

 	CLIENTE	 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 1 di 16	Rev. 0

Syndial S.p.A.

PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA DEL SITO DI PIEVE VERGONTE (VB)

Annesso 9

PROGETTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO DEL T. MARMAZZA E DELL'OPERA DI DRENAGGIO DELLA FALDA A MONTE DEL SITO

CONSULENZA  CERUTTI Studio di architettura ed ingegneria Via Mora e Glin, n° 91 28021 Borgomanero (NO) Tel. 0322/841236 Fax 0322/846464 e-mail studiocerutti@libero.it		TIMBRI - FIRME dott. ing. Alessandro POLETTI Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara Posizione n.1210	
Annesso 9 PROGETTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO DEL T. MARMAZZA E DELL'OPERA DI DRENAGGIO DELLA FALDA A MONTE DEL SITO INTERFERENZE CON ILLUMINAZIONE PUBBLICA Relazione generale specialistica			ELAB. N. H1
			SCALA --

0	Emissione	Cerutti	-	D'Emilio	Ago 2012
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

 	CLIENTE	 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 2 di 16	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	Scopo	3
1.2	Documenti di riferimento	4
1.3	Riferimenti normativi	5
1.4	Abbreviazioni	5
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
3	ALVEO T. MARMAZZA - SEZIONE TIPO	7
4	SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA FALDA	9
5	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	11
5.1	Caratterizzazione geologica	11
5.2	Caratterizzazione idrogeologica	11
5.3	Caratterizzazione geotecnica e sismica	13
6	STUDIO IDRAULICO TORRENTE MARMAZZA	14
7	INTERFERENZA CON ILLUMINAZIONE PUBBLICA	15
8	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	16

 	CLIENTE  	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 3 di 16	Rev. 0

1 PREMESSA

La Conferenza di Servizi decisoria del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 27 ottobre 2011 (Rif. 19) ha ritenuto *"approvabile"* con prescrizioni il Progetto Operativo di Bonifica (POB – Rif. 0) del sito Syndial di Pieve Vergonte (VB), chiedendo alla società Syndial proponente di avviare le procedure finalizzate all'ottenimento delle autorizzazioni ambientali definite nell'Annesso 16 del citato progetto.

Con nota del 7 ottobre 2011, prot. DVA-2011-25359, la Direzione generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero ha delegato la Regione Piemonte al coordinamento delle suddette autorizzazioni.

Nell'adunanza del 5 dicembre 2011 (verbale n. 42-3065, Rif. 20), la Giunta della Regione Piemonte ha ritenuto che *"ai sensi degli articoli 12 e 13 della legge regionale n. 40/1998 e dei principi generali relativi alla semplificazione del procedimento amministrativo, tutte le autorizzazioni e le valutazioni previste nell'Annesso 16 del progetto nonché ogni altro atto necessario per la realizzazione dell'intervento debbano essere coordinati in un unico procedimento di valutazione di impatto ambientale di competenza regionale"*.

In data 18 luglio 2012 Syndial ha trasmesso alla Regione Piemonte e agli altri enti competenti l'istanza di avvio del procedimento unico regionale di valutazione di impatto ambientale del Progetto Operativo di Bonifica del sito di Pieve Vergonte (prot. Syndial PRO-EN-36/LV), effettuando in contemporaneo la pubblicazione sulla stampa.

La presente progettazione costituisce integrazione volontaria alla documentazione allegata alla citata istanza e riporta specificazioni relative alle interferenze con le infrastrutture presenti sul territorio.

La documentazione presentata è pertanto costituita da:

- elaborati già trasmessi in data 18 luglio 2012, che mantengono la codifica numerica già adottata;
- elaborati di nuova emissione, redatti nel mese di agosto 2012, che costituiscono approfondimento ed integrazione dei contenuti già espressi nella precedente trasmissione; in questo caso, per chiarezza e distinzione è stata adottata apposita codifica elaborati di tipo alfanumerico (con lettera stampatello "H" seguita da numerazione progressiva).

1.1 Scopo

Il tracciato previsto per il nuovo alveo del t. Marmazza, in corrispondenza della tratta iniziale, subito a valle della vasca di laminazione ed in corrispondenza di via I Maggio, interferisce con la linea interrata dell'illuminazione pubblica.

Scopo della documentazione aggiuntiva predisposta, di cui la presente relazione è parte integrante, è approfondire e dettagliare le condizioni di interferenza con la rete di pubblica illuminazione ai fini dell'istruttoria tecnica di competenza.

 	CLIENTE  	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 4 di 16	Rev. 0

1.2 Documenti di riferimento

In questa relazione si fa riferimento ai seguenti documenti:

- Rif. 0 - Progetto operativo di bonifica del sito di Pieve Vergonte ritenuto approvabile dalla Conferenza di Servizi decisoria del 27 ottobre 2011:
 - Rif. 1: Annesso 1 - Indagini di campo integrative alla caratterizzazione (URS, dicembre 2008),
 - Rif. 2: Annesso 2 - Analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 (URS, agosto 2011),
 - Rif. 3: Annesso 3 - Volumi da asportare (URS, agosto 2011),
 - Rif. 4: Annesso 4 - Scavo, movimentazione e trattamento dei terreni (URS, settembre 2010),
 - Rif. 5: Annesso 5 - Impianto di confinamento (URS, settembre 2010),
 - Rif. 6: Annesso 6 – Risultati della caratterizzazione geologica ed idrogeologica della porzione profonda dell'acquifero (URS, settembre 2010),
 - Rif. 7: Annesso 7 – Studio di prefattibilità degli interventi di bonifica della falda proposti dal MATTM (URS, settembre 2009),
 - Rif. 8: Annesso 8 – Modellazione matematica tridimensionale del sito per la verifica delle opere di contenimento idraulico della falda (URS, settembre 2010),
 - Rif. 9: Annesso 09 – Progettazione dello spostamento dell'alveo del Torrente Marmazza e dell'opera di drenaggio della falda a monte del sito (URS, dicembre 2008),
 - Rif. 10: Annesso 10 – Interventi sulle acque sotterranee – descrizione dei sistemi di contenimento idraulico della falda e piano di monitoraggio (URS, settembre 2010),
 - Rif. 11: Annesso 11 – Sistema di calcolo delle portate ottimali del sistema di sbarramento idraulico (URS, settembre 2010),
 - Rif. 12: Annesso 12 – Impianto TAF sito di Pieve Vergonte,
 - Rif. 13: Annesso 13 – Intervento sulle acque sotterranee in area industriale – air sparging e soil vapour extraction (URS, dicembre 2008),
 - Rif. 14: Annesso 14 – Programma temporale degli interventi (URS, settembre 2010),
 - Rif. 15: Annesso 15 – Computo metrico estimativo (URS, agosto 2011),
 - Rif. 16: Annesso 16 – Autorizzazioni (URS, maggio 2011),
 - Rif. 17: Addendum (URS, maggio 2010),
 - Rif. 18: Integrazione all'Addendum del maggio 2010 (URS, agosto 2011).
 - Rif. 19: Comunicazione del MATTM del 4 novembre 2008.
- Rif. 20: Verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 27 ottobre 2011.
- Rif. 21: D.G.R. n. 42 - 3065 della Giunta della Regione Piemonte del 5 dicembre 2011.

Nel seguito gli elaborati componenti la presente progettazione vengono indicati con il numero dell'Annesso seguito dall'anno 2012 (esempio Annesso 4-2012).

 	CLIENTE  	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 5 di 16	Rev. 0

1.3 Riferimenti normativi

Le norme di riferimento nel presente documento sono le seguenti:

- D.L. 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale e s. m. e i.
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086, Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64, Provvedimenti per la costruzione con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia
- D.L. 31 dicembre 2007, n. 248, Proroga dei termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria, convertito in Legge 28 febbraio 2008, n. 31 (in particolare l'art. 20)
- Norme Tecniche per le costruzioni, approvate con D.M. 14 gennaio 2008
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617, Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008

1.4 Abbreviazioni

POB	Progetto Operativo di Bonifica
TAF	Impianto Trattamento Acque di sito
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
CdS	Conferenza di Servizi decisoria

	CLIENTE	 syndial	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 6 di 16	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La **Figura 1** riporta la planimetria generale dell'intervento con evidenziate le diverse opere previste.

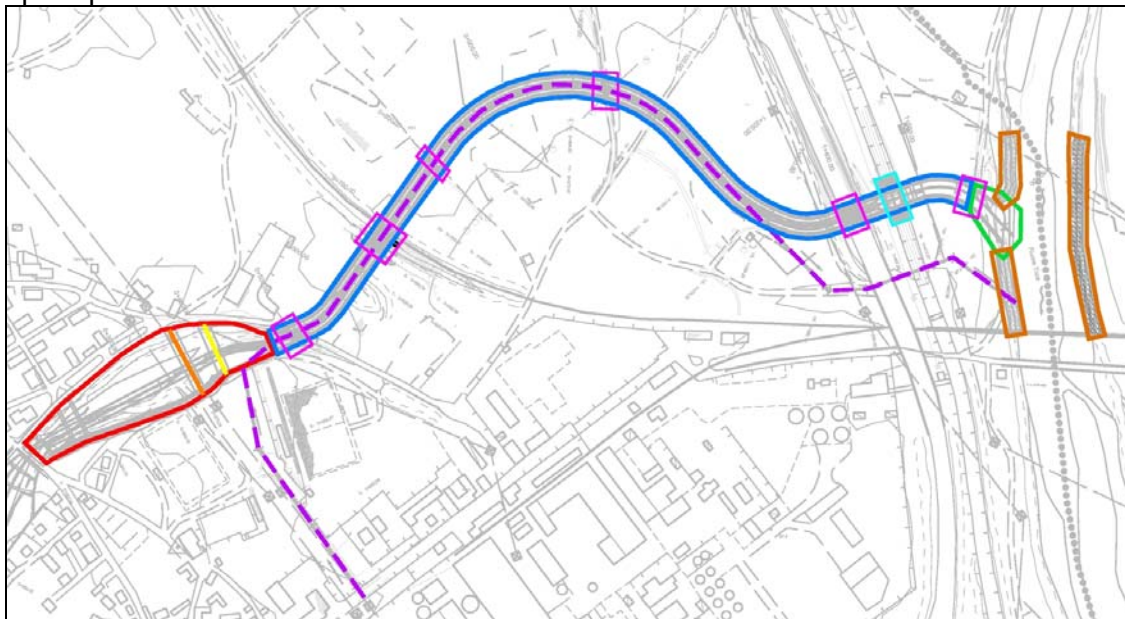


Figura 1 – Planimetria intervento

L'intervento prevede:

- la realizzazione di un bacino di accumulo e di calma (in rosso), a monte deviazione, in corrispondenza di un allargamento dell'alveo, già presente allo stato attuale, in cui verranno inserite una briglia selettiva (in arancio) per la trattenuta del materiale solido e del flottante e una briglia a fessura (in giallo) per la parziale laminazione del picco di piena;
- la realizzazione del nuovo canale di deviazione del T. Marmazza, avente una sezione tipo regolare al fine di limitare al massimo gli eventuali effetti idrodinamici legati a bruschi restringimenti e/o allargamenti (in blu);
- la realizzazione degli attraversamenti eseguiti come scatolari gettati in opera o prefabbricati, posati con le tecniche più appropriate (evidenziati in magenta), tra i quali l'attraversamento della SS 33 del Sempione;
- la realizzazione del sifone del canale idroelettrico (evidenziato in azzurro);
- le opere di sistemazione della zona di sbocco in confluenza Toce – Marmazza (evidenziato in verde), con manufatto di scarico in allargamento in modo da ottimizzare le condizioni di immissione e minimizzare i possibili effetti di erosione spondale sia in sponda destra, ove avviene la confluenza, che in sponda sinistra opposta;
- le opere di difesa spondale in sponda destra, a monte e valle manufatto di scarico, ed in sponda sinistra di fronte ad esso, a completamento del sistema già esistente di difese (in marrone);
- la realizzazione di una tubazione di drenaggio delle acque sotterranee a monte sito Syndial (in viola tratteggiata).

	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 7 di 16	Rev. 0

3 ALVEO T. MARMAZZA - SEZIONE TIPO

A valle della vasca di laminazione, la sezione tipo dell'alveo in progetto è di tipo trapezio composto; è prevista una gàveta centrale che consente di convogliare le portate di magra lontano dalle sponde svolgendo nel contempo funzioni di autopulizia del fondo alveo.

Il fondo della gaveta sarà realizzato con massi cementati, al di sotto dei quali sarà steso un geotessuto (densità 800 g/m²) e una geomembrana in HDPE di interconnessione con il terreno esistente.

Il fondo delle golene sarà invece realizzato con massi di cava intasati con terra, al di sotto dei quali sarà steso un geotessuto (densità 800 g/m²); superiormente è previsto un ricoprimento realizzato con uno strato di terreno vegetale rinforzato con geocelle.

Le sponde saranno realizzate con una scogliera in massi intasati in terra, rinverditi mediante impianto di talee. La fondazione delle scogliere è prevista in massi di cava cementati.

Nel tratto tra la progressiva 1+148 km ed il canale idroelettrico, l'alveo è parzialmente pensile, le sponde si elevano oltre il piano campagna e a tergo della scogliera è ricavato un rilevato di raccordo su cui sono presenti le due piste.

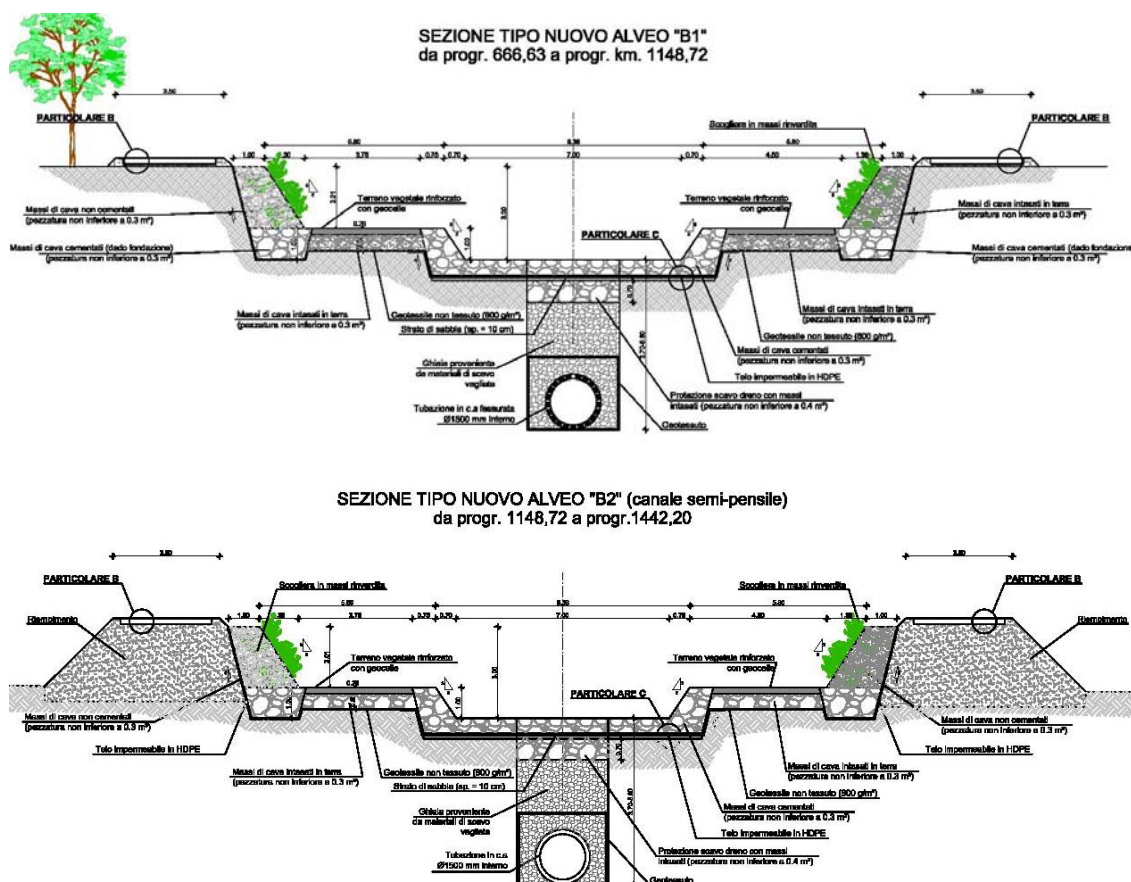


Figura 2 – Sezione tipo con gàveta centrale.

La geometria del Torrente Marmazza muta dallo schema classico a gàveta centrale con golene laterali a sezione unica con fondo concavo dall'interferenza con il canale idroelettrico sino alla confluenza in Toce. Il cambio di sezione ha la funzione di

	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 8 di 16	Rev. 0

semplificare la realizzazione della struttura scatolare del sifone riducendo i carichi sull'asse verticale.
In questo caso la sezione è completamente realizzata in massi non cementati intasati.

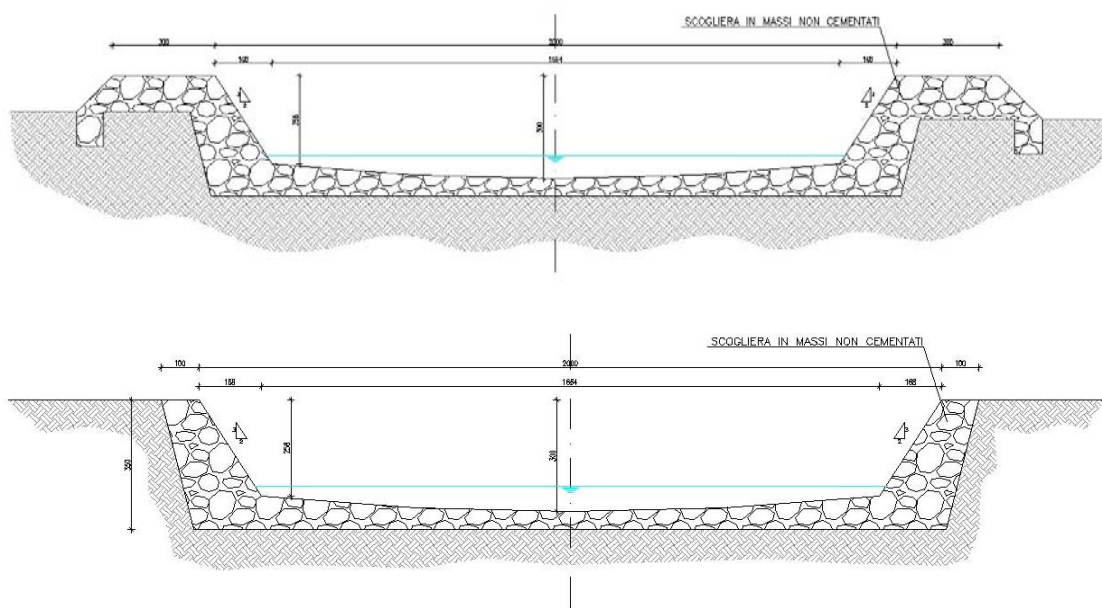


Figura 3 – Sezioni tipo del tratto finale (a valle della SS 33 del Sempione)

	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 9 di 16	Rev. 0

4 SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA FALDA

Nell'ambito dei lavori in oggetto è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio dell'acquifero finalizzato ad intercettare flussi dell'acquifero libero prima che intercettino il terreno al di sotto dello stabilimento.

Il sistema drenante è costituito da una tubazione vibro compressa armata drenante di diametro interno pari a 1500 mm che si estende per una lunghezza di circa 906 m e da un successivo tratto di tubazione cieca di lunghezza pari a circa 634 m, per una lunghezza complessiva di 1540 m circa.

Superata la progressiva 906 la tubazione in calcestruzzo armato vibrocompressa prosegue cieca fino allo scarico nel Toce.

Nel tratto non coincidente con il T. Marmazza la tubazione verrà posata in trincea profonda, sostenuta con un adeguato sistema di corazzamento degli scavi posato in avanzamento.

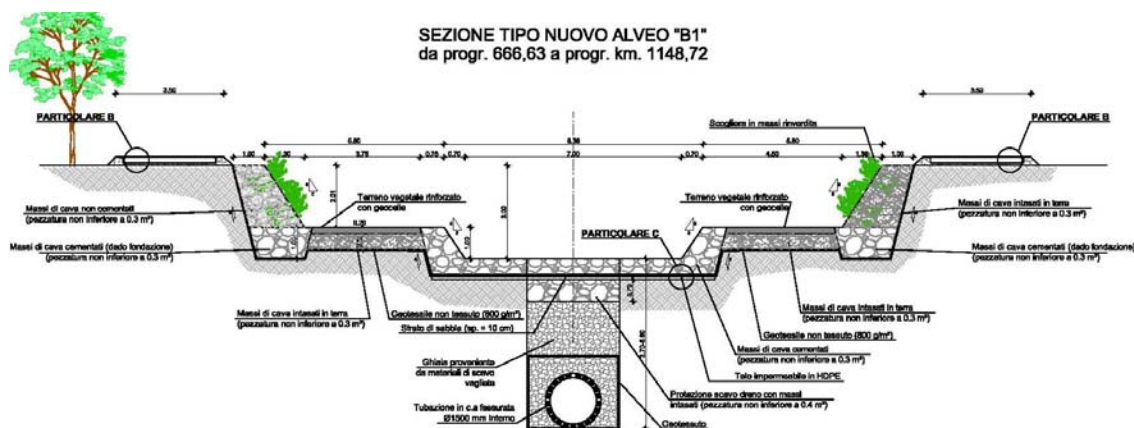


Figura 4 – Sezione dreno in tratto coincidente con il T. Marmazza

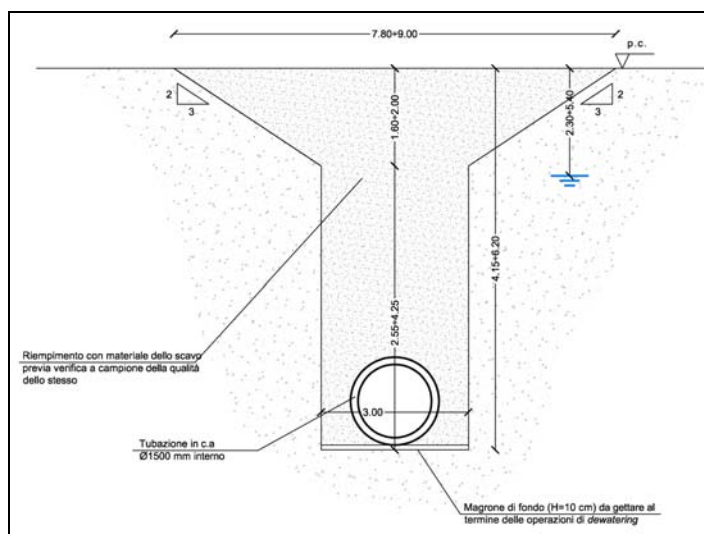


Figura 5 – Sezione dreno in tratto non coincidente con il T. Marmazza

	CLIENTE	 syndial	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 10 di 16	Rev. 0

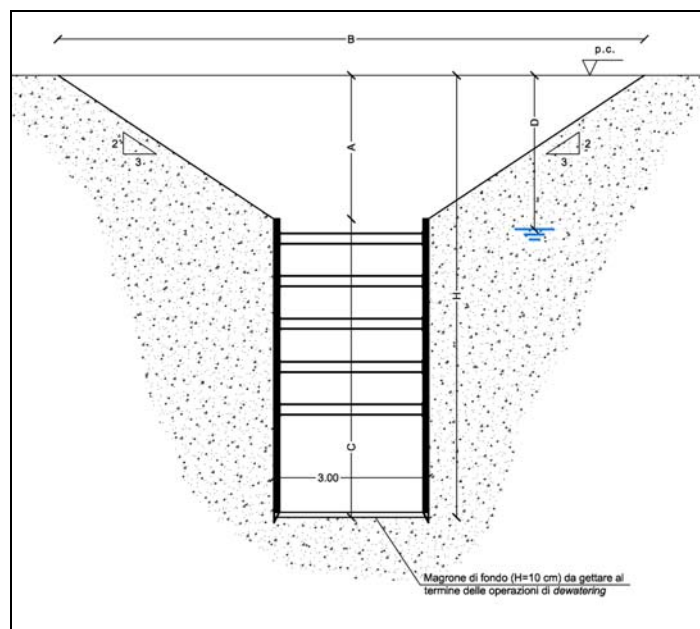


Figura 6 – Sezione dreno in tratto non coincidente con il T. Marmazza – Scavo armato

Al di sotto del rilevato della linea ferroviaria Novara-Domodossola, per un tratto di 45 m, la tubazione filtrante è interrotta e viene prevista una tubazione di continuità cieca, che verrà posta in opera tramite sistema microtunneling.

Il tracciato del dreno si sviluppa per un tratto iniziale discostante dal tracciato del Marmazza, costeggiando gli impianti da calcio in sinistra. Successivamente esso segue il tracciato del Marmazza, per poi distaccarsi nuovamente dallo stesso nella parte terminale e convogliare le acque all'interno del Toce alcune centinaia di metri più a valle della foce del Marmazza in progetto.

L'attraversamento della Strada Statale n. 33 del Sempione e del canale idroelettrico avverrà mediante tubazione cieca realizzata tramite sistema microtunnelling.

Lo scarico nel recettore Toce avverrà tramite adeguato manufatto in c.a., attrezzato con valvola a clapet di non ritorno, ricavato all'interno della scogliera in massi in progetto tra la confluenza del T. Marmazza ed il ponte ferroviario.

 	CLIENTE 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 11 di 16	Rev. 0

5 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

5.1 Caratterizzazione geologica

L'area di progetto si trova in Val d'Ossola in destra Toce, in corrispondenza della valle del torrente Marmazza all'altezza dell'abitato di Pieve Vergonte. La valle del fiume Toce è larga in questo punto circa 2 km.

Da un punto di vista geologico la Val d'Ossola attraversa in questo tratto, da sud verso nord, il Sistema Autoalpino costituito dalla Zona Sesia-Lanzo e da numerosi lembi di ricoprimento esterni. In particolare, a nord della Linea delle Centovalli, si riconoscono gli Scisti milonitici di Fobello-Rimella che costituiscono una zona di shear milonitico in facies scisti verdi e la Zona Sesia-Lanzo vera e propria (elemento inferiore del Sistema Austroalpino). Si tratta di unità composte da micascisti eclogitici (caratterizzati da colorazione bruno-ruggine), derivati metamorfici di un complesso vasirico di granuliti acide, e paragneiss e ortoscisti eclogitici che derivano da granitoidi di età permiana.

La valle del fiume Toce è stata profondamente scavata dalle lingue glaciali entro questi litotipi e raggiunge, nel settore di Pieve Vergonte, la profondità di circa 400 m dal piano campagna (in termini di quote assolute fino a -220 m s.l.m.).

Le indagini eseguite in passato (sondaggi, geofisica) hanno evidenziato la presenza di una sequenza di depositi detritici sedimentari di origine glaciale, fluvio-glaciale e alluvionale che hanno colmato nel tempo la valle. Questi, dal basso verso l'alto, sono costituiti da:

- 360 m circa di sedimenti molto fini (argille e limi), deposti in ambiente glaciale e/o lacustre
- 20-30 m circa di sedimenti fini (sabbie medio-fini), deposti in ambiente alluvionale a bassa energia
- 20-30 m circa di sedimenti medio fini (sabbie con livelli e lenti di ghiaia), deposti in ambiente alluvionale a media energia
- 20-30 m circa di sedimenti grossolani (ghiaie e ciottoli), deposti in ambiente alluvionale a elevata energia.

Le nuove indagini disposte lungo il tracciato delle opere (la localizzazione dei punti di indagine è riportata in Elaborato 04 della relazione geotecnica: Planimetria con ubicazione delle indagini, allegata), costituite da 9 sondaggi a carotaggio continuo spinti sino a 20 m di profondità, hanno confermato la presenza di sedimenti di natura prevalentemente grossolana; tuttavia, alla profondità di 16-18 m circa è stato rinvenuto in alcuni sondaggi un livello discontinuo di spessore modesto (2-4 m) di limi e sabbie.

Le indagini hanno messo in evidenza una forte variabilità sia in termini composizionali sia geometrici dei corpi sedimentari che compongono il potente materasso alluvionale che colma la valle d'Ossola.

5.2 Caratterizzazione idrogeologica

Da un punto di vista idrogeologico l'area di progetto è caratterizzata da un potente acquifero freatico contenuto nei depositi sciolti di origine alluvionale e glaciale-lacustre, confinato all'interno di formazioni rocciose da poco permeabili a impermeabili che compongono i fianchi vallivi.

 	CLIENTE 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 12 di 16	Rev. 0

La falda è alimentata direttamente dalle precipitazioni, dal ruscellamento che avviene direttamente sui fianchi vallivi poco o nulla permeabili e dai corsi d'acqua (Toce, Anza, Diveria, Marmazza, etc).

Da un punto di vista della permeabilità i terreni sono ben suddivisibili in livelli con caratteristiche differenti tra loro.

I sedimenti grossolani del livello più superficiale (primi 20-30 m), sono caratterizzati da permeabilità molto elevate, dell'ordine dei 10-4÷10-6 m/s. Al di sotto di questi sono presenti in maniera discontinua livelli di spessore metrico o plurimetrico (fino a 3-4 m) di sedimenti molto fini caratterizzati da permeabilità molto basse, dell'ordine dei 10-7 m/s.

I sedimenti sciolti compresi tra 20-30 m e circa 70 m di profondità sono caratterizzati da permeabilità basse o molto basse, dell'ordine dei 10-6÷10-7 m/s.

I sedimenti presenti al di sotto dei 70-80 m di profondità sono, infine, caratterizzati da valori di permeabilità molto bassi, dell'ordine dei 10-7÷10-9 m/s.

L'acquifero è pertanto contenuto all'interno del potente accumulo di sedimenti detritici sciolti, ma in virtù della granulometria decrescente e del crescente addensamento con la profondità, la porzione a maggior circolazione è quella dei primi 20-30 m, mentre in profondità la circolazione risulta decisamente più modesta.

La soggiacenza della falda nell'area di progetto in condizioni non disturbate è di circa 5 m, con oscillazioni che, in funzione della posizione e della stagione, possono raggiungere alcuni metri.

La direzione di scorrimento della falda in corrispondenza della zona di progetto è verso il fiume Toce (W-E) nei periodi di piena, mentre nei periodi di magra tende a ruotare scorrendo da NW verso SE sempre tuttavia verso il recettore finale del sistema rappresentato dal fiume Toce.

Da un punto di vista della stagionalità la falda risente di due picchi l'anno in corrispondenza dei periodi di piogge primaverile e autunnale e di due minimi in corrispondenza del periodo tardo estivo e invernale.

Data l'elevata permeabilità dei sedimenti superficiali le oscillazioni della falda in corrispondenza di precipitazioni sono estremamente repentine.

Al momento attuale la falda freatica è interessata da alcune importanti captazioni che ne rendono complessa e articolata la configurazione. Si tratta in particolare del campo pozzi Tessenderlo, ubicato immediatamente a valle della zona di intervento, in cui sono presenti alcuni pozzi che captano la falda per uso idropotabile e industriale con portate importanti (per complessivi 1300-1400 m3/h circa).

L'emungimento operato in corrispondenza dei pozzi Tessenderlo induce un abbassamento della falda fino a più di 10 m (pozzo 18), con permeabilità dei terreni circostanti valutata nell'ordine dei 10-3÷10-4 m/s e trasmissività comprese tra 0.01÷0.1 m2/s.

Oltre al campo pozzi Tessenderlo è presente, dal 2001, la barriera di pozzi realizzata tra il fiume Toce e l'area industriale ex Enichem (31 pozzi spinti fino a 20 m di profondità), inseriti nel piano di bonifica del sito industriale.

A seguito delle indagini eseguite nel mese di novembre 2008 lungo il tracciato del nuovo torrente Marmazza è possibile caratterizzare anche dal punto di vista idrogeologico il settore interessato dal progetto.

	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO	Progetto operativo di bonifica	Pg. 13 di 16	Rev. 0

Le prove di permeabilità eseguite hanno evidenziato che le formazioni delle ghiaie e sabbie con ciottoli e delle sabbie con ghiaie e ciottoli presenti nei primi 15-16 m sono caratterizzate da valori compresi tra 10-4 e 10-6 m/s.

Le formazioni presenti al di sotto delle ghiaie e sabbie con ciottoli e delle sabbie con ghiaie e ciottoli, mediamente più fini, composte da sabbie, limi sabbiosi, sabbie con ghiaie e sabbie con ciottoli, presentano permeabilità più basse, comprese tra 10-6-10-7 m/s.

La falda freatica presente in maniera continua in tutta l'area dell'intervento, evidenzia una soggiacenza omogenea con valori compresi tra 4.5 e 5.5 m.

Nelle condizioni stagionali attuali il fondo dell'opera di deviazione del T Marmazza in progetto si mantiene sempre decisamente al di sopra della falda.

5.3 Caratterizzazione geotecnica e sismica

I terreni costituenti la porzione di territorio oggetto di progetto sono stati indagati attraverso sondaggi in situ ed in laboratorio, finalizzati alla determinazione dei parametri geotecnici necessari per la corretta progettazione delle opere.

Lungo lo sviluppo del tracciato di progetto previsto, sia per quanto riguarda il T. Marmazza, che per quanto riguarda il dreno in falda, sono stati eseguiti una serie di sondaggi a carotaggio continuo, prove SPT e prove di laboratorio atte alla determinazione delle capacità di resistenza a deformazione, taglio, ecc.

Si rimanda alle relazioni (Elab. A5, allegato) ed alla tavola (Elab. 2.3, allegato) dedicata per ogni approfondimento in merito.

Le aree oggetto di intervento sono state caratterizzate dal punto di vista sismico. I manufatti sono stati calcolati per vita nominale 100 anni e classe d'uso 4.

Si rimanda alla relazione sismica (Elab. 4.2 allegato) per ogni approfondimento in merito.

 	CLIENTE 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 14 di 16	Rev. 0

6 STUDIO IDRAULICO TORRENTE MARMAZZA

Quanto di seguito riportato si riferisce all'intera deviazione del T Marmazza.

Al fine di valutare i livelli idrici lungo il tracciato del canale di deviazione del Torrente Marmazza, in progetto, si è realizzata una modellazione idraulica monodimensionale con il software di analisi dei corsi d'acqua HEC-RAS v.4.1 (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) dell'U.S. Army Corps of Engineers dei tratti a monte ed a valle della vasca di laminazione.

La vasca di laminazione è stata studiata con il modello bidimensionale BASEMENT v.2.2 (BASic EnvironMENT for simulation of environmental and natural hazard), codice che è stato sviluppato dalla WAV (Swiss Laboratory of Hydraulics, Hydrology and Glaciology) in collaborazione con la ETH (Swiss Federal Technology Laboratory Zurich).

Utilizzando le portate derivate dagli studi idrologici effettuati e riportati in elaborato 3.1, si è studiato l'effetto di laminazione della vasca a seguito della presenza al suo interno della briglia a fessura di regolazione.

Sono state realizzate due simulazioni: per tempo di ritorno 200 anni e per tempo di ritorno 500 anni.

I livelli riscontrati in vasca, sono stati utilizzati per il dimensionamento delle quote di testa dei muri perimetrali e delle opere interne ad essa. In generale si è mantenuto in fase di progettazione un franco minimo di 1 m dal livello di piena duecentennale.

Le portate all'uscita della vasca, a valle del modello bidimensionale, sono risultate, pari a 53 m³/s, per tempo di ritorno 200 anni, e 68 m³/s, per tempo di ritorno 500 anni.

Il deflusso di tali portate costituisce condizione al contorno di monte del modello monodimensionale del tratto di valle del nuovo alveo del T. Marmazza.

A partire dai risultati delle simulazioni si è realizzato un profilo idraulico di progetto, in caso di evento duecentennale e cinquecentennale, riportato nella Tavola 3.3 allegato. Tali livelli sono stati utilizzati come riferimento per valutare l'altezza delle scogliere, costituenti le sponde del canale, e dei rilevati in progetto a fianco di esse.

In generale, nella caratterizzazione delle sezioni di progetto, si è fatto in modo che il livello piena cinquecentennale fosse contenuto al di sotto della testa della scogliera e che fosse assicurato un franco di sicurezza della quota di testa del rilevato a lato scogliera di almeno 1 m, rispetto al livello di piena duecentennale.

Si rimanda allo studio idraulico (elaborato 3.2 allegato) per ogni approfondimento in merito.

 	CLIENTE 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 15 di 16	Rev. 0

7 INTERFERENZA CON ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Come anticipato in premessa, il tracciato previsto per il nuovo alveo del t. Marmazza, in corrispondenza della tratta iniziale, subito a valle della vasca di laminazione, in corrispondenza di via Carlo Marx ed in corrispondenza di via I Maggio, interferisce sia con la linea interrata, sia con i pali dell'illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda la risoluzione dell'interferenza con la linea elettrica, si propone lo spostamento della linea interferente ed il suo riposizionamento all'interno degli scatolari relativi ai manufatti di attraversamento di via Carlo Marx e di via 1° Maggio. Pertanto si ritiene che la funzionalità della linea venga interrotta per l'intera durata dei lavori stimabile in due settimane lavorative. Le opere in esame verranno eseguite contestualmente alle lavorazioni previste per la realizzazione degli attraversamenti di via Carlo Marx e di via 1° Maggio, quando saranno già funzionanti le aree di stoccaggio M1, M2 e M3.

Nello specifico, verranno posati dei cavidotti, a quota – 80 cm da livello strada, di diametro 125 mm, come predisposizione per il successivo passaggio dei cavi di alimentazione dell'illuminazione pubblica.

A monte e a valle dei suddetti scatolari verranno posati pozzetti di ispezione, in cemento armato e di dimensioni 1,00x1,00 m con chiusino in ghisa carrabile D400 passo d'uomo diametro 600, che consentiranno, successivamente, la posa dei cavi.

Per quanto riguarda la risoluzione dell'interferenza con i pali, si prevede in entrambi i casi:

- la dismissione del palo interferente;
- il riposizionamento di due nuovi pali a monte e valle del manufatto di attraversamento.

Per un riscontro grafico delle sopracitate interferenze, si rimanda all'elaborato grafico H2

 	CLIENTE  	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ Pieve Vergonte (VB)	SPC. -	
	PROGETTO Progetto operativo di bonifica	Pg. 16 di 16	Rev. 0

8 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Si delineano i criteri di gestione delle terre di risulta dagli scavi relativi all'interferenza:

- In linea generale, i materiali di risulta saranno gestiti nelle aree di deposito specifiche previste nell'ambito del POB (Area "VF" per la bonifica del sito industriale, aree M1-M2-M3 per lo spostamento dell'alveo del T Marmazza),
- in linea generale, i terreni di scavo saranno riutilizzabili in fase di rinterro se conforme ai criteri di riutilizzo indicati dal MATTM (Rif. 19),
- nelle fasi preliminari dei lavori, i terreni di risulta saranno posti nelle adiacenze delle aree di scavo per essere trasferiti nel minor tempo possibile nell'area di caratterizzazione M1; qui saranno stoccati in cumulo, coperti con teli impermeabili zavorrati, in attesa di essere caratterizzati e trasferiti nel minor tempo possibile nell'area di deposito specifica,
- al termine dei lavori di realizzazione dell'interferenza, sarà ripristinato lo stato dei luoghi (ripristino delle pavimentazioni in asfalto, della copertura in terra, ect) con il sostanziale rinterro degli scavi utilizzando il materiale giudicato idoneo a seguito di caratterizzazione, opportunamente vibrocompattato (ovviamente solo per i tratti di rete interrata).