

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**

**VIABILITA' NUOVA VIABILITÀ TRATTO VIA ERZELLI – VIA BORZOLI PARTE STRADALE VIABILITA' PRINCIPALE Relazione smaltimento acque di piattaforma**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. G. Guagnozzi	

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

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	Vega Eng. <i>[Signature]</i>	25/06/2012	Ing. F. Colla <i>[Signature]</i>	27/06/2012	E. Pagani <i>[Signature]</i>	29/06/2012	Ing. E. Ghislandi

n. Elab.:	File: IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00.DOC
-----------	--



GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collezionisti Integrati Veloci</small>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00
	Foglio 3 di 9

## INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	DETERMINAZIONE DELLE PORTATE.....	4
2.1.	Pluviometria.....	4
2.2.	Piogge di massima intensità e breve durata.....	4
3.	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEI COLLETTORI.....	6
4.	CADITOIE E POZZETTI.....	7
5.	VASCA DI RACCOLTA SVERSAMENTI ACCIDENTALI PROVENIENTI DAI TRATTI IN GALLERIA.....	7

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Costruttori Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00
	Foglio 4 di 9

## 1. PREMESSA

La nuova viabilità in progetto, in uscita dalla galleria, lato Erzelli, prevede la realizzazione di due dorsali localizzate ai margini laterali della viabilità principale, costituite da tubazioni  $\phi$  315 e  $\phi$  500 e relative caditoie e pozzetti.

Poco prima della rotatoria si realizza un attraversamento della sede stradale con un  $\phi$  400 per convogliare le acque nel punto di raccolta, dal quale una tubazione scarica le acque di piattaforma le Rio Secco, attraverso la tubazione esistente.

Per convogliare le acque di piattaforma nella rete esistente si prevede di realizzare una rete costituita da grigle e zanelle prefabbricate.

Relativamente alla rotatoria Melen, attualmente lungo via Melen corrono in senso longitudinale due tubazioni, una  $\phi$  630 lato est e una  $\phi$  315 lato ovest.

Data l'altimetria della rotatoria il nostro sistema di raccolta acque di piattaforma prevede la realizzazione di caditoie e pozzetti ai margini della rotatoria e al centro della rotatoria, come si può vedere dalla relativa tavola, si prevede anche la messa in quota di due pozzetti al centro dell'isola a verde.

## 2. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

### 2.1. Pluviometria

Al fine di valutare le portate afferenti ai sistemi di drenaggio delle acque di piattaforma si fa riferimento all'analisi pluviometrica sviluppata con riferimento ai dati di precipitazione ed alle elaborazioni statistiche della stazione pluviometrica più prossima alle aree di interesse.

Stazione	Bacino
Madonna Della Guardia	Bacino torrente Chiaravagna e Polcevera a valle di Pontedecimo

### 2.2. Piogge di massima intensità e breve durata

Nei Piani di Bacino e nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico sono riportate le elaborazioni statistiche dei dati storici di precipitazione di massima intensità e breve durata e le relative curve di probabilità pluviometrica per diversi periodi di ritorno nella forma:

$$h = a \cdot t^n$$

dove h [mm] rappresenta l'altezza di pioggia per la durata t dell'evento che può essere espresso in ore o minuti, mentre a ed n sono parametri rappresentativi della stazione.

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Costruttori Integrati Veloci</small>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00

Foglio  
5 di 9

I valori di a e n sono riportati per diversi tempi di ritorno.

La verifica sarà effettuata con la portata di progetto 25-ennale per le differenti stazioni considerate, a cui corrispondono i valori della curva di possibilità pluviometrica riportati qui di seguito:

<b>Stazione</b>	T [anni]	a	n
Madonna Della Guardia	25	12.993	0.481

Per le stazioni pluviometriche ricadenti nell'ambito del bacino padano si è fatto riferimento ai valori di a e n riportati nel PAI da cui sono stati calcolati i valori degli stessi parametri per tempo di ritorno 25 anni mediante una interpolazione logaritmica.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Costruttori Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00 <span style="float: right;">Foglio 6 di 9</span>

### 3. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEI COLLETTORI

Il dimensionamento dei collettori viene eseguito determinando le condizioni di moto uniforme mediante la formula di Chézy:

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

dove  $Q [m^3/s]$  è la portata,  $\chi [m^{1/2} s^{-1}]$  il coefficiente di attrito,  $A [m^2]$  l'area della sezione liquida,  $R [m]$  il raggio idraulico,  $i_f$  la pendenza dell'alveo.

Per il calcolo di  $\chi$  è stata adottata la formula di Manning:

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

dove  $n [m^{-1/3} s]$  è il coefficiente dimensionale di scabrezza definito in funzione del materiale adottato.

Per le condotte in esame si adotti un valore della scabrezza equivalente  $n [m^{-1/3} s]$  pari a 0.014, per tenere conto di eventuali depositi dovute al servizio corrente per più anni.

La verifica è stata effettuata con le portate smaltibili ottenute con la procedura sopra descritta, adottando una pendenza di calcolo pari a quella minima per ciascun tratto.

Si riporta nella tabella di seguito il diametro della tubazione necessario per smaltire la portata di progetto per un grado di riempimento massimo pari al 70% tale da garantire una sicurezza dal punto di vista idraulico anche nel caso di parziale interrimento della sezione di deflusso;

Tratto	CONTRIBUTO AREE IMPERMEABILI						
	Larghezza	Lunghezza	superficie	Portata di progetto	Portata di progetto TOT	Diametro di progetto	riempimento
	[m]	L [m]	[mq]	Q [l/s]	Q [l/s]	DN	%
1--2 BLU	5,5	20	110	1,0	1,0	315	10
3--4 BLU	5,5	20	110	1,0	2,0	315	10
5--6 BLU	5,5	20	110	1,0	3,0	315	15
7--8 BLU	5,5	20	110	1,0	4,1	315	30
1--2 ROSSO	5,5	20	110	1,0	5,1	500	20
3--4 ROSSO	6	20	120	1,1	6,2	500	25
5--14 ROSSO	6	20	120	1,1	7,3	500	30
ATTRAVERSAMENTO	6,5	20	130	1,2	8,5	400	50

Per quanto concerne la scelta del materiale si prevedono tubazioni in PVC rigido conformi alla norma UNI EN 1401-1 del tipo SN4 SDR 41.

Il ricoprimento minimo da garantire rispetto alla sommità della condotta è pari a 80 cm.

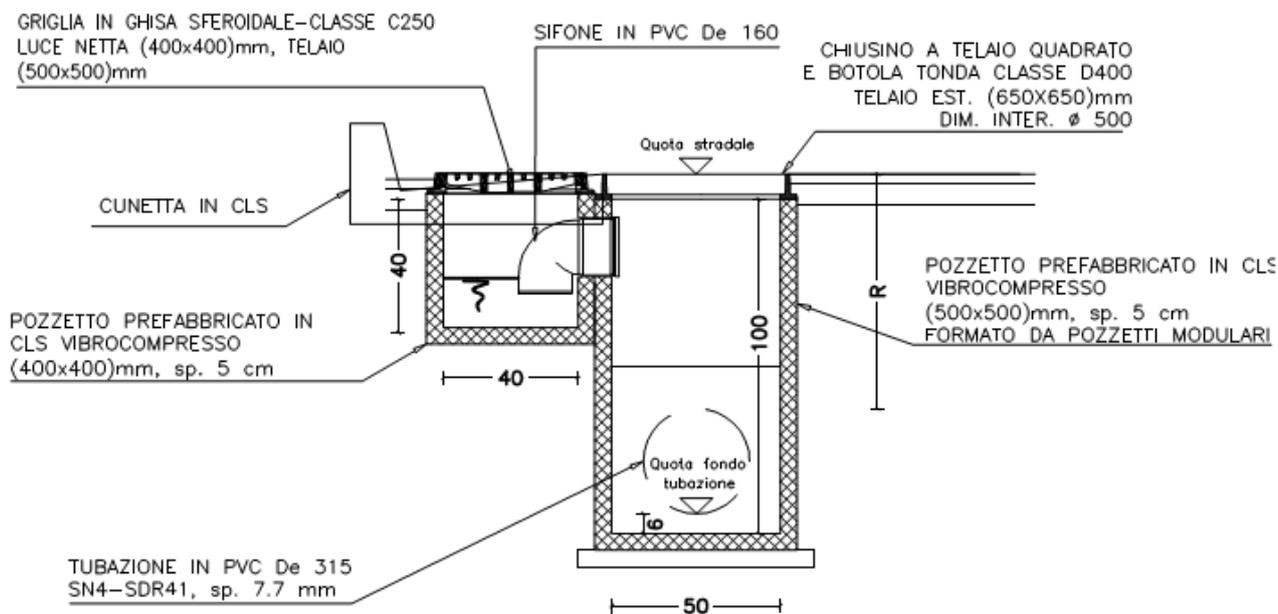
GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Costruttori Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00	Foglio 7 di 9

#### 4. CADITOIE E POZZETTI

Il sistema di smaltimento prevede la raccolta delle acque di pioggia in pozzetti doppi sifonati mediante griglie ed il successivo convogliamento nella sottostante condotta.

L'interasse medio tra le caditoie è pari a 20 m.

Nei punti singolari dei diversi tratti (cambi di direzione, raccordi tra due o più tratti con diametri o tipologie diverse) è prevista la realizzazione di pozzetti di ispezione e allaccio con dimensione diversa in funzione dei diametri dei collettori.



#### 5. VASCA DI RACCOLTA SVERSAMENTI ACCIDENTALI PROVENIENTI DAI TRATTI IN GALLERIA

E' confermata la soluzione del progetto definitivo.

Per i tratti stradali in galleria si prevede di realizzare una vasca di raccolta di liquidi inquinanti che possono essere sversati accidentalmente, questo al fine di garantire il più rapido allontanamento possibile da un ambiente potenzialmente pericoloso e permetterne la successiva raccolta in attesa dello smaltimento finale.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Costruttori Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00
	Foglio 8 di 9

La vasca sarà posizionata presso l'imbocco della galleria a quota inferiore; il liquido eventualmente sversato giungerà a tale vasca per gravità attraverso le cunette laterali che avranno la pendenza del tratto stradale.

La pendenza trasversale della sede stradale garantisce il deflusso delle acque di piattaforma fino alle caditoie.

Vengono evitati sistemi di raccolta trasversali, sicuramente più efficaci ai fini della captazione, in quanto causa di rumori al passaggio degli automezzi e potenzialmente più pericolosi per i veicoli in transito a seguito di un'eventuale scorretta installazione e del loro più rapido deterioramento.

La vasca di raccolta è prevista suddivisa in due sezioni: la prima per l'alloggiamento delle elettropompe di aggotamento; la seconda per il contenimento dei liquidi sversati accidentalmente.

Le acque e i fluidi raccolti giungeranno nella sezione di alloggiamento delle pompe da cui saranno allontanate solo se di origine meteorica o assimilabile a questa; nel caso si tratti di liquidi inquinati le acque interesseranno anche l'altra parte della vasca: infatti il sistema di sollevamento sarà munito, oltre che di interruttore di livello, di sonde per rilevare la presenza di idrocarburi e eventuali anomalie del valore di pH che ne possono inibire il funzionamento facendo aumentare i livelli in vasca fino ad utilizzarne tutto il volume utile.

Le elettropompe avranno il solo compito, previo consenso delle sonde precedentemente indicate, di allontanare le acque meteoriche di piattaforma mantenendo sempre vuota la vasca: escludendo la presenza di acque provenienti dal drenaggio dell'ammasso roccioso in cui viene realizzata la galleria, che dovranno essere captate e portate a recapito mediante apposite canalizzazioni, le acque di piattaforma si riducono alle possibili acque meteoriche provenienti dalla piattaforma stradale a cielo libero attraverso l'accesso della galleria a quota superiore e alle acque trasportate dagli automezzi in transito durante gli eventi di pioggia, e pertanto di limitata entità e sostanzialmente indipendenti dallo sviluppo della galleria.

Pertanto il dimensionamento delle pompe, a funzionamento normalmente ciclico e di cui una quindi di riserva ma con la possibilità di funzionare in parallelo, è stato eseguito in funzione del tempo di svuotamento del pozzetto di aggotamento: assumendo il volume del pozzetto di dimensioni (2.0 x 1.0 x 0.7 ) m, a cui corrisponde un volume utile di 1 m<sup>3</sup> (altezza utile pari a 0.5 m) e un tempo di svuotamento di circa 5 minuti, in grado di garantire un intervallo di funzionamento adeguato e conseguentemente un numero di attacchi orari compatibili con le caratteristiche elettriche delle pompe, si ottiene un valore di portata pari a 4 l/s.

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Costruttori Integrati Veloci</small>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RH-NV-01-02-001-A00
	Foglio 9 di 9

Poiché lo scarico delle acque meteoriche avverrà nei pressi della vasca, la prevalenza necessaria sarà di poco superiore all'altezza del manufatto, pari a 3 m: si assume pertanto un valore pari a 3.5 m.

Per quanto sopra si prevede di utilizzare n. 2 elettropompe tipo Flygt CP 3045 HT, P = 1.2 kw con punto di funzionamento prossimo a quello di esercizio corrispondente a Q = 4 l/s, H = 6 m.

Il quadro elettrico di controllo e comando sarà dotato di centralina di allarme, attivata dal pHmetro e dalla sonda di presenza idrocarburi, in grado di segnalare l'insorgere dell'evento mediante sirena, luce lampeggiante o chiamata automatica a numeri di emergenza.

Al verificarsi dello sversamento accidentale, il funzionamento delle pompe verrebbe inibito dal pHmetro

e verrebbe lanciato l'allarme; il liquido riempirebbe prima il vano pompe e successivamente invaderebbe anche il resto della vasca il cui svuotamento avverrebbe solo attraverso idoneo automezzo munito di proprio sistema di sollevamento, ciò al fine di evitare manovre accidentali e non sicure sul sistema di sollevamento presente in vasca.

Tenuto conto che le autocisterne per il trasporto di prodotti chimici allo stato liquido o di idrocarburi possono avere una capacità variabile fra 1 e 35 m<sup>3</sup>, che i volumi maggiori si raggiungono con l'utilizzo di semirimorchi in aggiunta all'unità principale e che allo stesso tempo prevedono la suddivisione della capacità in più scomparti, il volume utile della vasca di sversamento accidentale è stato fissato in 15 m<sup>3</sup>, corrispondente alla capacità di un'autocisterna media, ottenuto con una vasca di dimensioni interne (3.0 x 2.0 x 3.0) m.