

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI

### CANTIERE OPERATIVO RADIMERO COP20

#### Relazione di cantierizzazione

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. E. Pagani	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R 0	C A 2 0 0 1	0 1 4	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	31/05/2016	COCIV	31/05/2016	A.Mancarella	31/05/2016	 Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271R

n. Elab.:	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014- A00_SG.DOCX
-----------	---

CUP: F81H92000000008



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 2 a 14

## Indice

1	PREMESSA E SCOPO.....	3
2	ATTUALE CONFIGURAZIONE DEL CANTIERE RADIMERO .....	4
3	DATI MACCHINA E STIMA DELLE PRODUZIONI.....	5
4	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE OPERATIVO RADIMERO COP20 .....	6
4.1	Gestione dello Smarino .....	6
4.1.1	Sistema di trasporto dello smarino con nastri.....	6
4.1.2	Stoccaggio e conferimento dello smarino.....	7
4.2	Approvvigionamento e Stoccaggio dei Conci .....	8
4.3	Impianto Iniezione Intasamento.....	8
4.4	Impianto Trattamento Acque .....	8
4.5	Serbatoi Acqua Industriale.....	8
4.6	Officina meccanica .....	9
4.7	Serbatoio Gasolio .....	9
4.8	Deposito Bombe ossigeno ed Acetilene .....	9
4.9	Magazzino, Laboratorio, Uffici, Spogliatoi e Servizi, Guardiania.....	9
4.10	Gruppi Eletrogeni e Cabine di Trasformazione .....	9
4.11	Sistema di Ventilazione .....	10
5	VIABILITÀ DI CANTIERE E FLUSSI DI TRAFFICO .....	11
6	VALUTAZIONE DEI CONSUMI .....	12
6.1	Consumi Idrici .....	12
6.2	Consumi Elettrici.....	13
7	CONCLUSIONI .....	14

<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-CA20-01-014-A00</p>	<p>Foglio Pag. 3 a 14</p>

## 1 PREMESSA E SCOPO

Oggetto della presente relazione è la riorganizzazione del cantiere operativo industriale COP20 - Radimero situato nel comune di Arquata Scrivia (AL), rispetto all'impostazione di cui al PE istruito con DVADEC-2016-0000013 del 22.01.2016. Detta riorganizzazione mantiene il cantiere nelle aree approvate con una superficie di circa 21.700,00 mq ed è a servizio delle attività di scavo meccanizzato della galleria di Valico da Nord della Linea AC/AV Genova- Milano – Terzo Valico dei Giovi.

Lo scopo del presente documento è quello di evidenziare le modifiche ed integrazioni da apportare all'attuale assetto organizzativo del cantiere per consentire lo scavo della galleria in direzione sud con due TBM in contemporanea fino alla Pk 20+180 per il Binario Pari e alla pk 19+892 per il Binario Dispari, rispetto alla Pk 22+000 originariamente prevista, a seguito dell'aggiornamento del profilo geologico da cui è emersa una traslazione della superficie di contatto "Molare-Argille a Palombini" rispetto all'originaria previsione di progetto definitivo. Inoltre gli approfondimenti degli studi geologici hanno riscontrato la probabilità trovare in alcuni tratti la presenza di amianto naturale nelle "pietre verdi" e pertanto il cantiere viene opportunamente attrezzato per garantire la sicurezza delle fasi lavorative.

La PK di partenza di entrambe le frese è confermata a Pk 27+445 per un tratto complessivo di scavo pari a circa  $ml\ 5455 + 2300 = 7755\ ml$  sulle 2 canne. Con tale organizzazione di cantiere, per attraversare la formazione del molare presente tra la pk 22+000 e 19+892 circa, mediante scavo in meccanizzato, si riduce:

- 1) L'esposizione dei lavoratori alle fibre di amianto;
- 2) Il programma di realizzazione delle opere in presenza di roccia contenente amianto.

Particolare attenzione sarà posta alla gestione del materiale scavato in presenza di minerali asbestiformi evidenziandone il controllo di tutto il flusso dello smarino secondo le procedure in essere.

Di seguito saranno elencate le opere interferenti da ricollocare, le nuove attrezzature da installare in cantiere e le modifiche da apportare a quelle presenti, al fine di consentire alla cantierizzazione precedentemente ipotizzata, di attuare lo scavo della Galleria con due TBM in contemporanea, anziché una sola, che ovviamente procedono in avanzamento con un adeguato sfasamento dei fronti di scavo.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 4 a 14

## 2 ATTUALE CONFIGURAZIONE DEL CANTIERE RADIMERO

Come precedentemente accennato, il Cantiere Operativo Radimero COP20 è già predisposto per servire lo scavo meccanizzato della galleria di Valico nord. Per consentire lo scavo delle due TBM in parallelo, le reti impiantistiche dovranno essere modificate per le motivazioni di seguito elencate:

1. Collocazione di una ulteriore Vasca di circa 3200 mc per lo smarino;
2. Riorganizzazione dei nastri che dovranno garantire il trasporto del materiale di scavo nelle 3 vasche disponibili per ogni configurazione di scavo possibile ovvero mantenendo indipendenti i materiali di scavo provenienti dalle due canne e relativamente alla stessa canna mantenendo indipendenti i materiali gestibili come sottoprodotto da quelli da gestire come rifiuti;
3. Riposizionamento di alcuni impianti per consentire la movimentazione dei mezzi sulla nuova viabilità di cantiere;
4. Realizzazione di n. 3 prefabbricati a copertura delle vasche e adeguamento di tutta l'impiantistica necessaria per la gestione del materiale contenente fibre di amianto classificato come rifiuto;
5. Potenziamento rete di approvvigionamento idrico interna ed esterna;
6. Aumento capacità serbatoi di stoccaggio;
7. Potenziamento rete elettrica.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 5 a 14

### 3 DATI MACCHINA E STIMA DELLE PRODUZIONI

Lo scavo, in contemporanea, di due gallerie con Metodo Meccanizzato mediante TBM con i relativi programmi di avanzamento sugli scavi, determina un diverso assetto di cantiere, sempre nei limiti del perimetro approvato, per garantire un continuo e corretto funzionamento del sistema in tutte le fasi del lavoro:

- Gestione dello *Smarino*;
- Approvvigionamento dei *Conci in Calcestruzzo*;
- Gestione parco conci all'interno del cantiere;
- Approvvigionamento di cemento, bentonite per le *Iniezioni di Intasamento*;
- Gestione traffico di cantiere

Di seguito si riportano i principali dati delle TBM che verranno utilizzate ed i dati di produzione stimati necessari per il dimensionamento delle attrezzature di cantiere:

#### **Dati Macchina e di Scavo**

Diametro Nominale Testa di Scavo	[ml]	9,770
Lunghezza Singolo Sfondo	[ml]	1,80
Sezione di Scavo	[mq/ml]	74.97

#### **Produzioni Giornaliere Stimate per Singola TBM in Assenza di Amianto (L=3.995,00 ml)**

Produzione Mensile	[ml/mese]	250
Giorni di Scavo in	[gg/mese]	24

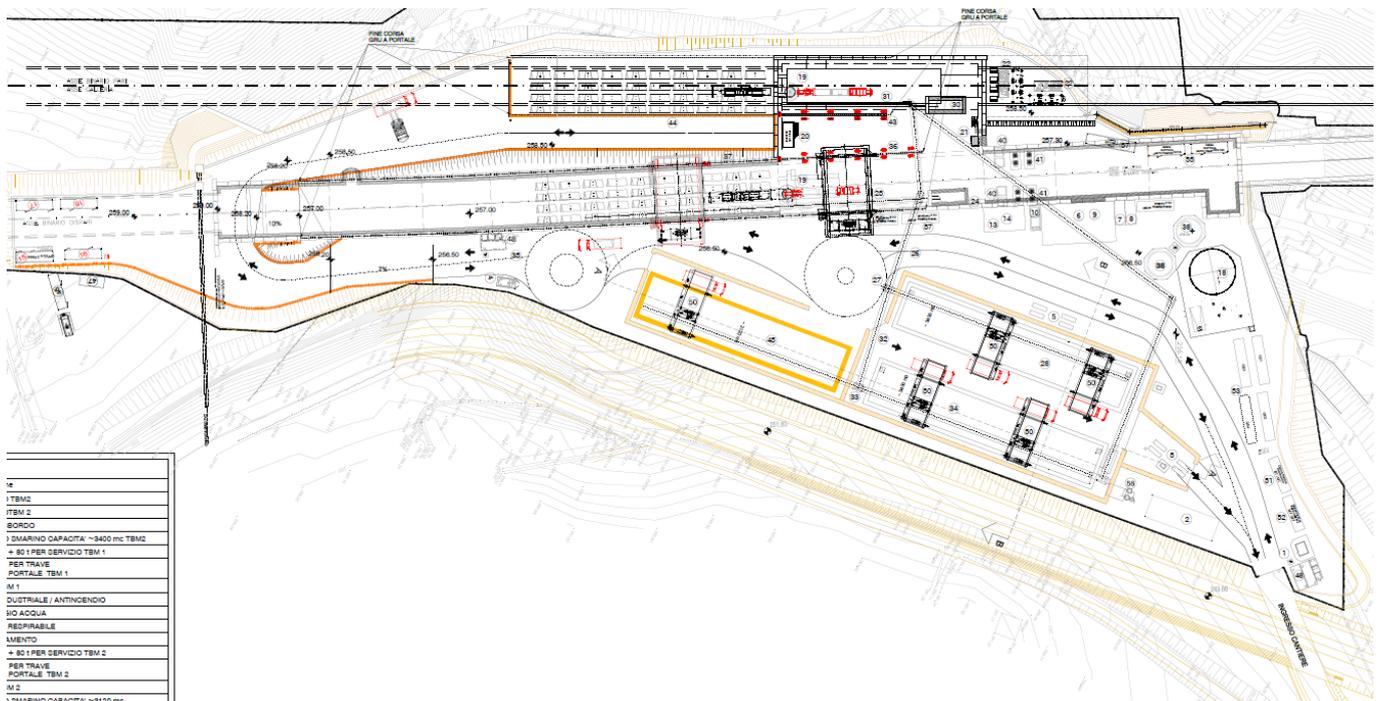
#### **Produzioni Giornaliere Stimate per Singola TBM in Presenza di Amianto (L= 3.760,00 ml)**

Produzione Mensile	[ml/mese]	180
Giorni di Scavo in	[gg/mese]	24

Nel paragrafo seguente verranno descritte le principali attività svolte in cantiere e le attrezzature e gli apprestamenti impiantistici necessari, nuovi o da adeguare.

## 4 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE OPERATIVO RADIMERO COP20

Pur conservando l'assetto attuale delle aree impegnate, il cantiere di Radimero subirà, come anticipato nel paragrafo precedente, un adeguamento dal punto di vista organizzativo e gestionale degli spazi in esso contenuti dovuti all'impiego di due TBM in contemporanea e alla gestione del materiale di scavo. Tutte le modifiche apportate saranno contenute nei limiti delle aree di cui al progetto di cantierizzazione originario.



STRALCIO PLANIMETRICO NUOVO ASSETTO DI CANTIERE

### 4.1 GESTIONE DELLO SMARINO

Lo scavo delle due gallerie di linea con TBM si estende per circa **7.755,00 ml** (dalla pk 19+700.00 alla pk 27+455). I volumi derivanti dagli scavi sono già ricompresi nel Piano di Utilizzo vigente.

La gestione dello smarino viene studiata in due fasi:

1. Trasporto dalla TBM all'area di Stoccaggio in cantiere
2. Stoccaggio e Conferimento dello smarino a deposito intermedio e finale

#### 4.1.1 SISTEMA DI TRASPORTO DELLO SMARINO CON NASTRI

L'allontanamento dello smarino dalla coda della TBM alle vasche di stoccaggio predisposte nell'area di cantiere esterna avverrà mediante un sistema di nastri trasportatori costituito di seguenti elementi:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 7 a 14

- N° 2 Nastri Trasportatori Gallerie di Linea: prelevano lo smarino in coda TBM e lo scaricano in corrispondenza della torre di trasbordo collocata nel pozzo.
- N° 2 Nastri Trasportatori dal pozzo: raccolgono lo smarino dei nastri di linea e lo trasportano sul piazzale esterno a quota +256.50m slm dove sono posizionate le vasche. Qui lo smarino potrà essere direzionato in ciascuna delle tre vasche;
- N° 3 Nastri Distributori nelle Vasche: sono posizionati all'interno delle vasche di smarino e consentiranno, mediante la loro reversibilità, di accumulare il materiale nei vari comparti delle vasche stesse.

Il sistema progettato consente di convogliare lo smarino di ciascuna TBM in una qualsiasi delle tre vasche di stoccaggio presenti all'esterno ed inoltre, così in caso di rinvenimento di minerali amiantiferi in un solo fronte di lavoro, consente di tenere separati i flussi di smarino sui nastri.

Al fine di evitare la dispersione di fibre, tutti i nastri saranno chiusi e dotati di sprinkler lungo il loro percorso per la continua umidificazione del materiale trasportato.

#### **4.1.2 STOCCAGGIO E CONFERIMENTO DELLO SMARINO**

Per garantire una corretta gestione del materiale di scavo dello smarino all'interno del cantiere, con particolare riferimento allo stoccaggio ed al conferimento dello stesso, si rende necessario adeguare l'attuale assetto che prevede due vasche di stoccaggio sul piazzale a quota +256.50 m slm di capacità complessive di circa 6.800,00 mc, inserendo una nuova vasca di capacità pari a circa 3.200 mc..

Le ipotesi per il dimensionamento delle vasche di stoccaggio sono di seguito elencate:

- Aree di Stoccaggio Chiuse e Depressurizzate in caso di presenza di amianto
- Stoccaggio di 3 giorni di scavo pari a circa 7.775,00 mc (in assenza di amianto);
- Stoccaggio di 3 giorni di scavo pari a circa 6.480,00 mc (in presenza di amianto);
- Trasporti e Conferimenti 24 h / 24 h e 7 gg / 7gg.

La condizione descritta consentirebbe uno stoccaggio totale di circa 10.000 mc complessivi che garantirebbero lo stoccaggio di 3 giornate lavorative di scavo con TBM.

È da evidenziare che le vasche in caso di necessità verranno tutte chiuse e depressurizzate tramite l'utilizzo di capannoni. Pertanto in caso di rinvenimenti di amianto naturale tutto lo smarino potrà essere gestito da tutte e tre le vasche la cui capacità di 10.000 mc circa divise in 6 comparti separati è pari alla produzione delle due TBM in presenza di amianto con un polmone ulteriore di accumulo (3.500,00 mc).

Il conferimento dello smarino avverrà mediante autocarri dotati di "Maxi Big Bags" caricati sempre dalla benna della gru a cavalletto prevista nel progetto di cantierizzazione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 8 a 14

## **4.2 APPROVVIGIONAMENTO E STOCCAGGIO DEI CONCI**

Considerando che lo scavo delle gallerie di linea con TBM avverrà in continuo 24h / 24h e 7gg / 7gg, che la produzione dei conci di rivestimento avverrà in stabilimento esterno al cantiere e quindi trasportati in cantiere solo per 5gg / 7gg, sono state individuate in cantiere due aree per il relativo stoccaggio di almeno 3 giorni di produzione delle TBM.

La movimentazione dei conci avverrà in sotterraneo mediante appositi mezzi di trasporto MSV che consentono la movimentazione di un anello di rivestimento completo ogni viaggio, mentre all'esterno per lo scarico dei mezzi di trasporto è previsto l'impiego di n. due carri ponte installati sopra l'apertura del pozzo.

## **4.3 IMPIANTO INIEZIONE INTASAMENTO**

L'alimentazione del sistema di intasamento conci per le due TBM che scaveranno le due gallerie di linea in direzione Genova si prevede l'installazione sul piazzale a quota +258.50 m slm di un impianto di iniezione costituito da due linee di iniezione separate ciascuna per ogni TBM con la possibilità in caso di rottura di una line di deviare il flusso sull'altra. L'impianto sarà costituito per ciascuna TBM da:

- N° 2 Silos di Cemento 85 ton;
- N° 1 Silos Bentonite 50 ton;
- N° 1 Gruppi di Miscelazione;
- N° 1 Vasche di stoccaggio e miscelazione da 20 mc
- N° 1 Gruppo di Pompaggio.

## **4.4 IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE**

Si rende necessario un adeguamento dell'attuale Impianto di Trattamento delle Acque presente in cantiere.

Nel presente progetto si prevede un potenziamento dell'impianto esistente. Tale impianto oltre ad essere adeguato alle nuove portate da trattare ed alle diverse tipologie di acque in arrivo legate al sistema meccanizzato sarà attrezzato con l'*Impianto di Ultrafiltrazione* necessario in caso di rinvenimento di minerali amiantiferi nelle rocce scavate, della *Compartimentazione del Locale Filtropressa* e dell'*Unità di Decontaminazione del Personale* per l'ingresso e l'uscita.

Il nuovo impianto sarà collegato all'attuale tubazione di scarico presente in cantiere mediante nuovo pozzetto fiscale da posizionare.

## **4.5 SERBATOI ACQUA INDUSTRIALE**

Lo scavo di gallerie in contemporanea con metodo meccanizzato richiede grandi quantitativi di acqua da utilizzare sia per il raffreddamento sia per il confezionamento della miscela di iniezione sia per uso

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 9 a 14

industriale. Poiché durante i cicli di lavoro della TBM il consumo non è costante nel tempo ma presenta dei picchi di richiesta elevati, per far fronte a questa necessità saranno da predisporre in cantiere ulteriori n. due *Serbatoi di Accumulo* da 100 mc ciascuno per una capacità totale di 400 mc.

#### **4.6 OFFICINA MECCANICA**

Le attività di officina saranno svolte all'interno di un capannone prefabbricato già presente sul layout di piazzale del cantiere. Al suo interno saranno eseguite i lavori di riparazione delle macchine operatrici presenti in cantiere e lavori correnti di manutenzione, mentre nell'area esterna antistante si procederà con le attività di rabbocco dell'olio, sostituzione filtri, cambio olio, ecc. il lavaggio dei mezzi avverrà nell'area adiacente opportunamente predisposta.

#### **4.7 SERBATOIO GASOLIO**

Il serbatoio di gasolio, completamente containerizzato, sarà riposizionato nel piazzale nelle vicinanze dell'officina, ed avrà una capacità di 4500 lt ed un bacino di contenimento per gli eventuali sversamenti.

#### **4.8 DEPOSITO BOMBOLE OSSIGENO ED ACETILENE**

Entrambi i depositi sono già presenti nel layout di cantiere e sono costituiti ciascuno da un box metallico coperto, tamponato sul retro e dotato di apertura frontale a due ante con pannelli in grigliato. L'interno del box presenta una separazione intermedia per la suddivisione delle bombole piene e vuote.

#### **4.9 MAGAZZINO, LABORATORIO, UFFICI, SPOGLIATOI E SERVIZI, GUARDIANIA**

Tali impianti sono già presenti nel layout di cantiere e subiranno alcune ricollocazioni in funzione di una migliore fruibilità degli stessi. In particolare, il Laboratorio è situato all'esterno del cantiere Radimero in corrispondenza degli uffici di Tronco Piemonte.

#### **4.10 GRUPPI ELETROGENI E CABINE DI TRASFORMAZIONE**

In considerazione della potenza necessaria alle lavorazioni afferenti a questo cantiere, sarà necessario, per i limiti imposti dal fornitore di energia, provvedere ad una doppia fornitura, con i corrispondenti impianti mantenuti separati.

Sul piazzale a quota 256.50 saranno installate le cabine di distribuzione MT/BT per tutte le utenze del piazzale: alimentazione nastri di smarino, ventilazione, impianto di iniezione, carriponte carico smarino, impianto trattamento acque e acqua industriale, impianto produzione aria compressa, ecc.; saranno

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00 <span style="float: right;">Foglio Pag. 10 a 14</span>

inoltre installate le cabine MT/MT a 15 kV, necessarie per l'alimentazione delle cabine elettriche di distribuzione MT/BT e per le TBM.

Saranno inoltre installati, sul medesimo piazzale a quota 256.50, N. 3 gruppi elettrogeni da 800 kVA cadauno e relative cabine di elevazione BT/MT, in stand-by, per alimentare gli impianti di sicurezza in caso di mancanza di alimentazione dalla rete pubblica.

#### **4.11 SISTEMA DI VENTILAZIONE**

La fornitura di aria sana al fronte delle gallerie di linea avverrà mediante un *Sistema di Ventilazione Premente* costituito da due Stazioni di Ventilazione Esterne posizionate nel pozzo Radimero, le quali mediante due tubazioni flosce del Ø 2200 inviano aria sana a ciascuna canna. Per evitare che le stazioni di ventilazione aspirino aria esausta proveniente dalle gallerie, il sistema è integrato da opportuni camini di aspirazione, uno per ogni stazione, per prelevare l'aria a quota 258,50 del campo operativo.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 11 a 14

## 5 VIABILITÀ DI CANTIERE E FLUSSI DI TRAFFICO

Come descritto in precedenza il Cantiere Operativo Radimero risulta costituito da tre piazzali disposti a quota diversa, rispettivamente +256,50, +257,00 e 258,50 m s.l.m., collegati da un'unica strada interna. L'unico ingresso, posto a valle del cantiere a quota 256,50, avviene dalla strada via dei Moriassi mediante la nuova viabilità realizzata NV30.

Di seguito si riporta una stima dei principali flussi di traffico che interesseranno l'area di cantiere, in configurazione di scavo con due TBM:

- **Conferimento Smarino:** nell'ipotesi in cui quest'attività avvenga 24h / 24h e 7gg / 7gg il quantitativo di materiale di scavo da conferire giornalmente risulta pari alla produzione delle due TBM 2.568 mc sciolti pari a 5.394 ton. Per le due TBM sono previsti circa **180-200 viaggi/giorno**;
- **Fornitura Conci Rivestimento:** nell'ipotesi in cui quest'attività avvenga 24h / 24h e 7gg / 7gg il quantitativo di anelli i rivestimento da fornire giornalmente risulta pari alla produzione delle due TBM 12 anelli completi, sono previsti giornalmente in cantiere circa **24-36 viaggi/giorno** pari a **48-72 transiti/giorno**;
- **Fornitura Cemento e Bentonite:** la fornitura di questi due materiali utilizzati per la miscela di iniezione di intasamento conci dipende direttamente dall'avanzamento delle due TBM. Sono previsti giornalmente in cantiere circa **2-3 viaggi/giorno** pari a **6-8 transiti/giorno**.
- **Materiale Vario (Grassi, Olii, Nastri, Tubi Ventilazione, Filtropressa, Impianto Trattamento, ecc.):** non è possibile effettuare una stima precisa dei viaggi necessari per i materiali citati. Sulla base dell'esperienza si può solo stimare che giornalmente in cantiere si avranno circa **2-5 viaggi/giorno** pari a **4-10 transiti/giorno**.
- Per tutto quanto sopra riportato si può stimare che il quantitativo totale dei viaggi giornalieri previsti, e da gestire, nell'area di cantiere Radimero sia di circa **300 viaggi/giorno** pari a **600 transiti/giorno** equivalenti, se distribuiti uniformemente durante le 24 h, a circa **13 viaggi/ora** pari a **26 transiti/ora**.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 12 a 14

## 6 VALUTAZIONE DEI CONSUMI

L'utilizzo di due TBM di diametro 9.77 ml richiederà un consumo sia in termini idrici sia elettrici di notevole importanza. I risultati rappresenteranno una stima dei consumi che consentiranno di verificare le disponibilità di risorse oggi presenti o reperibili in cantiere.

### 6.1 CONSUMI IDRICI

Le principali necessità di acqua riguardano:

- **Uso Industriale TBM.** In entrambe le TBM sarà richiesto un quantitativo di acqua industriale per le operazioni di routine effettuate sulle macchine (manutenzione macchina, lavaggio impianti e nastro, ecc.);
- **Raffreddamento TBM.** Come anticipato nei paragrafi precedenti, le TBM necessitano di un circuito di raffreddamento costituiti dalle Torri di Raffreddamento ed una linea di circolazione dell'acqua di raffreddamento verso le TBM;
- **Confezionamento Miscela Intasamento.** I quantitativi di acqua necessari afferiscono alla preparazione delle miscele di intasamento dei conci. I picchi di richiesta saranno gestiti con i serbatoi di accumulo.
- **Uso Industriale Cantiere.** Sono comprese in questa voce tutte le attività svolte sui piazzali di cantiere (lavaggio mezzi, acqua di servizio officina, bagnatura piazzali, ecc.).
- **Condizionamento del Materiale.** Il condizionamento del materiale all'interno della camera di scavo con acqua e polimeri/bentonite richiede quantitativi di acqua importanti. Nella precedente esperienza relativa allo scavo con TBM della Finestra Polcevera sono stati utilizzati mediamente 20-25 mc/anello (lunghezza anello 1,40ml). Considerando che gli avanzamenti delle due TBM saranno di 1,80 ml è presumibile che i quantitativi di acqua necessari per il condizionamento del materiale di scavo risultino pari a circa 30 mc/anello che corrispondono a 360 mc/gg.

In conclusione, da quanto descritto in precedenza, è possibile stimare che il quantitativo di acqua necessario per la gestione corretta del cantiere con due TBM risulta essere pari ad almeno **12 l/s**, ovvero pari a circa **1050 mc/gg**.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00	Foglio Pag. 13 a 14

## 6.2 CONSUMI ELETTRICI

La situazione attuale relativamente alla fornitura di energia elettrica per il cantiere di Radimero prevede una potenza massima presso il punto di consegna in cantiere di circa 2+9 MW sufficiente per lo scavo meccanizzato di una TBM.

Di seguito si riepilogano le potenze installate delle principali macchine ed attrezzature che dovranno essere gestite nel cantiere di Radimero utilizzando le due TBM in contemporanea per lo scavo delle gallerie di linea in direzione Genova:

- TBM 1 Potenza Richiesta circa **6 MW**
- TBM 2 Potenza Richiesta circa **6 MW**
- Sistema dei Nastri Trasportatori **2 MW**
- N° 4 Gru a Cavalletto per carico vasche **0,50 MW**
- Impianto Iniezioni Intasamento **0,5 MW**
- Sistema di Ventilazione **1,5 MW**
- Gestione Cantiere (Illuminazione, Impianti esterni, ecc.) **2 MW**

Dal riepilogo delle potenze esposto risulta evidente che sarà necessario richiedere un adeguamento della fornitura di energia elettrica. Sarà necessaria una **Potenza Massima totale di circa 11/12 MW**.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA20-01-014-A00</p>	<p>Foglio Pag. 14 a 14</p>

## 7 CONCLUSIONI

La presente relazione unitamente agli elaborati di progetto relativi alla cantierizzazione descrivono l'adeguamento del Cantiere Operativo Radimero e la possibilità di gestire ed eseguire lo scavo delle due gallerie di linea in meccanizzato mediante due TBM in contemporanea.

Naturalmente per garantire la fattibilità dell'intervento occorre la disponibilità della potenza necessaria per le macchine e le attrezzature di cantiere, la possibilità di operare sia sulle aree di cantiere e sia per le attività di trasporto materiali / smarino con continuità 24h / 24h e 7gg / 7gg.