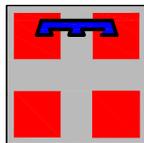




PROVINCIA DI ASTI



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI CUNEO

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)

LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

PROGETTO ESECUTIVO OPERE D'ARTE DI ATTRAVERSAMENTO

OPERE IDRAULICHE SISTEMAZIONE RIO SAN MICHELE RELAZIONE IDRAULICA

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMISSIONE	Redatto: ing. Dutto	Controllato: ing. Ossesia	Approvato: ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r E.3.15.01
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Lotto Prog. Tipo Elaborato
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data: Marzo 2015
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala: -



PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Enrico Ghislandi
Albo di Milano
N° A 16993

CONCESSIONARIA:





Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Sistemazione Rio San Michele - Relazione idraulica

INDICE

1. PREMESSA.....	2
1.1. INQUADRAMENTO GENERALE DEL CORSO D'ACQUA.....	2
1.2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
2. CALCOLI IDRAULICI.....	4

1. PREMESSA

Il progetto del lotto 2.6 Roddi-Diga Enel del collegamento autostradale A6-A21 (Asti-Cuneo) prende origine dalla spalla lato Cuneo del viadotto facente parte del tratto terminale del lotto 2.7, in Comune di Cherasco. A seguito dei lavori di realizzazione del viadotto stesso, il rio San Michele presenta una deviazione rispetto al tracciato originario che si sviluppa in parallelo all'opera di attraversamento.

Pertanto si renderà necessario ripristinare il corso d'acqua secondo il tracciato naturale e riattivare il collegamento al relativo recapito in Tanaro nel tratto a cavallo delle opere autostradali.

1.1. INQUADRAMENTO GENERALE DEL CORSO D'ACQUA

Il Rio San Michele è un tributario di destra del T. Tanaro, entro cui confluisce circa 3 chilometri a valle della confluenza Tanaro/Stura. La testata del bacino è collocata in prossimità dell'abitato di Case Mascarelli, tra i confini comunali di Cherasco e La Morra, a circa 440 m di quota.

Il tratto di monte è inizialmente stretto e piuttosto inciso. Più avanti, oltre l'attraversamento autostradale esistente, l'alveo originario presenta un ulteriore restringimento e la presenza di un tombino circolare con diametro interno 80 cm per l'attraversamento della strada bianca che si snoda in adiacenza al rio limita decisamente la capacità di portata dell'alveo.

1.2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto è mirato al ripristino del tracciato originario del Rio nel tratto a cavallo del viadotto autostradale, prevedendo una sistemazione idraulica a stabilizzazione e protezione della sezione d'alveo, fino a collegarsi al tratto di valle esistente che recapita nel fiume Tanaro.

Il ripristino della funzionalità del rio sarà attuato riprofilando e rivestendo la sezione in modo da:

- consentire un più adeguato smaltimento delle portate di piena rispetto alle attuali condizioni, mediante una sezione trapezia di larghezza 3 m alla base, altezza 1,50 m e larghezza in sommità di 4,00 m;
- stabilizzare l'alveo mediante rivestimento di fondo in gabbioni metallici tipo "Reno" di spessore pari a 30 cm e difesa delle sponde in gabbioni di spessore 1,00 m, larghezza 1÷1,50 m e altezza 1,50 m per una lunghezza di 39 m circa;
- sottopassare la pista di manutenzione in rilevato a monte del viadotto mediante la realizzazione di un tombino a sezione policentrica in ondulato metallico (ARMCO) di larghezza 2,984 m, altezza di 1,985 m e lunghezza di 14,00 m, intestato su un muro in gabbioni metallici di altezza 3,00 m;
- ripristinare il tracciato e l'imbocco del tombino mediante una difesa di sponda in gabbioni metallici di altezza 3,00 m e lunghezza pari a 8,00 m in destra e 11,00 m in sinistra e un rivestimento di fondo come da sezione ordinaria di valle per una lunghezza di 2,00 m.



In sintesi si prevede la realizzazione delle seguenti sezioni tipologiche:

- sezione tipo A e B prevista nel tratto iniziale (L = 5,95 m in destra e L = 9,00 m in sinistra), con difesa di sponda in gabbioni metallici di altezza 3,00 m e larghezza della sezione variabile;
- sezione tipo C nel tratto immediatamente a monte del tombino ARMCO (L = 2,00 m), con difesa di sponda in gabbioni metallici di altezza 3,00 m, larghezza della sezione variabile e rivestimento di fondo in gabbioni metallici;
- sezione tipo D nei tratti di testata del tombino, realizzato in gabbioni metallici sovrapposti di altezza complessiva 3,00 m, larghezza 8,00 m e lunghezza 2,50 m;
- tombino a sezione policentrica in ondulato metallico (ARMCO) di larghezza 2,984 m, altezza di 1,985 m e lunghezza di 14,00 m;
- sezione tipo E nel tratto a valle del tombino (L = 39,00 m), con difesa di sponda e rivestimento di fondo in gabbioni metallici, sezione trapezia di larghezza 3 m alla base, altezza 1,50 m e larghezza in sommità di 4,00 m.

La pendenza di progetto di fondo sistemazione è pari a 1,25% per tutto il tratto di intervento.

Il profilo di fondo è stato studiato in modo tale da mantenere la pendenza il più possibile congruente con quella dell'alveo esistente.

Nella sezione di fine sistemazione, si realizzerà un taglione di immorsamento del rivestimento di fondo, costituito da un gabbione metallico riempito con pietrame di adeguata pezzatura di dimensioni 1,00 x 1,00 m, esteso all'intera larghezza della sistemazione.

Tali opere non comporteranno ulteriori deviazioni provvisorie del corso d'acqua, in ragione dell'attuale spostamento parallelamente all'asse autostradale. Al termine della realizzazione della sistemazione definitiva, il Rio San Michele verrà ricondotto nella sezione sistemata, dismettendo la sezione attuale in corrispondenza del viadotto.

2. CALCOLI IDRAULICI

Il dimensionamento delle opere di sistemazione è stato eseguito con riferimento alla portata duecentennale QTR 200 = 15,00 m³/s.

Il criterio utilizzato è quello di garantire il contenimento delle portate di piena all'interno della sezione sistemata, sia pure a bordi pieni.

Si è ritenuto necessario adottare un criterio così cautelativo pur considerando che allo stato attuale il corso d'acqua presenta, sia a monte che a valle, sezioni più ristrette e con capacità di portata estremamente ridotta.

Inoltre, con la nuova inalveazione, il corso d'acqua (che attualmente nel tratto in esame risulta deviato e privo di recapito) intercetterà correttamente le acque di versante di propria competenza.

Con riferimento all'analisi idrologica relativamente al bacino del rio San Michele alla sezione di chiusura di interesse risultano i seguenti valori di riferimento:

- Superficie bacino: 1,876 km²;
- QTR 200: 15,00 m³/s;
- QTR 100: 13,60 m³/s.

Le verifiche idrauliche sono state eseguite per la pendenza assegnata al fondo sistemazione adottando uno schema di moto uniforme. Si è quindi fatto riferimento alla formula di Chèzy per ricavare le scale di deflusso della canalizzazione e verificare il passaggio della portata di progetto.

La legge di Chèzy si configura nel modo seguente:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

avendo indicato con:

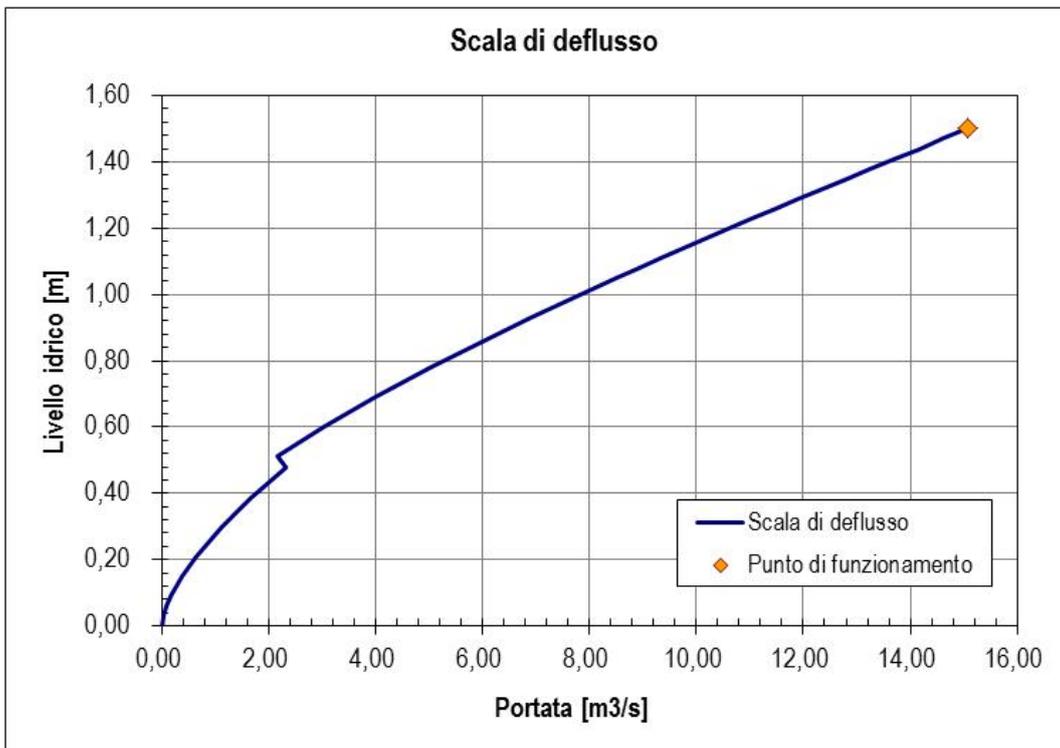
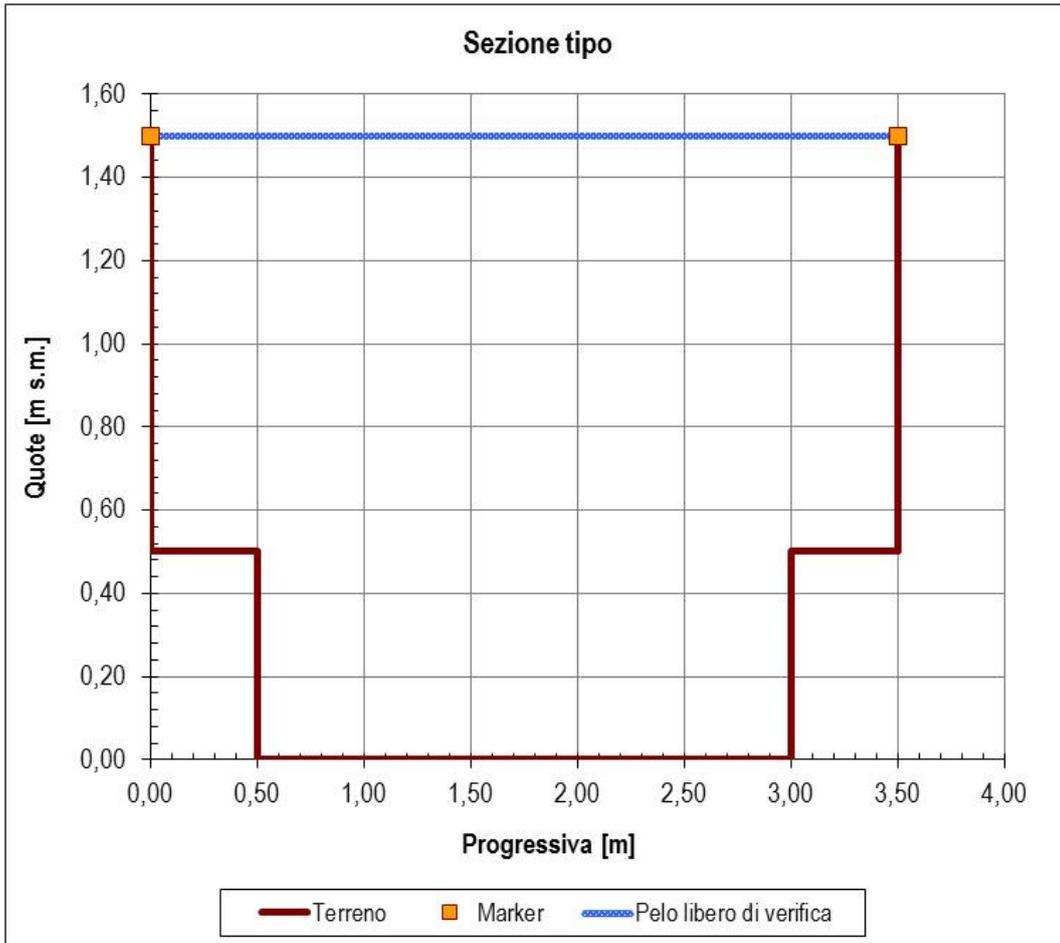
- Q, la portata al colmo con TR 200 anni;
- K_s, il coefficiente di Strickler, assunto per il rivestimento in materassi metallici pari a 35 m^{1/3}/s;
- A, l'area della sezione;
- R, il raggio idraulico della sezione;
- I, la pendenza longitudinale della sistemazione.

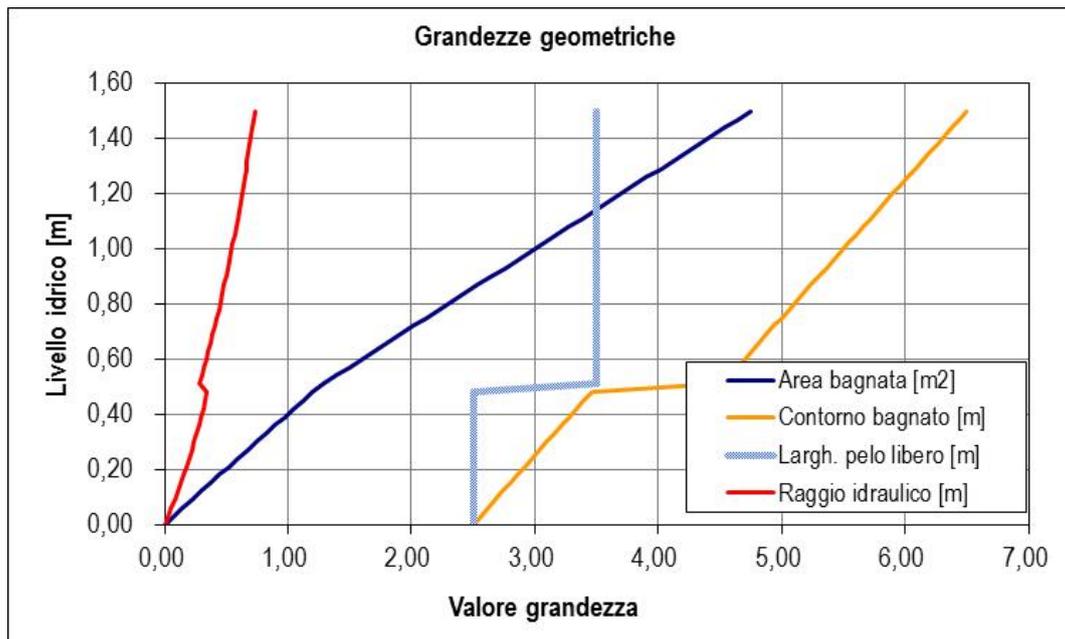
I risultati che ne derivano sono riportati nelle successive figure.

Figura 1 – Scale di deflusso per la sistemazione idraulica in progetto.

Dati geometrici		
Livello idrico minimo:	Y ₀ [m]	0,00
Livello idrico massimo:	Y _{max} [m]	1,50
Livello idrico di verifica:	Y [m]	1,50
Picchetto di marker sinistro:		1
Picchetto di marker destro:		8
Pendenza longitudinale:	i [%]	1,25%

Risultati		
Portata massima defluibile:	Q _{max} [m ³ /s]	15,08
Portata di verifica:	Q [m³/s]	15,08
Riempimento:	r [%]	100,0%
Area bagnata	A [m ²]	4,75
Perimetro bagnato	B [m]	6,50
Larghezza pelo libero	b [m]	3,50
Scabrezza media equivalente:	c' [m ^{1/3} /s]	35,0





Anche per il dimensionamento e verifica idraulica dell'attraversamento costituito dal tombino a sezione policentrica in ondulato metallico (ARMCO) è stato impiegato uno schema di funzionamento in moto uniforme.

La scabrezza assunta nel calcolo idraulico è di $50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ e la livelletta di progetto è analoga a quella del tratto a cielo aperto (1,25%).

Ne deriva che il tombino è in grado di smaltire la portata di riferimento di $15,00 \text{ m}^3/\text{s}$, con un tirante idrico di 1,43 m, un riempimento del 72% e con un franco residuo di oltre 55 cm. L'attraversamento risulta quindi adeguato idraulicamente.

Nella seguente figura, viene riportata la scala di deflusso della condotta ARMCO.

Figura 2 – Scala di deflusso per il tombino ARMCO.

