

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE  
OBIETTIVO N. 443/01  
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA  
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza  
PROGETTO ESECUTIVO  
INTERFERENZE IDRAULICHE ED OPERE IDRAULICHE  
SIFONE COSTITUITO DA UNA CANNA SCATOLARE 3x2 E UNA CANNA  
CIRCOLARE Ø1500 ALLA PK 7+034,65  
GENERALE  
Relazione di confronto P.D. / P.E.**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 Data: Settembre 2021			

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

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	O	I	N	1	A	0	0	0	0	2	A	-	-	-	P	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	Settembre 2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	EMISSIONE	Magni	30/09/21	Alfieri	30/09/21	Galvanin	30/09/21



CIG. 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1711EI2ROIN1A00002A.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1A 0 0 002	Rev. A	Foglio 2 di 6

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE .....	3
2.1	Aspetti relativi alla progettazione idraulica .....	3
3.1	Aspetti relativi alla progettazione stradale .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
3.2	Aspetti relativi alla progettazione strutturale .....	5
4	VARIAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO .....	5
4.1	Modifica per recepimento prescrizioni su PD .....	5
4.2	Modifiche richieste dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta .....	6
5	CONCLUSIONI.....	6

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1A 0 0 002	Rev. A	Foglio 3 di 6	

## 1 PREMESSA

La presente relazione attesta la sostanziale rispondenza al progetto Definitivo ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, in particolare in attuazione a quanto prescritto nell' istruttoria di PD IN0D00D11ISINY00181A e nella delibera Cipe 84/17.

## 2 DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE

Nello sviluppo del Progetto Esecutivo, oltre ai normali studi ed approfondimenti delle problematiche dell'opera e la miglior definizione di alcuni dettagli e particolari costruttivi, tipici di tale processo, sono state apportate le seguenti variazioni e/o affinamenti rispetto al Progetto Definitivo:

### 2.1 Aspetti relativi alla progettazione idraulica

Di seguito una sintesi delle principali modifiche tra le soluzioni previste nel progetto definitivo e di quelle sviluppate nel progetto esecutivo in relazione agli aspetti idraulici.

	P.D.	P.E.
<b>Portate di progetto</b>	Nel Progetto Definitivo veniva definita una portata di progetto, pari a 100 l/s e una Qmax, pari a 1.22 m <sup>3</sup> /s, ma non era definito il relativo periodo di ritorno. Non venivano definite le portate da utilizzare per il dimensionamento delle opere provvisionali.	Sono stati effettuati studi idrologici per definire le portate di progetto da utilizzare per il dimensionamento delle opere definitive (periodo di ritorno 200 anni) e nel provvisorio (periodo di ritorno 1 anno). Portate di progetto: Q <sub>200</sub> =0.67 mc/s; Q <sub>1</sub> =0.14 mc/s
<b>Geometria canne</b>	Nel PD erano previste due canne scatolari di dimensioni 3x2 m.	In accordo con quanto prescritto dalla <i>Relazione descrittiva delle modifiche progettuali da recepire in fase di sviluppo del PE'</i> (IN0D00D12RHMD0000012A) è stato approfondito il calcolo delle perdite di carico indotte dall'opera a sifone nel caso di adozione di una canna circolare di dimensione interna 1500mm. Vista la bassa portata l'adozione della canna circolare è stata ritenuta accettabile. Il sifone di PE prevede quindi una canna rettangolare 3x2 m e una circolare $\phi$ 1500.
<b>Opere di imbocco</b>	A monte del manufatto in cls è prevista un'incolteazione trapezia in terra rivestita in materassi reno connessa alla canna di destra del sifone. Lo sfioro nella canna di sinistra era previsto mediante una bocca tarata. A valle del manufatto in cls sono previste due incolteazioni distinte, una per ogni canna. Le suddette incolteazioni di monte e di valle non sono dimensionate, né raccordate al fondo alveo esistente.	La geometria dei canali in ingresso e uscita è stata ottimizzata in relazione alle quote del terreno esistente, del fondo alveo esistente ed all'esito delle verifiche idrauliche. Il progetto prevede un'unica incolteazione in ingresso ed in uscita.  a monte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- canale trapezio 3x1 m in terra per un'estensione di 10 m;</li> <li>- canale trapezio 3x1 m rivestito con materassi reno per un'estensione di 35.40 m;</li> <li>- un manufatto rettangolare di imbocco di larghezza 10.00 m e lunghezza pari a 9.41 m con sponde alte 2.34 m, seguito da due pozzi verticali di ingresso dell'acqua alle canne vere e</li> </ul>

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 					
Relazione di confronto P.D. / P.E.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="842 235 965 286">Progetto IN17</td> <td data-bbox="965 235 1061 286">Lotto 12</td> <td data-bbox="1061 235 1353 286">Codifica Documento EI2 RO IN 1A 0 0 002</td> <td data-bbox="1353 235 1433 286">Rev. A</td> <td data-bbox="1433 235 1541 286">Foglio 4 di 6</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1A 0 0 002	Rev. A	Foglio 4 di 6
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1A 0 0 002	Rev. A	Foglio 4 di 6		

		<p>proprie, aventi dimensioni in pianta pari a 4.80x4m.</p> <p>a valle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- due rampe di uscita con pendenza 33%, di larghezza pari a 4.80 m ed estensione in pianta di 20.80 m, seguite da un tratto sub-orizzontale di estensione pari a 14.50 m ed altezza delle sponde pari a 2.34 m</li> <li>- canale trapezio 3x1 m rivestito con materassi Reno per un'estensione di 10 m,</li> <li>- canale trapezio in terra 3x1 m per un'estensione di 13.20 m</li> <li>- canale trapezio in terra 1x1 m per un'estensione di circa 91 m .</li> </ul> <p>I tratti di canalizzazione a monte e a valle del sottoattraversamento sono stati dimensionati in relazione alla portata di progetto.</p>
<b>Rampe</b>	<p>Le rampe di accesso mezzi al sifone hanno pendenza pari al 12% ed estensione in pianta pari a 6.90 m; mentre le rampe di sbocco hanno pendenza pari al 25 % ed estensione in pianta pari a circa 29 m</p>	<p>È stato ri-definito l'ingombro delle rampe di sbocco e delle rampe di accesso mezzi in relazione alla variazione della pendenza delle stesse (pari a 1:3, ovvero 33%) ed al raccordo all'effettiva quota del terreno esistente</p> <p>Ingombro rampe di accesso mezzi pari a circa 4.00 m</p> <p>Ingombro rampe di imbocco pari a 20.80 m</p>
<b>Opere provvisionali</b>	<p>Non sono previste opere provvisionali per garantire la continuità idraulica durante le fasi di realizzazione dell'opera.</p>	<p>Per garantire la continuità idraulica durante le fasi di realizzazione dell'opera è stata prevista un'inalveazione in terra a sezione trapezia 1.0x1.0 m.</p>

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1A 0 0 002	Rev. A	Foglio 5 di 6	

### 3.1 Aspetti relativi alla progettazione strutturale

Di seguito una sintesi delle principali modifiche tra le soluzioni previste nel progetto definitivo e di quelle sviluppate nel progetto esecutivo in relazione agli aspetti strutturali.

	P.D.	P.E.
<b>Calcoli</b>	Nel P.D. non erano presenti relazioni di calcolo né relative alla WBS in oggetto, né relative ai sifoni.	Nel Progetto Esecutivo sono stati svolti i calcoli strutturali relativi al manufatto secondo la geometria di progetto del sifone IN1A
<b>Elementi strutturali</b>	Nel P.D. i piedritti dei muri e delle rampe erano costituiti da diaframmi in c.a. di spessore 1 m.	Nel Progetto Esecutivo il sottoattraversamento è realizzato con uno scatolare a doppia canna in c.a. La struttura risulta equilibrata al galleggiamento secondo normativa con il peso proprio. Anche i canali di accesso e uscita sono stabili al galleggiamento.
<b>Grigliato e struttura metallica</b>	Nel P.D. era indicato un grigliato metallico sopra i canali di imbocco e le rampe di uscita, ma non era indicata nessuna struttura portante.	Nel Progetto Esecutivo è stata dimensionata e dettagliata la struttura portante in carpenteria metallica, oltre ai dettagli del parapetto e delle connessioni.
<b>Opere provvisionali</b>	Nel P.D. erano presenti diaframmi definitivi che fungevano anche da opere di sostegno in fase provvisoria. Per garantire l'impermeabilità del fondo scavo era previsto un tampone di fondo in jet grouting.	Nel Progetto Esecutivo sono state previste opere di sostegno di tipo provvisoriale, costituite da palancole. Tale scelta consente di non creare barriere di tipo definitivo ai flussi delle acque nel sottosuolo. Semplifica inoltre le fasi di lavorazione, evitando l'impianto di miscelazione della bentonite. Si mantiene la realizzazione del tampone di fondo per garantire l'impermeabilità del fondo scavo e il contrasto delle palancole al fondo scavo.

## 4 VARIAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO

### 4.1 Modifica per recepimento prescrizioni su PD

Per il recepimento delle osservazioni/prescrizioni riportate nell'istruttoria ITF di PD IN0D00D11ISINYY00181A gli elaborati di PD sono stati integrati con le relazioni tecniche richieste:

- Relazione tecnica ed idraulica
- Relazione di calcolo sifone
- Relazione di calcolo opere provvisionali

In relazione a quanto richiesto nella delibera Cipe 84/17 "Realizzare a monte dei sifoni una griglia per l'intercettazione dei corpi galleggianti", lungo il canale di imbocco dell'opera, a monte del pozzo di discesa, sono state previste griglie parafoglie, per evitare l'ingresso di materiale vegetale/animali nel sifone.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1A 0 0 002	Rev. A	Foglio 6 di 6	

La delibera Cipe cita, inoltre, “Sostituire i sifoni doppia condotta con sifoni singola condotta metri 3x2”. Il successivo documento progettuale “Relazione descrittiva delle modifiche progettuali da recepire in fase di sviluppo del PE” (IN0D00DI2RHMD0000012A), Capitolo 7 – “Modifica 6: Interferenze idrauliche ed opere civili” e relativi allegati (Allegato 4 (elab. IN0D00DI2PZIN1A0X001A (DV) e 5 (“Dichiarazione sifoni”)) – datato Luglio 2020, prescrive l’adozione di sifoni bicanna, ove la seconda canna sia da prevedersi di dimensioni ridotte, con sezione circolare DN1500. L’adozione di sifoni bicanna, in luogo alla geometria a canna singola, si è ritenuta necessaria per garantire la manutenibilità dell’opera.

In relazione a quanto richiesto nei suddetti documenti è stato approfondito il calcolo delle perdite di carico indotte dall’opera a sifone nel caso di adozione di una canna circolare di dimensione interna 1500mm. L’esito delle suddette verifiche ha portato ad una stima delle perdite di carico pari a circa 2 cm, ritenuta accettabile. Pertanto, è stata modificata la geometria prevista nel Progetto definitivo prevedendo una canna rettangolare 3x2 m e una circolare  $\phi$ 1500.

Sono inoltre stati ottimizzati gli scavi, riducendo la distanza tra le due canne.

#### 4.2 Modifiche richieste dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta ha richiesto l’adozione di una pendenza pari al 33% per le rampe di accesso mezzi e le rampe di sbocco.

Tale richiesta consente, rispetto ad i valori di pendenza previsti nel Progetto Definitivo, una riduzione dell’ingombro delle rampe stesse, a parità di quote altimetriche.

## 5 CONCLUSIONI

L’opera prevista in Progetto Esecutivo, grazie all’adozione di alcune modifiche, presenta una miglior funzionalità idraulica ed una riduzione degli ingombri, rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo.