

**Comune di Traversetolo (PR)**



**PISTA DI COLLEGAMENTO TRA LA CAVA CA' CAMPAGNA - BOSCHI  
ED IL FRANTOIO DEL GUARDASONE**

**Studio di compatibilità idraulica**

*21 Novembre 2022*

*Indice*

1.	PREMESSA.....	2
2.	INQUADRAMENTO GENERALE .....	3
3.	CARTOGRAFIA TEMATICA DI RIFERIMENTO.....	5
3.1	- PAI – Piano di Assetto Idrogeologico .....	5
3.2	- PGRA – Piano Gestione Del Rischio Alluvioni .....	6
3.2.1	- Cartografia Pericolosità Idraulica .....	6
3.2.2	Cartografia Rischio Idraulico.....	7
4.	ATTIVITÀ DI STUDIO .....	9
4.1	- Costruzione del modello geometrico .....	9
4.2	- Coefficienti di scabrezza.....	11
4.3	Condizione al contorno .....	12
4.3.1	- Condizione al contorno di monte.....	12
4.3.2	- Condizione al contorno di valle .....	13
4.3.3	- Condizione al contorno laterali.....	14
4.4	- Scenario simulato .....	14
5.	ANALISI DEI RISULTATI .....	15
6.	CONCLUSIONI.....	24

## 1. PREMESSA

Chi scrive è stato incaricato dalla società Emiliana Conglomerati S.p.A. di svolgere uno studio di compatibilità idraulica a supporto del Progetto di Coltivazione e Sistemazione della cava “Ca Campagna-Boschi” afferente il polo estrattivo “G6 Enza Sud” che tra l’altro, prevede l’istanza di concessione della pista camionabile di collegamento col vicino frantoio del Guardasone.

Il lavoro è frutto dell’attiva collaborazione da parte della D.ssa Valentina Tavaglione, esperta in idrogeologia e dell’Ing. Lorenzo Corti.

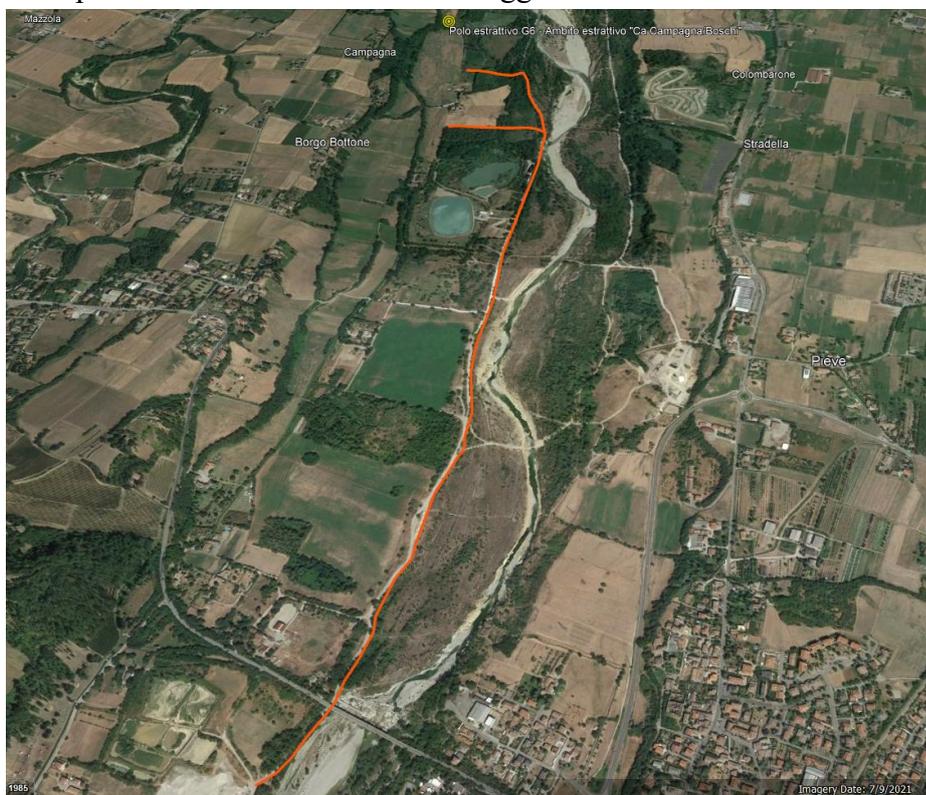
La pista ricade in aree demaniali poste in sinistra idraulica del Torrente Enza, al confine tra il Comune di San Polo D’Enza (RE) e il Comune di Traversetolo (PR).

Soggetto proponente è la società Emiliana Conglomerati S.p.A. –

Lo studio è teso a dimostrare le condizioni di compatibilità idraulica per la fruizione in sicurezza della suddetta pista camionabile, che si sviluppa lungo un areale classificato al limite tra la classe di pericolosità P3 e la classe P2, così come definite dal PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni) e, per buona parte del percorso, in corrispondenza della Fascia A del PAI.

L’obiettivo è individuare la massima onda di piena transitante nel T. Enza in presenza della quale è possibile salvaguardare la pista con un adeguato franco idraulico di sicurezza, dimodoché al verificarsi di portate superiori a quella adottata nella verifica, occorrerà sospendere il transito dei mezzi e di conseguenza l’attività di cava, poiché non esiste una viabilità alternativa.

Nel seguito viene inquadrata la problematica ed indicate le procedure, le modalità e i risultati ottenuti per l’attività di studio di cui all’oggetto.

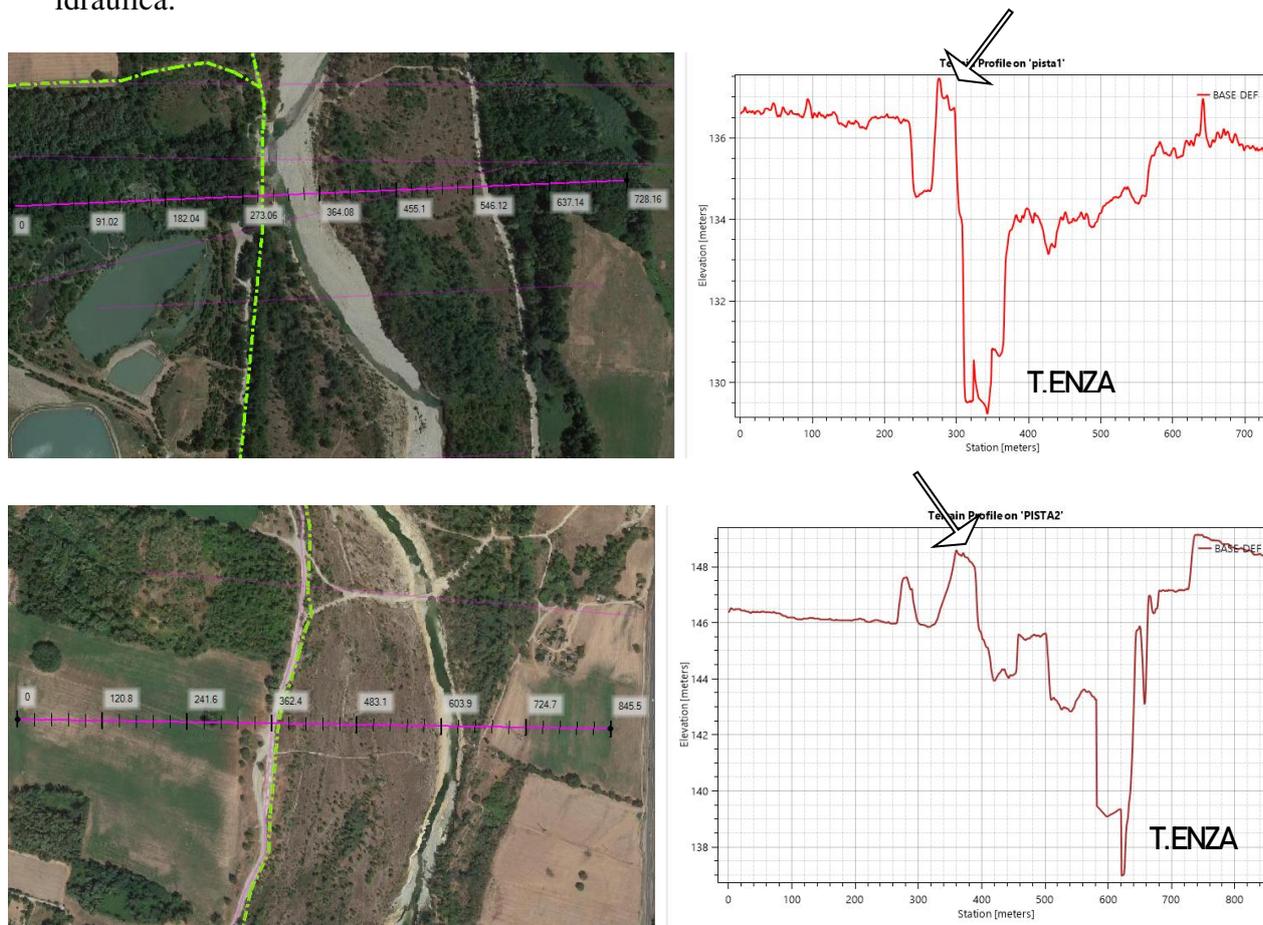


**Figura 1:** Ubicazione pista camionabile in sinistra idraulica del Fiume Enza

## 2. INQUADRAMENTO GENERALE

Come mostrato in Figura 2, la pista principale ubicata in sinistra idraulica del Torrente Enza si sviluppa per una lunghezza di circa 2,7 km, a quote variabili tra 152 m s.l.m. a monte e 136 m s.l.m. a valle, con una pendenza media dello 0,6%, a quote potenzialmente soggiacenti alle piene di tempo di ritorno  $T=100\div 200$  anni.

Di seguito si riportano il profilo longitudinale e i profili trasversali da sinistra a destra idraulica.



**Figura 2:** Ubicazione pista su ortofoto e analisi topografica

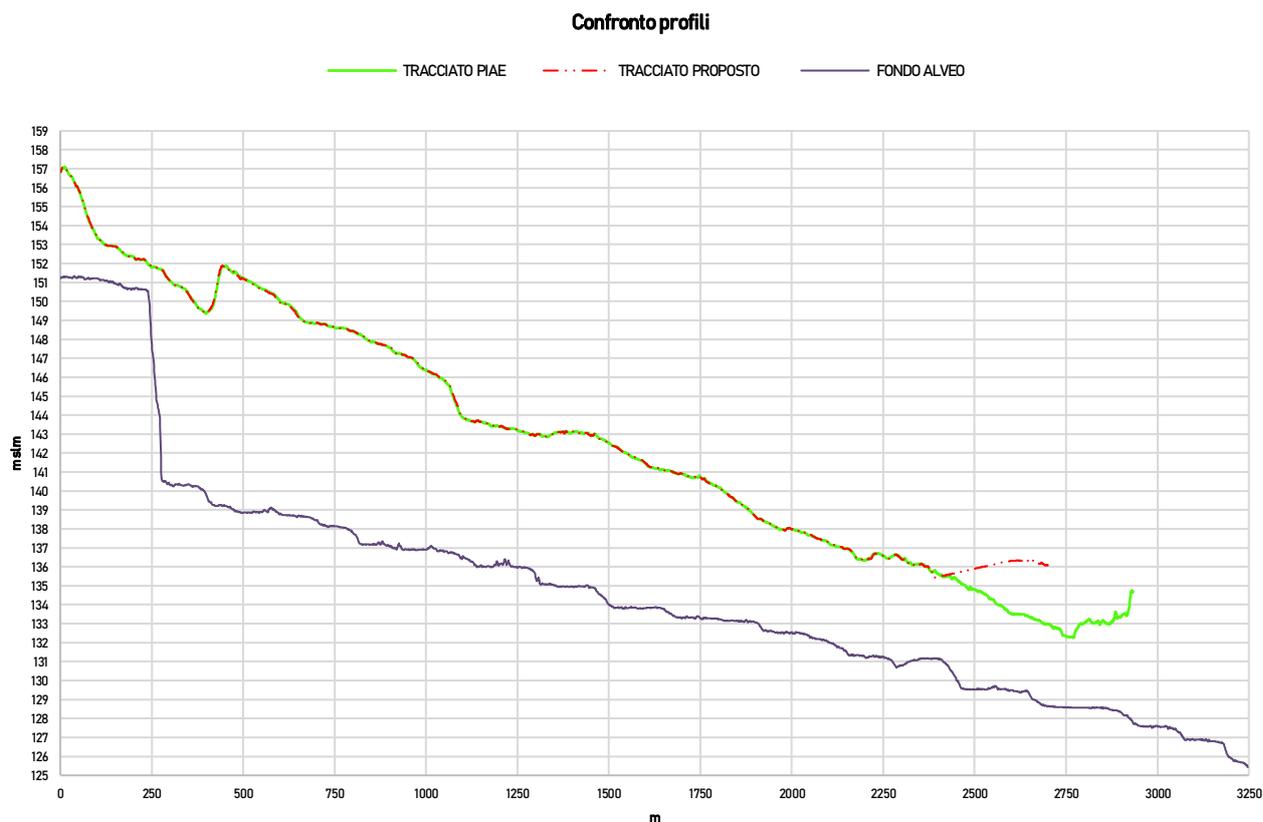
Sulla base dei rilievi disponibili, nel tratto oggetto della presente analisi, il Torrente si trova nel suo tratto pedemontano, dove l'alveo fluviale è profondamente incassato tra ripide pareti strapiombanti mentre, in altri luoghi si allarga occupando un'ampia superficie.



**Figura 3:** Torrente Enza, vista dal Ponte Strada Pedemontana SP531R

Le simulazioni modellistiche effettuate hanno comportato l'analisi di un tratto del corso d'acqua, tra Ponte Strada Pedemontana SP531R a monte, comprendendo anche la briglia, e la sezione AIPO n.88 di valle per una lunghezza complessiva di 5 km.

Di seguito si riporta il confronto tra il profilo di fondo alveo tratto da LIDAR, il tracciato di pista proposto dall' esercente Emiliana Conglomerati e il Tracciato previsto da PIAE.



**Figura 4:** Confronto profili

### 3. CARTOGRAFIA TEMATICA DI RIFERIMENTO

#### 3.1 - PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), redatto dall'Autorità di bacino del fiume Po, approvato con decreto del presidente del Consiglio dei ministri del 24 maggio 2001, ha la finalità di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI contiene:

- La delimitazione delle fasce fluviali (Fascia A, Fascia B, Fascia B di progetto e Fascia C) dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti
- La delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, delle aree in dissesto per frana, valanga, esondazione torrentizia e conoide che caratterizzano la parte montana del territorio regionale.
- La perimetrazione e la zonazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano (zona 1 e zona 2) e sul reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura (zona I e zona BPr)
- Le norme alle quali le sopracitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate

Per le fasce fluviali sono disponibili i dati vettoriali aggiornati a novembre 2014 nell'area in oggetto

L'area estrattiva in oggetto ricade in Fascia C del PAI (31 – Fascia di esondazione C, 41 – Compatibilità delle attività estrattive) mentre la pista oggetto di verifiche è ubicata in buona parte in corrispondenza della Fascia A.

L'intervento in progetto è compatibile in quanto l'art. 41 del PAI prevede che nei territori della Fascia C le attività estrattive sono ammesse se individuate nell'ambito dei piani di settore o degli equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi delle leggi regionali (PIAE e PAE).

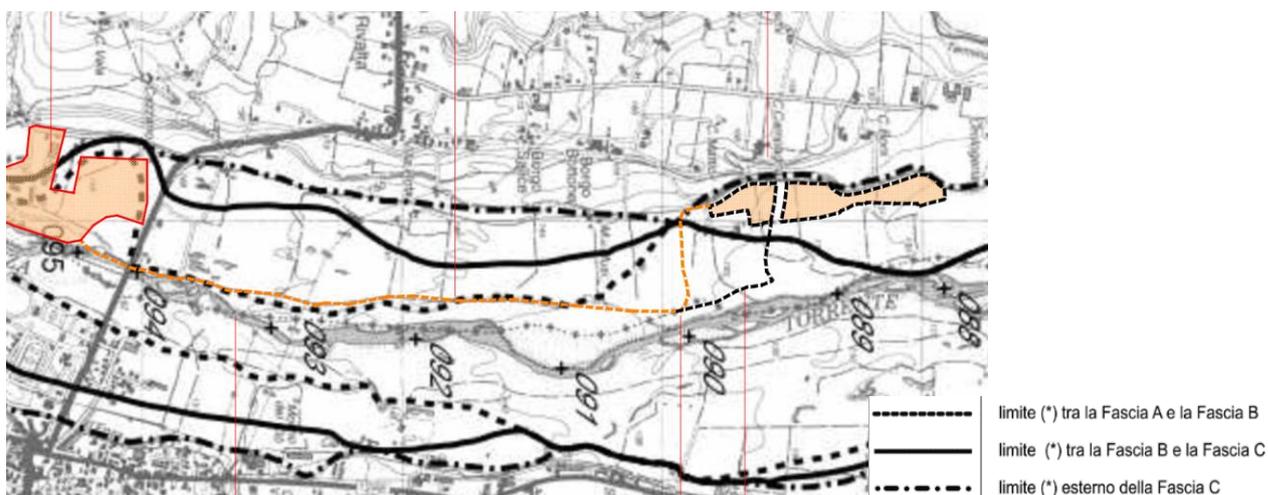


Figura 5: Cartografia PAI

## 3.2 - PGRA – Piano Gestione Del Rischio Alluvioni

### 3.2.1 - Cartografia Pericolosità Idraulica

Nel presente paragrafo si riassumono le informazioni deducibili dall'analisi della cartografia tematica relativa alla pericolosità ed al rischio idraulico prodotta nell'ambito del Piano Gestione Rischio Alluvioni redatto da Autorità di Bacino Po. La cartografia fa riferimento al reticolo principale, le informazioni sono state desunte consultando la cartografia vettoriale del Geoportale della Regione Emilia-Romagna.

Di seguito si riassumono, a titolo esemplificativo, le evidenze deducibili dall'analisi della cartografia di pericolosità e di rischio idraulico associati al reticolo naturale principale.

La legenda per le cartografie esposte è la seguente:

#### SCENARI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE ALLAGABILI

##### Ambiti RP, RSP e RSCM

-  H-P3 (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)
-  M-P2 (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)
-  L-P1 (Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento - bassa probabilità)

Da quanto mostrato nel seguito si deduce che la pista in oggetto ricade in:

- **RETICOLO PRINCIPALE**

- L'area di studio ricade al confine tra AREA P3 e P2 – pericolosità idraulica elevata/media



*Figura 6: Cartografia PGRA – pericolosità idraulica*

### 3.2.2 Cartografia Rischio Idraulico

La cartografia rappresentata consiste nella mappatura del rischio di alluvioni, predisposta in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010. In particolare, l'art. 6 comma 5 del D.Lgs. 49/2010 recita: "Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell'ambito degli scenari di cui al comma 2 e prevedono le 4 classi di rischio di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29 settembre 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 3 del 5 gennaio 1999 [...]". Il D.P.C.M. 29.09.98 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e del D.L. 11.06.98, n. 180", richiamato nel D.Lgs. 49/2010, definisce quattro classi di rischio:

- R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
- R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudichino l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Ai fini dell'attuazione del D.Lgs. 49/2010, le mappe del rischio sono state elaborate seguendo le indicazioni di cui al documento "Indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/ce relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni", (MATTM, aprile 2013), in base ai quali la definizione del concetto di rischio si basa sulla seguente formula:

$$R = P \times E \times V = P \times Dp$$

dove:

- P (pericolosità): probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;
- E (elementi esposti): persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;
- V (vulnerabilità): grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale;
- Dp (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto;
- R (rischio): numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.

L'analisi del rischio è stata svolta analizzando la cartografia vettoriale disponibile sul Geoportale della Regione Veneto, sovrapponendo alle mappe della pericolosità alluvionale, la cartografia degli elementi esposti distinti in 4 classi di danno potenziale (da E4 a E1), utilizzando l'algoritmo definito dagli "Indirizzi operativi" del MATTM, in particolare mediante l'elaborazione di una matrice generale (Figura 7) che associa le classi di pericolosità P1, P2, P3 alle classi di danno D1, D2, D3 e D4, declinata in funzione della specificità e dell'intensità dei processi attesi.

Ponendo (a favore di sicurezza) la vulnerabilità pari a 1, il rischio idraulico deriva dall'intersezione di pericolo e danno potenziale, come di seguito riportato:

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'			SCENARI DI RISCHIO*			R1 (moderato o nullo) R2 (medio) R3 (elevato) R4 (molto elevato)
	P3	P2	P1	puntuale	lineare	areale	
D4	R4	R4	R2	●	—	■	
D3	R4	R3	R2	●	—	■	
D2	R3	R2	R1	●	—	■	
D1	R1	R1	R1	●	—	■	

\*ultimo aggiornamento 2019

Figura 7: Matrice generale – Pericolosità – Danno (Indirizzi operativi MATTM)

L'area di studio ricade in classe di rischio R1 per l'assenza di aree attrezzate, insediamenti residenziali e/o produttivi e infrastrutture viarie secondarie.

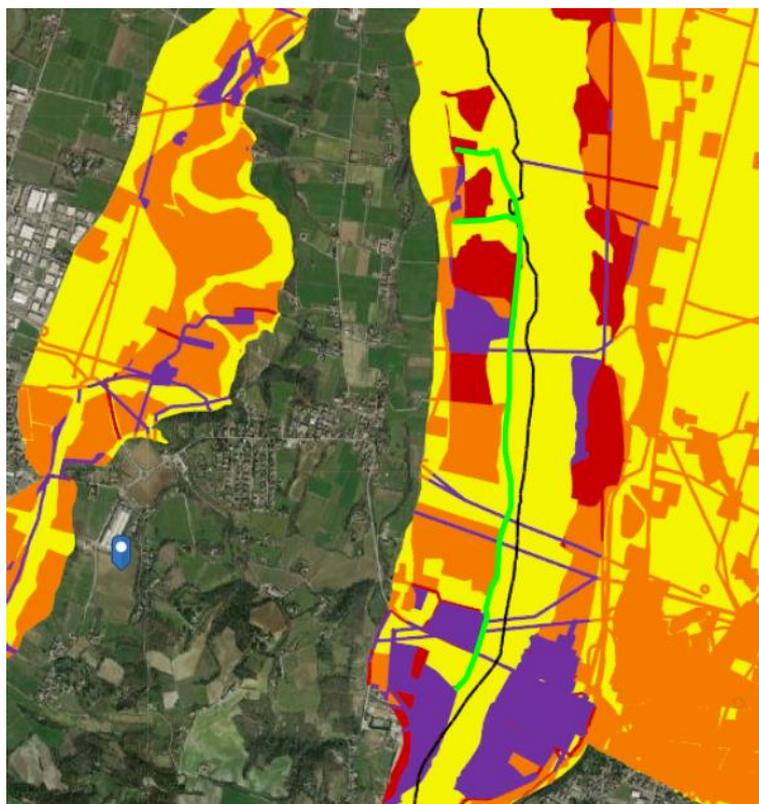


Figura 8: Carta del rischio – reticolo principale

#### **4. ATTIVITÀ DI STUDIO**

La simulazione richiesta ha richiesto la definizione di vari scenari di riferimento e pertanto sono state determinate diverse onde di piena transitanti in alveo, sulla base di modelli idrologico-statistici a partire dai dati pubblicati dall'Autorità di bacino. Successivamente sono state implementare le modellazioni allo stato di fatto. L'analisi è stata condotta assumendo un tempo di ritorno pari a 1.33, 5 e 10 anni.

Per ogni scenario di riferimento sono calcolati sia l'andamento temporale della portata effluente attraverso l'alveo, i tiranti idrici che ivi si formano e le velocità.

##### **4.1 - Costruzione del modello geometrico**

Per la realizzazione del presente studio è stato necessario utilizzare informazioni quanto più aggiornate relative alla topografia del territorio e all'idrologia del Torrente Enza e dato che la riproduzione della reale dinamica di transito in alveo è tanto migliore quanto è più definito il dettaglio topografico del suolo, si è deciso di utilizzare il modello digitale del territorio avente una griglia regolare con celle di 1metro x 1metro.

La costruzione del modello si basa principalmente sul DTM (Digital Terrain Model) di base sul quale poi viene definita la griglia di calcolo. In particolare, si è fatto riferimento a DTM rilievo LiDAR con maglia 1metro x 1metro fornito dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, per la porzione di territorio del torrente Enza

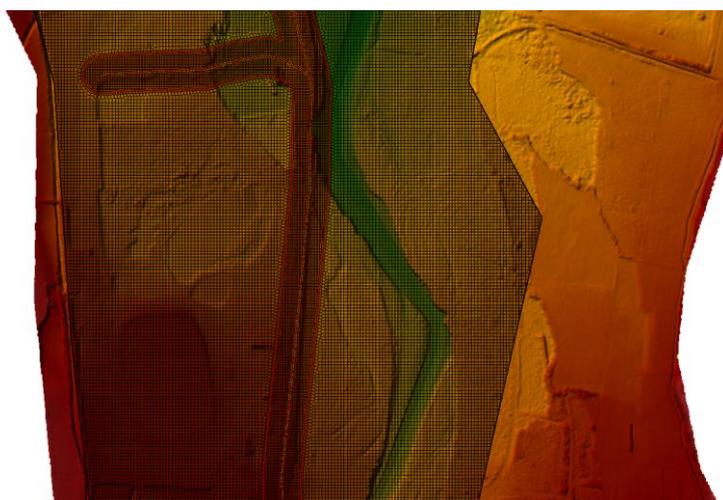
Il DTM è stato elaborato in ambiente GIS ed è stato successivamente caricato nel software HEC-RAS ver. 5.0.7.

Il codice di calcolo HEC-RAS è un programma sviluppato dal corpo degli ingegneri dell'esercito U.S.A. presso l'Hydrologic Engineering Centre (HEC) che consente di effettuare simulazioni idrauliche bidimensionali all'interno dell'analisi in moto vario.

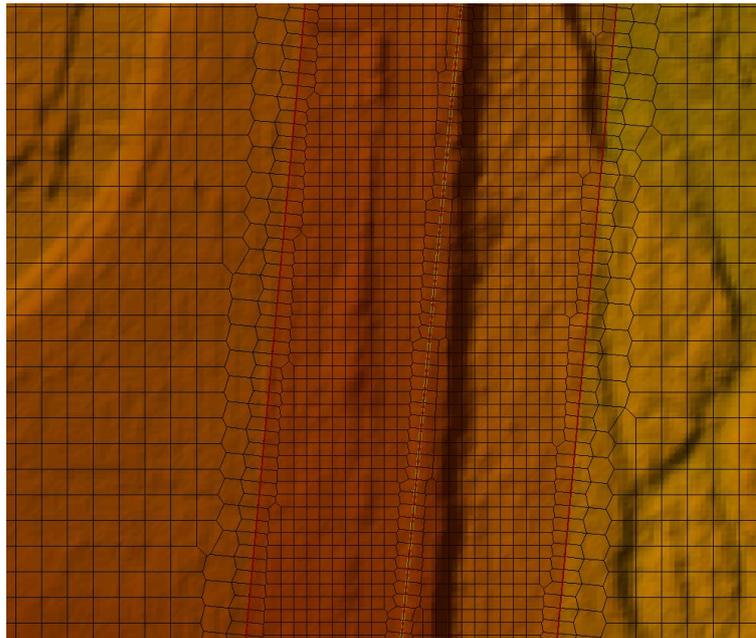


**Figura 9:** DTM completo stato di fatto (dettaglio main channel su rilievo LIDAR ministeriale)

Successivamente è stato costruito un dominio di calcolo, schematizzando con griglia di maglie 5 m x 5 m l'areale più esteso dell'Enza mentre l'area principale è stata schematizzata con polilinee di dettaglio (Breaklines), ovvero delle linee di interruzione inserite nella mesh esistente senza modificare i punti di calcolo. Infine, è stata generata un'area buffer intorno alla pista di 30 metri per lato, dentro la quale si è operato un raffittimento delle maglie del dominio di calcolo, con griglia di maglie 2,5 m x 2,5 m con l'obiettivo di ottenere un maggior grado di dettaglio nel tratto da analizzare.



**Figura 10:** DTM dell'areale oggetto di studio



*Figura 11: Breaklines sulla pista e raffittimento delle maglie su un areale buffer di 30 metri per lato*

#### **4.2 - Coefficienti di scabrezza**

Per la determinazione del coefficiente di afflusso  $\phi$ , che definisce la parte di precipitazione che giunge in rete, è necessario conoscere le caratteristiche e l'uso del suolo del bacino scolante considerato.

I coefficienti di scabrezza sono stati desunti dall'applicazione di una tabella di "conversione" che associa ad una specifica tipologia di uso del suolo un relativo parametro di scabrezza nella classica formulazione di Manning. L'analisi è stata condotta sulla base delle coperture riportate nello shapefile regionale dell'uso del suolo del 2020.

Per l'alveo inciso si è utilizzato un parametro di scabrezza pari a 0,040 s/m<sup>1/3</sup>.



*Figura 12: Uso del suolo dell'area di interesse per l'analisi del Torrente Enza*

### 4.3 Condizione al contorno

#### 4.3.1 - Condizione al contorno di monte

Per la metodologia per la definizione delle portate di colmo di piena del Torrente Enza, da inserire come condizione di monte del modello bidimensionale, si è fatto riferimento a quanto già determinato per lo studio di compatibilità idraulica della Cava Scornavacca in Comune di Montechiarugolo (PR) ubicata 2 km a valle del tratto in argomento, per la quale si era determinata una portata riproporzionata sull'estensione del bacino è assunta pari a 1'350 m<sup>3</sup>/sec rispetto a quella indicata dal proposta dal PGRA in corrispondenza della sezione di monte posta a Ciano D'Enza e pari a 1'210 m<sup>3</sup>/sec per un tempo di ritorno bisecolare.

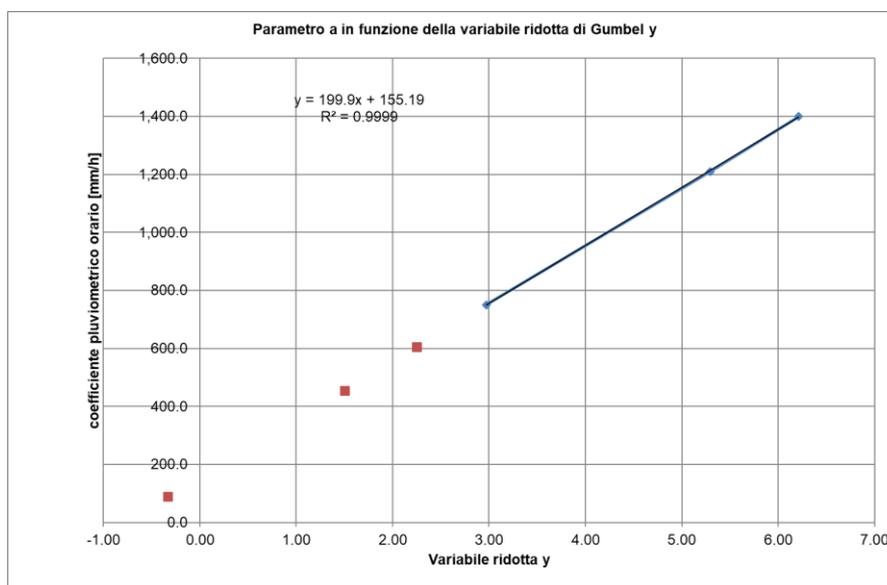
L'assunzione è da ritenersi cautelativa dato che non considera gli effetti di laminazione che naturalmente intercorrono durante l'evento di piena nel tratto di torrente compreso tra la sezione di Ciano D'Enza e la sezione in oggetto. Nel seguito si riporta lo stralcio della tabella dal Piano Stralcio d'Assetto Idrogeologico da cui si deduce la portata massima alla sezione di Ciano D'Enza.

*Tabella 1: portate di piena per il torrente Enza*

Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie km <sup>2</sup>	Q20 m <sup>3</sup> /s	Q200 m <sup>3</sup> /s	Q500 m <sup>3</sup> /s
		Progr. (km)	Cod.	Denomin.				
Enza	Enza	42.749	103	Ciano d'Enza	460	750	1210	1400

Dovendo determinare portate con tempi di ritorni paragonabili alla durata dell'attività di cava in progetto, stimati in 5 anni, e non avendo a disposizione dati ufficiali, è stata operata una regressione lineare logaritmica basata sulla funzione delle uniche tre portate riportate del PAI (TR 20, TR 200 e TR 500).

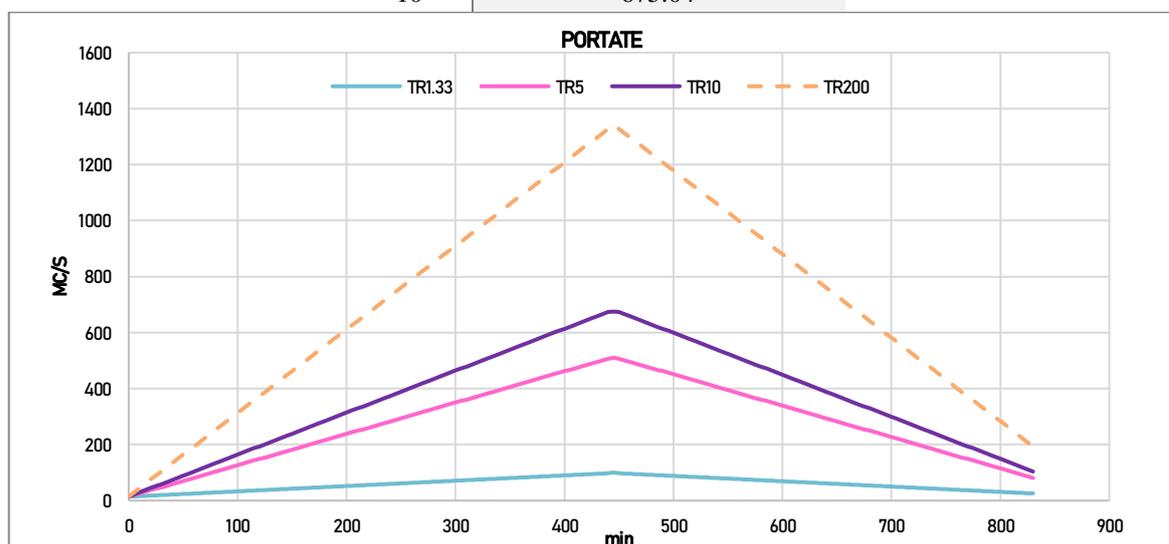
Si è determinata una portata per TR 1,33 anni, TR 5 anni e TR10 anni, opportunamente riproporzionate come descritto in precedenza e come già effettuato per la TR 200 anni.



**Figura 13:** Regressione lineare logaritmica per la definizione delle portate

**Tabella 2:** Portate di piena per il torrente Enza per fissati tempi di ritorno

TR	Q al colmo [m <sup>3</sup> /s]
1.33	98.18
5	507.76
10	675.04



**Figura 14:** Idrogrammi di flusso per definire la condizione al contorno di monte del modello bidimensionale

### 4.3.2 - Condizione al contorno di valle

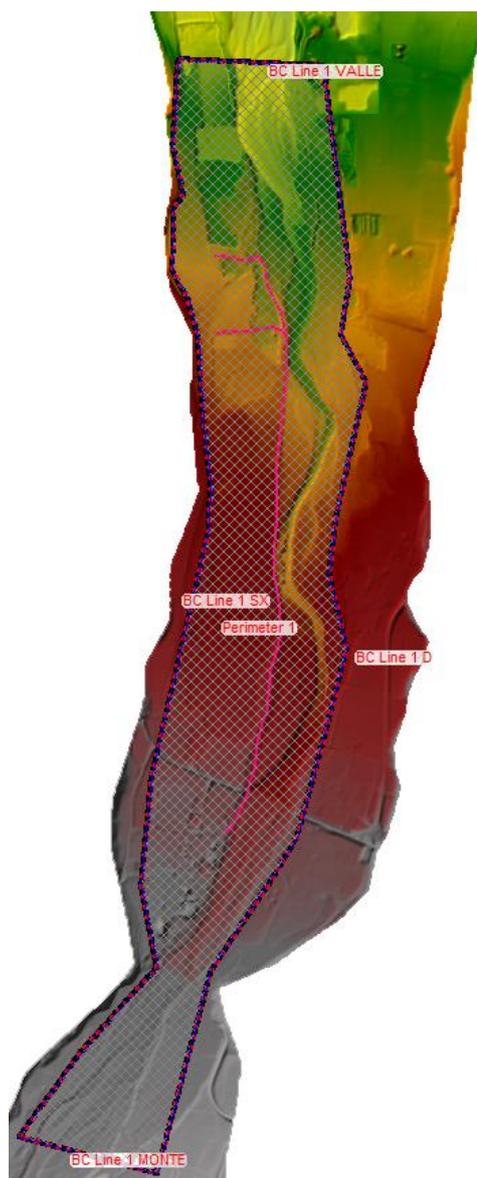
Come condizione al contorno di valle è stata inserita naturale pendenza del terreno, valutata in 0,05%.

### 4.3.3 - Condizione al contorno laterali

Le condizioni al contorno utilizzate nel modello bidimensionale laterali al dominio di calcolo corrispondono alla naturale pendenza del terreno, valutata in 0.05%.

### 4.4 - Scenario simulato

Gli scenari simulati fanno riferimento all'evento di piena TR1,33, TR5 e TR10 anni. La durata della simulazione è 14 ore con passo di calcolo pari ad 1 secondo.



*Figura 15: Definizione della geometria del modello di calcolo bidimensionale*

## 5. ANALISI DEI RISULTATI

L'applicazione modellistica ha consentito di simulare l'assetto idraulico al deflusso delle varie portate calcolate, TR1,33, TR5 e TR10 nella tratta d'alveo del Torrente Enza, nel tratto in corrispondenza della pista attualmente esistente e per la quale la Ditta Emiliana Conglomerati chiede la concessione funzionale al progetto di coltivazione dell'ambito estrattivo "Polo Estrattivo G6 Enza Sud – Ca Campagna/Boschi".

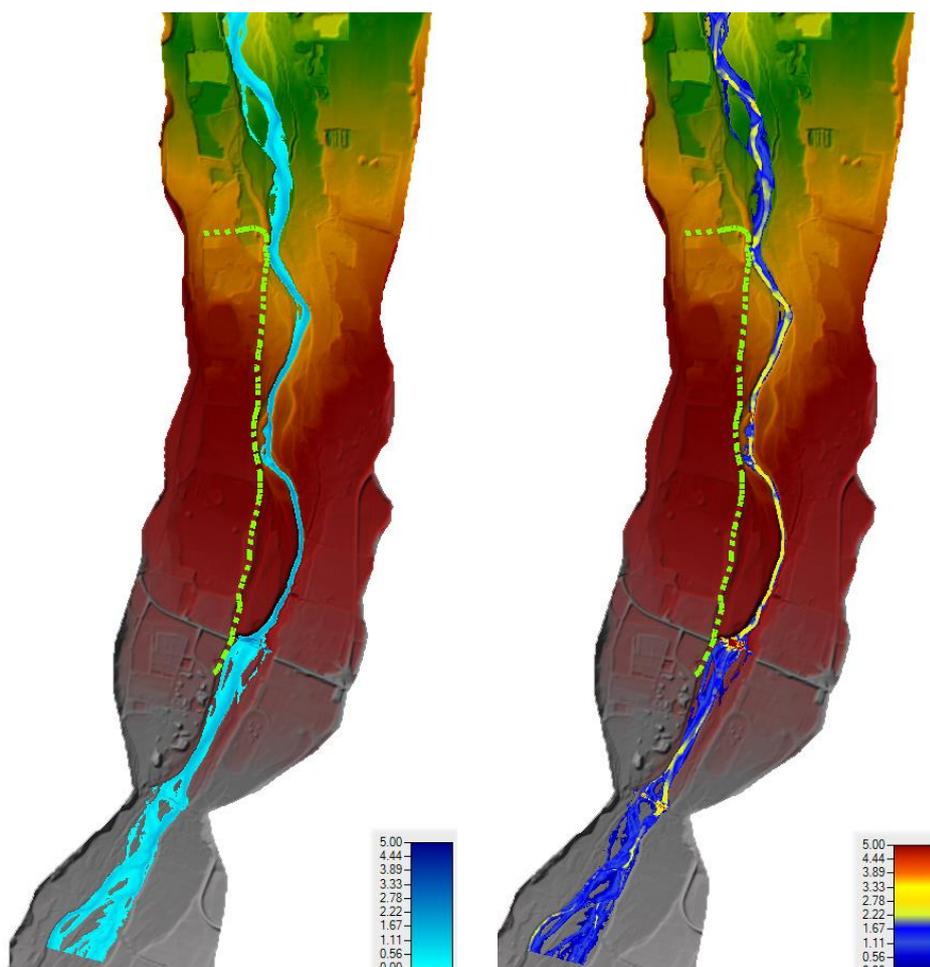
L'analisi dei risultati del modello bidimensionale idraulico permette di determinare quanto segue:

Il transito dell'onda di piena pari a TR1,33 (dell'ordine di circa  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ ) non produce alcun significativo effetto in corrispondenza della pista in oggetto, i tiranti idrici si mantengono consistentemente al di sotto rispetto alle quote di transito.

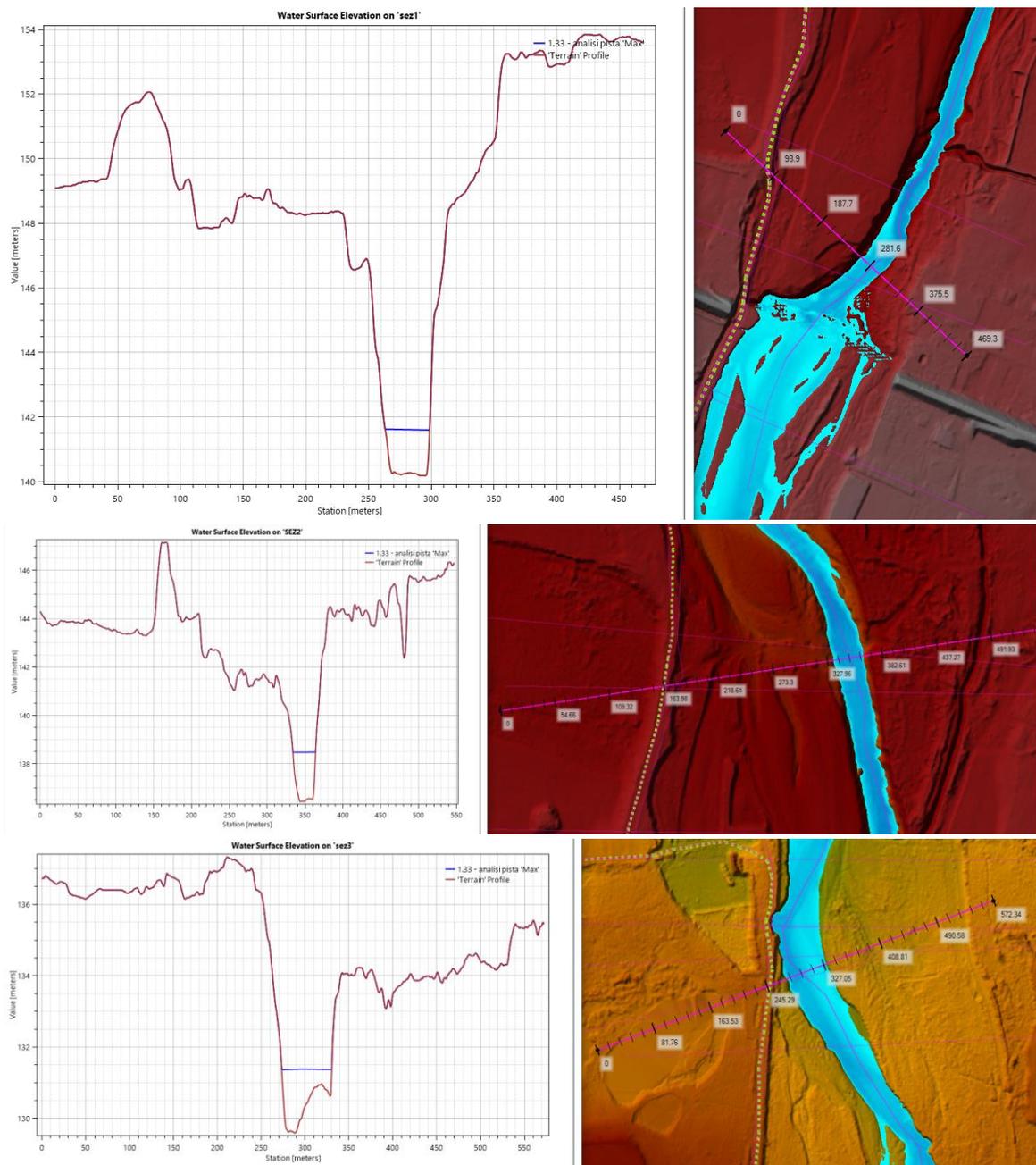
Come mostrato nelle immagini seguenti, i tiranti si attestano su valori massimi di 2,50 m, in presenza della stretta valle incisa del Torrente nel tratto intermedio.

**I franchi di sicurezza calcolati rispetto alla pista variano mediamente da 8 metri a 1,2 metri nel tratto di pista a monte della briglia sul ponte della Strada Provinciale.** Le associate velocità medie si aggirano su valori medi variabili da 2,5 m/s a 2 m/s verso valle.

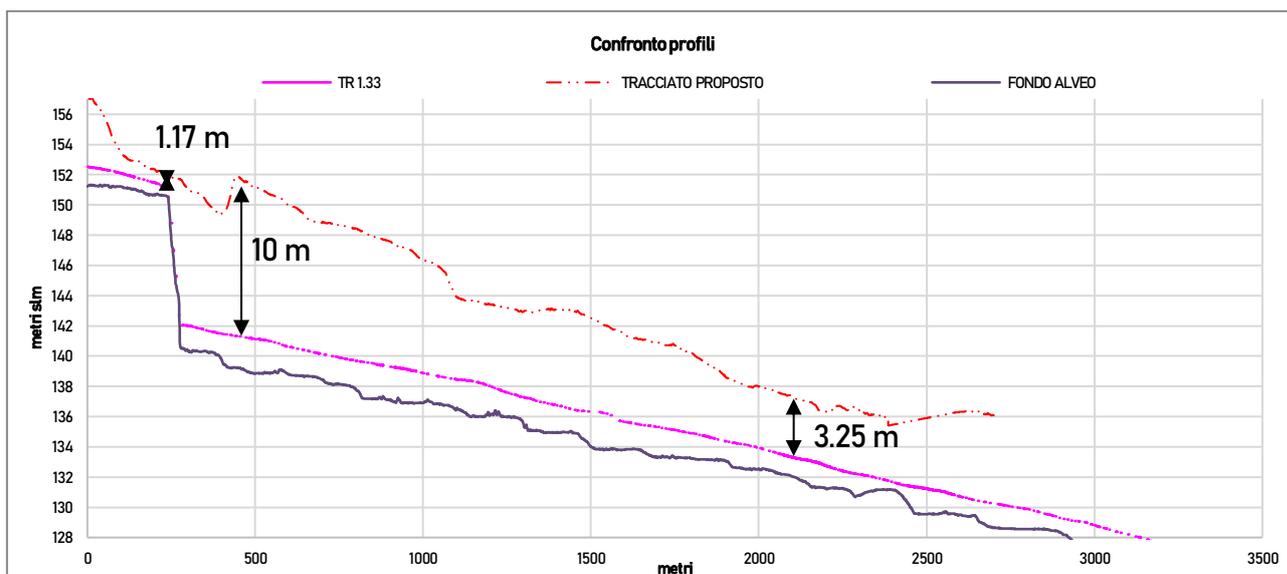
Si conferma che la piena TR1,33 risulta perfettamente compatibile dal punto di vista idraulico con l'utilizzo della pista camionabile in sinistra idraulica del Torrente Enza.



**Figura 16:** Analisi risultati in termini di tiranti idrici e velocità generati dal transito della piena TR1.33



**Figura 17:** Tiranti idrici in sezione da monte verso valle (da 1 a 3) generati dal transito della piena TR1.33



*Figura 18: Analisi franchi di sicurezza generati dal transito della piena TR1.33*

Anche il transito dell'onda di piena pari a TR5 (dell'ordine di circa 510 m<sup>3</sup>/s) non produce effetti di allagamenti in corrispondenza della pista in oggetto, i tiranti idrici si mantengono al di sotto rispetto alle quote di imposta della pista di cantiere.

Come mostrato nelle immagini seguenti, i tiranti medi si attestano su valori compresi mediamente tra 3÷4 metri.

**I franchi di sicurezza calcolati rispetto alla pista variano mediamente tra 4÷5 metri a un minimo di circa 1 metro, nel tratto di pista a monte della briglia sul ponte della Strada Provinciale.**

Le associate velocità si attestano su valori compresi tra 5 m/s e 3,5 m/s verso valle.

Si conferma che la piena TR5 risulta ancora ben contenuta dal punto di vista idraulico assicurando un franco rispetto al piano carrabile della pista di tutta sicurezza di circa 1 metro, in tal senso, la compatibilità è assicurata.

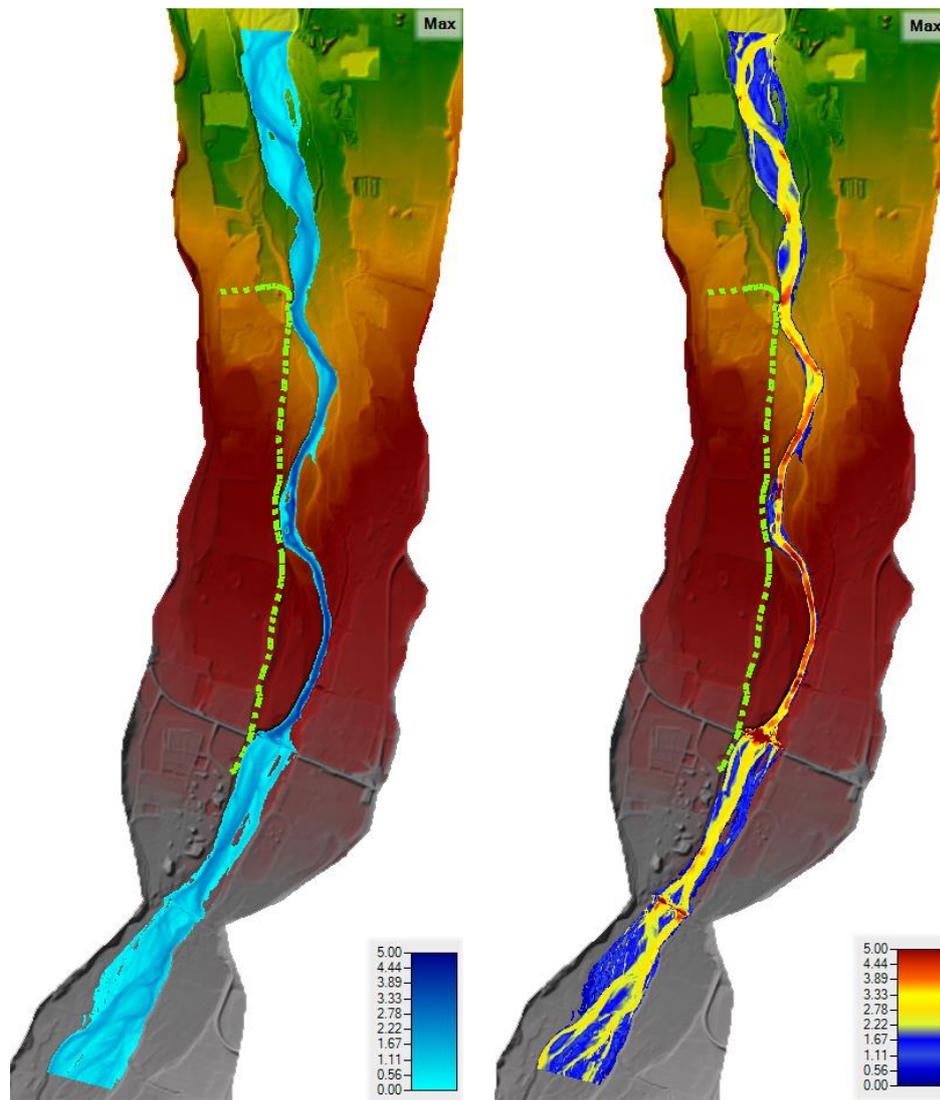
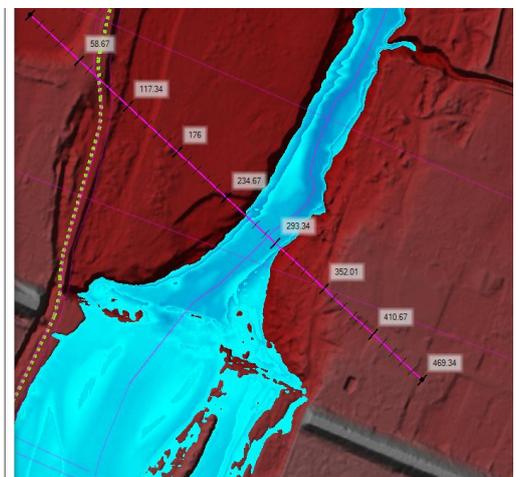
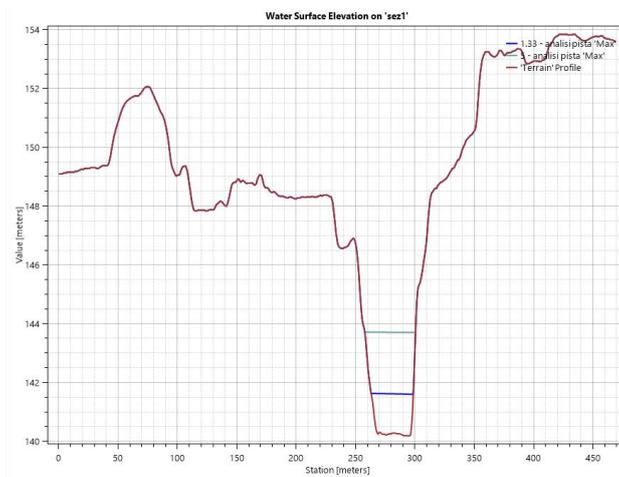


Figura 19: Analisi risultati in termini di tiranti idrici e velocità generati dal transito della piena TR5



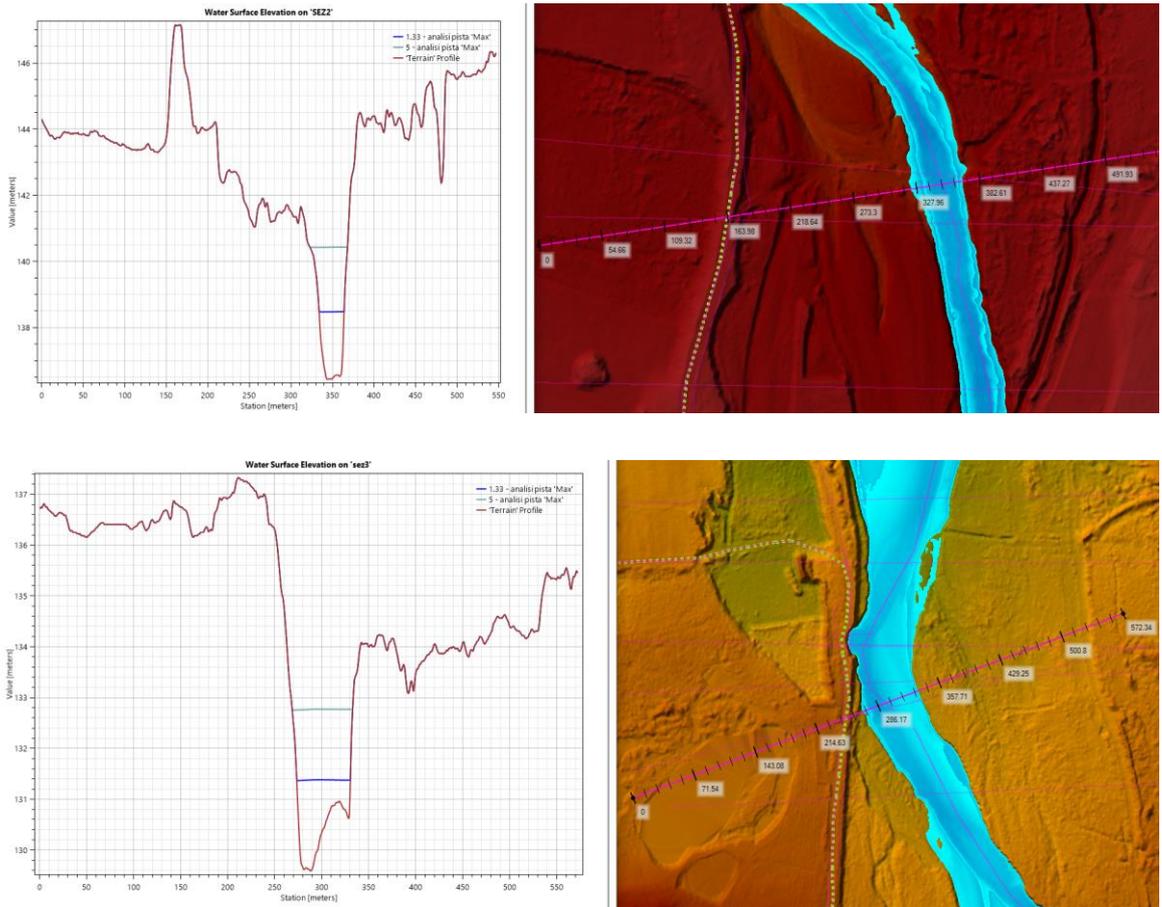


Figura 20: Tiranti idrici in sezione da monte verso valle (da 1 a 3) generati dal transito della piena TR5

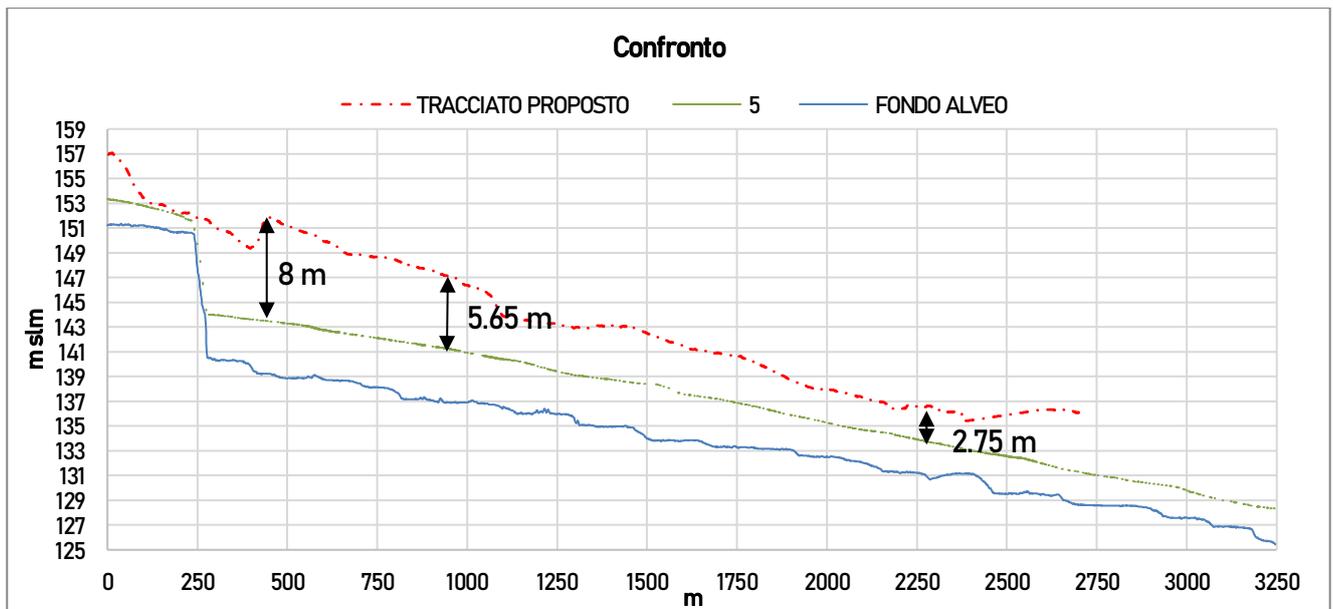
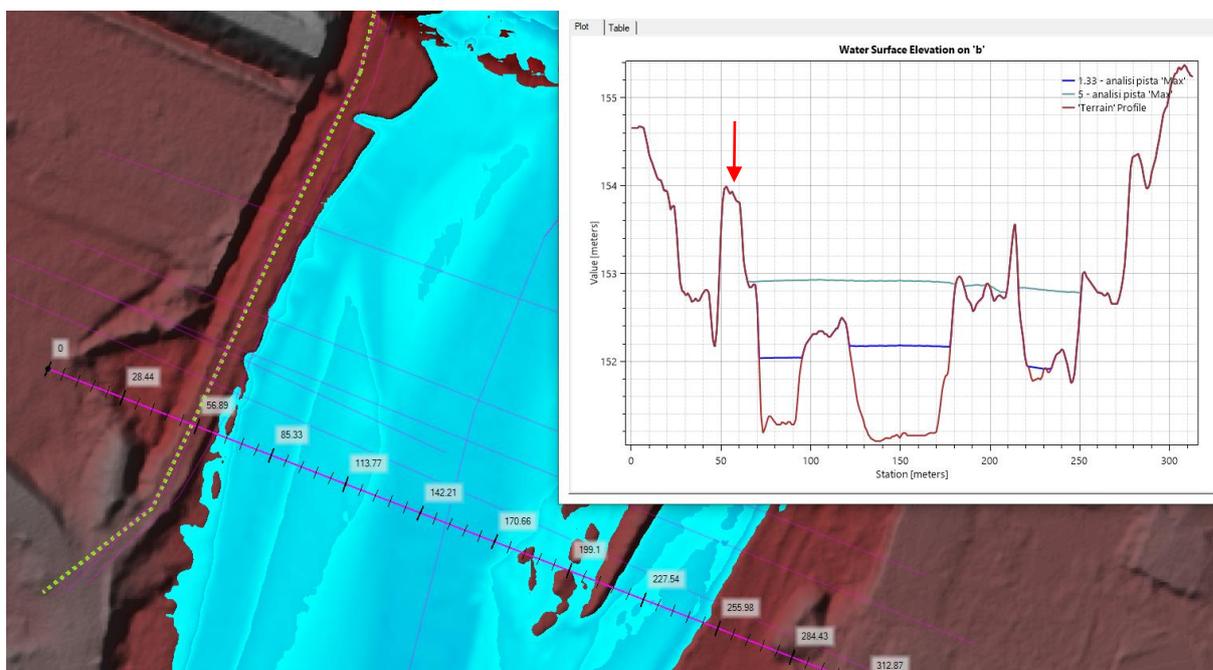


Figura 21: Analisi franchi di sicurezza generati dal transito della piena TR5

Nel dettaglio successivo si osserva il tratto di monte della Strada Provinciale, ove le quote più elevate rispetto al settore di valle inducono diminuzioni sui livelli dei franchi di sicurezza.

Nella zona rappresentata nella sezione la pista presenta valori di franco idraulico di circa 1 metro, considerando comunque una quota transitabile di riferimento di 154,00 m slm (Figura 22).



**Figura 22:** Analisi franchi di sicurezza generati dal transito della piena TR5 (dettaglio)

Come le precedenti, anche il transito dell'onda di piena pari a TR10 (dell'ordine di circa  $675 \text{ m}^3/\text{s}$ ) non produce effetti di allagamento in corrispondenza della pista in oggetto, i tiranti idrici si mantengono al di sotto rispetto alle quote di transito.

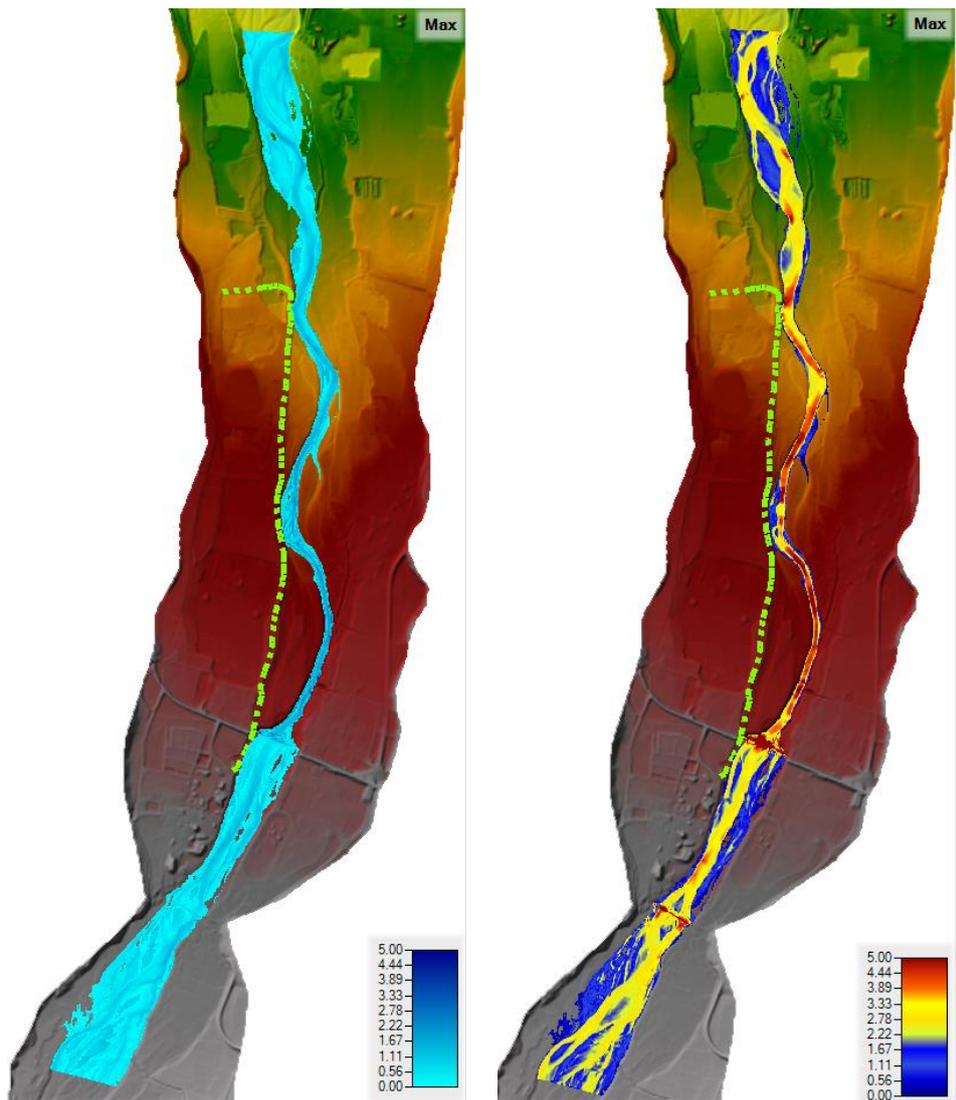
Come mostrato nelle immagini seguenti, i tiranti medi si attestano su valori di 3,5/4 metri, salvo qualche limitato valore di 4,50 metri in presenza della stretta valle incisa del Torrente nel tratto intermedio.

**I franchi di sicurezza calcolati rispetto alla pista variano mediamente tra 4÷5 metri a un di poco superiore a 0,80 metri, nel tratto di pista a monte della briglia sul ponte della Strada Provinciale.**

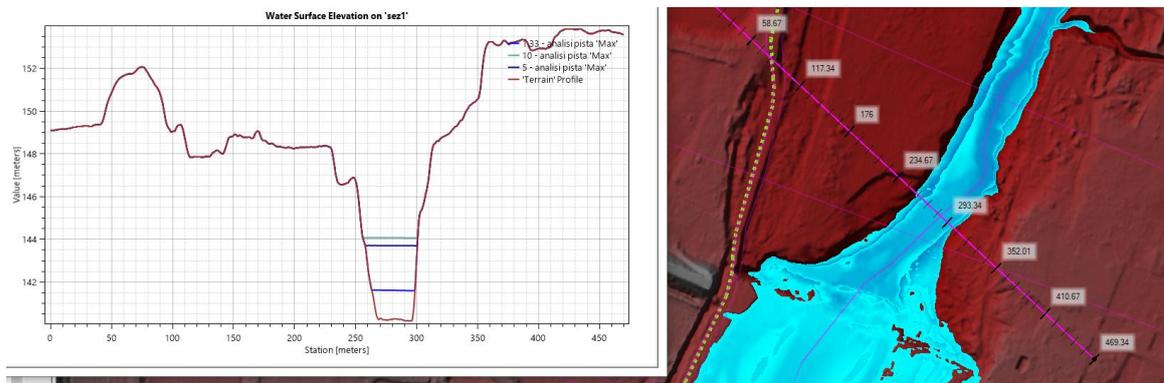
Le associate velocità sono si attestano su valori compresi tra 3÷5 m/s.

Si conferma che la piena TR10 risulta ancora contenuta dal punto di vista idraulico assicurando un franco rispetto al piano carrabile della pista di tutta sicurezza di circa 0,80 metri.

Anche in questo caso, come nel precedente, la compatibilità è assicurata benché il franco idraulico sia inferiore al metro.



**Figura 23:** Analisi risultati in termini di tiranti idrici e velocità generati dal transito della piena TR10



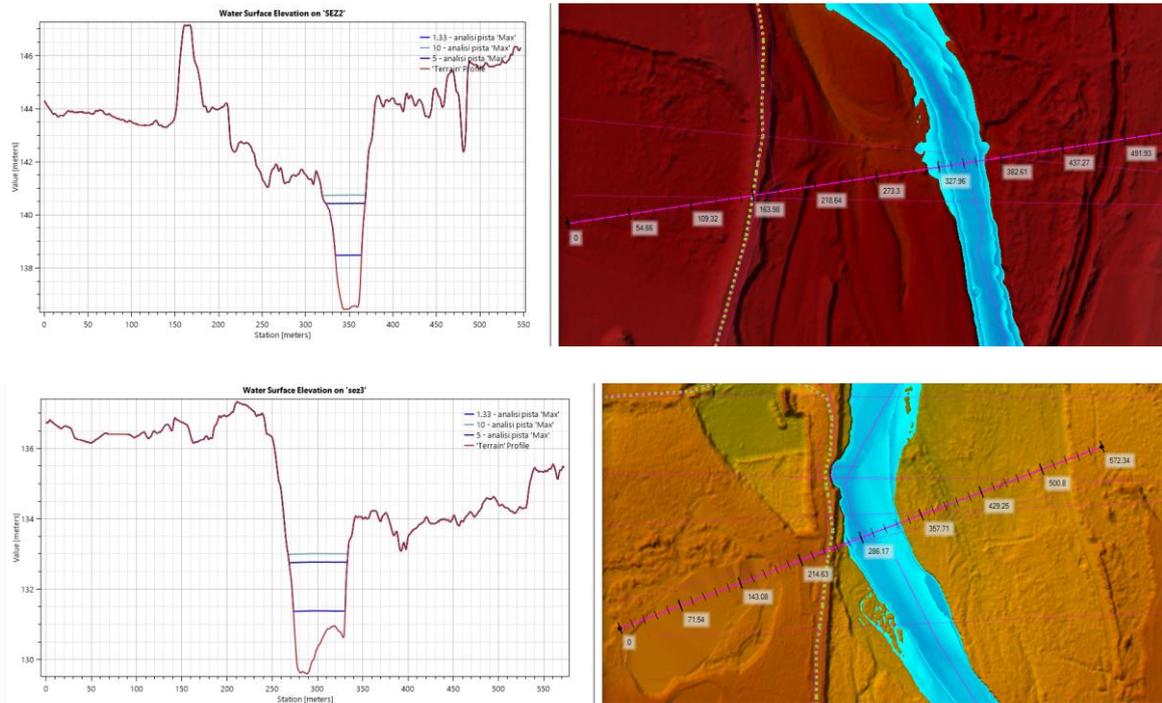


Figura 24: Tiranti idrici in sezione da monte verso valle (da 1 a 3) generati dal transito della piena TR10

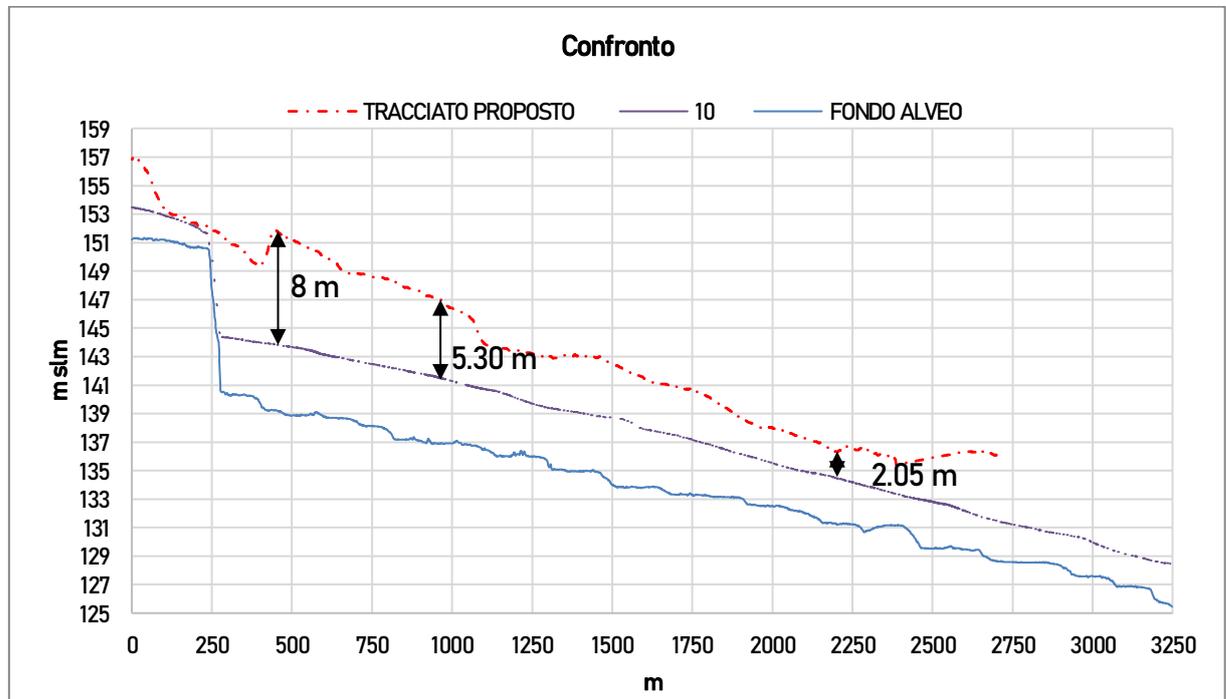
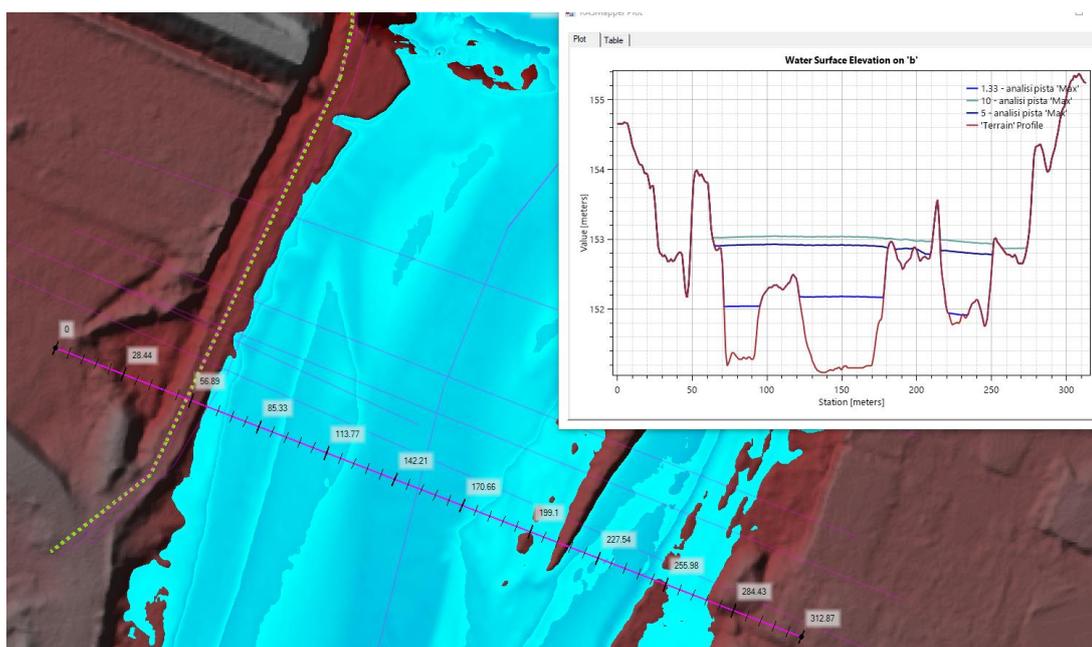


Figura 25: Analisi franchi di sicurezza generati dal transito della piena TR10



**Figura 26:** Analisi franchi di sicurezza generati dal transito della piena TR10(dettaglio)

Trattandosi di una pista di cantiere a carattere temporaneo e di permanenza limitata nel tempo, non essendo peraltro opera particolarmente vulnerabile dal punto di vista del rischio idraulico associato, si ritiene che il garantire un franco comunque superiore a 50 cm sia più che sufficiente per le finalità oggetto del presente studio.

Resta inteso che laddove localmente la pista in oggetto dovesse presentare quote disomogenee rispetto ai riferimenti presi, sarà necessario provvedere con adeguati interventi di risagomatura della livelletta con regolarizzazione e/o con parziali ricarichi di materiale anche per brevi tratti che, fin da ora, si ipotizzano non dover superare, ancorché in punti singolari a monte della briglia sulla Strada Provinciale, spessori di 25÷30 cm per assicurare quantomeno il rispetto dei 50 cm di franco di sicurezza.

## 6. CONCLUSIONI

Al termine delle verifiche effettuate per portate comprese tra TR1.33 anni e TR10 anni, si sono determinati i livelli idrometrici raggiunti dal torrente Enza nel tratto considerato.

Le basi utilizzate per eseguire le verifiche sono rilievi di dettaglio LiDAR ministeriale con maglia 1m x 1m mentre le portate sono state desunte per regressione lineare a partire dai dati pubblicati dal PAI.

Tale modalità operativa ha consentito di ricostruire in maniera continua su tutto il tratto i profili di piena per poter valutare in qualsiasi sezione trasversale, i reali franchi di sicurezza esistenti tra le quote della pista da preservare e i livelli idrometrici.

Le elaborazioni svolte sulle tre portate di riferimento considerate hanno fornito, valori di franco rispetto alla pista di cantiere sintetizzabili come segue:

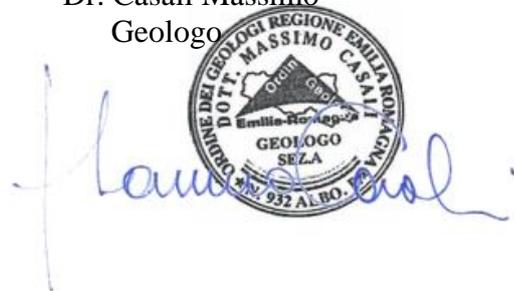
*Tabella 3: Riepilogo franchi di sicurezza*

TR [anni]	FRANCO MINIMO MONTE TRAVERSA [m]	FRANCO MINIMO VALLE TRAVERSA [m]	Q AL COMO [mc/s]
1.33	> 1.2	> 3.2	100
5	≈ 1.0	> 2.5	510
10	≈ 0.8	> 2.0	675

Gli scenari determinati suggeriscono all'Esercente della cava, di adottare nei propri documenti di sicurezza della cava (DSS), quanto emerso nello studio di compatibilità idraulica, ovvero di sospendere il transito dei mezzi sulla pista camionabile oggetto di istanza di concessione, quanto l'onda di piena raggiunge il colmo di 0,80 in prossimità della traversa di monte, vicino all'impianto del frantoio di Guardasone e di assicurare i presidi di accesso in quell'evenienza.

Dal momento che la pista camionabile si trova ad una quota inferiore della cava in argomento, si esclude ogni interferenza con medesima.

Dr. Casali Massimo  
Geologo



The stamp is circular with the text: "COMUNE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA", "DOTT. MASSIMO CASALI", "Emilia-Romagna", "GEOLOGO", "SEZ.A", "N. 932 ALBO P.".

Ing. Corti Lorenzo  
Ing. Idraulico



The stamp is circular with the text: "INGEGNERI PROV. BOLOGNA", "INGEGNERE", "LORENZO CORTI", "LAUREA SPECIALISTICA", "Sezione A", "N° 9318/A", "Sezione civile ambientale".

D.ssa Tavaglione Valentina  
Geologa



The stamp is circular with the text: "COMUNE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA", "VALENTINA TAVAGLIONE", "Emilia-Romagna", "GEOLOGO", "SEZ.A", "N. 1449 ALBO P.".