

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**

**RETE IDRICA FABBRICATO DI SICUREZZA LIBARNA**

**Relazione illustrativa**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio <b>Cociv</b> Ing.P.P.Marcheselli		

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

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	D.Piccinino	18/09/2013	L. Martina	20/09/2013	A. Palomba	25/09/2013	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RO-OV35-01-001-A00
-----------	---------------------------------------





## INDICE

1.	PREMESSA .....	4
2.	DESCRIZIONE DELLE IPOTESI PROGETTUALI .....	4
3.	FABBISOGNO IDRICO .....	4
4.	DESCRIZIONE DI DETTAGLIO DELLE OPERE IN PROGETTO .....	4
4.1.	Pozzo .....	4
4.2.	Serbatoio e stazione di pompaggio .....	5
4.3.	Attrezzature dei manufatti .....	6
4.4.	Condotta di adduzione .....	7
4.4.1.	Caratteristiche dei tubi .....	7
4.4.2.	Materie prime .....	7
4.4.3.	Modalità di posa .....	8
4.5.	Accessori alla condotta .....	9
5.	ASPETTI GEOTECNICI .....	9

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-OV-35-01-001-A00.DOC</p> <p style="text-align: right;">Foglio 4 di 10</p>

## 1. PREMESSA

Con Delibere CIPE 78/2003-80/2006-10/2009-101/2009-84/2010 è stato autorizzato il progetto per la realizzazione di infrastrutture strategiche definite dalla legge obiettivo n. 443/01 tratta A.V./A.C. Milano – Genova Terzo Valico dei Giovi.

Tale linea prevede in sede definitiva nel cantiere COP4, in Comune di Arquata Scrivia (AL), il posizionamento di un'area di sicurezza in cui è incluso il sistema di sicurezza antincendio per la galleria a cui è asservita.

Il progetto definitivo prevede l'approvvigionamento dell'acqua per alimentazione impianto per l'antincendio e per l'approvvigionamento durante la fase di cantiere con attingimento di acqua da falda sotterranea tramite pozzo in subalveo dal T. Scrivia, in località Libarna.

## 2. DESCRIZIONE DELLE IPOTESI PROGETTUALI

In sede di definitivo si è ipotizzato di approvvigionare l'acqua necessaria alle operazioni di cantiere nonché a regime per l'alimentazione del sistema antiincendio tramite captazione dell'acqua presso il torrente Scrivia in località Libarna a valle della Cascina Piccareto e adduzione lungo viabilità sterrata esistente, che costeggia per un buon tratto la ferrovia storica per poi sottopassarla, e proseguire lungo il tracciato di una nuova viabilità (NV31) e un tratto di adeguamento viabilità esistente (NV30) fino al cantiere.

Il presente progetto fornisce l'acqua al cantiere, raggiungendo la strada COP4 in corrispondenza della deviazione per il cantiere, e, proseguendo lungo il rilevato della ferrovia in progetto direzione Milano, prevede un punto di consegna per le vasche antincendio imbocco galleria di Valico Nord e un punto di consegna per la vasca antincendio imbocco galleria Serravalle Sud.

Inoltre si prevede una diramazione della condotta per fornitura d'acqua al cantiere in direzione Cascine Radimero.

## 3. FABBISOGNO IDRICO

Il fabbisogno di acqua industriale ipotizzabile è il seguente:

- Utenza per impianto antincendio galleria in fase di esercizio: portata 4,4 l/sec
- Consumo acqua per cantiere: 500 mc/gg, pari a 5,80 l/s

## 4. DESCRIZIONE DI DETTAGLIO DELLE OPERE IN PROGETTO

### 4.1. Pozzo

Il pozzo di attingimento acqua industriale è ubicato sulla sponda sinistra del T. Scrivia in comune di Vignole Borbera.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-OV-35-01-001-A00.DOC <span style="float: right;">Foglio 5 di 10</span>

La situazione idrogeologica dell'area è caratterizzata da depositi alluvionali con uno spessori piuttosto limitati e variabili dai 13 ai 20 mt dal piano campagna.

Trattasi quindi sostanzialmente di una falda libera alimentata dal T. Scrivia.

Il pozzo verrà quindi realizzato a percussione con un diametro di perforazione pari a 800 mm. Esso sarà realizzato mediante infissione di tubo camicia. Eseguita la perforazione fino all'innesto con il substrato marnoso si provvederà al posizionamento della colonna del pozzo che sarà in acciaio inox del diametro Ø 400 mm.

I primi 2 metri saranno ciechi e a partire dai 2 metri verrà installata la parte filtrante realizzata sempre in acciaio inox con finestratura sbalzata a ponte per una lunghezza di circa 5 metri.

Oltre la quota di 5 metri dallo strato marnoso, fino al piano campagna verrà poi realizzata la colonna del pozzo sempre in acciaio inox di tipo cieco per altri 5 metri.

Successivamente alle installazioni del rivestimento pozzo si provvederà alla sua cementazione.

I primi due metri dal fondo a risalire verranno cementati con miscela di cemento e bentonite con contestuale estrazione del tubo camicia.

Nel tratto successivo verrà realizzato il filtro costituito dal riempimento dell'intercapedine tra il rivestimento finestrato e il tubo camicia con contemporanea estrazione dello stesso , con ghiaietto lavato di fiume.

Tale riempimento verrà esteso fino alla sommità del tubo finestrato.

Oltre questa quota si provvederà nuovamente alla cementazione con una miscela di cemento e bentonite fino al piano campagna.

Al piano campagna verrà realizzato l'avampozzo costituito da una camera in calcestruzzo armata delle dimensioni esterne di mt 4,00 x 2,10 e altezza interna 1,70 mt.

Emergente dal piano campagna verrà realizzato il locale comandi che avrà le dimensioni esterne di mt 2,60x2,10 altezza 2,20.

Il pozzo verrà attrezzato con pompa sommergibile ad asse verticale con portata da 6,5 l/s e prevalenza 18,5 mt.

Il pozzo pomperà l'acqua nella vasca di accumulo avente una capacità di 100,00 mc.

#### **4.2. Serbatoio e stazione di pompaggio**

In prossimità del pozzo, sempre nella medesima località, verrà realizzato un serbatoio di accumulo della capacità di 100 mc.

Tale serbatoio verrà realizzato fuori terra ed avrà una dimensione interna di mt 6,00x6,00 con altezza interna di mt 4,20 per un'altezza d'acqua di 3,00 mt.

In adiacenza al serbatoio verrà ricavata la camera di manovra che si svilupperà su due livelli uno fuori terra ed uno interrato, per consentire di gestire la camera di pompaggio totalmente interrata,

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-OV-35-01-001-A00.DOC</p> <p>Foglio 6 di 10</p>

La camera di manovra ha dimensioni interne di mt 4,00 x 6,00 con altezza utile interna di 7,55 mt in cui a quota 0.00 è ubicato il solaio intermedio realizzato con profilati metallici e piano di calpestio in grigliato metallico.

Oltre la camera di manovra si trova la camera di pompaggio dove trovano alloggio le pompe indispensabili per il sollevamento dell'acqua industriale. Tale camera ha una dimensione interna di mt 6,00 x 3,00 altezza interna 3,00 mt.

Tutte le superfici a contatto con l'acqua saranno trattate con appositi vernici impermeabilizzanti che dovranno essere atossiche e comunque presentare un'affidabilità e una durabilità almeno decennale.

Esternamente per le vasche interrate si provvederà ad una impermeabilizzazione (e sua successiva protezione) con una guaina bituminosa rinforzata applicata in duplice strato.

L'impermeabilizzazione della copertura sarà realizzata con la stessa tecnica delle pareti interrate.

Nella zona al piano 0,00 la guaina sarà protetta con una georete tridimensionale rivestita in tessuto non tessuto e successivo getto in cls di protezione.

#### **4.3. Attrezzature dei manufatti**

Come ampiamente descritto negli elaborati progettuali la vasca di accumulo e la vasca di pompaggio saranno dotate delle seguenti apparecchiature:

- tubazione in ingresso acqua dal pozzo in acciaio Ø 100 mm con galleggiante necessario per interrompere il pompaggio del pozzo
- calice di sfioro realizzato in acciaio inox Ø 400mm con scarico sempre con tubazione in acciaio inox del diametro di 100mm
- scarico di fondo realizzato con una tubazione in acciaio inox Ø 100 mm e relativa saracinesca di chiusura.

Nella camera di pompaggio verranno installate n°3 pompe aventi portata di 3,45 l/sec a 110 mt di ca, delle tre pompe una è sempre mantenuta di riserva.

Una pompa sarà posta sotto inverter. I cicli di attacco e stacco della pompa saranno comandati tramite un trasduttore di pressione. L'inverter posizionato servirà mandare gradualmente in pressione la condotta premente ed evitare il colpo d'ariete.

Relativamente ai trasduttori di pressione previsti, gli stessi sono costituiti con pochi elementi costruttivi attivi, e cioè l'elemento sensibile, un'ASIC per il trattamento del segnale ed uno stadio convertitore V/I. La calibrazione viene effettuata elettronicamente, pertanto i trasmettitori di pressione hanno un errore totale relativamente piccolo e sono stabili a lungo termine. La cella di misura a film sottile a tenuta ermetica assicura un'elevata tenuta meccanica e stabilità a lungo termine. L'ASIC è un CMOS – ASIC programmabile di precisione con memorizzazione dati su EEPROM e percorso di segnale analogico, che è adatto ad un esteso campo operativo in temperatura. La membrana in acciaio è completamente a tenuta di vuoto, ad alta resistenza meccanica ed utilizzabile con tutti i comuni fluidi in idraulica, pneumatica, tecnologia ambientale,

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-OV-35-01-001-A00.DOC</p> <p>Foglio 7 di 10</p>

tecnologia di processo, tecnologia dei Semiconduttori, tecnologia delle comunicazioni, ove sia richiesta compatibilità con l'acciaio.

Di seguito sono riportate le caratteristiche richieste:.

- Campi di misura: 0,6 bar fino 1000 bar.
- Segnale d'uscita: 4....20 mA (tecnica a due fili); 0 -10 V.
- Alimentazione: 12-32 Vcc.
- Temperatura ambiente: da -40 a 105°C.
- Temperatura fluido: fino a 125°C.
- Resistente: ai picchi di pressione; a shock e vibrazioni.
- Sovrapressione: 2 volte per campi >350 Bar; 1,5 volte per >700 bar; 1,2 volte fino a 1000 bar.
- Insensibile: a shock termici.
- Grado di protezione: IP 65 conforme a DIN EN 60 529.
- Parti a contatto con fluido: acciaio inox, CrNiCuNb 17-4 ph, senza O-ring e senza olio siliconico, diaframma in acciaio Inox.
- Linearità a temp ambiente:  $\pm 0,5\%$  f.s. (1% per campo 0,6 bar).
- Errore totale (non linearità + isteresi, ripetibilità e influenza temperatura):  $\pm 1\%$  f.s. (tipico 0,7%) nel campo da -20 a 85°C;  $\pm 2,5\%$  f.s. (tipico 1,5%) nel campo da 85 a 100°C;  $\pm 3\%$  f.s. (tipico 2%) nel campo da -40 a 20°C.
- Connessione al processo: G1/4" - maschio.
- Connettore elettrico: DIN 43650 BF C.
- Peso: 90 gr.

#### 4.4. Condotta di adduzione

La condotta di adduzione sarà realizzata con tubazioni in PEAD PE100 Ø 200 mm esterno interno 163,16 mm PN 16 con giunzioni mediante saldature testa a testa.

##### 4.4.1. Caratteristiche dei tubi

Tubi in Polietilene PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 10 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 del 2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

##### 4.4.2. Materie prime

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare.

Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Foglio 8 di 10
IG51-02-E-CV-RO-OV-35-01-001-A00.DOC		

Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2÷2.5% in peso).

Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm.

Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

Tabella n. 1 : Requisiti della materia prima

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Massa volumica	$^3$ 955-965 kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
Contenuto di carbon black	2 ÷ 2,5 %	ISO 6964
Dispersione del carbon black	£ grado 3	ISO 18553
Tempo di induzione all'ossidazione (OIT)	> 20 min a 210°C	EN 728
Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min- MFI	0,2 ÷ 0,5 g/10 min	ISO 1133
Contenuto sostanze volatili	£ 350 mg/kg	EN 12099
Contenuto di acqua	£ 300 mg/kg	EN 12118

Le linee di riconoscimento dovranno essere 8 e saranno formate esclusivamente per coestrusione e dovranno essere di colore blu.

Il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo.

Le giunzioni delle tubazioni avverranno per saldatura di testa e dovranno essere portate alla pressione nominale in tratte non superiori a 1000 metri.

#### 4.4.3. Modalità di posa

La posa della condotta avverrà in trincea stretta e la tubazione sarà rivestita con sabbia lavata.

Le modalità di posa sono le seguenti.

Eseguito lo scavo a sezione ristretta fino alla profondità indicata in progetto, si provvederà alla stesa di uno strato di sabbia lavata di 10 cm sulla quale verrà posato il tubo in polietilene. Successivamente alla posa del tubo si provvederà alla fasciatura dello stesso sempre con sabbia fino a raggiungere la quota di + 10,00 cm sulla generatrice superiore del tubo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RO-OV-35-01-001-A00.DOC <span style="float: right;">Foglio 9 di 10</span>

Sulla sabbia viene steso il nastro segnalatore della presenza di tubazione acquedotto e si provvederà al reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, fino alla quota dove sarà impostato la fondazione del ripristino stradale.

I ripristini stradali saranno realizzati con una fondazione in misto cementato dello spessore di 20 cm dalla quota – 36,00 cm alla quota – 16,00 cm, tout venant bitumato dello spessore di 10 cm, binder dello spessore di 6 cm. Successivamente verrà fresato uno strato di 3 cm per una larghezza di mt 3,00 e successiva stesa di tappetino d'usura.

#### 4.5. Accessori alla condotta

Dalla lettura del profilo altimetrico del sedime stradale e dalla sovrapposizione della sistemazione definitiva della strada si rileva che è necessario predisporre 3 scarichi e montare 3 sfiati. Non sono previste saracinesche d'interruzione della tratta.

All'inizio dell'area di cantiere e in corrispondenza dei due punti di consegna per le vasche antincendio imbocco galleria di Valico Nord e imbocco galleria Serravalle Sud verranno predisposti dei pozzetti delle dimensioni di mt 2,00 x 2,00 x 1,00 ove trovano ubicazione il contatore, le saracinesche d'intercettazione.

La condotta in uscita dal substrato di riserva verrà posata lungo una strada sterrata e risalirà in quota fino al terrazzo superiore ove poi si porterà, sempre sotto strada sterrata, in parallelismo con la linea ferroviaria Milano-Genova, fino a sottopassarla utilizzando un sottovia esistente. Il sottovia è realizzato con una struttura in mattoni ad arco ed ha una larghezza sufficiente per poter essere scavato al centro, ove verrà posizionato il tubo camicia in acciaio inox Ø 300 mm terminante anch'esso in due pozzetti ove verranno ubicate le saracinesche a corpo ovale di intercettazione.

Attraversata la strada regionale dei Giovi, si procederà su terreno agricolo e sotto nuova viabilità (NV31) per poi posizionarsi sotto viabilità esistente (Via Moriassi), di cui è in progetto l'adeguamento (NV30). All'ingresso all'area di cantiere verrà predisposto un pozzetto di dimensioni di mt 2,00 x 2,00 x 1,00 ove trovano ubicazione le saracinesche d'intercettazione.

Attraversata la strada di accesso allo Stabilimento di Sicurezza, la condotta verrà posata lungo la banca intermedia del rilevato ferroviario in progetto a quota -1,00 m circa rispetto al p.c..

### 5. ASPETTI GEOTECNICI

Dal'esame della documentazione pregressa e dall'esame dei siti di impianto delle principali opere non emergono particolari difficoltà.

I parametri geotecnici caratteristici dei terreni di fondazione sono:

coesione  $c = 0$

$\varphi$  angolo di attrito interno = 29-35°

$Y_t = 1800-2000$  kg

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-02-E-CV-RO-OV-35-01-001-A00.DOC	Foglio 10 di 10

Gli scavi per la posa della condotta, essendo particolarmente ridotti, non creano problemi di stabilità e quindi si possono adottare pareti di scavo subverticali.