

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**


**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**COP1 – CANTIERE OPERATIVO VAL LEMME - SECONDA FASE  
RELAZIONE IDRAULICA**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. E. Pagani		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R I	C A 1 7 0 1	0 0 1	B

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	studiogiachi	26/01/2015	COCIV	26/01/2015	A. Palomba	26/01/2015	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00	Revisione generale	studiogiachi	05/05/2015	COCIV	05/05/2015	A. Mancarella	05/05/2015	

n. Elab.:	File: IG51-00-E-CV-RI-CA17-01-001-B00_REL.IDRAULICA.DOCX
-----------	--



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RI-CA1701-001-B Relazione Idraulica</p> <p>Foglio 3 di 11</p>

## Sommario

1.	PREMESSA .....	4
1.1.	Descrizione sommaria del cantiere .....	4
2.	CARATTERISTICHE DEL CORSO D'ACQUA .....	6
3.	INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI.....	7
4.	CONSIDERAZIONI IDRAULICHE .....	8
5.	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	10

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RI-CA1701-001-B Relazione Idraulica	Foglio 4 di 11

## 1. PREMESSA

Nell'ambito dei lavori per la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità Milano Genova, il Piano di Cantierizzazione prevede la realizzazione del cantiere operativo denominato "Val Lemme" (COP1) propedeutico alla realizzazione della linea ferroviaria del III Valico.

Il Cantiere Operativo COP1 viene situato in località Val Lemme nel comune di Voltaggio (AL); il Progetto Definitivo approvato dal CIPE con delibera 80/2006 prevede la sistemazione di un'area pari a circa 33.780 m<sup>2</sup>.

Per la redazione della progettazione esecutiva si è fatto riferimento al progetto definitivo redatto da Cociv ed approvato con Delibera CIPE n. 80/2006 (Progetto Definitivo); ed in particolare al *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)* approvato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po con DPCM del 24/5/01, pubblicato sulla G.U. n 183 del 8/8/01.

Per il cantiere COP1 è prevista la realizzazione di un'opera di attraversamento del materiale di risulta proveniente dalla galleria e destinato al RAP1, ex-Cementir.

Per ottemperare alle prescrizioni della delibera CIPE n° 78 del 2003, in variante rispetto al progetto preliminare, già all'interno del progetto definitivo era prevista la costruzione di un nastro di smarino di scavalco della S.P. 160 che consente il trasporto dei materiali di scavo direttamente nell'area di riqualificazione, situata sull'altra sponda del torrente Lemme. Tale opera, pur costituendo un'opera provvisoria che permette di alleggerire la S.P. 160 dai mezzi destinati alla ex-cava e di raggiungere agevolmente il sito di destinazione, coinvolge il sistema fluviale.

Per tale tipo di opera le prescrizioni richiedono il rispetto della normativa di riferimento; nel caso in esame tale normativa è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato con delibera di Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 ed approvato con DPCM del 24 maggio 2001, pubblicato sulla G.U. n 183 del 8/08/01.

Inoltre l'area destinata al cantiere COP1 nella configurazione di fase II è attraversata da 3 fossi, di cui allo stato attuale uno si sviluppa lungo il confine del cantiere, mentre gli altri due che attraversano il cantiere da nord-est a sud-ovest sono tombinati.

Al termine dei lavori di cantiere per tali fossi è prevista la restituzione con canali in terra.

Il presente elaborato costituisce la relazione idraulica di supporto alla progettazione esecutiva delle opere di allestimento del cantiere nella configurazione di fase II.

### 1.1. Descrizione sommaria del cantiere

Il cantiere è situato in un'area originariamente costituita dal piazzale e da quel che resta del cantiere operativo installato per la realizzazione del cunicolo esplorativo Val Lemme a fine anni '90. Allo stato attuale l'area risulta attrezzata con gli apprestamenti di cantiere di Fase I, come di seguito descritta.

L'area è ubicata in sponda destra del torrente Lemme in parallelo e a monte della S.P. 160: essa è attraversata da un metanodotto e da due oleodotti, che costituiscono una fascia di rispetto che vincola la progettazione esecutiva del cantiere stesso.

Per tale vincolo il cantiere, nella sua conformazione definitiva di Fase II verrà suddiviso in due parti:

- una zona logistica ed operativa posizionata ad ovest del metanodotto ( ed in posizione di valle rispetto al torrente), con guardiania, magazzino, servizi igienici, deposito bombole ossigeno, impianto di betonaggio e relative opere accessorie, impianto di lavaggio delle autobetoniere, pesa a ponte, cabina di trasformazione, impianto lavar ruote in uscita dall'ingresso principale del cantiere, piazzale scarico/carico inerti, laboratorio, cabina enel;

- una zona destinata ad area operativa, posizionata ad est del metanodotto ( a monte della suddetta fascia di rispetto), dove si trovano installazioni esistenti che vengono mantenute oltre alla officina meccanica esistente ed installazioni nuove tra cui: serbatoio di gasolio, spogliatoi e

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RI-CA1701-001-B Relazione Idraulica
	Foglio 5 di 11

*docce, uffici, cabina di trasformazione, compressori ed opere di ventilazione galleria e depurazione acque di scarico galleria, officina, depositi olii, area caratterizzazione.*

Altimetricamente il cantiere si articola con piazzali posti a diverse quote collegati da strade interne in lieve pendenza che fanno parte del cantiere.

Il cantiere viene realizzato mediante lavori di sterro e riporto completati da muri di sostegno in c.a. strade interne al cantiere e l'area logistica;

Sono previsti due accessi, direttamente dalla S.P.160 con cancello sorvegliato da apposita guardiola. Si tratta degli accessi già esistenti dell'ex cantiere utilizzato per la prospezione del cunicolo esplorativo.

**Per necessità logistiche e tecniche della cantierizzazione dell'opera e soprattutto l'esigenza di dar corso immediatamente ad alcune opere propedeutiche alla costruzione della galleria di linea, è stato deciso di procedere all'attrezzatura del cantiere operativo denominato Val Lemme (CA17 o COP1) in due fasi successive:**

- 1. Fase I: campo operativo ridotto che dia modo di eseguire le operazioni più urgenti sulla finestra di imbocco di durata di circa 18-24 mesi. Allo stato attuale il cantiere si trova in questa configurazione;**
- 2. Fase II: nell'arco di tempo in cui sarà in funzione il cantiere di I Fase, si procederà alla realizzazione del cantiere operativo definitivo (cantiere di II Fase) che sarà adeguato in logistica, piazzali, attività ed attrezzature. La configurazione prevista dal progetto definitivo sarà un po' diversa rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo approvato dal CIPE.**

Nella configurazione di I Fase il cantiere occupa quasi esclusivamente la zona a monte della fascia di rispetto delle infrastrutture gasdotto e oleodotto ubicata alla stessa quota della finestra di imbocco; si tratta del piazzale a quota 384,50 msm di superficie circa 10.300 mq.

Nella I fase di cantierizzazione si prevedeva di riutilizzare alcuni manufatti esistenti che facevano parte del cantiere installato per il cunicolo esplorativo (cantierizzato a fine anni '90): si tratta dei due prefabbricati (officina e magazzino), della cabina elettrica MT/BT, delle vasche in c.a. dell'ex impianto di trattamento acque di galleria.

Tali manufatti sono stati completamente adeguati impiantisticamente e logisticamente alle attuali esigenze del cantiere. In particolare nei prefabbricati sono state effettuate operazioni di manutenzione straordinaria ed adeguati completamente gli impianti.

Tali impianti saranno mantenuti anche in Fase II.

Il piazzale interessato dal cantiere di I fase è stato riprofilato alle quote ed alla morfologia prevista nel progetto definitivo in modo che l'area fosse già predisposta alla configurazione del cantiere di II Fase. Il piazzale di imbocco finestra era stato quindi impostato a quota 384,50 msm.

Nella I fase, la gestione dei materiali risulta provenienti dalla finestra, prevedeva l'allontanamento tramite mezzi su gomma dal cantiere alla cava o area di deposito. All'interno del cantiere è comunque prevista un'area per lo stoccaggio provvisorio dello smarino e per la sua caratterizzazione.

Gli interventi principali previsti in Fase II sono:

- Rimozione di baraccamenti e demolizioni di fabbricati esistenti, compreso magrone, fondazione, tubazioni di collegamento e pozzetti relativi alla Fase I;
- Mantenimento fabbricati esistenti Il cantiere è attraversato da un metanodotto e da due oleodotti, pertanto la progettazione del cantiere stesso è stata fatta tenendo in considerazione i suddetti impianti e le relative fasce di rispetto. Inoltre si prevede di mantenere l'officina esistente e una parte dei prefabbricati esistenti nella zona a nord est rispetto al metanodotto e all'oleodotto esistenti;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RI-CA1701-001-B Relazione Idraulica</p> <p style="text-align: right;">Foglio 6 di 11</p>

- Occupazione aree precedentemente occupate da attività similari Il cantiere occupa un'area in parte già utilizzata da RFI e allo stato attuale già destinata al cantiere di Fase I;
- Modifiche sostanziali alla morfologia dei luoghi Il cantiere viene realizzato mediante lavori di sterro e riporto completati da muri di sostegno in c.a.
- Sistemazioni idrauliche I fossi che attraversano l'area di cantiere saranno mantenuti tominati durante la fase II. Al termine del cantiere saranno ripristinati i canali in terra nella zona che sarà restituita a verde;
- Opere provvisorie Per l'alimentazione idrica dell'impianto di betonaggio verrà realizzata un'opera di presa sul torrente Lemme, completa di rete di distribuzione e di un serbatoio di stoccaggio. Per l'alimentazione di acqua potabile, non essendo la zona servita dall'acquedotto comunale di distribuzione, si prevede l'alimentazione tramite autocisterna;
- Scarichi La zona di cantiere non è servita da pubblica fognatura; per questo motivo è prevista l'installazione di vasche Imhoff a tenuta a servizio degli scarichi reflui civili. E' prevista la realizzazione di idoneo sistema di raccolta delle acque meteoriche con invio ad impianti di trattamento delle acque meteoriche contaminate (prima pioggia). Lo scarico delle acque reflue di seconda pioggia è previsto diretto in acque superficiali. Per quanto riguarda le acque reflue industriali di galleria è previsto un impianto di trattamento di tipo chimico fisico per lo scarico in acque superficiali. Per le acque reflue di officina e le acque meteoriche di prima pioggia, pretrattate localmente con impianti di tipo dissabbiatura/disoletatura, è previsto l'invio all'impianto di trattamento delle acque reflue di galleria per il successivo scarico in acque superficiali.

La superficie complessiva occupata dal cantiere nella sua configurazione di Fase II è pari a circa 25.000 mq.

Inoltre sono previste opere di inserimento ambientale e paesaggistico in Fase II ed interventi di ripristino e recupero che saranno realizzati al termine della fase operativa del cantiere.

## 2. CARATTERISTICHE DEL CORSO D'ACQUA

Il torrente Lemme alla sezione di chiusura in corrispondenza del cantiere sottende un bacino di 19 km<sup>2</sup>; il territorio appartiene amministrativamente al Comune di Voltaggio.

Il bacino presenta una forma irregolare con sviluppo massimo in direzione NO-SE e risulta scarsamente urbanizzato.

Il torrente Lemme si sviluppa in direzione N ed il suo bacino è delimitato ad O dal bacino del torrente Gorzente, ad E dal bacino del torrente Scrivia e a S dal bacino del torrente Verde, appartenente al versante tirrenico.

La cima più alta del bacino del torrente Lemme è rappresentata dal Monte delle Figne, a quota 1172 m s.l.m., situato all'estremità meridionale del bacino; la quota media del bacino risulta essere pari a 620 m s.l.m.

Il reticolo idrografico di superficie è caratterizzato dalla presenza di un'asta principale e da una serie di affluenti minori situati principalmente sulla sponda sinistra; fra questi il principale risulta essere il rio Lavagetta.

L'asta principale del t. Lemme alla chiusura della sezione di interesse ha una lunghezza di circa 6.5 km, con una pendenza media pari al 6.5 % circa; la pendenza media dei versanti è pari al 40 % circa.

Il tratto del torrente Lemme oggetto di verifica risulta caratterizzato dalla presenza, in sponda destra, della viabilità rappresentata dalla strada provinciale SP160 di Val Lemme e dal cantiere operativo COP 1 - Finestra Val Lemme.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RI-CA1701-001-B Relazione Idraulica</p> <p>Foglio 7 di 11</p>

Le sezioni risultano di forma sostanzialmente regolare con larghezze al fondo variabili tra 10 m e 15 m circa e risultano caratterizzate dalla presenza di un'area golenale di larghezza variabile tra 10 e 25 m in sponda destra; la sponda sinistra è costituita dal versante naturale.

La pendenza media del fondo alveo nel tratto in esame è pari a circa l' 1.5 %.

Il fondo è costituito prevalentemente da ciottoli di medie dimensioni, con scarsa vegetazione arborea e arbustiva e risulta sgombero da grossi depositi nella parte a monte, mentre è contraddistinto dalla presenza di cumuli di materiale nel tratto terminale.

### 3. INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato con delibera di Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 ed approvato con DPCM del 24 maggio 2001, pubblicato sulla G.U. n 183 del 8/8/01.

Il PAI è sovraordinato a tutti gli altri strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti e costituisce la norma a cui attenersi per l'esecuzione di opere e infrastrutture che interferiscano con il reticolo idrografico.

Esso fornisce i valori delle portate di piena da assumere alla base delle verifiche idrauliche per alcune sezioni significative del reticolo idrografico padano; fornisce altresì le indicazioni per il calcolo delle portate di piena nelle sezioni non indagate sulla base delle curve di probabilità pluviometrica per assegnato periodo di ritorno elaborate per tutto il territorio di competenza.

Il PAI contiene inoltre i criteri a cui attenersi per il dimensionamento delle opere in funzione della tipologia e dei vincoli esistenti.

Per quanto riguarda l'interferenza delle pile di sostegno del nastro trasportatore dello smarino con l'alveo del torrente Lemme, allo scopo di evitare restringimento di sezione e/o ogni altro intralcio al regolare deflusso delle acque, la verifica è stata finalizzata a posizionare gli appoggi del nastro trasportatore stesso al di sopra del livello massimo raggiunto dalla Piena cinquecentennale.

In particolare la posizione del pilone in sponda sinistra ricadente in alveo è stata fissata a distanza maggiore di 10 m dal punto in cui la portata cinquecentennale bagna la sponda.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RI-CA1701-001-B Relazione Idraulica
	Foglio 8 di 11

#### 4. CONSIDERAZIONI IDRAULICHE

Per quanto riguarda le verifiche idrauliche del torrente Lemme si è fatto riferimento allo studio idraulico condotto per la realizzazione dei lavori di riqualificazione ambientale Cementir ed in particolare all'elaborato IG51 01 E CV RI DP04 00 003 B00 *Riqualifica ambientale Val Lemme - Relazione idraulica scogliera*.

Tali lavori prevedono il deposito in sponda sinistra al torrente Lemme del materiale proveniente dallo smarino della nuova galleria dell'Alta Velocità.

Tale deposito si sviluppa alla base del fronte di cava esistente ed è contenuto al piede da una struttura in terra rinforzata, disposta in posizione arretrata ma prospiciente al t. Lemme; la sponda sinistra del t. Lemme verrà protetta dall'azione idrodinamica delle acque del Torrente Lemme tramite una scogliera in massi di cava di lunghezza pari a 417 m, collocata in sponda sinistra ad esterno curva, nel tratto in cui il t. Lemme maggiormente si avvicina al fronte di abbancamento.

La realizzazione della scogliera al piede del deposito avverrà previa realizzazione in alveo di una pista provvisoria di altezza 50 cm che consenta il transito dei mezzi e l'esecuzione dei lavori in condizioni asciutte.

All'interno della relazione idraulica suddetta sono descritti i risultati delle verifiche idrauliche del torrente Lemme, condotte attraverso il calcolo del profilo di rigurgito in moto permanente nella configurazione attuale dell'alveo e nello stato di progetto.

I dati idraulici di riferimento si riferiscono al Sottoprogetto SP 1.4 – Attività di Pianificazione del Bacino del Fiume Po – Rete idrografica minore naturale e artificiale – Monografia del Torrente Lemme, redatto nell'ottobre 2002 dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

La portata di progetto utilizzata, estratta dallo studio Sottoprogetto SP 1.4, è quella della stazione di Voltaggio, posta a valle del deposito, pari a 276 m<sup>3</sup>/s per tempo di ritorno 500 anni.

Tale portata al colmo di piena per il tempo di ritorno di 500 anni è relativa alla sezione 64 di Voltaggio.

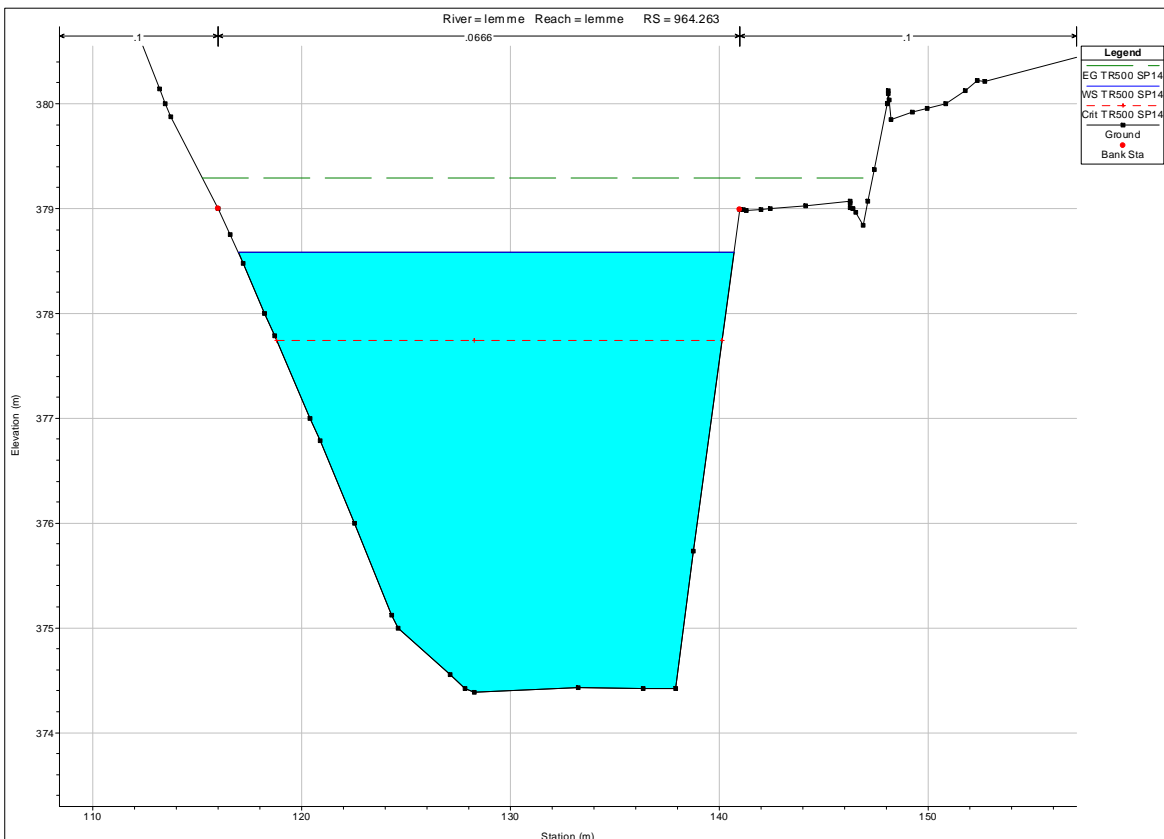
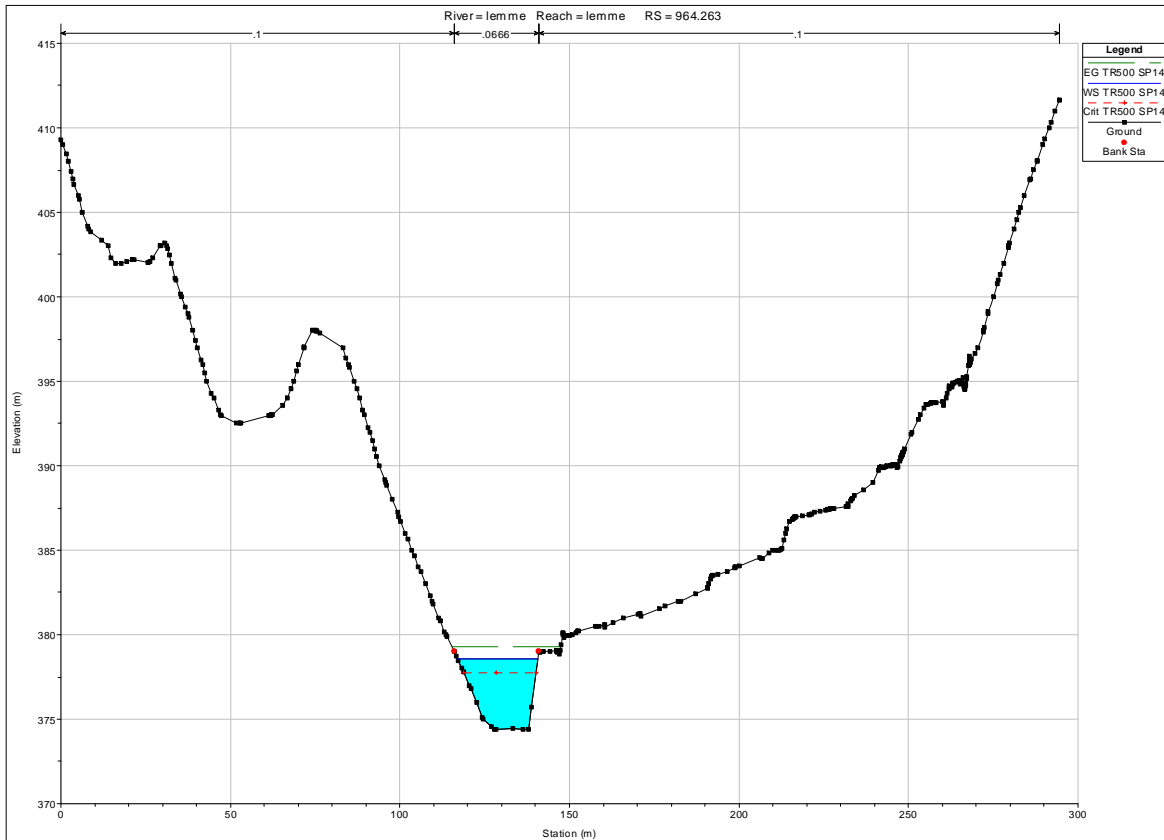
La modellazione idraulica è stata sviluppata utilizzando, come portata di riferimento, la portata cinquecentennale, indicata dal sovracitato studio SP 1.4.

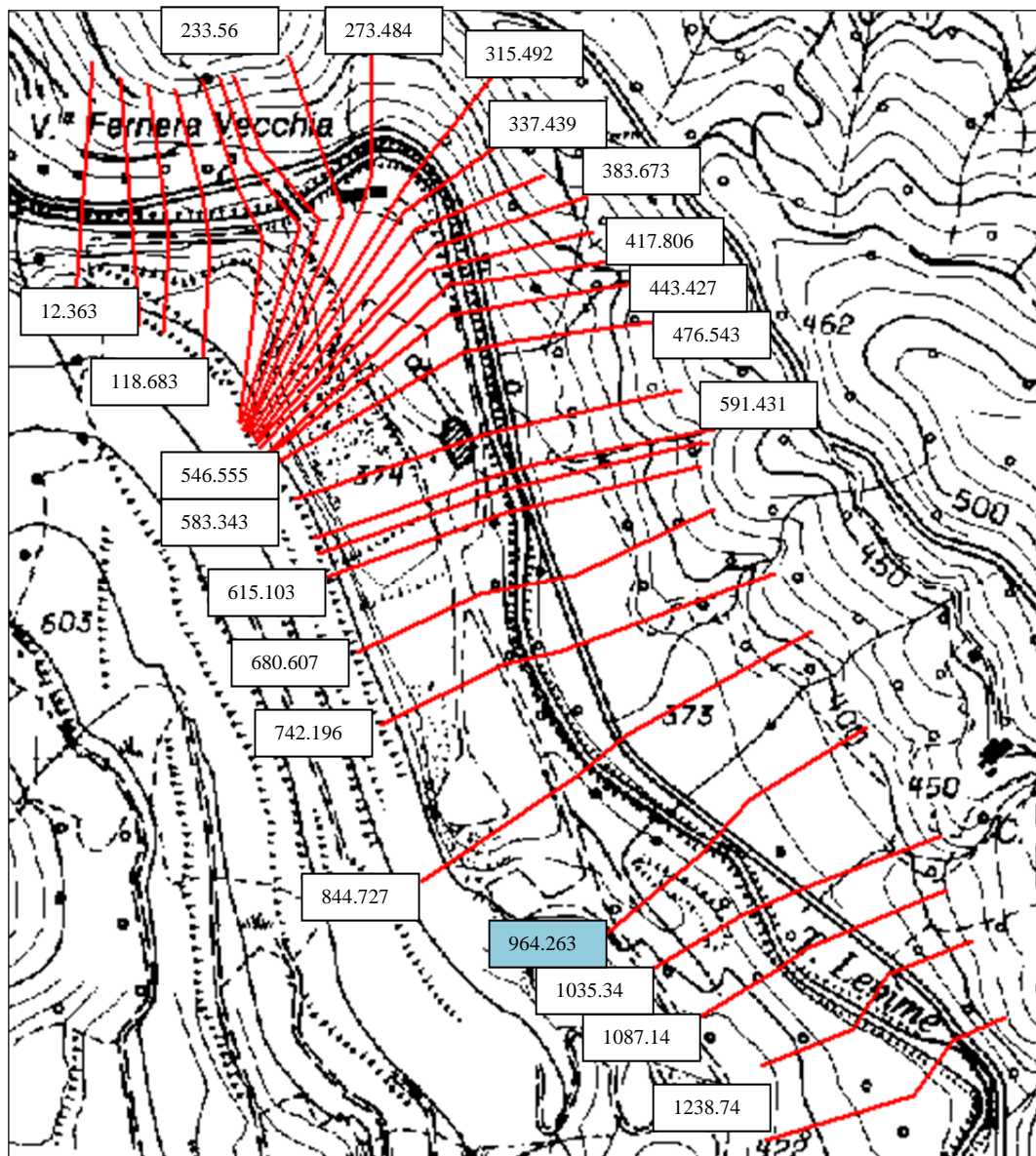
La modellazione idraulica ha interessato un tratto del torrente di circa dalla sezione posta in corrispondenza alla sezione di chiusura posta in corrispondenza di...

Il tirante idraulico corrispondente alla portata di colmo di piena con tempo di ritorno 500 anni in corrispondenza della sezione di interesse (sez. 964.263), in corrispondenza del pilone di appoggio del nastro trasportatore in alveo, ottenuta dalla modellazione idraulica in condizioni di progetto è pari a 378,73 m.

Di seguito si riporta il risultato della modellazione idraulica con Hec.Ras relativo alla sezione di interesse, estratto della Relazione idraulica IG51 01 E CV RI DP04 00 003 B00.







Sezioni trasversali modello – Indicazione della sezione di interesse

## 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere potenzialmente interferenti con il reticolo idrografico superficiali consistono essenzialmente nei piloni di appoggio del nastro trasportatore ricadenti all'interno dell'alveo del torrente Vallemme. Come già detto l'interferenza viene risolta progettando il sistema in modo da posizionare tali piloni, situati in sponda sinistra idraulica a distanza sufficiente dal livello di massima piena corrispondente alla portata di colmo di piena per tempo di ritorno 500 anni.

Di seguito si riporta un estratto della tavola grafica di progetto.

