

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**

**CAMPO OPERATIVO RADIMERO - COP20
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	SCALA:
Consorzio Cociv Ing. E. Pagani		

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

PROGETTAZIONE								
Rev	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	16/01/2015	COCIV	16/01/2015	A.Palomba	20/01/2015	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00	Revisione Generale	COCIV	05/05/2015	COCIV	05/05/2015	A.Mancarella	05/05/2015	

n. Elab.:	Nome File: IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00
-----------	--

CUP: F81H92000000008

<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-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 3 di 47</p>

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	5
2.	SISTEMAZIONI ESTERNE E VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE.....	5
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	7
3.1.	Caratterizzazione geotecnica dell'area di intervento.....	14
3.2.	Sintesi dei parametri geotecnici.....	14
4.	SITUAZIONE IDRAULICA	15
5.	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ PRESENTI IN CANTIERE	15
5.1.	Officina.....	15
5.2.	Magazzino.....	15
5.3.	Uffici operativi	16
5.4.	Servizi igienici e spogliatoi.....	16
5.5.	Distributore gasolio	16
5.6.	Lavaggio gomme	16
5.7.	Gruppi elettrogeni	16
5.8.	Impianto ventilazione galleria.....	17
5.9.	Impianto trattamento acque di galleria	17
5.10.	Depositi olii nuovi e usati	17
5.11.	Deposito bombole ossigeno e deposito bombole acetilene	17
5.12.	Area di stoccaggio	18
5.13.	Area stoccaggio concii	18
5.14.	Area stoccaggio materiali di risulta	18
5.15.	Impianti di depurazione.....	18
6.	PAVIMENTAZIONI STRADALI	19
6.1.	Pavimentazione in cls	19
6.2.	Pavimentazioni drenanti	19
6.3.	Pavimentazione in asfalto.....	19
7.	SISTEMA IDRICO A SERVIZIO DEL CANTIERE.....	20
7.1.	Rete idropotabile.....	20
7.2.	Rete industriale	21
8.	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE.....	22
8.1.	Sistema di smaltimento acque meteoriche di piattaforma.....	24
8.2.	Sistema di trattamento e smaltimento acque industriali	24
8.3.	Sistema di smaltimento acque reflue di tipo civile	26

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale

9.	VERIFICA IDRAULICA DELLE RETI DI SMALTIMENTO.....	27
9.1.	STIMA DELLE PORTATE DI PROGETTO.....	27
9.2.	METODO RAZIONALE.....	29
9.2.1	<i>Coefficiente "C"</i>	29
9.2.2	<i>Tempo di corrivazione</i>	29
9.3.	VERIFICA DIMENSIONAMENTO IDRAULICO	30
9.3.1	<i>Stima dei massimi livelli idrici</i>	30
9.4.	RETE DI RACCOLTA ACQUE DI PIATTAFORMA DA TRATTARE.....	31
9.5.	RETE DI RACCOLTA ACQUE BIANCHE DA PLUVIALI	32
9.6.	IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA.....	32
9.6.1	<i>Dimensionamento della vasca di prima pioggia</i>	33
9.6.2	<i>Caratteristiche della pompa di svuotamento della vasca di prima pioggia</i>	33
9.7.	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE	35
10.	SMALTIMENTO RIFIUTI.....	36
11.	RETE DISTRIBUZIONE GAS METANO	36
12.	RETE IMPIANTO ELETTRICO, TELEFONIA ED IMPIANTO DI TERRA	37
12.1.	Impianto di distribuzione principale F.M.....	37
12.2.	Illuminazione parcheggi, viabilità interna e piazzali.....	37
12.3.	Impianto di terra	37
12.4.	Telecomunicazione.....	38
13.	CARATTERISTICHE TECNICHE	39
	ALLEGATO "A"	40

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 47</p>

1. INTRODUZIONE

Il cantiere COP20/CA20 rientra tra i cantieri sottoposti a Verifica di Attuazione, inviati dal Consorzio con PPM/AP/AO/GP/RI/pm/1828/13 del 01/07/2013 e per i quali è stato emesso il parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale n.1304 del 26/07/2013 sulla base di tale parere è stata emessa la Determina direttoriale DVA – 2013 – 0018482 del 02/08/2013.

Conseguentemente all'approfondimento costruttivo eseguito ed alla necessità di una ottimizzazione degli spazi lavorativi e distributivi, si è resa necessaria una rivisitazione dell'assetto di cantiere la cui rispondenza al progetto definitivo (nonché alla Delibera CIPE 80/2006) è stata confermata in sede di Verifica di Attuazione del Lotto I, conclusasi positivamente.

La principale rivisitazione del cantiere rispetto al Progetto Esecutivo in Verifica di Attuazione consiste in una modifica dell'assetto organizzativo e dei flussi interni al cantiere che deriva dall'esigenza di variare le tempistiche e, conseguentemente, le modalità di scavo.

Infatti il nuovo progetto prevede l'attivazione contemporanea dei due fronti di scavo con TBM, riferiti al binario pari e dispari direzione Genova, per cui si è reso necessario un adattamento degli impianti e degli allestimenti di cantiere (sistema di gestione dello smarino e di approvvigionamento dei concii per la TBM).

L'approfondimento degli aspetti logistico – organizzativi delle operazioni di scavo e smarino, ha portato a rivedere il quadro delle attrezzature di cantiere per la gestione dei materiali provenienti dalla TBM. Tuttavia la variante non comporta modifiche planimetriche significative, infatti, il cantiere nel nuovo assetto rimane all'interno dell'area approvata così come le opere al contorno (viabilità, interferenze, ecc..), né modifiche in termini di impianti.

In località Radimero (AL), lungo gli assi dei binari della galleria III Valico dei Giovi, verrà realizzato un pozzo per lo scavo mediante TBM in direzione Genova. L'area individuata per il cantiere operativo ha una superficie complessiva di 32.200 di cui circa 21.000 mq attrezzata per dare supporto all'avanzamento delle frese.

Il proporzionamento 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.

2. SISTEMAZIONI ESTERNE E VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE

L'area è attualmente in leggero declivio ed è interessata dal percorso del rio Campora per il quale il progetto prevede la deviazione ai margini dell'area necessaria all'installazione del cantiere.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 6 di 47</p>

Il cantiere viene realizzato mediante lavori di sterro e riporto che adattano l'area definendo un piano con una leggera pendenza trasversale (circa 0,7%) verso l'ingresso del campo.

Non sono previsti muri di sostegno ma scarpate con adeguata pendenza.

Nell'area del cantiere Radimero è prevista l'installazione delle attrezzature/impianti descritte nelle tavole grafiche di corredo.

L'accesso al cantiere avviene dalla strada di fondo valle (wbs NV30) tramite una nuova viabilità con cancello sorvegliato da apposita guardiola.

Le aree pavimentate in conglomerato cementizio, quindi impermeabili, comprendono le strade interne al cantiere e in minima parte le aree operative; le restanti aree avranno pavimentazione in materiale arido drenante.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p> <p style="text-align: right;">Foglio 7 di 47</p>

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Il cantiere è collocato nell'ambito geologico del Bacino Terziario Ligure-Piemontese (BTLP).

Con il termine di "Bacino Terziario Ligure-Piemontese" viene indicato il complesso di sedimenti molassici terziari che costituiscono i rilievi collinari del settore sud orientale del Piemonte. Il margine meridionale del BTLP è costituito da una potente successione di rocce sedimentarie terrigene oligo-mioceniche relativamente poco deformate che riposa in discordanza su unità intensamente tettonizzate, di pertinenza sia alpina che appenninica, che ne rappresentano il substrato (Ghibaudo et al., 1985).

A scala regionale, la zona di studio si colloca nel tratto pedecollinare del bacino del T. Scrivia ed è caratterizzata dalla presenza di un ampio conoide alluvionale formatosi tra gli antichi conglomerati di Serravalle Scrivia, da un lato, e quelli di Stazzano-Cassano Spinola dall'altro.

I terreni alluvionali che costituiscono il conoide sono di età quaternaria e si sono depositi in seguito alla progressiva migrazione del torrente da ovest verso est, migrazione che ha anche determinato la formazione di una serie di terrazzi alluvionali digradante verso nord. I depositi sono costituiti da ghiaie grossolane, ghiaie fini, sabbie e limi, in strati discontinui e per lo più lenticolari che, verso monte, poggiano sui più antichi sedimenti marini che costituiscono il substrato prequaternario (basamento appenninico). La giacitura dei depositi alluvionali è sub-orizzontale, con stratificazione incrociata ricorrente, evidente soprattutto nei livelli sabbioso-limosi.

I suoli che ricoprono i depositi alluvionali sono scarsamente evoluti e con limitato sviluppo verticale, data l'età dei depositi stessi.

Il substrato prequaternario è rappresentato dalla Formazione di Costa Areama (fC, Burdigagliano-Langhiano), facente parte della successione del Bacino Terziario Piemontese e costituita da alternanze di strati arenaceo-pelitetico-torbidity e livelli di emipelagiti, con rapporto arenaria/pelite-emipelagite all'incirca pari o inferiore all'unità; la parte superiore (circa 200 m) è invece costituita essenzialmente da marne e peliti siltose con rare e sottili intercalazioni di arenarie. Lo spessore complessivo è di circa 600 metri (Ghibaudo et al., 1985).

I sedimenti fluviali recenti (fl3) appoggiano in discordanza sulla Formazione di Costa Areama e affiorano estesamente su tutta l'area a ridosso dell'alveo del Torrente Scrivia, compresa tra l'imbocco nord della galleria di Serravalle e Tortona. Il fluviale recente comprende terreni a granulometria grossolana con ghiaie nettamente prevalenti (70-80%) sulle sabbie (10-20%) e sulle parti più fini, costituiti da limo e da argille (10-20%). Il reticolato idrico superficiale è pressoché

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 8 di 47

assente, poiché la maggior parte delle precipitazioni si infiltra direttamente, andando ad alimentare l'acquifero freatico. Nel tratto più meridionale, a ridosso dell'imbocco nord della galleria di Serravalle il fluviale recente è caratterizzato da spessori modesti (circa 4 m).

L'area di cantiere che comprende la zona di realizzazione del pozzo radimero si colloca in un impluvio poco marcato, con asse orientato dapprima SSE-NNW, quindi SW-NE, sul fianco sinistro della valle del T. Scrivia. La vallecchia è incisa nei litotipi marnosi della Formazione di Costa Areasa, che formano i rilievi collinari sui due fianchi dell'impluvio. Il substrato marnoso non affiora, essendo ricoperto in maniera uniforme da una coltre detritico-colluviale, a dominante componente limoso-sabbioso-argillosa, dello spessore minimo di 1 m.

Il fondovalle è occupato da uno spessore di pochi metri di depositi fluviali recenti, a composizione limoso-argilloso-sabbiosa. Il corso d'acqua che scorre sul fondovalle reincide generalmente i propri depositi, senza intaccare il substrato.

Dal punto di vista litologico nella zona oggetto d'intervento ricadono:

- *depositi alluvionali recenti (fl3)*, rappresentati da ghiaie e sabbia in matrice sabbioso limosa con modesta alterazione superficiale;
- *Formazione di Costa Areasa (fC)*, caratterizzata da alternanze più o meno regolari di strati marnoso-argillosi ed arenacei.

Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle principali litologie della zona oggetto d'intervento:

Formazione di Costa Areasa (fC) (Burdigalliano – Langhiano)

Ad ovest della valle Scrivia, la Formazione di Costa Areasa segue con normale contatto stratigrafico la Formazione di Rigoroso e passa con contatto in apparenza normale alle soprastanti Marne di Cessole. Ad Est della valle il contatto si presenta invece attraverso una discordanza erosionale che arriva ad elidere completamente le marne soprastanti.

La successione sedimentaria appare caratterizzata dalla associazione di due facies distinte: una pelitico-arenacea ed una marnoso-calcareo (Ghibauda et al., 1985) in rapporto arenaria/marna <1.

La facies pelitico-arenacea è costituita da strati torbiditici (spessi da 10cm a 3m) con prevalenza della porzione pelitica. Le arenarie si presentano da medio-grossolane a molto fini con spessore medio pari a 20 cm mentre le peliti sono siltose, di colore grigio scuro e omogenee di spessore variabile e generalmente superiore ai corrispondenti livelli arenacei.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 9 di 47

Le facies marnoso-calcaree, in livelli spessi da pochi cm a qualche decina di cm, si trovano intercalate negli strati pelitico arenacei sopra descritti. Si tratta di marne calcaree di spessore in media di 10-15 cm debolmente siltose, compatte, omogenee e con frattura concoide.



Figura 6.2 – Esempio di Marne in affioramento con patine di alterazione rossastre

Gli strati, sia arenacei che marnosi, sono caratterizzati da ottima continuità laterale e non cambiano le loro caratteristiche (spessore, granulometria) per tutta l'estensione dell'area di studio.

Studiando le stratigrafie dei sondaggi relativi alla Formazione di Costa Areama si sono ritrovate in profondità, le stesse caratteristiche osservabili in superficie. La formazione, nel complesso, è spessa oltre 1000m con immersione degli strati costante verso nord, in tutta l'area di affioramento, e con valori di inclinazione variabili da 20° a 30°. Nell'area di interesse la giacitura presenta una inclinazione media compresa tra 18° 25° verso ONO-NNO.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 10 di 47

Depositi alluvionali recenti (fl 3)

I depositi alluvionali recenti sono posizionati in aree prossime all'alveo del T. Scrivia e sono delimitati a est dallo stesso corso d'acqua e a ovest dall'orlo di terrazzo di Novi Ligure - Formigaro ad orientazione nord ovest-sud est.

Alla base di tale terrazzo doveva posizionarsi un paleocorso dello Scrivia che dalla zona di Serravalle raggiungeva e attraversava l'attuale centro di Pozzolo e da qui proseguiva verso ovest secondo un tracciato corrispondente all'attuale Rio di Castel Gazzo.

Lo spostamento successivo dell'alveo a est di Pozzolo e poi ancora verso est sino al raggiungimento della posizione attuale ha conformato questo tratto di pianura che si eleva, rispetto all'alveo attuale dello Scrivia, di 20 m nel tratto di monte (zona di Serravalle-Novì) e di 5 metri nel tratto di valle (tra Rivalta Scrivia e Tortona).

Dal punto di vista litologico nei sondaggi esaminati, presenti nell'area di intervento, il fluviale recente comprende terreni a granulometria prevalentemente fine, quali limi, limi-argillosi, limi sabbiosi; i limi sono presenti con percentuali pari al 50-70% e, pertanto, prevalenti sulla componente sabbiosa (10-29%) e sulla componente argillosa (10-19%). I depositi alluvionali incontrati nei sondaggi relativi al Pozzo Radimero (SLI13, SLI14) sono omogenei con uno spessore di circa 7 m. sulla base di questi ultimi sondaggi, nel settore esaminato, non è emersa la possibilità di definire una netta distinzione tra depositi alluvionali e depositi colluviali superficiali, come era stato precedentemente indicato nei sondaggi di PD e PP.

Depositi alluvionali attuali (fl a)

I depositi alluvionali attuali sono limitati all'area più prossima all'alveo dello Scrivia. Nella cartografia geologica si osservano nel settore Nord-Est dell'area. Non hanno alcuna interferenza con le opere d'arte relative al Pozzo Radimero. I depositi sono caratterizzati da una prevalenza della frazione ghiaioso-sabbiosa.

La situazione morfologica caotica ed accidentata che caratterizza queste zone, causa la nascita di diversi ambienti di piattaforma, molto eterogenei tra di loro. Con il Miocene inizia la regressione marina facendo così emergere le porzioni continentali più meridionali: si assiste pertanto ad un innalzamento della catena montuosa ed al formarsi dello spartiacque Tirreno-Adriatico. Tutto ciò avviene in sincrono con la rototraslazione del blocco Sardo-Corso (Oligocene superiore-Miocene inferiore) che porta all'apertura dell'oceano Baleare-Ligure ed all'inarcamento della catena Alpina.

<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-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p> <p>Foglio 11 di 47</p>

A grande scala la zona si colloca nel tratto pedecollinare del bacino imbrifero del Torrente Scrivia. I terreni marginali all'attuale greto si sono depositati nell'Era Quaternaria in seguito alla migrazione del torrente da ovest verso est. Gli elementi di spicco del paesaggio sono costituiti dai terrazzamenti alluvionali che degradano verso nord costituiti da ghiaie più o meno grossolane, sabbie e limi che formano sedimenti stratiformi a terminazione lenticolare che, verso monte, poggiano su rocce marine più antiche costituenti il basamento appenninico.

La zona di Cascina Radimero fa parte del bacino idrologico legato allo sbocco sulla pianura del Torrente Scrivia; la morfologia di questo tratto del corso d'acqua è stata condizionata dallo spostamento progressivo dell'alveo del T. Scrivia a est di Pozzolo e poi ancora verso est, sino al raggiungimento della posizione attuale; i terrazzi alluvionali così creati si elevano rispetto all'alveo attuale dello Scrivia di 20 m ca. nel tratto di monte (zona di Serravalle-Novati) e di 5 m ca. nel tratto di valle (tra Rivalta Scrivia e Tortona).

Gli elementi geomorfologici principali sono costituiti prevalentemente da orli di terrazzo morfologico, a monte delle aree di intervento, e da scarpate naturali ed antropiche, non sono segnalati dissesti in atto o potenziali. Si segnala la presenza di un attraversamento di un corso d'acqua di II grado, affluente del T. Scrivia, che non rientra nelle classi di pericolosità degli studi di compatibilità tra lo strumento urbanistico ed il PAI.

Le formazioni marnose, molto diffuse in questa zona, danno luogo a forme dolci ed arrotondate, in particolar modo laddove i versanti costituiti da questo tipo di roccia hanno raggiunto attraverso movimenti successivi, angoli di equilibrio modesti, in prevalenza attorno ai 20°; ciò è testimoniato dalla modesta acclività dei colli che costeggiano la piana fluviale del Torrente Scrivia. Nei casi in cui, invece, le formazioni presentino strati più competenti e siano soggette ad azioni dilavanti di acque superficiali e incanalanti, si osserva una morfologia del paesaggio tipo Canyons con affioramenti della porzione più resistente e asportazione della parte più fine.

Per quanto riguarda le frane, i collassi di versante, le esondazioni ed i processi erosivi lungo i corsi d'acqua, si può affermare che questi fenomeni prendano solitamente l'avvio dal convergere di più fattori. Molti sono determinati da cause naturali, altri vedono il contributo dell'azione dell'uomo: i fattori scatenanti possono essere infatti legati a particolari aspetti geologici della zona e ad eventi idrometeorologici di eccezionale intensità; mentre in altri casi si osserva la marcata impronta dell'attività umana, con l'alterazione di equilibri a volte precari, l'eliminazione della vegetazione e di drenaggi naturali, l'edificazione in aree morfologicamente non idonee o la non corretta gestione del patrimonio forestale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 12 di 47

Le zone caratterizzate da roccia affiorante e sub-affiorante, ovvero interessate da una copertura detritica eluvio-colluviale sottile con spessori fino a 0.5-1 metro, si osservano lungo i versanti; lungo la piana fluviale la litologia dei depositi risulta omogenea e non è possibile effettuare una distinzione tra copertura detritica e depositi alluvionali.

In generale gli ammassi rocciosi presenti sono caratterizzati da ridotte caratteristiche meccaniche, talché questi sono stati classificati come ammassi in scadenti condizioni di conservazione, alterati e/o particolarmente fratturati. In particolare, mentre per i litotipi a componente marnosa le ridotte caratteristiche litotecniche sono determinate prevalentemente da fenomeni di alterazione e dalla struttura poco coesiva degli ammassi, per i litotipi arenacei rilevante è l'influenza della fratturazione. Infatti, anche laddove l'andamento della giacitura degli strati arenacei risulta favorevole rispetto all'orientazione dei versanti, si registra comunque la presenza di diverse famiglie di fratture lungo le quali sono possibili cinematismi di blocchi isolati o di porzioni anche rilevanti dell'ammasso roccioso, che interessano gli strati più superficiali spesso alterati e decompressi. L'analisi di dettaglio delle stratigrafie dei sondaggi eseguiti, ha rilevato che, dopo una coltre di alterazione di spessore massimo di circa 3 m, l'ammasso roccioso non alterato presenta una discreta continuità e, solo localmente, risulta interessato da zone di intensa fratturazione.

Va sottolineato, infine, che l'elevata predisposizione alla disgregazione ed alterazione delle argilliti e delle marne, spesso non permette una distinzione netta tra il terreno di copertura ed il substrato roccioso. In tali terreni si può osservare la presenza di uno strato intermedio d'alterazione, il cappellaccio, talvolta di potenza elevata, le cui caratteristiche meccaniche sono scadenti e paragonabili a quelle dei terreni di copertura. Per quel che riguarda l'erosione ed il dilavamento dei versanti, si può ricordare che sono dovuti a molteplici cause, quali la natura del materiale, i fattori morfologici, i fattori climatici, il tipo di copertura vegetale ed i fattori antropici.

Nel territorio studiato sono intensi i processi erosivi dovuti alle acque dilavanti.

Dal punto di vista idrogeologico l'area di studio può essere suddivisa, su base litologica, in due complessi idrogeologici distinti, caratterizzati al proprio interno da valori di permeabilità omogenei e da modalità di flusso idrico differenziate, cioè:

- depositi alluvionali e coltre detritica superficiale;
- basamento prequaternario.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 13 di 47

A questi complessi sono state attribuite delle classi di permeabilità in accordo con le norme AFTES:

Classe	Permeabilità in m/s	Descrizione
K1	$< 10^{-9}$	da molto bassa a bassa
K2	$10^{-9} \div 10^{-6}$	da bassa a media
K3	$10^{-6} \div 10^{-4}$	da media a alta
K4	$> 10^{-4}$	da alta a molto alta

Tabella: Descrizione delle permeabilità secondo le norme AFTES.

I sistemi di flusso idrico sotterraneo possono svilupparsi all'interno di un solo complesso idrogeologico, quando questo è limitato lateralmente da complessi poco permeabili, oppure possono attraversare più complessi permeabili o semipermeabili adiacenti. Nel caso in esame, entrambi i complessi sono dotati di permeabilità da bassa a molto bassa, per cui sia la circolazione all'interno di ciascun complesso sia gli scambi tra i due complessi sono di entità molto ridotta e avvengono a velocità molto bassa.

Per quanto riguarda il complesso del basamento prequaternario, va sottolineato che, poiché il flusso idrico avviene preferenzialmente lungo discontinuità strutturali (es.: giunti, fratture, scistosità, stratificazione, ecc.), la permeabilità che ne deriva è molto spesso anisotropa; a causa di questo carattere anisotropo, si fa molto spesso riferimento al più appropriato concetto di "permeabilità equivalente". La permeabilità equivalente è un tensore, del quale per la classificazione riportata in Tabella, viene considerato il valore maggiore.

L'attribuzione della permeabilità ai complessi idrogeologici attraversati dai sondaggi è basata sui valori di permeabilità misurati nei test in foro e su dati disponibili in letteratura.

Nell'ambito delle verifiche e approfondimenti eseguiti per la progettazione esecutiva, si è proceduto a una verifica dei pozzi censiti durante il PD e a una nuova campagna di acquisizione dei dati piezometrici relativi a tali pozzi; la campagna è stata eseguita e conclusa nella prima settimana di agosto 2012. Si sono evidenziate alcune incongruenze tra i dati di profondità di alcuni pozzi riportati nel PD e la soggiacenza della falda misurata nella campagna di agosto 2012; tali incongruenze sono evidenziate nella tabella riportata di seguito, che presenta un confronto tra i risultati della campagna di misure piezometriche 2012, e i dati piezometrici del Progetto Definitivo (2004). In generale, le due serie di dati sono tra loro ben confrontabili, poiché si riferiscono allo stesso mese di agosto.

Si evidenzia tra le due campagne una differenza consistente in media in un abbassamento generalizzato della quota della piezometrica, in alcuni casi (AS4, 5, 8, 15, 17) poco marcato

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 14 di 47

(inferiore al metro), in altri (AS1, 2, 6, 7, 10, 11, 18, 19) superiore a 2 m. Un generale abbassamento della falda superficiale è ragionevole in considerazione della prolungata assenza di precipitazioni che ha caratterizzato il recente periodo. Direttamente correlato all'assenza di pioggia, può anche esservi, verosimilmente, un incrementato prelievo dai pozzi privati, soprattutto a scopo irriguo, il che giustifica in maniera molto semplice i forti abbassamenti riscontrati a scala locale.

3.1. Caratterizzazione geotecnica dell'area di intervento

La caratterizzazione geotecnica dell'area di intervento è ampiamente descritta nella Relazione Geotecnica redatta per la galleria GA1U, codifica IG51-01-E-CV-RB-GA1U-00-002-B, cui si rimanda per maggiori dettagli.

3.2. Sintesi dei parametri geotecnici

La revisione e rielaborazione derivanti dalle prove in situ e dalle prove di laboratorio ha consentito di definire un range di parametri geotecnici per ciascuna delle litologie evidenziate lungo il tracciato stradale in esame, come riporta la seguente tabella di sintesi:

GA1U RADIMERO							
LITOLOGIA / TERRENO		SIGLA	Prof. (m)	γ (KN/m ³)	c' (MPa)	ϕ (°)	E(Mpa)
Depositi alluvionali recenti	limi, limi sabbioso-argillosi	f3	0-7	19-21	0,015-0,03	28-30	30-50
fascia alterazione F. di Costa Areasa	limi argillosi consistenti	-	7-10	21	0,1	26	100
Formazione di Costa Areasa	mame	fC	> 10	24	0,3	26	1500

Sintesi parametri geotecnici

<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-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p> <p>Foglio 15 di 47</p>

4. SITUAZIONE IDRAULICA

La relazione specifica riporta le verifiche idrauliche di carattere puntuale relative alla interferenza del rio Campora con il cantiere operativo COP20 – Radimero.

5. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ PRESENTI IN CANTIERE

5.1. Officina

L'attività di officina viene svolta all'interno di un prefabbricato metallico a due falde delle dimensioni esterne di circa 18,00x10,00 m con altezza netta sotto la capriata di circa 10.00 m. Nell'officina si eseguono lavori di pronto intervento e riparazione delle macchine operatrici presenti in cantiere e lavori correnti di manutenzione quali cambio olio, sostituzione pneumatici, etc..

I reparti individuati in settori specifici all'interno dell'officina sono:

- reparto macchine utensili;
- reparto carpenteria in ferro (saldature);
- reparto officina automezzi;
- reparto riparazioni elettriche;
- reparto materiale rotabile;
- officina per la riparazione degli utensili di taglio della TBM.

Tutti i rifiuti prodotti da questa attività verranno stoccati in appositi recipienti e conferiti a ditte specializzate.

Le acque reflue provenienti dall'officina e le acque di prima pioggia provenienti dal piazzale nella zona dell'officina vengono convogliate in un apposito impianto di depurazione posizionato a lato della stessa. Le acque in uscita dal depuratore possono poi essere scaricate nel ricettore idrico finale.

5.2. Magazzino

Il magazzino è realizzato mediante un prefabbricato metallico a due falde delle dimensioni esterne 6,00x10,00x4,00 m (h). Lateralmente ad esso, con dimensioni analoghe, è previsto deposito magazzino. Il magazzino è diviso in tre zone:

- area di magazzino;
- area distribuzione;
- ufficio magazziniere.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 16 di 47

5.3. Uffici operativi

Nel cantiere è prevista una baracca a due piani 9.00x2.44 ad uso uffici per le necessità dell'impresa operante.

Tutti i prefabbricati rispettano gli standard definiti da norme e leggi in materia di igiene, sicurezza e contenimento energetico.

5.4. Servizi igienici e spogliatoi

I servizi igienici e gli spogliatoi sono inseriti in baracche prefabbricate 9.00x2.44 ad un piano aventi tutte le apparecchiature igieniche e gli impianti idrico, termico (termoconvettore elettrico), sanitario ed elettrico nel rispetto delle norme vigenti.

La presenza di finestre garantirà i parametri minimi di illuminazione e di ricambio d'aria naturali.

5.5. Distributore gasolio

E' un impianto ad uso privato a servizio dei mezzi operanti nel cantiere. Sarà ubicato nel piazzale in prossimità dell'area uffici.

5.6. Lavaggio gomme

Nel cantiere è previsto un impianto di lavaggio pneumatici per tutti gli autoveicoli che vi operano. I pneumatici verranno sempre lavati prima di transitare sulle strade pubbliche e periodicamente tutti i mezzi che operano all'interno del cantiere oltre che a regolari controlli manutentivi saranno completamente lavati presso l'impianto.

L'area pavimentata in calcestruzzo è realizzata con pendenze idonee in modo da far confluire tutte le acque in una griglia di raccolta e quindi convogliarle all'impianto di depurazione del cantiere.

5.7. Gruppi elettrogeni

La produzione di energia elettrica di emergenza per il cantiere verrà garantita da gruppi elettrogeni di adeguata potenza di tipo insonorizzato, nelle immediate vicinanze della cabina di trasformazione elettrica.

Nell'ambito del cantiere, ed anche verso l'esterno, l'edificio è isolato ed è a distanza superiore di 3.00 m da altri edifici.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale Foglio 17 di 47

5.8. Impianto ventilazione galleria

L'impianto di ventilazione galleria è sorretto da una struttura in carpenteria metallica localizzata all'uscita del portale di imbocco della galleria, di potenzialità adeguate ad assicurare il necessario apporto di aria al fronte di avanzamento.

Sono previsti gruppi silenziatori ad uno o più moduli in funzione delle esigenze di contenimento del livello sonoro e saranno direzionati, per quanto possibile, verso aree con assenza di bersagli sonori.

5.9. Impianto trattamento acque di galleria

L'impianto di depurazione per le acque industriali provenienti dalla galleria è composto da:

- vasca di presedimentazione;
- impianto di depurazione composto da bacino di arrivo e disoleazione, vasca di flocculazione,;
- filtropressa.

Le acque che escono dalla galleria saranno convogliate tramite tubazioni alle vasche di presedimentazione. Da tali vasche passano poi nell'impianto vero e proprio per essere trattate.

In sintesi gli elementi da depurare nell'impianto di trattamento sono riconducibili a solidi sospesi e sedimentabili e a olii minerali in genere.

5.10. Depositi olii nuovi e usati

Il deposito olii lubrificanti viene realizzato mediante l'utilizzo di un container delle dimensioni in pianta di 2.60x6.00 m. È previsto un bacino di contenimento formato da pavimentazione chiusa con paratia in prossimità della soglia.

5.11. Deposito bombole ossigeno e deposito bombole acetilene

I depositi sono costituiti da piccole piattaforme in calcestruzzo recintate mediante rete metallica lateralmente fino ad una altezza di 1.80 m, dotate di rastrelliere e catenelle e coperte da una leggera tettoia metallica di altezza 2.50 m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 18 di 47

5.12. Area di stoccaggio

Questa area non é pavimentata ma é realizzata, come tutti gli altri spazi esterni, con massicciata drenante con finitura in pietrischetto di cava idoneamente rullato.

Il transito degli automezzi da e per tale area sar  del tutto saltuario essendo finalizzato solo al carico/scarico e trasporto delle centine e delle apparecchiature edili.

5.13. Area stoccaggio conci

Lo stoccaggio dei conci per il rivestimento della galleria   composto da una platea in cls e da due gru a portale di portata 80 ton. ed interasse di 14 m per la movimentazione dei conci.

5.14. Area stoccaggio materiali di risulta

Il materiale di risulta dello scavo viene trasportato dal fronte da un nastro e depositato provvisoriamente dentro dei sili da cui verr  poi caricato e trasportato a deposito.

5.15. Impianti di depurazione

Le acque reflue del cantiere vengono complessivamente trattate con l'ausilio dei seguenti impianti di depurazione:

- n. 1 impianto di depurazione che tratta le acque provenienti dall'officina e le acque di prima pioggia del piazzale nella zona attorno all'officina;
- n. 1 impianto di depurazione che tratta le acque reflue della galleria
- n. 1 disoleatore/degrassatore che trattate acque provenienti dalla vasca di prima pioggia, che a sua volta raccoglie le acque meteoriche dei piazzali, tranne quelle gi  citate, e le acque del lavaggio gomme.
- n. 1 fossa Imhoff a tenuta che accumula le acque reflue di tutti i servizi igienici soggetta a periodiche svuotature tramite autobotte.

In questo modo tutte le acque, prima di essere portate ai ricettori finali, vengono adeguatamente trattate in modo da ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 19 di 47

6. PAVIMENTAZIONI STRADALI

Le scelte progettuali in ordine alla definizione dei pacchetti di pavimentazione da adottare per l'intervento in oggetto fanno riferimento a tre tipologie diverse:

- Pavimentazione in cls per le viabilità interne e le aree di manovra
- Pavimentazione drenante in misto stabilizzato per aree parcheggio e rimanenti
- Pavimentazione in asfalto per il tratto di raccordo tra il cancello d'ingresso e la viabilità esterna (wbs NV30)

6.1. Pavimentazione in cls

Le viabilità interne verranno realizzate mediante l'impiego di pavimentazione in cls caratterizzata dai seguenti strati (dal basso verso l'alto):

- Massicciata in misto granulare stabilizzato 45 cm
- Strato di cls sp. cm 30 armato con doppia rete $\phi 10$ maglia 20x20

L'intera area cantiere ha una leggera pendenze longitudinale e trasversali per favorire il deflusso delle acque

6.2. Pavimentazioni drenanti

Le aree parcheggio e tutte le rimanenti aree antistanti ai prefabbricati e limitrofe alla viabilità interna al campo verranno realizzate mediante l'impiego di pavimentazione drenante caratterizzata dai seguenti strati (dal basso verso l'alto):

- Massicciata sp. 45 cm
- Sottofondazione in misto granulare stabilizzato sp. variabile min. 25-27 cm
- Strato di materiale frantumato di cava "lavato", di idonea granulometria, sp. cm 3-5

6.3. Pavimentazione in asfalto

La viabilità di raccordo tra il cancello d'ingresso e la viabilità esterna (wbs NV30) verrà realizzate mediante l'impiego di pavimentazione bituminosa caratterizzata dai seguenti strati (dal basso verso l'alto):

- Massicciata sp. 45 cm
- Sottofondazione in misto granulare stabilizzato sp. variabile min. 20 cm
- Strato di binder sp. 8 cm
- Strato di usura sp. 3 cm

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 20 di 47</p>

7. SISTEMA IDRICO A SERVIZIO DEL CANTIERE

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

- rete per uso idropotabile
- rete ad esclusivo utilizzo industriale

La prima rete è alimentata dall'acquedotto pubblico e fornisce le "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.

Per la seconda rete si provvederà alla realizzazione di un pozzo che alimenterà il cantiere industriale tramite una stazione di rilancio a servizio esclusivo del cantiere. Tale rete sarà a servizio di tutte le utenze che si definiscono "industriali" e cioè: acqua per impasti e lavaggi centrale di betonaggio, lavaggi piazzali, lavaggio betoniere, galleria.

7.1. Rete idropotabile

Si prevede una tubazione PEAD DN 110 PN10 di stacco dalla tubazione esistente in sede stradale, prossima all'ingresso del campo, fino ad entrare nel campo, dove sarà posto il contatore di utenza entro nicchia in muratura.

Il sistema di distribuzione del campo prevede la realizzazione di un serbatoio di compenso e riserva collegato in linea con la rete idropotabile per garantire il continuo riciclo dell'acqua.

La rete di distribuzione sarà alimentata da un'autoclave di servizio con aspirazione dal serbatoio di compenso che sarà alloggiata in idoneo manufatto ispezionabile realizzato sopra la vasca di stoccaggio; la rete interna e la spinta sono state progettate in modo da garantire all'erogazione nel punto più distante sempre e comunque pressioni di esercizio non superiore a 3 bar.

Le tubazioni di stacco per le singole utenze interne al campo sono previste in PEAD DN 50 PN 10: i materiali utilizzati saranno certificati per uso idropotabile.

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 21 di 47</p>

7.2. Rete industriale

A servizio di tutte le utenze industriali è prevista la realizzazione di una rete idrica indipendente che verrà alimentata sia attraverso un sistema di recupero delle acque provenienti dalle attività di cantiere, come descritto nei paragrafi successivi, sia tramite l'allaccio all'acquedotto.

Le acque industriali così prodotte, sono accumulate all'interno di serbatoi posti in prossimità dell'impianto di trattamento acque industriali, idoneo impianto di pressurizzazione provvede alla regolazione della pressione di esercizio della rete di distribuzione realizzata con tubazione in PEAD PN10.

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

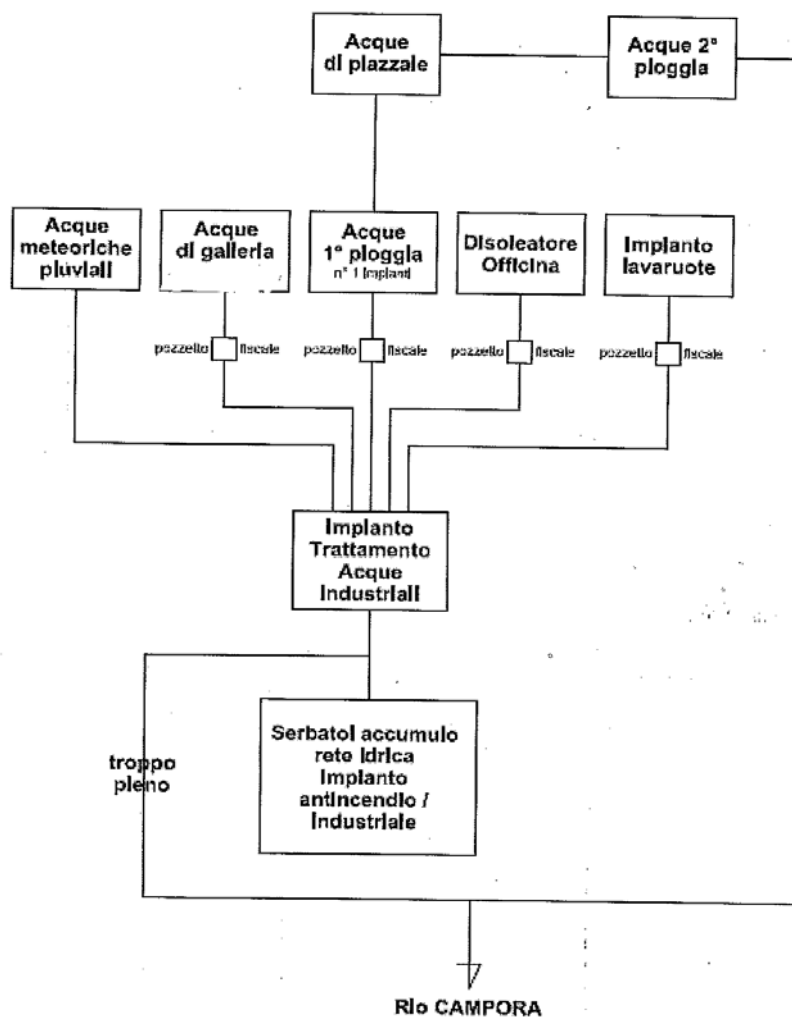
GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 22 di 47

8. SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE

Il progetto della rete di smaltimento delle acque prevede la realizzazione di reti separate, come accennato in precedenza le acque reflue del cantiere vengono captate e smaltite differentemente a seconda delle caratteristiche fisico-chimiche e della loro provenienza, complessivamente si tratta di 5 reti distinte per le acque bianche di tipo “industriale”, 1 rete per le acque meteoriche dei prefabbricati (pluviali) e di 1 rete per i reflui di tipo “civile” (servizi igienici).

Ogni rete di acque bianche industriali fa capo al proprio sistema di trattamento, le acque trattate vengono utilizzate per gli impianti idrici antincendio e industriale previsti nel cantiere; gli esuberi, “troppo pieno”, vengono allontanati tramite collettori il cui recapito finale è il Rio Campora che segna il confine del campo, di seguito lo schema generale a blocchi smaltimento acque bianche.

SCHEMA GENERALE A BLOCCHI SMALTIMENTO ACQUE



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 24 di 47

8.1. Sistema di smaltimento acque meteoriche di piattaforma

Il sistema prevede la captazione delle acque provenienti da tutte le aree pavimentate, una rete composta da caditoie e canalette grigliate carrabili raccoglie le acque di piattaforma e le convoglia, tramite collettori in PVC di vario diametro, nella vasca di prima pioggia ubicata all'interno del campo in prossimità dell'ingresso; le acque di prima pioggia vengono disoleate quindi recapitate nell'impianto di trattamento acque industriali per il riutilizzo, mentre quelle di seconda pioggia vengono smaltite nel vicino Rio Campora.

Dalla vasca di prima pioggia, della capacità di circa 25 mc, due pompe della portata di 10 l/s provvedono allo svuotamento della vasca, le acque tramite una tubazione in pressione vengono recapitate al disoleatore ubicato in prossimità dell'impianto trattamento acque industriali.

Occorre rilevare che nella progettazione del cantiere si è cercato di ridurre al minimo le aree con pavimentazioni impermeabili.

8.2. Sistema di trattamento e smaltimento acque industriali

Per acque industriali si intendono le acque provenienti da tutte quelle attività o semplicemente dalle zone dove si svolgono attività di tipo industriale, nello specifico sono:

- acque di scavo galleria;
- impianto lavar ruote;
- acque disoleatore officina;
- acque di prima pioggia;
- acque area vasche smarino e punti di trasbordo dello smarino.

Come accennato nei paragrafi precedenti, il progetto prevede l'installazione di un impianto trattamento acque industriali.

Nella gran parte dei settori industriali si fa utilizzo di acqua all'interno dei processi produttivi.

L'acqua utilizzata in tali processi, per poter essere riversata nell'ambiente, deve soddisfare determinati requisiti riportati nelle Tabelle dell'Allegato 5 al *D.Lgs. n. 152/2006*.

Per il rispetto delle legislazioni ma soprattutto per la tutela e la sostenibilità ambientale occorre quindi utilizzare processi di depurazione delle acque di scarico in modo da rientrare nei valori richiesti ed eliminare le sostanze inquinanti.

Risulta quindi necessario sia rendere il più possibile efficienti i processi industriali per ottimizzare e ridurre al massimo l'utilizzo dell'acqua sia individuare un impianto in grado di trattare i reflui liquidi

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 25 di 47

prodotti, costituiti generalmente da portate medio-basse ma con concentrazioni dei contaminanti a volte anche molto elevate.

I reflui industriali possono essere costituiti principalmente dai seguenti contaminanti:

- Torpidità
- Tensioattivi
- Oli minerali
- COD
- Fosforo
- Materiali in sospensione e sedimentabili
- Metalli
- Coloranti

Nelle acque di scarico industriali, è comune la presenza di inquinanti per i quali risulta necessario un trattamento chimico-fisico, in quanto il trattamento biologico dell'acqua non è sufficiente.

Questo tipo di trattamento è composto da un processo chimico necessario per rendere insolubili gli inquinanti organici ed inorganici in sospensione ed in soluzione presenti nell'acqua ed un processo fisico necessario per separare la parte insolubile da quella acquosa.

Le possibili soluzioni adottate differiscono in base al numero ed alle concentrazioni dei contaminanti presenti nei reflui industriali.

La composizione di tali processi può essere formata dagli elementi:

- sezione di disoleazione su pacchi lamellari
- sezione chimico-fisico
- sezione di filtrazione in pressione
- sezione di strippaggio / adsorbimento
- sezione di disidratazione centrifuga fanghi
- sezione di trattamento a scambio ionico mediante resine selettive
- sezione di trattamento mediante filtrazione su materiale non carbonioso
- sezione di trattamento mediante assorbimento su colonne a riempimento, piatti, gorgogliatori
- sezione di trattamento mediante processi di ossidazione avanzata
- sezione di trattamento mediante flottazione ad aria disciolta
- sezione di trattamento sfati di strippaggio mediante ossidazione catalitica
- sezione di trattamento mediante condensazione criogenica

L'impianto di trattamento previsto in progetto oltre all'intento principale di depurare le acque secondo i requisiti di normativa, ha lo scopo di permettere il riutilizzo delle acque depurate (secondo

<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-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p> <p>Foglio 26 di 47</p>

quanto stabilito nel D.M. 185/2003) per alimentare la rete idrica antincendio/industriale e/o in generale la rete non potabile.

Il processo prevede che dopo il trattamento le acque depurate vengano convogliate in apposite vasche di accumulo, quindi con idoneo impianto di pressurizzazione immesse nella rete idrica antincendio/industriale; le acque in eccesso vengono invece recapitate, attraverso idoneo collettore, al fosso che segna il confine del campo.

8.3. Sistema di smaltimento acque reflue di tipo civile

Si prevede che tutte le acque di rifiuto di tipo civile facciano capo ad un impianto di depurazione tipo fossa Imhoff a tenuta e svuotata periodicamente da ditte specializzate.

I collegamenti alle varie utenze saranno effettuati con n. 1 tubazione; su ciascuna immissione sarà installato un pozzetto sifonato di raccolta.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 27 di 47

9. VERIFICA IDRAULICA DELLE RETI DI SMALTIMENTO

9.1. STIMA DELLE PORTATE DI PROGETTO

Con riferimento allo Studio Idrologico, al quale si rimanda per ogni indicazione di dettaglio circa la metodologia di analisi e di calcolo adottata si assume, per il calcolo delle portate provenienti dal sistema drenante in progetto, la curva di possibilità climatica ottenuta per un tempo di ritorno cinquantennale e per tempi di pioggia (T_p) inferiori l'ora. I valori dei parametri (a) ed (n) della curva di possibilità climatica sono stati rilevati nella relazione Idrologica P.E. dell'elaborato "IG51-01-E-CV-RG-NV1900-003-A", paragr. 6.

Il legame funzionale tra l'altezza h_t della precipitazione e la sua durata T_p , per un determinato tempo di ritorno (T_r), è espressa mediante un'equazione monomia del tipo:

$$h_{t,T_r} = a \times T_p^n$$

dove:

h_t = altezza di precipitazione in mm.

a n = coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica;

T_p = tempo di pioggia in ore

n = coefficiente angolare della retta

Nella seguente tabella si riportano i valori dei parametri (a) ed (n) della equazione monomia di possibilità climatica, relativi ad un tempo di ritorno di 25 e 50 anni, valida per tempi di pioggia inferiori l'ora.

Le equazioni si riferiscono sia alla determinazione dell'altezza di precipitazione (h mm) che alla corrispondente intensità oraria (I mm/h).

Tempo di ritorno	$h = a * t^n$ Altezza di precipitazione (mm)	$I = a * t^{n-1}$ Intensità oraria (mm/h)
50 anni	$68.77 \times T_p^{0.394}$	$68.77 \times T_p^{-0.606}$
25 anni	$66.15 \times T_p^{0.394}$	$66.15 \times T_p^{-0.606}$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 28 di 47</p>

Come detto nei paragrafi precedenti, il progetto della rete captazione e smaltimento delle acque ricadenti nell'area del cantiere operativo prevede la realizzazione di reti separate:

- una rete per la raccolta delle acque da disoleare provenienti dai piazzali e strade di servizio;
- una rete per la raccolta delle acque ricadenti sulle coperture degli edifici (pluviali) e nell'area di stoccaggio smarino;
- una rete per la raccolta delle acque reflue di tipo civile.

Le portate provenienti dalla pavimentazione delle strade di servizio interne (acque da trattare) hanno esito finale in un pozzetto deviatore ubicato immediatamente a monte della vasca. Il pozzetto permette inizialmente con la vasca vuota l'esito dei flussi d'acqua nella vasca di prima pioggia (disoleazione-sedimentazione). Successivamente con la vasca piena il livello idrico nel pozzetto è tale da determinare lo sfioro delle acque non inquinate all'esterno del sito nel punto di recapito finale previsto nel Rio Campora.

All'interno della vasca di prima pioggia si prevede l'inserimento di n°2 elettropompe a portata costante, che permetteranno, alla fine dell'evento meteorico, lo svuotamento della vasca e l'invio dei flussi d'acqua nell'impianto di disoleazione.

Il disoleatore è ubicato in prossimità dell'impianto di trattamento acque industriali, permetterà l'esito delle portate disoleate nel pozzetto A20 relativo all'asse principale delle acque bianche (pluviali) ed infine nell'impianto di trattamento.

A processo avvenuto la vasca sarà in grado di ricevere nuovamente il volume di acqua per cui è stata dimensionata.

Mentre per le acque meteoriche ricadenti sulle coperture degli edifici (pluviali) si prevede una rete separata connessa direttamente all'impianto di trattamento.

Per la delimitazione delle aree sottese contribuenti al sistema di drenaggio non sono state considerate quelle che potenzialmente possono defluire in aree limitrofe in terra e coperte con uno strato di ghiaia e quindi defluire nel terreno per infiltrazione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 29 di 47

9.2. METODO RAZIONALE

Per un corretto dimensionamento delle opere di drenaggio in progetto, la stima delle portate massime è stata eseguita utilizzando il Metodo Razionale. Tale metodo, adatto per bacini di modesta estensione, tiene conto dei fattori morfologici, pluviometrici e principalmente del tempo di corrivazione (T_c in ore) del bacino e del coefficiente di deflusso (C).

La formula Razionale è la seguente

$$Q_{50} = \frac{A_p \cdot C \cdot I}{3600} \quad (l/s)$$

nella quale:

- Q = portata di massima piena (l/s)
- A_p = area pavimentata in m^2
- C = coefficiente di deflusso adimensionale
- I = intensità di pioggia (mm/h)

Per la definizione delle massime portate sono stati inoltre presi in esame i valori dei seguenti parametri:

- Coefficiente di deflusso “C”
- Tempo di corrivazione

9.2.1 Coefficiente “C”

Il coefficiente C è un parametro minore dell'unità tramite il quale si tiene globalmente conto del complesso delle perdite del bacino. Date le limitate aree contributive, cautelativamente si assume un coefficiente di deflusso per aree pavimentate e per copertura degli edifici $C = 1$.

9.2.2 Tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione in ore di ciascun bacino relativo a ciascuna sezione di chiusura è stato stimato mediante la seguente formulazione:

$$T_c = T_a + \frac{L}{V \times 3600}$$

dove.

- T_c = tempo di corrivazione
- T_a = tempo di accesso posto pari a 0,166 ore (10')
- L = la lunghezza del tratto in esame in (m) e V è la velocità (m/s) di percorrenza all'interno dell'elemento di smaltimento preso in esame.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 30 di 47

Nei seguenti paragrafi si evidenziano i dati ed i criteri assunti per il dimensionamento e le verifiche della rete di drenaggio sia per gli apporti delle acque meteoriche sia per quelle reflue.

9.3. VERIFICA DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

9.3.1 Stima dei massimi livelli idrici

Per la verifica delle opere di drenaggio proposte (collettori circolari in PVC), in funzione delle portate afferenti sono stati calcolati i massimi livelli idrici, avvalendosi della formula di Manning-Strikler, secondo la quale, il flusso di moto uniforme in condizione di deflusso libero, la velocità media in una sezione di pendenza (i), raggio idraulico (Ri) e coefficiente di scabrezza (n) sono correlati dal seguente rapporto:

$$V = 1/n \times R_i^{(2/3)} \times i^{(1/2)}$$

dove:

V = velocità media del flusso in m/s

1/n = coefficiente di scabrezza

Ri = raggio idraulico (rapporto tra luce idraulica (m²) e perimetro bagnato (m.))

I = pendenza longitudinale del tratto (m/m)

Per le verifiche idrauliche è stato assunto un coefficiente di scabrezza per collettori in PVC pari a 1/n = 100 (m^{1/3}/s)

Portata e velocità sono poi legate dalla seguente equazione di continuità:

$$Q = V \times A$$

dove:

Q = portata in m³/s

A = area liquida in mq

Nell'elaborato grafico relativo alla planimetria del sito del Cantiere operativo Radimero (COP20) si mostrano per ogni tratto, da pozzetto a pozzetto, le dimensioni dei collettori circolari previsti in PVC. Sono stati assunti per il drenaggio delle pavimentazioni dei piazzali e delle strade interne al sito e per il drenaggio delle coperture degli edifici (pluviali) collettori circolari delle seguenti dimensioni:

Diametro (mm)
Φ 160
Φ 200
Φ 250
Φ 315
Φ 400

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 31 di 47

9.4. RETE DI RACCOLTA ACQUE DI PIATTAFORMA DA TRATTARE

Le verifiche effettuate sulla capacità idraulica delle opere di drenaggio proposte nei tratti di collettore W, Wa e Z risultano idraulicamente idonee, poiché le portate sono interamente contenute nelle sezioni dei collettori circolari con un grado di riempimento massimo del 66%, non superiore quindi alle massime altezze generalmente utilizzabili pari al 70% dell'altezza utile e velocità media del flusso d'acqua non superiore a 2.31 m/s.

I risultati di tali valutazioni sono riportati nelle tabelle di calcolo n°1, 2 e 3 dell'allegato "A", da cui si evince, per ogni ramo di collettore e nei punti di chiusura (con riferimento al numero identificativo dei pozzetti), la superficie pavimentata sottesa (m^2) parziale e totale, il tempo di pioggia critico (ore), e lo sviluppo del collettore (m),. In funzione della portata massima (l/s) delle dimensioni del collettore circolare e della pendenza longitudinale (m/m) del tratto si mostra inoltre, l'altezza idrica (m), il grado di riempimento (%) e la velocità media del flusso d'acqua (m/s).

In particolare nella tabella di calcolo n°1 dell'allegato "A" si mostra l'asta di drenaggio Z (da Z1 a Z11). Per una estensione del bacino sotteso di $970m^2$ la portata pari a 48.69l/s confluisce all'asse W nel pozzetto W7.

Mentre nella tabella di calcolo n°2 si mostra l'asta di drenaggio dal pozzetto Wa (da Wa1 al Wa4). Per una estensione del bacino sotteso di $220m^2$ la portata pari a 11.83l/s confluisce sempre all'asse W ma nel pozzetto W11.

Nella tabella di calcolo n°3 si mostra l'asse del collettore principale W (da W1 a W23) e le corrispondenti aree sottese, comprensive dell'estensione dei bacini degli assi Z e Wa. Per un'area totale sottesa di $3571 m^2$ la corrispondente portata di 175.10l/s ha quindi esito dal pozzetto finale W23, tramite un collettore $\phi 400$ mm, nella vasca di prima pioggia.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 32 di 47

9.5. RETE DI RACCOLTA ACQUE BIANCHE DA PLUVIALI

Anche per i collettori dei pluviali le verifiche effettuate sulla capacità idraulica delle opere di drenaggio proposte, per i tratti in progetto (tab. di calcolo n°4, 5, 6 e 7) dell'allegato "A", attestano l'idoneità idraulica. Le portate sono interamente contenute nelle sezioni dei collettori circolari con un grado di riempimento massimo del 59%, non superiore quindi alle massime altezze generalmente utilizzabili pari al 70% dell'altezza utile e velocità media del flusso d'acqua ammissibile, non superiore a 1.90 m/s.

In particolare nella tabella di calcolo n°1 si mostra l'asse del collettore principale A (da A1 a A20) e le corrispondenti aree sottese, comprensive dell'estensione dei bacini degli assi B, X e Y. Per un'area totale sottesa di 3007m² la corrispondente portata di 140.57l/s ha quindi esito dal pozzetto finale A20, tramite un collettore ϕ 400 mm, nell'impianto di trattamento.

Nelle tabelle di calcolo n°5, 6 e 7 si mostra le aste di drenaggio dei collettori secondari B, X e Y, le rispettive aree sottese e portate massime, quest'ultime defluiscono totalmente dal pozzetto X8 al pozzetto A18 dell'asse principale A.

9.6. IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

I flussi d'acqua provenienti dalla vasca di prima pioggia tramite una tubazione premente saranno trattate mediante un dissabbiatore e un disoleatore posti in serie. Nel sedimentatore vengono raccolte le particelle più pesanti che si accumulano sul fondo e vanno ovviamente periodicamente rimosse. Nel disoleatore vengono trattenute le particelle leggere che flottano in superficie formando uno strato galleggiante di spessore crescente che dovrà essere periodicamente allontanato.

Come già menzionato i flussi d'acqua disoleati hanno quindi esito nel pozzetto A20 relativo all'asse principale delle acque bianche (pluviali) ed infine nell'impianto di trattamento.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 33 di 47

9.6.1 Dimensionamento della vasca di prima pioggia

L'unico riferimento normativo a tutt'oggi vigente in Italia è contenuto nel piano di risanamento delle acque della Regione Lombardia, in particolare l'art. 20 della L.R. 62 del 27 maggio 1985. Tale norma definisce acque di prima pioggia "quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Al fine del calcolo i coefficienti di afflusso si assumono pari a 1 per le superfici coperte, lastricate o impermeabilizzate e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici a verde o copertura con uno strato di ghiaia.

Il calcolo del volume di acqua da raccogliere nella vasca di prima pioggia è stato quindi effettuato considerando un evento piovoso di 5 mm uniformemente distribuito sul sito in progetto.

Poiché il bacino contribuente al deflusso chiuso alla vasca, impermeabilizzato, presenta una estensione di 3571m² (0.357ha), la vasca di prima pioggia dovrà avere un volume minimo di invaso pari o superiore a 17.8m³ (volume minimo da assumere Vol. =25 m³).

9.6.2 Caratteristiche della pompa di svuotamento della vasca di prima pioggia

Lo svuotamento è previsto nell'arco delle 48 ore successive alla fine dell'evento meteorico mediante una pompa di sollevamento a portata costante, pari a 10 l/s, controllata elettronicamente.

Si è provveduto, quindi, al calcolo delle prevalenze che dovranno essere soddisfatte dall'impianto installato. La prevalenza massima sarà data dalla somma della prevalenza geodetica con le perdite di carico distribuite e quelle concentrate.

Il calcolo delle perdite di carico distribuite lungo la tubazione di mandata relativa a ciascuna pompa di sollevamento è stato effettuato mediante la nota formula di Hazen - Williams di seguito riportata:

$$H = \frac{0.605 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{D^{4.87} \cdot C^{1.85}}$$

dove:

- H è la perdita distribuita in [m/m di condotta];
- Q è la portata sollevata dalla pompa [l/min];
- D è il diametro interno della tubazione di mandata [mm];
- C rappresenta il coefficiente di scabrezza di Strickler [m^{1/3}/s].

Il valore della scabrezza, in relazione alla tipologia di condotta scelta (tubi di acciaio), è stato fissato pari a 130.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 34 di 47

Le perdite di carico concentrate sono funzione del termine cinetico secondo la seguente espressione:

$$H = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

dove:

- D è il diametro della condotta premente
- v è la velocità nella condotta in [m/s];
- K è un coefficiente variabile secondo la tabella sotto riportata.

Coefficiente	K
piede di accoppiamento	0.5
curva a 90°	0.6
saracinesca aperta	0.25
valvola di ritegno	0.3
sbocco	1.0

Dal calcolo emerge che la pompa di svuotamento della vasca di prima pioggia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Portata 10 L/s

Diametro premente D=100mm

Velocità = 0.60 m/s

Prevalenza massima 7.0 m

É richiesta una tipologia di pompa capace di innescarsi anche con prevalenze minime dell'ordine di 30 cm.

Il tempo di vuotatura è pari a $T_v = V/Q = 25.0/0.010 = 2500\text{sec} = 41.6 \text{ min} = 0.69 \text{ ore}$

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 35 di 47

9.7. SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

Per la verifica delle tubazioni delle acque reflue provenienti dagli edifici e saponose (docce, lavabi etc) si è stimata la portata massima afferente di acque reflue nel pozzetto finale, prima della loro immissione nell'impianto IMHOFF a tenuta.

Le fosse verranno svuotate periodicamente da ditte specializzate tramite autospurgo.

Il calcolo è stato eseguito con la seguente formula:

$$Q_{\max} = \frac{d \times 0.85 \times N \times 3.0}{86.400} = \text{l/s}$$

dove:

d = Dotazione idrica giornaliera
 N = numero dei lavoratori

assumendo i seguenti dati di base:

- Numero di lavoratori : 50
- Dotazione idrica giornaliera 200 l/ab/giorno
- Coefficiente per portata di punta 3.0
- Coefficiente riduttivo per dispersione 0.90

Da cui otteniamo:

- Portata massima:

$$Q_{\max} = \frac{200 \times 0.90 \times 50 \times 3.0}{86.400} = 0.312 \text{ l/s}$$

- Portata media (coeff. di punta 1):

$$Q_{\text{media}} = \frac{200 \times 0.90 \times 50 \times 1.0}{86.400} = 0.104 \text{ l/s}$$

Dalla verifica eseguita si evince che i collettori fognari di dimensioni $\varnothing 160$ e $\varnothing 200$ mm, garantiscono il deflusso della corrispondente portata delle acque reflue con un grado di riempimento inferiore al 50% della luce idraulica. In particolare nel collettore $\varnothing 200$ mm prima della immissione nel depuratore la portata massima pari a 1.00 l/s defluisce con un grado di riempimento non superiore al 12% e la velocità media del flusso d'acqua è di 0.5m/s.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 36 di 47</p>

10. SMALTIMENTO RIFIUTI

I rifiuti di tipo urbano saranno smaltiti tramite ditta specializzata ed autorizzata che provvederà al ritiro periodico dei rifiuti depositati in contenitori che la ditta medesima fornirà.

11. RETE DISTRIBUZIONE GAS METANO

Non è prevista la distribuzione del gas metano all'interno del cantiere.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale
	Foglio 37 di 47

12. RETE IMPIANTO ELETTRICO, TELEFONIA ED IMPIANTO DI TERRA

Tutti i materiali installati saranno corredati del marchio I.M.Q. o di una dichiarazione di conformità del costruttore.

12.1. Impianto di distribuzione principale F.M.

La fornitura di energia sarà effettuata nella cabina di consegna; trattasi di cabina prefabbricata in C.A.V. dimensionata secondo le prescrizioni ENEL e predisposta per l'installazione delle apparecchiature di media tensione ENEL, del quadro generale di media tensione, dei trasformatori e dei gruppi di misura.

Nella cabina sarà installato il quadro elettrico generale di bassa tensione, da cui si dipartiranno le linee di alimentazione in B.T. per i baraccamenti e le utenze. La localizzazione é funzionale ad agevolare l'accessibilità ed i controlli dell'impianto da parte degli operatori. La distribuzione avverrà in tubazioni in PVC serie pesante interrati e pozzetti di derivazione/rompitratta.

Sono presenti carichi con forti assorbimenti di potenza o con caratteristiche elettriche particolari tali da richiedere alimentazione in media tensione .

12.2. Illuminazione parcheggi, viabilità interna e piazzali

L'impianto di illuminazione delle varie zone di parcheggio e viabilità interna al cantiere, sarà realizzato utilizzando torri portafaro di altezza fuori terra di 20 metri, equipaggiati con proiettori asimmetrici muniti di lampada al Sodio ad Alta Pressione SAP 400W. Al fine di evitare situazioni di panico, in caso di guasto su un circuito, il sistema sarà servito da due alimentazioni distinte. L'accensione delle lampade delle aree esterne sarà comandata tramite un unico relè crepuscolare.

12.3. Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà unico per tutto il cantiere e costituito prevalentemente da una corda di rame nuda interrata di sezione 95 mmq., integrato con picchetti in tondo di acciaio ramato di diametro 18 mm e lunghezza 1,5 metri alloggiati in idonei pozzetti. Questi ultimi saranno ubicati perimetralmente intorno alla cabina, ed in prossimità delle utenze, anche per la messa a terra dei manufatti, baracche, ferri dei basamenti in cls e quant'altro servito dalla rete elettrica. Il suddetto impianto dovrà essere realizzato in modo da soddisfare le prescrizioni dell'art. 9.2 delle norme CEI 11-1.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 38 di 47</p>

12.4. Telecomunicazione

Una rete di distribuzione telefonica, trasmissione dati e segnali in genere, costituita da una tubazione in PVC diametro 80 mm, correrà lungo tutto lo sviluppo del cavidotto principale come supporto a tale rete a servire tutte le utenze, quindi con funzione anche di riporto di eventuali allarmi e segnalazioni. In particolare la rete telefonica collegherà la guardiola e gli uffici, e sarà allacciata con la rete pubblica esterna.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale	Foglio 39 di 47

13. CARATTERISTICHE TECNICHE

DESCRIZIONE	m ²	n° posti/capacità
Guardiania	8	
Deposito concii	1840	
Serbatoi acqua industriale	100	2x40.000 l
Gruppi di pompaggio acqua	14	
Gru a portale 80 t		2
Distributore gasolio		9.000 l
Gruppo ventilazione		
Impianto trattamento acque galleria	135	21 m ³ /min
Impianto bicomponente	60	
Servizi igienici	22	
Spogliatoi/docce	45	
Locale primo soccorso	54	
Camera iperbarica medica (eventuale)	14	
Generatori elettrici	27	
Sottostazioni elettriche MV/BV	54	
TBM $\Phi=8,60$ m		2
Magazzino nastro fresa	90	
Nastro di smarino dal magazzino fresa		
Nastri di smarino dalle vasche		
stoccaggio smarino		2x3400 mc
Lavaggio gomme	24	
Torre di raffreddamento	25	
Container per inverter	14	
Deposito magazzino	90	
Magazzino	90	
Officina meccanica	290	
Vasca disoleatore acque di lavaggio officina	16	
Deposito olii nuovi	14	
Deposito olii usati	14	
Deposito bombole	14	2
Officina elettrica	23	
Gruppo compressori	60	3x21 m ³ /min
Scale e ascensore		
Vasca raccolta acque prima pioggia		
Punto consegna ENEL	54	
Pesa a ponte		1
Monoblocchi uffici	45	
Area stoccaggio rifiuti indifferenziati	26	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-005-B00 COP20 - Relazione tecnica generale</p>	<p>Foglio 40 di 47</p>

ALLEGATO "A"

TABELLE DI CALCOLO VERIFICHE IDRAULICHE

