

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

COP 7 - Cantiere operativo Novi Ligure

**Sistemazione provvisoria scolmatore Rio Gazzo
Relazione tecnico-descrittiva**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. A. Pelliccia	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R I	C A 2 3 0 1	0 0 1	A

Progettazione :								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A00	Prima emissione	ITEC engineering 	03/11/14	COCIV	04/11/14	A.Palomba 	04/11/14	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG51-00-E-CV-RI-CA23-01-001-A00
-----------	---------------------------------------

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00</p> <p>Foglio 3 di 15</p>

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	CARATTERISTICHE DEI CORSI D'ACQUA INTERFERENTI	4
3.	INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO ESECUTIVO	5
4.	INTERVENTO PREVISTI IN FASE PROVVISORIA DI CANTIERE.....	6
5.	METODOLOGIA DI CALCOLO.....	6
6.	VERIFICHE IDRAULICHE	7
6.1.	Portate di progetto	7
6.2.	Verifiche idrauliche	7

ALLEGATO 1 – FIGURE

ALLEGATO 2 – VERIFICHE IDRAULICHE

ALLEGATO 3 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00 Foglio 4 di 15

1. PREMESSA

La presente relazione contiene la descrizione delle opere di cantierizzazione previste per la sistemazione provvisoria dello scolmatore del Rio Gazzo, interferente con le opere del Terzo Valico dei Giovi Tratta A.V./A.C. Milano-Genova.

L'area è interessata dall'installazione del cantiere operativo COP7 di Novi Ligure, previsto nell'ambito del progetto esecutivo Tratta A.V./A.C. Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi e finalizzato alla realizzazione di alcune opere della Linea ferroviaria medesima.

La situazione attuale evidenzia la presenza nella zona di una vasca di dissipazione entro cui confluisce un tubo collettore $\phi 1500\text{mm}$ e dalla quale si diparte un canale a cielo aperto a sezione trapezoidale. L'insieme di tali opere costituisce il deviatore delle piene del Rio Gazzo a monte della città di Novi Ligure, progettato dal Consorzio di Bonifica del Bacino dello Scrivia nel 1991, approvato dal Comitato delle OO.PP. della Regione Piemonte nel 1992 e realizzato negli anni successivi.

La presente relazione riporta la descrizione delle opere di sistemazione provvisoria del suddetto canale mediante intubamento con collettore finsider da mettere in opera propedeuticamente alla realizzazione del Cantiere COP7 che insiste sull'impronta del canale medesimo.

In relazione vengono illustrati gli interventi, nonché le verifiche idrauliche della sezione di deflusso.

Le verifiche sono state condotte attraverso il calcolo del profilo di rigurgito in moto permanente gradualmente variato, nella configurazione attuale dell'alveo e in quella di progetto.

Oltre alla presente relazione, la documentazione per la richiesta di nulla osta è corredata dall'elaborato grafico IG51-00-E-CV-AZ-CA23-01-009-A00 "Sistemazione provvisoria scolmatore Rio Gazzo – Planimetria, sezioni e particolari costruttivi" e dagli allegati di seguito elencati.

In Allegato 1 sono riportate le seguenti figure:

- Figura 1 – Estratto CTR con indicazione zona d'interesse;
- Figura 1 – Foto aerea con indicazione zona d'intervento.

In Allegato 2 sono riportate la sezione tipo del tubo finsider provvisorio e le verifiche idrauliche.

In Allegato 3 è riportata la documentazione fotografica dell'area in esame nello stato attuale.

2. CARATTERISTICHE DEI CORSI D'ACQUA INTERFERENTI

Le caratteristiche del Rio Gazzo e del canale scolmatore sono ricavate, oltre che dalle ricognizioni sul territorio, dal progetto redatto dall'ing. Dell'acqua Bellavitis e dall'ing. Radio per conto del Consorzio di Bonifica del Bacino dello Scrivia.

Il canale interferente con il cantiere COP7 costituisce un canale deviatore del Rio Gazzo.

Il Rio Gazzo attraversa l'abitato di Novi Ligure in senso Est-Ovest ed ha caratteristiche di corpo idrico a specifico carattere torrentizio che a monte della città funge da dreno di un'ampia area collinare.

Il Rio penetra nella città totalmente tombinato. Nell'ultima decina di anni, a seguito dell'aumento dell'area impermeabilizzata, e a seguito dello scarico delle acque di pioggia cittadine, il tratto tombinato in città ha provocato periodiche esondazioni, con conseguenti disagi ed allagamenti.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00 Foglio 5 di 15

A partire dal 1991 si è provveduto alla progettazione di un canale scolmatore a monte dell'abitato di Novi Ligure realizzato per scolmare parte delle portate del Rio Gazzo in un canale deviatore, che risulta essere il canale interferente con il cantiere operativo di Novi Ligure.

Il canale deviatore ha inizio in corrispondenza del ponticello sul rio Gazzo all'altezza del casello ferroviario in località Fornace Nuova in cui si è previsto un manufatto di captazione, completo di apposite paratoie per la ripartizione delle portate il canale originario del rio Gazzo e il canale deviatore.

Il canale deviatore è costituito in parte da tubazioni di diametro pari a 1800 mm e da tratti a cielo aperto con canali in terra di forma trapezia; la pendenza dei canali varia tra 1 e 3 per mille.

Il recapito finale del canale è il torrente Scrivia in località Castel Busseto.

Nella zona in cui si prevede di ubicare il cantiere COP7 del Terzo Valico il canale è in terra a cielo aperto di forma trapezia, con base minore pari a 2.65 m, altezza 2.5 m ed inclinazione delle sponde pari a 1/1.

In corrispondenza della viabilità esistente è presente una tubazione di diametro pari a 1800mm e la confluenza con un colatore proveniente dalla sponda destra.

A monte del cantiere il deviatore è costituito da una tubazione di diametro pari a 1500 mm che giunge in una vasca di dissipazione, da cui ha inizio il tratto a cielo aperto di forma trapezia.

Nel progetto definitivo del Terzo Valico per il canale oggetto d'intervento si sono analizzati due scenari idrologicamente differenti:

- situazione attuale, con lo scolmatore in grado di trasferire a valle una portata massima di 6,0 m³/s;
- situazione futura, con lo scolmatore adeguato in termini di sezione di deflusso ad una capacità di portata pari a 16,00 m³/s.

In tale studio idrologico si è fatto riferimento ad uno studio redatto dal Comune di Novi Ligure in cui la portata di progetto del Nuovo scolmatore del Rio Gazzo sarebbe dovuta essere pari a 16 mc/s.

Pertanto le opere interferenti con la Linea ferroviaria sono state dimensionate per tale valore di portata.

3. INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO ESECUTIVO

Sul canale di derivazione del Rio Gazzo è prevista la costruzione di un nuovo tombino di attraversamento della Linea Ferroviaria AV/AC Terzo Valico dei Giovi.

Il progetto della sistemazione finale del suddetto tombino prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Tratto con muri ad U di dimensioni 4x3(H)m e di sviluppo pari a circa 10m per operare il collegamento fra il manufatto idraulico esistente e l'imbocco dello scatolare ferroviario;
- Tombino scatolare 4x3(H)m al di sotto della Linea AV/AC Terzo Valico dei Giovi di sviluppo pari a circa 38m;
- Tratto con muri ad U di dimensioni 4x3(H)m e di sviluppo pari a circa 9,10m per operare il collegamento fra il tombino scatolare 4x3(H)m al di sotto della Linea AV/AC Terzo Valico dei Giovi e il tombino scatolare al di sotto della viabilità di accesso alla piazzola WBS IN1K;
- Tratto rivestito in massi cementati di sviluppo pari a circa 10m a sezione trapezia a valle dell'uscita del tombino scatolare stradale.

Per la realizzazione delle opere di cui sopra occorrerà prevedere la dismissione del canale provvisorio, costituito da tubazione finsider e la realizzazione di un canale in terra avente le medesime caratteristiche dimensionali del canale attuale.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00 Foglio 6 di 15

4. INTERVENTO PREVISTI IN FASE PROVVISORIA DI CANTIERE

L'intervento di sistemazione provvisoria del Canale scolmatore del Rio Gazzo prevede la posa dei due seguenti tratti di collettore finsider:

- Tratto di sviluppo pari a circa 120m decorrente da vasca di dissipazione esistente a ingresso nel tubo d1800mm esistente sotto la viabilità interpoderale;
- Tratto di sviluppo pari a circa 30m in uscita da tubo d1800mm esistente sotto la viabilità interpoderale.

Per entrambi i tratti viene prevista la posa di una tubazione in acciaio tipo finsider a sezione ribassata di larghezza pari a 2.55m e di altezza pari a 1.88m, posizionata in corrispondenza del sedime del canale in terra esistente con una pendenza pari a circa il 0.6%, ottenuta grazie ad un intervento di regolarizzazione del fondo alveo, visto che l'attuale pendenza del canale è inferiore a tale valore.

La posa della tubazione finsider sarà eseguita secondo specifiche modalità previste dal costruttore per garantire la funzione statica del manufatto.

In particolare, si prevede uno strato intorno alla condotta di materiale monogranulare di diametro massimo pari a 5mm ed una fondazione con letto di posa sufficientemente largo (almeno 1m oltre l'impronta della condotta) ed angolo di posa pari a 30°. Il rilevato laterale di tenuta dovrà essere ben compattato.

A monte del tratto di posa del tubo finsider è già presente una vasca di dissipazione in c.a. che verrà raccordata col il tubo finsider medesimo.

A valle della condotta di sviluppo pari a 120m si prevede la realizzazione di un pozzettone di raccordo con la tubazione esistente ubicata sotto la viabilità interpoderale. Tale pozzettone, di dimensioni interne pari a 2,5x3x3(H)m è dotato di copertura carrabile e amovibile per consentire l'accesso e l'ispezione al tubo finsider. Più dettagliatamente, per consentire l'ingresso per la manutenzione la copertura deve essere prevista in elementi in cls e completa di passo d'uomo d600mm classe D 400.

A valle dell'uscita del collettore finsider di sviluppo pari a 30m viene previsto un intervento di pulizia del canale e di regolarizzazione del fondo alveo per un tratto di circa 120m, al fine di garantire una pendenza motrice pari almeno al 0,3%.

Al termine delle attività di cantiere, di durata prevista pari a circa 5 anni, la sistemazione provvisoria verrà rimossa e sarà realizzato il tombino in c.a. previsto nel progetto esecutivo, di dimensione pari a 4.0x3.0(H)m.

5. METODOLOGIA DI CALCOLO

Le verifiche idrauliche sono state condotte secondo un tipo d'approccio a carattere locale riferito ad un singolo manufatto o una singola sezione, in quanto è previsto a progetto la posa di una sezione regolare.

In assenza di variazioni significative della forma e delle dimensioni dell'alveo sono state determinate le caratteristiche della corrente in condizioni di moto uniforme mediante la formulazione di Chezy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot i_f}$$

dove Q [m³/s] è la portata, χ [m^{1/2} s⁻¹] il coefficiente di attrito, A [m²] l'area della sezione liquida, R [m] il raggio idraulico, i_f la pendenza dell'alveo.

Le pendenze medie dell'alveo sono state calcolate sulla base dei rilievi di dettaglio o sulla base cartografica disponibile alle diverse scale.

Per il calcolo di χ è stata adottata la formula di Manning:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00
	Foglio 7 di 15

$$\chi = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

dove $n[m^{-1/3} s]$ è il coefficiente dimensionale di scabrezza definito in funzione della natura dell'alveo.

6. VERIFICHE IDRAULICHE

6.1. Portate di progetto

Con riferimento allo Studio Idrologico della linea ferroviaria la portata di progetto dello scolmatore del Rio Gazzo è stata considerata pari a $6 m^3/s$.

Tale valore di portata è anche confermato dai dati contenuti nel già citato progetto del canale diversore del Rio Gazzo, in cui è riportato che le tubazioni previste in tale progetto, di diametro pari a 1800 mm, sono in grado di smaltire una portata pari a $6.1 m^3/s$.

6.2. Verifiche idrauliche

Nelle verifiche idrauliche è stato assunto un valore $n [m^{-1/3} s]$ del coefficiente dimensionale di scabrezza pari a $0.0296 m^{-1/3} s$, come indicato dal costruttore Tubosider.

E' bene precisare che tale valore risulta comunque essere particolarmente cautelativo dal momento che generalmente si utilizzano parametri di $0.02 m^{-1/3} s$ per le opere in calcestruzzo e $0.03 m^{-1/3} s$ per gli alvei naturali regolari in terra o rivestiti con pareti di cemento solo in parte intonacate o con muratura irregolare, con depositi al fondo.

I risultati delle verifiche idrauliche del manufatto provvisorio sono riportati sinteticamente in tabella di cui all'"allegato B - Verifiche idrauliche".

Per la portata di progetto di $6 mc/s$, considerando la pendenza di 0.58%, il livello del pelo libero è pari a 1.4m e velocità della corrente pari a 1.94m/s.

La sezione presenta un rapporto d'invaso pari a 0.75 ed un franco idraulico pari a 0.5m rispetto all'intradosso del manufatto.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00

Foglio
8 di 15

ALLEGATO 1

FIGURE

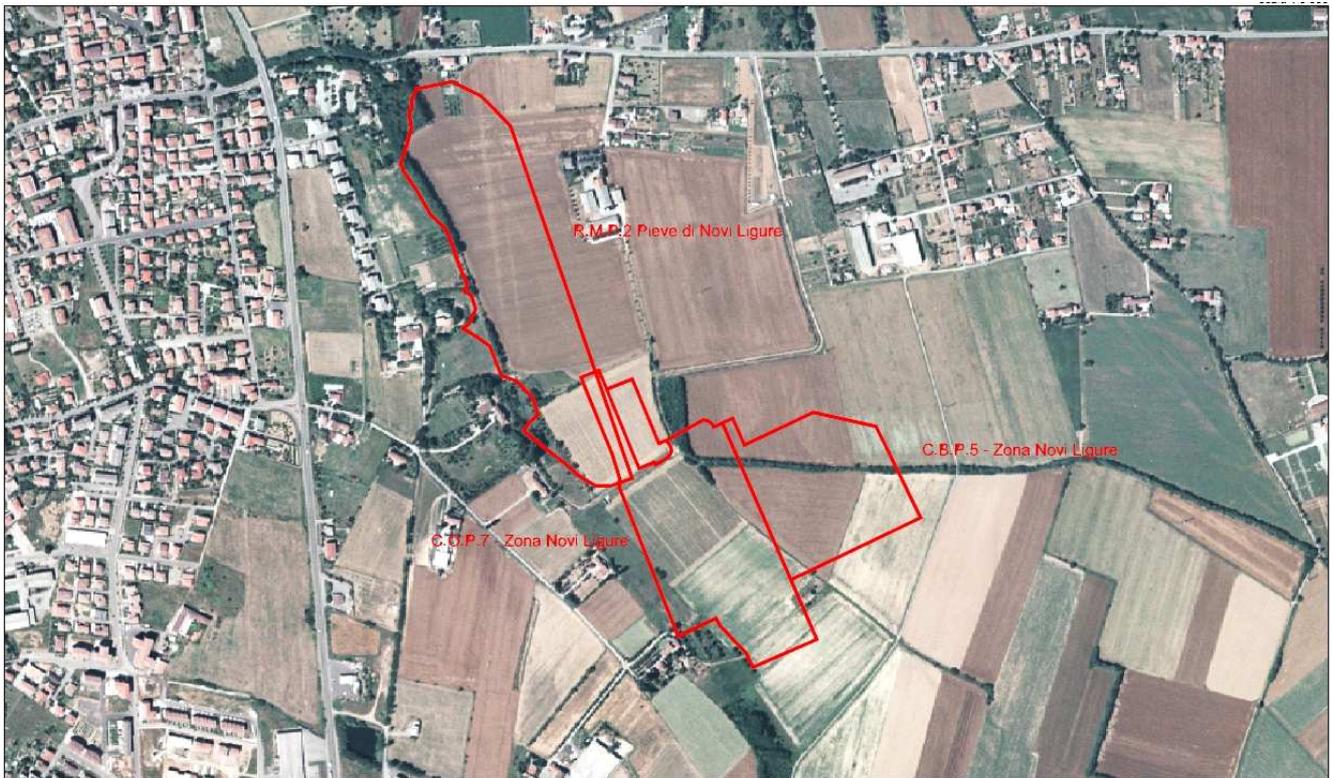


Figura 2 - Foto aerea con indicazione zona d'intervento

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA

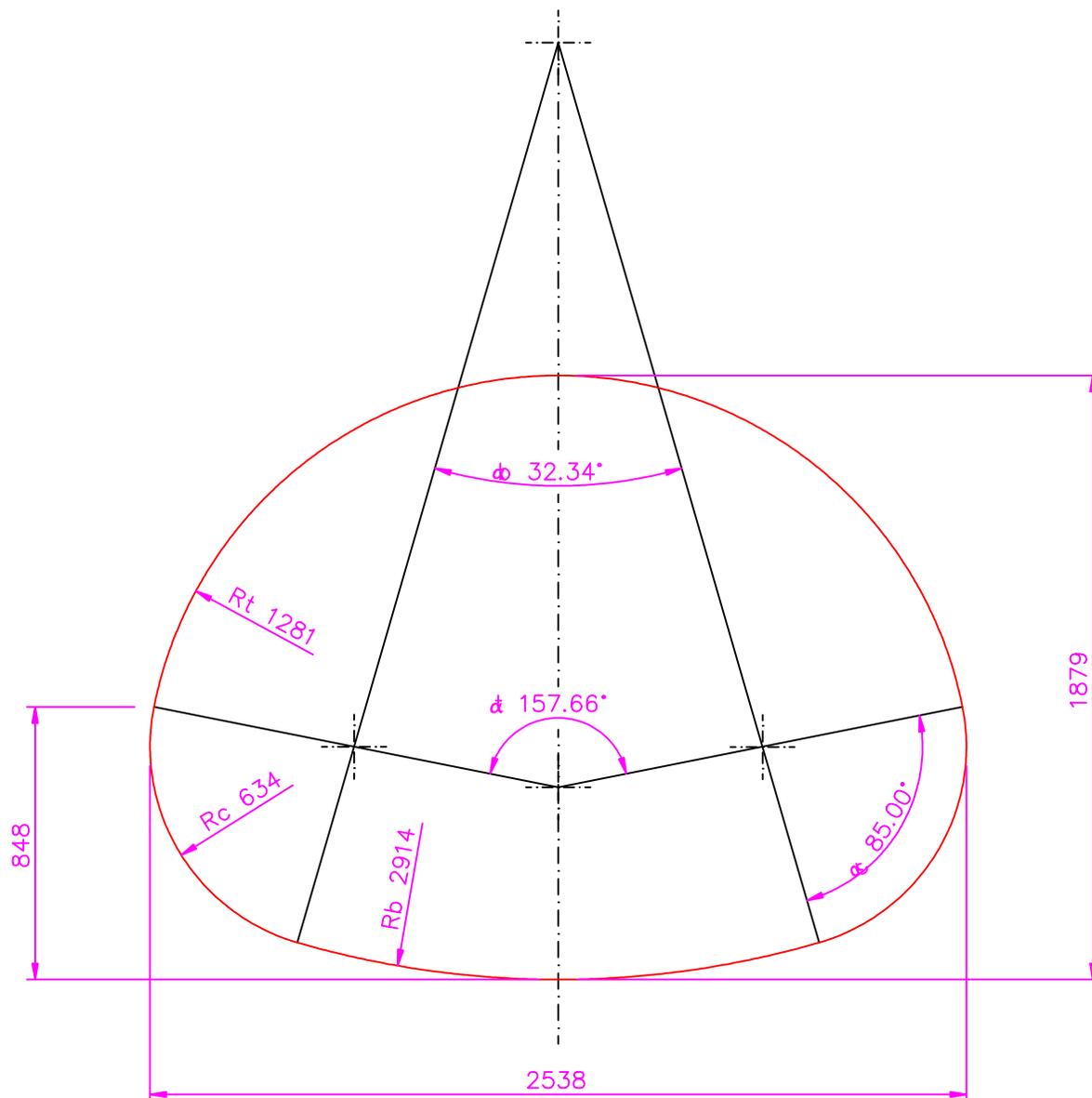


ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00

Foglio
11 di 15

ALLEGATO 2

VERIFICHE IDRAULICHE



www.tubosider.com
 E-Mail utecnico@tubosider.it

SEZIONE GEOMETRICA - Scala 1:20
 SECTION TRANSVERSALE - Echelle 1:20
 GEOMETRICAL SECTION - Scale 1:20
 SECCIÓN TRANSVERSAL - Escala 1:20
 QUERSCHNITT - Masstab 1:20

T200-RA/4
R2006

RICHIESTA DATI PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI MEDI DI VELOCITA' E DI PORTATA IDRAULICA DELLE CONDOTTE - formula Manning
Cliente
Cantiere
Tipo T200 - R/0

L	Luce		m	2,54
F	Freccia		m	1,88
Rt	Raggio tetto		m	1,28
A	Area condotta		m ²	3,78
C	Sviluppo condotta		m	7,05
n	Coefficiente di scabrezza ondulazione	AISI - T200		0,0296
	Tipo fondo	Standard		
P	Pendenza		%	0,580
Hpl	Altezza pelo libero		m	1,40
Al	Area liquida		m ²	3,11
Cb	Sviluppo bagnato		m	4,76
Anl	Area non liquida		m ²	0,67
Cnb	Sviluppo non bagnato		m	2,29
Ri	Raggio idraulico		m	0,65
V	Velocità		m/s	1,94
Q	Portata		m ³ /s	6,03

Note

Le dimensioni effettive della condotta, riferite all'asse neutro, possono differire da quelle teoriche entro una tolleranza di $\pm 2\%$.

RICHIESTA DATI PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI MEDI DI VELOCITA' E DI PORTATA IDRAULICA DELLE CONDOTTE - formula Manning

Cliente

Cantiere

Tipo	T200 - R/0		
L	Luce	m	2,54
F	Freccia	m	1,88
Rt	Raggio tetto	m	1,28
A	Area condotta	m²	3,78
C	Sviluppo condotta	m	7,05
n	Coefficiente di scabrezza ondulazione	AISI - T200	0,0296
	Tipo fondo	Standard	
P	Pendenza	%	0,580
	Massima portata		
Al	Area liquida	m²	3,31
Cb	Sviluppo bagnato	m	5,03
Anl	Area non liquida	m²	0,47
Cnb	Sviluppo non bagnato	m	2,02
Ri	Raggio idraulico	m	0,66
V	Velocità	m/s	1,95
Q	Portata	m³/s	6,43

Note

Le dimensioni effettive della condotta, riferite all'asse neutro, possono differire da quelle teoriche entro una tolleranza di $\pm 2\%$.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	ig51-00-e-cv-ri-ca23-01-001-a00	Foglio 12 di 15

ALLEGATO 3

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO ATTUALE



Fotografia 1: Ingresso tubo $\phi 1500\text{mm}$ nella vasca di dissipazione esistente



Fotografia 2: Tratto iniziale del canale a sezione trapezia



Fotografia 4: Vista sito futuro COP7 e canale a sezione trapezia