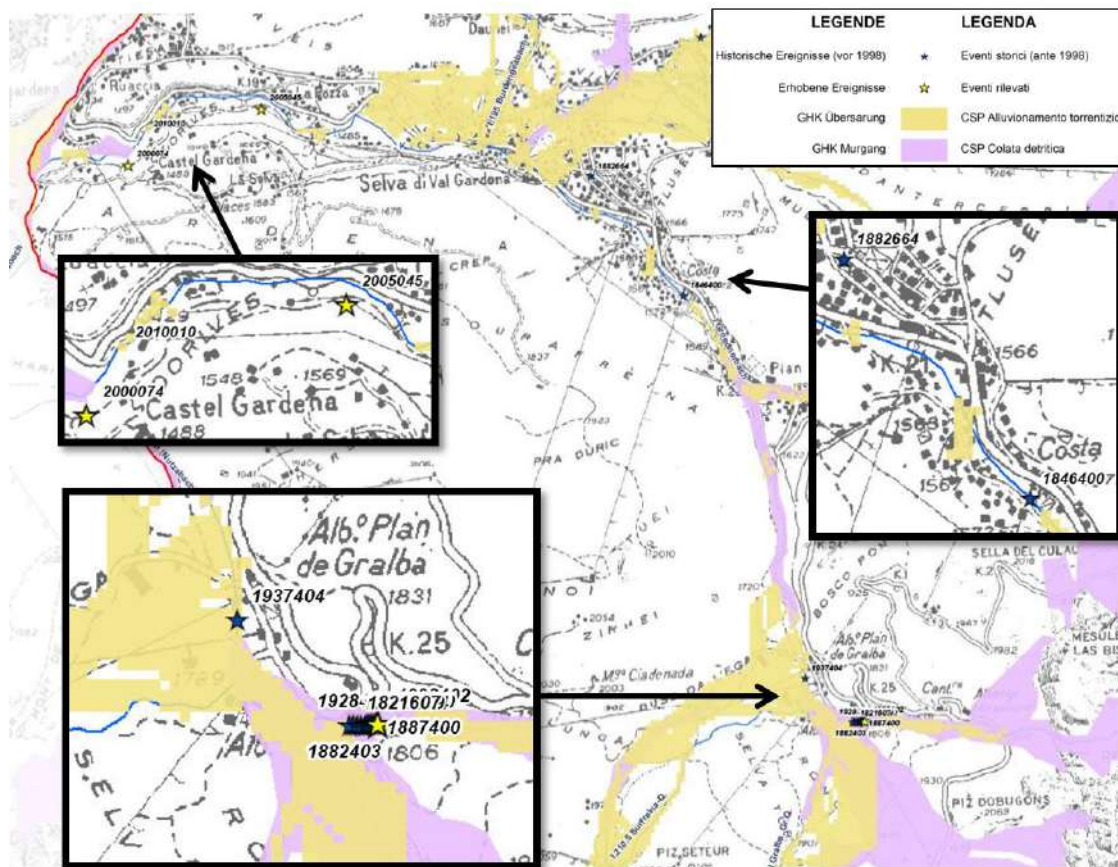


tabella 2: Stralcio della “Carta della suscettibilità al pericolo – Carta dei pericoli noti”, PERICOLI IDRAULICI”, derivante dalla FASE A. Rio Gardena – I. Eventi storici ed eventi rilevati.



figura 17: Dominio computazionale del tratto 3 del rio Gardena. Dominio di calcolo BASEMENT (spezzata in nero e retino verde).



figura 18: Visualizzazione dei ponti presenti lungo il tratto 3 del rio Gardena, i quali possono risultare significativi dal punto di vista della zonazione di pericolo idraulico.

In tutte le modellazioni il DEM è stato inoltre modificato attraverso l'inserimento dell'ingombro degli edifici e di altri particolari osservati in campo (di una certa importanza dal punto di vista idraulico). I coefficienti di scabrezza sono stati assegnati in funzione del tipo di copertura del suolo e dello stato del

canale. I valori di scabrezza all'interno dell'alveo torrentizio sono stati assegnati in funzione delle condizioni del torrente negli specifici tratti di competenza. In tabella 3 è riportato uno stralcio della carta delle scabrezze nelle zone fuori alveo e nel canale per il modello *BASEMENT*.

In merito agli **scenari di pericolo** sono state fatte le seguenti assunzioni:

- In primo luogo è stata verificata la configurazione di libero deflusso in corrispondenza dei 7 ponti presenti lungo il tratto esaminato (figura 18).
- Successivamente è stato valutato il franco idraulico in corrispondenza degli stessi ponti per verificare quali fossero in condizioni critiche. Per eventi critici caratterizzati da tempi di ritorno di 300 anni sono stati valutati 7 diversi modelli idraulici, in ognuno dei quali è stata prevista l'ostruzione dei ponti sopra evidenziati in figura 18, in maniera consequenziale ed in serie.



figura 19: Estratto del dominio computazionale per il modello Basement in corrispondenza della confluenza con il rio di Vallelunga – torrente I.200. Mesh triangolare irregolare.






LEGENDA	DESCRIZIONE	Gauckler - Strickler Ks [m ^{1/3} /s]
	Alveo sistemato nel tratto urbanizzato	27
	Alveo in condizioni naturali	25
	Sponde tratto urbanizzato	26
	Sponde vegetate	24
	Strade	30
	Muri spondali	27
	Aree verdi	25

tabella 3: Valori delle scabrezze utilizzate per le simulazioni bidimensionali a fondo fisso con il software Basement. Valori espressi in termini di coefficiente di Gauckler - Strickler Ks [m^{1/3}/s]. I colori sono riferiti all'estratto di figura 19.

Per quanto riguarda gli idrogrammi di portata assegnati come condizione al contorno (CC) di monte del rio Gardena – I per le simulazioni numeriche (i.e., la condizione nella sezione di ingresso nel dominio di calcolo), questi sono stati valutati con il modello idrologico *Peakflow* imponendo la sezione di chiusura del bacino appena a monte della confluenza con il Rio di Vallelunga – I.200. L'idrogramma risultante che è stato utilizzato come condizione al contorno di monte delle modellazioni idrauliche è riportato in figura 20.

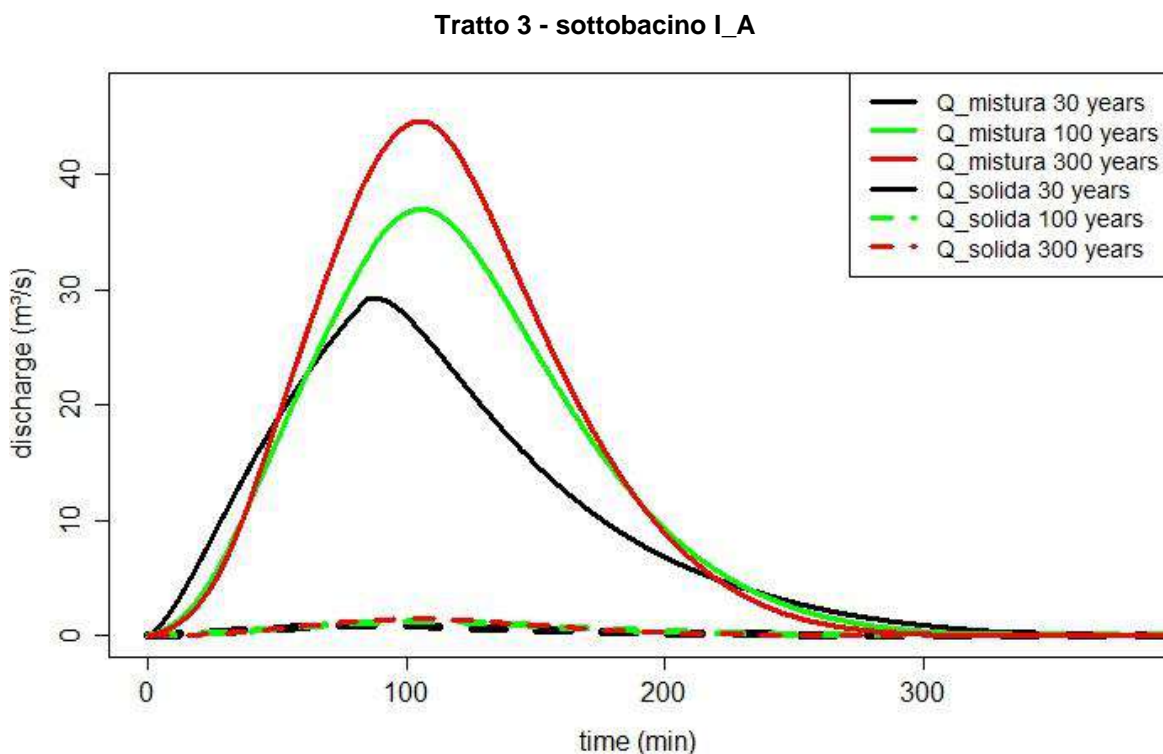


figura 20: Idrogrammi solido-liquidi per i diversi tempi di ritorno delle precipitazioni critiche utilizzati come dati di input per le simulazioni idrauliche del tratto 3 del torrente Gardena all'interno del modello Basement per la verifica del processo di alluvionamento torrentizio (IS).

Oltre all'idrogramma in ingresso assegnato come condizione al contorno di monte sul rio Gardena sono stati assegnati altri due idrogrammi in ingresso, in modo da considerare l'apporto del rio di Vallelunga (torrente I.200) nel rio Gardena che si verifica nel tratto a valle dell'Hotel Oswald. In particolare, tutto il flusso proveniente dal rio di Vallelunga viene drenato da una griglia posta sull'intera sezione che devia la portata su una tubazione laterale del diametro interno di 80 cm (figura 21). Quando il flusso che proviene dal rio di Vallelunga eccede la portata massima che può transitare nella tubazione – ca. 3.2 m³/s, si attiva lo scatolare di scarico nel torrente, il quale costituisce il vero e proprio tracciato dell'acqua pubblica I.200 (tracciato in blu in figura 21). Sulla base di queste considerazioni, in corrispondenza dell'immissione di monte (posta alla quota di circa 1536 m s.l.m.) è stata assegnata una portata di ingresso costante e pari a 3.2 m³/s in tutte le simulazioni svolte, mentre in corrispondenza dell'immissione di valle (posta alla quota di circa 1534 m s.l.m.) è stato assegnato un idrogramma costante con portata di 23 m³/s nelle simulazioni con tempo di ritorno di 30 anni e con portata di 26.8 m³/s per simulazioni di eventi con tempo di ritorno di 100 e 300 anni.

Per maggiori approfondimenti in merito alle analisi idrauliche ed ai parametri di ingresso ai modelli si rimanda alla consultazione della relazione tecnica dettagliata relativa ai pericoli idraulici (*AB-IX - Ausführlicher Bericht Wassergefahren*) del PZP (Piano delle Zone di Pericolo) del Comune di Selva di Val Gardena.



figura 21: Schema dell'opera di presa dell'Alperia sul rio Gardena - I, ed interazione con la portata derivante dal rio di Vallelunga – I.200.

2.1.3.1 Risultati delle modellazioni idrauliche

In questo capitolo si riportano i risultati delle simulazioni idrauliche svolte con il software *BASEMENT* per il tratto di interesse, nell'ambito dei lavori del PZP del comune di Selva di Val Gardena. Le immagini da figura 22 a figura 24 mostrano i risultati in termini di massimi valori di tirante e di velocità ottenuti nelle modellazioni degli eventi considerati (tempi di ritorno di 30, 100 e 300 anni).

Dai risultati si osserva che, per eventi con tempo di ritorno di 30 anni, lungo il tratto che lambisce la zona di interesse iniziano a verificarsi delle tracimazioni d'acqua che rimangono confinate nella fascia spondale e presentano tiranti < 0.10 m. In particolare, il corso d'acqua inizia ad esondare in sinistra idrografica nel tratto poco a monte dell'area di progetto dove l'alveo del rio Gardena viene ristretto rispetto al tratto di monte. L'allagamento dell'areale di progetto si verifica con eventi con tempo di ritorno maggiore (100 e 300 anni). Nel caso dell'evento più gravoso ($T_R = 300$ anni), l'areale di progetto viene completamente allagato con tiranti che variano tra 0.55 m ed 1.90 m in corrispondenza delle aree depresse che circondano gli edifici esistenti. I tiranti maggiori si verificano nel settore nord-est dell'area, dal momento che la conformazione topografica del terreno, che tende a risalire verso il ponte di str. Freina, favorisce in questa zona l'accumulo delle acque. Le velocità di deflusso all'interno dell'area di interesse non superano il valore di 1.0 m/s.

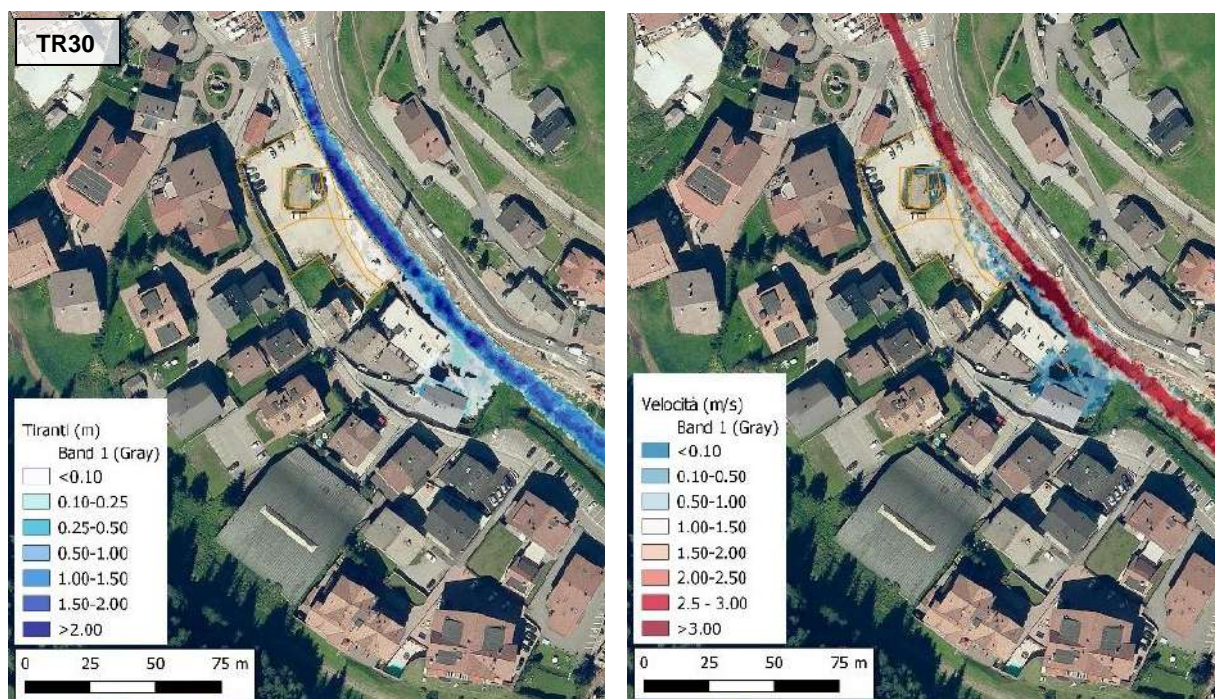


figura 22: Mappa dei tiranti massimi (a sinistra) e delle velocità massime (a destra) per gli eventi con tempo di ritorno di 30 anni, in corrispondenza dell'area di studio.

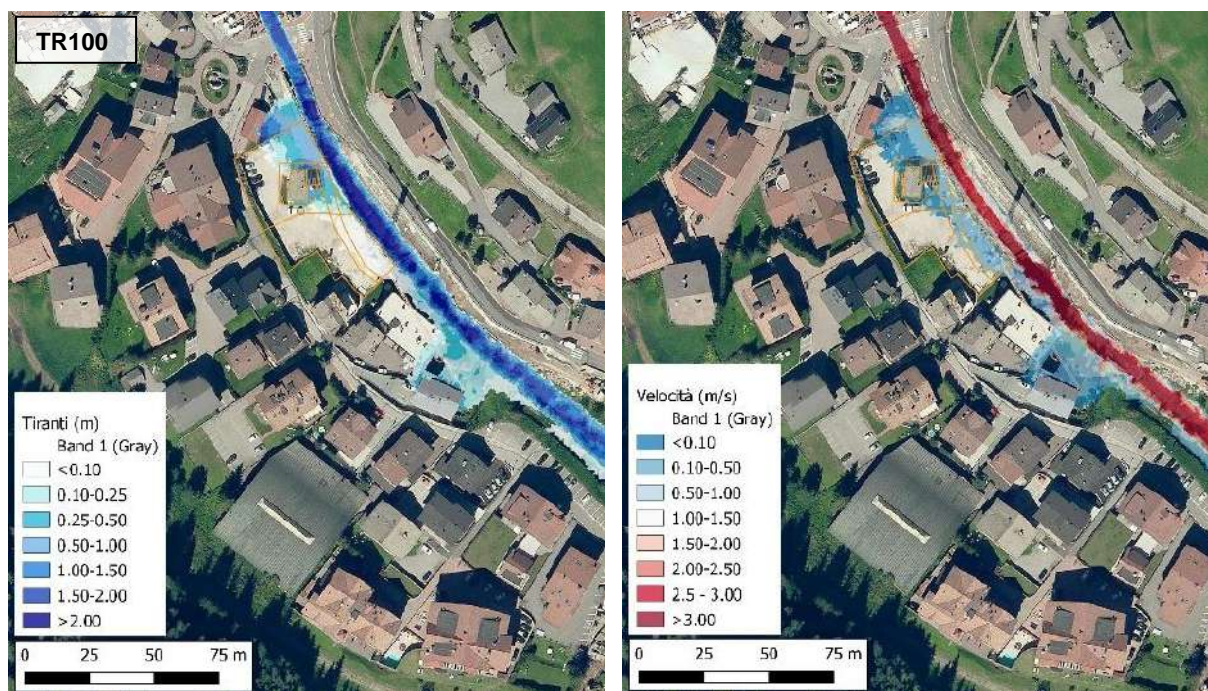


figura 23: Mappa dei tiranti massimi (in alto) e delle velocità massime (in basso) per gli eventi con tempo di ritorno di 100 anni, in corrispondenza dell'area di studio.

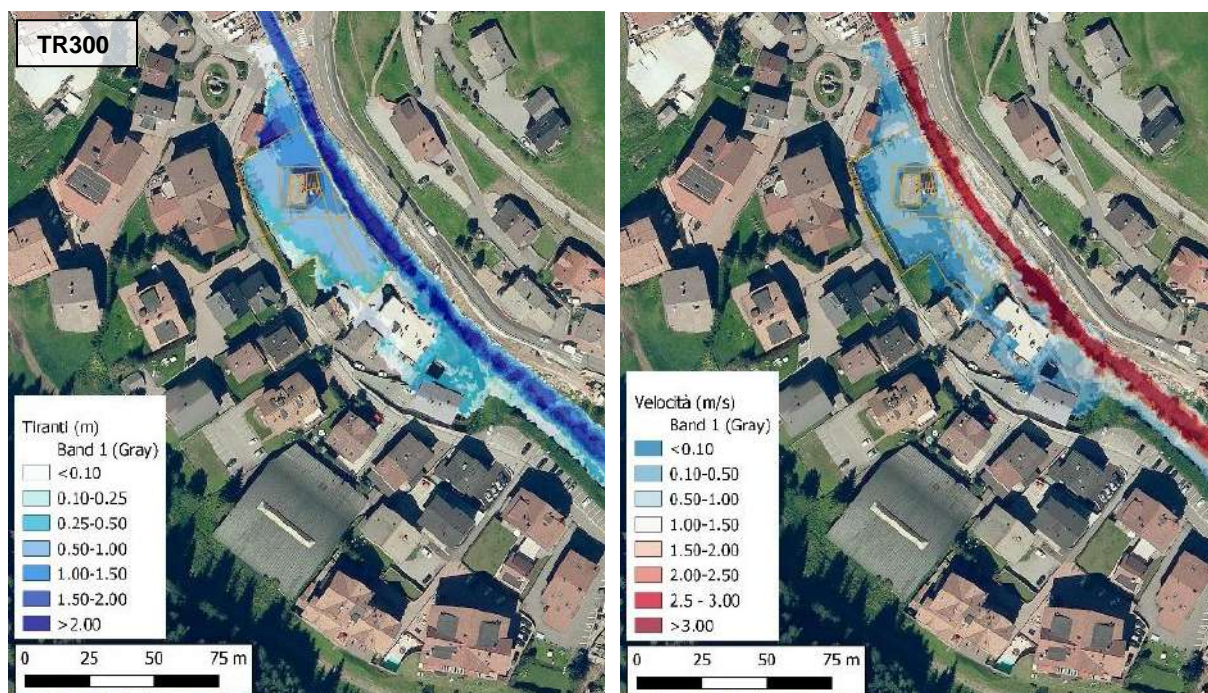


figura 24: Mappa dei tiranti massimi (in alto) e delle velocità massime (in basso) per gli eventi con tempo di ritorno di 300 anni, in corrispondenza dell'area di studio.

2.1.4 Valutazione del pericolo per fenomeni di natura idraulica

Nel presente paragrafo sono definiti i livelli di pericolosità del fenomeno idraulico in funzione dei livelli di intensità e probabilità che caratterizzano il fenomeno studiato nel suo complesso. La pericolosità è intesa come la probabilità che in un certo punto del territorio si verifichi un evento di una data intensità (I) entro un assegnato tempo di ritorno (T_R). I criteri adottati per la definizione della pericolosità (H) sono contenuti nella Delibera 13 Settembre 2016, n. 989 *“Modifica delle Direttive per la redazione dei piani delle zone di pericolo secondo la legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 Agosto 1997, n. 13, articolo 22/bis”*.

In figura 25 è riportata la mappa del pericolo analitico calcolato sulla base dei risultati ottenuti nelle simulazioni degli eventi ordinari. Tale mappa è stata elaborata applicando i criteri riportati nella tabella dei valori di soglia e dell'intensità per pericoli idraulici, modificata secondo BUWAL (1998).

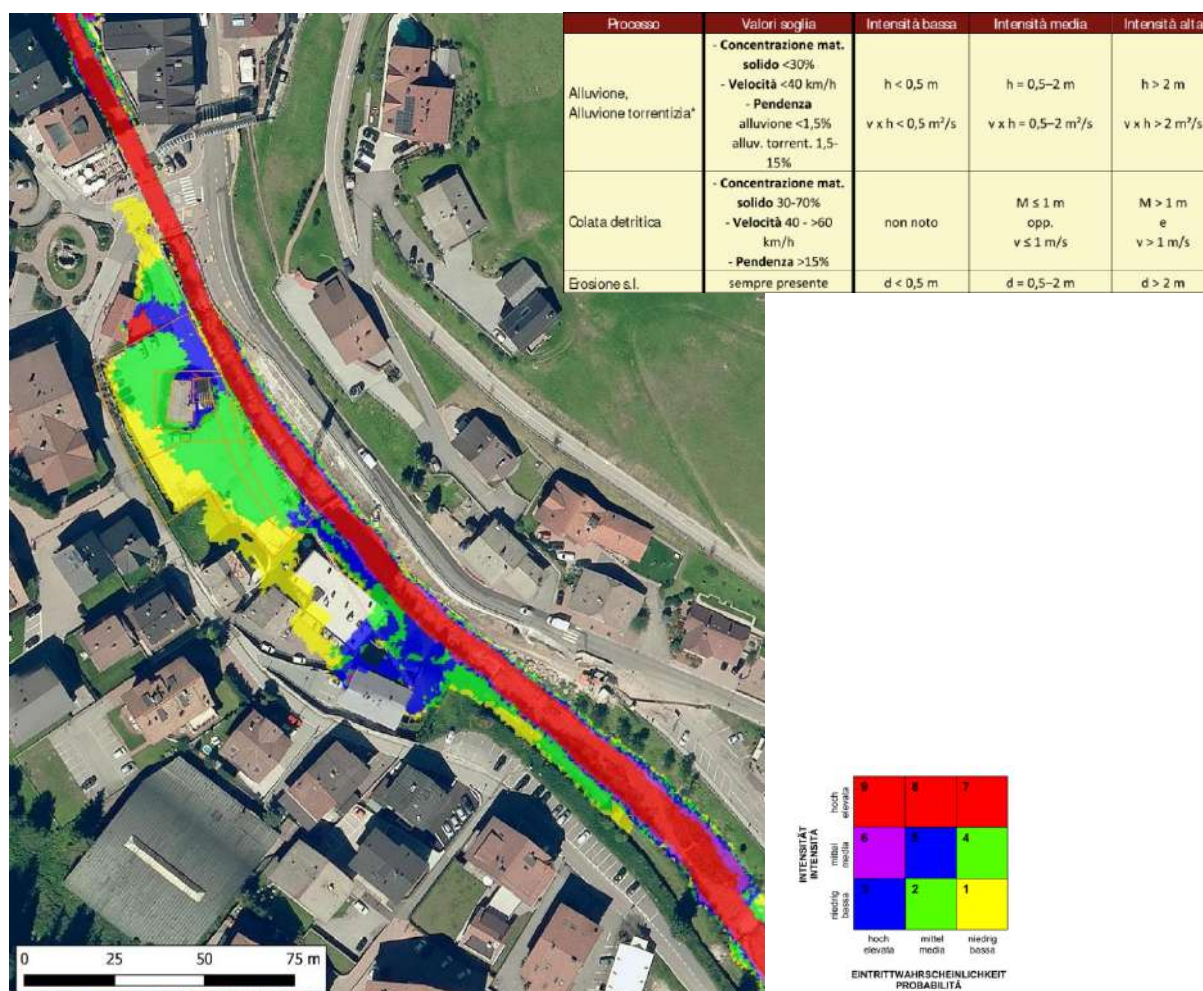


figura 25: Tratto 3 del torrente Gardena (I) – modello Basement con immissione bipartita del rio di Vallelunga. Mappa del Pericolo analitico. Giallo = pericolo medio; blu = pericolo elevato; rosso = pericolo molto elevato; il verde rappresenta una zona a discrezione tra il giallo ed il blu; il viola rappresenta una zona a discrezione tra il blu ed il rosso. Intensità calcolate secondo il processo di ALLUVIONAMENTO TORRENTIZIO (IS).

2.1.5 Zonazione definitiva del pericolo

Discussi i risultati delle simulazioni idrauliche, l'ultimo passo dello studio è consistito nell'effettuare la zonazione definitiva della pericolosità rielaborando le carte del pericolo analitico. La zonazione definitiva mette in discussione la zonazione del pericolo analitico (riportata al punto precedente), in quanto si basa non solo sui risultati delle simulazioni numeriche, ma anche su una reinterpretazione critica dei risultati che tenga conto delle condizioni morfologiche osservate in sito, delle reali direttrici di deflusso, e delle limitazioni insite nelle modellazioni idrologiche ed idrauliche e nella scelta dei parametri di input. La Carta definitiva delle zone di pericolo legate al Rio Gardena – I per l'areale in esame è riportata in figura 26. Dalla zonazione del pericolo si può osservare che la maggior parte dell'area interessata dal progetto ricade in **zona a pericolo elevato (H3 – zona blu)**, mentre una fascia situata nel settore verso la strada Ciampinèi ricade in **zona a pericolo medio (H2 – zona gialla)**. Per quanto riguarda i pericoli idraulici legati al Rio Gardena, il progetto di nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” dovrà pertanto essere sottoposto a verifica di compatibilità idraulica.

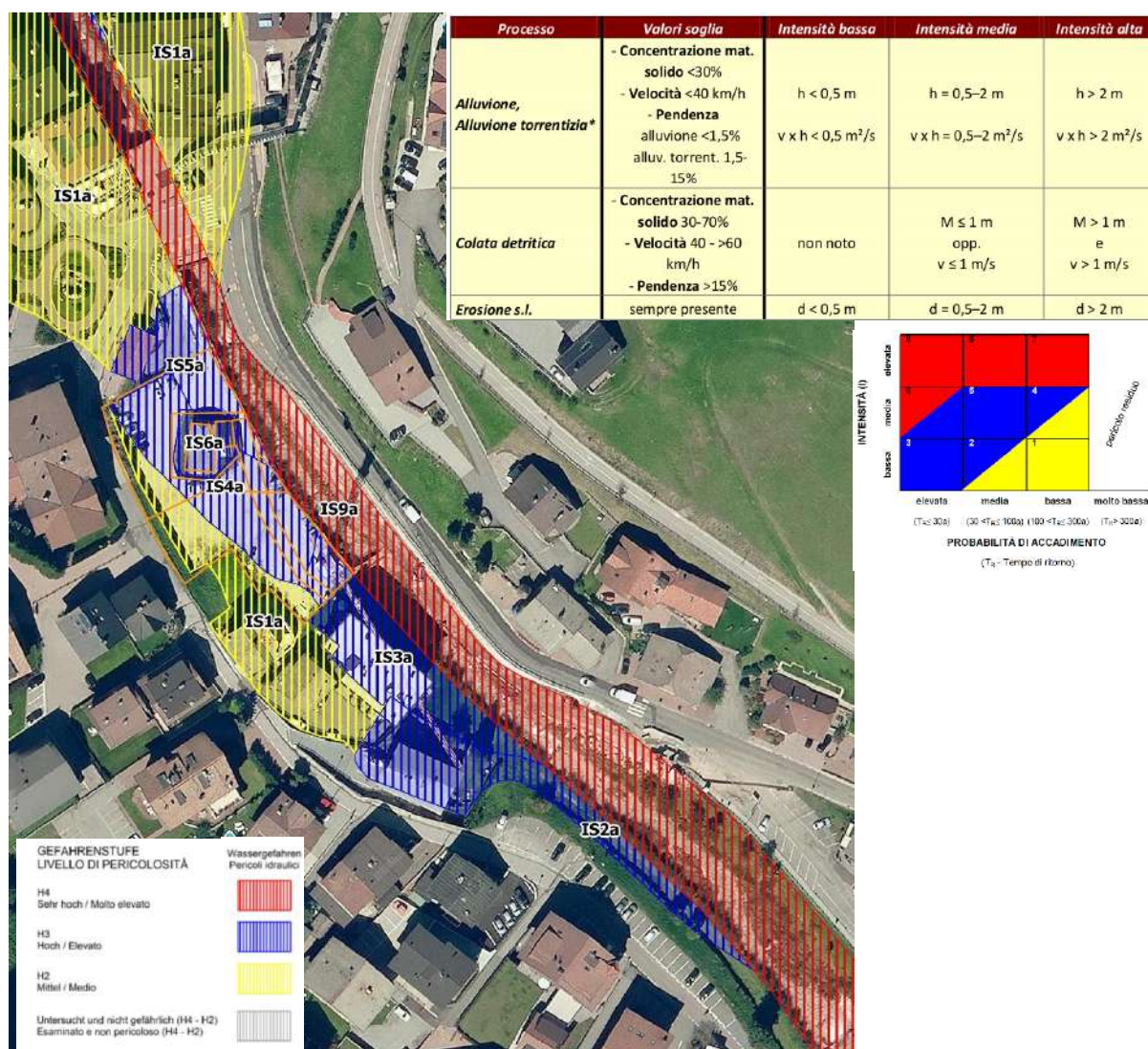


figura 26: Estratto della “Carta delle Zone del Pericolo – Pericoli idraulici” per il Rio Gardena - I per la zona di interesse. In arancione sono evidenziate le particelle di interesse.

3 Verifica del pericolo valanghivo (Art. 10 DPP 23/2019)

L'area oggetto della presente verifica del pericolo si trova nel centro edificato di Selva di Val Gardena, in sponda orografica sinistra del Rio Gardena. Nella zona dove si trovano le particelle oggetto di studio non sono note aree di distacco valanghe e l'analisi dei dati storici non ha fornito alcuna indicazione riguardo l'attività di valanghe nelle vicinanze del sito in esame. Va inoltre evidenziato che l'area indagata si trova sul fondovalle pianeggiante della Val Gardena.

Per quanto riguarda i pericoli valanghivi, ovvero legati a valanghe radenti, nubiformi e slittamenti di neve (come indicato nelle Direttive per la redazione dei Piani delle zone di pericolo, Deliberazione della Giunta Provinciale del 13 settembre 2016, n. 989), si ritiene che, considerate le condizioni climatiche e morfologiche, l'area in esame non è potenzialmente esposta al pericolo di nessuno dei sopracitati fenomeni e che pertanto ricada nel livello di pericolo **Area esaminata e non pericolosa H4-H2**, come mostrato in figura 27. Per quanto riguarda i pericoli valanghivi, il progetto è quindi consentito senza ulteriori verifiche.



figura 27: Estratto della “Carta delle Zone del Pericolo – Pericoli valanghivi” per la zona di interesse. In arancione sono evidenziate le particelle di interesse.

4 Verifica di compatibilità idraulica (Art. 11 DPP 23/2019)

Come riportato nei capitoli precedenti, l'areale interessato dal progetto di nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia "Costabella" (pp. ed. 236, e 237 e pp. ff. 801/1, 801/2, 803/1, 803/3, 1156/1 e 1156/2, C.C. Selva) ricade:

- per la maggior parte in zona con pericolosità idraulica elevata (H3 – zona blu) ed in parte in zona con pericolosità idraulica media (H2 – zona gialla) per i processi di alluvionamento torrentizio del Rio Gardena – I.

Secondo il Decreto del Presidente della Provincia 10 ottobre 2019, n. 23 - "Piani delle zone di Pericolo" per il progetto in esame si fa riferimento a:

- **Art. 3** (Prescrizioni generali per gli interventi consentiti nelle zone che presentano un pericolo idrogeologico), **comma 2**: *"Nelle zone che presentano un pericolo di livello H4, H3 o H2, individuate nei Piani, gli organi competenti possono approvare interventi ai sensi degli articoli 4, 5, 6, 7 e 9, purché gli interventi in questione siano tali da:*
 - a)** *Migliorare o almeno non peggiorare le condizioni di stabilità del suolo, l'equilibrio idrogeologico dei versanti, la funzionalità idraulica e la sicurezza del territorio;*
 - b)** *Non compromettere la sistemazione definitiva delle zone soggette a pericolo e nemmeno i provvedimenti previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile."*
- **Art.5** (Interventi sul patrimonio edilizio consentiti nelle zone a pericolo idrogeologico elevato (H3)), **comma 1**: *"Nelle zone in cui sussiste un pericolo idrogeologico elevato, sul patrimonio edilizio sono consentiti tutti gli interventi indicati all'articolo 4, nonché quelli di seguito specificati:*
 - a)** *demolizione e ricostruzione per aumentare la sicurezza degli edifici;*
 - b)** *ampliamento di edifici esistenti purché con contestuale adozione di misure volte a ridurre la vulnerabilità;*
 - c)** *realizzazione di parcheggi;*
 - d)** *realizzazione di altri tipi di impianti non classificabili come cubatura fuori terra, che abbiano comunque destinazione d'uso e caratteristiche tali da non generare pericolo e da non poter subire danni rilevanti;*
 - e)** *nuove costruzioni, modifica della destinazione d'uso e ampliamenti di edifici esistenti all'interno di insediamenti, zone edificabili o presso aziende agricole, purché non risulti incrementato il rischio esistente".*
- **Art.6** (Interventi sul patrimonio edilizio consentiti nelle zone a pericolo idrogeologico medio (H2)), **comma 1**: *"Nelle zone in cui sussiste un pericolo idrogeologico medio, sul patrimonio edilizio sono consentiti tutti gli interventi indicati agli articoli 4 e 5, nonché i seguenti:*
 - a)** *nuove costruzioni e ristrutturazioni edilizie;*
 - b)** *aumenti della cubatura urbanistica esistente ammissibili in base a leggi, regolamenti o strumenti urbanistici vigenti.*

Secondo il DPP 23/2019, è necessaria la **verifica di compatibilità idraulica (Art. 11)** del progetto in esame in base a:

- **Art. 5, comma 2** *“Prima dell’esecuzione degli interventi di cui al comma 1, lettere da a) a f), deve essere verificata la compatibilità idrogeologica di cui all’articolo 11, garantendo il **rischio specifico medio (Rs2) o minore** ai sensi delle direttive per la redazione dei piani di pericolo approvate dalla Giunta Provinciale”;*
- e all’**Art. 6, comma 4** del DPP 23/2019: *“Prima dell’esecuzione degli interventi di cui al comma 1, lettere da a) a c), e al comma 2 del presente articolo nonché di quelli di cui all’articolo 5, comma 1, lettere da a) a f), deve essere verificata la compatibilità idrogeologica di cui all’articolo 11, garantendo il **rischio specifico medio (Rs2) o minore** ai sensi delle direttive per la redazione dei piani di pericolo approvate dalla Giunta Provinciale”.*

Con la verifica di compatibilità vengono date indicazioni vincolanti relative a:

- a) valutazione del rischio specifico in base alle interferenze tra dissesti ed uso del suolo attuale e programmato;
- b) esistenza di elementi vulnerabili e gravità dei danni potenziali;
- c) valutazione delle misure di sicurezza necessarie;
- d) garanzia che non siano cagionati danni o rischi maggiori a terzi.

4.1 Valutazione del rischio specifico in base alle interferenze tra dissesti e uso attuale e programmato del suolo

Per definire la compatibilità del progetto rispetto ai pericoli idraulici identificati e classificati nella carta delle zone di pericolo è quindi necessario valutare il rischio specifico cui gli elementi sono esposti allo stato di fatto ed allo stato di progetto. In tal senso si fa riferimento al DGP n. 989/2016 “Modifica delle Direttive per la redazione dei Piani delle zone di pericolo secondo la legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, articolo 22/bis” che, al paragrafo C.2 - Valutazione del rischio specifico ai fini della Verifica di compatibilità, specifica che il rischio specifico Rs è definito secondo 4 classi che corrispondono con i 4 livelli di rischio definiti al punto C. “Classificazione del rischio” delle stesse direttive: R1 – moderato, R2 – medio, R3 – elevato ed R4 – molto elevato. Allo stesso Paragrafo C.2 del DPP n. 989/2016 è inoltre specificato che, ai fini della Verifica di Compatibilità per singoli progetti o per nuove zone edificabili, la valutazione del rischio specifico Rs viene effettuata mediante valutazione analitica delle conseguenze attese in funzione del tipo di pericolo naturale insistente e delle caratteristiche costruttive delle strutture o dei provvedimenti e prescrizioni relativi all’utilizzo previsto.

Le verifiche idrauliche svolte hanno mostrato che l’areale interessato dal progetto di nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” è caratterizzato per la maggior parte da un grado di pericolo elevato (H3 – zona blu) derivante da fenomeni di alluvionamento torrentizio imputabili al Rio Gardena. I fenomeni di alluvionamento del rio Gardena determinano inoltre una fascia con pericolosità media (H2 – giallo) lungo il settore ovest dell’areale di progetto (figura 26).

Per quanto riguarda le zone classificate con livello di pericolosità elevata (H3 – zona blu), queste sono caratterizzate dai numeri “4”, “5” e “6” della matrice di Buwal, il che significa che queste aree sono interessate da fenomeni di alluvionamento torrentizio, che avvengono con intensità medie (valori di tiranti compresi tra 0.5 m e 2.0 m e valori del prodotto di velocità x tirante compresi tra 0.5 m²/s e 2.0 m²/s) per eventi con tempi di ritorno diversi (300, 100 e 30 anni). La fascia classificata come zona a pericolo medio (H2 – giallo) presenta invece un indice pari a “1”, ovvero viene interessata da allagamenti con intensità basse (valori di tiranti inferiori a 0.5 m e valori del prodotto di velocità x tirante inferiori a 0.5 m²/s) e bassa frequenza di accadimento (tempo di ritorno pari a 300 anni).

Ciò considerato, il rischio specifico in relazione ai pericoli identificati è stato valutato come segue:

- Stato di fatto:** l'area in esame (pp. ed. 236 e 237 e le pp. ff. 801/1, 801/2, 803/1, 803/3, 1156/1 e 1156/2, C.C. Selva) è caratterizzata allo stato di fatto dalla presenza di una zona adibita a parcheggio all'interno del quale – in corrispondenza delle pp. ed. 236 e 237 – è presente un edificio in stato di abbandono. Considerati il valore degli elementi esposti al rischio e la posizione dell'area di parcheggio all'interno di un contesto densamente urbanizzato con un'elevata vocazione turistica e le caratteristiche dei potenziali pericoli individuati, l'entità del rischio specifico in caso di alluvionamento di queste zone viene stimata in generale maggiore di **Rs3 - elevato** (*“sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione del funzionamento delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale e la funzionalità delle attività economiche”*). Si valuta che il livello di rischio specifico può arrivare fino al livello di **Rs4 – molto elevato** (*“sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche”*) nelle zone dove i tiranti superano il livello di 1.20 m.
- Stato di progetto:** il progetto di nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” prevede la realizzazione di una struttura con un piano inferiore (a livello dell'attuale area di parcheggio), un piano superiore (a livello della strada Ciampinèi) ed un primo piano. Il piano inferiore che è quello direttamente esposto alle alluvioni torrentizie del rio Gardena verrà rialzato alla quota di **1565 m s.l.m.** La nuova realizzazione della stazione di valle della cabinovia determina un incremento del carico urbanistico nell'area in esame, ma il livello del piano inferiore si trova ad una quota superiore rispetto al livello massimo di esondazione stimato allo stato di fatto per un evento con tempo di ritorno di 300 anni (1564.64 m s.l.m.). Le acque di esondazione degli eventi considerati non riescono pertanto ad accedere all'interno dei locali della struttura. Con riferimento allo stato di progetto si stima che il rischio specifico sia pari al livello **Rs2 – medio** (*“sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche”*) per quanto riguarda la nuova struttura di progetto della stazione di valle della cabinovia. Per quanto riguarda, invece, le aree esterne circostanti alla struttura che vengono mantenute alla stessa quota dello stato di fatto, si stima che il livello di

rischio specifico si mantenga inalterato rimanendo in generale maggiore di **Rs3 – elevato**, con livelli pari a **Rs4 – molto elevato** nelle zone dove i tiranti superano l'altezza di 1.20 m.

Considerata la maggiore superficie che l'edificio di progetto andrà ad occupare nella zona di allagamento rispetto alle dimensioni dell'edificio attualmente esistente sulle pp. ed. 236 e 237 e l'incremento di carico urbanistico determinato dalla realizzazione della nuova stazione di valle della cabinovia "Costabella", sono state effettuate delle simulazioni idrauliche della configurazione di progetto, in modo da verificare in maniera più puntuale l'influenza della nuova struttura sulle variabili idrauliche, il livello massimo dell'allagamento nello stato di progetto e controllare che non si verifichino incrementi del livello di pericolosità in aree vicine. Le modellazioni idrauliche sono state effettuate aggiornando il modello *BASEMENT* dello stato di fatto con l'inserimento dell'ingombro del nuovo edificio e degli elementi strutturali (struttura portante del tetto e dell'impianto a fune). Le modellazioni idrauliche dello stato di progetto sono state eseguite considerando due diverse configurazioni: con o senza pedana esterna calpestabile prevista al piano inferiore lungo il lato est della struttura (figura 28).

Di seguito si riportano le carte dei massimi tiranti e delle velocità di deflusso massime risultanti dalle modellazioni idrauliche svolte nelle due configurazioni di progetto. Dalle carte si può osservare che rispetto allo stato di fatto non si verificano variazioni significative nell'estensione delle zone allagate e nemmeno nelle intensità delle variabili idrauliche. Nel caso di eventi con tempo di ritorno di 100 anni, si nota che l'allagamento si espande maggiormente nel settore sud dell'area rispetto allo stato di fatto. I tiranti in questa ulteriore zona allagata sono comunque molto bassi (inferiori a 0.10 m). Confrontando le due diverse configurazioni di progetto analizzate, si osserva che i risultati delle modellazioni idrauliche sono pressoché uguali. Il che sta ad indicare che l'influenza della pedana esterna è molto limitata.

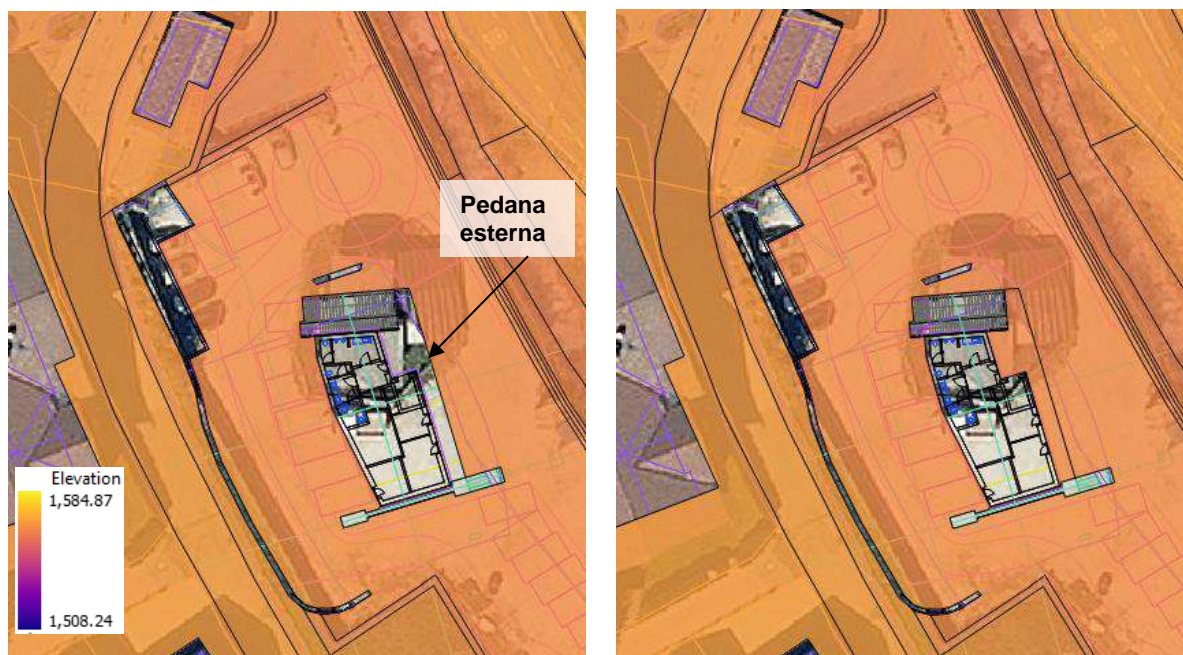


figura 28: Quote della *mesh* di calcolo e *breaklines* (in nero) nelle due configurazioni di progetto analizzate. L'ingombro degli edifici e degli elementi strutturali, compresa la pedana esterna del piano calpestabile, è inserito nel modello come "holes" (buchi). Configurazione con la pedana esterna, a sinistra, e senza la pedana (quindi con il piano campagna mantenuto come allo stato di fatto), a destra.

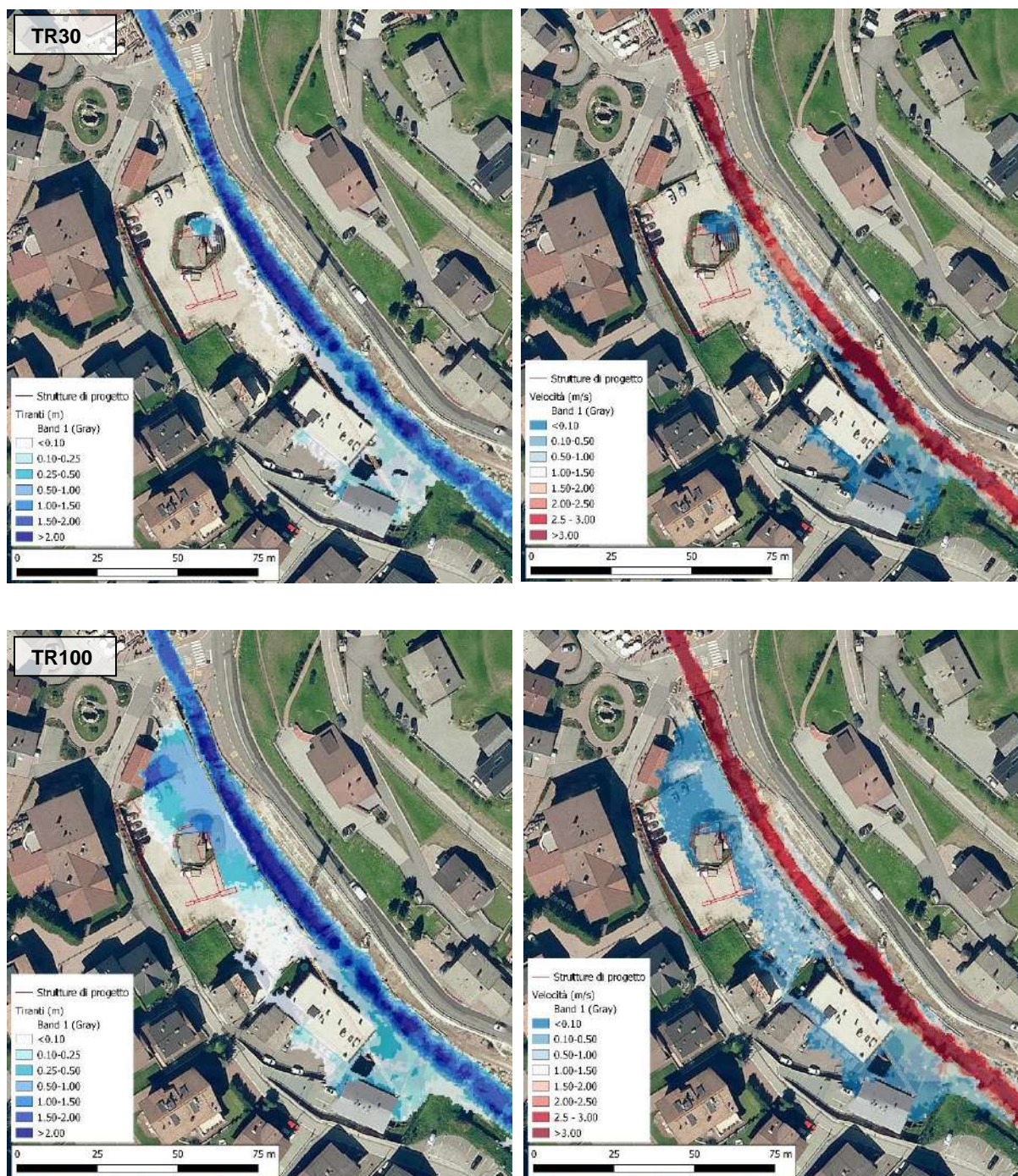


figura 29: Mappa dei tiranti massimi (a sinistra) e delle velocità massime (a destra) per gli eventi con tempo di ritorno di 30 anni (in alto) e 100 anni (in basso), in corrispondenza dell'area di studio nella configurazione di progetto con la pedana esterna sul lato est.

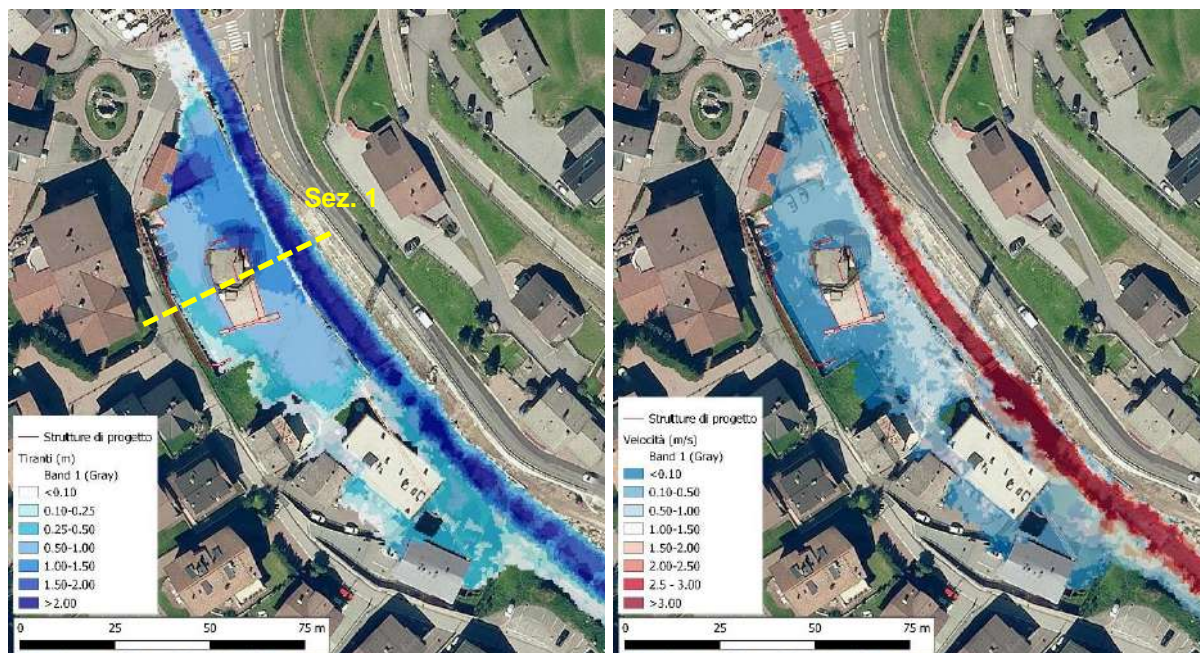


figura 30: Mappa dei tiranti massimi (a sinistra) e delle velocità massime (a destra) per gli eventi con tempo di ritorno di 300 anni, in corrispondenza dell'area di studio nella configurazione di progetto con la pedana esterna sul lato est. La linea tratteggiata nera indica la sezione trasversale estratta e riportata in figura 34.

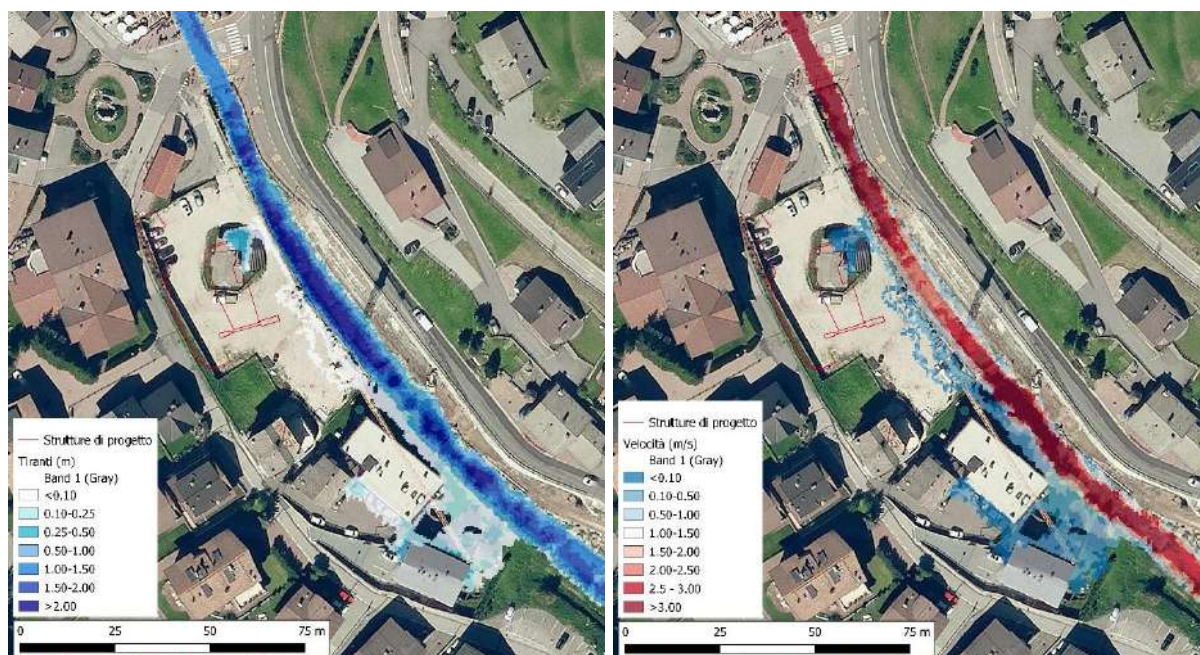


figura 31: Mappa dei tiranti massimi (a sinistra) e delle velocità massime (a destra) per gli eventi con tempo di ritorno di 30 anni, in corrispondenza dell'area di studio nella configurazione di progetto senza la pedana esterna sul lato est.

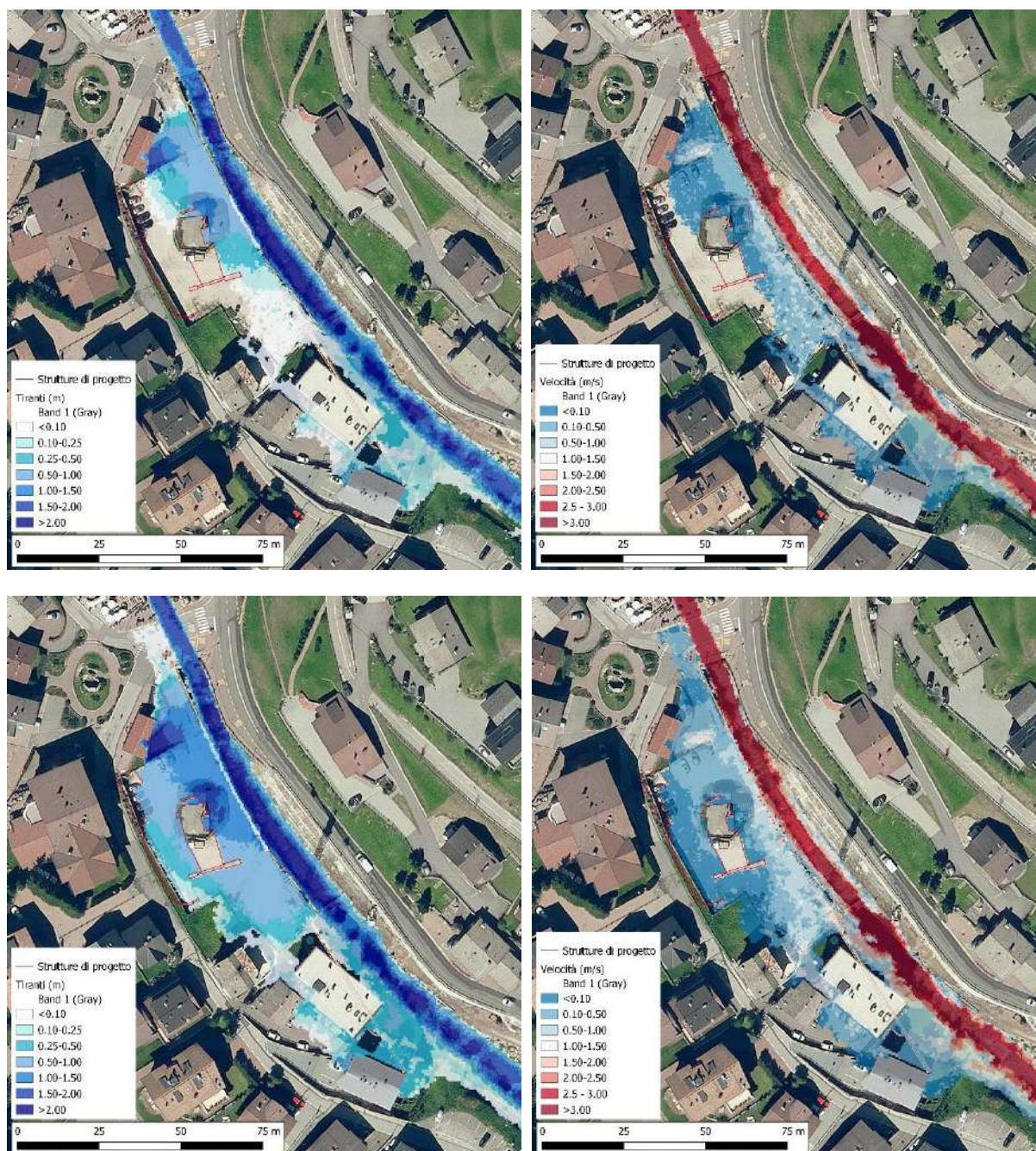


figura 32: Mappa dei tiranti massimi (a sinistra) e delle velocità massime (a destra) per gli eventi con tempo di ritorno di 100 anni (in alto) e 300 anni (in basso), in corrispondenza dell'area di studio nella configurazione di progetto senza la pedana esterna sul lato est.

Dai risultati delle modellazioni idrauliche dello stato di progetto emerge che il livello massimo dell'allagamento che si verifica nell'area nel caso di eventi con tempo di ritorno di 300 anni è pari a 1564.65 m s.l.m. in entrambe le configurazioni di progetto considerate (con e senza la pedana esterna lungo il lato est della struttura). La quota di massimo allagamento è inferiore rispetto alla quota prevista per il piano interrato della nuova struttura (1565 m s.l.m.). Le acque di allagamento non riescono pertanto ad accedere all'interno dei locali della struttura. Nella zona dove si trova la struttura che regge i cavi della cabinovia, i tiranti massimi che si instaurano risultano pari a 0.85 m. In figura 34 si riporta l'andamento del terreno e del livello dell'acqua nella sezione trasversale estratta (Sezione 1) indicata in

figura 30. Nell'ingrandimento si osserva il confronto dei livelli dell'acqua allo stato di fatto e nelle due configurazioni di progetto analizzate (stato di progetto con pedana esterna – stato di progetto 1 e senza pedana esterna – stato di progetto 2). Si osserva che la variazione tra queste tre configurazioni è minima (circa 1 cm). In figura 33 sono infine riportate le carte del pericolo analitico elaborate a partire dai risultati delle modellazioni idrauliche delle due configurazioni di progetto. Da queste si osserva che la presenza della pedana esterna sul lato est non determina incrementi nel livello di pericolosità allo stato di progetto rispetto alla configurazione senza pedana. Confrontando invece le carte del pericolo analitico dello stato di progetto con quelle dello stato di fatto emerge che nel settore sud dell'area di progetto vengono individuate delle zone con indice "2" della matrice di Buwal, che allo stato di fatto erano identificate con il numero "1". Queste zone sono quelle dove si verifica una maggiore espansione dei deflussi nell'evento con tempo di ritorno di 100 anni. Questo non determina però incrementi nel livello di pericolosità che si mantiene pari a H2 – medio (zona gialla). Rispetto allo stato di fatto si osserva anche una zona blu (indice 3 della matrice di Buwal) sul lato sud-ovest dell'edificio sulla p. ed. 1800. Questo non è veritiero ed è determinato da un limite modellistico. Il modello non vede infatti dei particolari topografici locali come la presenza di una rampa di accesso ai garage interrati e dei muretti che impediscono, nel caso di eventi meno intensi (tempo di ritorno di 30 anni), ai deflussi di divagazione di arrivare sul lato sud-ovest dell'edificio. Anche quest'indice quindi passerebbe in realtà dal valore "1" dello stato di fatto al valore "2" senza incremento del livello di pericolo che rimane pari a H2 – medio (zona gialla).

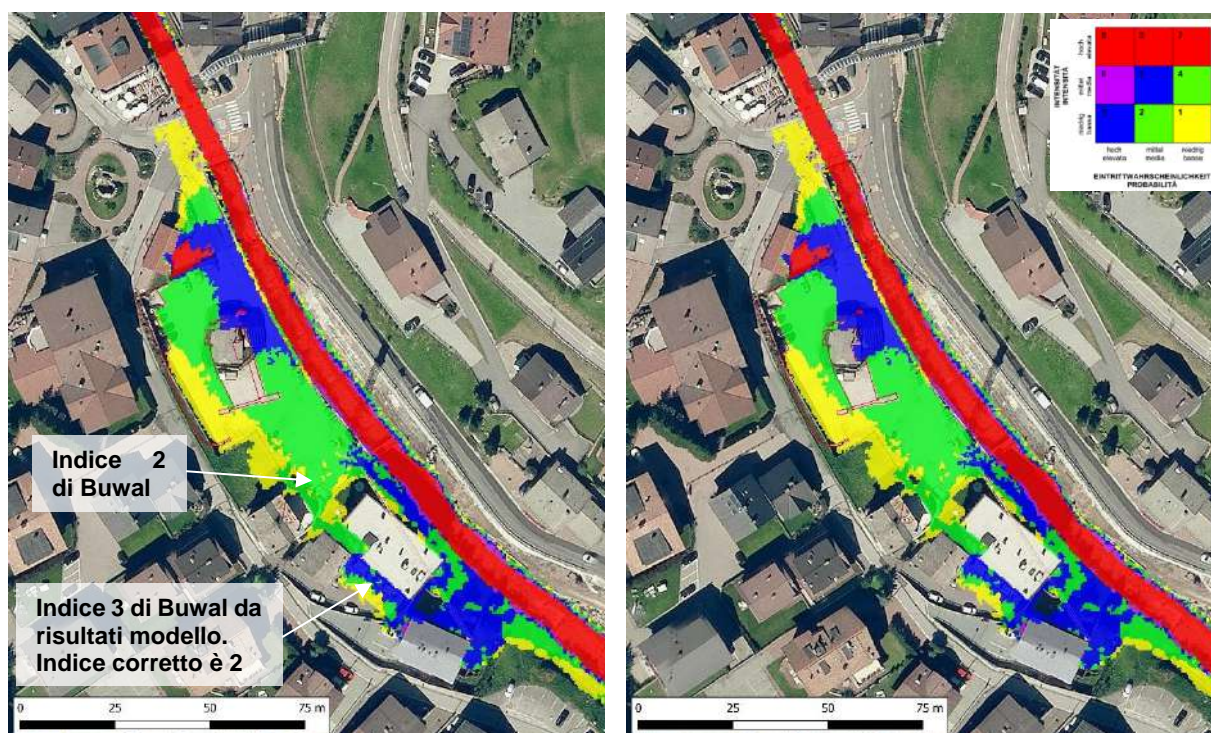


figura 33: Carte del pericolo analitico elaborate a partire dai risultati delle modellazioni delle due configurazioni dello stato di progetto: scenario 1 – con platea del piano di calpestio (a sinistra) e scenario 2 – senza platea, a destra. Giallo = pericolo medio; blu = pericolo elevato; rosso = pericolo molto elevato; il verde rappresenta una zona a discrezione tra il giallo ed il blu; il viola rappresenta una zona a discrezione tra il blu ed il rosso. Intensità calcolate secondo il processo di ALLUVIONAMENTO TORRENTIZIO (IS).

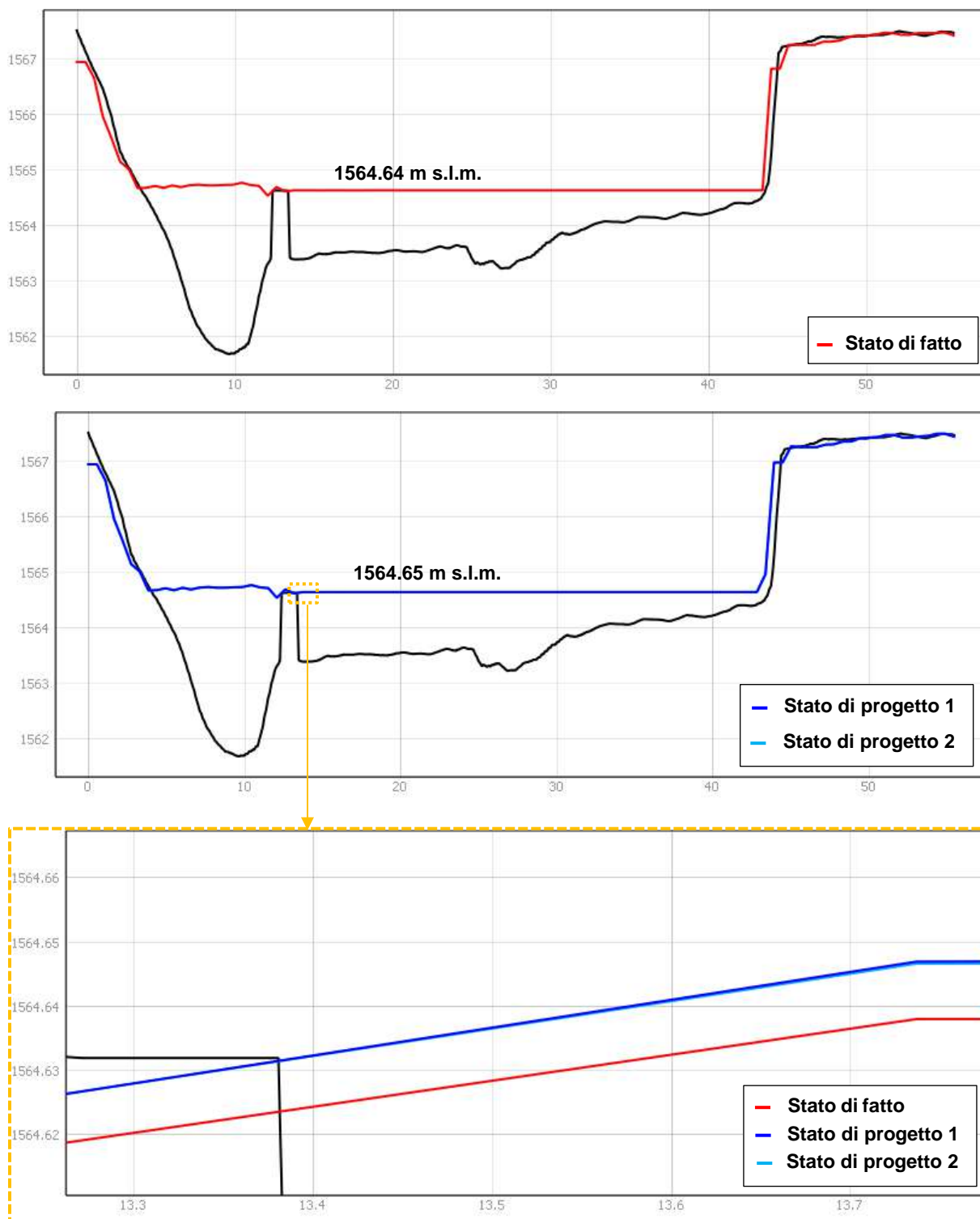


figura 34: Sezione trasversale (sezione 1 indicata in figura 30) con l'andamento del terreno e del massimo livello dell'acqua nel caso di evento con tempo di ritorno di 300 anni negli scenari dello stato di fatto (in alto) e nei due scenari di progetto (immagine al centro). L'immagine in basso mostra un ingrandimento del grafico in modo da poter confrontare i grafici dello stato di fatto e di progetto che si discostano di 1 cm.

4.2 Esistenza di elementi vulnerabili e gravità del danno potenziale

Gli elementi vulnerabili sull'area di interesse sono rappresentati dalla presenza antropica (che nello stato di progetto risulterà incrementata rispetto allo stato di fatto) da tutti gli elementi strutturali e non strutturali che caratterizzeranno la nuova struttura della stazione di valle della cabinovia, nonché dai beni e gli impianti presenti all'interno della struttura. Altri elementi vulnerabili sono rappresentati dai veicoli presenti nelle aree di parcheggio e stradali esterne. I danni potenziali che si possono verificare nell'areale di interesse possono essere di elevata entità, considerati i valori delle variabili idrauliche che sono caratterizzate per la maggior parte da intensità medie.

4.3 Definizione delle necessarie misure di riduzione della vulnerabilità

Considerate le caratteristiche del progetto per la realizzazione della nuova stazione di valle della cabinovia "Costabella" e le condizioni di pericolosità idraulica identificate, la valutazione del rischio specifico effettuata al Paragrafo 4.1 ha evidenziato che il rischio specifico insistente sull'area di interesse è stato stimato pari al livello **Rs2 – medio** in corrispondenza della struttura, in quanto la quota prevista per il piano inferiore è maggiore rispetto alla massima quota di allagamento. Il rischio specifico è stato altresì stimato come maggiore del livello **Rs3 – elevato** nelle aree esterne circostanti alla struttura, e potrebbe anche raggiungere la classe **Rs4 – molto elevato** nelle zone dove si instaurano tiranti maggiori di 1.2 m.

Il livello di rischio specifico in corrispondenza della struttura è stato stimato pari a Rs2 – medio. Risulta pertanto verificato quanto richiesto all'art. 5, comma 2 del DPP 23/2019. Nelle aree esterne circostanti alla struttura si mantengono invece livelli di rischio specifico superiori a Rs2. Considerato che le aree esterne verranno mantenute come zone di parcheggio e che si prevede un'elevata presenza antropica sulla zona, devono venire adottate le seguenti misure di mitigazione della pericolosità idraulica per il soddisfacimento della compatibilità del progetto:

1. All'interno dell'area di progetto deve venire **preservato lo spazio per l'esondazione** del rio Gardena, come verificato dalle modellazioni idrauliche dello stato di progetto nel presente lavoro. Tale zona di espansione della piena va mantenuta libera da superfici di ingombro, in modo da evitare che si verifichino incrementi dei livelli di pericolosità nell'area stessa e nelle zone limitrofe. Nonostante le modellazioni idrauliche abbiano mostrato che la presenza della pedana esterna sul lato est non determini aggravii nel livello di pericolo, né incrementi nei tiranti, si prescrive di ridurre al minimo la superficie della pedana esterna e di realizzare degli scalini per l'accesso ai locali del piano inferiore;
2. Installare un **sistema di allertamento** e prevedere delle **procedure di emergenza** che devono essere inserite nel Piano di Sicurezza aziendale. Più nello specifico, il sistema di allertamento e le procedure di emergenza devono attivarsi:
 - in caso di allerta meteo indicata dal bollettino di allerta della Provincia Autonoma di Bolzano per alluvione e/o forti temporali;
 - nel caso che il livello del rio Gardena superi un determinato livello soglia.

Il livello di soglia viene identificato con la quota corrispondente al livello dell'acqua ad 1.5 m dalla sommità della barriera di protezione in sponda sinistra (quota di circa 1563.1) valutata in corrispondenza della sezione trasversale denominata sezione 1 e indicata in figura 30. Per monitorare il raggiungimento di tale livello di piena nel rio Gardena va installata una videocamera che punti su di un marcatore cromatico posto al livello della soglia indicata (quota di circa 1563.1). Quando l'altezza dell'acqua supera la soglia e quindi copre completamente il marcatore, la videocamera non rileva più il colore di riferimento ed in automatico innesca l'attivazione del sistema di allertamento mandando tempestivamente l'allarme a tutte le persone responsabili preposte, definite nel Piano di Sicurezza ed emergenza aziendale. Nel momento in cui si attiva l'allerta vanno eseguite le seguenti operazioni:

- **evacuazione di tutte le persone** presenti al piano inferiore dell'areale (aree parcheggio, locali interni alla struttura, aree di transito, etc). Tutte le persone vanno spostate dal piano inferiore a quello superiore della struttura ed eventualmente sulle strade comunali (strada Ciampinei e strada Meisules);
- **chiusura dell'accesso all'areale** sia a persone che a mezzi.

La descrizione delle procedure di emergenza dovrà essere inserita nel Piano di Sicurezza ed emergenza aziendale.

In figura 35 ed in figura 36 sono riportate delle schematizzazioni delle misure di mitigazione indicate.



figura 35: Schematizzazione del sistema di allertamento che si attiva nel momento in cui il livello del rio Gardena supera la quota di soglia individuata ad 1.5 m dalla sommità della barriera di protezione in sponda sinistra (quota di 1563.1 m s.l.m.) in corrispondenza della sezione 1. Quando il livello dell'acqua raggiunge la quota di soglia, il marcatore cromatico va completamente sott'acqua, per cui la videocamera non percepisce più il colore ed attiva l'allarme.



figura 36: Schematizzazione delle operazioni di emergenza da attivare nel momento in cui scatta il sistema di allertamento. L'area evidenziata in rosso indica la zona al livello inferiore dell'area di progetto interdetta all'accesso ed alla sosta di persone.

Si ricorda che tutte le eventuali e successive fasi progettuali e di pianificazione urbanistica dovranno essere assoggettate a verifica di ottemperanza delle prescrizioni espresse in questa sede ed a specifica verifica di compatibilità idraulica ai sensi dell'art. 11 del DPP 23/2019.

4.4 Garanzia che non siano cagionati danni a terzi nonché che questi non siano esposti a rischi maggiori

Il progetto di nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia "Costabella" nell'ambito dello spostamento del tracciato di linea dell'ex seggiovia omonima nel comune di Selva di Val Gardena e l'adozione misure di sicurezza prescritte nella sezione precedente non comporteranno danni o rischi maggiori a terzi. Questo è stato verificato anche attraverso delle modellazioni idrauliche che hanno

analizzato due diverse configurazioni di progetto (si veda il paragrafo 4.1). Le modellazioni idrauliche hanno mostrato che la realizzazione della nuova costruzione di progetto non determina incrementi nel livello di pericolosità e non comporterà pertanto danni o rischi maggiori a terzi. Si riporta di seguito il confronto tra le carte del pericolo analitico elaborate per lo stato di fatto e lo stato di progetto nello scenario 1.

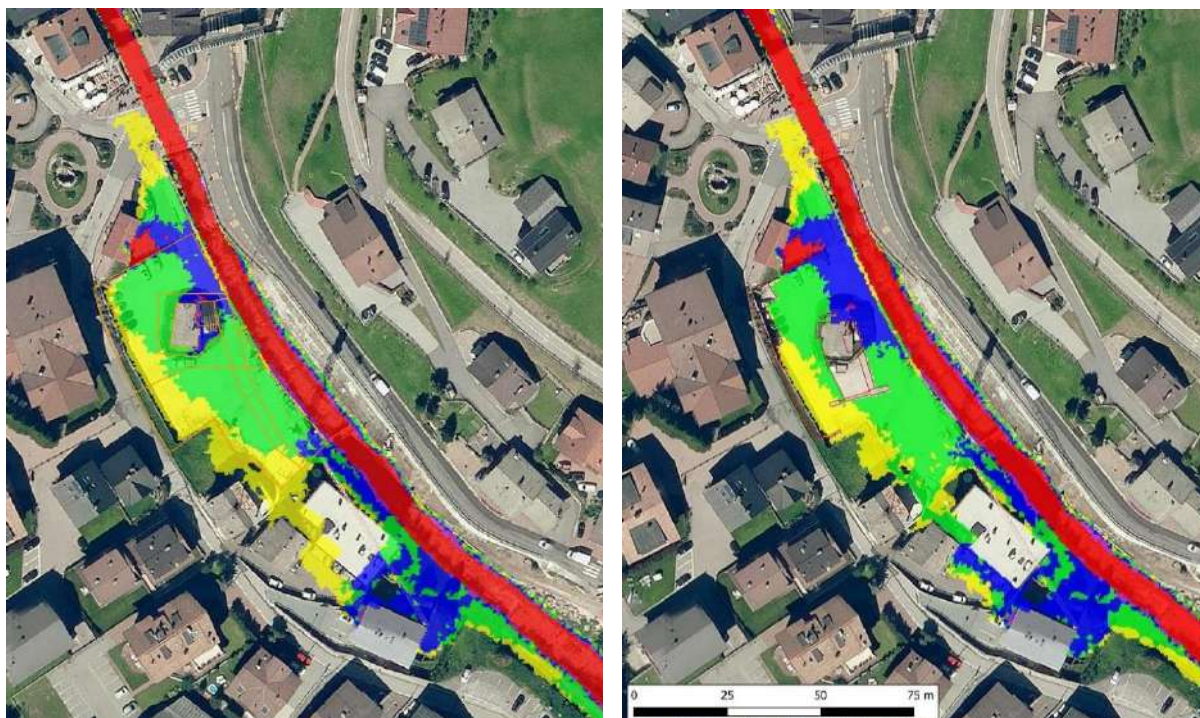


figura 37: Confronto tra le carte del pericolo analitico elaborate nell'analisi dello stato di fatto (a sinistra) nello stato di progetto - Scenario 1, con platea del piano di calpestio (a destra). Giallo = pericolo medio; blu = pericolo elevato; rosso = pericolo molto elevato; il verde rappresenta una zona a discrezione tra il giallo ed il blu; il viola rappresenta una zona a discrezione tra il blu ed il rosso. Intensità calcolate secondo il processo di ALLUVIONAMENTO TORRENTIZIO (IS).

5 Conclusioni e dichiarazione di compatibilità

Visto l'**articolo 3** (Norme generali per gli interventi ammessi nelle zone a rischio idrogeologico), **comma 2**, l'**articolo 5** (Interventi sul patrimonio edilizio consentiti nelle zone a pericolo idrogeologico elevato – H3), **comma 1 e comma 2**, l'**articolo 6** (Interventi sul patrimonio edilizio consentiti nelle zone a pericolo idrogeologico medio – H2), **comma 1 e comma 2**, l'**articolo 10** (Verifica del pericolo idrogeologico) e l'**articolo 11** (Verifica di compatibilità idrogeologica o idraulica), **comma 2, lettere da a) a d)** del Regolamento di esecuzione "Piani delle zone di pericolo" (**DPP 23/2019 e ss. mm. ii.**), il progetto di nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia "Costabella" nell'ambito dello spostamento del tracciato di linea dell'ex seggiovia omonima nel Comune di Selva di Val Gardena (pp. ff. 801/1, 801/2, 803/1, 803/3, 1156/1, 1156/2, e le pp. ed. 236 e 237, C.C. Selva) risulta **compatibile rispetto ai pericoli idrogeologici analizzati e quindi consentito**, stanti le necessarie prescrizioni elencate al paragrafo 4.3.

6 Elenco dei dati e delle carte tematiche consultate

Di seguito è riportata una lista dei dati e delle fonti utilizzate e consultate:

- Modello digitale del terreno (DTM a 2.5 m e 0.5 m di risoluzione). Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Ortofotocarte del 2011. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Ortofotocarte del 2014/2015/2017. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Ortofotocarte del 2020. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Shape vettoriale delle acque pubbliche della Provincia di Bolzano. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Shape vettoriale delle strade della Provincia di Bolzano. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Carta tecnica provinciale. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Carta dell'uso del suolo reale. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Mappa dei pericoli noti. Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione Civile;
- Carte di suscettibilità ai pericoli CSP (colata detritica ed alluvionamento torrentizio). Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione Civile;
- Catasto dei fabbricati. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Informatica geografica e statistica;
- Documentazione eventi (ED30). Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione Civile;
- Banca dati bibliografici (BIBLIO30). Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione Civile;
- Catasto delle opere (BAUKAT30). Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione Civile;
- Dati idrologici e meteorologici del progetto AIDI. Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione Civile;
- Piano Comunale per il Territorio ed il Paesaggio– P.C.T.P. – del Comune di Selva di Val Gardena;



- Piano delle Zone di Pericolo del Comune di Selva di Val Gardena redatto dagli studi tecnici “In.ge.na.” (Dr. Ing. Rudi Bertagnolli), “Geologia e Ambiente” (Dr. Geol. Michele Nobile) e Kessler Ingenieurbüro (Dr. Ing. Johann Kessler). Il Piano della Zone di Pericolo del Comune di Selva di Val Gardena è attualmente in fase di verifica presso gli uffici provinciali preposti;
- Elaborati del progetto definitivo per la “Nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” nell’ambito dello spostamento del tracciato di linea dell’ex seggiovia omonima – nel comune di Selva di Val Gardena, Studio *RP Architects STP S.r.l.*, Gennaio 2025.

7 Bibliografia

- Delibera della Provincia di Bolzano 14 Maggio 2012, n.712 ‘Modifica delle Direttive per la redazione dei piani delle zone di pericolo secondo la legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 Agosto 1997, n. 13, articolo 22/bis’ ai sensi dell’articolo 22bis della legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13 recante “Legge urbanistica provinciale” e successive modifiche, e del decreto del Presidente della Provincia 5 agosto 2008, n. 42 recante “Regolamento di esecuzione concernente i piani delle zone di pericolo”.
- Legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13 1). Legge urbanistica provinciale.
- Decreto del Presidente della Provincia del 22 maggio 2012, n.17. “Modifica del regolamento di esecuzione concernente i piani delle zone di pericolo”.
- Deliberazione della Giunta Provinciale di Bolzano, DGP 14 maggio 2012, n. 17 - “*Modifica delle Direttive per la redazione dei Piani delle zone di pericolo*”.
- Decreto del Presidente della Provinciale di Bolzano, DPP 5 agosto 2008, n. 42 - “*Regolamento di esecuzione concernente i piani delle zone di pericolo*”.
- Deliberazione della Giunta Provinciale di Bolzano, DGP 13 settembre 2016, n. 989 - “*Modifica delle Direttive per la redazione dei Piani delle zone di pericolo secondo la legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto*”. “Nuove direttive per la redazione dei piani delle zone di pericolo e per la classificazione del rischio”.
- Decreto del Presidente della Provinciale di Bolzano, DPP 10 ottobre 2019, n. 23 - “*Regolamento recante “Piani delle zone di pericolo”*”.
- Elaborati del progetto definitivo per la “Nuova costruzione della stazione di valle della cabinovia “Costabella” nell’ambito dello spostamento del tracciato di linea dell’ex seggiovia omonima – nel comune di Selva di Val Gardena, Studio *RP Architects STP S.r.l.*, Gennaio 2025.