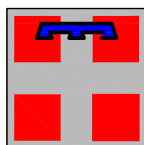




PROVINCIA DI ASTI



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  
DEVIAZIONE CANALE VERDUNO  
RELAZIONE IDRAULICA

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMMISSIONE	Redatto: ing. Dal Col	Controllato: ing. Ossesia	Approvato: ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r E.3.13.01
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:





## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. PORTATE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
3.1. DEVIAZIONE CANALE.....	3
3.1.1. <i>Deviazione del canale di Verduno</i> .....	3
3.1.2. <i>Cantierizzazione</i> .....	4
3.2. RICOSTRUZIONE CANALE ALLA PK 9+700 .....	5
3.2.1. <i>Cantierizzazione</i> .....	6
<b>4. VERIFICA IDRAULICA .....</b>	<b>6</b>

## 1. PREMESSA

Il tratto di autostrada in progetto tra le progressive 8+900 e 9+400 circa interferisce con il tracciato del canale di Verduno; si rende quindi necessaria la deviazione del canale secondo un tracciato circa parallelo al rilevato autostradale.

Complessivamente il tratto interessato dagli interventi di deviazione presenta un'estensione di 425 m circa (misurati sul nuovo asse del canale); il rivestimento delle sponde e del fondo è realizzato mediante una sezione trapezia in c.a. necessaria a garantire la stabilità del corso d'acqua in conseguenza del nuovo assetto planoaltimetrico di quest'ultimo, e al tempo stesso, utile al fine di regolarizzare il deflusso idrico, diminuendo il rischio di formazione di deposito del materiale solido trasportato dalla corrente.

In merito allo stato di fatto si precisa quanto segue.

Nel tratto in esame il canale di Verduno è interrotto dall'argine del f. Tanaro; a monte dell'argine termina il tratto di canale in cui defluisce la piena portata, in corrispondenza di una centrale idroelettrica. A valle dell'argine il canale prosegue lungo il tratto interessato dalla deviazione, alimentato dalla sola portata di competenza irrigua pari a 300 l/s. L'alimentazione avviene attraverso una tubazione in cls di diametro 1000-1500 mm che si diparte dal bacino di alimentazione della centrale idroelettrica e si sviluppa in destra del canale fino a sottopassare l'argine. L'alimentazione della tubazione viene regolata ed intercettata da un'apposita paratoia piana posta in fregio alla sponda del bacino di alimentazione.

Al termine del tratto di interesse il canale sottopassa l'attuale tangenziale mediante un ponticello e risulta affiancato da uno stradello campestre.

In tutto il tratto il canale si presenta pensile (con sponde al di sopra del piano campagna) con sezione trapezia di larghezza alla base pari a 6,00 m, altezza di 1,60 m e pendenza delle sponde  $b/h = 1,40/1,60$  (corrispondente a un angolo di 131 rispetto all'orizzontale).

In generale, per quanto visibile nel corso dei sopralluoghi, le sponde e il fondo risultano rivestiti in cls.

Lungo il tratto di deviazione è presente un'opera di presa a servizio di derivazioni irrigue che sarà ripristinata in accordo con il nuovo schema assegnato al reticolo irriguo a seguito della realizzazione dell'infrastruttura autostradale.

La deviazione planoaltimetrica del tracciato del canale di Verduno è stata definita sulla base del rilievo celerimetrico eseguito nell'ambito della progettazione del lotto autostradale in esame.

Nel tratto dove la tangenziale attraversa il canale è presente una seconda presa irrigua che, per effetto dell'ampliamento in direzione Cuneo della sede stradale, verrà interferita.

Tale presa irrigua dovrà essere ricostruita a valle dell'attraversamento a progr. pk 9+700 circa.

Occorre, inoltre, realizzare la condotta di scarico della vasca di trattamento V16 che dovrà sottopassare la sezione del canale per poi svilupparsi in affiancamento allo stesso e recapitare i propri contributi idrici trattati, nella bealera esistente, a valle del sifone con cui attraversa il canale stesso.

Considerata la necessità di realizzare le 2 opere citate, si è previsto di intervenire sul canale di Verduno per un tratto di 25,00 m con la realizzazione di una sezione rivestita analoga a quella prevista nel tratto di deviazione tra le progressive pk 8+900 e 9+400.

## 2. PORTATE DI RIFERIMENTO

La portata di riferimento assunta per le successive verifiche idrauliche e dimensionamento è stata ottenuta dalla consultazione on-line del S.I.B.I. (Sistema Informativo Bonifica e Irrigazione) predisposto dalla Regione Piemonte Dipartimento Infrastrutture Rurali e Territorio e risulta pari a 300 l/s massimi.

## 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Si descrivono nel seguito le opere previste sui 2 tratti di intervento:

- deviazione canale tra le pk 8+900 e 9+400;
- ricostruzione sezione canale alla pk 9+700.

### 3.1. DEVIAZIONE CANALE

Gli interventi idraulici che si rendono necessari in conseguenza della realizzazione del rilevato autostradale e delle relative rampe di raccordo con la tangenziale di Alba, consistono in:

- a) deviazione di tracciato del canale di Verduno mediante un intervento di inalveamento esteso 425,00 m;
- b) rivestimento della sezione d'alveo sull'intero tratto con una struttura in c.a., secondo una sagoma trapezia di larghezza alla base pari a 6,00 m, spessore sul fondo pari a 30 cm, sponde inclinate a 131°, altezza 1,60 m; poiché l'opera per buona parte del suo sviluppo presenta un'altezza di sponda che supera le quote del piano campagna, sono previsti argini con larghezza in sommità non inferiore a 1,50 m e paramento esterno di altezza variabile per il raccordo con le quote di piano campagna;
- c) ricostruzione di opera di presa dal canale mediante manufatto in c.a. di dimensioni interne  $b \times h = 1,50 \times 1,60$  m munito di paratoia piana di regolazione di dimensioni 1,00 x 1,00 m; il manufatto ha lunghezza totale di 3,10 m, termina, lato canale, con due muri obliqui sagomati con la stessa pendenza dei muri di sponda del canale (al fine di non creare ostruzioni nella sezione di deflusso) ed alimenta il tombino DN1000 previsto per l'attraversamento della nuova sede autostradale.

Tali interventi sono motivati dall'esigenza di salvaguardare la stabilità e la sicurezza strutturale del rilevato autostradale nei confronti del deflusso idrico nel canale, nonché di mantenerne e/o migliorarne le condizioni di deflusso e di funzionalità attuali.

Si descrivono nel seguito le caratteristiche funzionali e la tipologia costruttiva delle opere di sistemazione idraulica citate; per una più completa illustrazione delle opere in progetto si rimanda inoltre ai disegni contenuti negli elaborati grafici allegati.

#### 3.1.1. Deviazione del canale di Verduno

E' prevista la deviazione di tracciato del canale di Verduno mediante un intervento di inalveamento che sarà esteso per una lunghezza di 425,00 m parallelamente al rilevato autostradale; la pendenza longitudinale d'alveo nel tratto deviato sarà dell'ordine dello 0,26‰ in linea con quella del tracciato esistente.

Il tracciato planimetrico della deviazione ha inizio immediatamente a valle della tubazione di alimentazione con un tratto di risagomatura per raccordo all'alveo

naturale; prosegue con un andamento pressoché parallelo al rilevato autostradale fino ad intestarsi nel ponticello stradale esistente che viene mantenuto.

Poiché i muri di sponda risultano a quota superiore al piano campagna saranno realizzati due rilevati di appoggio del rivestimento di sponda aventi sezione trapezia con larghezza in sommità pari a 1,50 m e pendenza lato campagna pari a 3/2 (larghezza su 2 di altezza).

### **3.1.2. Cantierizzazione**

Le opere di deviazione del canale verranno realizzate prima di procedere con i lavori di costruzione dell'autostrada.

La sezione tipologica dell'intervento di deviazione del canale di Verduno è stata definita al fine di coniugare l'esigenza di realizzazione delle opere con quella di garantire costantemente l'alimentazione della presa idropotabile presente sul canale stesso.

A tal fine l'intervento prevedrà da subito la realizzazione della parte di deviazione non interferente con l'alveo attuale del canale, successivamente si procederà al collegamento tra la nuova opera e l'esistente.

Nei brevi tratti di raccordo tra il vecchio ed il nuovo tracciato, la continuità idraulica del canale esistente sarà temporaneamente garantita attraverso una tubazione provvisoria di by-pass dell'ansa interferita.

Occorrerà, pertanto, organizzare le operazioni di cantiere secondo lo schema cronologico di seguito descritto.

- Fase 1 - Realizzazione delle opere di deviazione nel tratto non interferente con l'alveo attuale mediante:
  - a - infissione di palancole metalliche nei 2 tratti a monte e a valle della deviazione dove lo scavo della nuova sezione di progetto si avvicina alla sponda destra del canale esistente;
  - b - scavo della nuova sezione del canale nel tratto tra le progressive 8+980 e 9+220 circa;
  - c - scavo per la nuova opera di presa irrigua prevista nel tratto non interferente con la sezione attuale del canale di Verduno;
  - d - realizzazione delle opere in c.a. costituenti la sezione del canale di Verduno, del manufatto di presa irrigua e relativo tratto di tombinatura.
  
- Fase 2 - Realizzazione dei tratti a monte e valle di raccordo alla sezione attuale del canale di Verduno, mediante:
  - a - infissione di palancole metalliche in corrispondenza dell'estremità di monte dell'intervento, a formare una vasca di raccolta per alloggiamento stazione di pompaggio provvisoria;
  - b - posa di una tubazione di by pass in pressione, per alimentazione canale di Verduno durante la fase transitoria dei lavori, tubazione in PEAD, D200 mm, L = 450.00 m;
  - c - chiusura paratoia esistente a valle ed estrazione delle palancole infisse durante le lavorazioni di 1<sup>a</sup> fase;
  - d - tombamento dell'alveo nel tratto di canale di Verduno dismesso;

- e - scavo e realizzazione dei tratti di raccordo in c.a. a completamento della deviazione del canale di Verduno.
  
- Fase 3 - Sistemazione finale dell'area mediante:
  - a - attivazione del canale di Verduno, mediante la rimozione della stazione di sollevamento, l'apertura della paratoia di valle e l'estrazione delle palancole di monte;
  - b - rimozione completa della tubazione in PEAD;
  - c - completamento del tratto di tombinatura della presa irrigua sul canale di Verduno;
  - d - lavori di finitura e sistemazione finale dell'area di cantiere.

L'intervento di deviazione del Canale e quindi di by-pass dell'ansa interferita verrà eseguito nel periodo di sospensione del servizio ad uso irriguo (da ottobre a febbraio) per cui la portata da sollevare con la pompa da cantiere è solo quella da destinare al potabilizzatore della città di Alba (stimata in 100 l/s); a tale scopo è prevista la posa di una tubazione provvisoria in PEAD di diametro D200 mm e lunghezza 450 m.

### **3.2. RICOSTRUZIONE CANALE ALLA PK 9+700**

L'intervento che si rende necessario risulta così articolato:

- a) realizzazione di un manufatto di attraversamento a gravità del canale mediante tubazione autoportante in c.a. DN1200 inglobata in un calottamento in calcestruzzo armato di sezione 2,20 x 2,20 m e lunghezza pari a 12,00 m;
- b) realizzazione della sezione rivestita del canale tramite ricostruzione del tratto di 25 m interessato dalle interferenze e precedentemente demolito; la tipologia di rivestimento è la stessa già descritta al precedente punto 3.1 con le seguenti precisazioni geometriche, per meglio ricordarsi ai tratti esistenti a monte e a valle:
  - larghezza di fondo 5,75 m;
  - altezza sponde 1,75 m;
- c) ricostruzione dei 2 rilevati arginali nel tratto di intervento con tipologia e dimensioni analoghi all'esistente;
- d) realizzazione di nuova presa irrigua costituita da un manufatto in c.a. con le seguenti caratteristiche:
  - 2 muri laterali sagomati secondo la sezione arginale, di altezza 1,75 m sul lato di monte e 2,25 m sul lato di valle;
  - setto di monte di supporto ad una paratoia di intercettazione e regolazione in acciaio inox a comando manuale, con tenuta su 4 lati, di luce 100x100 cm;
  - setto di valle, a chiusura del manufatto, con luce utile necessaria alle operazioni ispettiva e manutentiva;
  - sagomatura a canaletta del fondo per il corretto raccordo alla sezione naturale del fosso;
  - grigliato metallico di copertura e parapetti metallici in acciaio zincato;
  - fosso in terra per ripristinare il collegamento tra la nuova presa irrigua e il fosso esistente.

### **3.2.1. Cantierizzazione**

Le opere relative a questo secondo tratto del Canale di Verduno richiedono la messa fuori servizio temporanea del Canale, almeno nella zona di interferenza con i lavori. Nel caso si rendesse necessario garantire la disponibilità della portata ad uso idropotabile nel periodo di messa fuori servizio, si dovrà realizzare una tura a monte dell'attraversamento e, tramite una tubazione di by-pass provvisoria in PEAD (dimensionata per la portata di 100 l/s), collegare il canale con il pozzetto previsto sulla tubazione di scarico della vasca V16 dopo l'attraversamento; dal pozzetto sarà possibile con un modesto pompaggio e un breve tratto di tubazione premente, rialimentare il canale a valle della zona di intervento.

## **4. VERIFICA IDRAULICA**

Relativamente al comportamento idraulico dei tratti di intervento si precisa che, rispetto alla situazione esistente:

- non è stata variata la sezione geometrica del manufatto;
- non è variata in modo significativo la scabrezza dei materiali costituenti le sponde ed il fondo del manufatto;
- non è stata variata la pendenza di fondo del manufatto nel tratto in deviazione.

Pertanto, in considerazione della modesta portata di riferimento attualmente in transito nel canale rispetto a quella originariamente defluente e data quindi l'attuale esuberanza della sezione idraulica nei confronti della modesta portata defluente, non risultano variazioni significative delle condizioni di deflusso tra la situazione ante-operam e quella post-operam.