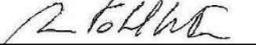


S.S. N. 9 "VIA EMILIA"

VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED ELIMINAZIONE PASSAGGIO A LIVELLO SULLA S.P. EX S.S. N.234

PROGETTO ESECUTIVO

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
|  Ing. Renato Vaira <small>(Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)</small> | ING. RENATO DEL PRETE Ing. Renato Del Prete <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</small> | DOTT. GEOL. DANILO GALLO Dott. Geol. Danilo Gallo <small>Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</small> | INTEGRAZIONE PRESTAZIONI Ing. Renato Del Prete | PROGETTISTA Ing. Valerio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small> |
| | | | PROGETTAZIONE STRADALE Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&M S.r.l.)</small> | PROGETTAZIONE IDRAULICA Ing. Fabrizio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small> |
|  Ing. Valerio Bajetti <small>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</small> | SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni Prof. Ing. Luigi Monterisi <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</small> |  E&G Engineering & Graphics S.r.l. Ing. Gabriele Incecchi <small>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</small> | PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MAGGIORI Ing. Renato Vaira <small>(Studio Corona S.r.l.)</small> | PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MINORI Ing. Nicola Ligas <small>(I.T. S.r.l.)</small> |
| | | | COMPUTI Ing. Valerio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small> | CANTIERISTICA Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&M S.r.l.)</small> |
|  Prof. Ing. Matteo Ranieri <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</small> | ECOPLAN <small>Studio di Ingegneria e Architettura</small> Arch. Nicoletta Frattini <small>Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</small> | ARKE' INGEGNERIA s.r.l. <small>Via Impegnativa Trapano n. 4 - 70129 Bari</small> Ing. Gioacchino Angarano <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</small> | GEOLOGIA Dott. Danilo Gallo | GEOTECNICA Ing. Gianfranco Sodero <small>(Studio Corona S.r.l.)</small> |
| | | | AMBIENTE Dott. Emilio Macchi <small>(ECOPLAN S.r.l.)</small> | SICUREZZA Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&M S.r.l.)</small> |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  Dott. Ing. Fabrizio CARDONE | IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE   Ing. Renato DEL PRETE | PROGETTISTA   Ing. Valerio BAJETTI | GEOLOGO   Dott. Danilo GALLO | IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE   Ing. Gaetano RANIERI |
|--|--|---|---|--|

| | |
|---------------|--|
| <h1>N001</h1> | <h2>N - CANTIERIZZAZIONE</h2> <h3>RELAZIONE DESCRITTIVA DI CANTIERIZZAZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE E GESTIONE DEL TRAFFICO</h3> |
|---------------|--|

| | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---------------------|--|
| CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. COMI E 1701 | | NOME FILE N001-T00CA00CANRE01_B.dwg | REVISIONE B | SCALA: - - |
| CODICE ELAB. T00CA00CANRE01 | | | | |
| D | | | | |
| C | | | | |
| B | EMMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA | LUGLIO 2018 | ING. LUISA GIANCANE | PROF. ING. LUIGI MONTERISI ING. VALERIO BAJETTI |
| A | EMMISSIONE | DICEMBRE 2017 | ING. LUISA GIANCANE | PROF. ING. LUIGI MONTERISI ING. VALERIO BAJETTI |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO APPROVATO |

SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 1.1 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI..... | 3 |
| 2. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE | 6 |
| 2.1 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI E PERCORSI OPERATIVI..... | 6 |
| 2.2 LOGISTICA E ATTIVITÀ PREVISTE NEI CANTIERI | 8 |
| 3. DEFINIZIONE RISORSE MATERIALI..... | 11 |
| 3.1 DEFINIZIONE FABBISOGNO DI CALCESTRUZZI | 11 |
| 3.2 DEFINIZIONE FABBISOGNO INERTI | 12 |
| 4. IMPIANTI DI CANTIERE | 14 |
| 4.1 IMPIANTO PRODUZIONE CLS..... | 14 |
| 4.2 IMPIANTO LAVAGGIO BETONIERE..... | 16 |
| 4.3 IMPIANTO DISTRIBUZIONE GASOLIO | 17 |
| 4.4 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO | 19 |
| 4.5 IMPIANTO EVACUAZIONE ACQUE METEORICHE | 19 |
| 4.6 IMPIANTO DI FOGNATURA..... | 20 |
| 4.7 APPROVVIGIONAMENTO ENERGIA ELETTRICA..... | 20 |
| 4.8 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE | 21 |
| 4.9 IMPIANTO ANTINCENDIO | 21 |
| 5. BARACCAMENTI..... | 22 |
| 5.1 GENERALITÀ..... | 22 |
| 5.2 UFFICI..... | 23 |
| 5.3 LABORATORIO | 23 |
| 5.4 OFFICINA | 23 |
| 5.5 MAGAZZINO..... | 23 |
| 5.6 GUARDIOLA..... | 24 |
| 5.7 SPOGLIATOI / AMBULATORIO | 24 |
| 5.8 MENSA, CUCINE | 24 |
| 6. GESTIONE RIFIUTI E AREE DI STOCCAGGIO..... | 26 |
| 7. GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE | 28 |
| 7.1 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI | 28 |
| 7.2 RUMORE..... | 29 |
| 7.3 SICUREZZA E SALUTE UMANA | 30 |
| 7.3.1 TRAFFICO VEICOLARE E SICUREZZA STRADALE | 31 |
| 7.3.2 VIBRAZIONI..... | 32 |
| 7.3.3 QUALITÀ DELL'ARIA | 33 |
| 7.3.3.1 GAS DI SCARICO MEZZI | 34 |
| 7.3.3.2 POLVERE SOLLEVATA NEI MOVIMENTI TERRA E MATERIALI | 34 |
| 7.3.3.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE | 35 |
| 7.4 SUOLO..... | 35 |
| 7.5 ACQUA..... | 35 |
| 7.6 AMBIENTE NATURALE..... | 36 |
| 7.6.1 IMPATTO DEI CANTIERI FISSI E DELLE AREE OPERATIVE..... | 36 |
| 7.6.2 RECUPERO AMBIENTALE DEL SITO E SITUAZIONE FINALE..... | 37 |
| 8. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO | 38 |
| 8.1 PREMESSA..... | 38 |
| 8.2 GESTIONE DELLE TERRE DI SCAVO..... | 38 |
| 8.2.1 RIFERIMENTO NORMATIVO | 38 |
| 8.2.2 IL PIANO DI UTILIZZO (ART.9 DPR 120/2017)..... | 39 |
| 8.2.2.1 PROGETTI DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO..... | 41 |
| APPENDICE 1 | 43 |
| 1. OGGETTO..... | 2 |
| 2. METODOLOGIA | 2 |
| 3. LO STATO DI FATTO..... | 3 |
| 4. CAVE E CANTIERI | 3 |
| 5. ITINERARI CAVA-CANTIERI..... | 5 |

| | | |
|----|--|---|
| 6. | STIMA DEI FLUSSI CAVA-CANTIERE | 6 |
| 7. | VALUTAZIONE DELL'IMPATTO | 7 |
| 8. | IMPATTI PREVISTI E MISURE DI MITIGAZIONE | 9 |

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 Casalpusterlengo.

La finalità della relazione descrittiva della cantierizzazione è la definizione di tutti gli elementi legati alla fase di costruzione dell'infrastruttura e analizza per ogni ambito operativo la programmazione delle tempistiche realizzative, i criteri adottati per la scelta e il dimensionamento dei cantieri, le pertinenze in termini di attrezzature fisse, mezzi d'opera ed addetti. L'identificazione della viabilità di servizio e di cantiere nonché la stima del traffico di cantiere.

Il progetto di cantierizzazione è elaborato con la priorità di conseguire i seguenti obiettivi:

- riduzione dei potenziali disturbi sul contesto territoriale ed ambiente interessato dai lavori
- conformità nei contenuti al DLgs 50/2016 smi e al DPR 207/2010 smi in riferimento alla sezione IV nonché alle indicazioni di ANAS
- recepimento delle indicazioni e prescrizioni espresse nei pareri autorizzativi del progetto riferite agli aspetti della cantierizzazione
- corretto processo di cantierizzazione che tenga conto delle esigenze realizzative dell'infrastruttura e nel contempo salvaguardi i caratteri ambientali del contesto territoriale interessato dai lavori.

Il piano di cantierizzazione indica i principali ambiti di realizzazione dell'intervento in funzione dell'ottimizzazione dell'esecuzione dei vari tratti omogenei e il piano dei trasporti di cantiere individua la definizione puntuale della viabilità a servizio dell'opera, entrambi interessate durante l'intero arco temporale dei lavori.

1.1 RIFERIMENTI PROGRAMMATICI

Il progetto esecutivo, 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
- Schema Viabilistico Condiviso del Sistema Infrastrutturale di Casalpusterlengo e Codogno – approvato con Delibera della Giunta Provinciale di Lodi n° 127/09;
- Verifica di Ottemperanza - Aprile 2010 - con parere n. 513 del 5/8/2010 (elaborato 0006 0601).

- Conferenza dei Servizi del 28 aprile 2010 –Verbale.
- Note degli Enti interessati dalle interferenze inerenti le modalità di risoluzione;

ed eventuali successivi atti riportati nella loro veste integrale negli elaborati della sezione A degli elaborati generali del progetto. 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 come illustrato nelle pertinenti relazioni specialistiche;
- 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 costituisce anche la base per la redazione di un piano di monitoraggio delle attività di cantiere, cui si è provveduto 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 contenuta nel progetto definitivo.
- c) **Studio dei percorsi dei mezzi di approvvigionamento dei cantieri** e delle relative misure di mitigazione sviluppate nel progetto definitivo ed aggiornate nel progetto esecutivo, contenute nell'elaborato in **Appendice 1**.
- d) Sistemazione finale dei siti di cantiere e ricupero ambientale

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 di cui all'elaborato T00CA00CANRE03 e relativa relazione T00CA00CANRE02

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 negli elaborati T00CA00CANPL01 e T00CA00CANPL02 con la planimetria e la localizzazione di campi e cantieri unitamente ai percorsi che li collegano alle diverse zone del progetto.

- 1) Cantiere Nord Base 1
- 2) Cantiere Sud Base 2 (Logistico e Residenza Maestranze)
- 3) Aree di cantiere (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 di **Appendice 1** e rappresentati nell'elaborato T00CA00CANDI08 delle fasi esecutive e dei flussi veicolari cava-cantiere, 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 dalla 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 negli elaborati delle sequenze esecutive dei lavori nelle varie fasi dei cantieri (T00CA00CANPL05 e seguenti) sono individuate le interferenze con la viabilità esistente e la loro risoluzione con particolare riguardo alla viabilità di raccordo con la via Emilia storica a nord dell'abitato di Zorlesco e poi a sud di Casalpusterlengo Ospedale.

In sintesi i cantieri di lavoro sono organizzati come segue:

| AREA DI CANTIERE | SUPERFICIE (mq) | AREA DI LAVORO |
|---|-----------------|----------------|
| 1) Cantiere Nord Base 1, localizzato in corrispondenza dello svincolo di Zorlesco a nord (vedi elaborato T00CA00CANPL03 Planimetria di dettaglio campo 01) | 15000 | 8 |
| 2) Cantiere Sud Base 2 (Logistico e Residenza Maestranze), localizzato in corrispondenza dello svincolo con la Variante di Codogno della SP ex SS 234 a sud (vedi elaborato T00CA00CANPL04 Planimetria di dettaglio campo 02) | 23000 | 7 |
| 3) Area di cantiere 1.3 (Realizzazione dei ponti sul colatore Brembiolo PO01 e PO04) | 2200 | 1 |
| 4) Area di cantiere 1.4.1 (Realizzazione sottopasso ST01-Asse44 raccordo SP141) | 5100 | 1 |
| 5) Area di cantiere 1.4.2 (Realizzazione sottopasso ST02-Asse5 per SP Borasca) | 2000 | 2 |
| 6) Area di cantiere 1.5 (Realizzazione della rotatoria R02 e viadotto VI03) | 1800 | 2 |
| 7) Area di cantiere 1.6 (Realizzazione del viadotto sulla ferrovia VI04) | 400 | 3 |
| 8) Area di cantiere 1.7 (Realizzazione della rotatoria R03-Asse60 e viadotto VI05) | 1000 | 4 |
| 9) Area di cantiere 1.7.1 (Realizzazione del ponte sul Brembiolo PO02) | 1000 | 9 |

| | | |
|--|------|-----------|
| 10) Area di cantiere 2.4 (Realizzazione del cavalcavia Strada delle Coste CV01) | 400 | 10 |
| 11) Area di cantiere 2.3 (Realizzazione Svincolo SP 142 e cavalcavia CV02 su Asse80) | 2300 | 6 |
| 12) Area di cantiere 2.2 (Realizzazione del ponte sul colatore Brembiolo PO02) | 550 | 7 |
| 13) Area di cantiere 2.1 (Realizzazione dello svincolo con la Variante di Codogno della SP ex SS 234 e sottopasso ST05) | 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 parcheggio 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 T00CA00CANPL03 Planimetria di dettaglio campo 01 (**Cantiere Nord**).

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 T00CA00CANPL04 Planimetria di dettaglio campo 02 (**Cantiere Sud**).

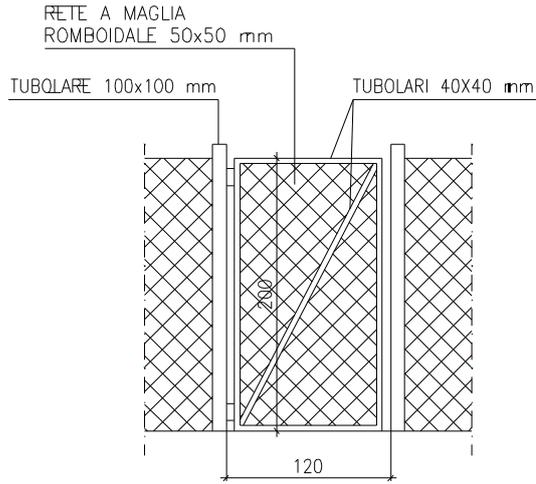
Le attività di cui ai punti e), f), h), i), j), k) si svolgono di norma nelle Aree di cantiere operative lungo il tracciato e, ove necessario, nei Cantieri Base.

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

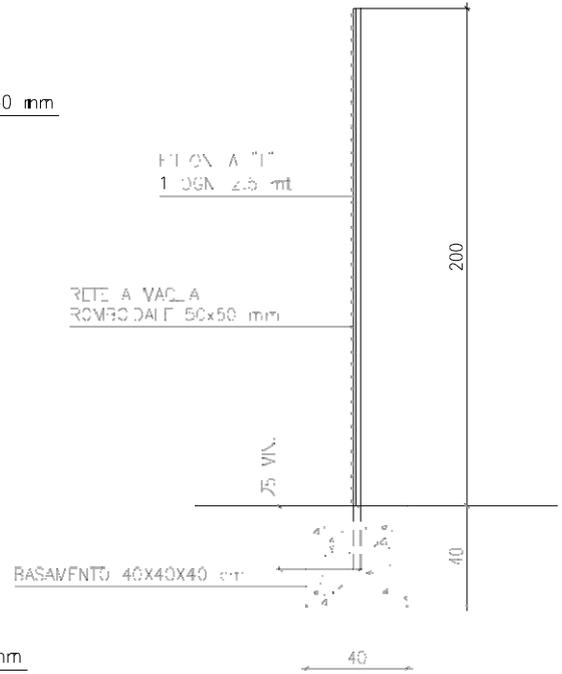
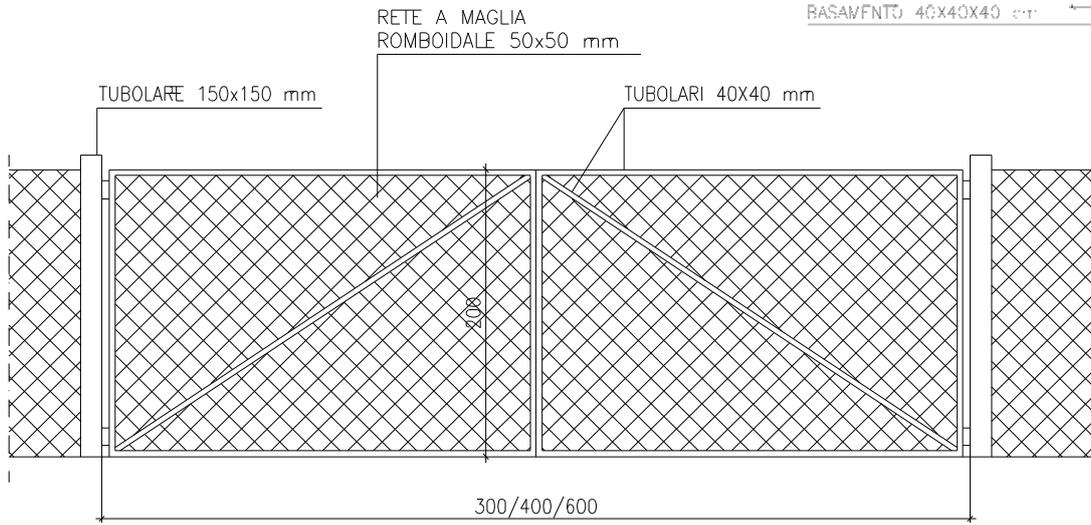
Le diverse zone dei cantieri e delle aree di lavoro sono pavimentate con le stratigrafie riportate negli schemi planimetrici allegati al progetto. Le aree destinate ad attività particolarmente inquinanti, presentano pavimentazioni diverse le cui caratteristiche sono esplicitate nei paragrafi che trattano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



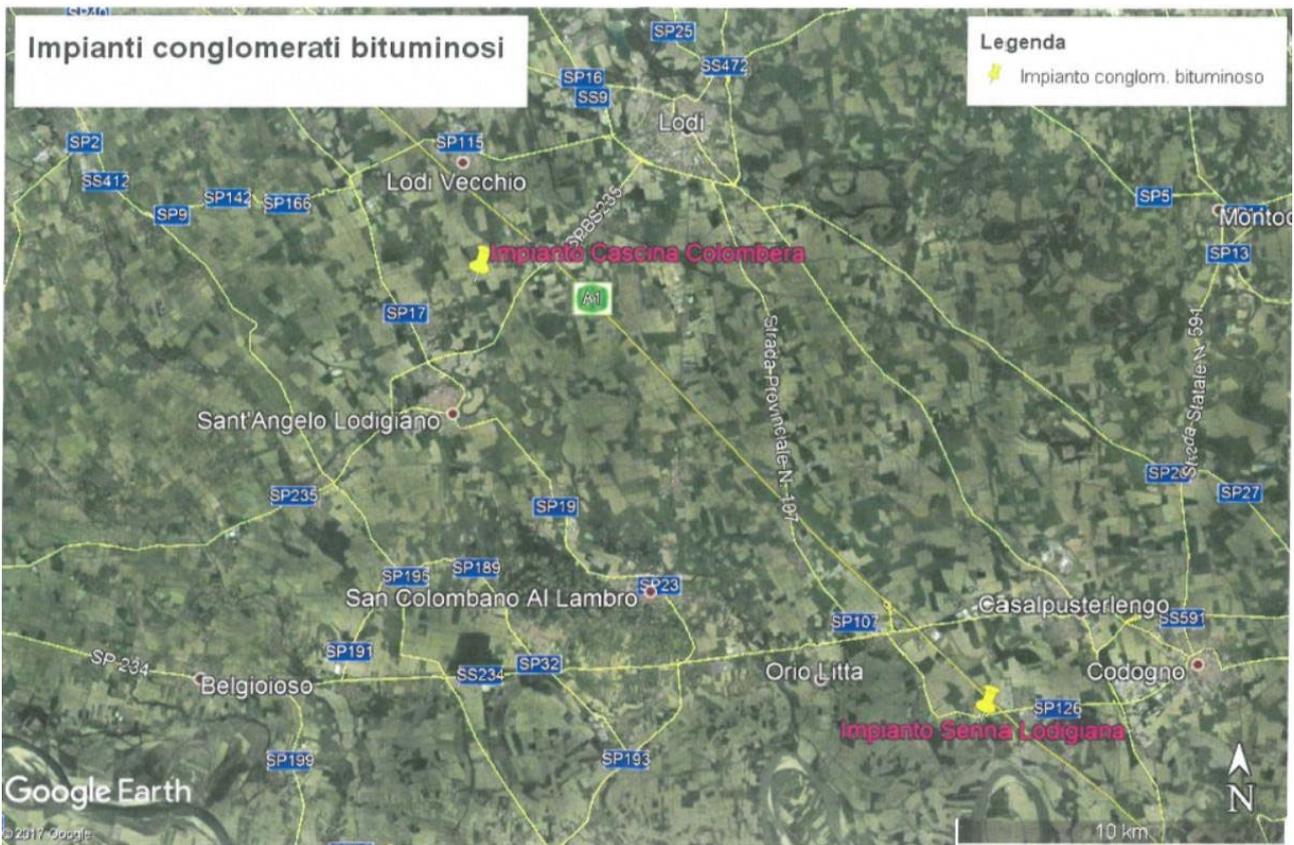
Tipico cancello carraio



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 rappresentato dal cronoprogramma dell'elaborato T00CA00CANRE03 da cui è possibile estrarre gli istogrammi dei fabbisogni di personale e delle risorse per ogni zona di influenza individuata.



Ubicazione degli impianti di conglomerati bituminosi sotto i 20 Km di distanza dai cantieri.

3.1 DEFINIZIONE FABBISOGNO DI CALCESTRUZZI

Coerentemente alle previsioni del progetto definitive è stata stimata una necessità di picco di circa 400 mc/die di cls.

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



Ubicazione degli impianti di produzione calcestruzzo sotto i 20 Km di distanza dai cantieri.

3.2 DEFINIZIONE FABBISOGNO INERTI

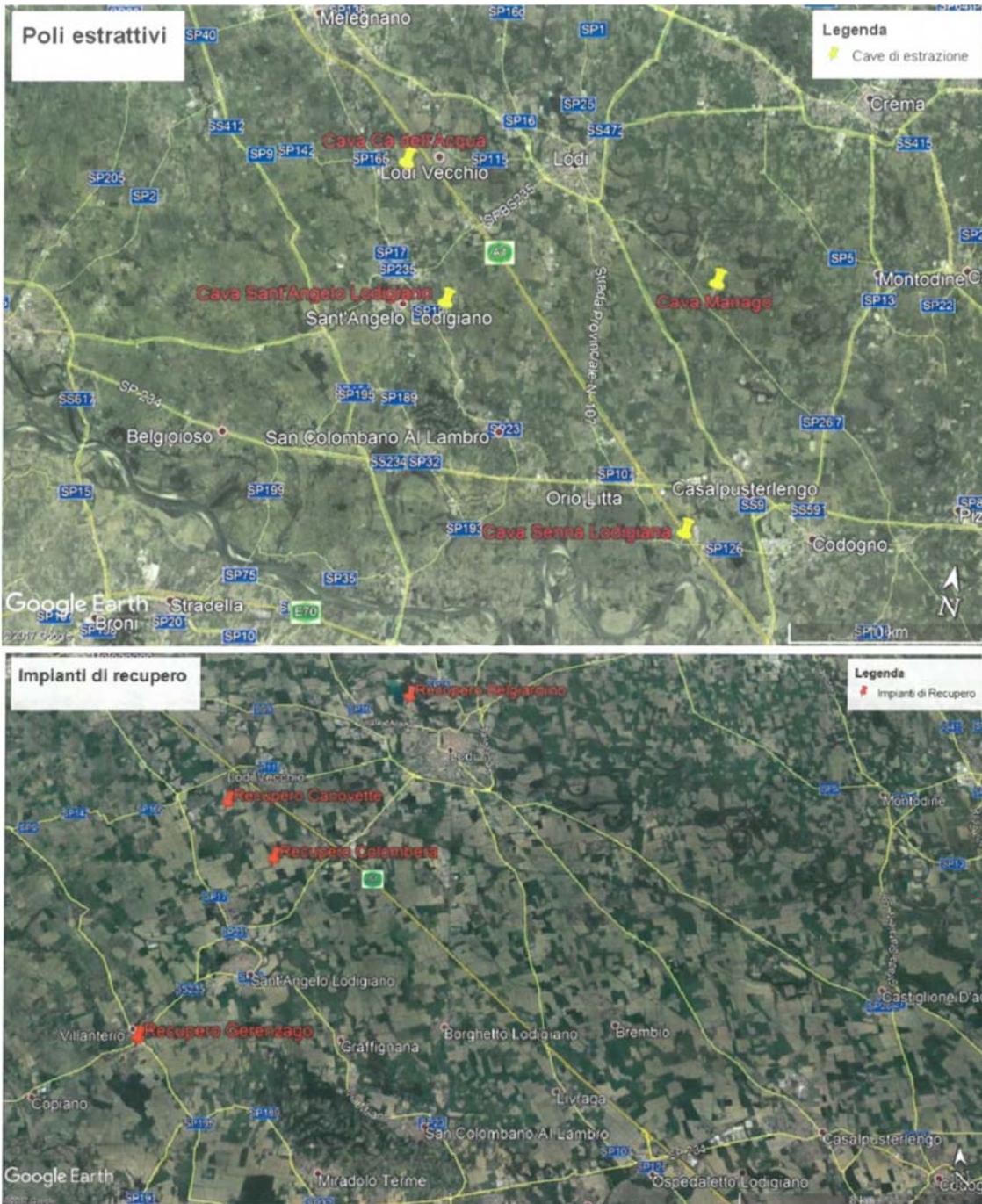
E' stata quindi ipotizzata la presenza di quattro granulometrie così suddivise:

- 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, un dosaggio di cemento di 0.35 t, di acqua 0.17 t e quindi di 1.78 t di inerte, si sono stimate, a vantaggio di sicurezza, le superfici di destinare allo stoccaggio degli inerti in modo che accolgano i seguenti volumi:

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

Tali volumi coprono il fabbisogno di 12 giorni lavorativi (500 mc di cls al dì per 12 giorni).



Ubicazione dei poli estrattivi e degli impianti di recupero sotto i 20 Km di distanza dai cantieri.

4. IMPIANTI DI CANTIERE

4.1 IMPIANTO PRODUZIONE CLS

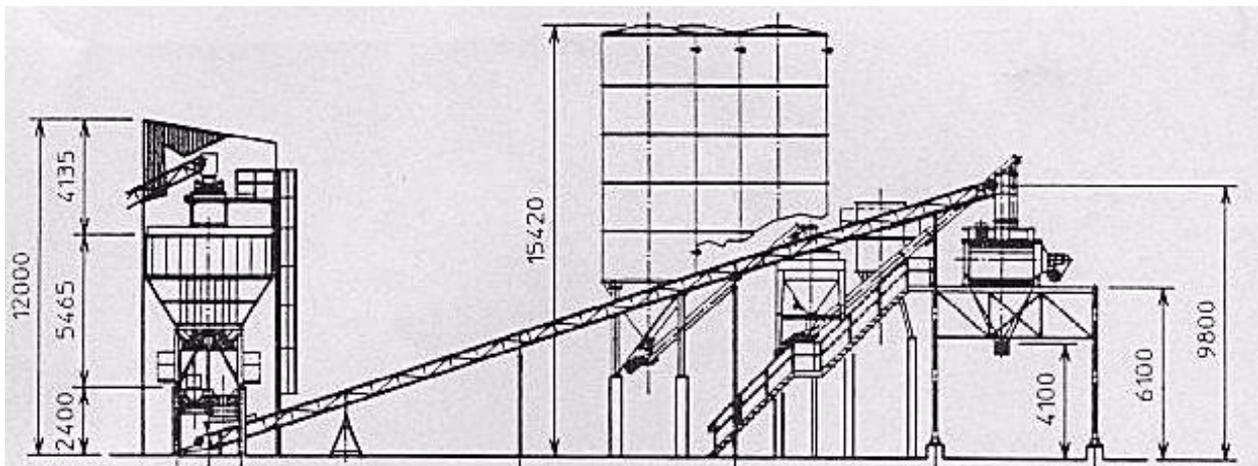
Alla luce dei fabbisogni individuati nel programma generale, si pensa di utilizzare un impianto orizzontale di betonaggio (tipo IME modello "Super 5 Duplex" o equivalente) con doppio punto di carico diretto autobetoniere, che permette una produzione nominale teorica fino a 180 mc/h ca. di cls umido(90+90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

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

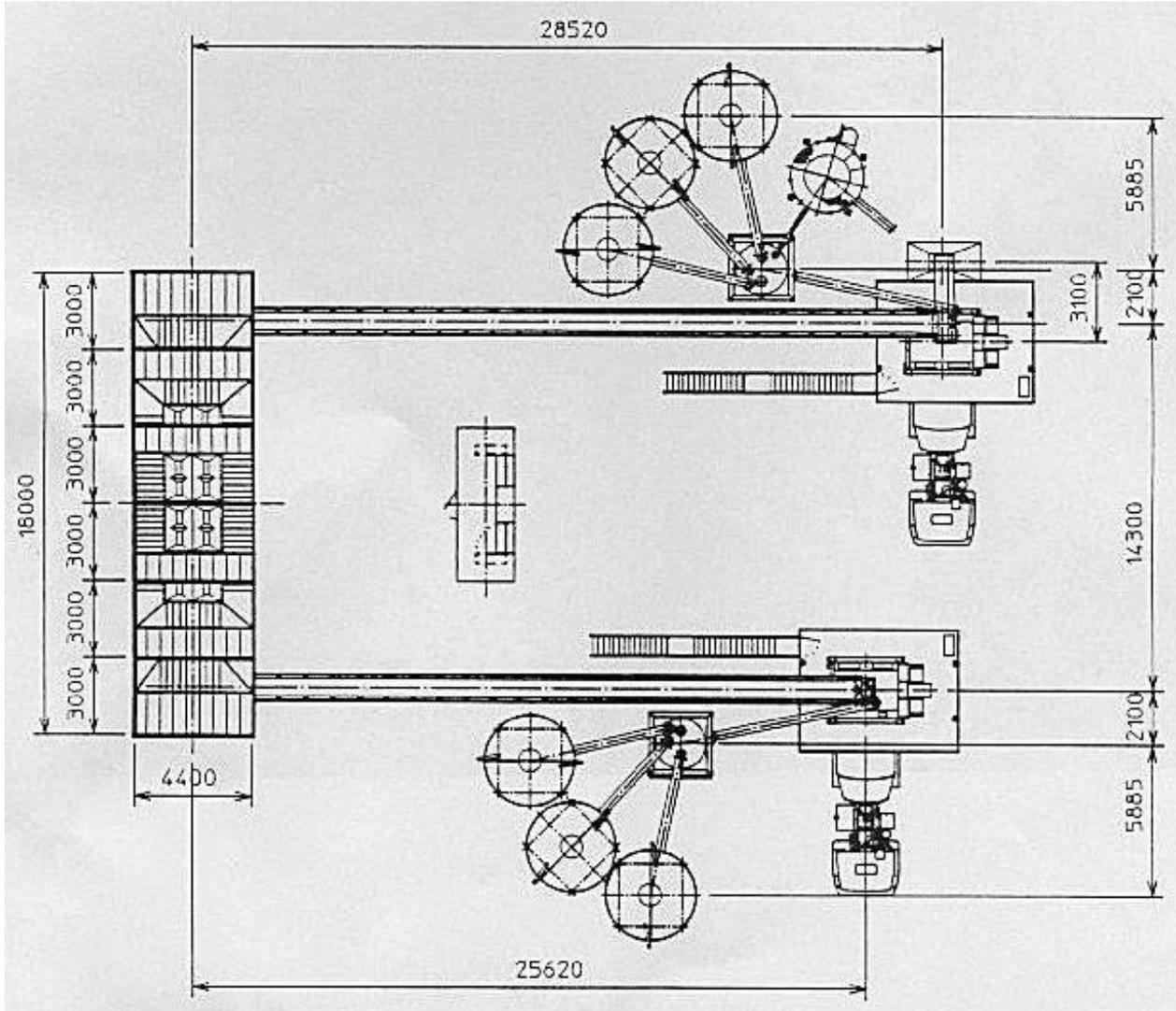
| | |
|--|-------|
| 1. Impianto di carico inerti ¹ | 34 kW |
| 2. Impianto di betonaggio: | |
| - Gruppo stoccaggio e dosaggio inerti | 15 kW |
| - Gruppo elettropneumatico | 6 kW |
| - Gruppo stoccaggio cemento | 10 kW |
| - Sottogruppo di aspirazione ed abbattimento polveri | 11 kW |
| 3. Impianto 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 si evince dalle planimetrie di cantiere 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.

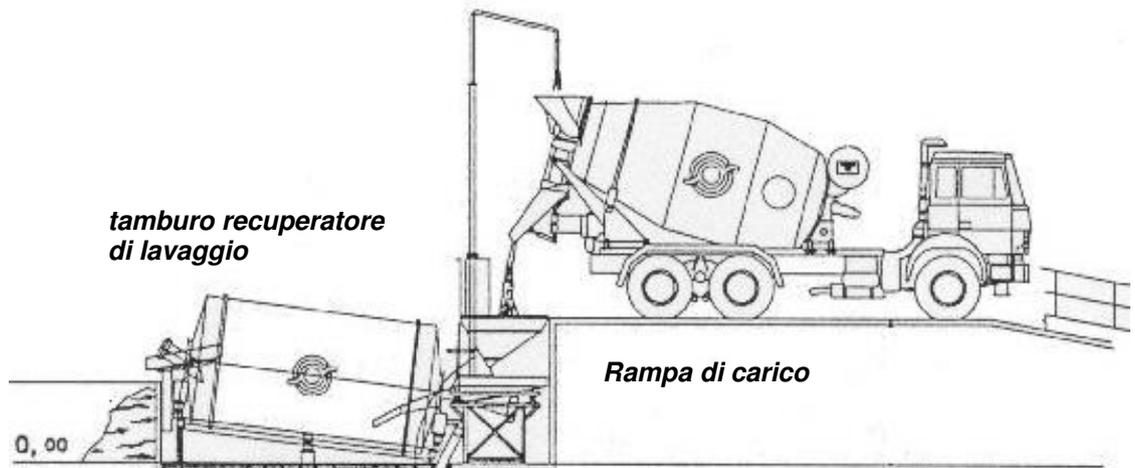
La piattaforma di carico è alta circa 1,7 m. sul piano campagna e necessita quindi di una rampa di almeno 17 m (10% di pendenza).

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

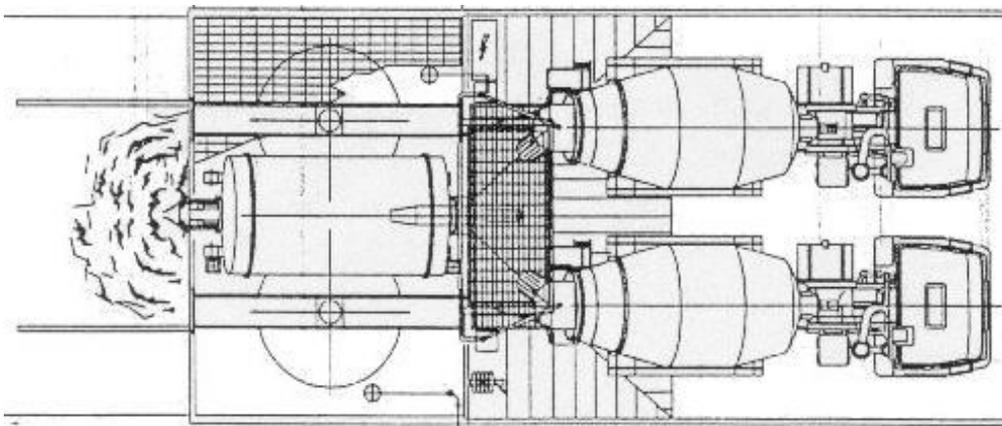
| | |
|------------------|--------------|
| • Tamburo | 8 kW |
| • Pompe sommerse | 4 kW |
| • Agitatori | 11 kW |
| TOTALE | 23 kW |

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 2.1. 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 con capacità massima di 9 mc, di tipo conforme alle vigenti regole tecniche di prevenzioni incendi (dal 5 gennaio 2018 il Decreto 22 novembre 2017 'Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio di contenitori-distributori, ad uso privato, per l'erogazione di carburante liquido di categoria C'), oltre che alle norme di sicurezza nei luoghi di lavoro. Si riporta di seguito una sintesi (non esaustiva) delle regole e delle misure da attuare per tali impianti.

- Capacità geometrica massima del contenitore-distributore è fissata in 9 m3
- Liquido combustibile di categoria C: liquido avente un punto di infiammabilità da oltre 65° C sino a 125° C.
- I contenitori-distributori devono essere installati esclusivamente su spazio scoperto al di fuori delle zone in cui possono formarsi atmosfere esplosive.
- Il grado di riempimento dei contenitori-distributori deve essere non maggiore del 90% della capacità geometrica degli stessi.
- I contenitori-distributori devono osservare le seguenti distanze minime di sicurezza esterne ed interne da:
 - - a) fabbricati e depositi non soggetti CPI: 5mt
 - - b) fabbricati e/o locali destinati anche in parte a civile abitazione, esercizi pubblici: 10 mt
 - - c) linee ferroviarie: 15 mt
 - - d) proiezione verticale di linee elettriche 1000 V CA o 1500 CC: 6 mt
- Il contenitore-distributore deve essere provvisto di idonea messa a terra.
- N. 2 estintori portatili con capacità estinguente almeno 21A-89B o se Cap > 6 m3 estintore carrellato almeno B3.
- Il personale addetto al riempimento deve osservare la disciplina vigente dell'ADR.

Impianto previsto è costituito da Serbatoio contenitore-distributore mobile TANK FUEL per gasolio trazione conforme alla norma di legge.

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

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 nel rispetto delle norme vigenti.

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 cantierizzazione operativa.

Si precisa che le vasche di raccolta dell'impianto acque di prima pioggia dei cantieri base devono essere interrate, 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. Nel progetto dell'impianto la 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 stimati per il 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 |

229 kW

128 kW

TOTALE POTENZA CANTIERE BASE SUD

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 e sui mezzi 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).

In sede di 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.

In tutti i luoghi di lavoro dovranno essere rispettate le prescrizioni del DLgs 81/08 e smi.

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' >12m²

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 $K > 0.45$ cal/h

m² °C Densità >40 kg/m³

Copertura in lamiera ondulata

zincata Spessore >2 mm

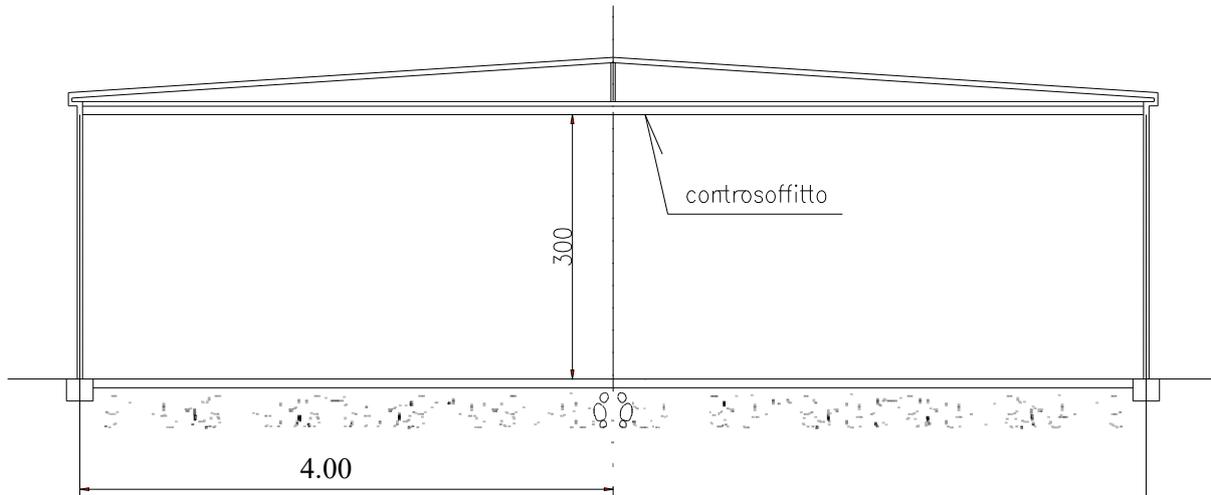
Coibentazione Atossica con $K > 0.45$ kcal/h m²

°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 4 20x20 e separata con un foglio di pvc di spessore 0.5 mm ed un foglio di geotessuto di 300 g/m² 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. $12 \times 8 \times 3,5$ 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 $13 \times 8 \times 3,5h = 364$ mc di cui riscaldati $\sim 13 \times 3,5 = 45,5$ 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. Considerando almeno 1 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 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 m² a persona (in realtà i VV.FF. prescrivono un limite più restrittivo 2.5 m²/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 m² 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 adottati nella fogna, mentre quelli della cucina passeranno prima in una vasca condensa grassi.

La porta di accesso sarà doppia a doppio battente con maniglione antipanico. 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 m²/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 cantiere quali imballaggi di materiali o scarti di demolizioni o rimozioni
- 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 gli altri rifiuti di cantiere non rientranti nella gestione delle terre e rocce da scavo regolamentate dal DPR 120/2017 e trattati nel successive Capitolo 8, si prevede l'utilizzo di cassoni per la raccolta differenziata e l'eventuale preparazione per il riutilizzo nell'ambito delle singole aree di lavoro del cantiere riportati negli elaborati T00CA00CANPL01 e T00CA00CANPL02. Ove necessario si provvederà al "deposito temporaneo" ossia al raggruppamento dei rifiuti e il deposito preliminare alla raccolta ai fini del trasporto conferimento e smaltimento nel rispetto delle vigenti disposizioni normative (Parte IV DLgs 152/06 e smi). In particolare per le fasi di rimozione o demolizione vengono stabilite alcune procedure da adottare, che consistono in:

- separazione preventiva dei rifiuti pericolosi eventualmente presenti e loro conferimento differenziato al più appropriato recupero e/o smaltimento;
- successivo smontaggio di elementi e componenti edilizi dotati di residuo valore d'uso e quindi passibili di reimpiego diretto;
- differenziazione dei rifiuti inerti lapidei dagli altri rifiuti da costruzione e demolizione, per il loro avvio al recupero finalizzato alla produzione di inerte riciclato di qualità certificabile;
- quando opportuno, differenziazione ulteriore della frazione inerte in due classi: materiali a matrice laterizia e materiali a matrice cementizia;
- differenziazione della restante quantità di rifiuto in frazioni omogenee (legno, materie plastiche, materiali metallici, vetro, carta e cartone) da avviare separatamente a recupero anche tramite specifici impianti di selezione;
- invio dei rifiuti non altrimenti recuperabili al loro più appropriato smaltimento.

Per i residui dei 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 5.4 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 negli elaborati grafici di progetto. 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 secondo procedure previste dalle vigenti norme.

7. GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE

Nelle varie fasi progettuali è stata data particolare attenzione alla gestione ambientale delle attività di cantiere.

Ferme restando le azioni di monitoraggio ambientale previste nel Piano di Monitoraggio Ambientale (cfr. elaborato T00 IA02 AMB RE01) per la fase di cantiere, sulla scorta delle indicazioni previste nel progetto definitivo, di seguito si illustrano le **modalità di mitigazione** previste in fase di cantiere di ogni categoria ambientale.

Nel **Manuale di gestione ambientale dei cantieri** contenuto nell'elaborato T00CA00CANRE04 sono definite l'insieme delle strutture organizzative, delle risorse, delle responsabilità, delle metodologie, delle procedure, delle documentazioni, dei mezzi che l'impresa esecutrice dovrà mettere a disposizione per assicurare la corretta gestione degli aspetti ambientali connessi alla realizzazione delle opere, in coerenza coi requisiti della UNI EN ISO 14001:2015 e del Regolamento UE 761/2004.

7.1 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

Nella tabella 7.1/1 che segue sono state individuate le azioni rilevanti 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 esecutivo sulla mitigazione ambientale con la relazione di impatto acustico e le pertinenti tavole grafiche.

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 di cantiere, i cui esiti sono raccolti nella relazione di **Valutazione dell'impatto acustico del cantiere** e delle relative misure di mitigazione, allegata al progetto definitivo.

Detto studio analizza l'impatto acustico del cantiere nella piena attività ed individua le prescrizioni di seguito riportate (cfr. Progetto definitivo).

- 1) Realizzazione di una 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 3.00, 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 3.00 che presentino le caratteristiche sopra esposte per un'estensione di 140 m lungo il perimetro del Cantiere Sud.
- Dune fonoisolanti di altezza pari a mt 3.00 che presentino le caratteristiche sopra esposte, per un'estensione di 150 m lungo il perimetro del Cantiere Nord
- Pannelli fonoisolanti mobili, con le caratteristiche sopra esposte, in misura di 540 m nel Cantiere Nord e 560 m nel Cantiere Sud, oltre a un'estensione di 1300 m su ambo i lati in corrispondenza delle lavorazioni che si sviluppano 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 3,00 per un'estensione di 290 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 e di cantiere per un'estensione di almeno 2400 mt. In considerazione dell'andamento temporale delle lavorazioni in cantiere, raggruppate in WBS come desumibile dal Cronoprogramma di progetto, si prevede di utilizzare la medesima tipologia di pannelli previsti lungo la tangenziale.

In particolare quindi, coerentemente con le previsioni del progetto definitivo è previsto che durante le fasi di cantiere siano **installate pannellature identiche a quelle da porre in opera in via definitiva lungo la strada** (Cfr. T00 SI00 SIC CM01). In questo modo le stesse pannellature usate durante le fasi di cantiere potranno essere smontate e rimontate nella posizione definitiva per la fase di esercizio.

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 approvvigionamento dei cantieri** allegato al progetto definitivo, evidenziando che non si rilevano differenziali significativi tra le attuali esposizioni acustiche e l'incremento di pressione sonora prodotta dai mezzi di cava, coerentemente con le previsioni del PD. Non si è pertanto dato corso ad alcuna mitigazione di carattere acustico.

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, sono stati approfonditi nello **Studio dei percorsi dei mezzi di approvvigionamento dei cantieri** riportato in **Appendice 1** (che rappresenta un aggiornamento dello studio del Progetto Definitivo) nel quale sono riportati le simulazioni sul traffico indotto dal cantiere basate sulle valutazioni contenute nello studio trasportistico del 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.

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 F2 del DM 5/11/01.

Gli elementi progettuali dell'intervento sono contenuti nell'elaborato T00CA00CANDI09, che riporta la planimetria e le sezioni relative al progetto esecutivo all'uopo redatto dalla Provincia di Lodi.

L'intervento potrà essere realizzato senza acquisizione delle aree, in quanto la superficie necessaria è già stata acquisita dalla Provincia di Lodi che ne risulta attualmente proprietaria.

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, coerentemente alle previsioni del PD, si è limitato 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.

Per quanto riguarda il trasporto dei materiali da parte a parte del cantiere, è previsto l'uso del sedime oggetto di esproprio definitivo.

E' altresì previsto che le piste di cantiere siano realizzate sullo stesso sedime delle piste di servizio; il relativo costo di costruzione è quindi stato accluso agli oneri di cantierizzazione a carico dell'impresa esecutrice. In fase finale è stato previsto il rifacimento della pavimentazione delle piste (pavimentazione bianca) e la sistemazione del vegetale e delle opere di finitura.

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 in **Appendice 1**, d'accordo con le previsioni del progetto definitivo, 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 |
| TOTALE | | | | 33.600 mq |

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.

7.3.3 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 prevalentemente 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, applicando gli algoritmi utilizzati per il transito dei mezzi di cava, 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 approvvigionamento dei cantieri di Appendice 1** ed è determinata in **230 viaggi di autocarri/ giorno**.

7.3.3.1 GAS DI SCARICO MEZZI

Sono state calcolate le seguenti immissioni di particolato in atmosfera derivanti dalle attività di cantiere (cfr. progetto definitivo):

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.

7.3.3.2 POLVERE SOLLEVATA NEI MOVIMENTI TERRA E MATERIALI

I valori ipotizzati (cfr. progetto definitivo) 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 è stato stimato un impatto complessivo generato dal cantiere pari a 38 µg/m/die di polveri, alla distanza di 50 metri.

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

7.3.3.3 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, il progetto definitivo ha previsto di procedere per contenere ulteriormente le emissioni. Tali previsioni sono ribadite nel presente stadio progettuale.

➤ **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 dovrà effettuare 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;

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".

Anche le lavorazioni in 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.

Per quanto riguarda la realizzazione delle fondazioni profonde, considerando la natura dei terreni (in molte tratte di matrice sabbiosa) e la presenza della falda prossima al piano campagna, i pali dovranno essere realizzati con apposite attrezzature e/o con fanghi polimerici (a riguardo si precisa che per analogia nel computo metrico è stata utilizzata la voce di prezzario ANAS che prevede l'impiego di fanghi bentonitici).

7.5 ACQUA

Nei paragrafi precedenti sono state illustrate le modalità di gestione delle acque provenienti dai piazzali di lavoro e 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 le 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.

Per quanto attiene alle acque di bacino, per minimizzare l'interferenza tra il cantiere e il reticolo idrografico secondario, tutti i tombini sono stati previsti di lunghezza superiore a quella strettamente necessaria, al fine di consentire lo scavalco, anche provvisorio, ai lati del corpo stradale.

7.6 AMBIENTE NATURALE

L'inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera nella fase di esercizio è ampiamente trattato nella specifica sezione del progetto esecutivo relativo all'intervento di inserimento paesaggistico ed 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 relativa sezione del progetto esecutivo, 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 completate le parti d'opera previste in progetto, ove insistente sull'area di cantiere.

Per favorire il successivo recupero ambientale delle aree di cantiere, è previsto che nei due cantieri base tutte le sovrastrutture in calcestruzzo (sia bituminoso che cementizio). Parimenti dovrà essere rimossa lo strato superficiale di terreno in sit per una profondità di un metro e sostituito con terra proveniente dagli scavi.

Segue poi la fase finale di recupero ambientale dei siti, compiutamente sviluppato nella Relazione Paesaggistica.

8. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

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 bituminosi 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 provverrà dalle lavorazioni di scotico e scavo superficiale previste in progetto;
- ferme restando le verifiche di cui al successivo paragrafo 8.2., una piccola quota parte 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;
- 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 RIFERIMENTO NORMATIVO

La disciplina di riferimento per la gestione delle terre e rocce da scavo è DPR 120 del 13 giugno 2017 entrato in vigore il 22 agosto 2017 che ingloba, abrogandole, le disposizioni del decreto legislativo 3

aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" che, all'articolo 186, fornisce una dettagliata trattazione delle modalità di utilizzo qualora classificate come sottoprodotti, riservando alle medesime l'assoggettamento alla disciplina dei rifiuti qualora il loro utilizzo non rispetti le condizioni stabilite dal predetto articolo.

Le norme relative alla gestione delle terre e rocce da scavo hanno subito negli ultimi anni numerosi interventi legislativi resi necessari anche a seguito dell'apertura di più di una procedura di infrazione comunitaria nei confronti della Repubblica Italiana per una trasposizione non corretta della disciplina comunitaria in tema di rifiuti.

La procedura da adottare per la gestione dei materiali di scavo derivanti da opere edili, indipendentemente dal loro quantitativo.

La norma si applica in tutti i casi in cui si desidera gestire le terre e rocce derivanti da scavi e i residui derivanti dalla lavorazione di materiali lapidei (su questo aspetto vi potrebbero essere delle incertezze applicative) come sottoprodotti.

Tale disciplina si applica ai materiali di scavo derivanti dai lavori di costruzione, demolizione, recupero ristrutturazione, restauro, manutenzione relativi a scavi in genere, perforazioni, trivellazioni, palificazioni, consolidamento ecc., opere infrastrutturali, rimozione e livellamento opere in terra, materiali litoidi e simili provenienti da escavazioni effettuate negli alvei sia dei corpi idrici superficiali, ai residui derivanti dalla lavorazione di materiali lapidei anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose.

Non si ritiene che il DM, nonostante alcuni richiami contenuti nel testo, possa essere applicato ai materiali provenienti da operazioni di vero e proprio dragaggio che hanno una loro propria disciplina.

8.2.2 IL PIANO DI UTILIZZO (ART.9 DPR 120/2017)

Almeno 90 giorni prima delle attività lavorative dovrà essere sottoposto alle Autorità competenti il Piano di utilizzo delle terre che costituisce l'elemento essenziale per la gestione dei materiali di scavo come non rifiuto e deve seguire le procedure nonché recare la documentazione indicata nel decreto e negli allegati. Il progetto per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo deve essere presentato dal proponente all'Autorità competente prima della produzione delle medesime, per consentire la verifica dei requisiti di utilizzabilità. Le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche delle terre e rocce da scavo devono essere valutate mediante sondaggi preliminari con le modalità previste di seguito, le cui risultanze devono essere utilizzate in fase progettuale. Il progetto deve essere redatto secondo quanto previsto al successivo paragrafo 8.2.2.1 (Contenuti del progetto di gestione delle terre e rocce da scavo) ed essere approvato dall'Autorità competente.

L'eventuale utilizzo del materiale in processi industriali e/o in siti idonei diversi da quelli indicati nel progetto presentato, deve essere preventivamente autorizzato dall'Autorità che ha approvato il progetto. Atteso che la rispondenza del materiale scavato alle caratteristiche determinate in fase progettuale è responsabilità del produttore, prima della movimentazione è necessario che il

produttore stesso confermi le indagini analitiche svolte in fase di progettazione, eventualmente implementandole.

Nessuno dei campioni sottoposti ad analisi deve superare i valori limite di Concentrazione Soglia di Contaminazione (di seguito CSC) di cui:

- alla Colonna A, della Tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06, ossia i limiti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, se provenienti da aree residenziali o a verde pubblico o privato;
- alla colonna B se provenienti da aree commerciali, artigianali e industriali e destinati ad aree con la medesima destinazione d'uso;
- altri limiti per le aree agricole o assimilabili (campi, pascoli, boschi) regolamentate da norme regionali.

La movimentazione sarà possibile qualora le terre e rocce risultino compatibili con le condizioni del sito di destinazione. L'eventuale utilizzo del materiale in processi industriali deve essere conforme a quanto previsto nell'Allegato B delle linee guida.

Occorre avviare immediatamente le procedure previste dal Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06 nel caso in cui gli esiti dei campionamenti evidenzino superamenti dei valori delle CSC da parte di uno o più campioni.

Le terre e rocce da scavo la cui concentrazione di inquinanti rientri nei limiti di cui alla colonna A della tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. n. 152/2006, possono essere utilizzate in qualsiasi sito, a prescindere dalla sua destinazione. Le terre e rocce da scavo la cui concentrazione di inquinanti sia compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/2006, possono essere utilizzate esclusivamente nei seguenti casi:

- a) realizzazione di sottofondi e rilevati stradali e ferroviari purché i test di cessione condotti ai sensi dell'Allegato 3 del d.m 05.02.1998 rispettino i valori della tabella di riferimento, ad eccezione del COD (Tabella in Allegato 3, d.m. 05.02.1998 come modificato dal d.m. 186/2006) e fermo restando in ogni caso il rispetto dei valori di CSC previsti dalla specifica destinazione d'uso dell'area interessata così come risultante dallo strumento urbanistico vigente;
- b) siti a destinazione produttiva (artigianale, industriale e commerciale), purché i test di cessione condotti ai sensi dell'Allegato 3 del d.m 05.02.1998 rispettino i valori della tabella di riferimento, ad eccezione del COD (Tabella in Allegato 3, d.m. 05.02.1998 come modificato dal d.m. 186/2006);
- c) impianti industriali nei quali le caratteristiche fisiche e chimiche delle terre e rocce da scavo vengono sostanzialmente modificate nell'ambito del processo produttivo per la realizzazione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dalle terre e rocce di partenza o da loro

frazioni, come i processi termici per la produzione di cemento, cottura di laterizi e produzione di bitumi.

In ogni caso, nel corso della progettazione esecutiva sono state eseguite delle specifiche campionature. I certificati relativi ai test di carattere ambientale eseguiti sulle terre prelevate nelle aree del futuro cantiere (cfr. elaborato T00CA00CANPL15 e T00CA00CANPL16), così come meglio dettagliate nell'elaborato relativo al piano di monitoraggio ambientale T00 IA02 AMB RE01 sono riportati in allegato alla relazione T00CA00CANSC01.

RIUTILIZZO NEL SITO DI PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel caso di riutilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo, è richiesta una dichiarazione del proponente, che attesti che il sito non sia contaminato, che non sia sottoposto ad interventi di bonifica ai sensi del Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/2006 s.m.i. e che non si sia verificato un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito.

In ogni caso, al verificarsi, durante le operazioni di produzione delle terre e rocce, di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, devono essere immediatamente avviate le procedure previste dal Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/2006 s.m.i.

Resta salva la facoltà degli enti di procedere ad un controllo ed una verifica al fine di accertare che le terre e rocce non siano contaminate.

8.2.2.1 PROGETTI DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

CONTENUTO DEGLI ELABORATI PER I PROGETTI DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PRESENTATI AI SENSI DEI COMMI 2, 3 E 4 DELL'ARTICOLO 186 DEL D.LGS. 152/2006.

Luogo di produzione

Contenuti per i progetti di gestione delle terre e rocce da scavo presentati ai sensi dei commi 2, 3 e 4 dell'articolo 186 del d.lgs. 152/2006 relativi:

- dati anagrafici del soggetto interessato;
- anagrafica del luogo di produzione (civico, particelle catastali, carta tecnica, ...);
- destinazione d'uso urbanistica prima dello scavo;
- destinazione d'uso urbanistica prevista dopo i lavori;
- attività esercitate sul sito, con particolare riferimento alle tipologie che possano far presupporre una potenziale contaminazione (serbatoi o cisterne interrato, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti nel passato o attualmente idrocarburi o sostanze etichettate pericolose; impianti ricadenti nell'allegato A al d.m. 16/05/1989 e relativi

strumenti regionali, nella disciplina del d.lgs. 334/1999 e del d.lgs. 59/2005, impianti di gestione dei rifiuti);

- stima del materiale da estrarre (volume in banco e volume presunto del materiale scavato) e descrizione delle modalità di scavo;
- planimetria e sezioni dei siti di scavo e deposito temporaneo;
- prelievo (da non presentare per i siti ricadenti nell'ipotesi che disciplina le procedure semplificate);
- caratterizzazione analitica (prodotta da un laboratorio certificato) (da non presentare per i siti ricadenti nell'ipotesi di cui al punto 2.2.2 che disciplina le procedure semplificate);
- descrizione delle modalità di deposito del materiale scavato;
- calendario dei lavori di scavo e impegno a rispettare i tempi massimi di stoccaggio.

Luogo di destinazione

Contenuti per i progetti di gestione delle terre e rocce da scavo presentati ai sensi dei commi 2, 3 e 4 dell'articolo 186 del d.lgs. 152/2006 relativi:

- dati anagrafici del soggetto recettore;
- anagrafica del luogo di destinazione (civico, particelle catastali, carta tecnica, ...);
- destinazione d'uso prevista;
- planimetria e sezioni dei siti di posa e deposito temporaneo
- tipo di riutilizzo (riempimenti, rilevati, rimodellazioni, reinterri);
- eventuali vincoli ambientali esistenti sull'area di riutilizzo;
- dichiarazione di potenziale accettazione del materiale da parte del soggetto utilizzatore, anche relativamente al rispetto dei requisiti geotecnici idonei per il progetto previsto;
- autorizzazione del Comune di destinazione (eventualmente da acquisire in Conferenza dei Servizi);
- dichiarazione di potenziale accettazione, e di integrale impiego, del materiale da parte del soggetto utilizzatore (nel caso di impiego in processo industriale).

Allegati agli elaborati:

- a) Dichiarazione che attesti che lo scavo avverrà senza l'utilizzo di sostanze in grado di contaminare il materiale estratto.
- b) Dichiarazione che attesti che il sito non sia contaminato, che non sia sottoposto ad interventi di bonifica ai sensi del Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/2006 s.m.i. e che non si sia verificato un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito.

APPENDICE 1

Studio dei percorsi dei mezzi di approvvigionamento dei cantieri

SOMMARIO

1. Oggetto2

2. Metodologia2

3. Lo stato di fatto2

4. Cave e cantieri3

5. Itinerari cava-cantieri4

6. Stima dei flussi cava-cantiere5

7. Valutazione dell'impatto7

8. Impatti previsti e misure di mitigazione9

 a) Traffico e viabilità 10

 b) Rumore 10

 c) Vibrazioni 11

 d) Sicurezza stradale 12

 e) Qualità dell'aria 12

1. OGGETTO

Di seguito si illustrano i risultati dell'aggiornamento dello studio di traffico eseguito nel corso della progettazione definitiva, volto a valutare l'impatto viabilistico e le ricadute sulla circolazione indotte dagli automezzi dedicati al trasporto degli inerti, dalle cave ai cantieri individuati per la realizzazione della Variante all'abitato di Casalpusterlengo della SS9 via Emilia.

2. METODOLOGIA

Da un punto di vista metodologico, lo studio ha seguito per punti le seguenti fasi:

Fase 1 – Stato di fatto

- ricostruzione della situazione esistente in termini di offerta e domanda di trasporto per l'ambito esaminato; per *offerta* si intende la rete viabilistica e per *domanda* i flussi che vi transitano.

Fase 2 – Cave, cantieri, itinerari cava-cantiere

- individuazione delle zone di origine e destinazione del traffico dei mezzi destinati al movimento terra, (autocarri – mezzi d'opera); le zone in origine corrispondono alle cave e quelle in destinazione ai cantieri;
- Sono stati considerati i poli estrattivi che il Piano Cave della Provincia di Lodi individua per l'opera in oggetto;
- I quantitativi di materiale provenienti dai poli estrattivi sono stati ripartiti, sulla base del cronoprogramma, tra i due canteri Base posti agli estremi del tracciato e le aree di lavoro collocate nella porzione mediana della variante all'incrocio con la SP ex SS 234;
- individuazione degli itinerari predefiniti e disponibili tra cava e cantiere.

Fase 3 – Stima dei flussi cava-cantiere

- stima dei flussi di traffico cava-cantiere sulla base del programma lavori dell'opera, sulla ripartizione delle lavorazioni tra i cantieri principali individuati ed in considerazione delle differenti disponibilità di materiale da parte delle cave prescelte;
- assegnazione dei flussi di traffico cava-cantiere lungo gli itinerari individuati e valutazione del traffico totale, quale somma tra il traffico esistente e la nuova componente relativa al trasporto del materiale di cantiere, in andata ed in ritorno.

Fase 4 – Impatti e mitigazioni

- valutazione di compatibilità;

- proposte di misure di mitigazione

3. LO STATO DI FATTO

Nelle **Figure 1, 2 e 3** riportate negli elaborati T00CA00CANDI06 e 07 è rappresentata la situazione di partenza relativa allo stato di fatto della rete e del traffico stradale nell'ambito della viabilità di studio così come desunti dallo studio allegato al progetto definitivo.

Se quanto riportato in **Figura 1** rappresenta l'offerta di trasporto stradale attuale (grafo di rete), quello che viene rappresentato in **Figura 2** ed in **Figura 3** costituisce rispettivamente il livello di domanda di trasporto espresso in veicoli totali giornalieri (TGM – traffico giornaliero medio) e i veicoli totali per l'ora di punta del mattino (flussogramma in Vph – veicoli ora di punta).

I valori di TGM considerano entrambe le direzioni di marcia.

I valori riportati nel cosiddetto flussogramma orario di **Figura 3** fanno invece riferimento alle singole direzioni di marcia o carreggiate.

Tutti i dati di traffico sono espressi in veicoli totali, quali somma dei veicoli leggeri e dei veicoli pesanti.

Il modello informatico di simulazione è quello implementato per la Provincia di Lodi, in occasione dello studio dello scenario complessivo di traffico di previsione del "Sistema infrastrutturale di Casalpusterlengo e Codogno" e "Sistema Viabilistico Condiviso del Medio Lodigiano", di cui in **Figura 5** è raffigurata la simulazione complessiva della rete di progetto, tra cui la Variante di Casalpusterlengo (cfr. progetto definitivo).

Naturalmente, i dati di traffico di partenza qui considerati coincidono con quelli già adoperati nello studio trasportistico di riferimento per il progetto definitivo della Variante di Casalpusterlengo, cui si rimanda per i dettagli (distribuzione del traffico nell'arco dell'anno e della giornata, composizione parco circolante, incidenza mezzi pesanti, ecc.). Le fonti derivano dal piano di monitoraggio provinciale e da rilievi *spot* svolti appositamente per lo studio, con scenario temporale 2009.

4. CAVE E CANTIERI

In **Figura 4** e, come approfondimento maggiore, nella planimetria di progetto T00CA00CANDI01, sono localizzate le 3 cave di riferimento dei 3 cantieri principale dell'opera, che costituiscono le origini e le destinazione del traffico oggetto dello studio.

Le cave estrattiva del territorio provinciale sono:

CAVE - POLI ESTRATTIVI

| <i>Codice</i> | <i>Società proprietaria</i> | <i>Indirizzo impianto</i> | <i>Ambito territoriale estrattivo</i> | <i>Quantitativi autorizzati</i> |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Cava Cà dell'Acqua | Canovette srl | Lodi Vecchio (LO) - Cà dell'Acqua | ATE g9 | mc 1.140.785 |
| Cava Sant'Angelo Lodigiano | Gallotta Spa | Graffignana (LO) | ATE g8 | mc 719.500 |
| Cava Mairago | GESEA | Mairago (LO) | ATE g2 | mc 962.500 |
| Cava Senna Lodigiana | Colombo Severo srl | Senna Lodigiana (LO) - loc. Cimitero | Cava di riserva Pg2 | mc 700.000 |

I cantieri di destinazione, di seguito sinteticamente denominati, sono individuati sulla base delle zone di influenza che costituiscono la destinazione degli inerti di cava,:

- Cantiere Nord Base 1
- Cantiere Sud Base 2 (Logistico e Residenza Maestranze)
- Aree di cantiere distribuite (Cantieri operativi ubicati in prossimità delle opere principali).

Sulla base degli elaborati T00CA00CANPL01 e T00CA00CANPL02 con "UBICAZIONE CANTIERI ED AREE DI LAVORO" corrispondono alle seguenti aree di cantiere :

| | |
|-----------------|---|
| Cantiere Nord | Cantiere Nord Base 1, localizzato in corrispondenza dello svincolo di Zorlesco a nord Area di cantiere 1.3 (Realizzazione dei ponti sul colatore Brembiolo PO01 e PO04) Area di cantiere 1.4.1 (Realizzazione sottopasso ST01-Asse44 raccordo SP141) Area di cantiere 1.4.2 (Realizzazione sottopasso ST02-Asse5 per SP Borasca) Area di cantiere 1.5 (Realizzazione della rotatoria R02 e viadotto VI03) Area di cantiere 1.7.1 (Realizzazione del ponte sul Brembiolo PO02); |
| Cantiere centro | Area di cantiere 1.6 (Realizzazione del viadotto sulla ferrovia VI04); Area di cantiere 1.7 (Realizzazione della rotatoria R03-Asse60); Area di cantiere 2.4 (Realizzazione del cavalcavia Strada delle Coste VI 06); Area di cantiere 2.3 (Realizzazione Svincolo SP 142 e cavalcavia CV02 su Asse80); |
| Cantiere sud | Cantiere Sud Base 2 (Logistico e Residenza Maestranze), localizzato in corrispondenza dello svincolo con la Variante di Codogno della SP ex SS 234 a sud Area di cantiere 2.2 (Realizzazione del ponte sul colatore Brembiolo PO02); Area di cantiere 2.1 (Realizzazione dello svincolo con la Variante di Codogno della SP ex SS 234 e sottopasso ST05). |

5. ITINERARI CAVA-CANTIERI

Nella planimetria di progetto T00CA00CANDI08 sono individuati i 3 principali itinerari cava-cantiere, ovvero i percorsi prestabiliti che dovranno percorrere i mezzi d'opera, in andata e ritorno, per il trasporto degli inerti. E' rappresentata l'ipotesi di un 4° itinerario, secondario di supporto al terzo. Si specifica che le origini (cave) e le destinazioni (cantieri) di ciascun itinerario non sono da considerarsi interscambiabili, proprio perché tengono conto del programma temporale di avanzamento cantieri e delle singole disponibilità delle cave.

I 3 percorsi principali sono:

Percorso 1 da cava **PG2 a Cantiere Sud** tramite la SP 126 con attraversamento dell'abitato di Somaglia (Cantiere Sud 6,5 Km)

Percorso 2 da **ATEg2 a Cantiere Nord** tramite la SP191 con l'attraversamento di Mairago e Basiasco quindi la SS9 in direzione di Zorlesco (Cantiere Nord 9,7 Km); il percorso prosegue verso il Cantiere Centro continuando l'itinerario SP 141-SS234 (Cantiere Centro 15,4 Km)

Percorso 3A dalle cave **ATEg2 al Cantiere Centro** tramite la SP26 con l'attraversamento di Turano Lodigiano; quindi l'itinerario S192 - SP22 fino alla SS9 e poi la SS234 nel tratto nell'abitato di Casalpusterlengo (Cantiere Centro 16.5 Km)

Il 4° percorso eventuale (da utilizzare come supporto al percorso 3A):

Percorso 3B dalle cave **ATEg8 al Cantiere Centro** tramite l'itinerario SP19 Graffignana - SP125 - SP23 Borghetto Lodigiano - SP125 fino a Livraga - SP107 - SP234 (18,4 Km)

L'ambito territoriale estrattivo ATEg4 di Cà dell'Acqua pur avendo capienza autorizzata è stato escluso dai percorsi principali in quanto più lontano (23,5 dal Cantiere Nord e circa 27 Km dal Cantiere Centro) degli altri.

Si precisa infine che:

- la distanza media ponderata da cava rispetto al baricentro del cantiere risulta pari a 12,5km (è quindi stato considerato un sovrapprezzo oltre i 5km - voce A.01.010 - di 7,5 km)
- la distanza media ponderata da discarica rispetto al baricentro del cantiere risulta pari a 15km (è quindi stato considerato un sovrapprezzo oltre i 5km - voce A.01.010 - di 9 km)

6. STIMA DEI FLUSSI CAVA-CANTIERE

La stima dei flussi di traffico degli automezzi lungo i percorsi individuati in fase di costruzione dell'opera è stata condotta considerando il programma lavori ed i bilanci delle terre riportate in relazione.

La previsione di durata del cantiere è di circa 4 anni, tuttavia sono solo 2,5 gli anni in cui si ha una reale necessità di approvvigionamento di inerti. In questo periodo si concentrerà tutto il volume stimato per la costruzione della infrastruttura, pari a circa 1.200.000 mc. La semplificazione è naturalmente a favore di sicurezza, contemplando un margine del 20% di scarto. Da questo, si ottiene una media annua di 480.000 mc ed una giornaliera di 2.400 mc, considerando 200 giornate lavorative utili nell'anno ($1.200.000/2.5/200=2.400$ mc giorno).

Considerando una flotta di mezzi d'opera da 21 mc di capacità, si stima un traffico cava-cantiere di n.115 viaggi al giorno, in andata (A) e, naturalmente, n.115 viaggi in ritorno (R), per un totale di n. 230 viaggi giornalieri, nelle otto ore lavorative tra le 3 cave ed i 3 cantieri:

$$(2400/21) \times 2 = \text{tot A+R} = 228 \cong 230 \text{ viaggi/giorno}$$

Per la distribuzione dell'ammontare dei 230 viaggi giornalieri lungo i 3-4 percorsi prestabiliti, si è fatto riferimento alla disponibilità delle cave ed al programma lavori, dal quale in intesi risulta:

Produzioni (quantità in destinazione in percentuale):

- Cantiere Sud 10%
- Cantiere Centro 50%
- Cantiere Nord 40%

Se i cantieri hanno, come da programma, una domanda di inerte ripartita nelle percentuali sopradette, significa che con la medesima percentuali sarà ripartito il **traffico complessivo dei 230 viaggi/giorno, A/R**:

Distribuzione del traffico in destinazione

Cantiere Sud 24 mezzi giorno (12 viaggi in andata e 12 in ritorno)

Cantiere Centro 114 mezzi giorno (57 viaggi in andata e 57 in ritorno)

Cantiere Nord 92 mezzi giorno (46 viaggi in andata e 46 in ritorno)

Distribuzione del traffico lungo i percorsi

Sulla base della disponibilità delle cave e della logistica di cantiere si valuta che:

- tutto il 10% di materiale/traffico diretto al Cantiere Sud ha come origine la cava Pg2, utilizzando il Percorso 1, tramite la SP126 per Somaglia (Percorso 1 = 24 viaggi/giorno)
- tutto il 50% di materiale/traffico diretto ai Cantieri di Centro ha come origine la cava ATEg2, utilizzando il Percorso 3A, tramite la SP26 con l'attraversamento di Turano Lodigiano; quindi l'itinerario S192 - SP22 e le SS9 e SS234 nel tratto nell'abitato di Casalpusterlengo (Percorso 3A = 115 viaggi/giorno) e la cava ATEg8 (a supporto del percorso 3A) tramite l'itinerario SP19 Graffignana - SP125 – SP23 Borghetto Lodigiano – SP125 fino a Livraga – SP107 – SP234 (Percorso 3B = 115viaggi/giorno); in alternativa al Percorso 3A dalla cava ATEg2 è il Percorso 2 tramite l'itinerario SP191 – SS9 - SP141 - SS242 (alternativa Percorso 2 = 115viaggi/giorno)
- tutto il 40% di materiale/traffico diretto al Cantiere Nord ha come origine la cava ATEg2, utilizzando il Percorso 2, tramite la SP 191 da Mairago e Basiasco e la SS9 fino a Zorlesco (Percorso 2 = 92 viaggi/giorno)

Quanto fin qui argomentato può essere riscontrato osservando l'elaborato, in cui, in corrispondenza delle sezioni stradali di ciascun percorso sono segnati i flussi veicolari dello stato di fatto (TGM), quelli in aggiunta dovuti al traffico cava-cantiere, secondo i ragionamenti sopra illustrati, ed il TGM totale, somma delle due componenti. Trattandosi di mezzi pesanti, oltre al dato del TGM è stato indicata anche la percentuale del traffico pesante esistente, cui aggiungere appunto la quota indotta dai cantieri.

Per una migliore valutazione dell'impatto del traffico cava-cantiere è stato simulato sia lo scenario col 4° itinerario, denominato Percorso 3B, di supporto al 3A, in grado di assorbire eventualmente metà del traffico del percorso 3B che anche lo scenario relativo all'ora di punta. Anche in questa figura, in corrispondenza delle sezioni stradali di ciascun percorso, sono segnati i flussi veicolari dello stato di fatto (dell'ora di punta Vph), quelli in aggiunta dovuti al traffico cava-cantiere, sempre riferiti all'intervallo dell'ora, ed utilizzando gli stessi ragionamenti adottati per il calcolo del traffico giornaliero.

7. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO

Per valutare le ricadute quantitative dei flussi indotti cava-cantiere, determinandone, in termini percentuali, l'incidenza rispetto ai valori presenti oggi sulle singole sezioni stradali sono stati rappresentati sull'elaborato planimetrico i valori sintetizzati nella seguente **Tabella 1**:

Tabella 1 – Ricadute del traffico cava-cantiere sulla rete stradale - TGM

| Sezione Stradale | TGM | Percentuale Mezzi | TGM Mezzi pesanti | TGM indotto | Incidenza % su TGM SDF | Incidenza % su TGM SDF |
|---------------------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------------|
| | SDF [A] | pesanti SDF | [B] | cava-cantiere [C] | totale [C/A] | pesante [C/B] |
| SP126 Somaglia | 7.000 | 8,5 | 595 | 24 | 0,34 | 4,03 |
| SP126 Senna | 6.930 | 13,9 | 964 | 24 | 0,35 | 2,49 |
| SP126 Ospedaletto | 4.630 | 12 | 556 | 24 | 0,52 | 4,32 |
| SS234 Ospedaletto | 15.809 | 8,5 | 1344 | 115 | 0,73 | 8,56 |
| SS234 Casalpusterlengo | 14.506 | 8,1 | 1175 | 115 | 0,79 | 9,79 |
| SS9 Secugnano | 12.780 | 17 | 2173 | 139 | 1,09 | 6,40 |
| SP141 Nord FS | 5.026 | 5 | 252 | 92 | 1,83 | 36,51 |

Osservando la colonna campita in grigio, si intuisce che l'impatto del traffico cava-cantieri è di fatto trascurabile in termini di incidenza percentuale sul regime veicolare esistente. Infatti, in nessuna sezione stradale l'incremento giornaliero dovuto dal traffico di cantiere raggiunge la soglia del 2%.

Anche in relazione all'attraversamento dei centri abitati, i flussi assoluti giornalieri variano da poche decine lungo la SP126 a qualche centinaia al giorno lungo la SS234, pur tuttavia in questo ultimo caso, i volumi aggiuntivi più consistenti (+115) transitano su una infrastruttura extraurbana principale attrezzata e relativamente lontana dagli abitati.

Per l'ora di punta, si ricava una ricaduta maggiore, in termini di incidenza percentuale, che da meno del 2% sale attorno al 3-4% medio; anche le percentuali del percorso di supporto 3B non incidono appesantendo il traffico sulla stessa viabilità con l'unica eccezione del Percorso 2 sulla SS9 per il quale tuttavia si ritiene l'impatto di mezzi all'ora modesto pur considerando l'attraversamento di centri urbanizzati.

Infatti, su tutti i percorsi principali individuati per far confluire questo traffico dei mezzi di cantiere (1, 2 e 3A), le località attraversate non presentano ricettori particolarmente sensibili. Ad ogni modo dovranno essere comunque messe in campo le misure di mitigazione di cui al capitolo successivo.

L'unica criticità riguarda la SP141, in direzione del Cantiere Nord che vede un incremento del traffico pesante pari al 36,5%, con 92 mezzi d'opera giornalieri.

L'arteria non attraversa centri abitati ma, presentando una larghezza media di 4 m, conformemente alle previsioni del progetto definitivo, dovrà essere adeguata al fine di garantire un livello di servizio consono e condizioni ottimali di sicurezza.

Nella **Tabella 2** seguente si valuta l'impatto potenziale lungo il Percorso 3B sulla SP141.

Tabella 2 – Ricadute del traffico cava-cantiere lungo la SP141 S.Martino Pizzolano

| Sezione Stradale | TGM | Percentuale Mezzi | TGM Mezzi pesanti | TGM indotto | Incidenza % su TGM SDF | Incidenza % su TGM SDF |
|---------------------------------|-------|-------------------|-------------------|---------------|------------------------|------------------------|
| | SDF | pesanti SDF | | cava-cantiere | totale | pesante |
| | [A] | | [B] | [C] | [C/A] | [C/B] |
| SP141 S.Martino Pizzolano | 1.382 | 5 | 70 | 115 | 8,32 | 164,29 |

La funzione di collegamento della SP 141 che attraversa San Martino Pizzolano sembrerebbe ottimale per servire il cantiere Centro dal Pg2. ciononostante si è escluso tale percorso in funzione delle sue criticità in quanto attraversa un centro abitati con edifici prospicienti la sede stradale, anche ipotizzando flussi giornalieri ridotti in direzione del cantiere. La SP 141, inoltre, nel tratto considerato, presenta sezioni disomogenee pari a 6 m nel tratto iniziale e 4 m nel tratto finale. L'impatto viabilistico potrebbe apparire superiore rispetto a quanto riscontrato lungo gli altri itinerari: infatti, anche se percentualmente l'incidenza rimane contenuta (+8,32%), il problema, in questa situazione, riguarda più che altro la componente pesante del traffico, che aumenta notevolmente di oltre il 160%. Se si considerano infine le criticità della traversa urbana di S. Martino Pizzolano, che presenta edifici a ridosso della sede stradale, si propende per l'esclusione di questo percorso.

8. IMPATTI PREVISTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione degli impatti previste riguardano:

a) Traffico e viabilità

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che la rete stradale che si prevede di utilizzare per l'approvvigionamento al cantiere dei materiali inerti di cava, presenta caratteristiche fisiche e volumi di traffico adatte. Il transito dei mezzi di cantiere produrrà quindi un impatto limitato e compatibile con le esigenze di capacità della rete e fluidità del traffico. L'unico intervento che si rende necessario per garantire la funzionalità della rete stradale al transito dei mezzi, consiste nell'adeguamento del calibro stradale della SP 141 nel tratto tra la SS 234 e Zorlesco, in direzione del Cantiere Nord, sul Percorso 2, a Nord del tracciato ferroviario, con adeguamento della sede stradale alla sezione tipo F2 del DM 5.11.01, previsti dal progetto esecutivo.

b) Vibrazioni

La scelta percorsi individuati per il transito dei mezzi d'opera è stata operata tenendo conto anche della distanza degli edifici dalle sedi stradali, evitando, come più sopra specificato, i centri abitati che presentano abitazioni direttamente a ridosso delle sedi stradali.

Tuttavia, nonostante sulla base degli esiti degli studi acustici riportati nel progetto definitivo sia stato possibile verificare come i differenziali di traffico e di pressione sonora 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 si prevede 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 |
| TOTALE | | | | 33.600 mq |

c) 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.

I transiti che si verificano sulla rete stradale esterna al cantiere sono desumibili dal presente studio nella misura di **230 viaggi/giorno**.

Posto che i limitati differenziali nei valori di traffico non comportano incrementi significativi delle missioni di gas di scarico, la problematica più significativa è determinata dalla polvere sollevata nel caso specifico dal carico dei mezzi ovvero dalla pulizia degli stessi in uscita dagli ambiti di cava.

Si prevede pertanto che per limitare la produzione di polveri siano attuate le seguenti misure:

- abbattere le polveri irrorando le aree di lavoro della cave con acqua, bagnando i materiali da lavoro e le piste di trasporto

- copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto
- tutti i mezzi prima di immettersi nella viabilità ordinaria dovranno essere sottoposti alla pulizia ad umido dei pneumatici e delle parti sporche nell'apposito impianto di lavaggio dei mezzi
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cava; sarà necessario realizzare pavimentazioni provvisorie in bitume (non ghiaia)
- nelle zone di lavorazione dovrà essere imposta e fatta rispettare una velocità dei mezzi non superiore ai 30 km/h
- bagnatura periodica (ogni 2-3 ore a seconda del clima e della stagione) delle piste di lavoro in terra con spruzzatrice ad acqua
- pulizia periodica (almeno una volta al giorno oltre a casi di necessità) dei tratti di strada interessati al transito dei mezzi di alimentazione della cava con spazzatrice aspirante
- installazione impianti lavaggio ruote nei punti di uscita degli autocarri dalle aree di lavoro verso la viabilità ordinaria.