

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



### INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

### TRATTA A.V./A.C. MILANO-GENOVA TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

### CA3 - CANTIERE ARMAMENTO RIVALTA

### RELAZIONE TECNICA SISTEMAZIONE CANTIERE

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. N. Meistro		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	C A 3 5 0 1	0 0 4	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	studiogiachi	10/07/2017	COCIV	10/07/2017	A.Mancarella	10/07/2017	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Ario Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004-A00_REL. CANTIERE.DOC Relazione tecnica sistemazione cantiere
-----------	---

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p> <p style="text-align: right;">Foglio 2 di 38</p>

## Sommario

1	GENERALITÀ .....	4
1.1	Inquadramento territoriale .....	4
1.2	Descrizione generale.....	5
1.3	Confronto con il Progetto Definitivo (PD) .....	6
1.4	Sistemazioni esterne e viabilità interna al cantiere .....	6
2	QUADRO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO .....	8
2.1	Classificazione sismica.....	9
2.2	Quadro geotecnico .....	9
3	VERIFICHE IDRAULICHE .....	10
4	DESCRIZIONE DEL CANTIERE CA3 RIVALTA.....	11
4.1	Zona destinata a piazzale ferroviario e servizi logistici .....	11
4.2	Zona destinata al Consorzio Saturno.....	12
4.3	Zona destinata allo stoccaggio del ballast .....	13
4.4	Attrezzatura zona destinata a servizi logistici .....	14
4.4.1	Gruppi elettrogeni.....	14
4.4.2	Uffici operativi.....	15
4.4.3	Servizi .....	15
4.4.4	Spogliatoi .....	15
4.4.5	Lavaggio ruote .....	16
4.4.6	Container primo soccorso e guardiania .....	16
4.4.7	Comfort Locali con permanenza continuativa di addetti.....	16
4.4.8	Modalità di pulizia degli ambienti .....	17
4.4.9	Massima presenza contemporanea di personale.....	17
5	SISTEMAZIONI ESTERNE E VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE.....	18
5.1	Viabilità interna al cantiere .....	18
6	SISTEMA IDRICO DI SERVIZIO DEL CANTIERE INDUSTRIALE.....	20
6.1	Rete idropotabile .....	20
6.2	Rete industriale .....	22

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 3 di 38</p>

6.3	Impianto bagnatura ballast .....	23
7	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE DI RIFIUTO .....	25
7.1	Sistema di smaltimento delle acque di pioggia .....	26
7.1.1	Calcolo della rete di drenaggio .....	27
7.1.2	Calcolo della portata max di progetto e volumi l pioggia .....	29
7.2	Sistema di smaltimento delle acque impianto bagnatura pietrisco .....	31
7.2.1	Calcolo della portata max di progetto e volumi di pioggia .....	31
7.3	Dimensionamento della vasca di laminazione e dell'impianto di sollevamento .....	32
7.4	Sistema di smaltimento delle acque reflue civili ed industriali .....	34
8	SMALTIMENTO RIFIUTI.....	36
8.1	Rifiuti speciali (plastica, ferro, paraurti, copertoni, etc..).....	36
8.2	Rifiuti tossici/nocivi .....	36
8.3	Rifiuti speciali .....	36
8.4	Materie prime secondarie .....	36
9	ATTIVITÀ SOGGETTE AD AUTORIZZAZIONE V.V.F. ....	37
10	INTERFERENZE RILEVATE E DI PROGETTO .....	38

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p> <p>Foglio 4 di 38</p>

## 1 GENERALITÀ

In località Rivalta Scrivia, a nord-ovest dell'abitato principale (presso la cascina "il Casone), nel comune di Tortona (AL), si prevede la sistemazione di un'area da adibire a Cantiere di Armamento, denominato CA3, di estensione circa 33 ha.

Rispetto al Progetto Definitivo approvato con delibera CIPE 80/2006, il presente Progetto Esecutivo (nel seguito PE) prevede di incrementare le superfici da destinare al deposito materiali mantenendo sostanzialmente immutate le aree destinate all'operatività del cantiere di armamento. All'interno dell'area di operatività del cantiere di armamento sono previste le aree destinate al Consorzio Saturno e alle sue consorziate per l'attrezzatura tecnologica della linea AV/AC e dei raccordi con le linee storiche.

Le caratteristiche del cantiere rispetto al PD rimangono invece immutate: il cantiere è di tipo intermodale con connessione infrastrutturale sia sulla viabilità ordinaria e sia sulla linea storica.

Nell'area attrezzata che fa parte del cantiere di armamento CA3 sono individuate le attività ricadenti nel bando di gara 1 e nell'area destinata ad ospitare il Consorzio Saturno.

Il dimensionamento ed i requisiti igienico sanitari e di sicurezza posti alla base della progettazione sono in linea con gli standard previsti nelle leggi nazionali e regionali del settore.

Sono state recepite le indicazioni della Delibera CIPE 80/2006 accorpando l'area di cantiere di armamento (CA3) con il cantiere operativo della linea denominato COP10. I due cantieri seppur sviluppati con WBS separate, sono posizionati su aree adiacenti dalla stessa parte rispetto alla linea storica FS.

### 1.1 Inquadramento territoriale

- **Comune:** TORTONA
- **Zona:** agricola
- **Ubicazione:** il cantiere CA3 viene situato a nord-ovest dell'abitato principale di Rivalta Scrivia; l'accesso avviene dalla strada comunale Cerca ed è direttamente raggiungibile con la S.P. n. 148 "Padernina" e con la S.P. n. 211 "Provinciale Pozzolo Formigaro".

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 5 di 38</p>

- **Accesso ferroviario:** il cantiere CA3 risulta direttamente raccordato lato Genova con l'attuale linea Novi Ligure-Tortona che consente di ricevere i materiali anche via ferrovia.
- **Superficie occupata:** 33 ha.

## 1.2 Descrizione generale

Il cantiere sarà accessibile tramite l'utilizzo della viabilità esistente. In particolare l'accesso avviene dalla strada comunale Cerca ed è direttamente raggiungibile con la S.P. 148 "Padernina" e con la S.P. 211 "Provinciale Pozzolo Formigaro".

Attualmente l'area si presenta ad uso agricolo ed è ubicata in fregio alla linea storica.

La disponibilità di una superficie pianeggiante e sufficientemente ampia, consente di collocare razionalmente all'interno dell'area di cantiere tutte le attrezzature ed i materiali necessari per realizzare la sovrastruttura ferroviaria e le attrezzature tecnologiche della linea AV/AC.

Rispetto al progetto definitivo approvato, viene occupata una superficie maggiore rispetto a quanto previsto per il deposito materiali. A monte del presente progetto sono stati quindi compiuti tutti gli studi conseguenti: analisi ed indagini geologico-geotecniche sull'area, studi ed analisi degli impatti ambientali finalizzati al S.I.A. A questo passaggio di verifica di compatibilità ambientale seguirà la progettazione di tutte le opere di mitigazione eventualmente previste.

Per la realizzazione dei piazzali del cantiere di servizio si rendono necessarie modeste opere di sistemazione (scavi, movimenti terra, ritombamenti) oltre a minimali opere di urbanizzazione riguardanti i sottoservizi e le reti idriche.

Una volta realizzate completamente le superfici del piazzale, impostate a quote medie di circa 138,75- 139,95 msm, quest'ultime verranno pavimentate per la maggior parte in macadam o stabilizzato di cava rullato e compattato adatto al transito dei mezzi d'opera ed in parte in bitume (viabilità principale automezzi, zona uffici e servizi). Per maggiori dettagli si rimanda alle planimetrie di dettaglio allegate).

Il cantiere è posto a margine della ferrovia storica Genova-Milano nei pressi dello scalo ferroviario di Rivalta Scrivia ed occupa per gran parte aree agricole comprese fra la ferrovia storica e la via comunale Cerca.

L'area interessata dal cantiere in esame è posizionata al margine dell'area urbana, ed è compresa fra l'asse ferroviario della linea storica e la strada comunale Cerca. Il cantiere fa parte del Comune di Tortona, ed ha attualmente una destinazione ad uso prettamente agricolo. L'area si presenta pianeggiante con leggero degrado verso la SP Padernina con incisioni poco significative costituite da fossi campestri e canali irrigui alcuni in sensibile stato di abbandono.

L'apezzamento di terreno non ha canali di drenaggio o corsi d'acqua adiacenti.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 6 di 38</p>

Per la realizzazione dei piazzali sono necessari movimenti di terra (scotico) con apporto di materiale stabilizzato rullato e compattato. I piazzali saranno costituiti prevalentemente da pavimentazioni drenanti adatte al transito continuo dei mezzi d'opera. Le viabilità soggette al transito dei mezzi d'opera da/per il cantiere saranno invece pavimentati con struttura bituminosa.

Per i dettagli della pavimentazione si rimanda agli elaborati.

All'interno dell'area di cantiere sono previste zone bitumate costituite dalle viabilità di servizio degli automezzi e dalla zona uffici e servizi e zone pavimentate in cls nelle quali lo stabilizzato superiore viene sostituito da una soletta in c.a. di spessore 30 cm armata con rete elettrosaldata.

Il progetto del cantiere prevede che le acque superficiali raccolte da tetti e piazzali bitumati saranno avviate al reticolo idrografico superficiale tramite sistema di raccolta che farà capo ad una vasca di laminazione in grado di regolare gli afflussi limitando le portate immesse nel reticolo superficiale attuale, (con la funzione di limitare le portate massime immesse nel reticolo stesso in occasione di eventi critici di pioggia)

Il piano su cui si colloca il cantiere è impostato a quote comprese fra 138,75 e 139,95 m s.l.m. e coincide con il piano del ferro .

Per il dimensionamento preliminare si è fatto riferimento alle analisi geologico-tecniche eseguite recentemente sull'area oggetto di intervento. Per lo sviluppo del progetto ed anche in previsione della procedura S.I.A., COCIV prevede che l'area in oggetto sia sottoposta a tutta una serie di indagini in ordine agli aspetti geologici, geotecnici, idrogeologici, ed agli aspetti ambientali in modo da costituire il "quadro" di riferimento ante-operam su cui confrontare gli impatti causati dall'insediamento del cantiere oggetto della presente relazione.

### 1.3 Confronto con il Progetto Definitivo (PD)

Il cantiere denominato CA3 Rivalta **occupa sia aree comprese che aree non comprese nel Progetto Definitivo** approvato dal CIPE con Delibera 80/2006.

Il progetto dovrà quindi essere sottoposto agli iter autorizzativi previsti dalla normativa nazionale e regionale esistente comprese le procedure di valutazione degli impatti ambientali.

### 1.4 Sistemazioni esterne e viabilità interna al cantiere

Come riportato nel dettaglio negli elaborati grafici di corredo, la realizzazione del piazzale prevede uno scotico di circa 30-40 cm per rimuovere il terreno di coltivo: esso sarà accumulato sul posto mediante la realizzazione di una "Duna" esterna (con funzione di mitigazione ambientale) ed utilizzando un'area destinata per lo stoccaggio temporaneo dello scotico. I volumi accumulati non superano l'altezza da terra di 3,00 m.

Al termine dei lavori il materiale accumulato verrà nuovamente steso sulle superfici ripristinando le condizioni originarie.

Non sono infatti previsti utilizzi di questa area in fase di esercizio della linea AV e pertanto al termine dei lavori tutte le aree del cantiere verranno restituite alla destinazione d'uso originaria e cioè agricola.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 7 di 38</p>

L'ingresso al cantiere è previsto con protezione costituita da cancello e da apposita guardiola di sorveglianza. L'accesso è unico per le tre aree in cui è suddiviso il cantiere.

Le rampe di accesso stradali saranno in conglomerato bituminoso. Sono presenti per gran parte aree con pavimentazione in materiale arido drenante.

Il cantiere è così articolato nelle tre aree operative:

**Area Consorzio Saturno:** questa area di estensione circa 26.000 mq verrà attrezzata dal Consorzio stesso: nel presente progetto l'area è prevista dotata di recinzione, cancello di accesso e fornita di un allaccio alle reti del cantiere (acqua idropotabile, acqua industriale, energia elettrica) oltre a fossa Imhoff a tenuta per il recapito di tutte le acque di rifiuto di tipo civile (bagni e wc provenienti dai prefabbricati che saranno installati dal Consorzio Saturno).

**Area Deposito:** zona occupata dal deposito del ballast e dal piazzale ferroviario destinato ai convogli che trasporteranno il ballast lungo la linea per realizzare la sovrastruttura ferroviaria (n. 2 piazzali di dimensioni circa 14.000 mq e 16000 mq con n. 4 binari di servizio per ciascuna area). Nella zona di deposito un'area è destinata al deposito materiali provenienti dalla demolizione della linea (circa 23000 mq); Infine una zona è destinata al deposito provvisorio dello scotico vegetale (circa 51000 mq).

**Area Manutenzione convogli e zona direttiva:** Questa area è in parte destinata alle attività direttive di estensione circa 5000 mq con funzione di area logistica con uffici, locale di primo soccorso, spogliatoi e servizi igienici, ed i per la maggior parte è occupata dal piazzale ferroviario. Si tratta del piazzale manutenzione convogli e deposito traversine con n. 3 binari a disposizione per il carico delle traversine sui convogli e per le operazioni di manutenzione da compiere sugli stessi.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 8 di 38</p>

## 2 QUADRO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'assetto geologico del sito e del suo significativo intorno è stato definito attraverso l'analisi della documentazione cartografica esistente, degli studi pregressi e dei rilievi di campagna; l'analisi dei dati raccolti non evidenzia particolari problematiche geologico-tecniche nell'area in esame, posta a Nord Ovest dell'abitato di Rivalta Scrivia (in territorio comunale di Tortona), ad est sud-est della Cascina "il Casone".

L'idrografia principale è costituita dal Torrente Scrivia. Il territorio della zona in cui è ubicato il cantiere in progetto presenta una morfologia interamente pianeggiante, con terrazzi morfologici di origine fluviale, che tuttavia non interessano l'area di cantiere.

La formazione geologica che caratterizza il substrato della zona in esame è costituita da alluvioni prevalentemente sabbioso – siltoso – argillose, talora ghiaiose, attribuibili al Fluviale Recente

Di seguito viene fornita una breve descrizione delle Formazioni geologiche presenti in superficie nella zona interessata dal progetto e in un intorno geologicamente significativo (tra parentesi la sigla delle formazioni presenti nella Carta Geologica d'Italia in scala 1 : 100.000 – F. 70 – Alessandria):

- Alluvioni (a fl)<sup>1 3</sup>: alluvioni prevalentemente argillose della superficie principale della pianura a S del Po, attribuibili in parte alle Alluvioni postglaciali, in parte al Fluviale recente;
- Fluviale medio (fl)<sup>2</sup>: alluvioni prevalentemente sabbioso - siltoso - argillose, con prodotti di alterazione di colore giallastro;
- Fluviale recente (fl)<sup>3</sup>: alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose, con modesta alterazione superficiale;
- Alluvioni Postglaciali (a)<sup>2-1</sup>;
- Alluvioni attuali degli alvei attivi dei corsi d'acqua (a)<sup>3</sup>.

I depositi sono distinguibili tra loro su basi litologiche (composizione granulometrica ed alterazione superficiale) e su basi geomorfologiche: le scarpate segnano il passaggio tra alluvioni di età differenti. Tali scarpate non sempre sono evidenti ed in questo caso l'attribuzione sulle sole basi litologiche può essere problematica, anche perché i depositi sono caratterizzati da una certa eterogeneità granulometrica che li differenzia essenzialmente su basi percentuali, e quindi talora i materiali appartenenti a cicli deposizionali differenti possono essere litologicamente e granulometricamente piuttosto simili.

Le sopracitate alluvioni risultano essere piuttosto potenti (dati provenienti dalle stratigrafie dei pozzi profondi AGIP), arrivando talora oltre i 200 metri di profondità, per assottigliarsi progressivamente verso il margine collinare; la serie alluvionale poggia sui depositi marini del Quaternario che chiudono verso l'alto la serie del "Bacino Terziario Piemontese".

I depositi alluvionali hanno caratteristiche granulometriche eterogenee che determinano la presenza di falde acquifere sovrapposte

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p> <p style="text-align: right;">Foglio 9 di 38</p>

La zona è idrogeologicamente omogenea: i depositi alluvionali del Fluviale recente sono caratterizzati da una permeabilità  $K$  pari a circa  $10^{-3} - 10^{-6}$  m/s (valori di letteratura).

La soggiacenza della prima falda nella zona di cantiere è di circa 7 – 9 metri di profondità da piano campagna, tale da non creare problemi o interferenze con le opere previste; la direzione prevalente della falda libera è da sud sudest a nord nordovest.

La zona non è soggetta a dissesti in atto o potenziali, non presenta pericolosità idraulica; inoltre nella Tav. 5b degli studi geologici a supporto dello strumento urbanistico comunale del Comune di Tortona è stata classificata come area priva di rischio.

## 2.1 Classificazione sismica

Ai fini dell'applicazione di queste norme, il territorio italiano è suddiviso in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  = accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A. I valori convenzionali di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ed assumono i valori riportati nella Tabella.

Zona	Valore di $a_g$
1	0.35g
2	0.25g
3	0.15g
4	0.05g

Le zone 1, 2 e 3 possono essere suddivise in sottozone caratterizzate da valori di  $a_g$  intermedi rispetto a quelli riportati nella tabella e intervallati da valori non minori di 0,025.

L'area di studio si sviluppa interamente nel territorio del comune di Tortona (AL) che è classificato in **zona 4**.

## 2.2 Quadro geotecnico

Il cantiere CA3 è previsto in zona attualmente coltivata.

La caratterizzazione litotecnica si basa su risultati di indagini pregresse, pertanto i dati forniti hanno valenza di indicazione. I valori di riferimento sono i seguenti:

Depositi alluvionali costituiti da prevalenti ghiaie e ciottoli e subordinate sabbie ghiaiose sciolte:

$C_u = 0 - 40$ ;  $\phi' = 26^\circ - 35^\circ$ ;  $\gamma = 1.8 - 1.9$  gr/cm<sup>3</sup>

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere	Foglio 10 di 38

### 3 VERIFICHE IDRAULICHE

Per la realizzazione del cantiere in oggetto non sono necessari interventi idraulici tali da rendere necessario uno studio apposito.

Le verifiche idrauliche condotte riguardano esclusivamente le reti di drenaggio, di scarico delle acque reflue e di pioggia e delle reti idriche in pressione.

L'area è caratterizzata da reticolo di drenaggio pressochè inesistente trattandosi di originari terreni irrigui tramite canali di adduzione a gravità (forse vecchie risaie) dove in genere le quote delle sommità arginali dei canali sono superiori alle quote dei terreni. E' stato identificato un corso d'acqua naturale posto a circa 700-800 metri dallo scalo di Rivalta direzione Tortona a cui si prevede di restituire le acque raccolte dai piazzali del cantiere.

Tenuto conto delle difficoltà di drenaggio dell'interno comprensorio circostante, per ridurre al minimo l'impatto degli afflussi derivanti dal cantiere sul reticolo idrografico esistente si prevede che la restituzione di quest'ultimi sia gestita tramite bacino di laminazione nell'ottica di non aggravare le condizioni di deflusso del corso d'acqua recettore.

Inoltre la restituzione avverrà tramite gruppi di sollevamento con portata massima limitata alla portata calcolata nello stato attuale di uso del suolo.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 11 di 38</p>

## 4 DESCRIZIONE DEL CANTIERE CA3 RIVALTA

Il cantiere individuato con sigla CA3 è situato in località Rivalta Scrivia ed è compreso fra la strada vicinale Pavese e la ferrovia storica Novi Ligure-Tortona nei pressi dello scalo di Rivalta; esso è costituito da una grossa area adibita a deposito di materiale ferroviario (per la maggior parte ballast) e da una seconda area destinata al cantiere vero e proprio.

La descrizione degli sfocchi, dei collegamenti ferroviari insieme all'armamento del piazzale del cantiere CA3, viene trattata nella relazione generale di armamento ferroviario a cui si rimanda per ogni dettaglio.

Il cantiere come area operativa era presente nel Progetto Definitivo ed era ubicata dall'altra parte rispetto alla linea Fs storica (compresa fra la via vicinale Pavese e la linea storica). In sede di approvazione il CIPE indicava di verificare la possibilità di spostare il cantiere CA3 sul lato Sud delle linee storiche FS dallo stesso lato in cui è presente il cantiere operativo COP10.

Il presente progetto recepisce tale prescrizione.

Al cantiere operativo CA3 vero e proprio previsto nel PD è stato deciso di affiancare un'ampia area di deposito a disposizione per ballast, stoccaggio traversine e materiale ferroviario. L'implemento delle suddette funzioni ha portato ad un'inevitabile aumento delle superfici necessarie.

Il lay-out del cantiere nella configurazione definitiva è suddiviso globalmente in quattro zone principali:

- A) zona destinata al piazzale ferroviario manutenzione e traversine e ad attività direttive con funzione di area logistica con uffici, guardiania, locale di primo soccorso, spogliatoi e servizi igienici;
- B) zona destinata al Consorzio Saturno per tutte le attività ad esso commissionate;
- C) zona destinata allo stoccaggio del ballast (area di deposito) per la costruzione della nuova linea AV;
- D) zona destinata a deposito materiale proveniente dalla rimozione linea storica e a deposito provvisorio delle terre vegetali di scotico

### 4.1 Zona destinata a piazzale ferroviario e servizi logistici

Questa zona di cantiere viene realizzata mediante scotico e riporto di terreno opportunamente rullato e compattato secondo la tecnologia a strati fino ad impostare le quote di progetto. Le acque superficiali saranno canalizzate esternamente all'area di cantiere, le acque dei piazzali del cantiere saranno raccolte dalle superfici impermeabili (bitume o cls) e convogliate in idonea rete di raccolta e smaltimento acque piovane.

La superficie della parte bitumata è stimata in complessivi mq. 7600 comprensiva delle viabilità: le aree sono poste a quote comprese fra 139,26 e 139,55 msm.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere	Foglio 12 di 38

Nell'area servizi logistici sono previste le seguenti attività:

- *guardiania;*
- *impianto lavar ruote con filtropressa;*
- *impianto trattamento acque l pioggia piazzali;*
- *uffici;*
- *servizi igienici;*
- *spogliatoi;*
- *locale di primo soccorso;*
- *pesa a ponte;*
- *gruppo elettrogeno di soccorso containerizzato;*
- *Punto consegna ENEL - Cabina MT/BT;*

Nel seguito della relazione vengono descritte in maniera puntuale le principali attività presenti nel cantiere delle quali sono consegnate le planimetrie, piante, sezioni, prospetti informativi delle tipologie di apparecchiature che verranno utilizzate.

Il COCIV si riserva di consegnare prima dell'inizio dell'attività le schede tecniche (definitive) di tutti i macchinari e apparecchi utilizzati in cantiere.

La zona destinata a piazzale ferroviario viene realizzata mediante scotico e riporto di terreno opportunamente rullato e compattato secondo la tecnologia a strati fino a impostare le quote di progetto. Le acque superficiali esistenti saranno canalizzate esternamente all'area di cantiere tramite opportune reti di drenaggio. Per la sistemazione dei piazzali sono previste superfici drenanti realizzate con stabilizzato compattato e viabilità dei mezzi d'opera che sono previste bitumate con banchine e cunetta alla francese.

I piazzali saranno così realizzati:

- Costipazione del sottofondo fino ad una resistenza di 800 daN/cm<sup>2</sup>;
- Strato di TNT;
- Fondazione in misto granulometrico tipo A1 rullato e compattato spessore medio finito s=45-65 cm;
- Stabilizzato s=30 cm rullato e compattato;

In corrispondenza dello strato drenante si prevede di posare, ad idoneo interasse, delle tubazioni microforate che raccolgono i drenaggi e li recapitano al canale perimetrale del cantiere (v. documentazione grafica allegata)

Le acque piovane delle viabilità saranno raccolte dalle cunette laterali alla francese ed avviate alle tubazioni interrato tramite pozzetti prefabbricati 100x100x100 cm.. Il recapito finale delle suddette acque piovane è individuato nella vasca di laminazione finale da cui tramite sollevamento tali acque vengono condotte al reticolo idrografico superficiale. Questo è costituito dalla Roggia Marengano che dista dal cantiere poco meno di 800 m.

## 4.2 Zona destinata al Consorzio Saturno

Si tratta della zona che verrà occupata successivamente dal Consorzio Saturno: essa ha un'estensione superiore a 26.000 mq (circa 26750 mq).

L'area viene realizzata con stabilizzato di cava rullato e compattato secondo la tecnica a strati e viene equipaggiata con binari ad uso esclusivo del Consorzio.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 13 di 38</p>

Oltre a prevedere la completa recinzione dell'area in esame con adeguati cancelli di accesso si prevede di attestare ai margini di questa zona i principali servizi: attacco alla rete idropotabile con tubo PEAD DE63, pozzetto attestazione energia elettrica, attacco alla rete industriale del cantiere con tubo PEAD DE110.

Per gli scarichi di tipo civile provenienti dai servizi igienici si prevede di installare una fossa imhoff a tenuta da 9,0 mc in analogia all'equipaggiamento del cantiere.

### 4.3 Zona destinata allo stoccaggio del ballast

Questa zona di cantiere viene realizzata mediante scotico e riporto di terreno opportunamente rullato e compattato secondo la tecnologia a strati fino a impostare le quote di progetto coincidenti con il piano del ferro. Per la sistemazione dei piazzali e strade carrabili sono previste superfici bitumate.

In previsione del naturale rilascio di polveri provenienti dai cumuli e dalle operazioni di carico, l'intera area viene protetta da un anello idraulico costituito da ugelli dinamici in modo da poter provvedere ad inumidire le superfici dei cumuli ed in genere tutte le zone soggette ad innescare il rilascio delle polveri nell'ambiente. La rete di innaffiamento è alimentata tramite acqua industriale ed idoneo impianto di pressurizzazione.

L'area di deposito è equipaggiata con n. 2 binari destinati al carico del ballast su convogli ferroviari che poi vengono avviati lungo la linea da costruire. Sul tratto inferiore del binario si prevede l'impianto di bagnatura del ballast. In corrispondenza di circa 60 metri di binario verrà realizzato un sistema idrico alimentato da acqua industriale per innaffiare copiosamente il ballast caricato sui vagoni prima di avviarlo alla posa in galleria e/o lungo la linea AV.

Si prevede di rendere impermeabile tutto il tratto di binario interessato dalla bagnatura del pietrisco e di recuperare per quanto possibile l'acqua di innaffiamento. A tal fine si realizza una rete di canalette grigliate e tubazioni interrato in grado di raccogliere le acque di lavaggio e piovane di tutto il comparto, avviarle ad una vasca di raccolta e equalizzazione e tramite sollevamento alimentare l'impianto di trattamento.

L'estensione del piazzale impermeabile di ciascuna zona di bagnatura vale circa 500 mq: in caso di precipitazioni meteoriche intense (valutate approssimativamente in circa 100mm di lama d'acqua equivalente), i volumi affluiti possono essere stimati in prima approssimazione in circa 100 mc. Tutto il volume affluito sulle superfici del piazzale sia dovuto alla pioggia che alle acque residue degli innaffiamenti dovrà essere soggetto a trattamento depurativo. Considerando che è impensabile trasferire direttamente i volumi di pioggia all'IDL, occorre realizzare una vasca di laminazione ed alimentare l'impianto a portata pressochè costante e pari alla portata media oraria sulle 24 ore. Nel caso in esame la portata media giornaliera max vale circa 6,0 mc/h.

Il trattamento depurativo sarà di tipo chimico-fisico a funzionamento intermittente.

Oltre alle fasi di trattamento costituite da equalizzazione-flocculazione-sedimentazione- filtrazione, l'impianto di depurazione sarà equipaggiato da un sistema efficiente di monitoraggio e controllo dell'effluente finale prima della restituzione al reticolo idrografico superficiale. Infatti, pur prevedendo un riutilizzo dell'effluente per le operazioni di bagnatura, non si può escludere rilascio di esuberanti come troppo pieno.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere
	Foglio 14 di 38

## 4.4 Attrezzatura zona destinata a servizi logistici

### 4.4.1 Gruppi elettrogeni

La produzione di energia elettrica di emergenza (illuminazione) per il cantiere funzionale verrà garantita da Gruppo Elettrogeno di adeguata potenza posto in apposito container insonorizzato, ubicato in una piazzola di pertinenza del Cantiere nei pressi della cabina di trasformazione MT/BT.

Nell'ambito del cantiere, ed anche verso l'esterno, il container è isolato ed è a distanza molto superiore di 3.00 mt. da altri edifici.

Non vi sono depositi di sostanze combustibili posti a distanza inferiore a 3.00 m.

Il Gruppo Elettrogeno, è posto all'interno di un involucro isolante (rispondente alle caratteristiche di cui al punto 4.3 della Circ. n. 31 del 31.08.1978) ed è distanziato dalle pareti di una misura sempre maggiore di 60 cm.

L'accesso al container avviene tramite una porta e direttamente dall'esterno.

Essendo il Gruppo alimentato da combustibile liquido, le soglie delle due porte di accesso sono sopraelevate di 20 cm rispetto al piano del piazzale esterno; il pavimento sarà inoltre di tipo impermeabile al fine di evitare perdite nel terreno, dovute a sversamenti o fuoriuscite accidentali.

Il motore sarà dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- *dispositivo automatico di arresto del motore sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o livello dell'olio lubrificante;*
- *dispositivo automatico d'intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica.*

L'intervento del dispositivo di arresto provocherà anche l'esclusione della corrente elettrica dei circuiti di alimentazione, eccettuati quelli di illuminazione del locale. Tali dispositivi saranno del tipo approvato dal Ministero dell'Interno a seguito di prove eseguite presso il Centro Studi ed esperienze Antincendi.

Le tubazioni dei gas di scarico dei motori, indipendenti per ogni gruppo, saranno di acciaio, a perfetta tenuta e sistemate in modo da scaricare a distanza di almeno mt 1.50 da aperture e a quota non inferiore a 3.00 m dal piano praticabile.

All'interno del locale le tubazioni saranno protette o schermate per la protezione delle persone da accidentali contatti, inoltre saranno protette con materiali coibenti atti ad assicurare, sulle superfici delle stesse, temperature inferiori di almeno 100°C rispetto alla temperatura di autoignizione del gasolio; tutti i materiali impiegati per la protezione e coibentazione saranno incombustibili o combustibili di classe 1 di reazione al fuoco.

Le emissioni in atmosfera sono, ai sensi del D.P.R. 25 luglio 1991 - allegato 1 punto 26 - poco significative e verrà data comunicazione al Sindaco del Comune di pertinenza nelle forme stabilite dalla normativa vigente.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p> <p>Foglio 15 di 38</p>

Gli impianti e dispositivi elettrici posti a servizio sia dell'impianto che dei locali relativi, saranno eseguiti a regola d'arte in osservanza della legge vigente. I comandi dei circuiti, esclusi quelli incorporati nell'impianto, saranno centralizzati su quadro situato lontano dai gruppi in posizione facilmente accessibile. Tutti i circuiti faranno capo ad un interruttore generale installato all'esterno del locale in prossimità dell'accesso in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile.

Per la protezione antincendio si è prevista la collocazione in posizione facilmente accessibile anche in presenza di un principio di incendio di n. 3 estintori portatili di tipo approvato per fuochi di classe B e C con contenuto di agente estinguente non inferiore a 6 Kg.

Il sistema di alimentazione è composto da n. 1 serbatoio di gasolio di capacità 120 lt circa posto all'interno del container in grado di fornire il combustibile solo per le condizioni di emergenza. Per la potenza del gruppo si rimanda al dimensionamento dell'impianto elettrico riportato nella Relazione Impianti Elettrici.

Il gruppo elettrogeno risulta attività soggetta a CPI e prima dell'inizio dei lavori dovrà essere presentata S.C.I.A. al Comando VV.F. (GE di potenzialità inferiore a 350 kW) oppure presentare una richiesta di esame-progetto per GE di potenzialità superiore a 350 kW e successiva S.C.I.A.

#### 4.4.2 Uffici operativi

Nel cantiere sono previsti uffici operativi ubicati in edificio prefabbricati di dimensioni circa 9,00x17,00 m ad un piano fuori terra: sono previsti in tutto n. 2 prefabbricati destinati al personale operativo di cantiere, alla Direzione dei Lavori ed alla Sorveglianza.

#### 4.4.3 Servizi

I servizi sono costituiti da un monoblocco delle dimensioni 9,00x2,50x2,70h circa; la struttura è del tipo metallico con tamponamenti coibentati in pannelli sandwich.

Il monoblocco servizi è attrezzato con n. 5 W.C. alla turca, due docce e da lavamani continui posti sulla parete antistante; la struttura viene fornita dalla ditta costruttrice con tutte le apparecchiature igieniche e gli impianti idrico, termico (termoconvettore elettrico), sanitario ed elettrico nel rispetto delle norme vigenti.

La pavimentazione e le pareti sono rivestite da idoneo materiale di elevati requisiti igienici e facilmente lavabile.

Il ricambio d'aria e l'illuminazione è garantita da finestre con una superficie complessiva di mq. 2.50; in alternativa il bagno è equipaggiato con ventilatore automatico per ricambio aria da almeno 6 V/h.

#### 4.4.4 Spogliatoi

Gli spogliatoi sono costituiti da n. 1 prefabbricato di dimensioni circa 10,00x6,00x3,00H.

Gli spogliatoi vengono forniti, dalla ditta costruttrice, corredati dell'impianto elettrico, idrico-sanitario, riscaldamento e termico (termoconvettori elettrici) nel rispetto della normativa vigente.

Il piano di cantierizzazione per la realizzazione dell'opera prevede che sul cantiere in oggetto potranno gravitare fino a 60 addetti con contemporaneità massima fissata in 20 addetti.

All'esterno di tali spogliatoi è previsto un pulisci stivali. Gli spogliatoi sono corredati di armadietto personale per ciascun addetto suddiviso in due scompartii per abiti sporchi ed abiti puliti, l'acqua

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p> <p style="text-align: right;">Foglio 16 di 38</p>

sanitaria calda è fornita da un boiler elettrico da 300 lt.

Le docce avranno le pareti rivestite in materiale facilmente lavabile fino ad una altezza di m. 2.00 per rispettare uno standard di elevati requisiti igienici; tutto il prefabbricato sarà pavimentato in monocottura o idoneo materiale di elevati requisiti igienici e facilmente lavabile.

Nel caso in cui si dovesse, nel corso dei lavori, rendere necessario un numero maggiore di addetti esterni verranno realizzati ulteriori spogliatoi delle medesime caratteristiche oppure utilizzando monoblocco containerizzati.

#### 4.4.5 Lavaggio ruote

Per limitare al massimo il trascinarsi dei materiali terrosi con le ruote degli automezzi provenienti dalle aree di movimentazione materiali nelle strade comunali e provinciali asfaltate utilizzate dal traffico veicolare da/per il campo, si prevede che prima dell'ingresso nella pubblica via gli automezzi attraversino un sistema automatizzato di lavaggio gomme.

In tale impianto interrato, mediante lavaggio automatico con acqua industriale in pressione, i materiali terrosi verranno separati dai battistrada e recuperati in un secondo pozzetto di accumulo da cui saranno periodicamente rimossi, avviati a disidratazione meccanica e smaltiti successivamente a discarica autorizzata. La disidratazione meccanica avviene mediante ispessimento con filtropressa ubicata in adiacenza al lavaggio ruote: i fanghi di risulta vengono avviati a discarica, mentre le acque madri chiarificate vengono recuperate e rinviate alla vasca di alimentazione del lavar ruote.

Le acque chiarificate, accumulate in apposita vasca adiacente, verranno in genere riutilizzate per i lavaggi; solo periodicamente, in caso di surplus verranno rimosse con autobotte.

Tale dispositivo sarà installato nella viabilità interna al cantiere (v. planimetrie di riferimento) nei pressi dell'ingresso del cantiere: esso sarà a disposizione di tutti mezzi operativi ed addetti ai trasporti del cantiere.

#### 4.4.6 Container primo soccorso e guardiania

Nel piazzale sono previsti altri prefabbricati minori che sono costituiti dalla guardiania ingresso cantiere e da n. 1 container da 9,00 metri con la funzione di locale di primo soccorso. La guardiania invece è costituita da un container di dimensioni circa 6,00x2,50 m dotato di una stanza ad uso custode ed un piccolo bagno di servizio.

#### 4.4.7 Comfort Locali con permanenza continuativa di addetti

Alla luce delle linee guida Regionali si prevede che saranno climatizzati i seguenti locali di lavoro:

- locale servizi;
- locale uffici;
- locale infermeria;
- locale spogliatoi

Cioè tutti i locali in cui è prevista la permanenza continuativa di personale o nei locali spogliatoio-servizio.

In ogni locale verrà installato un impianto di climatizzazione aria calda/fredda per sistemi a flusso di refrigerante variabile in pompa di calore con controllo di temperatura ambiente di adeguata potenza elettrica. Il pannello di comando è esterno all'apparecchio.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 17 di 38</p>

In tutti gli ambienti descritti sarà quindi garantito un confort di temperatura ottimale anche nelle peggiori condizioni atmosferiche esterne.

Per ogni singolo locale sarà installato il tipo di apparecchiatura che risulta più idonea in relazione alle strutture del locale ed alle dispersioni termiche.

#### **4.4.8 Modalità di pulizia degli ambienti**

Relativamente alle modalità di pulizia degli ambienti in genere e dei servizi e degli spogliatoi in particolare è previsto che il personale addetto effettui giornalmente la pulizia dei suddetti locali.

#### **4.4.9 Massima presenza contemporanea di personale**

Le maestranze impegnate dalle attività di cantiere che si svolgeranno fino a 4 turni di lavoro, sono previste al massimo in numero di 60 unità con presenza contemporanea per turno di un massimo di 20 addetti.

- Nelle attività di cantiere, in applicazione delle vigenti norme sulla sicurezza dei cantieri tutte le maestranze ed operatori presenti sui luoghi di lavoro dovranno indossare opportuni DPI. Qualora i rischi non possano essere evitati con misure tecniche e mezzi di protezione collettivi, è prevista la consegna ai singoli lavoratori di dispositivi di protezione individuali adeguati ai rischi prevedibili ed alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro unitamente ad una preliminare informazione sull'uso corretto degli stessi. A tal riguardo si rimanda alla lettura degli elaborati allegati al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Per i lavori in oggetto, sono in genere previsti:

- casco di protezione con logo della società munito di telaio per un facile e veloce montaggio di eventuale visiera e cuffia antirumore;
- scarpe di sicurezza;
- stivali antinfortunistica;
- guanti di lavoro;
- occhiali di protezione;
- cuffia antirumore;
- maschera antipolvere con classe e livello di utilizzo in funzione del materiale particolato presente nell'ambiente di lavoro;
- respiratore a semimaschera o a pieno facciale munito di apposito filtro e di valvola di espirazione per polvere di silice o altre polveri o gas nocivi;
- abito impermeabile;
- indumenti fosforescenti nei casi previsti dal D.M. 09.06.95.

Nei Piani di sicurezza e nei POS delle ditte affidatarie ed esecutrici saranno meglio descritti ed individuate le prescrizioni e tutte le indicazioni operative del cantiere per le varie lavorazioni previste.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 18 di 38</p>

## 5 SISTEMAZIONI ESTERNE E VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE

L'area su cui viene realizzato il cantiere è ottenuta in genere mediante scavo e regolarizzazione del terreno con eventuale riporto nelle zone depresse: la zona ferroviaria è costituita da sottofondo naturale e riporto di misto stabilizzato per portare le quote dei piazzali coincidenti con quelle del piano di appoggio del ballast : tali quote sono variabili fra 138,75,80 msm e 139,95 msm (direzione - Tortona) e seguono la pendenza naturale del terreno.

Tutti i piazzali saranno costituiti da strato di fondazione drenante di idonea consistenza opportunamente rullato e compattato secondo le corrette tecniche geotecniche. Nella parte destinata ai servizi, nell'ottica di ridurre al minimo la contaminazione da parte dei mezzi su gomma dell'ambiente circostante, si prevede di impermeabilizzare tutte le superfici utilizzate dal transito dei mezzi d'opera su gomma per la salvaguardia generale dei suoli. Tali pavimentazioni potranno essere costituite da materiale bituminoso (binder) o da calcestruzzo.

E' prevista la raccolta delle acque di pioggia dei tetti dei prefabbricati temporaneamente installati così come quelle dei piazzali pavimentati.

Gli spazi di manovra del cantiere nella stagione estiva e in generale tutte le volte che si renderà necessario in particolar modo nei periodi asciutti, verranno sistematicamente bagnati mediante autobotte con innaffiatrice o sistema equivalente.

In questa fase di progettazione sono state riproposte una serie di mitigazioni facendo riferimento ad altri cantieri COCIV recentemente avviati. In ogni caso, al pari di tutta la cantierizzazione dell'Opera, per la definizione di tutte le sistemazioni esterne e degli interventi di mitigazione visiva ed ambientale, il COCIV manterrà stretti rapporti con gli Uffici Tecnici Comunali e con gli Enti territoriali con i quali concorderà tutte le soluzioni puntuali che si rendessero necessarie.

### 5.1 Viabilità interna al cantiere

I flussi veicolari interessano il campo industriale in modo organizzato, senza creare interferenze con possibili percorsi pedonali.

Il flusso è costituito da mezzi di trasporto del ballast e dei materiali di linea e dai mezzi per il trasferimento di quest'ultimi sui carri dei convogli ferroviari e da camion di trasporto.

Il campo industriale è inoltre interessato dal normale transito dei mezzi di servizio per tutte quelle attività che necessitano di trasporto su ruote (trasporto operai, approvvigionamento, riparazione meccanica automezzi, evacuazione rifiuti in genere, etc.) per il quale si ritiene improprio parlare di "flusso o passaggio" continuo di veicoli in quanto non costituisce un impatto significativo per l'attività del campo industriale.

*Tutti i piazzali e le strade del cantiere saranno resi carrabili mediante la realizzazione di fondazione stradale con finitura superficiale in stabilizzato rullato e compattato oppure con finitura in bitume. Lo spessore di tale fondazione sarà evidentemente dimensionato per carichi dovuti a mezzi pesanti (camion, autobetoniere) in modo da garantire la piena carrabilità nel corso dei lavori.*

*Il progetto prevede un "struttura stradale" così costituita:*

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 19 di 38</p>

- Costipazione del sottofondo fino ad una resistenza di 800 daN/cm<sup>2</sup>;
- Strato di TNT;
- Fondazione in misto granulometrico tipo A1 rullato e compattato spessore finito s=35-45 cm;
- Eventuale strato di binder spessore 8,0 cm (solo nelle viabilità previste e nei piazzali servizi).

Nelle porzioni bitumate si prevede la posa di circa 8 cm di binder sopra lo stabilizzato rullato e compattato.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>COCIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 20 di 38</p>

## 6 SISTEMA IDRICO DI SERVIZIO DEL CANTIERE INDUSTRIALE

Il sistema idrico di servizio del cantiere industriale, si compone di n. 2 reti separate e distinte:

- rete per uso idropotabile
- rete ad esclusivo utilizzo industriale

La prima rete, derivata direttamente dall'Acquedotto pubblico, alimenta le utenze definite come "utenze civili" e cioè lavabi, lavandini, docce, servizi igienico-sanitari in genere posti all'interno dei locali in cui è prevista la presenza di operatori addetti.

La rete industriale si avvarrà di più alimentazioni: si prevede infatti che la stazione di accumulo (di circa 40 mc) e rilancio dell'acqua industriale sia alimentabile da:

1. Acquedotto pubblico;
2. Acque di riuso industriali;
3. Eventuali altri apporti da pozzo;

Tale rete sarà a servizio di tutte le utenze che si definiscono "industriali" e cioè: acqua per lavaggi piazzali, lavaggio automezzi, lavaggio ruote, impianto bagnatura ballast, acqua di servizio ai luoghi di lavorazione in cui viene utilizzata acqua.

### 6.1 Rete idropotabile

Tutte le utenze di tipo civile (lavabi, lavandini, servizi igienici in genere) saranno alimentate esclusivamente con acqua potabile fornita direttamente dalla Società che gestisce l'acquedotto comunale.

L'allacciamento del campo avverrà utilizzando la stessa tubazione pubblica PEAD DE50 che alimenta il cantiere COP10: L'allacciamento del campo avverrà dalla strada comunale Cerca lungo la quale è ubicata una tubazione dell'acquedotto pubblico: l'indagine compiuta sulle interferenze evidenzia che, in sede della strada comunale (ai margini del cantiere) transita infatti una tubazione PEAD DE50, costituente l'acquedotto pubblico. Da tale condotta di diramerà sia l'allaccio per il cantiere COP10 e la tubazione di alimentazione del CA3-Rivalta. L'allaccio stradale sarà costituito da tubazione in PEAD DE 110 fino all'ingresso del cantiere in cui si predisporranno n. 2 contatori: n.1 a disposizione del cantiere COCIV e n. 1 a disposizione del Consorzio Saturno.

In prossimità dell'ingresso al campo verrà posto il contatore di utenza a valle del quale la rete sarà di pertinenza COCIV e condurrà la risorsa idrica fino ai piazzali del cantiere.

La condotta a valle del contatore/i (condotta di cantiere) sarà realizzata in PEAD PN10 di vari diametri. Il sistema idropotabile sarà esteso fino a raggiungere tutte le utenze.

Il cantiere sarà comunque dotato di autoclave di rilancio con accumulo annesso per gestire al meglio l'erogazione del servizio idrico all'interno del cantiere e coprire convenientemente le punte di carico idrico. Nel primo periodo transitorio, in attesa del collegamento da perfezionare con l'acquedotto pubblico, si potrà rifornire il cantiere tramite autobotte che periodicamente provvederà a riempire il

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere
	Foglio 21 di 38

serbatoio di accumulo a monte dell'autoclave.

Stabilito, in funzione dei consumi idropotabili molto contenuti relativi al cantiere, che il fabbisogno idropotabile possa essere cautelativamente stimato in ragione di circa 1,0-1,5 mc/g, si prevede di equipaggiare l'autoclave di alimentazione con un accumulo di almeno 6,00 mc costituito da n. 2 serbatoi in PE o PRFV di capacità 3000 lt/cadauno. Tale volume di accumulo è associato a rifornimenti con periodo di circa 1 settimana che sembra, per il caso in esame, del tutto ragionevole.

Il fabbisogno idropotabile del campo industriale è valutato nello scenario temporaneo dei lavori in quanto l'area di cantiere verrà restituita all'uso originario agricolo al termine dei lavori.

**Scenario: Fabbisogno durante la fase di lavoro- A) Cantiere Cociv**

In questo scenario è indubbio che il massimo fabbisogno di acqua potabile si ha per l'alimentazione delle utenze cosiddette "civili" del cantiere (bagni, wc, spogliatoi). Non è previsto l'uso di acqua prelevata da acquedotto pubblico per gli usi industriali se non nel primo periodo di avviamento del cantiere prima della messa in esercizio del pozzo.

Si prevede ragionevolmente un consumo massimo (periodo di massimo consumo) di **circa 2-3 mc/g di acqua potabile prelevata dall'acquedotto pubblico.**

La portata richiesta è compatibile con la tubazione esistente dell'acquedotto pubblico (PEAD DE50) che con velocità di 1 m/s ha una portata di circa 2,0 l/s. nella posa lungo la viabilità pubblica in ogni caso abbiamo scelto di non posare tubazioni inferiori al DE110.

**La portata di dimensionamento delle tubazioni di distribuzione interne al cantiere viene fissata cautelativamente in 2 l/sec (7,2 mc/h).**

La rete di distribuzione interna al campo è stata dimensionata per garantire sempre e comunque pressioni di esercizio all'utenza non inferiori a 1,5 bar. Le condotte sono certificate per pressioni nominali PN10.

*Il sistema idropotabile a servizio del cantiere COCIV è alimentato da autoclave delle seguenti caratteristiche tecniche:*

- portata 2x3,6 mc/h;
- prevalenza 35-45 m;
- serbatoio 500 lt PN 8 bar,
- potenza nominale 2x1,0 kW

Le tubazioni di distribuzione sono quindi previste in PEAD PN 10 con varie sezioni comunque non inferiori al DN 50 per garantire eventuali collegamenti ulteriori che potranno essere necessari durante la vita del campo: i materiali utilizzati saranno certificati per uso idropotabile. Le sezioni delle tubazioni sono riportate nelle relative tavole descrittive facenti parte del progetto esecutivo.

**La rete idropotabile è del tutto indipendente dalla rete industriale e non è possibile in alcun modo poter mettere in comunicazione le due reti.**

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere
	Foglio 22 di 38

## 6.2 Rete industriale

A servizio di tutte le utenze industriali (lavaggio automezzi, acqua di servizio sistema di innaffiamento superficiale) è prevista la realizzazione di una rete indipendente che verrà alimentata tramite acque emunte dal pozzo.

L'ottica generale del progetto e il dimensionamento degli impianti si pongono l'obiettivo di utilizzare ai fini industriali esclusivamente acque di pozzo o acque di riuso.

Il sistema della rete idrica industriale comprende un serbatoio di accumulo di capacità circa 100 mc ed una autoclave di rilancio a cui farà capo tutta la rete di distribuzione industriale. Le condotte di distribuzione saranno in genere interrate e costituite da tubi in PEAD PN 10 in vari diametri. Il serbatoio di accumulo e di aspirazione dell'autoclave sarà alimentato da pozzo che verrà realizzato all'interno del cantiere.

Si prevede l'installazione nei pressi del serbatoio di compenso di un'autoclave che regolerà la pressione di esercizio dell'intero sistema di distribuzione industriale.

*Il sistema è alimentato da autoclave delle seguenti caratteristiche tecniche:*

- portata 2x8,0 mc/h;
- prevalenza 45-60 m;
- serbatoio 1000 lt PN 10 bar,
- potenza nominale 2x2,0 kW

*Il sistema di pressurizzazione è adeguato per coprire il fabbisogno di tutte le utenze ubicate presso il piazzale del cantiere di armamento. Tenuto conto delle pressioni in gioco, si può prevedere in alternativa di sostituire il serbatoio in acciaio zincato a cuscino d'aria con membrana ed utilizzare motori dotati di inverter.*

La scelta del sistema di pressurizzazione è finalizzata ad eseguire correttamente certe operazioni (lavaggi automezzi, lavaggi aree in genere, bagnatura del ballast, innaffiamento cumuli, etc.) per le quali occorre disporre di una pressione di erogazione ai bocchelli di utenza non inferiore a 3,0 bar.

Le tubazioni della rete di distribuzione industriale del cantiere sono previste in PEAD PN10 con dorsale principale DE110 dalla quale si prevede di eseguire degli stacchi per alimentare direttamente e costantemente una serie di idranti soprassuolo e sottosuolo che avranno la duplice funzione di presa di servizio per tutti gli usi esterni (innaffiamenti, presa d'acqua, lavaggi) e di eventuale utilizzo antincendio. Oltre agli idranti suddetti il sistema industriale alimenterà tutti gli ugelli deputati all'innaffiamento dei cumuli di ballast e di materiali terrosi in genere per evitare fenomeni di spolveramento in atmosfera.

**La rete industriale è del tutto indipendente dalla rete idropotabile e non è possibile in alcun modo mettere le due reti in connessione.**

### Alimentazione del sistema idrico industriale

Tenuto conto delle condizioni idrogeologiche dell'area, Si prevede di realizzare un'opera di captazione (pozzo) di acque di falda.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 23 di 38</p>

Il dimensionamento della eventuale pompa di emungimento viene fatto tenendo conto dei fabbisogni idrici del cantiere che nella fattispecie possono essere assunti pari a circa **180-250 mc/g**.

La tubazione di mandata dell'eventuale pozzo alimenta il serbatoio acqua industriale. Il comando di avvio-arresto delle pompe sarà comandato tramite misuratori di livello posti nel serbatoio suddetto.

### 6.3 Impianto bagnatura ballast

Il ballast caricato sui convogli ferroviari (max 10 vagoni) dovrà essere sottoposto ad innaffiamento prima di essere avviato alla messa in opera lungo la nuova linea AV. La bagnatura per essere efficace dovrà essere fatta con consistenti volumi d'acqua. Si considera un fabbisogno d'acqua industriale di 20 mc/convoglio.

Il dimensionamento dell'impianto viene eseguito fissando il fabbisogno in 6,0 l/s (21,60 mc/h). Si considera che la bagnatura avvenga per un convoglio alla volta: il volume di accumulo, le tubazioni di distribuzione ed anche il sollevamento (utilizzando la riserva attiva) sono comunque dimensionati per raddoppiare il fabbisogno.

L'ottica generale del progetto e il dimensionamento degli impianti si pongono l'obiettivo di utilizzare ai fini industriali di bagnatura del ballast esclusivamente acque di pozzo o acque di riuso.

Il sistema dell'impianto di bagnatura comprende un serbatoio di accumulo di capacità circa 100 mc ed un gruppo di rilancio a cui farà capo tutta la rete di distribuzione industriale fino agli ugelli di innaffiamento posti sopra il binario e sorretti da struttura metallica. Le condotte di distribuzione saranno in genere interrate e costituite da tubi in PEAD DE225 PN 10: le parti fuori terra sono invece in acciaio DN200 (tubazione porta ugelli). Il serbatoio di accumulo e di aspirazione dell'autoclave sarà alimentato da pozzo che verrà realizzato all'interno del cantiere e da acqua di riuso proveniente dall'impianto di trattamento (recupero acque di lavaggio ballast).

Si prevede l'installazione nei pressi del serbatoio di compenso di un'autoclave che regolerà la pressione di esercizio dell'intero sistema di distribuzione industriale.

*Il sistema è alimentato da gruppo di pressurizzazione (con pilota) delle seguenti caratteristiche tecniche:*

- portata 2x22,0 mc/h;
- prevalenza 35-46 m;
- potenza nominale 2x4,0 kW

*Il sistema di pressurizzazione è adeguato per coprire il fabbisogno di tutti gli ugelli per la bagnatura del ballast stoccato sul vagone ferroviario.*

*Tenuto conto del particolare tipo di utilizzo e delle pressioni in gioco, si prevede di sostituire il classico serbatoio in acciaio zincato a cuscino d'aria con membrana ed utilizzare motori dotati di inverter.*

La scelta del sistema di pressurizzazione è finalizzata ad eseguire correttamente le operazioni di bagnatura del ballast per le quali occorre disporre di una pressione di erogazione ai bocchelli di utenza non inferiore a 2,5 bar.

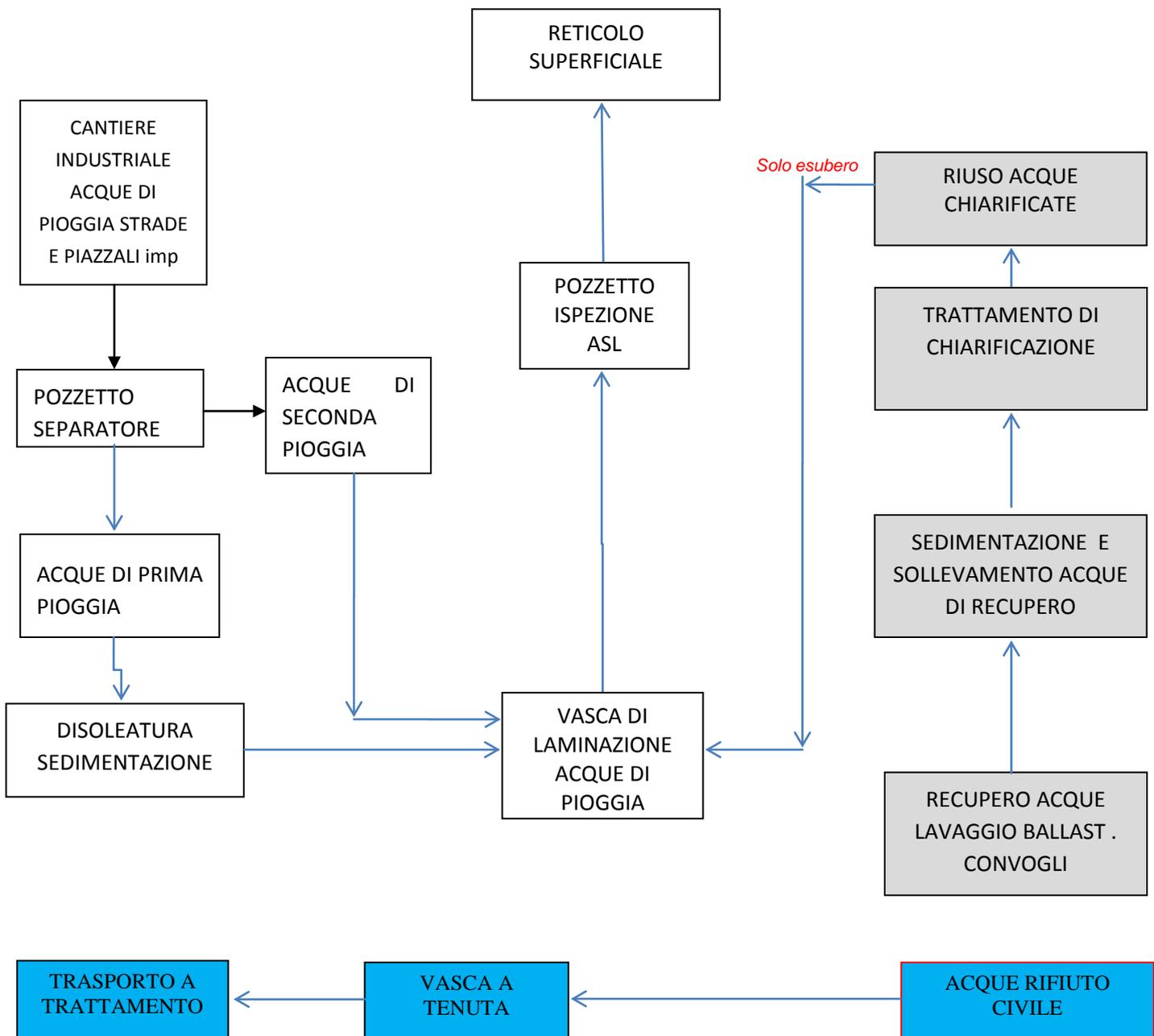
<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 24 di 38</p>

Alimentazione dell'impianto di bagnatura

Tenuto conto delle condizioni idrogeologiche dell'area, Si prevede di realizzare un'opera di captazione (pozzo) di acque di falda che alimenta il serbatoio generale dell'acqua industriale. Il serbatoio dell'acqua per la bagnatura del ballast viene alimentato tramite la rete di distribuzione industriale (v.planimetrie) e tramite acqua di recupero trattata proveniente dall'impianto di trattamento acque di lavaggio ballast.

## 7 SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE DI RIFIUTO

Lo schema di smaltimento delle acque di rifiuto è riportato nel seguente schema a blocchi.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere	Foglio 26 di 38

## 7.1 Sistema di smaltimento delle acque di pioggia

Tenuto conto della morfologia delle aree interessate, si prevede di recapitare le acque di pioggia nel reticolo idrografico superficiale costituito dal canale naturale che sottopassa la Ferrovia storica Pozzolo-Tortona a valle della stazione Rivalta Scalo (circa 800 metri a valle del cantiere di armamento): detto corso d'acqua fa parte del reticolo idrografico del bacino del Torrente Scrivia.

Il presente capitolo riguarda espressamente la descrizione ed il dimensionamento del sistema di smaltimento delle acque di pioggia.

Per le superfici pavimentate, il progetto è stato redatto con riferimento alle indicazioni presenti nell'art.20 della L.R.27 Maggio 1985, n.62 della Regione Lombardia, (che considera le acque di prima pioggia quelle corrispondenti ad una precipitazione di 5 mm in un evento di durata pari a 15 minuti primi. Le acque di prima pioggia raccolte dai piazzali e dalle strade bitumate del nuovo insediamento saranno segregate in apposite vasche di contenimento da cui verranno addotte al trattamento per poi raggiungere il sistema di restituzione (laminazione e immissione in corso d'acqua naturale). Le acque di seconda pioggia verranno avviate direttamente alla vasca di laminazione.

### Smaltimento delle acque di pioggia

Tenuto conto del progetto architettonico e delle finiture esterne delle superfici carrabili impermeabilizzate, le acque piovane sono così suddivise:

- A) acque di pioggia raccolte dai tetti dei prefabbricati ("*acque pulite non contaminate*") per le quali si prevede la dispersione diretta nel reticolo superficiale (ove possibile, altrimenti saranno avviate anch'esse a trattamento di I pioggia);
- B) acque di pioggia raccolte da parcheggi, strade bitumate e viabilità in genere per le quali, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di cattura ed accumulo delle acque di prima pioggia che verranno corrisposte ad impianto di trattamento di disoleatura e sedimentazione in ragione di circa 4,0 l/sec ed il recapito al reticolo idrografico superficiale delle acque di seconda pioggia (attraverso il sistema di laminazione).

Le acque dei piazzali e delle superfici stradali faranno capo alla rete di raccolta che confluisce nel collettore finale interno al lotto: su tale collettore è installato un pozzetto derivatore che separa le acque di prima pioggia da quelle successive.

Le acque di prima pioggia vengono avviate ad una vasca di accumulo munita di valvola di chiusura che blocca l'arrivo di acqua una volta che la vasca è piena: le acque stoccate vengono poi avviate al

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 27 di 38</p>

trattamento di disoleazione e sedimentazione tramite n. 1+1 elettropompa sommergibile con portata costante di conferimento limitata a 3,0 l/s.

Le acque di seconda pioggia invece vengono avviate direttamente a smaltimento nel reticolo superficiale tramite la vasca di laminazione ed il gruppo di sollevamento.

Lo schema della rete di fognatura bianca è riportato nell'apposita planimetria progettuale.

Le superfici impermeabili presenti nel progetto sono unicamente riconducibili a:

- manti di copertura dei prefabbricati;
- parcheggi e strade interne di collegamento in bitume;

Le acque dei tetti raccolte saranno condotte a terra tramite pluviali che confluiranno in appositi pozzetti interrati di dimensioni 50x50 cm da cui, tramite tubazione in PVC, saranno convogliate ove possibile al fosso campestre oppure alla rete di raccolta acque di pioggia interna al cantiere.

I condotti sono stati dimensionati sulla base delle massime piogge prevedibili con tempo di ritorno ventennale e facendo riferimento a tubazioni con sezioni minime non inferiori a 200 mm di diametro per evitare ostruzioni e consentire agevoli operazioni di pulizia e spurgo: la verifica idraulica che tiene conto delle superfici influenti consentirebbe di adottare sezioni più ristrette.

### **7.1.1 Calcolo della rete di drenaggio**

#### Legge di pioggia

La curva caratteristica della piovosità è stata assunta in riferimento a stazioni pluviometriche prossime alla zone in esame e tipiche del comprensorio intorno alla città di Tortona. La seguente tabella riporta i dati pluviometrici presi per base della presente progettazione idraulica: si tratta di dati reperiti direttamente sul sito dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere
	Foglio 28 di 38

### Tempi di ritorno

Stazione pluviometrica	20 anni	100 anni	200 anni	500 anni
a	50.52	65.55	71.96	80.42
n	0.272	0.272	0.272	0.272

Nel caso in esame si utilizzerà come legge di pioggia quella con tempo di ritorno di 20 anni.

#### Calcolo della portata di pioggia

Il calcolo delle portate di pioggia è stato eseguito per ciascun tronco con il noto metodo del tempo di corrivazione: per le verifiche idrauliche volte a stimare gli afflussi meteorici si fa riferimento al metodo del tempo di corrivazione calcolato con l'espressione del Giandotti:

$$t_c = \frac{4 A^{1/2} + 1,5 L}{(0,80 \times (z_m - z_0))} = 0,25 \text{ h} \quad (1)$$

dove:

- $t_c$  = tempo critico di corrivazione in ore
- $A$  = superficie del bacino espressa in kmq;
- $L$  = lunghezza massima del bacino espressa in km
- $z_m - z_0$  = altezza media e minima del bacino imbrifero in m

Il tempo critico di calcolo per la rete in esame riferito alla sezione di chiusura è compreso fra 30 e 40 minuti primi. A vantaggio della sicurezza si assume  $t_c = 30$  minuti.

In relazione al tempo critico di corrivazione stabilito in  $t_c = 0,5$ h si utilizzano le curve di possibilità pluviometrica per piogge con tempo di ritorno 20-ennale (tempo di ritorno a cui è commisurata l'officiosità della fognatura):

$$T = 20 \text{ anni} \quad h = 50,52 t^{0,272}$$

Per il calcolo della portata massima attesa nella sezione finale per eventi di pioggia aventi tempo di ritorno 20-ennale si fa riferimento all'espressione:

$$Q [\text{mc/s}] = I \times A \times \psi / 360 \quad (2)$$

dove:

$Q$  = portata in mc/s;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere
	Foglio 29 di 38

I = intensità di pioggia critica in mm/h

A = valore della superficie imbriferata espressa in ha;

$\psi$  = coefficiente di afflusso assunto pari 1 per superfici pavimentate .

**L'intensità di pioggia derivante dal calcolo è pari a circa 85,0 mm/h.**

La parte di cantiere impermeabilizzata (area uffici e servizi) vale circa 7600 mq con portata di massima di pioggia pari a 200 l/s (data dalla relazione (2) );

#### Dimensionamento volumi di prima pioggia

Seguendo le indicazioni presenti nell'art.20 della L.R.27 Maggio 1985, n.62 della Regione Lombardia, (che considera le acque di prima pioggia quelle corrispondenti ad una precipitazione di 5 mm in un evento di durata pari a 15 minuti) , e considerando il fatto che la superficie destinata a strade e piazzali copre circa 8500 mq, le acque di prima pioggia sono stimabili in:

- area cantiere armamento: 7600 mq volume I pioggia 40,00 mc con portata di punta I pioggia pari a 47 l/s;
- viabilità bitumata cantiere armamento: 11000 mq volume I pioggia 55,00 mc con portata di punta I pioggia pari a 62 l/s;

**Il progetto prevede che tutta l'acqua piovana venga raccolta da una rete di drenaggio superficiale costituita da canalette e canali stradali che confluiscono in unico punto subito a monte della vasca di laminazione. Prima dell'immissione nella vasca di laminazione le acque di prima pioggia verranno accumulate e sottoposte a trattamento. I volumi di prima pioggia necessari sono stimati in circa 100 mc.**

### **7.1.2 Calcolo della portata max di progetto e volumi I pioggia**

#### **Piazzali quota 139,40 msm :gestione acque di pioggia – AREA SERVIZI**

Superfici impermeabili piazzale a quota 139,40 msm: 7600 mq

**Qpr (portata di progetto)= 85,0x 1,0 x 0,85/ 360 =0,180 mc/s**

I volumi totali affluiti nell'evento critico assunto sono dati da:

$$V_{\text{aff.}} = \psi A x h = A x 50,52 t^{0.272} = 1,00 x 7600 \text{ mq} x 0.045 \text{ m} = 342 \text{ mc}$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere	Foglio 30 di 38

La sezione del collettore del piazzale che confluisce al pozzetto separazione I pioggia/II pioggia sarà costituita da una tubazione PVC rigido conforme alla norma UNI EN 1401-1 SN4 DE630: la pendenza motrice di progetto è stata assunta pari cautelativamente a 0,5%.

Per la verifica delle portate specifiche delle sezioni finali della rete acque meteoriche si fa riferimento alla formula di Gauckler – Strickler:

$$V = X \sqrt{Rif}$$

$$Q = \Omega X \sqrt{Rif}$$

in cui:

X = coeff. di Chesy = c R<sup>1/6</sup>

c = coeff. di Gauckler – Strickler = 90 (tubazioni plastiche)

if = pendenza di fondo = 0,5%

R = raggio idraulico =  $\Omega/p = r/2 = 0,150$  m

$\Omega$  = sezione liquida = 0,282 m<sup>2</sup>

p = perimetro bagnato = 1,88 m

si ha quindi:

$$V = X \sqrt{Rif} = 1,53 \text{ m / s}$$

$$Q = \Omega \cdot X \sqrt{Rif} = 0,431 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Dalla rete di raccolta delle acque di pioggia, tramite un pozzetto separatore posto sulla condotta principale PVC DE 630 equipaggiato con sfioratore laterale opportunamente dimensionato, verrà effettuata la suddivisione tra le acque di prima e seconda pioggia.

Le acque di prima pioggia saranno avviate a trattamento di disoleazione e successivamente convogliate al reticolo superficiale.

Le acque di seconda pioggia saranno recapitate direttamente alla rete dei canali superficiali e da questi alla vasca di laminazione. Il dimensionamento dell'impianto di I pioggia viene effettuato seguendo le indicazioni presenti nell'art.20 della L.R.27 Maggio 1985, n.62 della Regione Lombardia, (che considera le acque di prima pioggia quelle corrispondenti ad una precipitazione di 5 mm in un evento di durata pari a 15 minuti). Considerando il fatto che la superficie destinata a strade e piazzali risulta essere di circa 8000 mq, le acque di prima pioggia sono stimabili in circa 47,0 l/sec per un **volume di circa 42,0 mc.**

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere
	Foglio 31 di 38

## 7.2 Sistema di smaltimento delle acque impianto bagnatura pietrisco

Per ciascuna zona destinata alla bagnatura del pietrisco sui convogli ferroviari si prevede di realizzare un doppio sistema di raccolta delle acque di pioggia e di lavaggio. Di fatto ciascun piazzale ferroviario ha un'estensione totale di 500-600 mq su cui verranno eseguite le operazioni di bagnatura del ballast direttamente sui convogli.

Si prevede che queste aree debbano essere "segregate" in ordine alle acque di bagnatura e di pioggia che solo in questa zona possono essere contaminate da eventuali tracce di inquinanti, materiali terrosi, polveri cioè da tutti gli elementi provenienti dal transito dei mezzi e soprattutto dalle operazioni di carico del ballast dai cumuli adiacenti.

Tutte le acque raccolte dalle superfici di questa zona dovranno essere avviate all'impianto di trattamento appositamente dimensionato per abbattere i contaminanti (solidi sospesi, idrocarburi, olii) presenti nelle acque di scarico. In esse si devono comprendere tutte le acque di lavaggio e tutte le acque di pioggia (I e II pioggia). Tenuto conto dei picchi di portata caratteristici degli eventi meteorici critici, si ritiene necessario prevedere una vasca di laminazione in grado di alimentare l' I.D. a portata circa costante.

Come già detto in precedenza, il volume della vasca di laminazione viene stimato sulla base di portate di pioggia con Tr 20-ennale considerando una intensità di pioggia di 100 mm/h. Essendo l'estensione di queste due aree intorno agli impianti di bagnatura di circa 500 mq ciascuna, si prevede di realizzare un volume di laminazione di circa 50 mc. La vasca di tale capacità sarà equipaggiata con n. 1+1 pompa di rilancio che provvederà a trasferire con portata costante Q24 (circa 2.5 mc/h) i volumi accumulati all'Impianto di Depurazione. In questa fase si prevede di equipaggiare la vasca con n. 1+1 pompa sommersa tipo Flygt CP3045 avente ciascuna portata Q=1,0 l/s, H=10,0 m e P= 1,0 kW: tale pompa alimenta a portata costante l'impianto di trattamento. E' evidente che l'alimentazione dell'impianto è di tipo intermittente.

### 7.2.1 Calcolo della portata max di progetto e volumi di pioggia

#### Piazzali impianto bagnatura: gestione acque di pioggia

Superfici impermeabili provvisorie piazzale ferroviario: 1200 mq

**Qpr (portata di progetto)=  $85,0 \times 1,0 \times 0,12 / 360 = 0,0283$  mc/s**

I volumi totali affluiti nell'evento critico assunto sono dati da:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere
	Foglio 32 di 38

$$V_{\text{aff.}} = \psi A \times h = A \times 50,52 \text{ t}^{0,272} = 1,00 \times 1200 \text{ mq} \times 0,045 \text{ m} = 55 \text{ mc}$$

La sezione del collettore di drenaggio pioggia sarà costituita da una tubazione PVC rigido conforme alla norma UNI EN 1401-1 SN4 DE315: la pendenza motrice di progetto è stata assunta pari cautelativamente a 0,5%.

Per la verifica delle portate specifiche delle sezioni finali della rete acque meteoriche si fa riferimento alla formula di Gauckler – Strickler:

$$V = X \sqrt{Rif}$$

$$Q = \Omega X \sqrt{Rif}$$

in cui:

$$X = \text{coeff. di Chesy} = c R^{1/6}$$

$c$  = coeff. di Gauckler – Strickler = 90 (tubazioni plastiche)

$i_f$  = pendenza di fondo = 0,5%

$$R = \text{raggio idraulico} = \Omega / p = r/2 = 0,0750 \text{ m}$$

$$\Omega = \text{sezione liquida} = 0,070 \text{ m}^2$$

$$p = \text{perimetro bagnato} = 0,94 \text{ m}$$

si ha quindi:

$$V = X \sqrt{Rif} = 1,27 \text{ m/s}$$

$$Q = \Omega X \sqrt{Rif} = 0,088 \text{ mc/s}$$

Dalla rete di raccolta delle acque di pioggia, tramite condotta principale PVC DE 315 Le acque di pioggia e/o di bagnatura saranno convogliate all'impianto di depurazione specifico.

### 7.3 Dimensionamento della vasca di laminazione e dell'impianto di sollevamento

Per calcolare il volume di laminazione si mettono a confronto i due scenari idraulici corrispondenti all'uso del suolo ante-operam ed all'uso durante il cantiere. Lo scenario ante operam ha un uso completamente agricolo e quindi si può associare tutta l'area a coefficienti di afflusso pari a 0,15 ( $\Psi=0,15$ ). Nello scenario di progetto (peraltro scenario transitorio con durata pari ai tempi di realizzazione dell'opera certamente inferiore a 10 anni) si attribuisce alle aree impermeabilizzate coefficiente di afflusso pari all'unità ( $\Psi=1$ ) mantenendo  $\Psi=0,15$  per le altre aree tenuto conto che il terreno da coltivo (scotico) viene sostituito da terreni particolarmente drenanti.

Il volume da laminare deriva in sintesi dalla sostituzione di suolo agricolo drenante con suolo impermeabile e riguarda quindi le superfici bitumate o in cls. Nella fattispecie queste ammontano in totale a complessivi 18600 mq.

Nello scenario ante operam si ha:

durata di pioggia	CALCOLO AFFLUSSI TR 10 ANNI								
	area	coeff. affl.	a	t	n	intensità	pioggia	vol affl	Q
	(mq)	$\psi$		(ore)		(mm/h)	(mm)	(mc)	(mc/sec)
0,5 h	18600	0,15	50,2	0,5	0,272	83,15	41,57	773	0,06
1,0 h	18600	0,15	50,2	1	0,272	50,20	50,20	934	0,04
2,0 h	18600	0,15	50,2	2	0,272	30,31	60,62	1127	0,02
6,0 h	18600	0,15	50,2	6	0,272	13,62	81,73	1520	0,01
12,0 h	18600	0,15	50,2	12	0,272	8,22	98,68	1835	0,01
18,0 h	18600	0,15	50,2	18	0,272	6,12	110,19	2050	0,00
24,0 h	18600	0,15	50,2	24	0,272	4,96	119,16	2216	0,00

Tab. 1: Afflussi e portate di deflusso nello scenario ante operam

Nello scenario di progetto invece:

durata di pioggia	CALCOLO AFFLUSSI TR 10 ANNI								
	area	coeff. affl.	a	t	n	intensità	pioggia	vol affl	Q
	(mq)	$\psi$		(ore)		(mm/h)	(mm)	(mc)	(mc/sec)
0,5 h	18600	1	50,2	0,5	0,272	83,15	41,57	773	0,43
1,0 h	18600	1	50,2	1	0,272	50,20	50,20	934	0,26
2,0 h	18600	1	50,2	2	0,272	30,31	60,62	1127	0,16
6,0 h	18600	1	50,2	6	0,272	13,62	81,73	1520	0,07
12,0 h	18600	1	50,2	12	0,272	8,22	98,68	1835	0,04
18,0 h	18600	1	50,2	18	0,272	6,12	110,19	2050	0,03
24,0 h	18600	1	50,2	24	0,272	4,96	119,16	2216	0,03

Tab. 2: Afflussi e portate di deflusso nello scenario di progetto

Dalla tabelle 1 si può stabilire che nello stato ante operam la massima portata restituita al reticolo naturale è di 0,060 mc/s pari a 60 l/s corrispondente a piogge di breve durata e forte intensità. Nella situazione di progetto al stessa area restituisce al reticolo portate di circa 0,430 mc/s (pari a 430 l/s).

Tenuto conto delle particolari condizioni al contorno, il progetto prevede di realizzare l'invarianza idraulica cioè continuare a restituire al reticolo naturale portate massime inferiori o uguali a 60 l/s (portata di restituzione ante operam). Tale portata corrisponde a 216 mc/h.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere	Foglio 34 di 38

Facendo la differenza volumi affluiti-volumi restituiti (con portata max 216 mc/h), la situazione più critica si ha per eventi di pioggia di durata 1 h dove si hanno afflussi per 934 mc contro restituzione di 216 mc: in questo caso il volume di laminazione necessario risulta di 718 mc.

Considerando le approssimazione del caso si prevede di dotare il cantiere CA3 di una **vasca di laminazione di capacità utile circa 1000 mc.**

L'impianto di sollevamento a valle della laminazione è dimensionato con 1+1 elettropompa sommergibile avente ciascuna le seguenti caratteristiche

portata 216,0 mc/h;

prevalenza 25 m;

potenza nominale 25 kW

#### 7.4 Sistema di smaltimento delle acque reflue civili ed industriali

La tipologia delle attività previste nel cantiere industriale necessita di una serie di impianti di trattamento delle acque reflue in relazione alle lavorazioni ed alle caratteristiche delle acque di smaltimento.

In via preliminare possiamo suddividere il sistema di smaltimento delle acque di rifiuto in due classi:

A) - **acque di rifiuto di tipo "civile"** (acque di scarico provenienti da w.c., lavabi, docce e servizi igienico-sanitari in genere) ;

B) - **acque di rifiuto di tipo "industriale"**

A questa classe appartengono tutte le acque provenienti da lavorazioni e che necessitano di un trattamento prima di essere reimmesse in circolo nel sistema di lavaggio o nel reticolo superficiale nel rispetto dei parametri di legge; nel caso in esame – cantiere industriale non sono presenti attività che conseguono acque di rifiuto industriali ad esclusione delle acque di bagnatura del pietrisco che vengono avviate ad idoneo impianto depurativo (v. sopra).

Si prevede che tutte le **acque di rifiuto di tipo civile** confluiscono nella rete di fognatura nera interna al cantiere che fa capo a fosse Imhoff a tenuta. Le acque reflue "civili" sono in questo caso costituite esclusivamente dai bagni e docce presenti nell'officina, nel magazzino, negli spogliatoi e nei locali servizi.

Internamente al cantiere industriale, sarà realizzata una rete di fognatura in PVC SN4 a cui saranno allacciate tutte le utenze assimilabili di tipo civile e precisamente le acque chiare e nere provenienti dai servizi igienici degli edifici adibiti a spogliatoio, uffici, servizi, etc.,.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 35 di 38</p>

Si tratta di raccogliere gli scarichi provenienti dai w.c. (acque nere) e dalle docce, bidet, lavabi, pilozzi (acque chiare o saponose).

I collegamenti alle varie utenze suddette saranno effettuati con n. 1 tubazione che raccoglierà sia le acque nere che saponose: all'uscita di ciascun edificio sarà installato un pozzetto sifonato di ispezione. La tubazione confluirà poi nel collettore del campo previsto in PVC DE 200 tipo SN4 che avrà il proprio recapito alla fossa Imhoff a tenuta.

Nel cantiere in particolare è prevista l'installazione di n. 3 fosse Imhoff di capacità utile circa 9,00 mc/cadauna (consorzio Saturno, cantiere logistico).  
Considerando un carico di 50 addetti/giorno con dotazione idrica media di 20 lt/addetto, la frequenza di svuotamento risulta di circa 15 giorni.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere	Foglio 36 di 38

## 8 SMALTIMENTO RIFIUTI

### 8.1 Rifiuti speciali (plastica, ferro, paraurti, copertoni, etc..)

Quelli che vengono definiti come rifiuti speciali, sono in effetti rifiuti assimilabili agli urbani. Essi verranno trattati nel modo descritto in seguito.

Con Ditta specializzata ed autorizzata verrà definito un apposito contratto il quale prevederà il ritiro periodico dei rifiuti depositati in contenitori che la Ditta medesima fornirà al COCIV. Tali contenitori sono personalizzati dalla Ditta incaricata del ritiro in quanto i loro mezzi sono attrezzati per il carico e lo scarico dei medesimi.

### 8.2 Rifiuti tossici/nocivi

Per i rifiuti tossici nocivi dobbiamo intendere soltanto le batterie usate.

Anche in questo caso la Ditta che effettuerà lo smaltimento di tali prodotti fornirà appositi contenitori di sua proprietà in modo che il ritiro avvenga senza ulteriori manipolazioni del rifiuto (ritiro contenitore pieno e deposito di quello vuoto). Eventuali altri rifiuti tossico-nocivi verranno trattati con lo stesso criterio.

### 8.3 Rifiuti speciali

Si intendono per rifiuti speciali: olii usati, filtri automezzi, stracci officina, etc..  
 Questi verranno trattati nel seguente modo:

- **olio usato:** verrà depositato in apposita cisterna e prelevato periodicamente dal Consorzio Olii Usati. Le cisterne saranno di tipo regolamentare (Cisterna in lamiera con vasca sottostante), vedi descrizione a seguire:  
 Serbatoio cilindrico ad asse orizzontale della capacità di mc. 3, adibito a raccolta di **olio esausto** . Tale serbatoio, corredato di certificato di conformità al D.L. 392/96, è composto da gruppo pompa per autocaricamento , quadro elettrico, bacino di contenimento, sarà utilizzato come contenitore di raccolta per gli olii esausti prodotti in cantiere.
- **filtri e stracci d'officina:** verranno depositati in appositi contenitori del tipo regolamentato.

### 8.4 Materie prime secondarie

Nel nostro tipo di lavorazione non sono previste tali materie

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere	Foglio 37 di 38

## 9 ATTIVITÀ SOGGETTE AD AUTORIZZAZIONE V.V.F.

Si segnala inoltre che per tutte le attività soggette ad autorizzazione e di cui è richiesto il **Certificato Prevenzione Incendi** sarà inoltrata regolare domanda ed esame progetto ai Comandi territoriali di competenza dei **Vigili del Fuoco**. Si tratta delle seguenti attività:

- cabina MT/BT e gruppi elettrogeni,
- distributore carburante;

Si tratta di attività che non richiedono esame progetto da parte del Comando Provinciale VV.F. ma occorre presentare in unica istanza una pratica di S.C.I.A. (Segnalazione Certificata Inizio Attività) redatta da tecnico abilitato.

Occorre invece esame progetto nel caso che i GE abbiano potenza superiore a 350 kW ed i relativi serbatoi di gasolio abbiano capacità superiore a 9000 lt.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA35-01-004_A00 Relazione tecnica sistemazione cantiere</p>	<p>Foglio 38 di 38</p>

## 10 INTERFERENZE RILEVATE E DI PROGETTO

Cociv ha realizzato un censimento delle interferenze attuali sull'area oggetto di intervento. Si tratta di un'area agricola a margine della ferrovia storica caratterizzata da pochissime interferenze.

Esse sono limitate ad una linea aerea ENEL MT ed ad una linea aerea Telecom che attraversano trasversalmente l'area oggetto di intervento e che sono riportate negli elaborati grafici di corredo. Non sono stati rilevati sottoservizi.

A margine dell'area sono presenti tratti di canali irrigui con i relativi manufatti di regolazione oramai in disuso. E' stata rilevata la presenza di un manufatto di sollevamento per irrigazione in posizione perimetrale sul lato della strada comunale.

Non sono previste, allo stato attuale, interferenze di progetto.