

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

INTERCONNESSIONE DI FORTEZZA – DEVIAZIONE RIO DELLA CHIUSA

Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IBL1 10 D 11 RI ID0202 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	M.Coccatto	Marzo 2013	A.Toriora	Marzo 2013	C.Mazzocchi	Marzo 2013	F.Sacchi	Marzo 2013



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	2 di 19

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RISULTATI DELL'ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA.....	5
3	INTERVENTI IN PROGETTO	7
3.1	BACINO DI RACCOLTA.....	7
3.2	OPERA DI INGRESSO.....	10
3.3	BRIGLIA A PETTINE	10
3.4	CANALE DI SMALTIMENTO.....	12
3.5	RILEVATI.....	14
3.6	VIABILITÀ DI ACCESSO	14
4	FASI DI CANTIERE	16
4.1	FASE A	16
4.2	FASE B1.....	17
4.3	FASE B2.....	18

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	3 di 19

1 PREMESSA

L'asse ferroviario Berlino-Verona / Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo rappresenta, come da decisione n. 884/2004/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004, il Progetto Prioritario TEN n° 1.

Il potenziamento di questo asse della rete ferroviaria transeuropea dovrà avvenire per fasi funzionali, da attivare in tempi diversi, secondo un programma di priorità degli interventi che dovrà essere definito in fase di progettazione definitiva, finalizzato ad un progressivo aumento della potenzialità dell'asse ferroviario Monaco – Verona in grado di corrispondere adeguatamente alla crescente domanda di traffico prevista. Tale strategia garantisce che gli alti investimenti necessari non rimangano inutilizzati per lunghi periodi.

La parte centrale, alpina, di questo Progetto Prioritario, è costituita dalla Linea di accesso Nord Monaco-Innsbruck, dalla Galleria di Base del Brennero e dalla Linea di accesso Sud Fortezza-Verona. Mentre nella Linea di accesso Nord e nella Galleria di Base del Brennero sono presenti tratti transfrontalieri, la Linea di accesso Sud è ubicata interamente in territorio italiano. Nell'ambito della Linea di accesso Sud le tratte Prioritarie, da potenziare con il quadruplicamento, nel territorio della Provincia Autonoma di Bolzano, sono le seguenti:

- a) Fortezza – Ponte Gardena;
- b) Prato Isarco – Bronzolo (Circonvallazione di Bolzano).

Italferr ha affidato a BETA Studio l'incarico di supporto nella redazione di elaborati tecnici relativi allo studio idrologico ed idraulico nell'ambito del "Progetto Definitivo - Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena".

Nell'ambito della progettazione delle opere idrauliche di difesa/regimazione delle acque, la zona della diramazione dell'interconnessione pari e dell'interconnessione dispari a binario singolo dalla linea esistente, a sud della Stazione di Fortezza, assume un particolare rilievo. In questa zona, il rischio è rappresentato dai probabili volumi di colate detritiche lungo il Rio della Chiusa.

Il corso inferiore del Rio della Chiusa, proprio prima dell'immissione nel lago artificiale di Fortezza, è attraversato dalla linea ferroviaria esistente Fortezza-Ponte Gardena e dall'Autostrada del Brennero, nonché da una pista ciclabile e dalla SS12. Le sezioni libere di deflusso e quelle di accumulo sono ridotte per cui le eventuali colate detritiche rappresentano un rischio per gli impianti esistenti. Anche i portali delle progettate interconnessioni dispari e pari vengono a trovarsi nella zona a rischio.

Gli studi effettuati hanno evidenziato che, in fase di esercizio, come misura di presidio contro eventi di piena e di colate detritiche, occorre realizzare un bacino di raccolta ed un canale di scarico delle acque di piena. Il bacino si troverà direttamente a sud-ovest del tracciato previsto per il binario di interconnessione dispari e al disotto della canna artificiale dell'interconnessione pari. In corso d'opera, per garantire la protezione dagli eventi di piena e dalle colate detritiche, si procederà quanto prima a predisporre un'area di raccolta del materiale detritico. È altresì necessario prevedere interventi di tipo logistico (piano di allarme e pronto intervento) per le attività nelle zone a rischio.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	4 di 19

La presente relazione riporta lo studio idraulico del Rio della Chiusa ed illustra le opere idrauliche di difesa e regimazione degli eventi di piena e di colata detritica, con riferimento sia alla fase di cantiere sia alla fase di esercizio.

2 RISULTATI DELL'ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA

L'analisi idrologica e idraulica del bacino del Rio della Chiusa, descritta nella relazione corrispondente a cui si rimanda (IBL110D11RIID0201001A), ha evidenziato che il corso d'acqua è caratterizzato da una portata al colmo duecentennale pari a $4.2 \text{ m}^3/\text{s}$ (Figura 1), che, considerando il potenziale contributo dovuto al trasporto solido, diviene pari a $4.5 \text{ m}^3/\text{s}$ (contributo detritico di circa 8%).

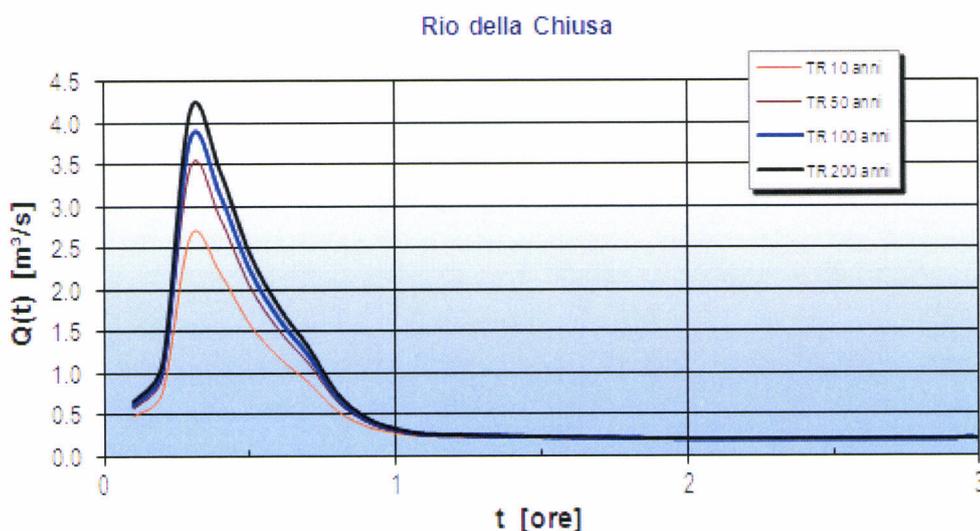


Figura 1 – Idrogrammi di progetto per i differenti tempi di ritorno.

Tali portate non creano allagamenti e criticità alle infrastrutture che interferiscono con il corso d'acqua, situate poco a monte della sua immissione nel lago di Fortezza (ferrovia, autostrada, strada statale, pista ciclabile).

Per quanto riguarda invece i fenomeni di colata detritica, è stata effettuata una stima della portata di materiale solido sulla base di formule empiriche, di metodi scientifici, di supposizioni comparative e sopralluoghi. I risultati ottenuti hanno identificato il volume di materiale solido, pari a $8\,500 \text{ m}^3$ per l'evento con tempo di ritorno 200 anni, confermando che la colata detritica rappresenta il processo più pericoloso, di riferimento per il dimensionamento delle opere di difesa delle infrastrutture che interferiscono con il bacino del Rio della Chiusa. L'evento di colata di progetto, infatti, non permette di escludere il pericolo di un'ostruzione del passaggio esistente (superfici trasversali libere minime nella zona del ponte autostradale; superfici trasversali libere molto ridotte nella zona della pista ciclabile e del ponte della Strada Statale), con conseguente alluvionamento da colata detritica della linea ferroviaria a quota 744.8 m s.m.m.

La Figura 2 riporta il debrisgramma calcolato con il metodo idrologico (IBL1 10 D 11 RI ID0201 001 A), caratterizzato da un picco di $14.5 \text{ m}^3/\text{s}$ (liquido + solido).

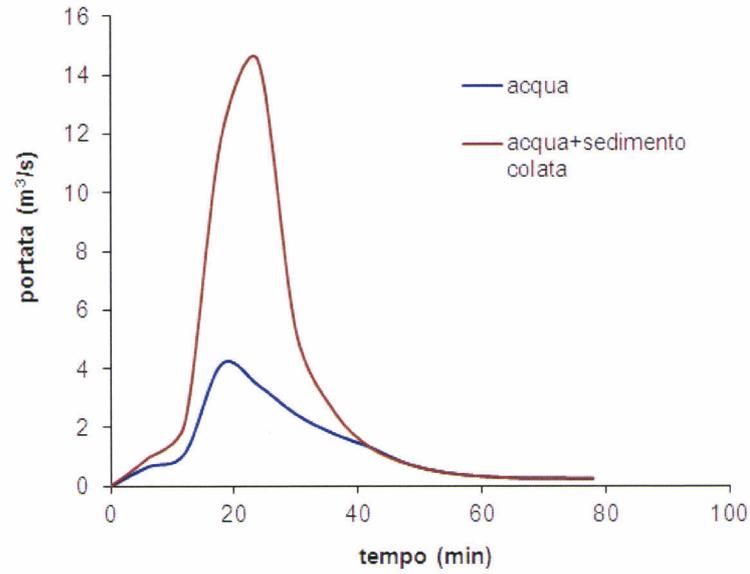


Figura 2 – Debrisgramma di riferimento per l'evento di colata detritica.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	7 di 19

3 INTERVENTI IN PROGETTO

L'interconnessione dispari passa sopra il Rio della Chiusa, immediatamente a monte della linea esistente. La struttura portante del ponte esistente sarà ampliata a monte; la nuova sagoma limite corrisponde a quella del ponte attuale. La realizzazione dell'interconnessione dispari non determinerà un peggioramento dello stato di fatto; il pericolo potenziale di colate detritiche sulla linea storica, già presente oggi, rende tuttavia necessario prevedere opere di difesa per l'interconnessione dispari.

L'interconnessione pari attraversa il Rio della Chiusa circa 50 m a valle della porzione superiore del conoide di deiezione. L'altezza della futura opera artificiale rende necessario un innalzamento del fondo del Rio della Chiusa di circa 7 m, determinando quindi una riduzione della pendenza del Rio in questo tratto ed una riduzione di volume nella zona a monte del ponte attuale. Ne deriva che la realizzazione dell'interconnessione pari causa un peggioramento dello stato di fatto.

La linea attuale si presenta tuttavia esposta, già oggi, al rischio di colate detritiche; è pertanto necessario prevedere interventi finalizzati a migliorare, per quanto possibile, la situazione di rischio complessiva. Gli interventi consistono in:

- bacino di raccolta del materiale dovuto ad eventi di colata detritica, realizzato configurando il terreno mediante scavi, riporti e rilevati;
- deviazione dell'alveo e riassetto del profilo idraulico del rio della Chiusa;
- opere di ingresso al bacino;
- opera di uscita dal bacino;
- tombino strada di servizio.

La progettazione degli interventi ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- il bacino di accumulo è situato al di sopra della galleria ferroviaria di interconnessione pari;
- le opere risultano in parte pensili rispetto al terreno esistente, fatto di cui è necessario tener conto nella progettazione delle fondazioni;
- la deviazione del rio della Chiusa, necessaria alla realizzazione del bacino di accumulo, deve essere tale da poter scaricare il deflusso di piena in maniera sicura, seguendo un tracciato quanto più rettilineo nei punti critici (ingresso, uscita);
- va garantita una viabilità di accesso idonea alle necessarie operazioni di manutenzione del bacino e delle opere;
- le dimensioni del bacino sono subordinate alla posizione dell'interconnessione dispari.

Le opere sono descritte nei paragrafi seguenti.

3.1 Bacino di raccolta

Tenuto conto della posizione e della quota della galleria di interconnessione pari, la cui sommità è a 752.30 m s.m.m., il bacino è situato in maniera simmetrica sopra all'attraversamento della galleria, in modo da evitare, in



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	8 di 19

caso di eventi rilevanti, un carico asimmetrico sopra la galleria artificiale, ed il fondo della zona di deposito è posto ad una quota media di 754.50 m s.m.m.

La superficie massima di deposito, subordinata alla posizione dell'interconnessione disparti, all'ampiezza della strada di accesso e all'area di impronta del rilevato, risulta di circa 1 800 m².

La porzione superiore della zona di deposito sarà realizzata scavando una trincea nel terreno naturale.

La scarpata nel lato idrografico destro del Rio della Chiusa sarà stabilizzata, fino a circa 8.0 m di altezza, con calcestruzzo proiettato e tiranti permanenti. A chiusura e protezione degli interventi di stabilizzazione sarà realizzata una muratura a vista. Sul versante sopra la parete stabilizzata, è prevista una berma e la scarpata a monte della berma sarà modellata con una inclinazione di 40°.

Sul lato idrografico sinistro del Rio della Chiusa, le trincee saranno stabilizzate con pietrame squadrato a secco.

La pendenza media prevista è pari a 3:2, da adeguare in relazione alle caratteristiche del terreno interessato.

La porzione inferiore della zona di deposito sarà stabilizzata mediante un riporto e limitata da un rilevato. Sul terreno naturale è previsto un riporto alto fino a 9.0 m circa; il rilevato, con altezza fino a 17.4 m, sarà realizzato tramite una muratura di pietrame squadrato a secco.

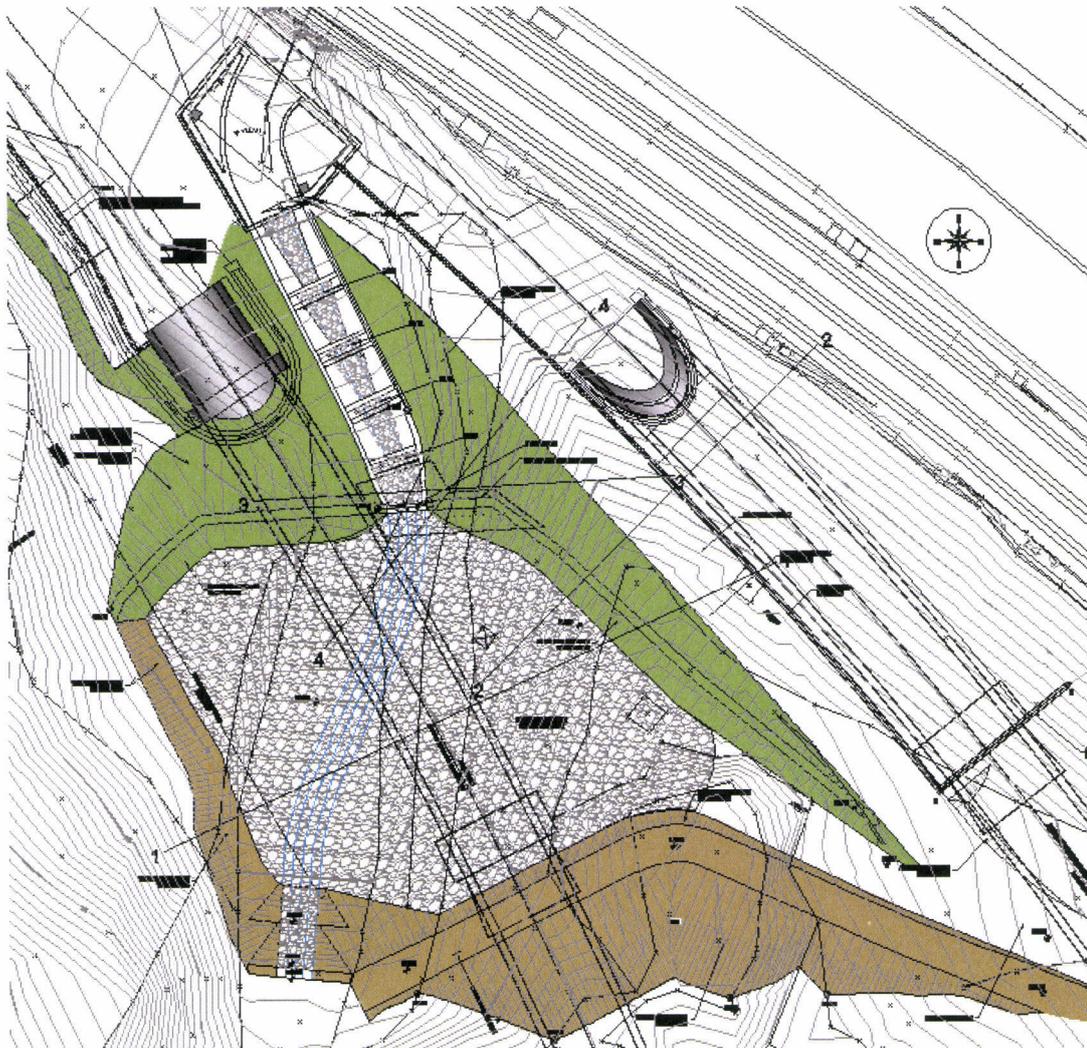


Figura 3 – Planimetria di progetto.

Sul fondo del bacino, tra le opere di ingresso e di uscita, sarà posato un rivestimento dello spessore di 0.5 m con pendenza longitudinale del 3%. Una soletta in cls non armato, di spessore pari a 0.5 m, servirà a proteggere la galleria artificiale dall'erosione e dalle successive attività di sgombero e rimozione dei materiali dopo un evento di colata detritica.

Sul fondo del bacino, realizzato a forma di conca, saranno inglobati massi di grandi dimensioni.

In relazione all'altezza della briglia filtrante descritta di seguito, pari a 3.5 m, alla pendenza del deposito, ipotizzata cautelativamente pari a 8° secondo indicazioni bibliografiche, alla pendenza del bacino, del 3%, la profondità media utile, in caso di evento, è di 5.8 m per cui la capacità totale del bacino è pari a **10 000 m³** circa.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 02 02 001	REV. A

3.2 Opera di ingresso

In ingresso al bacino di accumulo, in corrispondenza della porzione apicale del cono di deiezione del Rio della Chiusa, sono previste due opere trasversali distanti 5.0 m l'una dall'altra, alte 3.0 m, costituite da muri ciclopici, la cui funzione è quella di ridurre gli effetti dell'erosione regressiva.

3.3 Briglia a pettine

L'opera di uscita è rappresentata da una briglia a pettine alta 3.5 m con sbarre verticali dal diametro di 0.4 m e luce netta di 0.5 m. Su ambo i lati della briglia a pettine, saranno realizzati muri di sostegno collegati agli adiacenti rilevati.

I muri di sostegno lasciano una luce libera di 5.6 m. La briglia è presidiata da gaveta di forma trapezia, in grado di smaltire autonomamente l'intera portata di progetto ($4.5 \text{ m}^3/\text{s}$), anche nel caso in cui le luci sottostanti risultino totalmente occluse.

Per stabilire l'interasse tra i pali che costituiscono il pettine, sono stati utilizzati i risultati ottenuti da esperienze di laboratorio (Senoo, Mizuyama, 1984), riportati in Figura 3.4, che hanno permesso di correlare il rapporto tra la larghezza B delle luci del filtro e la dimensione D delle particelle che costituiscono l'ammasso della colata, con l'effetto di "trattenuta" o "laminazione" della colata esplicitata dal rapporto Q/Q_0 tra le portate in arrivo e rilasciata a valle.

Data una portata al colmo della colata pari a $14.5 \text{ m}^3/\text{s}$, in base ai calcoli sviluppati nell'analisi idrologica, ipotizzando di ridurre al 20% la portata rilasciata ($2 \text{ m}^3/\text{s}$), considerando un d_{95} pari a 0.6 m si ottiene una distanza dei pali pari a 0.85 m.

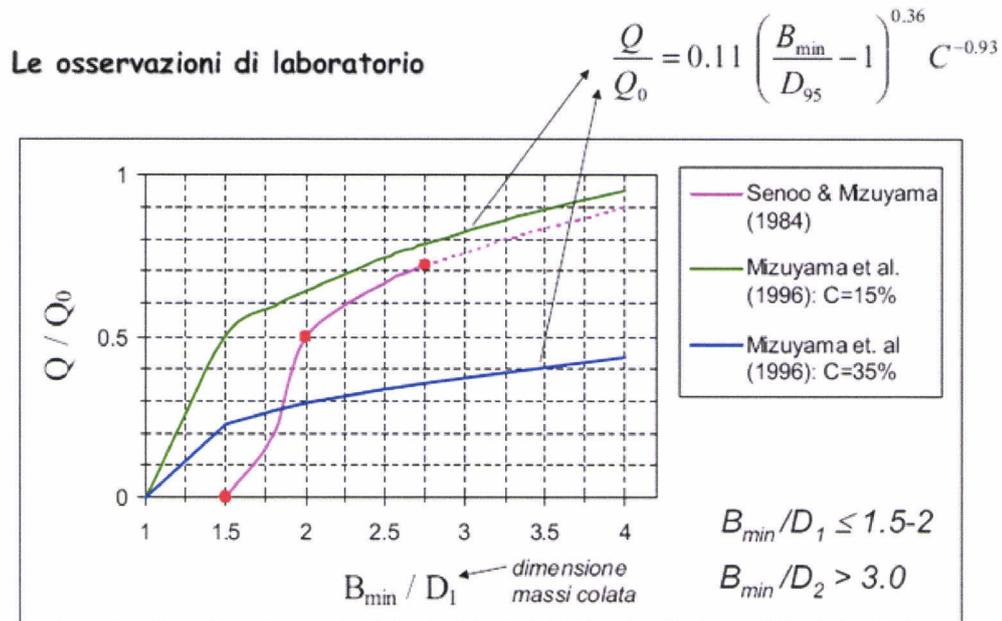


Figura 3.4 – Dimensionamento dell’apertura degli elementi filtranti

Il filtro a pettine viene quindi realizzato mediante pali DN355, posti ad un interasse di 120 cm, che lasciano libere delle luci di larghezza netta pari a 85 cm. Tali luci risultano di gran lunga superiori al d_{50} del materiale d’alveo, dal momento che la funzione del pettine non è quella di trattenere fisicamente il sedimento, ma quella di provocarne la caduta per rigurgito della corrente.

In caso di deflusso con fenomeno di trasporto solido ordinario, caratterizzato da movimentazione di particelle di dimensioni inferiori, la geometria adottata non modifica sensibilmente il regime idrometrico fluviale, non creando le condizioni per la localizzazione di un risalto idraulico a monte, e risulterà completamente trasparente rispetto ai fenomeni meno critici, lasciando l’invaso vuoto.

La luce tra il filtro e le pareti della briglia è pari a 80 cm, così da garantire il passaggio di uomini e piccoli mezzi per gli interventi di manutenzione. Il filtro a pettine viene realizzato mediante una serie di elementi verticali di lunghezza 4.7 m, nei quali vengono inserite travi HEA260 in acciaio S355, cui è demandata la capacità portante, ancorate al calcestruzzo della soletta e annegate in un getto a riempire l’interstizio tra gli elementi metallici coassiali. Gli elementi verticali sono appoggiati, ai 5/6 dell’altezza, su una trave orizzontale HEM280 in acciaio S355, inserita in semplice appoggio nel paramento verticale di monte, a coprire la luce di 5.6 m tra le quinte (Figura 3.5, Figura 3.6).

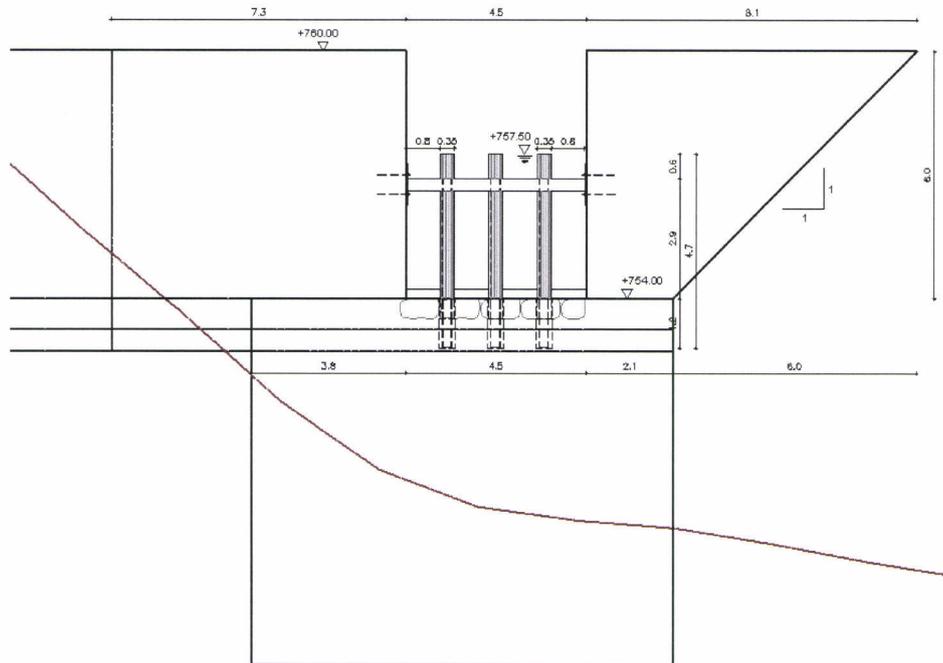


Figura 3.5 – Prospetto della briglia con il filtro a pettine di progetto

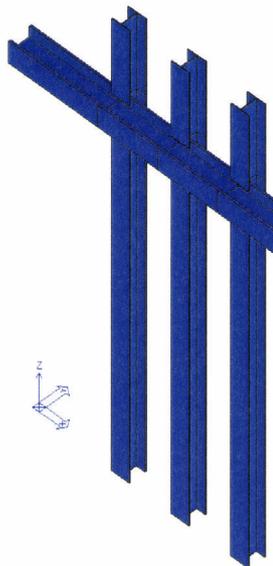


Figura 3.6 – Modello solido della struttura

3.4 Canale di smaltimento

A valle della briglia a pettine viene realizzato un canale di smaltimento delle acque di piena a partire dall'opera di uscita del bacino di raccolta (quota di fondo: 754.0 m s.m.m.) fino all'alveo esistente nella zona del nuovo ponte

dell'interconnessione dispari previsto sopra il Rio della Chiusa (quota di fondo: 739.0 m s.m.m.). Il dislivello, pari a 15 m, verrà superato mediante con 4 salti di fondo ciascuno alto 3.0 m e da un tratto ben raccordato all'alveo esistente.

I salti sono realizzati mediante briglie in cls gettato in opera, con pareti di sostegno laterali. La briglia più a monte è integrata nell'opera di uscita del bacino di raccolta. La larghezza al fondo del bordi di tracimazione è pari a 4.0 m, la lunghezza idraulica dei gradini è pari a 7.0 m.

Per la verifica idraulica del salto di fondo, si è dapprima calcolata l'altezza critica per la portata duecentennale, pari a 4.5 m³/s, mediante la seguente formula:

$$d_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g B^2} \cdot \frac{\sqrt[3]{1 + (m_1 + m_2) \cdot d_c / b}}{1 + 0.5 \cdot (m_1 + m_2) \cdot d_c / b}}$$

Dove m1 e m2 sono la pendenza della sponda inistra e destra, pari a 3:2, B la larghezza del fondo dell'alveo pari a 4 m e Q. Risulta un'altezza critica pari a 0.48 m.

Sono state quindi applicate le formule riportate nello schema successivo, che legano le diverse grandezze in funzione del parametro (dc/h) dove h è l'entità del salto:

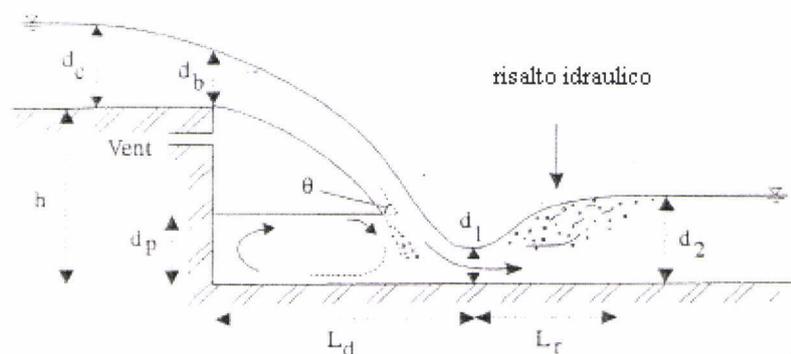
$$\frac{d_1}{h} = 0.54 * \left(\frac{d_c}{h}\right)^{1.275}$$

$$\frac{d_2}{h} = 1.66 * \left(\frac{d_c}{h}\right)^{0.81}$$

$$\frac{d_p}{h} = \left(\frac{d_c}{h}\right)^{0.66}$$

$$\frac{L_d}{h} = 4.30 * \left(\frac{d_c}{h}\right)^{0.81}$$

$$\frac{L_r}{d_1} = 8 * \left(\left(\frac{d_c}{d_1}\right)^{3/2} - 1.5 \right)$$



È risultato:

- d1=0.16 m
- d2=1.13 m
- dp=0.9 m
- Ld=2.92 m
- Lr=4.84 m

Ne risulta una lunghezza complessiva a valle di ciascun salto pari a 7.7 m; la lunghezza dei gradini di progetto, pari a 7.0 m, è sufficiente per garantire un salto idraulico stabile.

Il tratto a valle dell'ultimo salto presenta un profilo ben raccordato con il tratto esistente, con una pendenza del 25% circa.

Il canale così realizzato garantisce lo smaltimento di una piena caratterizzata da tempo di ritorno pari a 200 anni.

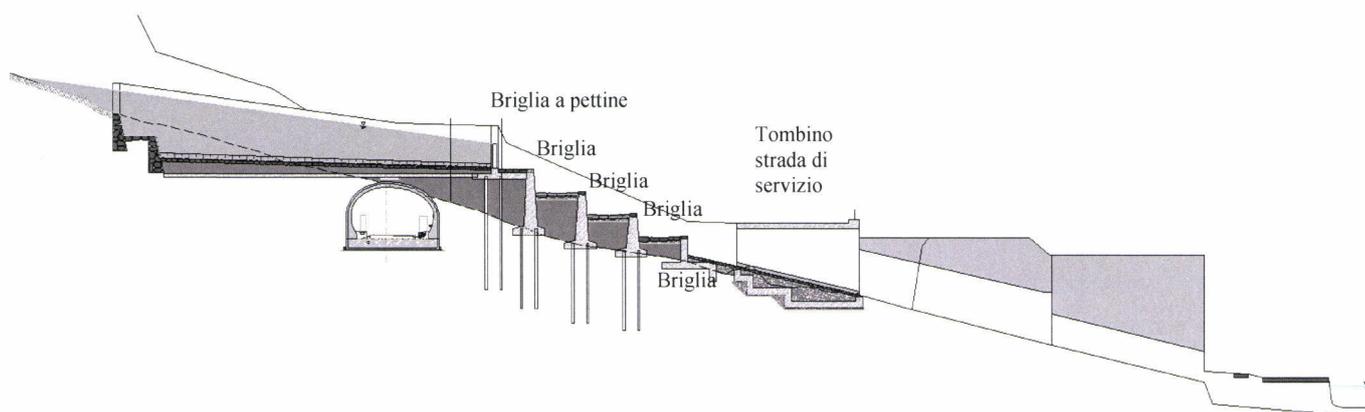


Figura 7 – Profilo longitudinale del Rio della Chiusa.

3.5 Rilevati

Il terrapieno sarà realizzato in pietrame squadrato a secco.

La pendenza degli argini interni del bacino è di 2:1, mentre l'inclinazione degli argini esterni è di 1:1.

La quota di coronamento del rilevato si trova tra un massimo di 762.5 m s.m.m. e un minimo di 760.0 m s.m.m., per effetto della pendenza del bacino e dell'inclinazione del deposito di materiale detritico di cui si è tenuto conto. A monte del portale della galleria artificiale dell'interconnessione pari, la quota del coronamento è ubicata a quota variabile tra 760.5 m s.m.m. e 760.0 m s.m.m. La quota di coronamento del rilevato parallelo alla strada di accesso all'attuale sottopasso, è compresa tra 758.0 m s.m.m. e 762.0 m s.m.m.

3.6 Viabilità di accesso

L'accesso alla zona di deposito avverrà mediante una strada di servizio il cui tracciato ha in parte andamento parallelo a quello dell'interconnessione dispari.

La quota del punto di innesto nella strada di accesso è conseguenza della quota di coronamento del rilevato ed è pari a 762 m s.m.m.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	15 di 19

La strada di accesso nella zona di deposito scende, con pendenza del 25% circa, per una lunghezza di 28 m, alla quota di 755.0 m s.m.m.

La strada di accesso attraversa il rio della Chiusa in corrispondenza del tombino, la cui descrizione è riportata nei relativi elaborati. Dalla zona di deposito al tombino la strada, dotata di due corsie, scende con pendenza del 17%, per una lunghezza di 105 m alla quota di 747.0 m s.m.m.

	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>												
<p>Relazione idraulica deviazione Rio della Chiusa</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBL1</td> <td>10</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 02 02 001</td> <td>A</td> <td>16 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	16 di 19
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IBL1	10	D 11 RI	ID 02 02 001	A	16 di 19								

4 FASI DI CANTIERE

Gli interventi relativi alla realizzazione del tratto della galleria principale Fortezza-Ponte Gardena non influenzano la portata dell'evento di piena.

La realizzazione delle opere artificiali e dei portali delle gallerie d'interconnessione è articolata in due fasi, come descritto di seguito.

In particolare, in corso d'opera, il Rio della Chiusa viene deviato sia sul lato idrografico destro che su quello sinistro, senza peggiorare le condizioni di sicurezza per gli impianti esistenti.

Non essendo possibile escludere il rischio che il cantiere venga interessato da eventi di piena o di colata detritica, occorre prevedere, accanto agli interventi costruttivi, anche interventi di natura logistica quali un programma di allarme per lo sgombero del cantiere in caso di rischio di piena.

4.1 Fase A

La prima fase di costruzione prevede lo spostamento, sul lato idrografico destro, dell'alveo del Rio della Chiusa.

L'accesso al cantiere avverrà anche attraverso l'ampliamento del ponte sul Rio della Chiusa.

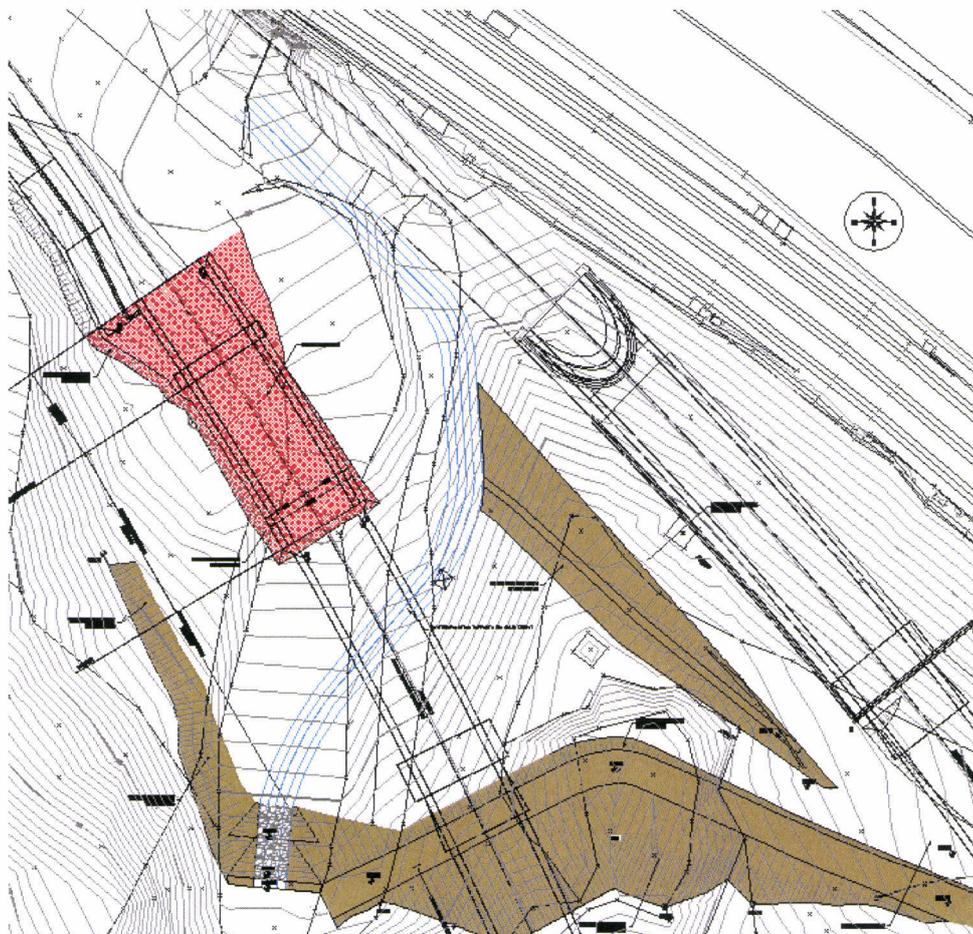


Figura 8 – Fase A: realizzazione del primo tratto di galleria artificiale, deviazione rio della Chiusa temporanea e realizzazione parziale bacino di accumulo

Durante la prima fase di lavoro è prevista la realizzazione degli scavi della prima sezione di scavo interconnessione pari e la costruzione del primo settore della galleria artificiale interconnessione pari e del muro di sostegno lato ovest. Al termine di queste lavorazioni è previsto il ritombamento degli scavi con realizzazione parziale del bacino di raccolta.

La realizzazione del bacino di raccolta sarà completata tuttavia, durante la seconda fase di costruzione; e quindi permane un rischio residuo. Detta condizione di rischio rende necessario prevedere, in fase 1, ad un programma di allarme, per garantire la sicurezza dei lavori nella zona al rischio.

4.2 Fase B1

Durante questa fase di lavoro verrà realizzato il secondo settore della galleria artificiale di interconnessione pari, deviando il corso del Rio della Chiusa sul lato idrografico sinistro: gli spazi ridotti inducono ad utilizzare una canaletta prefabbricata in calcestruzzo tra le due curve a 90°, così da meglio indirizzare l'eventuale portata del corso d'acqua.

Al termine di questa fase, con il ritombamento degli scavi e la realizzazione della lastra in calcestruzzo a protezione della galleria si predispose la configurazione di lavoro successiva che prevede il completamento della realizzazione del bacino.

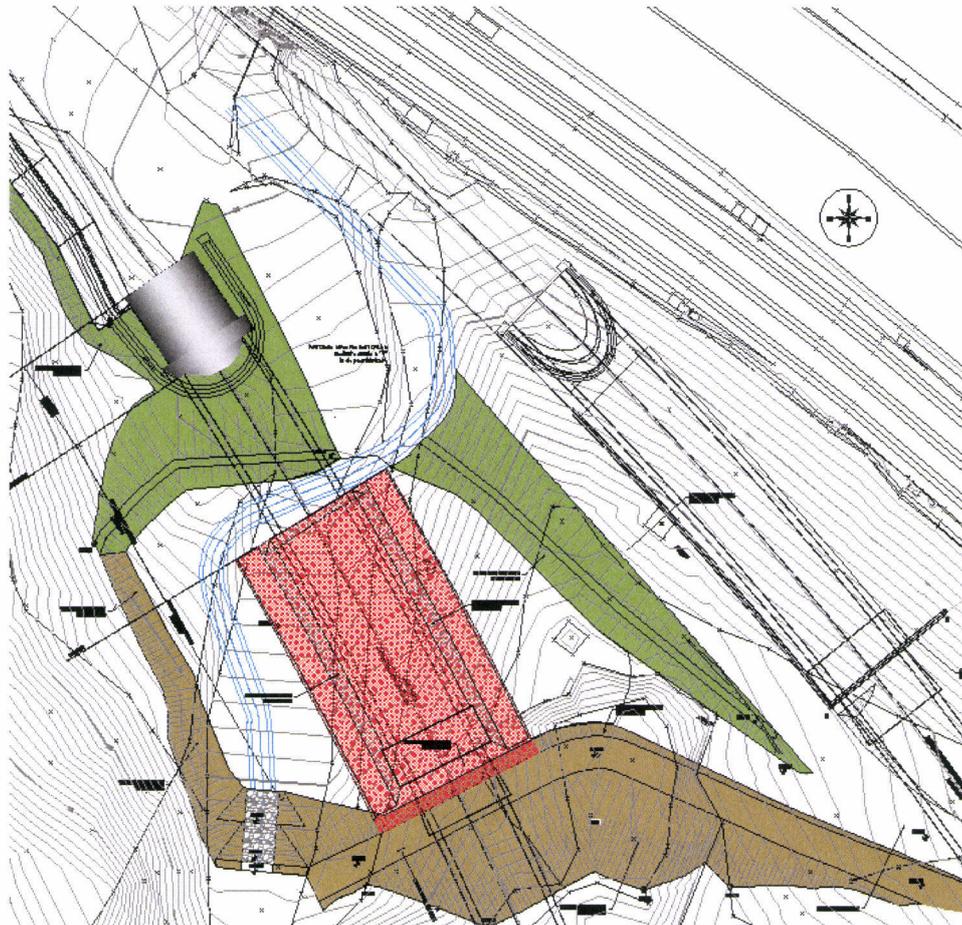


Figura 9 – Fase B1: realizzazione del secondo tratto di galleria artificiale, deviazione rio della Chiusa temporanea e realizzazione parziale bacino di accumulo

4.3 Fase B2

Nella fase di lavorazione B2 il corso del Rio della Chiusa viene deviato nuovamente in sinistra idrografica come nella fase A, al fine di realizzare:

i salti lungo il nuovo alveo del Rio della Chiusa;

una parte della struttura della briglia filtrante (muro in sinistra, parte del muro destro, parte della platea su micropali e filtro a pettine);

il rilevato di difesa in corrispondenza della sponda sinistra sopra la galleria artificiale di interconnessione pari, fino a quota 760 m s.m.m.

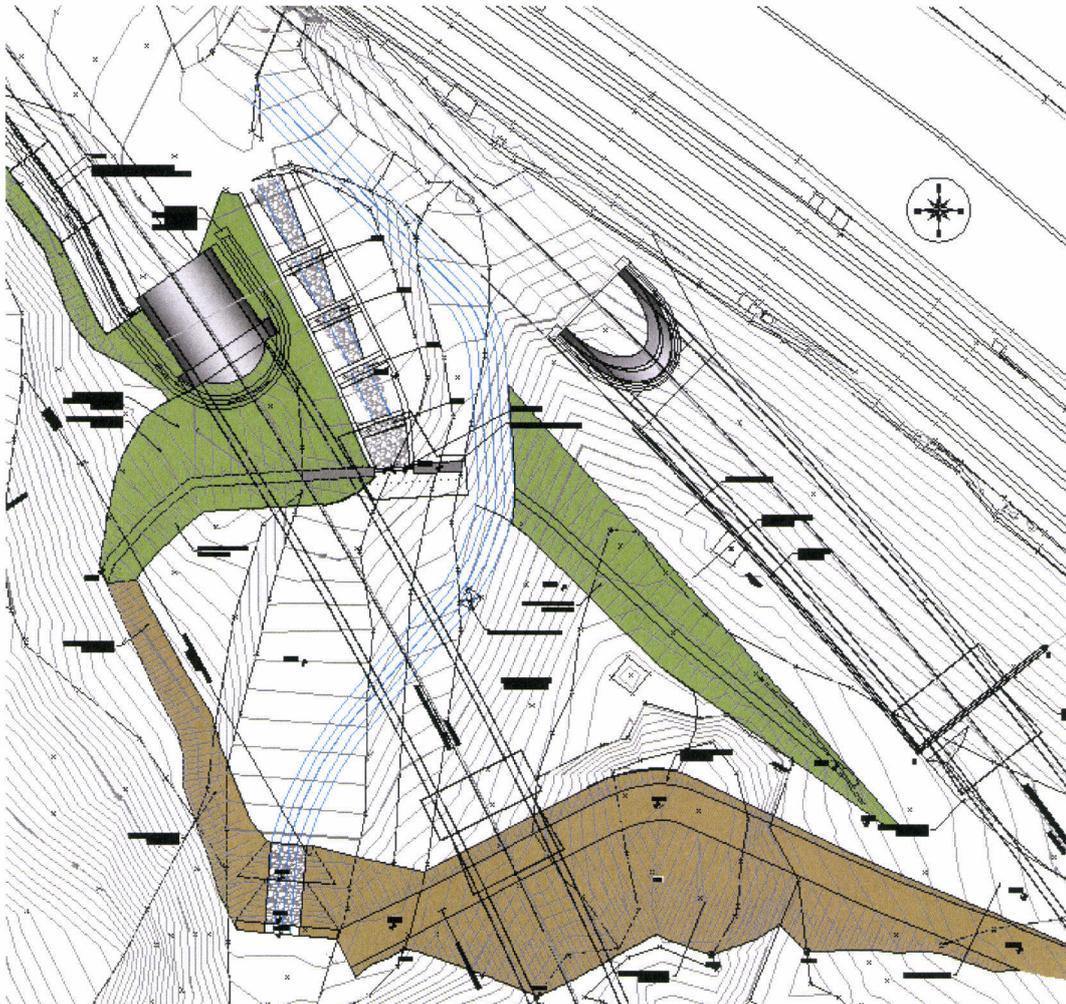


Figura 10 – Fase B2: deviazione rio della Chiusa temporanea e realizzazione parziale opere del bacino di accumulo e lungo il pendio (nuovo alveo del torrente)

Una volta terminate queste lavorazioni si prevede di deviare il Rio nell'assetto finale, fino alla briglia filtrante, e di completare la struttura della briglia (platea su micropali e muro in destra).

In questa fase è prevista la realizzazione del tombino della strada di servizio, salvaguardando il rio mediante setti di deviazione interni.

Infine verranno ultimati i lavori sul rilevato di difesa destro e la pavimentazione del bacino di raccolta.