



# Anas SpA

DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

## S.S. N. 9 "Via Emilia" Variante di Casalpusterlengo ed eliminazione passaggio a livello sulla SP ex S.S. N. 234

### PROGETTO DEFINITIVO

#### CONTRIBUTI SPECIALISTICI

**TECNOSTUDIO BIEFFE S.R.L.**  
VIA MAZZETTI 7  
FONTANELLATO (PR)

COMPONENTE STRADALE  
E STRUTTURALE;  
SICUREZZA,  
COORDINAMENTO,  
FASAGGI DI CANTIERE,  
MOVIMENTAZIONE DI  
CAVA; RILIEVI E  
COMPUTAZIONE

**CONSORZIO MUZZA  
BASSA LODIGIANA**  
VIA NINO DALL'ORO, 4 -  
LODI

COMPONENTE  
IDRAULICA

**ARCH. MADDALENA  
GIOIA GIBELLI**  
VIA SENATO, 45  
MILANO

COMPONENTE  
PAESAGGISTICA  
ED AMBIENTALE

**P I GIOVANNI PERRI**  
VIA PRIORATO, 16  
FONTANELLATO ( PR )

COMPONENTE  
IMPIANTISTICA,  
TECNOLOGICA ED  
ILLUMINOTECNICA

**CI.TRA S.R.L.**  
VIALE LOMBARDA, 5  
MILANO,  
IN COLLABORAZIONE CON  
**L.C.E. SRL**  
VIA DEI PLATANI, 7  
OPERA

COMPONENTE  
TRASPORTISTICA  
ED ACUSTICA

#### I PROGETTISTI

**Arch. Savino GARILLI** PROVINCIA DI LODI  
Iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Piacenza al n° 280

**Ing. Antonio SIMONE** COMUNE DI CASALPUSTERLENGO  
Iscritto all'ordine degli Ingegneri della provincia di Foggia al n° 1270

#### IL GEOLOGO

**Dott. Geol. Gianluca CANTARELLI**  
Iscritto al Collegio dei Geometri dell' Emilia Romagna al n° 359  
via Malpelli, 2  
FIDENZA (PR)

#### COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

**Geom: Fiorenzo BERGAMASCHI**  
Iscritto al Collegio dei Geometri della Provincia di Parma al n° 1606  
via Mazzetti, 7  
FONTANELLATO (PR)

VISTO:IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO  
Ing Massimo SIMONINI

DATA

PROTOCOLLO

## RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO

CODICE PROGETTO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

D	RECEPIMENTO PRESCRIZIONI ISTRUTTORIA ANAS				
C	RECEPIMENTO PRESCRIZIONI CONFERENZA DEI SERVIZI	FEBBRAIO 2011			
B	VERIFICA DI OTTEMPERANZA AL DECRETO VIA	APRILE 2010			
A	PRIMA CONSEGNA PROGETTO	MARZO 2009			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO RESP. TECNICO	CONTROLLATO RESP. D'ITINERARIO	APPROVATO RESP. DI SETTORE

Codice  
Elaborato

**0003 0308**

Data Revisione:  
FEBBRAIO 2011

REV.  
**C**

FOGLIO  
**01** DI **37**

Scala:  
ELABORATO DI TESTO

NOME FILE 0003-0308.pdf

## SOMMARIO

1.	PREMESSA .....	3
1.1	Riferimenti programmatici .....	3
2.	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	4
2.1	Localizzazione dei cantieri e percorsi operativi.....	4
2.2	Logistica e attività previste nei cantieri .....	5
3.	DEFINIZIONE RISORSE MATERIALI.....	8
3.1	Definizione fabbisogno di calcestruzzi .....	8
3.2	Definizione fabbisogno inerti .....	8
4.	IMPIANTI DI CANTIERE .....	9
4.1	Impianto produzione cls .....	9
4.2	Impianto lavaggio betoniere .....	11
4.3	Impianto distribuzione gasolio.....	12
4.4	Approvvigionamento idrico .....	13
4.5	Impianto evacuazione acque meteoriche .....	13
4.6	Impianto di fognatura .....	14
4.7	Approvvigionamento energia elettrica.....	14
4.8	Impianti di climatizzazione .....	16
4.9	Impianto antincendio .....	16
5.	BARACCAMENTI .....	17
5.1	Generalità.....	17
5.2	Uffici .....	18
5.3	Laboratorio .....	18
5.4	Officina .....	18
5.5	Magazzino .....	18
5.6	Guardiola.....	18
5.7	Spogliatoi / Ambulatorio .....	18
5.8	Mensa, Cucine .....	19
6.	GESTIONE RIFIUTI E AREE DI STOCCAGGIO .....	20
7.	MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL CANTIERE .....	21
7.1	Individuazione dei Potenziali Impatti .....	21
7.2	Rumore.....	21
7.2.1	Elementi per il monitoraggio .....	22
7.3	Sicurezza e Salute Umana.....	22
7.3.1	Traffico veicolare e sicurezza stradale .....	23
7.3.2	Vibrazioni .....	24
7.3.3	Qualità dell'aria .....	24
7.4	Suolo .....	27
7.5	Acqua .....	27
7.6	Ambiente naturale .....	27
7.6.1	Impatto dei cantieri fissi e delle aree operative.....	28
7.6.2	Recupero ambientale del sito e situazione finale .....	28
8.	GESTIONE DELLE TERRE .....	29
8.1	Premessa .....	29
8.2	Gestione delle terre di scavo.....	29
8.2.1	Indicazioni normative .....	29
8.2.2	Attività di controllo .....	30
8.2.3	Deposito in attesa di utilizzo .....	31
8.2.4	Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.....	31
8.2.5	Connessione tra art. 186 del D.Lgs. 152/206 e la L.R. 14/98 in materia di cave .....	32
8.3	Inerti per la Formazione di Rilevati (Piano Cave della provincia di Lodi).....	32
8.4	materiali vegetali per la formazione di dune e rivestimenti scarpate .....	37
8.5	Bilancio complessivo delle terre di scavo .....	38
8.6	Trasporto delle terre a rifiuto .....	39

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra le metodologie previste per la realizzazione e la gestione delle attività dei cantieri necessari per la realizzazione della Variante alla SS 9 via Emilia, in prossimità del Comune di Casalpuusterlengo.

### 1.1 Riferimenti programmatici

Il progetto definitivo, oggetto della presente relazione, così come le modalità di gestione dei cantieri, di seguito rappresentate, sono stati sviluppati in coerenza con le indicazioni emerse nei seguenti passaggi programmatici e procedurali:

- Decreto di Compatibilità Ambientale del 20 giugno 2003 (elaborato 0006 0600).
- Schema Viabilistico Condiviso del Sistema Infrastrutturale di Casalpuusterlengo e Codogno – approvato con Delibera della Giunta Provinciale di Lodi n° 127/09; (elaborato 0000 0014).
- Verifica di Ottemperanza - Aprile 2010 - con parere n. 513 del 5/8/2010 (elaborato 0006 0601).
- Conferenza dei Servizi del 28 aprile 2010 –Verbale. (elaborato 0007 0700)

Tali passaggi sono funzionali a più aspetti:

- 1) Il perseguimento della massima condivisione territoriale delle scelte progettuali per quanto attiene la componente infrastrutturale, l'impatto ambientale, l'inserimento e la valorizzazione paesaggistica ed ambientale ( vedi Relazione Paesaggistica – elaborato ME00 2000);
- 2) la mitigazione dell'impatto ambientale dell'opera, con particolare riferimento alla vivibilità dei centri abitati interessati tanto dalla nuova infrastruttura, quanto dalle infrastrutture da questa sostituite;
- 3) Il migliore inserimento paesaggistico ed ambientale dell'intervento, con un orizzonte di valorizzazione ambientale in luogo della mera mitigazione dell'impatto.

Le fasi di realizzazione dell'opera e la gestione dei cantieri sono determinanti in questa ottica perché, nonostante le attività prevedano un limite temporale, le lavorazioni previste e la durata del cantiere sono particolarmente significative.

In questa ottica la presente relazione vuole costituire anche la base per la redazione di un piano di monitoraggio delle attività di cantiere, cui si potrà provvedere in sede di redazione del progetto esecutivo.

Gli aspetti considerati, di seguito elencati, sono stati sviluppati in coerenza con la normativa di settore e la pianificazione territoriale ed urbanistica al fine di correlare e verificare gli effetti del cantiere in progetto sullo stato e sulle previsioni della pianificazione e programmazione territoriale comunale e sovracomunale.

- a) Realizzazione e gestione delle attività dei cantieri (oggetto della presente relazione) con particolare riferimento alla mitigazione del loro impatto sulla vivibilità delle comunità interessate.
- b) Valutazione dell'impatto acustico del cantiere e delle relative misure di mitigazione contenute nell'elaborato 0003 0307.
- c) Studio dei percorsi dei mezzi di approvvigionamento dei cantieri e delle relative misure di mitigazione (elaborato 0003 0306).
- d) Sistemazione finale dei siti di cantiere e ricupero ambientale ( elaborato ME00 2000).

Dalle valutazioni contenute negli studi e negli elaborati sopra richiamati si è pervenuti alla vera e propria programmazione delle attività di cantiere, contenuta nel cronoprogramma (elaborato 0003 0315).

## 2. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

### 2.1 Localizzazione dei cantieri e percorsi operativi.

La definizione del cantiere implica la definizione ed il coordinamento di aspetti progettuali e logistici dell'intera opera.

La disposizione dei singoli elementi nel cantiere deve derivare da considerazioni ergonomiche e di funzionalità di ogni singola parte.

Come scelta generale il cantiere è strutturato per accogliere il personale proprio ed i subappaltatori. In relazione all'entità delle opere il cantiere sarà dotato di una mensa per il personale sia impiegatizio che operaio.

Le aree previste per l'appalto in oggetto sono riferite a tre diverse tipologie di seguito elencate, rappresentate nell'allegato 0003-0302 "UBICAZIONE CANTIERE E AREE DI LAVORO": unitamente ai percorsi che li collegano alle diverse zone del progetto.

- 1) Cantiere Base Centrale
- 2) Cantiere Logistico e Residenza Maestranze
- 3) Cantieri operativi ubicati in prossimità delle opere principali.

La scelta, sia della localizzazione, sia dell'estensione delle aree di cantiere, è stata definita anche in considerazione dei siti estrattivi che il Piano Cave della Provincia di Lodi individua per la fornitura del materiale inerte, perseguendo il minimo disagio per le popolazioni locali e la vivibilità dei centri abitati interessati dai transiti.

I percorsi sono stati individuati sulla base dello studio di cui all'elaborato 0003 0306, funzionalmente all'approvvigionamento del cantiere. Si sviluppano prevalentemente da ovest, dove si trovano la cave di inerte ed il casello autostradale, e presentano limitati impatti, comunque mitigati, sia sull'abitato di Casalpusterlengo, sia degli altri centri abitati interessati.

Lo studio è stato effettuato per esaminare puntualmente gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera e costituisce approfondimento delle valutazioni già effettuate dal Piano Cave della Provincia di Lodi.

In termini cronologici si dovranno preliminarmente realizzare le condizioni per l'accessibilità del Cantiere Base Centrale, dal quale si svilupperanno i percorsi per i cantieri operativi. Questi ultimi saranno comunque raggiungibili anche direttamente per consentire la fornitura diretta, soprattutto dei materiali inerti. Il rilevato stradale dell'asse principale fungerà da pista durante il suo sviluppo.

Durante la fase di allestimento del cantiere è previsto l'utilizzo della viabilità ordinaria, principalmente dalle via Emilia, che potrà essere oggetto di transito, sia pur di entità limitata, anche in fase di realizzazione. Saranno in ogni caso evitati transiti all'interno dell'abitato di Casalpusterlengo, al fine di non aggravare ulteriormente l'impatto derivante dal traffico ordinario.

A tale proposito è stato redatto un piano dettagliato per la realizzazione della viabilità di raccordo con la via Emilia storica a nord dell'abitato di Zorlesco rappresentato dall'elaborato 0003 – 0313 "FASI DI REALIZZAZIONE INNESTO NUOVO TRACCIATO SULLA SS 9 STORICA"

In sintesi i cantieri di lavoro sono organizzati come segue:

AREA DI CANTIERE	SUPERFICIE	WBS
1) Cantiere base 1 - Cantiere Base Centrale, localizzato in corrispondenza dello svincolo di Zorlesco a nord, superficie mq (vedi elaborato 0003 0303 "SCHEMA SISTEMAZIONE CANTIERE BASE 1")	15000	1
2) Cantiere base 2 - Cantiere Logistico e Residenza Maestranze, , localizzato in corrispondenza dello svincolo con la Variante di Codogno della SP ex SS 234 a sud (vedi elaborato 0003 0304 "SCHEMA SISTEMAZIONE CANTIERE BASE 2")	23000	7
3) Area di lavoro 1.1 (Realizzazione della galleria artificiale GA 01 – vedi elaborati 0003 0312)	6500	8

4) Area di lavoro 1.2 (Realizzazione della galleria artificiale GA 01 – vedi elaborati 0003 0312)	2500	8
5) Area di lavoro 1.3 (Realizzazione dei ponti sul colatore Brembiolo VI 01 e VI 05)	2200	1
6) Area di lavoro 1.4.1 (Realizzazione dello svincolo SC 15)	5100	1
7) Area di lavoro 1.4.2 (Realizzazione dello svincolo SC 05)	2000	2
8) Area di lavoro 1.5 (Realizzazione dello svincolo RO. 02 opere SC 06 e SC 07)	1800	2
9) Area di lavoro 1.6 (Realizzazione del cavalcavia ferroviario VI 02)	400	3
10) Area di lavoro 1.7 (Realizzazione dello svincolo RO. 06)	1000	4
11) Area di lavoro 1.7.1 (Realizzazione del ponte sul Brembiolo VI 03)	1000	9
12) Area di lavoro 2.4 (Realizzazione del cavalcavia Strada delle Coste VI 06)	400	10
13) Area di lavoro 2.3 (Realizzazione Svincolo SP 142 – SC 10)	2300	6
14) Area di lavoro 2.2 (Realizzazione del ponte sul colatore Brembiolo VI 04)	550	7
15) Area di lavoro 2.1 (Realizzazione dello svincolo con la Variante di Codogno della SP ex SS 234 – SC 11)	3500	7

Salvo le aree di lavoro ove si prevede una installazione minima con una baracca ufficio, servizi allestiti con WC chimici ed un magazzino per i materiali di consumo, i due cantieri principali sono il Cantiere Base Centrale con l'impianto di betonaggio a nord ed il Cantiere Logistico e Residenza Maestranze a sud dotata di mensa e dormitori.

## 2.2 Logistica e attività previste nei cantieri

Le attività principali che interessano i cantieri e le aree di lavoro sono:

- a) attività direttiva di tutte le opere ricadenti nel tratto di pertinenza,
- b) l'alloggio temporanea ed il ristoro delle maestranze e servizi accessori (dormitori, spogliatoi, cucine, servizi, ecc.).
- c) lo stoccaggio dei materiali inerti per la produzione di cls.
- d) il confezionamento del calcestruzzo,
- e) l'assemblaggio e/o la lavorazione del ferro per armatura delle strutture in cls,
- f) lo stoccaggio dei materiali d'uso (casseri, geotessuti, ecc.) e dei manufatti prefabbricati
- g) il rifornimento dei carburanti.
- h) il ricovero dei mezzi operativi
- i) la manutenzione giornaliera e periodica dei mezzi operativi,
- j) Il deposito temporaneo dei materiali inerti per la formazione dei rilevati da sottoporre all'accettazione della D.L.
- k) Il deposito temporaneo dei materiali di scavo e di scotico di cui si prevede il reimpiego nello stesso cantiere

Le attività di cui ai punti c), d), g) si svolgono esclusivamente nel Cantiere Base Centrale posto a Nord, dove è installato l'impianto di betonaggio, comprendente le aree di stoccaggio dei materiali inerti e l'impianto per il confezionamento del calcestruzzo. A questo sono connessi i serbatoi di accumulo dell'acqua (collegati al pozzo di

estrazione). Per le betoniere è previsto un apposito impianto di lavaggio (dotato di cisterne per la decantazione e il riutilizzo delle acque di lavaggio) e area parcheggi mezzi.

Il box manutenzione mezzi e il piazzale lavaggio mezzi sono collocati in posizione marginale in prossimità del lato est. Le caratteristiche dell'allestimento e del funzionamento del cantiere sono oggetto della presente e vengono descritte nel testo. Lo schema planimetrico dell'area è riportato nell'elaborato 0003 0303 "SCHEMA SISTEMAZIONE CANTIERE BASE 1";

Le attività di cui al punto a) e b) si svolgono nel Cantiere Logistico e Residenza Maestranze posto a sud dove si trovano gli uffici, i parcheggi autovetture, i servizi, gli spogliatoi, la mensa, la cucina, ed il laboratorio. Anche questo è strutturato in due parti distinte; quella a sud dove sono ubicati gli uffici e quella a nord dove sono ubicate le baracche dormitorio e la mensa. Lo schema planimetrico dell'area è riportato nell'elaborato 0003 0304 "SCHEMA SISTEMAZIONE CANTIERE BASE 2";

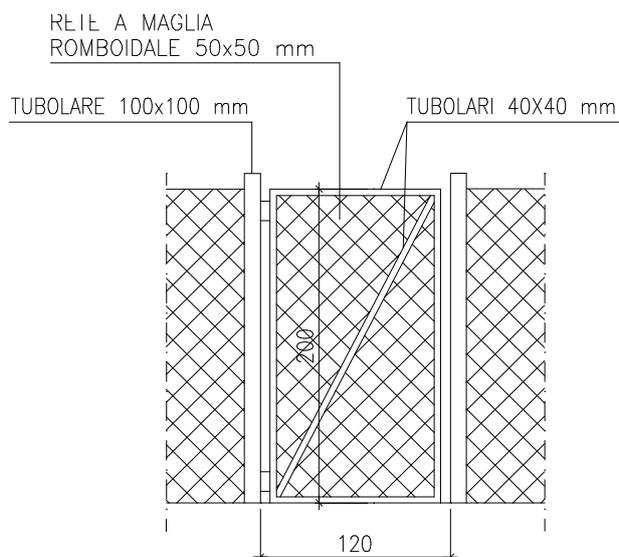
Le attività di cui ai punti e), f), h), i), j), k) si svolgono di norma nelle Aree Operative lungo il tracciato e, ove necessario, nel Cantiere Base Centrale.

Depositi temporanei di terre destinate alle lavorazioni possono essere realizzati lungo il tracciato funzionalmente al loro immediato impiego

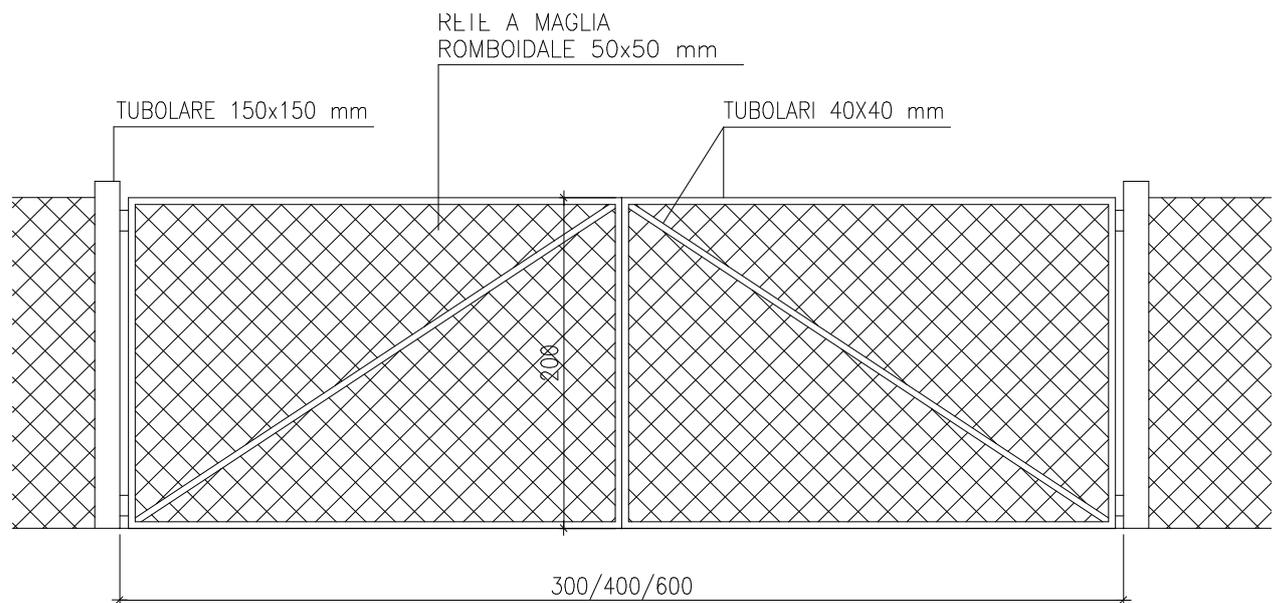
Le diverse zone dei cantieri e delle aree di lavoro sono pavimentate con le stratigrafie riportate negli schemi planimetrici allegati al progetto. Le aree destinate ad attività particolarmente inquinanti, presentano pavimentazioni diverse le cui caratteristiche sono esplicitate nei paragrafi che trattano lo svolgimento delle singole attività

Tutti i cantieri e le aree di lavoro sono recintati con rete metallica. Si prevedono due accessi, carraio e pedonale; entrambi sono dotati di cancelli secondo lo schema di seguito riportato

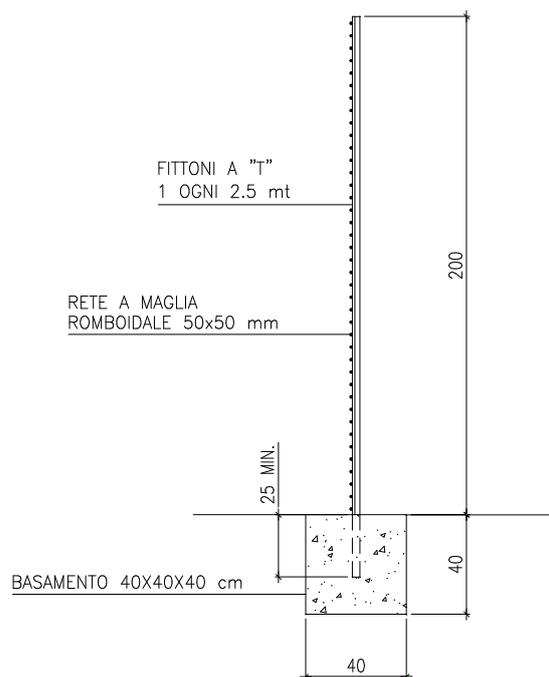
#### Tipico cancello pedonale



#### Tipico cancello carraio



## Sezione tipo recinzione



### 3. DEFINIZIONE RISORSE MATERIALI

L'individuazione, il dimensionamento ed il funzionamento dei cantieri dipendono dalla tipologia e dalla quantità delle lavorazioni. La definizione di tali valori discende dal computo metrico, mentre l'organizzazione delle attività è funzione del programma generale dei lavori, (riportato nell'elaborato 0300 0331) da cui è possibile estrarre gli istogrammi dei fabbisogni di personale e delle risorse per ogni zona di influenza individuata.

#### 3.1 Definizione fabbisogno di calcestruzzi

Dall'analisi dei computi metrici delle opere ricadenti nel tratto di competenza del cantiere ed in accordo con i tempi derivanti dal programma lavori, derivano gli istogrammi dei fabbisogni di calcestruzzo si nota che il picco massimo raggiunto ammonta a circa 400 mc/die

Si prevede di utilizzare un impianto a doppia pedana di carico che permette una produzione nominale teorica di **100 mc/h** di cls umido.

#### 3.2 Definizione fabbisogno inerti

In questa fase preliminare in cui non è ancora presente un mix design, è stata ipotizzata la presenza di quattro granulometrie così suddivise:

- sabbia 40 %
- ghiaietto (5-12 mm) 20%
- ghiaia (12-20 mm) 20%
- ghiaia (20-25/30 mm) 20%

Supponendo il peso di un metro cubo di cls 2.3 t si determina un dosaggio di cemento di 0.35 t, di acqua 0.17 t e quindi di 1.78 t di inerte.

Stimando una minima densità di 2.4 t/mc per l'inerte avremmo che per ogni metro cubo di cls ci occorrono 0.74 mc di inerte. in realtà essendo i cumuli di materiale di pezzatura diversa il volume è maggiore ed empiricamente stimato intorno ai 1.2 mc /mc di cls.

Dovendo soddisfare una produzione di 400 mc/die, avremo un totale di 480 mc/die.

Stabilito il numero di cumuli da predisporre per la quantità da stoccare, ci si è riferiti ad una autonomia di circa 12 gg (2.5 settimane,) stimando quindi una quantità di materiale stoccato di circa 6000 mc, così suddivisi:

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| • sabbia              | 2400 mc |
| • ghiaietto           | 1200 mc |
| • ghiaia (12-20mm)    | 1200 mc |
| • ghiaia (20-25/30mm) | 1200 mc |

#### **4. IMPIANTI DI CANTIERE**

##### **4.1 Impianto produzione cls**

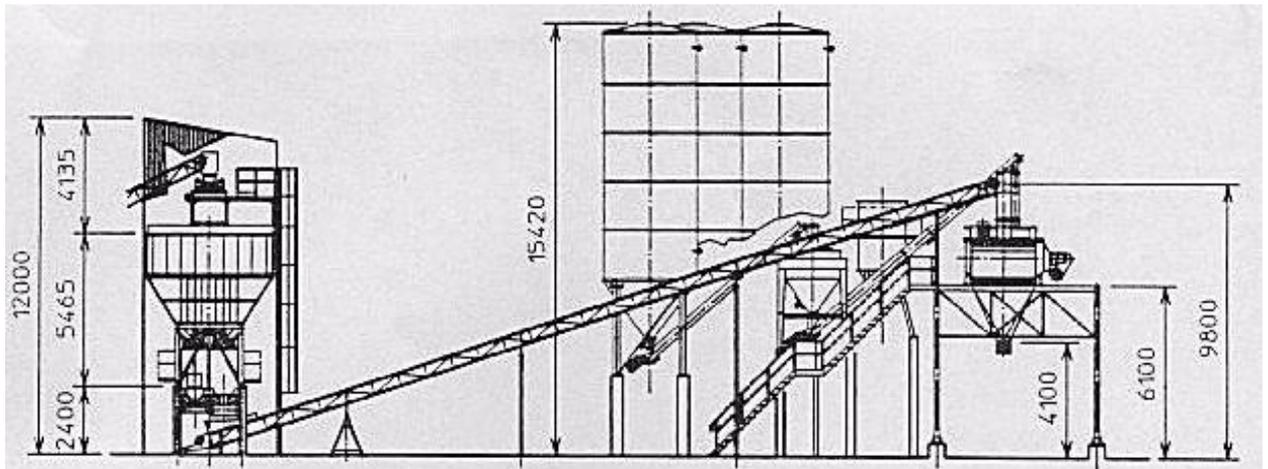
Alla luce dei fabbisogni individuati nel programma generale, si pensa di utilizzare un impianto orizzontale di betonaggio (tipo IME modello "Super 5 Duplex" o equivalente) con doppio punto di carico diretto autobetoniere, che permette una produzione nominale teorica fino a 180 mc/h ca. di cls umido(90+90 mc/h).

L'intero complesso è composto delle seguenti parti, con il relativo assorbimento elettrico:

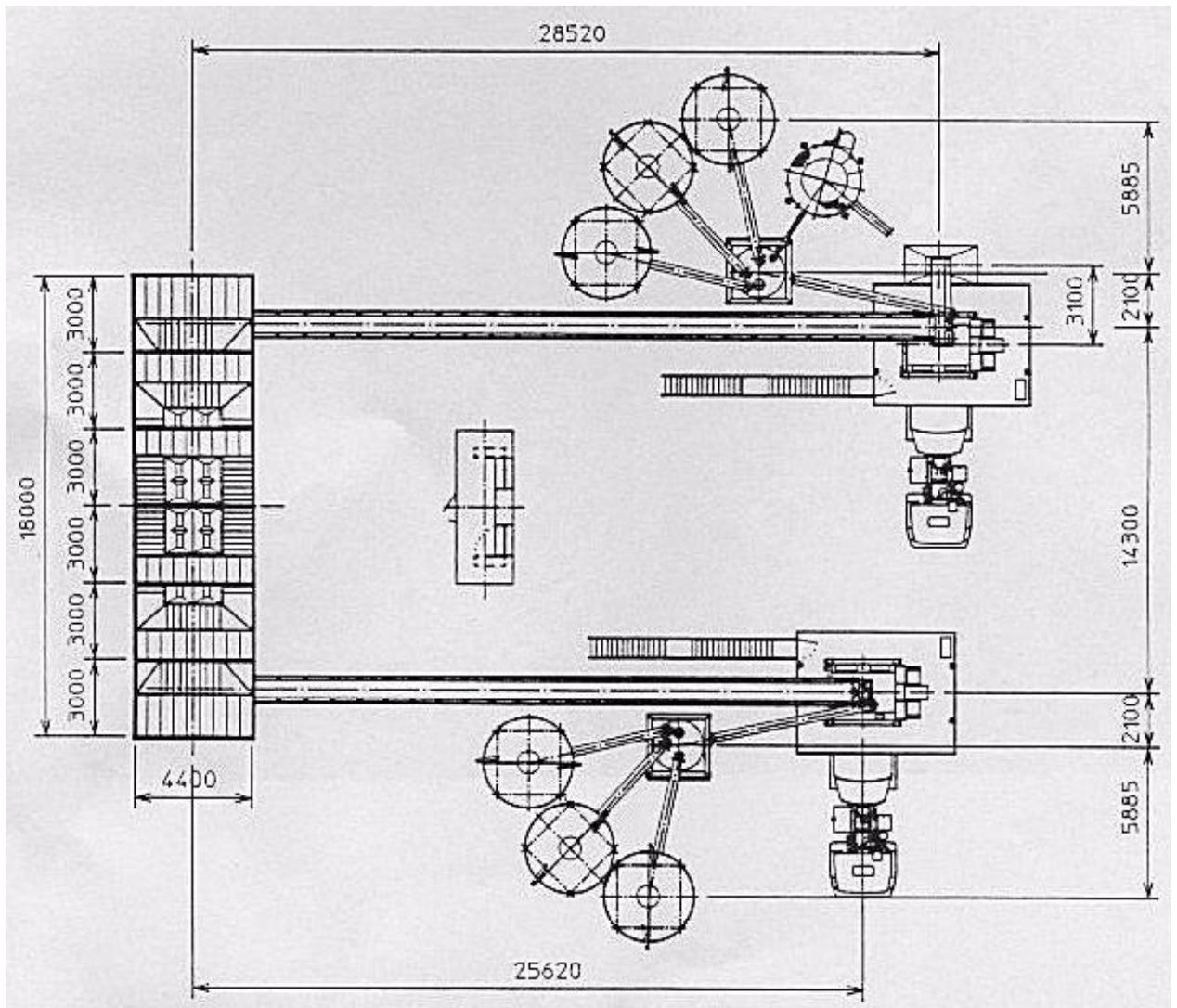
1. Impianto di carico inerti <sup>1</sup>	34 kW
2. Impianto di betonaggio:	
- Gruppo stoccaggio e dosaggio inerti	15 kW
- Gruppo elettropneumatico	6 kW
- Gruppo stoccaggio cemento	10 kW
- Sottogruppo di aspirazione ed abbattimento polveri	11 kW
3. Impianto di distribuzione e carico	
- Gruppo trasporto inerti dosati	22 kW
- Gruppo dosaggio e trasporto cemento	18 kW
- Gruppo dosaggio acqua	2 kW
- Gruppo dosaggio additivi	7 kW
- Gruppo apparecchiature di comando	5 kW

L'impegno elettrico dell'intero complesso è quindi di 130 kW

Per tutto quanto concerne l'attività dell'impianto di betonaggio si rimanda al DGR n°196 del 2.06.2005 in particolare all'allegato tecnico n°6.



Impianto produzione cls. Prospetto



Impianto produzione cls. Pianta

## 4.2 Impianto lavaggio betoniere

Per permettere un corretto ciclo di produzione del cls ed evitare gli scarichi inquinanti ai sensi del D.Lgs 152/99, occorre prevedere un sistema di lavaggio delle betoniere con un sistema di riciclo dei residui di cls., con recupero degli aggregati.

Questo sistema serve per trattare i residui di cls contenuti dalle autobetoniere al loro rientro dal cantiere. Questi residui, una volta convogliati all'interno di un tamburo recuperatore di lavaggio, vengono lavati mediante un sistema in controcorrente e divisi in inerti ed acqua contenente in sospensione il cemento e le particelle di finissimo.

Gli inerti così lavati vengono scaricati a terra su un apposito nastro pronti per essere riutilizzati nel ciclo di confezionamento del cls. L'acqua viene convogliata in apposito silo di raccolta acqua dotato di elettroagitatori per non permettere al materiale in sospensione di sedimentare al fondo e mediante pompe viene inviata sia all'impianto per essere riutilizzata nel ciclo di produzione, sia alle docce di lavaggio autobetoniere. Questo sistema di riciclaggio può trattare fino a 20 mc/ora circa di calcestruzzo fresco.

Si è preferito utilizzare un silo di stoccaggio fuori terra per immagazzinare l'acqua di lavaggio piuttosto che una vasca fatta in opera per evitare contatti con la falda superficiale.

Questo sistema permette di avere un ciclo chiuso in cui il cls non utilizzato viene recuperato sotto forma di inerti lavati e acqua che vengono riutilizzati in produzione, con il vantaggio di non avere scarichi produttivi.

Come riportato sulla planimetria generale di cantiere (elab. 0300 0304) l'impianto è stato posizionato in una zona sufficientemente vicina all'impianto di produzione, in modo che sia agevole la manovra dei mezzi. L'impianto è in grado di ospitare 2 betoniere per volta.

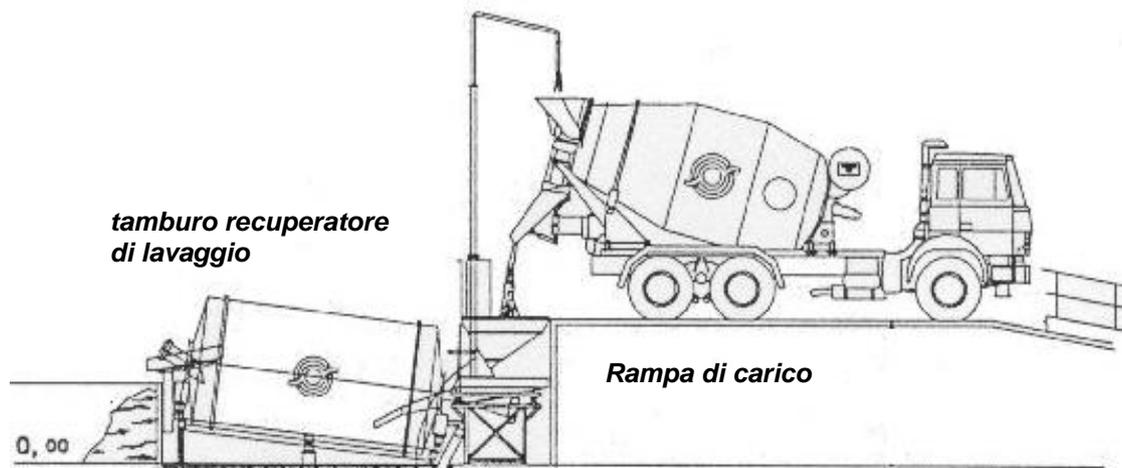
La piattaforma di carico è alta circa 1,7 m. sul piano campagna e necessita quindi di una rampa di almeno 17 m (10% di pendenza).

Per il dimensionamento dell'impianto elettrico gli elementi da considerare sono:

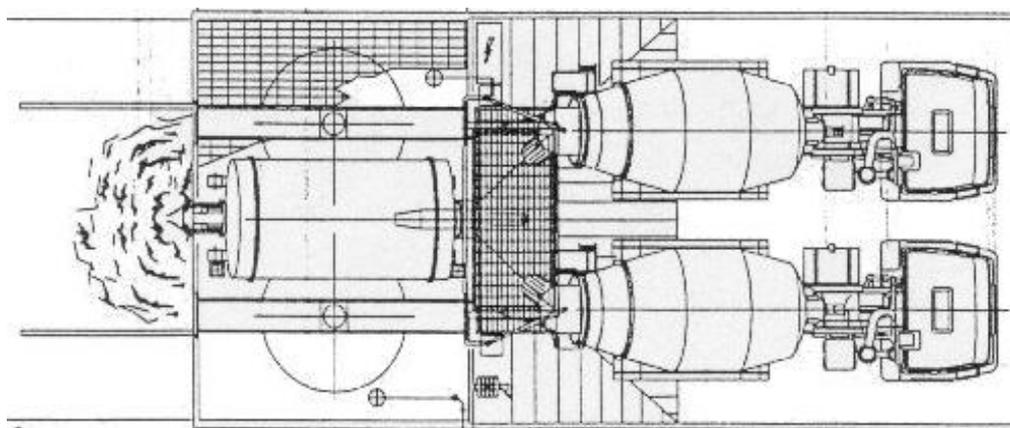
• Tamburo	8 kW
• Pompe sommerse	4 kW
• Agitatori	11 kW
TOTALE	23 kW

A tergo del tamburo occorre prevedere una piattaforma di carico per una pala caricatrice di profondità almeno 10 m. per permettere la manovra di carico.

Il consumo d'acqua previsto per il lavaggio è di circa 300-400 l / betoniera.



Impianto lavaggio betoniere. Prospetto



Impianto lavaggio betoniere. Pianta

### 4.3 Impianto distribuzione gasolio

L'impianto distribuzione gasolio è installato nel Cantiere Base Centrale a Nord ed è previsto solo per i mezzi adibiti ad attività di cantiere o che vi svolgono l'attività prevalente, di norma solo i mezzi dell'impresa appaltatrice. I mezzi destinati al trasporto su strada possono usufruire degli impianti ordinari.

Si prevede di utilizzare dei contenitori mobili alloggiati in vasche di contenimento: ciò per semplificare le operazioni di installazione come meglio espresso nella nota seguente.

Per il rifornimento delle macchine operatrici lungo il cantiere è previsto l'utilizzo di una cisterna mobile con erogatore montata su autocarro.

Le operazioni di rifornimento potranno avvenire esclusivamente nei cantieri base e nelle aree operative elencate al precedente paragrafo 2.2. tutte le piazzole, ad eccezione del cantiere base nord, in cui è previsto l'impianto di distribuzione gasolio, saranno attrezzate con una zona di rifornimento realizzata con una piattaforma in cls cordolata, al fine di contenere eventuali sversamenti di carburanti e/o lubrificanti. Le piazzole saranno attrezzate con materiali assorbenti da utilizzare in caso di sversamento. I residui dei materiali assorbenti saranno raccolti in contenitori dedicati e gestiti con le medesime modalità dei rifiuti

Le norme vigenti prevedono infatti che, per il rifornimento degli automezzi e dei mezzi d'opera nell'ambito delle aziende agricole, cave per l'estrazione e la lavorazione del materiale inerte nei cantieri stradali, ferroviari ed edili in genere, in alternativa agli impianti fissi di distribuzione del carburante, si possono utilizzare dei contenitori - distributori mobili di tipo approvato dal Ministero dell'Interno ai sensi del Titolo I, punto XVII, del DM 31.07.1934, con capacità massima di 9 mc e rispettando le norme di sicurezza prescritte dal DM 19.03.1990 ( e nel successivo regolamento ( DM 12.09.2003).

Detti contenitori - distributori mobili NON sono soggetti al rilascio del certificato di prevenzione incendi, né ad autorizzazioni amministrative e né a licenza UTIF, come più ampiamente descritto in seguito.

Per il rifornimento dei mezzi predetti, nonché per entrambi i tipi di prodotto, agevolato o nazionale, nel caso delle aziende agricole è consentito l'utilizzo di contenitori - distributori mobili, esenti da autorizzazioni amministrative, fiscali e di prevenzione incendi infatti:

I contenitori - distributori mobili dovranno essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno ai sensi del Titolo I, punto XVII, del DM 31.07.1934, e successive estensioni e rientrare, per tipologia e caratteristiche nei casi del DM 19.03.1990, recante norme per il posizionamento e l'utilizzo di dette apparecchiature ad uso privato.

I detti devono quindi essere di capacità massima di 9 mc e posizionati in conformità alle norme previste nel Decreto Interministeriale (Interno, Finanze, Industria) 19.03.1990, cioè racchiusi entro un bacino di contenimento, pari alla metà del volume totale del serbatoio e posizionati ad una distanza di sicurezza > 3m dai fabbricati, rispettando così le limitazioni previste del DM 31.07.1934 e dotati dei relativi mezzi di estinzione.

Tali serbatoi sono esenti dal rilascio del certificato di prevenzione incendi, come da circolare prot. 4113/170 n° 6100 del Ministero dell'Interno e sono stati classificati dal DM 19.03.1990 come "contenitori - distributori mobili" per uso privato. Non sono soggetti ad autorizzazione amministrativa, come da disposizioni dei ministeri dell'Industria con note n° 623157 del 23.11.89 e n° 620161 del 13.03.91 in risposta ad appositi quesiti, posti da varie prefetture, e nota n° 620473 del 13.03.91, in risposta ad analogo quesito posto dall'ANCE di Roma.

Impianto previsto e costituito da Serbatoio contenitore-distributore mobile TANK FUEL per gasolio trazione a norma di legge DM 31/07/34 TITOLO I N. XVII E DM 19/03/90.

Caratteristiche principali:

1. Serbatoio ad asse orizzontale cilindrico collaudato idraulicamente e a caduta. Capacità lt. 9.000 diametro 1900 mm, lunghezza 3650 mm.
2. Gruppo erogatore comprendente elettropompa autoadescante con portata 70 litri al minuto.
3. Bacino di contenimento in lamiera di acciaio con telaio di fondo autoportante già predisposto ed imbullonato ai piedi del serbatoio, comprensivo di attacco per messa a terra. Dimensioni: larghezza 2100 mm, lunghezza 3900 mm, H 550 mm.
4. Tettoia di protezione dagli agenti atmosferici in acciaio con copertura in lamiera zincata.
5. Il piazzale dell'impianto distribuzione gasolio è previsto con piattaforma in cls per maggiori dettagli si rimanda alle sezioni tipo indicate nei disegni allegati.

Si ritiene di alimentare solo i mezzi di cantiere e non autovetture ed autocarri leggeri.

#### 4.4 Approvvigionamento idrico

Il fabbisogno idrico del cantiere, inteso nel suo complesso, si articola in due differenti tipologie:

- acqua per usi civili e sanitari
- acque per usi industriali
- 

Per gli usi civili, vista la presenza di zone urbanizzate limitrofe, si potrà realizzare un allacciamento alle reti di acquedotto esistenti

Per gli usi industriali si potrà procedere alla realizzazione di pozzi di emungimento, per il quale dovranno essere acquisite tutte le autorizzazioni previste dalle norme vigenti. Qualora venisse verificata la disponibilità, anche per periodi limitati dell'anno, si potrà prevedere il pompaggio dell'acqua industriale dal reticolo idrico superficiale. Anche in questo caso dovranno ovviamente essere acquisite tutte le autorizzazioni del caso.

#### 4.5 Impianto evacuazione acque meteoriche

Ai sensi della legge (art 2 DL 17.03.1995 n°79) in aree di produzione industriale occorre prevedere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la messa in contatto dei flussi di acque superficiali nelle aree con quelli di corsi d'acqua limitrofi.

In entrambi i cantieri base è prevista una rete di smaltimento acque meteoriche in modo da convogliare le acque in unico impianto di raccolta (impianto raccolta acque di prima pioggia e trattamento) e da qui scaricate nel Colatore Brembiolo.

Impianti simili, di dimensione e tecnologie proporzionate, saranno realizzati anche per aree operative.

La definizione progettuale di tali impianti sarà compiutamente determinata in sede di progetto esecutivo e cantierizzazione.

Si precisa che le vasche di raccolta dell'impianto acque di prima pioggia dei cantieri base devono essere interrato, ed essendo la falda profonda non oltre 2.5 m, occorre prevedere un anche debole sistema di impermeabilizzazione per impedire la comunicazione tra acqua di falda e vasca.

La conformazione orografica dei cantieri consente uno scarico a pelo libero di tutte le acque in by-pass all'impianto raccolta acque di prima pioggia, tuttavia lo scarico dall'impianto stesso deve avvenire tramite una pompa.

Le gronde delle baracche saranno raccordate con tubazioni in PVC rigido ai fossi di scolo più vicini.

Per redigere il progetto dell'impianto si dovrà provvedere alla definizione dei bacini di adduzione e del calcolo delle loro superfici in funzione della permeabilità delle superfici. Il cantiere base 1 presenta una superficie di 15.000 mq circa, mentre il cantiere base 2 presenta una superficie di circa 23.000 mq

#### **4.6 Impianto di fognatura**

In entrambi i cantieri base è prevista una raccolta separata delle acque nere dei baraccamenti, una opportuna raccolta in fossa di trattamento ed uno scarico successivo nello stesso ricettore utilizzato per le acque meteoriche (Colatore Brembiolo ). Per quanto riguarda gli scarichi delle mense è indispensabile prevedere una vasca condensa grassi dedicata.

#### **4.7 Approvvigionamento energia elettrica.**

I fabbisogni elettrici del cantiere nel suo complesso sono rappresentati come segue:

**VALUTAZIONE POTENZA ASSORBITA MEDIA**  
**CANTIERE BASE NORD**

N°	UTENZE	P. INST.	K1	K2	P. ASS.
1	UFFICI IMPRESA	10,0kW	1	0,8	8,0kW
5	SPOGLIATOI E SERVIZI	10,0kW	0,9	0,7	6,3kW
21A	GUARDIOLA/SERVIZI 2	2,5kW	1	0,9	2,3kW
20	MENSA	15,0kW	0,9	0,8	10,8kW
24	UFFICI A.S.	22,0kW	1	0,9	19,8kW
22	UFFICI SUBAPPALTATORI	46,0kW	1	0,8	36,8kW
18	LABORATORIO E DEPOSITO PROVINI	25,0kW	0,9	0,8	18,0kW
1B	ILLUMINAZIONE	7,0kW	1	0,6	4,2kW
28	DEGRASSATORE MENSA	2,0kW	1	0,8	1,6kW
23	IMPIANTO RACCOLTA ACQUA DI PRIMA PIOGGIA	3,0kW	1	0,5	1,5kW
2A	PRESE/VARIE	20,0kW	1	1	20,0kW
14	PESA E STRUMENTAZIONE	3,0kW	1	0,9	2,7kW
27	POZZO ESTRAZIONE	30,0kW	0,9	0,9	24,3kW
8	MAGAZZINO	10,0kW	1	0,8	8,0kW
13	DECANTATORE	5,0kW	0,9	0,7	3,2kW
15	IMPIANTO DISTRIBUZIONE GASOLIO	3,0kW	1	0,8	2,4kW
17	SPAZIO PER CAMION OFFICINA	24,0kW	0,8	0,7	13,4kW
10	IMPIANTO PRODUZIONE CLS	130,0kW	0,8	0,8	83,2kW
11	IMPIANTO RICICLAGGIO CLS	27,0kW	0,9	0,9	21,9kW

**TOTALE POTENZA CANTIERE BASE UNO**

**395 kW**

**280 kW**

**VALUTAZIONE POTENZA ASSORBITA MEDIA**  
**CANTIERE BASE SUD**

N°	UTENZE	P. INST.	K1	K2	P. ASS.
1	UFFICI IMPRESA	66,0kW	1	0,8	52,8kW
5	SPOGLIATOI E SERVIZI	10,0kW	0,9	0,7	6,3kW
21A	GUARDIOLA/SERVIZI 2	2,5kW	1	0,9	2,3kW
20	MENSA	50,0kW	0,9	0,8	36,0kW
24	UFFICI A.S.	22,0kW	1	0,9	19,8kW
22	UFFICI SUBAPPALTATORI	46,0kW	1	0,8	36,8kW
1B	ILLUMINAZIONE	7,0kW	1	0,6	4,2kW
28	DEGRASSATORE MENSA	2,0kW	1	0,8	1,6kW
23	IMPIANTO RACCOLTA ACQUA DI PRIMA PIOGGIA	3,0kW	1	0,5	1,5kW
2A	PRESE/VARIE	20,0kW	1	1	20,0kW

**TOTALE POTENZA CANTIERE BASE SUD**

**229 kW**

**128 kW**

Data l'entità della fornitura sarà necessario prevedere due punti di erogazione dedicati che, in base alle esigenze del gestore elettrico di zona, potranno richiedere anche l'allestimento di una cabina di trasformazione.

Nei cantieri operativi, ove necessario si provvederà alla produzione di energia elettrica con appositi gruppi elettrogeni.

#### **4.8 Impianti di climatizzazione**

Per garantire la vivibilità delle baracche e degli alloggi è prevista l'installazione di impianti combinati di riscaldamento e raffrescamento. Questi potranno essere alimentati attraverso allacciamento alle reti di distribuzione di gas metano presenti in zona. In termini cautelativi questo fabbisogno energetico è conteggiato anche nel fabbisogno elettrico dei due cantieri base.

#### **4.9 Impianto antincendio**

Tanto i cantieri base quanto le aree operative saranno dotati di presidi antincendio (estintori portatili) distribuiti in modo da consentire il pronto intervento immediato.

Nella zona magazzino, a rischio per la presenza di materiali infiammabili, è previsto un impianto antincendio (cassetta UNI 70, con attacco da 2", completa di manichetta, lancia e cartelli indicatori,

Per ogni locale di lavoro ed edificio, sono previste porte, vie di emergenza ed uscite di sicurezza come da titolo II del DLgs. 626/94 e s.m.i.

In sede di progetto esecutivo e cantierizzazione dovranno essere esplicitati i dettagli di tutti gli allestimenti di cui sopra e dovranno essere attivate tutte le procedure autorizzative e le verifiche di conformità.

## 5. BARACCAMENTI

### 5.1 Generalità

I baraccamenti, in quanto edifici per sedi di attività produttiva, devono sottostare a tutte le norme di abitabilità vigenti nel territorio comunale nonché alle norme nazionali emanate dagli organismi competenti quali ad es. AUSL, VV.FF., CEI, UNI-CIG, etc.

Sono quindi elencate di seguito una serie di specifiche il cui complesso non è da intendersi esaustivo ma che rappresentano una dotazione minima indispensabile.

#### Geometrie locali:

Altezza utile: >2.70m

Superficie calpestabile per locale 'Sc' >12m<sup>2</sup>

Superficie illuminante per locale 'Si': >1/8 di Sc

Superficie ventilante per locale 'Sv' >1/8 di Sc

Larghezza corridoi >1.2m

#### Materiali

Pareti esterne: in pannelli modulari

Spessore >5 cm esterne/ >4cm interne

Coibentazione Atossica con  $K > 0.45 \text{ cal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Densità >40 kg/m<sup>3</sup>

Copertura in lamiera ondulata zincata

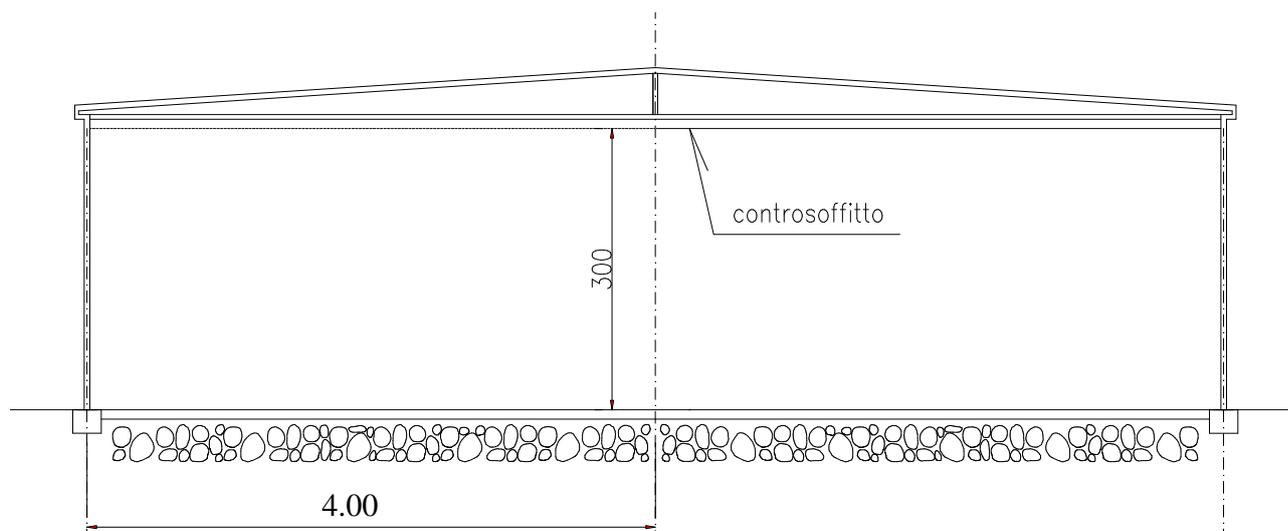
Spessore >2 mm

Coibentazione Atossica con  $K > 0.45 \text{ kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Finestre con telai in alluminio anodizzato e vetri camera

Porte con telaio in alluminio anodizzato sp. totale 3 cm

Il pavimento delle baracche è costituito da un vespaio di 15 cm di materiale ghiaioso di spessore minimo di 15 cm, rullato e compattato, da una successiva soletta di 12 cm armata con una rete elettrosaldata  $\varnothing 4 \text{ } 20 \times 20$  e separata con un foglio di pvc di spessore 0.5 mm ed un foglio di geotessuto di 300 g/m<sup>2</sup> dallo strato di vespaio; sopra questa soletta andrà poi realizzato un pavimento finito in piastrelle o linoleum.



**sezione tipo di una baracca**

## 5.2 Uffici

Sulla base dell'organigramma previsto si è provveduto a dimensionare le baracche uffici prevedendo almeno una scrivania a persona con i relativi spazi e servizi.

Il progetto di dettaglio della baracca sarà redatto insieme al fornitore della stessa per prevedere al meglio l'ubicazione degli impianti telematici e telefonici.

## 5.3 Laboratorio

Il volume a disposizione risulta di  $7.8 \times 12.8 \times 3 = 283$  mc, per il solo ufficio 60 mc.

Come da prescrizioni USL dovremo avere un prefabbricato di altezza minima 3m.

Nel laboratorio sono previste le seguenti attività:

1. Maturazione provini cls
2. Deposito provini cls
3. Prove meccaniche sui provini in cls.

Non sono previsti scarichi particolari dal laboratorio

## 5.4 Officina

Non si prevede per questo cantiere una vera e propria installazione di officina, tuttavia per le manutenzioni ordinarie (sostituzione pneumatici, rabbocchi e controlli, etc...) si prevede lo spazio per il posizionamento di un container officina semovente ed una tettoia.  $12 \times 8 \times 5$ h

## 5.5 Magazzino

Il magazzino comprende un fabbricato e un'area di stoccaggio esterna la cui struttura è descritta negli elaborati grafici. Il magazzino previsto per questo cantiere assolve alla funzione di distribuire materiali di consumo e stoccare una minima parte di materiali necessari a lavorazioni specifiche:

- Materiale relativo all'impermeabilizzazione
- Appoggi e giunti
- Tubazioni e cavi
- Materiale relativo ai casseri metallici e DOKA: minuterie e disarmante

La superficie illuminante per il locale magazzino può ridursi a 1/20 Sc.

Il volume a disposizione risulta di  $18 \times 10 \times 4 = 720$  mc di cui riscaldati  $\sim 18 \times 4 = 72$ mc

Il magazzino svolge anche, con un telecomando, la funzione di cabina di controllo della pesa

## 5.6 Guardiola

Nelle zone d'ingresso dei cantieri base e in corrispondenza dell'arrivo delle piste di cantiere, sono state previste gli alloggiamenti per due guardiole per gli addetti allo smistamento dei mezzi e delle persone in arrivo, nonché per la sorveglianza.

## 5.7 Spogliatoi / Ambulatorio

Per ogni cantiere base è stata prevista una baracca spogliatoi per il personale operaio (vedi DPR 164/56 e 303/56 art. 30). Considerando almeno  $1 \text{ m}^2$  per operaio.

La baracca è dimensionata per circa 60 persone in quanto riteniamo che non più di un terzo del personale operaio (solo quello assunto in diretta) utilizzi questo servizio.

Questa baracca comprende anche, come prescritto dalle USL e dalle leggi vigenti, il locale Ambulatorio/Infermeria con accesso separato raggiungibile direttamente anche dal punto di rendez-vous posto all'esterno della recinzione del cantiere in prossimità dell'ingresso.

Il volume a disposizione risulta di  $13.6 \times 8 \times 3 = 326$  mc

Parametri da rispettare (come da prescrizioni USL):

previsti in vicinanza delle zone di lavoro, con superficie pari ad almeno  $1 \text{ m}^2$  per addetto: aerati ed illuminati naturalmente, arredati di armadietti a doppio scomparto e di sedili. In comunicazione vanno previsti locali con lavamano e wc dotati di finestratura autonoma.

### 5.8 Mensa, Cucine

Sulla base del carico di presenze dedotto dal programma generale nel Cantiere Base 2 ( Logistica ed Alloggi) è stata prevista l'installazione di una mensa per circa 100 persone nel periodo di punta in quanto prevediamo che ne usufruiranno il 90% del personale previsto tra impiegati diretti e dei subappaltatori .

La mensa necessita della preventiva autorizzazione sanitaria ai sensi del DPR 327/80 ed una dotazione minima di  $1.2 \text{ m}^2$  a persona (in realtà i VV.FF. prescrivono un limite più restrittivo  $2.5 \text{ m}^2$ /persona).

Il prefabbricato di circa 360 mq comprende la cucina, la dispensa, i servizi per gli addetti e la sala con annessi servizi (lavabi e wc).

La cucina ha una metratura minima di  $110 \text{ m}^2$  in modo che possa essere previsto un minimo locale dispensa con celle frigorifere ed una altezza minima di 3 m.

Dovrà altresì essere dotata di cappa di aspirazione in zona cottura in grado di garantire un ricambio d'aria di 20 volumi/h e di una quantità di aria di reintegro  $>75\%$

La mensa è fornita di energia elettrica, gas metano ed acqua potabile.

Gli scarichi dei servizi igienici saranno addotti nella fogna, mentre quelli della cucina passeranno prima in una vasca condensa grassi.

La porta di accesso sarà doppia a doppio battente con maniglione antipanic.

La disposizione ed il numero delle vie di fuga sarà da concordare con i VV.FF.

Il riscaldamento avverrà tramite caldaia a gas ed il condizionamento tramite condizionatori elettrici.

Secondo le prescrizioni dei VV.FF. ( $2.5 \text{ m}^2$ /persona) la mensa viene ad essere dimensionata per 100 persone/turno. Si prevede di operare su 2 turni.

Un locale mensa è stato previsto anche nel cantiere Base Centrale nord ma non essendo prevista cucina il locale sarà dotato solo di scaldavivande,

#### Vasca condensa grassi

Gli scarichi della cucina passeranno in una vasca condensa grassi costituita da elementi circolari modulari in c.c.p. con spessore pareti di 10 cm avente le seguenti caratteristiche:

- Capacità Pasti/giorno 100-200
- Volume in lt 1400

La vasca è suddivisa in:

- Sedimentatori fanghi
- Separatori grassi

## 6. GESTIONE RIFIUTI E AREE DI STOCCAGGIO

Sono stati individuati i seguenti tipi di rifiuti per le attività del cantiere in oggetto:

Rifiuti di tipo civile propri della zona alloggi (Uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici)

Rifiuti del laboratorio (provini in cls)

Rifiuti da officina (oli, e rifiuti dalla manutenzione mezzi)

Per la prima tipologia si prevede di utilizzare normali cassonetti per rifiuti ubicati in adiacenza delle singole baracche in ossequio alle normative vigenti in materia di raccolta differenziata i cassonetti saranno suddivisi per le varie tipologie di rifiuto.

Per i residui dei i provini in cls utilizzati per le prove meccaniche si prevede di utilizzare una zona di stoccaggio apposita prossima al laboratorio e alla viabilità interna di cantiere per facilitare lo smaltimento.

I rifiuti della manutenzione mezzi e gli oli esausti, compresi i residui delle polveri assorbenti utilizzate in caso di sversamento accidentale di carburanti o lubrificanti nelle aree di cantiere, saranno stoccati in una zona apposita prossima allo spazio previsto per il container officina. Come detto nel capitolo 2.5 per questo cantiere non è prevista una vera e propria installazione di officina e quindi anche i rifiuti per le manutenzioni ordinarie (sostituzione pneumatici, rabbocchi e controlli, etc...) si prevedono limitati. L'ubicazione è mostrata nell'elaborato 0003 0303. Per gli oli esausti in particolare prevediamo di utilizzare serbatoi ad hoc di raccolta e di stoccaggio prima del conferimento ai raccoglitori autorizzati.

La pavimentazione prevista per quest'area, trattandosi di sostanze inquinanti, è prevista in cls e provvista di fognatura isolata e dedicata con opportuni sistemi di intercettazione e depurazione.

**Lo smaltimento di tutti i rifiuti precedentemente elencati sarà affidato a ditte specializzate abilitate al ritiro.**

## 7. MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL CANTIERE

Come già evidenziato in precedenza, in questa fase progettuale si darà corso alla definizione degli elementi di massima per la stesura di un vero e proprio piano di monitoraggio delle attività di cantiere. In effetti gli studi e le elaborazioni sviluppate al fine di ottimizzare l'inserimento dell'opera e la limitazione dell'impatto delle attività di cantiere costituiscono una buona base di lavoro in questa ottica.

Si procederà quindi alla rappresentazione delle modalità di mitigazione previste in fase di cantiere di ogni categoria ambientale ed alla definizione degli elementi per un efficace monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera.

### 7.1 Individuazione dei Potenziali Impatti

sono state individuate le azioni rilevanti indicate nella tabella 7.1/1, che corrispondono a potenziali interferenze a carico delle componenti e dei fattori ambientali, evidenziate nelle singole celle. Le potenziali interferenze saranno oggetto di analisi nei successivi paragrafi con riferimento alle diverse componenti e fattori ambientali interessati, al fine di prevedere gli interventi compensativi più appropriati per mitigarne l'azione compromissoria..

Tabella 7.1/1      Matrice di identificazione dei potenziali impatti relativamente alle attività di cantiere.

		Azioni rilevanti		
		Allestimento cantiere	Esercizio cantiere	Recupero Ambientale
Rumore		x	x	
Sicurezza e salute umana	Traffico veicolare e sicurezza stradale		x	
	Vibrazioni		x	
	Qualità dell'aria	x	x	x
Acqua			x	
Suolo		x	x	x
Ambiente naturale		x	x	x

### 7.2 Rumore

Il perseguimento di un clima acustico compatibile con le attività umane in fase di esercizio dell'opera è stato ampiamente trattato nell'apposita sezione del progetto definitivo (elaborati IA00).

L'ambito di studio si è limitato alla fase di esercizio, in quanto fonte permanente di pressione sonora. Tuttavia gli studi per la caratterizzazione del clima acustico ante operam, hanno costituito una utile base per la redazione di uno specifico studio relativo alla fase i cantiere, i cui esiti sono raccolti nella RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE (elab. 0003 0307).

Lo studio analizza l'impatto acustico del cantiere nella piena attività ed individua le prescrizioni di seguito riportate.

- 1) Realizzazione di un pannellatura fonoassorbente al perimetro delle aree dei due Cantieri Base
- 2) Realizzazione di una pannellatura fonoisolante su ambo i lati del cantiere stradale, in prossimità delle zone in cui si svolgono le lavorazioni.

La loro attuazione, ove correttamente realizzata da prima dell'allestimento del cantiere fino alla conclusione delle attività di ripristino, consentirà di limitare l'esposizione della cittadinanza alla sola fase di realizzazione dei presidi fonoisolanti.

Le pannellature dovranno presentare un'altezza di 4 m, un potere fonoisolante  $R'w$  pari a 34 dB e dovranno garantire che alla distanza di un metro all'esterno del pannello non si rilevino più di 55 dB.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, tali prestazioni possono essere ottenute anche mediante la realizzazione di dune fonoisolanti di altezza pari a mt 5,00, fermo restando che le prestazioni dovranno comunque essere verificate sul campo.

Pertanto, per garantire l'adempimento di questa prescrizione, si prevede che in fase di cantiere vengano installati:

- Dune fonoisolanti di altezza pari a mt 5,00 che presentino le caratteristiche sopra esposte per un'estensione di 700 m lungo il perimetro del Cantiere Sud.
- Dune fonoisolanti di altezza pari a mt 5,00 che presentino le caratteristiche sopra esposte, per un'estensione di 600 m lungo il perimetro del Cantiere Nord
- Pannelli fonoisolanti mobili, con le caratteristiche sopra esposte, per un'estensione di 1300 m su ambo i lati in corrispondenza delle lavorazioni che si sviluppino lungo il cantiere stradale. L'estensione della zona da proteggere è stata definita nell'ottica di contemperare le esigenze di mitigazioni ed i costi di installazione dei presidi fonoisolanti, prevedendo di concentrare tutte le lavorazioni possibili nelle zone protette, come evidenziato nel cronoprogramma. Tale estensione consente anche di procedere nelle lavorazioni spostando solo una parte dei pannelli, senza interruzioni nella continuità delle lavorazioni.

Complessivamente dovranno quindi essere realizzate:

- dune vegetali di altezza pari a mt 5,00 per un'estensione di 1300 m al perimetro dei cantieri. Il materiale viene acquisito dagli scavi come specificato nel successivo paragrafo 8.3
- Pannelli fonoisolanti lungo le aree di lavorazione per un'estensione di almeno 1300 mt su ambo i lati. Vista la durata delle WBS come desumibile dal Cronoprogramma (Elab. 0003-0310). Si prevede di utilizzare la medesima tipologia di pannelli previsti lungo la tangenziale. Per esigenze di ricollocazione e flessibilità si prevede di utilizzare pannelli infissi.

Le lavorazioni che per esigenze costruttive non possono essere concentrate nelle aree protette (realizzazione tombini per la continuità idraulica, finiture delle pavimentazioni, realizzazione di interventi fuori dal cantiere stradale, ecc.) sono state ridotte al minimo e, qualora si preveda un impatto acustico significativo, dovranno essere oggetto di comunicazione alla popolazione.

Ulteriori verifiche di carattere acustico sono state effettuate nello STUDIO DEI PERCORSI DEI MEZZI DI CAVA E DI CANTIERE (elab. 0003 0306), evidenziando che non si rilevano differenziali significativi tra le attuali esposizioni acustiche e l'incremento di pressione sonora prodotta dai mezzi di cava. Non si è pertanto dato corso ad alcuna mitigazione di carattere acustico

### 7.2.1 Elementi per il monitoraggio

I parametri da controllare per verificare in fase operativa il perseguimento delle prestazioni sopra descritte sono

- 1) verifica della corretta realizzazione dei presidi fonoisolanti
- 2) verifica conformità delle caratteristiche dei pannelli
- 3) rilevazioni fonometriche a campione, tanto in prossimità del cantiere, quanto lungo i percorsi dei mezzi di cava

La frequenza e la durata delle rilevazioni saranno definite nel piano di monitoraggio.

### **7.3 Sicurezza e Salute Umana**

In questo ambito sono in attenzione i seguenti tematismi:

- traffico veicolare e sicurezza stradale

- vibrazioni.
- qualità dell'aria

### 7.3.1 Traffico veicolare e sicurezza stradale

La realizzazione dell'opera in oggetto implica potenzialmente ricadute significative sul livello di servizio della rete stradale interessata e di conseguenza sulla sicurezza stradale.

Tali ricadute si concentrano nella fase di esercizio del cantiere, risultando trascurabili quelle rilevabili in fase di allestimento e ripristino delle aree di cantiere.

Gli effetti sulla rete stradale di adduzione, segnatamente quella che connette il cantiere alle aree di cava ed al casello autostradale, è stata approfondita nello STUDIO DEI PERCORSI DEI MEZZI DI CAVA E DI CANTIERE (elab. 0003 0306) che ha effettuato una serie di simulazioni sul traffico indotto dal cantiere basandosi sulle valutazioni contenute nello STUDIO TRASPORTISTICO: STIMA DEI TRAFFICI ATTUALI E FUTURI (elab 0000 0014) allegato al progetto definitivo.

Dallo studio non emergono differenziali significativi in termini di volumi di traffico per i centri abitati attraversati e la rete stradale extraurbana secondaria, che risulta essere in grado di assorbire efficacemente il traffico generato dal cantiere. Di conseguenza anche gli effetti sulla sicurezza stradale non risultano significativi. Va evidenziato inoltre che lo studio è stato effettuato per esaminare puntualmente gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera e costituisce approfondimento delle valutazioni già effettuate dal Piano Cave della Provincia di Lodi.

Solo le ricadute sulla viabilità di livello locale risultano significative. Lo studio prescrive infatti che propedeuticamente all'avvio dei lavori si proceda all'allargamento della sede stradale della SP 141 nel tratto compreso tra la ferrovia PV - MN e Zorlesco. L'intervento si sviluppa per circa 2000 m e prevede l'ampliamento della sede stradale ( attualmente della larghezza di 4 m circa ) alle dimensioni della sezione tipo C2 del DM 5/11/01.

Gli elementi progettuali dell'intervento sono contenuti nell'elaborato 0003 0317

L'intervento potrà essere compiutamente definito in sede esecutiva e potrà essere realizzato senza previa acquisizione della aree, in quanto il sedime necessario è già stato acquisito dalla Provincia di Lodi che ne è attualmente proprietaria. Ovviamente le caratteristiche dell'ampliamento, oltre che coerenti con lo studio dei percorsi e conformi all'elaborato progettuale 0003 0317, dovranno essere condivise con la Provincia di Lodi, proprietaria dell'arteria.

L'intero cantiere presenterà quindi i suoi accessi principali da ovest, porzione di territorio limitatamente urbanizzata e prossima al casello autostradale..

Per quanto attiene la viabilità restante si è cercato di limitare il più possibile l'utilizzo delle arterie urbane, sia per limitare l'impatto sulla vivibilità, sia per una migliore efficienza delle attività di cantiere.

Durante la fase di allestimento è tuttavia previsto l'utilizzo della viabilità ordinaria, principalmente della via Emilia e della SP ex SS 234, che potrà essere oggetto di transito, sia pur di entità limitata, anche in fase di realizzazione. Saranno in ogni caso evitati transiti all'interno della rete locale urbana degli abitati e lungo la traversa di Casalpusterlengo della via Emilia, al fine di non aggravare ulteriormente l'impatto derivante dal traffico ordinario.

Questa misura, oltre a consentire il mantenimento dei seppur critici livelli di traffico attuali nei centri abitati, costituisce condizione essenziale per non peggiorare le condizioni di sicurezza stradale attualmente in essere.

#### 7.3.1.1 Elementi per il monitoraggio

I parametri da controllare per verificare in fase operativa il perseguimento delle prestazioni sopra descritte sono

- 1) Rilevazione dei flussi di traffico prima dell'allestimento e durante l'esercizio del cantiere
- 2) Rilevazione parametri di incidentalità prima dell'allestimento e durante l'esercizio del cantiere

La frequenza e la durata delle rilevazioni saranno definite nel piano di monitoraggio.

### 7.3.2 Vibrazioni

Le attività di cantiere, ed in particolare la movimentazione delle macchine operatrici e dei mezzi d'opera, soprattutto in ambito stradale, possono generare significativi effetti vibratori, che possano avere conseguenze sulle residenze prossime alle lavorazioni.

Nel caso di specie, tuttavia, solo sporadicamente si rilevano edifici residenziali collocati ad una distanza inferiore a 20 metri dal limite esterno del cantiere. Si ritiene pertanto che gli effetti vibratori in questo caso non abbiano conseguenze significative.

Diverso è il caso dei centri abitati interessati dai percorsi dei mezzi di cava. Infatti, nonostante sulla base degli esiti dello studio dei percorsi sia stato possibile verificare come i differenziali di traffico tra la fase ante operam e l'esercizio del cantiere non presentassero valori significativi, la tipologia dei veicoli (mezzi d'opera operanti al limite di peso potenziale) e lo stato dei manti stradali, inducono a prevedere che saranno avvertite vibrazioni sugli edifici prospicienti i percorsi.

A tal fine lo studio prescrive di operare una regolarizzazione dei manti stradali prima dell'avvio del cantiere ed il successivo ripristino a cantiere ultimato.

I tratti di strada interessati da tali interventi sono :

ARTERIA	TRATTO STRADALE	ESTENSIONE	LARGHEZZA MEDIA	SUPERFICIE TOTALE
SP ex SS 234	Abitato di Orio Litta	1400 m	7 m	9800 mq
SP ex SS 234	Abitato di Ospedaletto Lodigiano	600 m	9 m	5400 mq
SP 126	Abitato di Ospedaletto Lodigiano	900 m	8 m	7200 mq
SP 126	Abitato di Somaglia	1400 m	8 m	11200 mq
<b>TOTALE</b>				<b>33.600 mq</b>

Complessivamente si dovrà dare corso a lavorazioni di fresatura e ripresa del manto di usura per complessivi 33.600 mq prima dell'avvio del cantiere e ripetere l'intervento dopo la conclusione dei lavori.

#### 7.3.2.1 Elementi per il monitoraggio

Il parametri da controllare per verificare in fase operativa il perseguimento delle prestazioni sopra descritte consisterà nella rilevazione delle vibrazioni avvertite nei siti interessati e la presenza di eventuali danni agli edifici prima e durante l'esercizio del cantiere.

La frequenza e la durata delle rilevazioni saranno definite nel piano di monitoraggio.

### 7.3.3 Qualità dell'aria

L'impatto del cantiere sulla qualità dell'aria si manifesta nella presenza di polveri che, nello specifico, possono essere ricondotte a due tipologie di sorgenti:

- gas di scarico mezzi;
- polvere sollevata.

Per quanto attiene alle fasi di allestimento e ripristino del sito le attività che possono determinare emissione di polveri sono rappresentate dalla movimentazione del terreno ed apertura delle piste di accesso, dal transito dei macchinari all'uso utilizzati.

Tali fasi presentano durata limitata e sono svolte prevalente in corrispondenza di un areale già protetto dai presidi fonoisolanti. Si prevede pertanto un impatto molto limitato

In fase operativa le azioni rilevanti svolte all'interno del cantiere Base Centrale sono:

1. betonaggio: rappresenta l'insieme delle operazioni legate alla produzione del calcestruzzo. Queste azioni sono da considerarsi localizzate in corrispondenza dell'impianto di betonaggio ed il ciclo di lavorazione è considerato continuo per un periodo pari all'intera giornata lavorativa.
2. scarico inerti: per l'approvvigionamento dell'impianto di betonaggio, in corrispondenza del sito di stoccaggio. E' previsto un approvvigionamento ogni due settimane per cui l'impatto di questa attività è stata complessivamente stimata in pochi minuti al giorno:
3. carico calcestruzzo: in betoniere. E' prevista una betoniera/ora, con un tempo di carico di 10 minuti.

Lungo il cantiere stradale si verificano invece:

1. attività di scavo con mezzi meccanici;
2. movimenti di mezzi per l'approvvigionamento dei materiali da rilevato e la loro distribuzione lungo il cantiere stradale;
3. movimenti di mezzi per lo smaltimento dei materiali di scavo e la loro posa in opera lungo il cantiere.

Dato la ridotta movimentazione delle terre nell'ambito del cantiere ( 45.000 mc circa), applicando gli algoritmi utilizzati per il transito dei mezzi di cava ( vedi succ.), si stima un volume di transiti giornalieri endogeni al cantiere nella misura media di 5 autocarri giorno.

I transiti che si verificano sulla rete stradale esterna al cantiere sono desumibili dallo STUDIO DEI PERCORSI DEI MEZZI DI CAVA E DI CANTIERE (elab. 0003 0306) ed è determinata in 230 autocarri giorno

### Gas di scarico mezzi

Per quanto riguarda le emissioni dai motori, si sono considerati i mezzi d'opera mediamente utilizzati nelle tre fasi di lavoro sopra indicate.

Assumendo i parametri di emissione sviluppati in occasione del cantiere autostradale lungo la tratta Reggio Emilia - Modena, assimilabile proporzionalmente a quello in esame, ipotizzando un consumo medio di carburante per macchina operatrice di circa 26.4 litri/h, un coefficiente globale di utilizzo dei mezzi previsti pari al 60%, che tiene conto dei tempi di fermo per manutenzione straordinaria e ordinaria, rifornimenti e rabbocchi, operatività al di sotto della potenza massima, simultaneità di funzionamento dei mezzi presenti, si possono assumere i seguenti valori di emissioni;

Tabella 7.3.3/1 emissioni particolato da mezzi di cantiere.

Fase di lavoro	area interessata	emissioni (g/s)
allestimento	area cantiere	0,039
operativa	area movimentazione inerti	0,034
smantell./ripristino	area cantiere	0,039

Durante la fase di allestimento e di ripristino l'area di competenza è l'area totale del cantiere. Si avrà quindi una sorgente di tipo areale con superficie coincidente con quella di cantiere.

Nella fase operativa l'area di competenza è limitata all'area nella quale si movimentano inerti. Le sorgenti saranno di tipo areale, con superficie dipendente dalle ipotesi adottate.

**Polvere sollevata nei movimenti terra e materiali.**

la quantità delle emissioni di polvere generata dalle attività in un cantiere, pur assai variabile nel tempo, è ritenuta in generale proporzionale alla superficie del territorio interessato, al livello di attività delle operazioni di cantiere, al contenuto di frazione fine del terreno ed inversamente proporzionale al quadrato dell'umidità del suolo, ed è stimabile su valori variabili tra 0,30-0,35 Kg/m<sup>2</sup> per mese di attività (ipotesi cautelativa per il cantiere in esame).

Questo valore può essere utilizzato con le seguenti ipotesi:

- livello di attività nel cantiere da medio a elevato;
- contenuto medio di frazione fine (circa il 30%);
- clima semiarido.

I valori ipotizzati sono riportati nella tabella seguente

Tabella 7.3.3/2 emissioni particolato nell'area di cantiere.

Fase di lavoro	area interessata	emissioni (g/s)
allestimento	area cantiere	1,11
operativa	area movimentazione inerti	0,11
ripristino	area cantiere	1,11

Sulla base dei dati sopra riportati si può stimare un impatto complessivo generato dal cantiere pari a 38 µg/m<sup>3</sup>/die di polveri, alla distanza di 50 metri.

Tale valore, anche ipotizzando un livello di polveri di fondo elevato, pari 90 µg/m<sup>3</sup>/die non comporta superamenti del limite imposto dalla Regione Lombardia, pari a 180 µg/m<sup>3</sup>/die.

Tuttavia, se per gli effetti vibratorii la distanza delle residenze dal cantiere presenta valori cautelativi, per quanto attiene la dispersione di polveri, indipendentemente dai valori stimati e dall'andamento dei fattori meteorologici, l'impatto sugli abitati sarà significativo.

I valori sopra esposti, fortemente condizionati dalla polvere sollevata dai mezzi, sono relativi alle aree di cantiere. Per quanto attiene all'inquinamento da traffico sulla rete stradale esterna, sulla base di quanto emerso nello Studio dei Percorsi dei Mezzi di Cava, non si prevedono effetti significativi nè in ambito extraurbano, né in ambito urbano. Particolare attenzione dovrà essere posta all'allestimento dei carichi che dovranno essere protetti come evidenziato in seguito

**4.2.6 Interventi di mitigazione**

Per quanto sopra esposto, anche se le emissioni prodotte dalle attività di cantiere risultano contenute e al di sotto dei limiti di legge, si ritiene comunque necessario procedere per contenere ulteriormente le emissioni.

- **Emissioni di gas di scarico dei mezzi di cantiere**

Per ridurre queste si limiterà la velocità dei mezzi (utile anche per ridurre l'emissione di polveri) e si effettuerà una manutenzione accurata e periodica degli stessi.

- **Sollevamento di polveri**

Per quanto riguarda il transito dei mezzi:

- si asfalteranno gli accessi carrabili al cantiere e l'area direzionale;
- si utilizzerà un misto stabilizzato a calce antipolvere per la pavimentazione della pista di servizio;

- si provvederà ad umidificare le piste sterrate due volte al giorno e a lavare le gomme all'uscita del cantiere;
- si provvederà alla copertura dei carichi di materiale inerte e ad una frequente pulizia dei mezzi
- per quanto riguarda l'impianto di betonaggio si utilizzerà un impianto con depolveratore;

#### Elementi per il monitoraggio

Il parametri da controllare per verificare in fase operativa il perseguimento delle prestazioni sopra descritte consisterà nella rilevazione dei valori ante operam della presenza di polveri in atmosfera negli abitati prossimi alle aree di cantiere, per la determinazione dei valori di fondo. Durante l'attività di cantiere si effettueranno rilevazioni comparative in prossimità della ree di lavorazione e lungo le piste di cantiere ove prossime a ricettori sensibili. La frequenza e la durata delle rilevazioni saranno definite nel piano di monitoraggio.

### 7.4 Suolo

Non sono previsti impatti significativi rispetto al tema del suolo.

Uno specifico approfondimento sulla gestione delle terre sia di scavo che per la formazione dei rilevati è contenuta nel paragrafo 8 – "GESTIONE DELLE TERRE" .

Le misure di controllo, verifica e tutela in esso previsti possono essere assunti ad parametri per il monitoraggio degli effetti del cantiere in questo ambito.

Anche le lavorazioni i presenza di falda sono limitate ed in ogni caso saranno realizzate mediante l'abbassamento del livello di falda con sistemi tipo well point. Le acque emunte saranno convogliate nei corsi d'acqua ricettori più prossimi previa accordi con i gestori.

### 7.5 Acqua

Nei paragrafi precedenti sono state illustrate le modalità di gestione delle acque provenienti dai piazzali di lavoro a dalle aree di cantiere che dovranno garantire il rispetto dei limiti che la normativa impone per l'esercizio delle installazioni previste nei Cantieri base e nei Cantieri operativi.

Per quanto attiene la rette di drenaggio superficiale, il programma dei lavori prevede che in fase preliminare alle lavorazioni si proceda alla regolarizzazione delle interferenze. Non si prevedono quindi impatti significativi in questo ambito.

#### 7.5.1.1 Elementi per il monitoraggio

Il parametri da controllare per verificare in fase operativa il perseguimento delle prestazioni sopra descritte consisterà nella campionatura periodica della qualità delle acque reflue in uscita dai cantieri

La frequenza e la durata delle rilevazioni saranno definite nel piano di monitoraggio.

### 7.6 Ambiente naturale

L'inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera nella fase di esercizio è ampiamente trattato nella specifica sezione del progetto definitivo ( ME00 ME INTERVENTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE).

Per quanto attiene gli impatti derivanti del cantiere si evidenziano i seguenti elementi di attenzione:

- impatto dei cantieri fissi e delle aree operative
- Recupero ambientale del sito e situazione finale

#### 7.6.1 Impatto dei cantieri fissi e delle aree operative

Come evidenziato nel paragrafo dedicato al rumore le attività di cantiere saranno protette da pannellature fonoisolanti. Lo studio di inserimento paesaggistico ed ambientale ha dedicato ampio spazio al tematismo individuando tipologie e modalità di intervento finalizzate al migliore inserimento paesaggistico ed ambientale. L'assunzione di tali modalità potranno consentire anche nello specifico, un corretto inserimento degli allestimenti di cantiere.

L'attività di cantiere presenta significativi impatti sull'ambiente naturale sia in ambito faunistico che vegetale. Per quanto attiene alla vegetazione presente in sito, che presenta particolari caratteri di sensibilità per la presenza del Parco del Brembiolo, si rimanda agli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale contenuti nella sezione ME00, che prevedono interventi finalizzati alla valorizzazione delle aree interessate, più che ad una mera mitigazione.

Per quanto attiene la fauna terrestre si prevede che l'allestimento del cantiere non presenti effetti ad alto impatto. La rinaturalizzazione di ampie aree e la formazione di articolati corridoi ecologici costituirà comunque occasione per la ricostituzione e l'ampliamento degli habitat naturali .

la fauna ittica, particolarmente condizionata dagli interventi sulla rete del drenaggio superficiale. sarà monitorata con attenzione. In attuazione delle disposizioni vigenti dovrà essere prestata particolare attenzione alle asciutte dei canali e si dovrà provvedere ad interventi per il ricupero e la ricollocazione della fauna ittica.

#### 7.6.2 Recupero ambientale del sito e situazione finale

Alla fase di smantellamento sia dei cantieri sia delle aree operative, saranno realizzati i tratto di viabilità complementare prevista in progetto, ove insistente sull'area di cantiere.

Segue poi la fase finale di recupero ambientale dei siti, compiutamente sviluppato nella Relazione Paesaggistica (elaborato ME00 2000), di seguito sintetizzata per punti::

1. pulizia totale dell'area con asportazione e trasporto a discarica dello strato inerte di sottofondo e di eventuali inorganici prodotti dalle lavorazioni eseguite in cantiere; i materiali di scavo saranno trattati come rifiuto ed avviati alle discariche evidenziate nella sezione relativa alla gestione delle terre.
2. aratura profonda del terreno per frantumare lo strato superficiale fortemente compattato dall'attività di cantiere;
3. la ricollocazione del terreno vegetale precedentemente asportato per uno spessore medio di 30 cm su tutta la superficie di intervento (così come evidenziato sulle tavole:
4. il rimodellamento del paesaggio con gli opportuni raccordi alla morfologia della zona.

##### 7.6.2.1 Elementi per il monitoraggio

Il monitoraggio del perseguimento delle prestazioni sopra descritte consisterà nella verifica periodica dell'impatto degli allestimenti sull'ambiente mentre pe gli interventi di rinaturalizzazione, ivi compreso il ripristino delle aree di cantiere, si procederà alla verifica della regolare esecuzione degli interventi di ripristino.

La frequenza e la durata delle rilevazioni saranno definite nel piano di monitoraggio.

## 8. GESTIONE DELLE TERRE

### 8.1 Premessa

Tutte le lavorazioni che prevedono movimenti di terre ed inerti sono realizzate mediante utilizzo delle seguenti tipologie di materiali:

- 1) materiali di cava in sorte (rilevati, cassonetti e risanamenti)
- 2) materiali di cava lavati, vagliati e selezionati (calcestruzzi . conglomerati bituminosi di base)
- 3) materiali di cava frantumati, vagliati e selezionati (conglomerati bituminosi)
- 4) terreno vegetale di cava (rivestimenti vegetali delle scarpate – dune artificiali)
- 5) terreno vegetale scavato in loco per la realizzazione delle opere in progetto (dune artificiali)
- 6) materiale inerte scavato in loco per la realizzazione delle opere in progetto (rilevati – struttura delle dune artificiali).

Approvvigionamenti:

- I materiali selezionati per calcestruzzi si prevede, come già più sopra evidenziato, l'approvvigionamento sul mercato ed il deposito temporaneo nel Cantiere Centrale Nord;
- i conglomerati bituminoso si prevede che questi vengano stesi in opera e confezionati al di fuori delle aree di cantiere;
- i materiali inerti per la formazione dei rilevati saranno acquisiti da siti individuati dal Piano Cave della Provincia di Lodi che individua gli ambiti estrattivi, le qualità ed i quantitativi massimi cavabili. Nel successivo paragrafo 8.2 il tema sarà compiutamente sviluppato;
- il terreno vegetale per il rivestimento dei rilevati e la formazione delle dune artificiali proverrà dalle lavorazioni di scotico e scavo superficiale previste in progetto;
- ferme restando le verifiche di cui al successivo paragrafo 8.2., una quota parte pari al 70% del materiale proveniente dagli scavi effettuati in cantiere sarà riutilizzato per la realizzazione dei rilevati e dei relativi piani di posa;
- il restante materiale di scavo sarà gestito con le modalità di cui al successivo paragrafo 8.2. Qualora il materiale non risultasse idoneo per il reimpiego in cantiere dovrà esser avviato a discarica con le modalità di cui al successivo paragrafo 8.4;
- ove se ne verificasse la necessità, il terreno vegetale proveniente da cave sarà approvvigionato sul mercato dati i limitati quantitativi.

### 8.2 Gestione delle terre di scavo

#### 8.2.1 Indicazioni normative

Non essendo stato ancora emanato il decreto ministeriale per la gestione delle terre e rocce da scavo provenienti dai piccoli cantieri, le indicazioni riportate nel seguito sono valide per la gestione delle terre e rocce da scavo, indipendentemente dal volume movimentato (il D.M. 02/05/2006 *"Semplificazione delle procedure amministrative relative alle terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni la cui produzione non superi i seimila metri cubi di materiale, ai sensi dell'articolo 266, comma 7, del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152"* è stato dichiarato inefficace con comunicazione del Ministero dell'Ambiente del 26/06/2006).

L'esclusione delle terre da scavo dal campo di applicazione del regime dei rifiuti era già contemplata dall'art. 186 del D.Lgs. 152/2006. Tale articolo è stato sostituito integralmente alla luce delle modifiche al predetto D.Lgs. 152/2006 intervenute con l'emanazione del D.lgs. 4/2008 entrato in vigore il 13.02.2008.

Le condizioni stabilite dal comma 1 stabiliscono che le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p).

### 8.2.2 Attività di controllo

Particolare importanza si ritiene debba essere posta alle fasi di controllo riguardanti l'effettivo avvio delle terre da scavo al riutilizzo previsto.

La fase di controllo deve quindi puntare ad accertare l'effettivo integrale utilizzo della terra da scavo secondo quanto comunicato.

Il controllo può realizzarsi nelle tre fasi principali della gestione del materiale:

- 1) produzione e avvio al riutilizzo;
- 2) trasporto del materiale dal sito di origine a quello di previsto riutilizzo;
- 3) nell'ambito del sito/processo produttivo in cui il materiale sarà effettivamente utilizzato.

Nella fase 1) il controllo principale si ritiene spetti all'Ente che ha autorizzato l'opera da cui origina il materiale. A tal fine, si ritiene opportuno che l'Ente prescriva di inviare, al termine delle operazioni di movimentazione delle terre e rocce da scavo, apposita dichiarazione, firmata dal soggetto titolare del procedimento ex art. 186 (legale rappresentante/direttore lavori) attestante:

- i quantitativi complessivi di terre e rocce da scavo prodotti;
- quantità di terre e rocce da scavo conferite alle diverse destinazioni autorizzate;
- eventuali quantità residue avviate a recupero/smaltimento come "rifiuto" (allegando in tal caso la documentazione amministrativa (formulari di identificazione dei rifiuti) attestante il conferimento ad impianti autorizzati.

La dichiarazione di fine lavori dovrà essere trasmessa, a cura del soggetto titolare del procedimento ex art. 186, oltre al Comune che ha rilasciato l'atto di assenso anche ai Comuni in cui sono ubicati i siti di destinazione delle terre e rocce da scavo.

Nella fase 2) il controllo è svolto, in genere, da organi di Polizia. In tal caso è fondamentale per il trasportatore poter dimostrare al controllore la natura effettiva del materiale trasportato (ed in particolare la sua classificazione come non rifiuto).

Al riguardo, si ritiene opportuno che il carico sia accompagnato dal predetto "modello dell'assenso o altra forma di consenso" rilasciato dall'Ente responsabile. Come già detto in allegato al presente lavoro (Allegato 2A/2B), viene proposto un modello di documento che dovrebbe essere rilasciato per le finalità sopraesposte.

Il trasporto delle terre e rocce da scavo sarà effettuato senza l'emissione di formulari di identificazione rifiuto (FIR) in quanto detti materiali non sono da considerarsi rifiuti.

Nella fase 3) il controllo è, di norma, di competenza del Comune nel cui territorio è ubicato il sito/processo produttivo di destinazione finale del materiale.

Relativamente al recupero ambientale di cave coltivate, a cui è destinata molta della terra da scavo prodotta, si ritiene di poter condividere la linea già intrapresa dall'Ufficio Cave della Provincia, nelle più recenti autorizzazioni rilasciate, di prescrivere al gestore della cava la tenuta di un registro di presa in carico del materiale. In questa fase transitoria l'Ufficio Cave provvederà ad emanare specifica circolare informativa rivolta agli operatori del settore mirata a promuovere l'adozione di detto registro.

### 8.2.3 Deposito in attesa di utilizzo

La realizzazione di un deposito, all'esterno o all'interno del sito di origine, del materiale da scavo in attesa di riutilizzo deve essere esplicitato all'interno della domanda di utilizzo presentata, ed è ammessa nei soli casi in cui sia stato precedentemente identificato uno o più siti o modalità di riutilizzo.

Il deposito in attesa di utilizzo non potrà superare la durata massima di cui all'art. 186, commi 2, 3 e 4.

L'autorizzazione al deposito (DIA/PdC) dovrà contenere indicazioni/prescrizioni sulle modalità di gestione del deposito al fine di evitare/contenere eventuali inconvenienti.

Nel caso di riutilizzo di terre e rocce da scavo all'interno del medesimo cantiere di origine, la procedura di cui all'art. 186 del DLgs 152/06 dovrà trovare definizione nell'ambito del procedimento di autorizzazione del progetto/intervento edilizio.

Si ritiene che, limitatamente alla previsione di utilizzare la terra da scavo nello stesso ambito di origine, possa non essere necessario effettuare accertamenti analitici purché la destinazione d'uso della porzione di area da cui origina lo scavo sia la medesima della porzione di area in cui è previsto il riutilizzo.

Al riguardo è fatta salva in ogni caso la facoltà dell'Ente procedente di richiedere verifiche analitiche ove lo ritenga opportuno o in caso siano noti episodi di contaminazione dell'area.

### 8.2.4 Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Uno degli obiettivi fondamentali dell'art. 186 del D.Lgs 152/06 e delle modifiche introdotte dal D.Lgs 4/08 è quello di evitare la movimentazione incontrollata di terreno contaminato.

Peraltro lo stesso art. 186 al comma 1, lettera f) al riguardo, in particolare, dispone che "*deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione*".

Alla luce di quanto sopra si ritiene pertanto, in via cautelativa, utile provvedere ad eseguire in ogni caso una caratterizzazione analitica della terra da scavo utilizzando i seguenti criteri, che restano comunque indicazioni esemplificative e non esaustive.

Nello specifico si propone che:

- nei casi in cui il sito di origine del materiale non presenti criticità ambientali o possibili centri di pericolo si possa effettuare almeno un'analisi chimica su un campione di terreno ogni 3.000 mc circa di volume da scavare, col prelievo minimo di un campione di terreno per volumi inferiori;
- nei casi in cui le zone di scavo ricadano in aree industriali o soggette a potenziale contaminazione quali ad esempio:
  - \* serbatoi o cisterne interrato (sia in uso che dismesse) di sostanze pericolose;
  - \* apparecchiature contenenti PCB,
  - \* presenza di impianti gestione rifiuti o da scarichi di acque reflue,

\* reti stradali;

si ritiene si debba procedere ad una caratterizzazione analitica più approfondita tenendo conto dei centri di pericolo presenti sull'area in esame.

Si ritiene opportuno sottolineare che tali criteri si intendono applicabili solo ed esclusivamente ai terreni naturali (terre e rocce da scavo) e non ad altri tipi di inerti (demolizioni, asfalto ecc...) che si possono originare dai lavori ed ai quali non è applicabile il regime dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006. Fermo restando inoltre che le procedure dell'art. 186 non possono applicarsi ai terreni inquinati, si ritiene necessario che la gestione di terre da scavo all'interno di siti di bonifica debba essere valutata congiuntamente dagli Enti coinvolti nel procedimento di bonifica.

E' necessario ribadire che i suddetti criteri sono puramente indicativi ed hanno lo scopo di fornire un supporto agli Enti ed ai soggetti coinvolti nella gestione delle terre da scavo.

In rapporto al sito di destino le verifiche analitiche dovranno attestare la conformità del materiale di scavo ai limiti:

1. di cui alla colonna A tab. 1 allegato 5, titolo V, Parte IV D.Lgs. 152/06 nei casi in cui il materiale sia destinato ad essere impiegato in aree aventi uso a "verde pubblico – privato, residenziale", tra cui rientrano le aree agricole e, nella maggior parte dei casi, anche gli interventi di recupero ambientale di cave coltivate;
2. di cui alla colonna B tab. 1 allegato 5, titolo V, Parte IV, D.Lgs. 152/06 nei casi in cui sia destinata ad essere impiegata in aree aventi uso "commerciale ed industriale".

In caso di escavazione di terre e rocce di scavo aventi caratteristiche tali da consentirne l'impiego nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, l'art. 186 comma 1 prevede che tale impiego deve avvenire nel rispetto delle condizioni fissate dall'art. 183 comma 1 lettera p), tra le quali è in particolare disposto che:

- l'impiego dei materiali "sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito";
- le terre e rocce da scavo "soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati".

Anche in questo caso, si ritiene quindi trovi applicazione quanto già previsto nei casi precedenti illustrati con riferimento in particolare alla necessità di indicare nel progetto il luogo di destino e di accertare che le terre da scavo siano conformi al riutilizzo dal punto di vista chimico-analitico.

Per quanto attiene i parametri da ricercare in fase di caratterizzazione si ritiene possa essere condiviso come protocollo minimo la ricerca dei seguenti elementi/composti: Cromo Tot, Cromo VI, Piombo, Cadmio, Mercurio, Rame, Nichel, Idrocarburi Petroliferi Pesanti (TPH C>12).

Il numero dei parametri da ricercare potrà ovviamente essere incrementato ed adattato in rapporto alle specifiche conoscenze dell'area in esame e all'eventuale attività industriale svolta nel sito.

### 8.2.5 Connessione tra art. 186 del D.Lgs. 152/206 e la L.R. 14/98 in materia di cave

Fermo restando quanto sopra esposto, si evidenzia che nei casi di escavazione di terre e rocce di scavo aventi caratteristiche tali da consentirne l'impiego nei processi industriali permane l'obbligo di rispettare quanto previsto dall'art. 35 della L.R. 8 agosto 1998 n. 14, con particolare riferimento ai commi 2 e 3, di seguito riportati:

- I materiali litoidi di risulta provenienti da scavi autorizzati in conformità alle vigenti normative o da opere pubbliche, se non riutilizzati entro il cantiere di produzione o tal quali fuori del cantiere stesso, devono essere trattati in impianti di cava o in altri impianti autorizzati, se il loro volume supera i 30.000 mc. Il loro asporto è comunque subordinato a denuncia di prelievo e trasporto, da presentarsi alla Provincia e al Comune di pertinenza, da parte dell'impresa titolare del cantiere o del proprietario suo delegato con indicazione dei volumi di cui si prevede la movimentazione, luogo di prelievo e di collocazione o deposito.
- Il materiale inerte di risulta, di cui al comma 2, se destinato alla commercializzazione, è soggetto ai diritti di escavazione di cui all'art. 25 per i volumi eccedenti i 30.000 mc.

### **8.3 Inerti per la Formazione di Rilevati (Piano Cave della provincia di Lodi)**

Il Piano Cave della Provincia di Lodi, a seguito della revisione approvata con DCR VI/1547 del 31.03.2000, individua quattro poli estrattivi destinati esclusivamente ai fabbisogni straordinari del territorio Provinciale, c.d. "Cave di Riserva".

I poli individuati sono riportati nella seguente tabella unitamente al loro stato di attuazione al dicembre 2010:

<b>CAVE DI RISERVA</b>	<b>COMUNE</b>	<b>LOCALITÀ</b>	<b>SABBIA MC</b>	<b>NOTE</b>
Pg1	Senna Lodigiana	Bellaguarda	1.100.000 (residuo 1.000.000)	Ambito approvato: (attività sospesa a seguito di contenzioso tra Comune e Società)
Pg2	Senna Lodigiana	Cimitero	700.000	Progetto d'ambito ancora non predisposto
Pg3	Orio Litta	Ponte Lambro	500.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ambito approvato</li> <li>➤ esclusione via ok</li> <li>➤ Autorizzazione esercizio no in quanto manca contratto per fornitura inerte per opere pubbliche</li> </ul>
Pg4	Castiraga Vidardo Salerano sul Lambro	Pagnana	550.000	Progetto d'ambito ancora non predisposto

L'opera in oggetto è inserita nell'elenco delle opere che possono attingere alle cave di riserva e presenta un fabbisogno di circa 1.200.000 mc. così articolato:

CANTIERE (vedi elaborato 0003-0306 STUDIO DEI PERCORSI DEI MEZZI DI CAVA E DI CANTIERE)	LOTTO WBS	MATERIALE INERTE DI CAVA		MATERIALE DI SCAVO		D) FABBISOGNO NETTO DI INERTE DI CAVA (A+B-C)
		A) FORMAZIONE DEI RILEVATI	B) FORMAZIONE DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI	C) MATERIALE REIMPIEGATO (60% DEL TOTALE)	PROVENIENZA (LOTTO)	
CANTIERE NORD (CAVE PG1 E PG2)  FABBISOGNO MC 488918.7165 PERCENTUALE SUL TOTALE 41.56484267	1	195045.21	21512.464	25281.108	1	191276.566
	2	201012.44	11087.598	9890.682	2	202209.356
	8 (25%)	65712.5525	14456.74	2360.208	8	77809.0845
	9	17257.77	3219.582	2853.642	9	17623.71
CANTIERE CENTRO (CAVA PG3)  FABBISOGNO MC 598651.6605  PERCENTUALE SUL TOTALE 50.89365828	0 SEGNALETICA	4412.25	0	0		4412.25
	3	291815.08	6661.804	1803.156	3	296673.728
	4	13622.22	824.682	426.522	4	14020.38
	5A	78729.293	8504.028	2242.506	5A	68929.7714
				16061.0436	5B (70 %)	
	5B	2365.302	9711.8	6883.3044	5B (30%)	5193.7976
	6	13905.17	2336.062	2378.628	6	4391.4828
				9471.1212	7 (30%)	
	8 (75%)	197137.6575	0	0		197137.6575
	10	34400.17	2293.536	103.518	10	14490.9052
22099.2828				7 (70%)		
11	150	0			150	
12	0	0	0	12	0	
CANTIERE SUD (CAVA PG1) FABBISOGNO MC 81960.794 PERCENTUALE SUL TOTALE 6.967799335	7	59085.26	22875.534	0		81960.794
<b>TOTALI</b>		<b>1174650.375</b>	<b>103483.83</b>	<b>101854.722</b>		<b>1176279.483</b>

In linea generale l'esame della relazione geologico geotecniche del progetto permette di affermare che i materiali di scavo siano effettivamente reimpiegabili nella realizzazione di rilevati. In fase esecutiva si dovrà provvedere ad una effettiva caratterizzazione per determinare gli ambiti di utilizzo o eventualmente quali correzioni apportare.

I fabbisogni eccedenti saranno approvvigionati dalle cave indicate nel piano allegato al progetto. In termini cautelativi stima tuttavia che non più del 60% del materiale di scavo sia reimpiegato.

Come si evince dalla tabella sopra riportata il saldo del fabbisogno del materiale inerte è computato al netto del materiale di scavo reimpiegabile ed è comprensivo delle quantità necessarie per la formazione dei piani di posa dei rilevati.

Il reimpiego avviene direttamente nell'ambito dei singoli lotti, ovvero in lotti contigui senza la formazione di depositi, anche temporanei. La successione delle lavorazioni in funzione del reimpiego è stata puntualmente inserita nel cronoprogramma ( elab. 0003-0310). Le modalità di verifica delle caratteristiche dei materiali sono esplicitate nel successivo paragrafo 8.3.

Solo nel caso del materiale reimpiegabile scavato nell'ambito del lotto 7 ( mc 31570.40) destinato al lotto 6 ( mc 9471,12) ed al lotto 10 ( mc 22099,28 ), sarà necessario prevedere la formazione di depositi temporanei rispettivamente in prossimità delle aree di lavoro 2.3 e 2.4 ( vedi elab 0003-0302). Il deposito in attesa di utilizzo non potrà superare la durata massima di cui all'art. 186, commi 2, 3 e 4. del D.Lgs. 152/2006.

Per quanto attiene il riempimento degli scavi per la posa delle condotte idrauliche, in quanto prevalentemente realizzate nell'ambito del rilevato stradale, si prevede di utilizzare integralmente il materiale di scavo,

il quadro complessivo dei riutilizzi è rappresentato nella tabella seguente:

<b>GESTIONE SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA PER OPERE IDRAULICHE</b>			
LOTTO	A) SEZIONE OBBLIGATA PER OPERE IDRAULICHE	B) RIEMPIMENTO SCAVI PER CONDOTTE IDRAULICHE	C) RESIDUO SCAVO SEZIONE OBBLIGATA IDRAULICA (A-B)
1	9476.36	4640	<b>4836.36</b>
2	10807.25	6660	<b>4147.25</b>
3	5294.58	2920	<b>2374.58</b>
5a	6753.24	3160	<b>3593.24</b>
5b	6475.92	4860	<b>1615.92</b>
6	0	0	<b>0</b>
7	7759.9	4320	<b>3439.9</b>
8	8721.68	5060	<b>3661.68</b>
9	5346.54	3800	<b>1546.54</b>
	<b>60635.47</b>	<b>35420</b>	<b>25215.47</b>

La disponibilità straordinaria di inerte, come individuata dal Piano Cave, costituisce vincolo di destinazione per i materiali estratti, ma non esclude che le opere, ancorché definite come straordinarie, possano essere realizzate con la disponibilità ordinaria prevista dal Piano stesso.

A tutt'oggi la disponibilità dei poli straordinari è intatta ad eccezione del polo PG 1 dal quale sono stati estratti 100.000 mc circa per la realizzazione di interventi sulla SS 9 via Emilia.

Tra le opere straordinarie individuate dal Piano inoltre, è attualmente in corso di esecuzione la Variante di Codogno della SP ex SS 234, che presenta un fabbisogno pari a mc 300.000. Non essendo noto, allo stato, quali siano le modalità di fornitura di tale materiale è necessario ipotizzare che venga prelevato dai poli di riserva di cui sopra.

Escludendo per motivi di collocazione territoriale il polo PG 4. Le cave che si prevede di attivare per la realizzazione dell'opera sono i poli PG1, PG2 e PG 3, come si evince dall'elaborato 0003 0301.

I poli PG1 e PG2 sono tuttavia gravati da vincoli di diverso genere che hanno indotto il Ministero Beni Architettonici e Culturali ad esprimere in sede di Conferenza dei Servizi la seguente prescrizione

*"siano revisionati i poli estrattivi attualmente individuati nel progetto definitivo considerato che il polo estrattivo Pg2 ricade in parte in ambito sottoposto a tutela archeologica con Decreto del Soprintendente Regionale 05-03-02 ed in ogni caso la coltivazione della parte non sottoposta a tutela provocherebbe danneggiamenti al sito vincolato e che il suddetto polo e il polo Pg 1, entrambi in comune di Senna Lodigiana, rientrano nell'ambito assoggettato dalla Regione Lombardia a dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'ambito agrario e golenale della valle del fiume PO, in data 21 luglio 2009, all'interno del quale non sono consentite attività di cava e di discarica."*

Pertanto, posto che il quantitativo del solo polo PG3 ( l'unico a non essere interessato da vincoli) non è in grado di soddisfare il fabbisogno complessivo, si è reso indispensabile verificare l'affettiva disponibilità dei poli PG1 e PG 2, in assenza della quale, sarebbe necessario perseguire soluzioni alternative in ordine alla fornitura dei materiali per la formazione dei rilevati.

Al fine di approfondire le condizioni di recepimento del parere sopra espresso e verificare la disponibilità dei poli, è stata attivata un'interlocuzione con la Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Lombardia culminata nell'incontro del 24 gennaio 2011, nel corso del quale è emerso quanto segue:

- Come evidenziato dal parere sopra richiamato i poli PG 1 e PG 2 rientrano nell'ambito assoggettato dalla Regione Lombardia a dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'ambito agrario e golenale della valle del fiume Po, con D.G.R. 23 dicembre 2009 n° 8/10918.
- Il vincolo paesaggistico di cui sopra non esclude, tuttavia, tassativamente la possibilità di coltivazione degli ambiti stessi, difatti lo stesso vincolo recita: *"per le cave esistenti o comunque incluse nel Piano delle Cave della Provincia di Lodi dovrà essere redatto un dettagliato piano di recupero al fine di individuare le modalità di escavazione più appropriate per valorizzare al termine dell'attività le particolari condizioni geomorfologiche (orlo di terrazzo fluviale) coerentemente con le connotazioni delle aree di valore naturalistico adiacenti.....omissis....."*.
- Il vincolo archeologico apposto con Decreto del Soprintendente Regionale 05-03-02 è stato imposto per evitare che le attività di coltivazione della cava potessero disperdere o distruggere reperti importanti, In quanto alcuni rinvenimenti hanno fatto supporre un interesse archeologico del sito. La coltivazione della cava è pertanto subordinata all'effettuazione di una campagna di scavo archeologico.
- nessuno dei due vincoli per sua natura è in grado di escludere tassativamente che si possa procedere alla coltivazione delle cave.

Pertanto, posto che un attento e mirato progetto di coltivazione, sviluppato nel rispetto dei vincoli che gravano sui poli PG1 E PG2 può, non solo garantire la salvaguardia dei valori intrinseci, paesaggistici ed archeologici degli ambiti, ma anche consentire l'esecuzione di una campagna di scavo preventiva ai fini archeologici ed una potenziale valorizzazione dei siti interessati dalla dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'ambito agrario e golenale della valle del fiume Po, si prevede che il contratto dell'opera in oggetto, ove richiedesse effettivamente la coltivazione dei poli estrattivi di cui sopra, evidenzi esplicitamente l'onere in capo al soggetto titolare del progetto di coltivazione a porre in essere le seguenti attività:

- Attivare una campagna di scavo archeologico sul polo PG2, impegnandosi a ridimensionare l'ambito di coltivazione delle cava alle aree che risultassero prive di interesse archeologico;
- un progetto di coltivazione dei poli PG1 e PG2 sviluppato nel rispetto delle indicazioni e dei vincoli della dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'ambito agrario e golenale della valle del fiume Po, di cui alla DGRL 23 dicembre 2009 n° 8/10918;

Il progetto di coltivazione dovranno essere approvati dalla Provincia di Lodi, competente in materia e dovranno acquisire l'approvazione della Soprintendenza Archeologica competente per quanto attiene alla campagna di scavo.

Alle condizioni di cui sopra sono pertanto confermate i poli estrattivi PG1 , PG2 e PG3 che il Piano Cave della Provincia di Lodi individua per l'opera in oggetto. I quantitativi attinti e le e le modalità di trasporto sono evidenziate nell'elaborato "STUDIO DEI PERCORSI DEI MEZZI DI CAVA E DI CANTIERE (elab. 0003 0306)

#### 8.4 materiali vegetali per la formazione di dune e rivestimenti scarpate

Come già evidenziato nel precedente paragrafo 8.1 il progetto prevede una consistente quota di reimpiego dei materiali di scavo per la formazione dei rilevati e dei relativi piani di posa oltre al riempimento.

La quota più consistente di riutilizzo riguarda tuttavia il materiale vegetale.

Viene considerato a questa stregua il materiale proveniente dagli scavi superficiali segnatamente per lo scotico dello strato vegetale propedeutico alla preparazione del piano di posa dei rilevati e per l'apertura o il risezionamento dei fossi idraulici.

Il materiale così ottenuto viene reimpiegato per la formazione delle dune vegetali fonoisolanti e per il rivestimento delle scarpate.

Il quadro complessivo dei reimpieghi è sintetizzato nella tabella seguente:

GESTIONE TERRENO VEGETALE													
LOTTO	A) SBANCAMENTO PER APERTURA FOSSI	B) SCOTICO PIANO DI POSA	C) TOTALE SCAVO VEGETALE (A+B)	D) FORMAZIONE DUNE FONOISOLANTI	E) RIVESTIMENTI SCARPATE	F) RIVESTIMENTI VEGETALI DUNE	G) DUNE AREE DI CANTIERE	H) TOTALE FABBISOGNI TERRENO VEGETALE (D+E+F+G)	I) FABBISOGNI EXTRA LOTTO (H-C)	L) ECCEDENZE DI LOTTO (H-C)	M) REIMPIEGO EXTRA LOTTO (H)	PROVENIENZA	N) SCAVO A RIFIUTO (L-M)
1	18'184.69	21512.464	39'697.15	19'223.64	20'685.16	2'696.50	15000	57'605.30	-17'908.15	0.00	7'615.46	LOTTO 8	
											7'947.38	LOTTO 5A	
											127.15	LOTTO 4	
											2'218.16	LOTTO 5B	
2	10'181.78	11087.598	21'269.38	15'495.00	6'562.26	0.00		22'057.26	-787.88	0.00	787.88	LOTTO 5B	
3	3'225.18	6661.804	9'886.98	0.00	11'487.23	0.00		11'487.23	-1'600.25	0.00	1'600.25	LOTTO 5B	
4	0.00	824.682	824.68	0.00	697.53	0.00		697.53	0.00	127.15			
5a	16'888.36	8504.028	25'392.39	12'138.74	4'092.40	1'213.87		17'445.01	0.00	7'947.38			
5b	29'690.13	9711.8	39'401.93	21'341.27	2'039.93	2'134.13		25'515.32	0.00	13'886.61			
6	0.00	2336.062	2'336.06	0.00	1'075.40	0.00		1'075.40	0.00	1'260.66			
7	26'749.29	22'875.53	49'624.82	33'759.22	5'441.25	3'375.92	17'500	60'076.39	-10'451.57	0.00	9'280.32	LOTTO 5B	
											1'171.25	LOTTO 6	
8	5'952.70	14456.74	20'409.44	0.00	12'793.98	0.00		12'793.98	0.00	7'615.46			
9	6'935.13	3219.582	10'154.71	0.00	2'853.46	0.00		2'853.46	0.00	7'301.25			7'090.94
10	0	2293.536	2293.536	0	2593.26	0		2593.26	-299.724	0	89.41	LOTTO 6	
											210.31	LOTTO 9	
TOTALI	117'807.26	103'483.83	221'291.09	101'957.87	70'321.86	9'420.42	32'500	214'200.15	-31'047.57	38'138.51	31'047.57		7'090.94

Anche in questo caso il reimpiego avviene direttamente nell'ambito dei singoli lotti, ovvero in lotti contigui senza la formazione di depositi, anche temporanei. La successione delle lavorazioni in funzione del reimpiego è stata puntualmente inserita nel cronoprogramma ( elab. 0003-0310). Le modalità di verifica delle caratteristiche dei materiali sono esplicitate nel successivo paragrafo 8.3. pur ipotizzando che, trattandosi di terreni normalmente soggetti a coltivazioni agricole, le caratteristiche del materiale di scavo siano rispondenti alle prescrizioni normative.

Solo nel caso del materiale reimpiegabile scavato nell'ambito dei lotti 5a, 5b e 9, in quanto destinato, parzialmente o in toto, ai lotti 1, 2 e 10, sarà necessario prevedere il trasporto del materiale nell'ambito del cantiere. Il materiale tuttavia prima di essere reimpiegato alla destinazione finale sarà depositato temporaneamente in prossimità delle aree di lavoro 1.4.1, 1.4.2, 1.5 e 2.4 ( vedi elab 0003-0302). Il deposito in attesa di utilizzo non potrà superare la durata massima di cui all'art. 186, commi 2, 3 e 4. del D.Lgs. 152/2006.

Al fine di una corretta gestione dei reimpieghi dei materiali il programma lavori è stato calibrato in funzione delle diverse fasi, come si evince dalla tabella successiva.

Il materiale eccedente non riutilizzato ( mc 7.090,94) dovrà essere conferito a discarica, unitamente al materiale utilizzato per le dune dei cantieri da smaltire a fine lavori ( mc 32.500).

Gli accumuli saranno seminati con un miscuglio ricco di leguminose al fine di mantenere le caratteristiche di fertilità dei suoli.

### 8.5 Bilancio complessivo delle terre di scavo

Nell'ambito del presente appalto si prevedono i seguenti volumi complessivi di movimenti di materia.

QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI SCAVI											
PRODUZIONE COMPLESSIVA							REIMPIEGHI				M) SCAVO A RIFIUTO (F-L)
LOTTO	A) SBANCAMENTO ORDINARIO	B) SBANCAMENTO PER APERTURA FOSSI	C) SEZIONE OBBLIGATA PER MANUFATTI	D) SEZIONE OBBLIGATA PER OPERE IDRAULICHE	E) SCOTICO PIANO DI POSA	F) TOTALE SCAVI (A+B+C+D+E)	G) FORMAZIONE E DI RILEVATI E PIANI DI POSA (60% DEL TOTALE)	H) RIEMPIMENTO SCAVI PER CONDOTTE IDRAULICHE	I) DUNE E RIVESTIMENTI SCARPATE	L) TOTALE REIMPIEGHI (G+H+I)	
1	26867.2	18184.69	10431.62	9476.36	21512.464	86472.334	25281.108	4640	39697.154	69618.262	16854.072
2	247.97	10181.78	12089.25	10807.25	11087.598	44413.848	9890.682	6660	21269.378	37820.06	6593.788
3	630.68	3225.18	0	5294.58	6661.804	15812.244	1803.156	2920	9886.984	14610.14	1202.104
4	710.87	0	0	0	824.682	1535.552	426.522	0	824.682	1251.204	284.348
5a	144.27	16888.36	0	6753.24	8504.028	32289.898	2242.506	3160	25392.388	30794.894	1495.004
5b	34775.48	29690.13	1849.18	6475.92	9711.8	82502.51	22944.348	4860	39401.93	67206.278	15296.232
6	1597.47	0	2366.91	0	2336.062	6300.442	2378.628	0	2336.062	4714.69	1585.752
7	49177.44	26749.29	0	7759.9	22875.534	106562.164	31570.404	4320	49624.824	85515.228	21046.936
8	212	5952.7	60	8721.68	14456.74	29403.12	2360.208	5060	20409.44	27829.648	1573.472
9	11.16	6935.13	3198.37	5346.54	3219.582	18710.782	2853.642	3800	3'063.77	9717.4115	8993.3705
10	172.53	0	0	0	2293.536	2466.066	103.518	0	2293.536	2397.054	69.012
11	1236.89	0	1964.27	0	0	3201.16		0	0	0	3201.16
0	0	0	7792.5	0	0	7792.5		0	0	0	7792.5
<b>TOTALI</b>	<b>115783.96</b>	<b>117807.26</b>	<b>39752.1</b>	<b>60635.47</b>	<b>103483.83</b>	<b>437462.62</b>	<b>101854.722</b>	<b>35420</b>	<b>214200.148</b>	<b>351474.8695</b>	<b>85987.7505</b>

Il materiale di scavo da destinare a rifiuto è pari a complessivi 85.987,75 mc a cui si aggiunge il materiale utilizzato per le dune dei cantieri da smaltire a fine lavori ( mc 32.500) e così per complessivi mc 118.847, 75

### 8.6 Trasporto delle terre a rifiuto

In coerenza con quanto evidenziato nel parere espresso dall'Unità Operativa Difesa del suolo e rifiuti della Provincia di Lodi in sede di CdS, I materiali provenienti dagli scavi effettuati in cantiere, qualora non risultassero idonei al reimpiego o non venissero reimpiegati e comunque tutti i materiali provenienti dalla pavimentazioni delle aree di cantiere di qualunque tipo dovranno essere avviati a discarica.

Si elencano di seguito gli impianti autorizzati a trattare terre e rocce da scavo ed in particolare i rifiuti da costruzione e demolizione (codice C.E.R. 17.05.04);

#### 1) Terre e rocce da scavo

Ecolinea S.r.l.	Via Emilia, 34 - Guardamiglio
Gervasi Mario S.n.c.	Via Sandro Pertini, 58 - Codogno
Colombo Severo & C.	Località Belgiardino - Montanaso Lombardo
Gallotta S.p.a.	Frazione Belfiorito - Sant'Angelo Lodigiano
GGM Ambiente S.r.l.	Via U. La Malfa, 2 - Codogno
Lodigiana Recuperi S.r.l.	Via L. da Vinci, 4 - Corte Palasio
Lodigiana Ambiente S.r.l.	Via E. Fermi, 11 - Ospedaletto Lodigiano
Puli-Eco S.r.l.	Via E. Fermi, 7 - Ospedaletto Lodigiano
Asprenti Sergio S.r.l. (in costruzione)	Località Bellisolina - Montanaso Lombardo
Baronio Eredi S.r.l. (in fase di modifica)	Via Amendola, 1 - Casalpusterlengo

#### 2) Rifiuti provenienti da costruzione e demolizione

Ecolinea S.r.l.	Via Emilia, 34 - Guardamiglio
Gervasi Mario S.n.c.	Via Sandro Pertini, 58 - Codogno
Colombo Severo & C.	Località Belgiardino - Montanaso Lombardo
Gallotta S.p.a.	Frazione Belfiorito - Sant'Angelo Lodigiano
GGM Ambiente S.r.l.	Via U. La Malfa, 2 - Codogno
Lodigiana Recuperi S.r.l.	Via L. da Vinci, 4 - Corte Palasio
Lodigiana Ambiente S.r.l.	Via E. Fermi, 11 - Ospedaletto Lodigiano
Puli-Eco S.r.l.	Via E. Fermi, 7 - Ospedaletto Lodigiano
Asprenti Sergio S.r.l. (in costruzione)	Località Bellisolina - Montanaso Lombardo
Baronio Eredi S.r.l. (in fase di modifica)	Via Amendola, 1 - Casalpusterlengo
De Fabiani S.r.l.	Via Barbarossa, 11 - Cavenago d'Adda

	<p style="text-align: right;"><b>S.S. N.9 "Via Emilia"</b> <b>VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED ELIMINAZIONE</b> <b>PASSAGGIO A LIVELLO SULLA S.S. N.234</b></p>
--	--

Nell'anno 2009 gli impianti di cui sopra hanno trattato un quantitativo di materiale (in uscita) pari a circa 207.000 t corrispondente a circa 130.000 mc.