

# LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne  
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese  
Sezione transfrontaliera

## NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO  
CUP C11J05000030001

ECHANGEUR DE LA MADALENA – SVINCOLO DE LA MADDALENA

PREMIÈRES INDICATIONES POUR LA SECURITÉ ET EVALUATION DES COUTS DE LA SECURITÉ  
PRIMI CENNI SULLA SICUREZZA E STIMA DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

| Indice | Date/ Data | Modifications / Modifiche                      | Etabli par / Concepito da | Vérfié par / Controllato da | Autorisé par / Autorizzato da |
|--------|------------|--|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 0      | 28/02/2013 | Première diffusion / Prima emissione           | L.BARBERIS<br>(MUSINET)   | C.GIOVANNETTI<br>(MUSINET)  | M. BERTI<br>(SITAF)           |
| A      | 08/03/2013 | Passage au statut AP / Passaggio allo stato AP | L.BARBERIS<br>(MUSINET)   | C.GIOVANNETTI<br>(MUSINET)  | M. BERTI<br>(SITAF)           |
|        |            |  |                           |                             |                               |
|        |            |  |                           |                             |                               |
|        |            |  |                           |                             |                               |

|             |              |          |          |                     |          |          |                      |          |          |          |          |          |          |          |
|-------------|--------------|----------|----------|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| CODE<br>DOC | <b>P</b>     | <b>D</b> | <b>2</b> | <b>C</b>            | <b>S</b> | <b>P</b> | <b>M</b>             | <b>U</b> | <b>S</b> | <b>1</b> | <b>5</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>A</b> |
|             | Phase / Fase |          |          | Sigle étude / Sigla |          |          | Émetteur / Emittente |          |          | Numero   |          |          |          | Indice   |

|                |          |             |          |          |
|----------------|----------|-------------|----------|----------|
| <b>A</b>       | <b>P</b> | <b>N</b>    | <b>O</b> | <b>T</b> |
| Statut / Stato |          | Type / Tipo |          |          |

|                              |            |           |           |           |           |           |           |           |
|------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ADRESSE GED<br>INDIRIZZO GED | <b>C3A</b> | <b>//</b> | <b>//</b> | <b>33</b> | <b>49</b> | <b>33</b> | <b>10</b> | <b>01</b> |
|------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

|                        |
|------------------------|
| <b>ECHELLE / SCALA</b> |
| -                      |



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)  
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75  
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952  
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet  
est cofinancé par  
l'Union européenne  
(DG-TREN)



Questo progetto  
è cofinanziato  
dall'Unione europea  
(TEN-T)

## SOMMAIRE / INDICE

|   |    |
|---|----|
| SOMMAIRE / INDICE   | 2  |
| RESUME/RIASSUNTO  | 6  |
| 1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE  | 7  |
| 2 VALORIZZAZIONE ARCHITETTONICA PER L'INSERIMENTO AMBIENTALE                    | 8  |
| 3 L'AREA DI INTERVENTO  | 9  |
| 4 TRACCIATO STRADALE  | 10 |
| 4.1 Svincolo di uscita  | 10 |
| 4.1.1 Andamento planimetrico  | 11 |
| 4.1.2 Andamento altimetrico   | 11 |
| 4.2 Svincolo di ingresso  | 12 |
| 4.2.1 Andamento planimetrico  | 12 |
| 4.2.2 Andamento altimetrico   | 13 |
| 4.3 Tratto bidirezionale  | 13 |
| 4.4 Viabilità di collegamento cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena | 13 |
| 4.5 Segnaletica e barriere stradali   | 14 |
| 5 TEMI PROGETTUALI  | 14 |
| 5.1 Inquadramento tipologico  | 14 |
| 5.1.1 Viadotti  | 15 |
| 5.1.2 Rampe di svincolo   | 16 |
| 5.1.3 Travi delle rampe di svincolo   | 17 |
| 5.1.4 Pile e spalle   | 17 |
| 5.1.5 Muri di sostegno  | 17 |
| 6 STRUTTURE   | 18 |
| 6.1 Descrizione strutturale delle nuove opere                                   | 18 |
| 6.2 Opere d'arte di svincolo  | 18 |
| 6.3 Adeguamento viadotto Clarea   | 19 |
| 6.4 Berlinese per opere di imbocco/piazzale                                     | 20 |
| 6.5 Collegamento viabilità cantiere   | 20 |
| 6.6 Raccolta acque di piattaforma   | 22 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 6.7    | illuminazione   | 23 |
| 6.8    | Idraulica   | 23 |
| 6.8.1  | Opere in progetto   | 23 |
| 6.8.2  | Opere provvisorie   | 24 |
| 6.9    | Effetti delle opere in progetto e conclusioni                 | 24 |
| 7      | INTERFERENZE  | 24 |
| 7.1    | Interferenza con la viabilità autostradale                    | 24 |
| 8      | CANTIERIZZAZIONE E FASI DI LAVORO                             | 26 |
| 8.1    | Cantierizzazione delle opere                                  | 26 |
| 9      | FASI DI LAVORO  | 28 |
| 9.1    | Fase 1  | 28 |
| 9.1.1  | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 28 |
| 9.2    | Fase 1b: Rampa di uscita da “A32”                             | 29 |
| 9.2.1  | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 29 |
| 9.3    | FASE 2  | 29 |
| 9.3.1  | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 29 |
| 10     | ALLARGAMENTO DELLE PILE E DELLE TRAVI DI CORONAMENTO A SBALZO | 29 |
| 10.1   | Fase 2b - Rampa di uscita da “A32”                            | 29 |
| 10.1.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 29 |
| 10.2   | Fase 2c - Rampa di ingresso su “A32”                          | 30 |
| 10.2.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 30 |
| 10.3   | Fase 3  | 30 |
| 10.3.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 30 |
| 10.4   | Fase 4  | 30 |
| 10.4.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 31 |
| 10.5   | Fase 5  | 31 |
| 10.5.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 31 |
| 10.6   | Fase 6:   | 31 |
| 10.6.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 32 |
| 10.7   | Fase 7  | 32 |
| 10.7.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 32 |
| 10.8   | Fase 8  | 32 |
| 10.8.1 | In tale fase le tipologie presenti sono                       | 32 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 11     | INDIVIDUAZIONE DELLE PROBLEMATICHE DA AFFRONTARE   | 33 |
| 11.1   | GESTIONE DELLA SICUREZZA E METODO DI LAVORO  | 33 |
| 11.1.1 | Individuazione a priori delle criticità presenti nella situazione di attivazione del cantiere nel luogo previsto | 33 |
| 11.1.2 | L'esecuzione dei lavori nel rispetto di tempi fissati e non derogabili   | 33 |
| 11.1.3 | Esecuzione dei lavori in condizioni di accesso e di permanenza difficili   | 33 |
| 11.1.4 | Presenza di lavorazioni complesse  | 34 |
| 11.2   | Lavorazioni in presenza di amianto   | 35 |
| 12     | SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA  | 36 |
| 12.1   | Progetto definitivo e prime indicazioni  | 36 |
| 12.1.1 | Progettazione esecutiva e stesura del piano di sicurezza e di coordinamento                                      | 36 |
| 12.1.2 | Cronoprogramma e organizzazione  | 37 |
| 12.2   | Compiti e ruoli  | 38 |
| 12.3   | Contenuti da approfondire  | 38 |
| 13     | PIANO DI SICUREZZA: ORGANIZZAZIONE DEL PIANO   | 39 |
| 13.1   | Sezione 1  | 39 |
| 13.2   | Sezione 2  | 40 |
| 13.3   | Sezione 3  | 40 |
| 13.4   | Sezione 4  | 41 |
| 14     | FASCICOLO INFORMATIVO E GESTIONE DELLA MANUTENZIONE DELL'OPERA   | 43 |
| 15     | ESECUZIONE   | 44 |
| 15.1   | GESTIONE DELLA ESECUZIONE  | 44 |
| 15.2   | Gestione delle irregolarità  | 46 |
| 15.3   | Coordinamento  | 46 |
| 15.4   | Vigilanza e controllo  | 47 |
| 16     | SCHEMATIZZAZIONE DELLA INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI   | 48 |
| 16.1   | ANALISI DEI RISCHI   | 48 |
| 17     | ANALISI DELLE FASI DI LAVORO   | 50 |
| 17.1   | FASE ORGANIZZATIVA   | 50 |
| 17.2   | FASE COSTRUTTIVA   | 53 |

|   |    |
|---|----|
| 17.3 RISCHI DA E VERSO L'ESTERNO  | 54 |
| 17.3.1 PROTEZIONI O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO                             | 54 |
| 17.3.2 PROTEZIONI O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO                   | 54 |
| 17.4 PREDISPOSIZIONE DEI SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI   | 55 |
| 17.5 PRESIDII SANITARI DA ATTIVARE E GESTIONE DELLE EMERGENZE   | 55 |
| 17.6 PROCEDURE PER L'INSTALLAZIONE ED ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI E DELLE MACCHINE   | 56 |
| 17.7 INDIVIDUAZIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE NECESSARI   | 56 |
| 17.8 ORGANIZZAZIONE DEL COORDINAMENTO   | 56 |
| 17.9 SEGNALETICA DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO  | 56 |
| 17.10 INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE GENERALI DI PROTEZIONE DA ADOTTARE CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO                      | 57 |
| 17.11 MISURE GENERALI DI SICUREZZA DA ADOTTARE NEL CASO DI DEMOLIZIONI  | 57 |
| 18 VALUTAZIONE, IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DEI LAVORI, DELLE SPESE PREVEDIBILI PER L'ATTUAZIONE DEI SINGOLI ELEMENTI DEL PIANO | 57 |

## RESUME/RIASSUNTO

Texte en Français.

Ce document porte sur la classification et la description des travaux prévus dans le projet final de l' «Echangeur de La Maddalena sur l'autoroute A32.» Il est, en particulier, l'hypothèse 4a-phase 1, à condition que dans le Dossier Guide.

Testo in Italiano.

Il presente documento ha come oggetto l'inquadramento e la descrizione delle opere previste nel progetto definitivo del “Nuovo svincolo de La Maddalena sulla A32”. Si tratta, in particolare, della ipotesi 4bis-fase1, prevista nel Dossier Guida.

## PREMESSA

Per facilitare la struttura delle opere da eseguirsi è opportuno fare riferimento alla relazione tecnica di progetto che individua con precisione le opere e le fasi di lavoro previste.

Successivamente sono riportate le indicazioni preliminari per la redazione del Piano di Sicurezza. Il piano conterrà l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, con le conseguenti procedure, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché la stima dei relativi costi che non sono soggetti al ribasso delle offerte delle imprese esecutrici.

Il piano contiene altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla presenza simultanea o successiva di più imprese o dei lavoratori autonomi ed è redatto al fine di prevedere, quando ciò risulti necessario, l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

## ESAME DEL CONTESTO

( Estratto dalla relazione tecnica di progetto )

Vengono indicati in grassetto le parti che forniscono informazioni per la stesura del presente documento

### 1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Trattandosi di uno svincolo autostradale di nuova realizzazione, il progetto ricade tra gli interventi che devono essere sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale a livello nazionale, secondo il D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 e s.m.i., Allegato II, Punto 10.

Il Progetto Definitivo è quindi corredato da uno Studio di Impatto Ambientale (SIA), volto ad individuare, descrivere e valutare gli effetti significativi che la realizzazione del progetto avrebbe sull'ambiente.

La ricerca sul territorio dei vincoli di natura territoriale e naturalistica (vincolo idrogeologico, fasce di esondazione del PAI, Parchi, Siti Natura 2000) e paesistica (aree tutelate dal D.lgs. 42/2004 e smi) ha messo in luce le seguenti interferenze, dirette e indirette:

- **vincolo paesaggistico-ambientale** ai sensi dell'**art. 142 D.Lgs. 42/2004** (ex L. 431/1985);
  - **punto c)** *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
  - **punto g)** *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come*

*definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*

- **vincolo paesaggistico-ambientale** ai sensi dell'**art.136 D.Lgs 42/2004** (ex DM 01/08/85 (Galassini). Si tratta in particolare della “*Zona in località Ramat*” che si sviluppa sulla porzione settentrionale del territorio comunale di Chiomonte;
- **vincolo idrogeologico** ai sensi del **RD 3267 del 31/12/1923**.
- **vincolo archeologico** ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (ex L.1089/39) - *Sito Maddalena* (non direttamente interferito).
- **SIC IT1110027 - *Boscaglie di Tasso di Giaglione***, non direttamente interferito, a una distanza pari a circa 2,5 km.

**I principali impatti afferibili alla fase di cantiere sono connessi alla dispersione di polveri causate dalla movimentazione di materiale pulverulento, dagli scavi e dal transito di mezzi di cantiere, dalle emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera, generate dall'utilizzo di macchinari e mezzi.** Si evidenzia, tuttavia, che nell'ambito non sono presenti recettori sensibili, ad eccezione del Museo archeologico della Maddalena e del Borgo Clarea, distanti e sopraelevate rispetto all'area di intervento. Questi fenomeni tuttavia, sommandosi a quelli relativi al cantiere della Maddalena, possono determinare un disturbo per la fauna locale e la vegetazione.

**In fase di cantiere sono possibili fenomeni di contaminazione dei suoli o dell'ambiente idrico superficiale (Clarea e Dora Riparia) o sotterraneo.**

**In questa fase è previsto inoltre il taglio della vegetazione, con particolare riferimento alla realizzazione della strada di collegamento al cantiere e alla deviazione della strada dell'Avanà. A conclusione della fase di cantiere sono previsti interventi di ripristino e di inserimento paesaggistico dell'opera con la piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone.**

È inoltre prevista la compensazione delle superfici boscate interferite, come previsto dalla LR 19/2009 e LR 45/89.

È stato verificato che il tracciato prescelto non interferisse con i vigneti esistenti, tutelati dalla Delibera CIPE n. 57 del 03/08/2012.

## **2 VALORIZZAZIONE ARCHITETTONICA PER L'INSERIMENTO AMBIENTALE**

Il rapporto tra la rete infrastrutturale viaria e il territorio costituisce un tema nevralgico delle politiche di settore.

L'intervento d'inserimento ambientale e caratterizzazione architettonica si colloca in un contesto altamente qualificato, da un punto di vista architettonico, quale quello della Autostrada A32, che collega Torino al Traforo del Fréjus percorrendo la Valle di Susa, ed è unanimemente considerata una bella infrastruttura. Ma la A32 non è solo questo. Il progetto dell'A32 costituisce, infatti, il primo organico esempio di progettazione di un'infrastruttura autostradale, in ambito Italiano, sensibile ai temi dell'inserimento ambientale. La progettazione di quest'opera ha preso in considerazione e risolto con soluzioni innovative, per quel tempo, complessi problemi legati all'inserimento di un'infrastruttura lineare in un ecosistema delicato e ristretto.

**La necessità di creare un nuovo svincolo diventa, in questo contesto, allo stesso tempo uno stimolo ed una sfida: la ricerca di un linguaggio capace di dialogare con**

**quanto è stato fatto, di inserirsi nel contesto uniformando il nuovo all'esistente rimanendo riconoscibile.**

La proposta progettuale di caratterizzazione, congruente con l'attenta politica di gestione della infrastruttura svolta da Sitaf, tende ad un innalzamento della qualità architettonica generale della A32 attraverso la cura del progetto dalle sue linee generali fino al più piccolo dettaglio architettonico. Il progetto diviene così lo strumento attraverso il quale è possibile accrescere la propria capacità, come committenza pubblica, di esprimere una cultura dell'agire in grado di armonizzare l'evoluzione delle tecniche e delle tecnologie con l'esigenza di uno sviluppo sostenibile del territorio e delle comunità che lo abitano.

### **3 L'AREA DI INTERVENTO**

**L'ambito territoriale oggetto d'intervento interessa il settore medio della Valle di Susa, valle alpina situata in Piemonte, in provincia di Torino, verso il confine con la Francia, e la parte terminale della Val Clarea, che si sviluppa sul versante sinistro della Dora Riparia, fiume che percorre la Valle.**

L'intervento relativo alla costruzione del nuovo svincolo di Chiomonte è situato in un contesto fortemente definito, da un punto di vista spaziale. Si interviene sul viadotto "Clarea", che collega i due boccascena delle gallerie Giaglione, in direzione Torino, e Ramat, in direzione Bardonecchia. Il viadotto supera il torrente Clarea, da cui prende il nome la vallata laterale, e una depressione morfologica nella quale è attualmente sito il cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena, che dovrà essere servito dallo svincolo in progetto.

Dal punto di vista morfologico, sono rilevanti i versanti compresi tra la Dora Riparia e il Clarea e il rilievo che si affaccia sulla Dora.

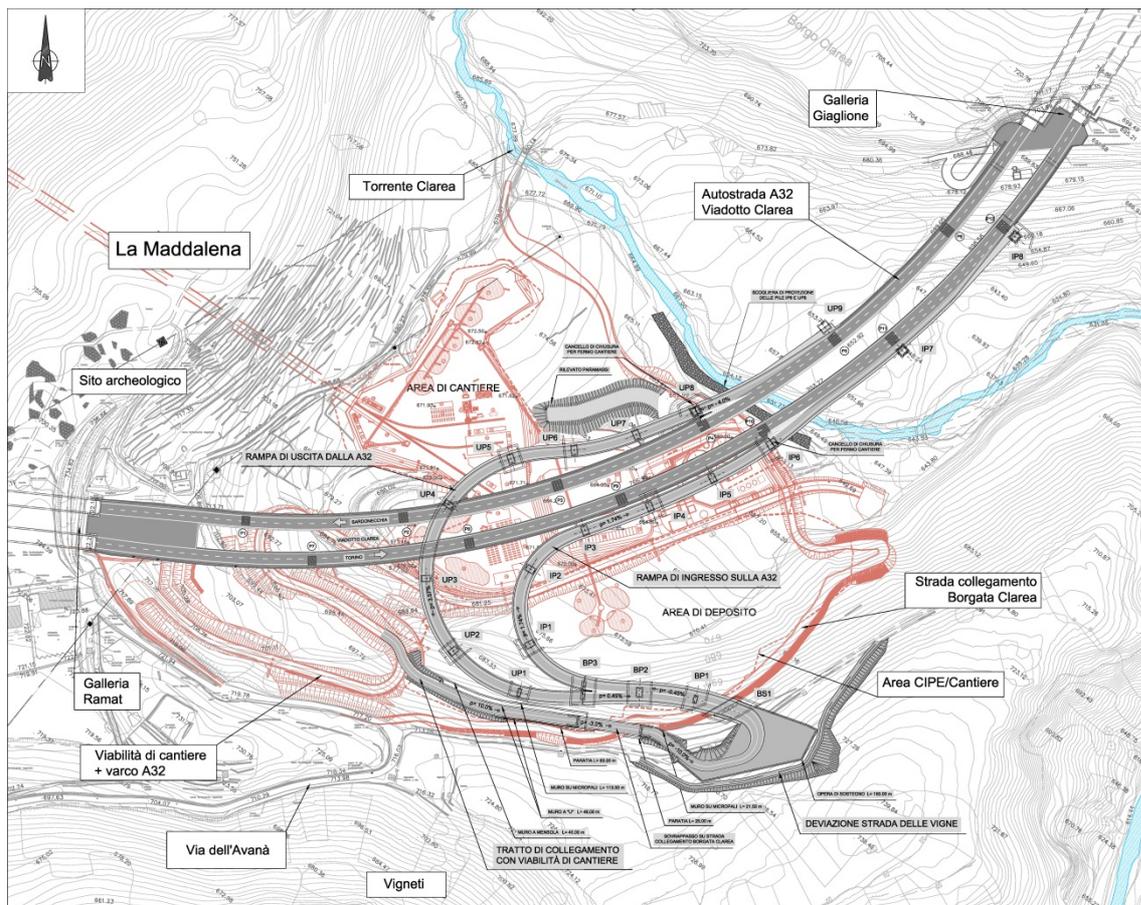
I rilievi che si affacciano sull'area d'intervento sono caratterizzati da pendenze significative, che si riducono in quota e diventano altopiani utilizzati per il pascolo.

I confini naturali dell'intervento sono definiti, in maniera precisa, dai due rilievi forati dalle gallerie, poste rispettivamente a Est e Ovest, dal rilievo che separa l'area del viadotto dal fiume Dora Riparia che scorre nella sua forra a Sud; il lato Nord affaccia sulla forra del torrente Clarea la cui valle è delimitata dal Col dei Quattro Denti a NW e dal Pian de Ruine a NE.

Il viadotto Clarea costituisce una linea aerea che attraversa la valle grazie a piloni alti quasi cinquanta metri. I due impalcati, visti da sotto, appaiono come due fasce parallele che sembrano galleggiare nel cielo.

Il prospetto SUD è rivolto verso l'abitato di Chiomonte dal quale risulta difficilmente visibile poiché coperto dal rilievo che lo separa dal corso del fiume Dora Riparia. Il prospetto Nord rivolto a monte risulta visibile dalla via Costonetto. Le due carreggiate risultano invece perfettamente visibili dal punto di vista posto in prossimità dell'imbocco della Galleria Ramat nel piazzale antistante il Museo e Area Archeologica La Maddalena.

Complessivamente si nota come l'intervento sia posto in un contesto circoscritto da un punto di vista paesaggistico. La massima visibilità della nuova infrastruttura si ha proprio percorrendo l'autostrada, le rampe del nuovo svincolo e la rotatoria di raccordo alla viabilità locale.



## 4 TRACCIATO STRADALE

### 4.1 SVINCOLO DI USCITA

La rampa di uscita, di tipo semidiretto, inizia in corrispondenza della pila P5 del viadotto Clarea, sulla carreggiata direzione nord della A32, tra la gallerie Giaglione e Ramat ed interessa l'impalcato stesso per l'intera campata tra la suddetta pila e la successiva pila P4. La piattaforma della campata interessata viene allargata in continuità con la struttura esistente, mediante la realizzazione di un impalcato in affiancamento, completamente in acciaio, solidarizzando le due strutture per mezzo di una biella, adeguando sismicamente l'impalcato. L'impalcato orizzontale della nuova struttura, nel tratto in affiancamento, è una piastra ortotropa in acciaio al di sopra della quale viene realizzata l'impermeabilizzazione e, quindi, la pavimentazione bituminosa, composta da uno strato di binder dello spessore di 5 cm ed uno strato di usura dello spessore finito di 4 cm. Dalla campata successiva, ovvero da P4, alla quale viene affiancata la nuova pila UP8, le due strutture sono rese indipendenti tramite il posizionamento di un giunto trasversale installato in corrispondenza di UP8. Il tratto monodirezionale a corsia unica dello svincolo di uscita insiste su due impalcati, per complessive 8 campate, con giunti trasversali posizionati in corrispondenza di UP6 e BP3. Il primo impalcato, identificato come D, è compreso tra la pila UP8 e la pila UP6, è composto da due campate, ciascuna di 40,50 m, per uno sviluppo complessivo pari a 81,00 m in asse impalcato. Il secondo impalcato, identificato come C, è compreso tra la pila UP6 e la BP3, è composto da campate, 4 delle quali di lunghezza, in asse impalcato, pari ciascuna a 50 m. Le due campate di estremità, ovvero quelle tra UP6 e UP5 e quella tra UP1 e BP3, invece,

presentano invece ciascuna una lunghezza pari a 40,50 m. L'impalcato C ha pertanto, uno sviluppo complessivo di 281,00 m. Gli impalcato C e D sono a struttura mista acciaio-c.a.

Lo svincolo di uscita, nel suo tratto monodirezionale, dal tratto di allargamento, sino alla pila BP3, punto di unione tra le due piste, ha uno sviluppo, in asse impalcato, di 460 m.

La carreggiata stradale, nel tratto monodirezionale a sede separata, è composta da una corsia unica, di larghezza minima pari a 4,00 m, con un allargamento della stessa nel punto di massima, in corrispondenza della curva di raggio 75 m, pari a 0,57 m. La corsia è affiancata da una banchina in destra di larghezza pari a 1,50 m ed una in sinistra di larghezza pari a 1,00 m. La piattaforma sopra descritta è completata da un cordolo portabarriera su ogni lato, di larghezza pari a 1,50 m in destra e 0,75 m, in sinistra, sopra il quale è prevista l'installazione della barriera stradale metallica di classe H4 bordo ponte, come da normativa vigente.

#### **4.1.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO**

Il tracciato planimetrico presenta uno sviluppo complessivo, sull'asse di tracciamento, pari a 464 m. La corsia specializzata di diversione, organizzata con uno schema ad ago, adattato all'andamento curvilineo dell'impalcato su cui insiste, presenta un tratto di manovra ad andamento sub-rettilineo di lunghezza pari a 75 m ed un tratto di decelerazione ad andamento rettilineo nella parte iniziale e curvilinea destrorsa di raggio pari a 124m, in quella finale, con sviluppo complessivo pari a 82 m. Con la corsia specializzata avviene il passaggio dalla velocità imposta sul viadotto Clarea, ad una velocità di 60 km/h, velocità di progetto per la successiva curva destrorsa di raggio pari a 124 m, oltre la quale con un curva sinistrorsa di raggio pari a 75 m, il tracciato della rampa in uscita sottopassa il viadotto Clarea per unirsi quindi, in prossimità della sezione U4B\_26, con la rampa di ingresso, realizzando il tratto bidirezionale. Complessivamente, sino all'imbocco della futura galleria sotto al promontorio delle vigne, il tracciato ha una lunghezza di 607,04 m.

#### **4.1.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO**

Il tracciato altimetrico della rampa di uscita è articolato su n° 5 livellette con pendenza massima pari al 4%, limitazione imposta da SITAF, anche se la normativa vigente consente valori più alti.

La prima livelletta, di lunghezza pari a 133,79 m, e pendenza in salita pari al 3,27%, permette l'affiancamento dei tratti funzionali della nuova opera al viadotto esistente; la seconda livelletta, di verso opposto alla prima e con pendenza pari al 4%, si sviluppa per 176,40 m e permette il passaggio al di sotto delle carreggiate del viadotto Clarea, garantendo i franchi necessari richiesti dalla normativa. Le prime due livellette sono raccordate per mezzo di un raccordo convesso di raggio pari a 1752,00 m sufficiente a garantire la velocità di progetto prevista per il tratto funzionale in cui è inserito. La terza livelletta, di segno opposto alla seconda e di valore pari a 3,57% permette al tracciato di riportarsi ad una quota maggiore e di affrontare il tratto bidirezionale posizionato sulla quarta livelletta, di segno concorde con la precedente e di valore pari a 0,45%. Il raccordo tra la seconda e la terza livelletta, nonché quello tra la terza e la quarta è realizzato con un raggio di valore pari a 1000 m, l'uno di segno opposto all'altro, concavo il primo e convesso il secondo. La quinta e ultima livelletta ha una pendenza tale da garantire il successivo sviluppo del progetto, concorde con l'andamento altimetrico della futura galleria ipotizzata nel Dossier Guida. Si tratta di una pendenza in salita, di valore pari al 4%, raccordata alla precedente livelletta con un raggio concavo pari a 2720 m.

## 4.2 SVINCOLO DI INGRESSO

La rampa di ingresso monodirezionale sulla A32, di tipo diretto, parte dalla pila BP3 della rampa bidirezionale ed è articolata su due impalcati di nuova realizzazione, a struttura mista acciaio-c.a., identificati come A e B. La rampa di ingresso è completata dall'allargamento ed adeguamento sismico, dell'impalcato dell'esistente viadotto Clarea tra la pila P10 e la pila P12, ovvero per circa 200 m. I giunti trasversali sono ubicati in corrispondenza delle pile BP3, IP3 ed IP6.

L'allargamento viene realizzato in analogia a quanto descritto per la rampa di uscita, ovvero mediante la realizzazione di un impalcato, a piastra metallica ortotropa, unita alla trave metallica a parete piena di altezza pari a 4,55 m, a due campate di luce complessiva sull'asse di tracciamento pari a 202,64 m. Le due strutture sono solidarizzate con un'unica soletta di completamento. L'impalcato A, in struttura mista acciaio-c.a., è composto da n°3 campate, delle quali le due di riva di lunghezza pari a 43,50 m e quella centrale, tra IP1 ed IP2, di lunghezza pari a 50,00 m, per complessivi 137,20 m (in asse impalcato). L'impalcato B, tra IP3 e IP6, in struttura mista acciaio-c.a., è composto da n°3 campate, ciascuna di luce pari a 43,50 m, per complessivi 130,8 m.

La carreggiata stradale, nel tratto monodirezionale a sede separata, è composta da una corsia unica, di larghezza minima pari a 4,00 m, con un allargamento della stessa nel punto di massima, in corrispondenza della curva di raggio 51 m, pari a 0.88 m. La corsia è affiancata da una banchina in destra di larghezza pari a 1,50 m ed una in sinistra di larghezza pari a 1,00 m. La piattaforma sopra descritta è completata da un cordolo portabarriera su ogni lato, di larghezza pari a 1,50 m in destra e 0,75 m, in sinistra, sopra il quale è prevista l'installazione della barriera stradale metallica di classe H4 bordo ponte, come da normativa vigente.

### 4.2.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Il tracciato planimetrico della rampa monodirezionale di ingresso, deriva da quello impostato sul tratto bidirezionale che ha un suo vertice in corrispondenza dell'imbocco della futura galleria al di sotto del promontorio delle vigne e, a partire dalla pila BP3, presenta uno sviluppo complessivo pari a 499,70 m (sull'asse di tracciamento, ovvero pari a 641,80 m includendo anche il tratto della rampa bidirezionale). Oltre BP3 la rampa monodirezionale ha andamento planimetrico curvilineo destrorso, di raggio pari a 51,00 m, sull'asse di tracciamento, quindi con un flesso simmetrico si raccorda alla curva sinistrorsa, di raggio pari a 596,35 m, ad andamento parallelo all'impalcato di discesa del viadotto Clarea, distanziato dallo stesso, sino alla esistente pila P10, di circa 1,60 m. L'unione tra l'impalcato a cassone in c.a. a sezione variabile ed il nuovo impalcato della rampa di svincolo, di tipo metallico, avviene in corrispondenza della suddetta pila P10, dove la distanza tra i due impalcati si riduce al minimo. A ridosso della stessa il tracciato stradale è composto da due curve di segno opposto e di raggio pari a 250,00 m e 252,00 m, che permettono all'asse di tracciamento di coincidere, planimetricamente ed altimetricamente, con l'attuale ciglio destro della carreggiata autostradale. Assunta la necessità di limitare lo sviluppo del tracciato interferente con l'impalcato esistente e non finire a ridosso dell'imbocco nord della galleria Giaglione, si è scelto, per questo tratto, come per altri svincoli presenti sul tracciato gestito da SITAF, di non inserire elementi di transizione a raggio variabile.

Dal termine della curva di raggio pari a 51,00 m, sino al punto in cui l'asse di tracciamento della nuova rampa coincide con il ciglio destro della carreggiata autostradale, si sviluppa il tratto funzionale di accelerazione, per una lunghezza complessiva di 185,00 m, che permette il passaggio da una velocità di 40 km/h, limite sulla curva precedente, alla velocità di

80 km/h, pari all'80% del limite di velocità del flusso veicolare sul quale la nuova viabilità si inserisce, come prescritto dalla normativa. Il successivo tratto funzionale di immissione, di andamento planimetrico complanare e parallelo al tracciato principale ha uno sviluppo di 100,00 m dimensionato in analogia a quanto esistente sugli svincoli del tracciato gestito da SITAF. L'ultimo tratto funzionale, il tratto di raccordo e chiusura della rampa di immissione, ha uno sviluppo di 75 m.

#### **4.2.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO**

Il tracciato altimetrico della rampa monodirezionale di ingresso è articolato su n°8 livellette con pendenza massima pari al 3,75%, nel tratto parallelo all'impalcato esistente.

Le livellette dalla n°1 alla n°6 consentono il raccordo altimetrico della corsia di immissione con la sede stradale esistente e, infatti, sono caratterizzate da uno sviluppo breve e da raggi di raccordo a valore molto ampio. Le livellette dalla n°6 alla n°8 consentono di raggiungere la quota altimetrica del piazzale/imbocco della futura galleria al di sotto del promontorio delle vigne. La livelletta n°6 ha una pendenza pari a 1,74% (in salita rispetto al senso di percorrenza) che si raccorda alla successiva, di pendenza pari allo 0,45% e di segno opposto alla precedente, con un raccordo concavo di raggio pari a 750 m. L'ultima livelletta di pendenza pari al 4%, di segno concorde alla precedente, alla quale è raccordata per mezzo di un raggio concavo pari a 2720 m, consente l'impostazione del tracciato per futuri sviluppi al di sotto della promontorio delle vigne.

### **4.3 TRATTO BIDIREZIONALE**

La carreggiata stradale, nel tratto bidirezionale, è composta da due corsie, una per ogni senso di marcia, di larghezza minima pari a 3,75 m. Ciascuna corsia è affiancata da una banchina in destra di larghezza pari a 1,50 m. La piattaforma sopra descritta è completata da un cordolo portabarriera su ogni lato, di larghezza pari a 1,50 m, al di sopra del quale è prevista l'installazione della barriera stradale metallica di classe H4 bordo ponte, come da normativa vigente. Poiché il tratto bidirezionale è ubicato tra l'imbocco della futura galleria al di sotto del promontorio delle vigne e la zona di cuspidine a divisione delle rampe monodirezionali, le corsie sono separate da una doppia striscia longitudinale continua. A protezione della cuspidine tra le due rampe monodirezionali è prevista l'installazione di un attenuatore d'urto di tipo redirettivo.

Le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato ricalcano quelle già descritte per le rampe di ingresso e di uscita nelle sezioni coincidenti, ovvero le sezioni dalla U4B\_26 alla U4B\_33 della rampa di uscita e le sezioni dalla I4B\_28 alla I4B\_35 della rampa di ingresso, comprese tra la spalla BP3 e BP1/spalla comune.

### **4.4 VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO CANTIERE DEL CUNICOLO ESPLORATIVO DELLA MADDALENA**

**La viabilità di collegamento al cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena è un tratto di strada che collega la nuova viabilità realizzata nell'ambito della realizzazione dell'accesso al sito della Maddalena dal varco sulla A32, con il piazzale/imbocco sul versante nord del promontorio delle vigne. E' caratterizzata da una geometria non classificabile ai sensi del D.M. 5/11/2001 ma può essere assimilata ad una**

strada di tipo locale. Il tracciato planimetrico ha una sezione costante, senza allargamenti, dalla sezione CD4B\_1 sino alla CD4B\_10. Da questa sezione, sino alla CD4B\_13, la sezione delimitata dalla segnaletica ha dimensione variabile che si raccorda con la sezione del tratto bidirezionale dello svincolo. Le zone laterali sono comunque pavimentate e destinate a zona di piazzale per la movimentazione e sosta dei mezzi di cantiere. Lo sviluppo planimetrico complessivo è pari a 291,55 m. Il tracciato ha un primo tratto in rilevato, un secondo tratto su doppio livello di muri, ciascuno di altezza massima pari a 8 m, un tratto su impalcato di 40 m circa, ed un tratto in trincea a collegamento con il piazzale.

L'andamento altimetrico del tracciato è caratterizzato da 5 livellette di pendenza massima pari al 10%.

#### **4.5 SEGNALETICA E BARRIERE STRADALI**

Il progetto prevede anche la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, conforme per tipologia e caratteristiche a quanto prescritto nel D. Lgs. 285/92 e s.m.i. "Nuovo Codice della Strada".

Nello stesso è prevista anche l'installazione di barriere stradali ed attenuatori d'urto conformi a quanto richiesto dalla normativa vigente.

### **5 TEMI PROGETTUALI**

#### **5.1 INQUADRAMENTO TIPOLOGICO**

Il progetto prevede una serie di trattamenti che saranno differenziati, secondo la posizione, e che contribuiranno, complessivamente, a soddisfare i requisiti richiesti.

**Gli interventi di adeguamento del viadotto Clarea, da un punto di vista architettonico consistiranno essenzialmente in:**

- **Realizzazione delle nuove rampe di svincolo caratterizzate da seguenti elementi:**
  - **Pile, compresi, nelle zone di affiancamento delle nuove rampe al viadotto esistente, i collegamenti fra vecchie e nuove pile in elevazione.**
  - **Travi in acciaio,**
  - **Solette in cls,**
- **Realizzazione delle opere di sostegno per il piazzale di sbarco delle rampe di svincolo,**

Per quanto riguarda le pile è stato curato il disegno delle stesse in modo da assimilarle a quelle del viadotto esistente.

Per quanto riguarda le zone di impalcato di viadotto e rampe, si tratta, in generale, di un sistema di elementi metallici da porre in opera, mediante opportune staffe di collegamento, sui due lati della soletta in cls delle rampe di uscita e sull'elemento laterale del viadotto esistente.

Il sistema è composto da 3 parti:

- Barriera acustica protettiva superiore, realizzata in pannelli di metacrilato da 15 mm,
- Zona centrale caratterizzata, per le rampe degli svincoli, da un carter metallico avente la stessa forma della veletta in cls del viadotto esistente,
- Zona inferiore, limitata alle sole rampe degli svincoli, con un rivestimento in lamiera stirata diviso a sua volta in due zone con una differente percentuale di vuoti.

La zona centrale sarà declinata in diverse soluzioni a seconda della posizione:

- I tratti posti sul viadotto esistente nei lati esterni saranno trattati con una successione di 5 lamelle in lamiera di zinco-titanio applicate meccanicamente all'elemento di bordo ponte,
- I tratti posti sulle due rampe di svincolo, sempre esternamente, avranno la prosecuzione delle medesime lamelle di cui al punto precedente,
- I tratti di viadotto esistente posti internamente non verranno trattati con le lamelle,
- I tratti posti esternamente alle rampe di svincolo avranno il solo carter metallico e saranno privi di lamelle.

**Per quanto riguarda i muri di sostegno e la nuova spalla della rampa id svincolo unificata, verranno utilizzati dei rivestimenti in pannelli di cls prefabbricato rivestiti da pietra locale.**

Nei successivi paragrafi verranno descritti i singoli trattamenti previsti per le diverse parti.

### 5.1.1 VIADOTTI

**Il viadotto “Clarea si sviluppa in curva su due impalcati di lunghezze complessive pari a 600 e 650 m, con pile alte fino a 48 m. La struttura del viadotto, possiede una forza espressiva ed una qualità strutturale assimilabile a quella dei grandi interventi del passato: mura ciclopiche, acquedotti, ponti.**

Lo schema morfologico degli impalcati è quello di trave in cls precompresso con un andamento ad arco ribassato e soletta superiore debordante per una parte consistente: su una larghezza complessiva del manufatto pari a 10,50 m le “ali” laterali, con una larghezza di 2.50 cadauna, rappresentano quasi il 50% dell'intera struttura. Il viadotto è ancora caratterizzato da un elemento peculiare di bordo che costituisce, allo stesso tempo, il dispositivo di protezione laterale e la veletta di protezione della sottostante soletta.

Le due spalle fisse SP1 e SP3 lato Bardonecchia sono separate dagli imbocchi della Galleria Ramat da un breve rilevato. Dal lato di Torino, invece, le due spalle SP2 e SP4 e gli imbocchi della galleria Giaglione sono separate dalla struttura scatolare in cui si colloca la strada vicinale di raccordo tra la Maddalena e Giaglione.

**Le rampe in ingresso ed in uscita, ed in particolare i tratti in affiancamento, di manovra e di raccordo, saranno collegate al viadotto esistente a mezzo della soletta in c.a. L'impalcato esistente, pertanto, oltre venire adeguato alle azioni sismiche della normativa vigente, sarà sottoposto a interventi che lo rendano capace di resistere anche ai carichi trasferiti dai nuovi tratti in allargamento.**

Il viadotto, per le zone non interessate dalle rampe dei nuovi svincoli, sarà trattato, in congruenza con quanto sopra esposto, mediante due tipologie di trattamento:

### 5.1.2 RAMPE DI SVINCOLO

La rampa di uscita diverge dal viadotto Clarea in corrispondenza della pila P4 interessando, in affiancamento alla attuale sede stradale, una campata completa dell'impalcato della A32. Dalla campata successiva diverge dall'opera esistente, sino ad una distanza massima di circa 13 metri, da dove, per mezzo di una curva in sinistra di raggio pari a 75 m, passa al di sotto del viadotto Clarea, e, ricongiungendosi con la pista di ingresso su un impalcato unico, sbarca nel versante nord del promontorio che divide la Val Clarea dall'inciso della Dora, scavalcando la nuova viabilità per Borgata Clarea in una zona caratterizzata da un piazzale di manovra.

La piattaforma della rampa di uscita, per il tratto monodirezionale ed indipendente è organizzata a corsia singola, di larghezza complessiva minima pari a 6,50 m, al netto degli allargamenti, con spazi funzionali che rispettino la normativa sulla costruzione delle strade e delle intersezioni stradali, ovvero banchina in destra pari a 1,50 m, corsia di larghezza minima pari 4,00 m e banchina in sinistra pari a 1,00 m. Nella zona in affiancamento alla piattaforma dell'impalcato, ovvero nel tratto di raccordo, la corsia ha una larghezza di 3,75 m, ed una banchina di 1,75 m uguale alla dimensione della banchina attuale sul viadotto Clarea.

Nel tratto comune con la pista di ingresso, la carreggiata è composta da due corsie, una per senso di marcia, ciascuna di larghezza minima, al netto degli allargamenti, pari a 3,75 m, affiancata in destra da una banchina di larghezza pari a 1,50 m.

La rampa di ingresso, partendo dal piazzale di collegamento con la viabilità di cantiere, presenta la prima parte in comunione con la pista di uscita per una lunghezza di circa 75 m, da dove, per mezzo di una curva in destra di raggio pari a 51 m (sull'asse di tracciamento), si allinea all'andamento planimetrico del viadotto Clarea, al quale si unisce materialmente, tramite flesso, in corrispondenza della pila P10, impegnandone due campate complete.

La piattaforma della rampa di ingresso, per il tratto monodirezionale è organizzata a corsia singola, di larghezza complessiva minima pari a 6,50 m, al netto degli allargamenti, con spazi funzionali che rispettino la normativa sulla costruzione delle strade e delle intersezioni stradali, ovvero banchina in destra pari a 1,50 m, corsia di larghezza minima pari 4,00 m e banchina in sinistra pari a 1,00 m. Nella zona di affiancamento con la piattaforma dell'impalcato, ovvero nel tratto di raccordo, la corsia ha una larghezza di 3,75 m, come previsto dal D.M. 19/04/2006 ed una banchina di 1,75 m, ridotta rispetto alle prescrizioni normative (pari a 2,50m) ma comunque uguale alla dimensione della banchina attuale sul viadotto Clarea. Nel tratto comune con la pista di uscita, ovvero nel tratto in continuità con la futura galleria, la carreggiata è composta da due corsie, una per senso di marcia, ciascuna di larghezza minima, al netto degli allargamenti, pari a 3,75 m, affiancata in destra da una banchina di larghezza pari a 1,50 m.

Lo schema strutturale delle rampe differisce da quello degli impalcati.

**Per motivi legati alla possibilità di realizzare campate di ampia luce, in modo da limitare il numero delle nuove pile, al fine di ottenere delle strutture più leggere e di più**

rapida realizzazione e per ridurre la complessità delle operazioni di cantiere si è optato, per gli elementi strutturali orizzontali delle rampe, per l'acciaio.

La struttura sarà di tipo misto con travi di acciaio e soletta in cls collegata alla sottostante struttura metallica per mezzo di connettori di tipo Nelson.

In conseguenza della scelta strutturale la morfologia delle nuove rampe di svincolo differisce e contrasta con la struttura del preesistente viadotto.

### 5.1.3 TRAVI DELLE RAMPE DI SVINCOLO

L'impalcato delle rampe è formato da travi metalliche a “doppio T”, con controventature reticolari in pianta e trasversali.

Per le caratteristiche dimensionali e statiche si rimanda agli elaborati grafici e al relativo paragrafo della relazione.

Al fine di una migliore omogeneità con le strutture del viadotto esistente, il trattamento protettivo delle travi avrà colorazione tipo RAL 7038 (grigio-agata) e in ogni caso il colore sarà verificato nel corso della esecuzione dei lavori in modo che sia il più possibile simile a quello dei cassoni delle travi in c.a.p. del viadotto Clarea.

### 5.1.4 PILE E SPALLE

Le pile previste sono di due tipi: quelle dei nuovi viadotti per le rampe di svincolo riprenderanno, nel prospetto trasversale, la forma di quelle esistenti; risulteranno invece più snelle nell'altra direzione.

Da un punto di vista morfologico le pile rimarcheranno quelle del viadotto esistente nelle loro caratteristiche peculiari: le linee verticali dei risalti laterali e la rastremazione.

Le pile a sostegno dei tratti in affiancamento saranno caratterizzate dall'avere i prospetti longitudinale e trasversale uguale a quelli delle esistenti, ad eccezione della forcella di sommità.

Per la trattazione degli aspetti statici, tecnici e dimensionali si rimanda agli specifici paragrafi limitandosi questa parte ad affrontare gli aspetti più tipicamente paesaggistici e architettonici.

### 5.1.5 MURI DI SOSTEGNO

Il tratto di viabilità di collegamento al cantiere che parte dalla pila/spalla BP1, richiede importanti opere di sostegno costituite da due ordini di muri in c.a. rivestiti in pietra, ciascuno di altezza fino a circa 8.50 m.

Le paratie a sostegno degli scavi necessari alla costruzione del piazzale avranno le superfici rivestite in pietra.

La pietra per i rivestimenti sarà locale di tipo simile a quello utilizzato per la realizzazione delle opere di mitigazione nel corso della costruzione della Autostrada A32

## 6 STRUTTURE

### 6.1 DESCRIZIONE STRUTTURALE DELLE NUOVE OPERE

I nuovi impalcati delle rampe di uscita e di ingresso, nei tratti non interferenti con l'esistente viadotto Clarea, nonché quelli del tratto bidirezionale di accesso al piazzale/imbocco, saranno realizzati in struttura mista acciaio-calcestruzzo, con travi acciaio ad altezza costante e soletta in c.a., con schema statico di trave continua su più appoggi. La scelta della tipologia strutturale è stata eseguita tenendo presente i seguenti aspetti:

- possibilità di realizzare campate di luci notevoli, al fine di limitare il più possibile il numero delle nuove pile;
- leggerezza delle nuove strutture finalizzata ad aggravare il meno possibile le azioni sul viadotto esistente nei tratti in allargamento;
- rapidità di realizzazione delle nuove strutture;
- riduzione delle complessità legate alle attività di cantiere.

Le pile dei nuovi viadotti riprenderanno, nel prospetto trasversale, la forma di quelle esistenti; risulteranno invece più snelle nell'altra direzione. Saranno dotate di fondazioni profonde con micropali di lunghezza tale da attestarsi negli strati ubicati oltre la coltre alluvionale che ricopre tutta la valle del Clarea. La scelta dei micropali è dettata dalla presenza nei vari strati di trovanti lapidei di notevoli dimensioni, i quali rendono estremamente difficoltosa la realizzazione di pali di medio o grande diametro.

Gli impalcati in allargamento saranno, invece, completamente metallici, una piastra ortotropa collegata all'ala esterna dell'impalcato Clarea esistente e alla trave metallica, di altezza pari a 4,50 m, poggiante sulle pile sottostanti

Le pile a sostegno dei tratti in affiancamento saranno caratterizzate dall'aver i prospetti longitudinale e trasversale uguali a quelli delle esistenti, ad eccezione della forcella di sommità. Saranno inoltre dotate di fondazioni profonde realizzate con colonne di jet grouting armato, inclinate in maniera da non interferire con l'ombrello di micropali delle pile adiacenti e da attestarsi alla stessa profondità. Un opportuno collegamento a livello dei plinti e delle basi dei fusti garantirà la collaborazione tra il nuovo sistema fondale e quello della pila esistente. E' previsto anche un collegamento a livello sommitale costituito da un elemento metallico tubolare incernierato alle due elevazioni.

Le pile a sostegno degli impalcati hanno altezze diverse, l'una dall'altra, in funzione della morfologia del sito e sono impostate su fondazioni profonde costituite da colonne di jet-grouting armate, diam. 1100 mm, per le pile in affiancamento e micropali, diam.250 mm, per le pile isolate. Le nuove pile in affiancamento, sono inoltre collegate alle esistenti a livello della fondazione, con l'inserimento di profilati IPE 100 e l'inghisaggio di ferri di armatura, ed in sommità con l'inserimento di elementi metallici tubolari.

### 6.2 OPERE D'ARTE DI SVINCOLO

La rampa di uscita prevede un iniziale tratto in affiancamento con il viadotto esistente tra la pila P4 alla pila P5 dello stesso, di lunghezza pari a 98 m. In questo tratto ubicato tra le nuove pile UP9 e UP8, l'allargamento dell'impalcato viene realizzato in struttura metallica, costituita da una piastra ortotropa, agganciata da un lato all'ala del viadotto esistente e dall'altro alla trave metallica a doppio T, ad anima piena, di altezza pari a 4,50 m. Sopra la piastra saranno realizzati gli strati di finitura della impermeabilizzazione e della pavimentazione stradale. Le due strutture vengono ulteriormente collegate, alla base dell'impalcato per mezzo di una serie di bielle.

Dalla pila UP8 la rampa di uscita diverge dal impalcato Clarea e prosegue fino alla pila BP3, per mezzo di due impalcati, identificati come impalcato D e impalcato C.

L'impalcato D, impostato tra le pile UP8 e UP6, con appoggio intermedio su UP7, è articolato su due campate, ciascuna di luce pari a 40,50 m per una lunghezza complessiva di 91,00 m.

L'impalcato C, è invece composto da sei campate comprese tra le pile UP6 e BP3, quattro delle quali di lunghezza pari a 50 m e due, sulle estremità opposte, di luce pari a 40,50 m, per uno sviluppo complessivo di 281 m.

La rampa di uscita, nel tratto monodirezionale, includendo il tratto di allargamento, ha quindi uno sviluppo complessivo di 470 m.

La rampa di ingresso, nel tratto monodirezionale, ha un primo tratto su viadotto in curva su tre campate, identificato come impalcato A, un secondo tratto pressoché rettilineo, sempre su tre campate, denominato impalcato B, ed un tratto finale in affiancamento al viadotto Clarea compreso tra le esistenti pile P10 e P12.

L'impalcato A, a partire dalla pila BP3, è articolato su tre campate: quella centrale, compresa tra le pile IP1 e IP2, ha luce pari a 50 m mentre le due di estremità, comprese tra le pile BP3 e IP1 e IP2 e IP3, hanno luce pari a 40,60 m, per uno sviluppo complessivo di 137,20 m.

L'impalcato B, con andamento parallelo all'esistente viadotto Clarea, è articolato su tre campate, comprese tra le pile IP3 e IP6, ciascuna di luce pari a 43,60 m, per uno sviluppo complessivo di 130,8 m.

Il tratto in affiancamento, che interessa le due campate della carreggiata di discesa comprese tra le pile P10 e P12, è articolato su due campate, la prima di lunghezza pari a 101,36 e la successiva pari a 101,28 per uno sviluppo complessivo di 202,64 m. Le due campate di allargamento sono sorrette da tre nuove pile in adiacenza alle esistenti, ovvero IP6, IP7 ed IP8. La struttura, analogamente all'omologo tratto di uscita, è di interamente metallica, composta da una piastra ortotropa, agganciata da un lato all'ala del viadotto esistente e dall'altro alla trave metallica a doppio T, ad anima piena, di altezza pari a 4,50 m. Sopra la piastra saranno realizzati gli strati di finitura della impermeabilizzazione e della pavimentazione stradale. Le due strutture vengono ulteriormente collegate, alla base dell'impalcato per mezzo di una serie di bielle.

### **6.3 ADEGUAMENTO VIADOTTO CLAREA**

**Il viadotto Clarea è, dopo il viadotto Ramat, il più alto e importante dell'intero tronco autostradale. Si sviluppa in curva su due impalcati di lunghezze complessive pari a 600 e 650 m, è suddiviso in 7 campate con luce di 100 m (escluse 3 delle campate terminali, da 50 m ciascuna) e con pile alte fino a 48 m. Lo schema degli impalcati è quello di trave continua ad inerzia variabile, precompressa con cavi post-tesi, realizzata con conci prefabbricati. Le due spalle fisse SP1 e SP3 lato Bardonecchia sono separate dagli imbocchi della Galleria Ramat da un breve rilevato. Dal lato di Torino, invece, le due spalle SP2 e SP4 e gli imbocchi della galleria Giaglione sono separate dalla struttura scatolare in cui si colloca la strada vicinale di raccordo tra la Maddalena e Giaglione.**

**Tutte le soluzioni descritte in precedenza prevedono che le rampe in ingresso e in uscita del nuovo svincolo di Chiomonte si stacchino dal viadotto Clarea, al quale saranno collegate, nei tratti in affiancamento, a mezzo di una piastra metallica ortotropa agganciata al cordolo esistente e per mezzo di una serie di bielle che collegano la base della nuova trave metallica con il cassone dell'impalcato esistente. L'impalcato esistente, pertanto, oltre ad**

essere adeguato alle azioni sismiche della normativa vigente, sarà sottoposto a interventi che lo rendano capace di resistere anche ai carichi trasferiti dai nuovi tratti in allargamento.

**Gli interventi di adeguamento del viadotto Clarea consisteranno essenzialmente in:**

- **Sostituzione degli attuali appoggi in acciaio-teflon sulle pile e sulle spalle con apparecchi di uguale tipologia ma in grado di resistere alle azioni orizzontali indotte dal sisma in direzione trasversale;**
- **Predisposizione di dissipatori sismici in direzione longitudinale;**
- **Rinforzo degli elementi strutturali sui quali saranno posizionati i dissipatori.**

Nelle zone di affiancamento delle nuove rampe al viadotto esistente, inoltre, saranno previsti collegamenti fra vecchie e nuove pile tanto in fondazione quanto in elevazione.

## **6.4 BERLINESE PER OPERE DI IMBOCCO/PIAZZALE**

**Il piazzale di imbocco della futura galleria al di sotto del promontorio delle vigne è il punto di collegamento tra il nuovo svincolo e la viabilità di collegamento al cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena, oltre ad essere il punto di partenza per il futuro completamento del tracciato, per il collegamento con la S.S.24.** La realizzazione di tale piazzale, per la sua ubicazione in corrispondenza di un versante particolarmente acclivio ed una quota altimetrica di sbarco necessaria a garantire non solo il corretto ricoprimento dell'estradosso della futura galleria, ma anche livellette successive non penalizzanti per lo sviluppo del tracciato, richiede l'esecuzione di importanti opere di sostegno degli scavi.

La berlinese di sostegno ha uno sviluppo di circa 130 m, ed ha una altezza libera variabile compresa tra un valore minimo pari a 1,50 m ed un valore massimo, in corrispondenza del punto di attacco della galleria naturale, pari a 14,50 m, sormontata da una trave di testa in c.a di dimensioni pari a 0,7\*0,5 m. E' realizzata per mezzo di una singola fila di micropali, diam 224,50, spessore 4 mm, ciascuno dei quali di lunghezza complessiva massima pari a 30,00, con luce libera pari a 14,5 m, intrantata con un massimo di 6 ordini di tiranti attivi, collegati tra loro con profilati metallici HEB 240 con la funzione di travi di ripartizione. I tiranti sono disposti a quinconce con interasse di 2,40 m, lunghezze attiva del bulbo pari a 10,00 m. La paratia, essendo valida, come tracciato e configurazione anche per la fase definitiva e dovendo rimanere a vista per tutto il periodo del cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena, sarà rivestita con una lastra prefabbricata, a finitura in pietra locale, ancorata alla berlinese.

## **6.5 COLLEGAMENTO VIABILITÀ CANTIERE**

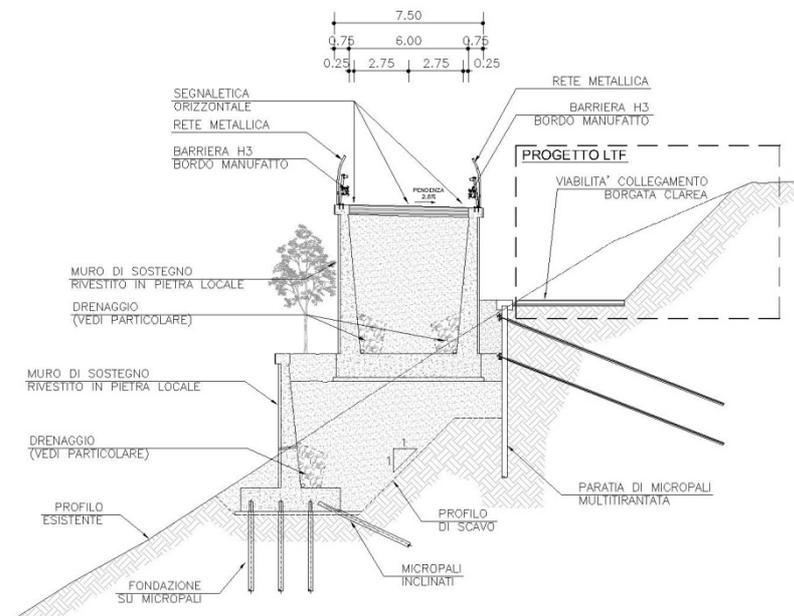
**Il tratto di viabilità che collega il piazzale di imbocco della futura galleria al di sotto del promontorio delle vigne con la viabilità di accesso al cantiere realizzata nell'ambito dei lavori per il cunicolo esplorativo della Maddalena necessita di importanti opere di sostegno costituite da due ordini di muri in c.a. rivestiti in pietra. Inoltre, in un tratto, tale viabilità scavalca la viabilità di collegamento per Borgo Clarea, pertanto si rende necessaria la realizzazione di un cavalcavia ad una campata e delle relative spalle. L'esecuzione di tali opere, come anche delle pile dei viadotti che si trovano sul versante meridionale della valle, avverrà previa esecuzione di paratie berlinesi multitirantate necessarie al sostegno degli scavi.**

**Il tratto che collega il piazzale alla spalla fissa, SPA, dell'impalcato di scavalco della viabilità per borgata Clarea, ha un solo ordine di muri di sostegno sottoscarpa, di altezza media pari a 6,00 m, del tipo a mensola, a sezione variabile, con la maggior parte della suola**

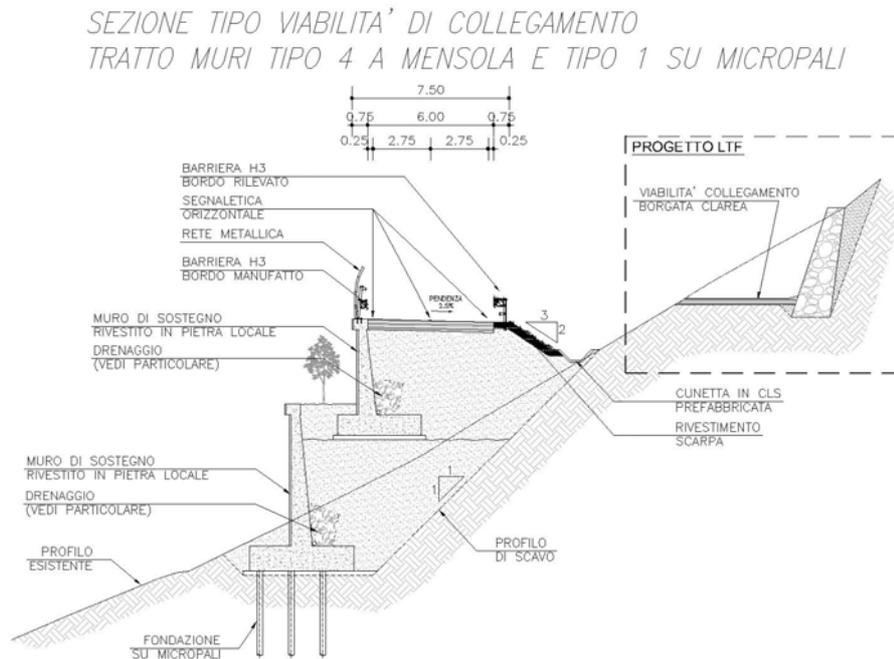
di fondazione posteriore, paramento anteriore verticale e finitura superficiale in pietra locale. Analogamente alle altre opere d'arte, i muri saranno fondati su micropali.

Il tratto compreso tra la spalla mobile, SPB, e l'esistente viabilità di accesso al cantiere, può essere suddiviso in due tratti: il primo, dalla suddetta spalla per uno sviluppo di circa 47,5 m, è articolato su due livelli di muri di sostegno. Il livello più basso, è costituito da una serie di muri a mensola, fondati su micropali, di altezza costante pari a 6,80 m, a sezione variabile, paramento anteriore verticale e finitura superficiale in pietra locale. Il piano realizzato riempiendo lo spazio compreso tra i suddetti muri e la paratia multitirantata eseguita per il sostegno del versante durante lo scavo, costituisce il piano di imposta del livello successivo di muri. Il secondo livello è costituito da una struttura ad "U", di altezza variabile compresa tra 7,85 m e 4,05 m. Il piano realizzato con il riempimento all'interno della struttura è la quota di imposta della pavimentazione stradale.

SEZIONE TIPO VIABILITA' DI COLLEGAMENTO  
TRATTO MURI TIPO 3 AD "U"



Il tratto successivo è, anch'esso, articolato su due livelli, con uno sviluppo di circa 40 m, Il livello inferiore è costituito da una serie di muri a mensola, di altezza costante pari a 6,80 m, ad eccezione dell'ultimo concio, a sezione variabile, paramento anteriore verticale e finitura superficiale in pietra locale. Il livello successivo, impostato sul piano di riempimento del precedente, è costituito da muri a mensola, esposti verso il viadotto Clarea, di altezza variabile compresa tra 6,00 m e 2,15 m, sezione variabile, paramento anteriore verticale e finitura superficiale in pietra locale.



## 6.6 RACCOLTA ACQUE DI PIATTAFORMA

Le acque di piattaforma degli impalcati verranno raccolte con un sistema di tipo puntuale, costituito da bocchettoni posizionati in banchina, sul lato basso della falda della carreggiata, con passo medio di circa 10 m, a ridosso del cordolo portabarriera e convogliate a terra per mezzo di un sistema di tubazioni di acciaio fissate al di sotto dell'impalcato. Ogni tratto di tubazione avrà all'incirca la pendenza della livelletta stradale superiore con senso di scorrimento delle acque raccolte verso il punto basso.

La rampa di ingresso avrà tre pluviali di discesa a terra: i primi due, posti in corrispondenza di IP1, sono dimensionati per smaltire le acque di piattaforma delle campate da IP1 a IP4 e da IP1 a BP2 (circa). Il secondo pluviale, ubicato in corrispondenza di IP6 è dimensionato per smaltire le acque di piattaforma delle campate da IP4 a IP6. Il tratto in affiancamento e complanare con la sede della A32, sarà smaltito dall'esistente sistema del viadotto Clarea, incrementando in modo marginale il bacino imbrifero sotteso allo stesso.

La rampa di uscita avrà quattro pluviali di discesa a terra, ubicati in corrispondenza di UP3: le prime due tubazioni convoglieranno le acque di piattaforma del tratto bidirezionale e delle campate da BP3 a UP3, le ulteriori due tubazioni convoglieranno invece le acque scolanti dalle campate nel tratto compreso tra UP1 ed il raccordo verticale convesso posto sul tracciato stradale tra UP7 e UP8. La restante parte di impalcato, sino ad UP9, costituita essenzialmente dal tratto di impalcato complanare ed in affiancamento all'autostrada, sarà raccolto da bocchettoni posti sulla banchina del tratto di manovra nei quali, vista la pendenza del tratto stradale in curva, sarà raccolta anche la superficie della campata del viadotto Clarea interferita dallo svincolo. L'acqua scolante da tale superficie sarà quindi introdotta nel sistema di raccolta esistente del viadotto Clarea.

Le acque dei pluviali, una volta a terra, saranno introdotte in una condotta interrata in cls, di diametro interno massimo pari a 400 mm, per il trasporto alla vasca di trattamento, ubicata in

prossimità di IP6. Il trattamento sarà riservato alle portate generate dai soli primi 5 mm di pioggia raccolti dalle superfici dello svincolo. La quota di portata oltre tale valore sarà inviata, tramite by-pass ubicato nel sistema di trattamento, nel torrente Clarea.

## 6.7 ILLUMINAZIONE

Gli svincoli in progetto, saranno dotati di impianto di illuminazione stradale, ai sensi della normativa vigente per questo tipo di intersezioni, nel rispetto dei parametri delle tabelle UNI 11248-EN13201.

E' prevista l'installazione di pali metallici di altezza pari a circa 9,00 m, rispetto al piano strada, fissati con apposita staffa alla parete laterale della struttura di svincolo. In sommità di ciascun palo è prevista, con sbraccio metallico da 1,00 m, l'installazione di un apparecchio illuminante a tecnologia LED, potenza 100W, ciascuna con 56 Led, la cui armatura è composta da materiale completamente riciclato.

## 6.8 IDRAULICA

Il tracciato dello svincolo in progetto interessa il torrente Clarea che è un affluente di sinistra della Dora Riparia in cui confluisce circa 400 m a valle dell'interferenza con il viadotto autostradale.

Per quanto riguarda il regime medio dei deflussi, il Clarea ha un comportamento di tipo nivo-pluviale caratterizzato da magre invernali, da portate massime primaverili legate allo scioglimento delle nevi ed alle ingenti precipitazioni piovose che normalmente avvengono in tale periodo. Le massime piene si verificano normalmente in corrispondenza degli eventi pluviometrici di breve durata e forte intensità, che caratterizzano il periodo che va dalla tarda primavera all'inizio dell'autunno.

La soluzione adottata per lo svincolo in progetto è caratterizzato dalla posizione di alcune nuove pile in adiacenza delle pile dell'esistente viadotto Clarea ed in particolare:

- Rampa di uscita : UP9/P5 – UP8/P4;
- Rampa di ingresso: IP6/P10 – IP7/P11 – IP8/P12.

Dal punto di vista idraulico le sole coppie UP8/P5 –IP6/P10, per la loro posizione rispetto all'alveo del torrente Clarea, necessitano di interventi di protezione e/o integrazione o ripristino di quanto esistente.

### 6.8.1 OPERE IN PROGETTO

La modellazione idraulica, dalla quale discendono le verifiche di compatibilità ed il dimensionamento delle opere in progetto, è stata condotta in regime di moto permanente, per permettere di considerare la variazione graduale delle sezioni d'alveo e la presenza di manufatti, restringimenti e rapide variazioni di sezione.

Dalle verifiche idrauliche condotte, riportate nella relazione idrologico-idraulica, è emerso che il franco idraulico è ampiamente soddisfatto, essendo il viadotto più alto di 50 m rispetto al fondo dell'alveo.

**Per quanto riguarda la protezione delle sponde, la conformazione geometrica e l'estensione dell'esistente scogliera a protezione delle pile P4 e P10 del viadotto Clarea, sono sufficienti a garantire la protezione anche delle nuove pile UP8 e IP6.** Pertanto poiché la realizzazione delle stesse potrà implicare una parziale demolizione di tale scogliera, essa dovrà essere ripristinata come da configurazione esistente. Ad integrazione e completa protezione della pila IP6 sarà necessario estendere lo sviluppo della scogliera, verso valle, di ulteriori 12 m.

### **6.8.2 OPERE PROVVISORIE**

Il progetto prevede la realizzazione di alcune opere provvisorie a servizio del cantiere, quali un guado di collegamento delle due sponde del torrente Clarea e/o necessarie alla realizzazione delle pile stesse, come la deviazione di parte di viabilità per borgata Clarea verso l'alveo del torrente. Anche per queste opere, nella relazione idrologica-idraulica, sono state condotte le verifiche di compatibilità.

## **6.9 EFFETTI DELLE OPERE IN PROGETTO E CONCLUSIONI**

Le valutazioni condotte in merito agli effetti principali descritti in precedenza, condotte dalle opere in progetto sul torrente Clarea, hanno portato alle seguenti conclusioni:

- E.1.: l'intervento non modifica il profilo;
- E.2.: l'intervento in progetto non riduce la capacità di invaso;
- E.3.: nessuna interferenza, se non in fase di cantiere per il quale è previsto il ripristino delle condizioni iniziali, con le difese esistenti;
- E.4.: nessuna opera idraulica in progetto se non una integrazione di quella esistente;
- E.5.: nessuna modifica sull'assetto morfologico dell'alveo;
- E.6.: di tipo marginale, dovuto al ripristino delle condizioni esistenti;
- E.7.: nessuna pila fuori alveo interessata rispetto alla portata di piena TR200 anni.

## **7 INTERFERENZE**

### **7.1 INTERFERENZA CON LA VIABILITÀ AUTOSTRADALE**

L'infrastruttura su cui insiste lo svincolo in progetto è una viabilità autostradale e, poiché tale, è attrezzata di impianti propri necessari al controllo/gestione dell'opera. Essendo una viabilità in sede propria, oltremodo di tipo transfrontaliero, che risolve le interferenze con le altre viabilità con intersezioni a livelli sfalsati, è anche via preferenziale per il passaggio di tutte quelle reti di sottoservizi, quali telecomunicazioni e trasporto di energia, che richiedono una via preferenziale di passaggio delle loro dorsali principali. Inoltre, la gestione dell'infrastruttura da parte di un solo Ente, ovvero Sitaf, consente, tramite convenzioni onerose, una rapida chiusura dell'iter approvativo che altrimenti dovrebbe passare attraverso convenzioni e accordi con i gestori di tutte quelle reti che solitamente si intersecano in ambito urbano. Per la realizzazione del nuovo svincolo de La Maddalena, sarà necessario provvedere quindi alle modifiche degli impianti elettrici e speciali degli svincoli e delle aree pertinenziali, nonché tutte le opere necessarie alla predisposizione per futuri ampliamenti. Si segnalano, in particolare, le seguenti interferenze e/o oggetti di modifica:

- modifica della cabina di consegna TL09 a 5,5 kV;
- cavi di media tensione da 15 kV, sezione 3\*95 mmq, all'interno dei cassoni in c.a del viadotto Clarea;
- fibra ottica nel cassone dell'impalcato di discesa del viadotto Clarea, lato di marcia, in n° di 5 cavi, 4 dei quali a carattere internazionale: tali fibre sono in servizio continuo e, in particolare, quelle internazionali consentono la comunicazione con altre nazioni e, in caso di interruzione, pesanti penali saranno applicate da parte dell'operatore.

Per la risoluzione di tali interferenze sarà necessario eseguire le lavorazioni, descritte sommariamente di seguito:

- adeguamento della cabina di trasformazione TL09 per l'installazione di apparecchiature e circuiti necessari all'illuminazione degli svincoli;
- viadotto Clarea:
  - o fornitura e posa in opera di canaletta metallica in acciaio inox AISI 316L dimensione 300\*60mm con separatore sull'esterno dell'impalcato direzione Torino e direzione Bardonecchia per circuiti luce svincolo e impianti speciali
  - o fornitura e posa in opera di n.2 cavi FG7OR – 0,6-1Kv 5G6mmq per circuiti luce svincolo
  - o fornitura e posa in opera di canaletta metallica in acciaio inox AISI 316L dimensione 300\*60mm sull'esterno dell'impalcato direzione Fréjus per nuovo cavo di media tensione 15Kv 3x95mmq
  - o fornitura e posa in opera di cavo di media tensione 15-20kV 3x95mmq entro la nuova canaletta metallica 300\*60mm
  - o fornitura e posa in opera di n.4 giunzioni in media tensione per cavo 3x95mmq a 15kV lato galleria Giaglione e lato galleria Ramat
  - o scollegamento e sfilaggio del cavo di media tensione esistente nell'impalcato della carreggiata direzione Fréjus dopo avere effettuato la posa ed il collegamento di quello nuovo all'esterno
  - o fornitura e posa di barriere tagliafuoco resistenza minima 120' nei punti di passaggio dei nuovi circuiti di illuminazione tra l'impalcato autostradale e gli svincoli di accesso al cantiere
  - o fornitura e posa in opera di corda in rame nudo da 95mmq per la linea di media tensione entro la nuova canaletta metallica direzione Fréjus
  - o fornitura e posa in opera di corda in rame nudo da 35mmq per le linee di bassa tensione entro la nuova canaletta metallica direzione Torino
  - o fornitura e posa in opera di n.1 pozzetto interrato dimensioni 500x500x500mm e n.3 tubazioni diametro 100mm per il collegamento tra il viadotto e il cavedio tecnico davanti alla cabina luce

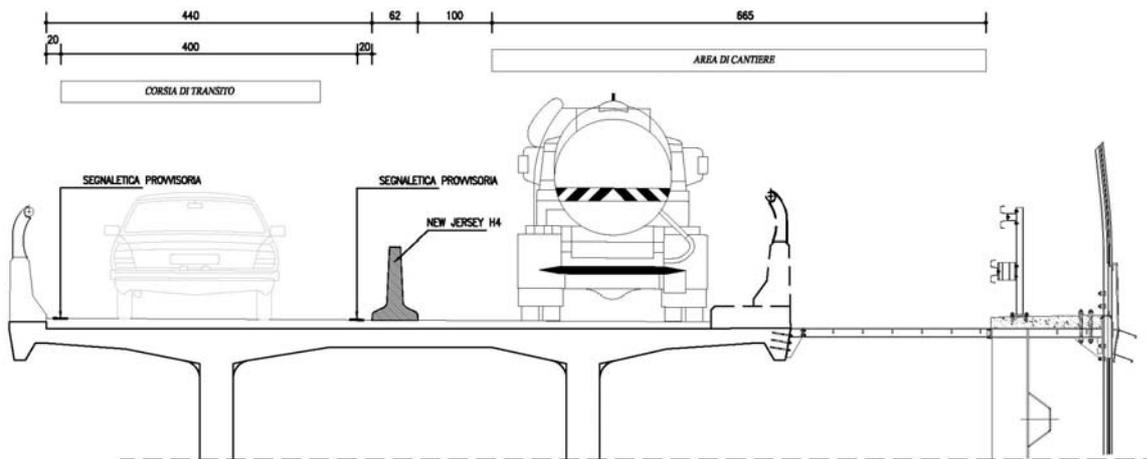
## L'ORGANIZZAZIONE PREVISTA DEL CANTIERE PREVEDE DIVERSE TIPOLOGIE DI LAVORO CHE SONO DI SEGUITO RIPORTATE

### 8 CANTIERIZZAZIONE E FASI DI LAVORO

#### 8.1 CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE

A secondo del tipo di lavorazione è necessario prevedere una differente cantierizzazione, in particolare per l'esecuzione degli interventi sui giunti d'impalcato sarà necessario prevedere la chiusura al traffico della carreggiata e quindi prevederne lo scambio.

Per gli interventi in ampliamento della carreggiata, sostituzione degli appoggi e demolizione dei cordoli laterali sarà invece sufficiente anche la sola parzializzazione del traffico assicurando una sola corsia di dimensioni pari a 4.00 (per garantire il passaggio di veicoli a trasporto eccezionale) con due franchi psico-tecnici di 20cm ciascuno.

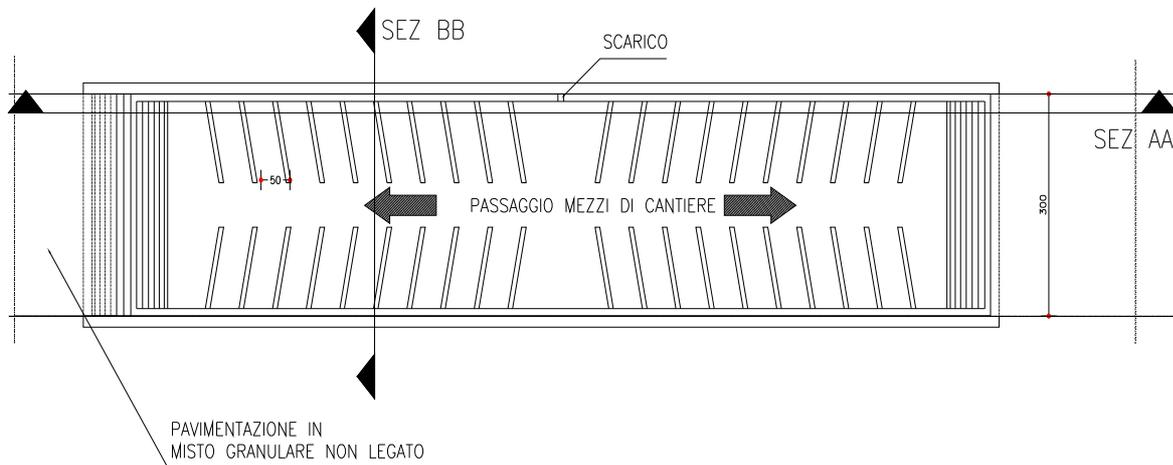
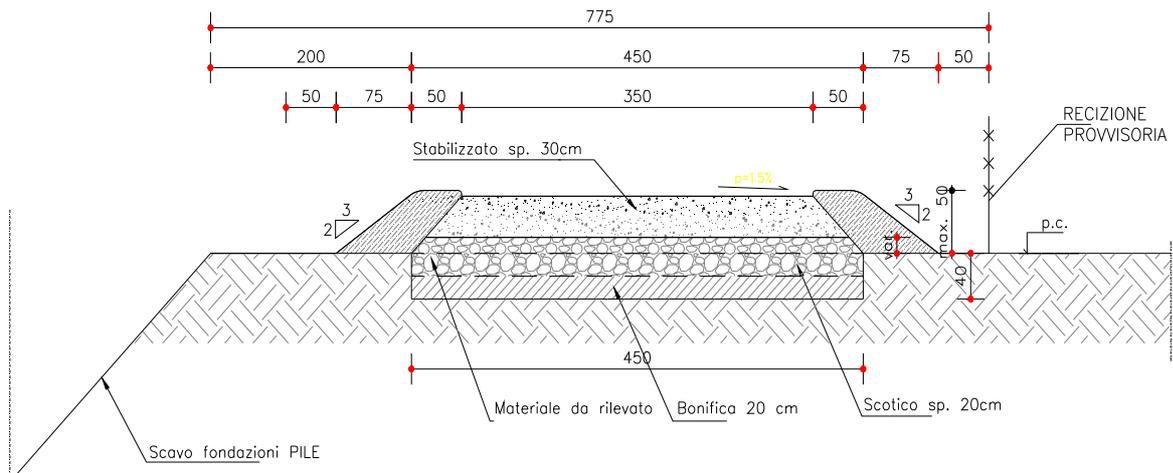


Tutte le cantierizzazioni su strada, sia di chiusura parziale che totale, saranno concordate con la Direzione di Esercizio e la segnaletica provvisoria sarà conforme al D. Min. Infrastrutture 10/07/02

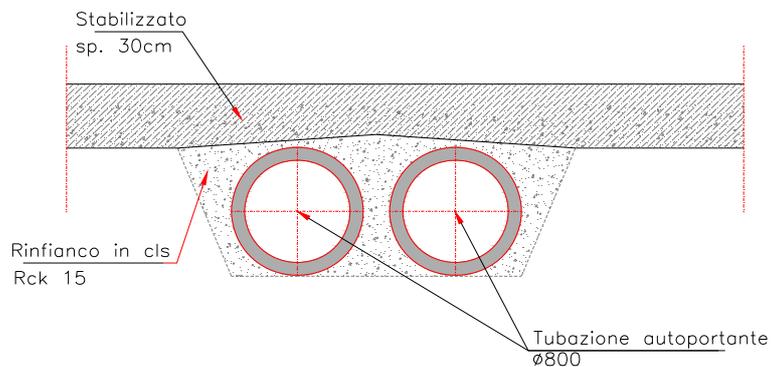
Circa i lavori da svilupparsi “al piano campagna” per l'esecuzione della nuove pile e spalle si prevede la realizzazione di un campo base di circa 3.700 mq nel quale trovano sistemazione le baracche uffici, depositi, area di parcheggio per i mezzi ed aree di stoccaggio dei materiali.

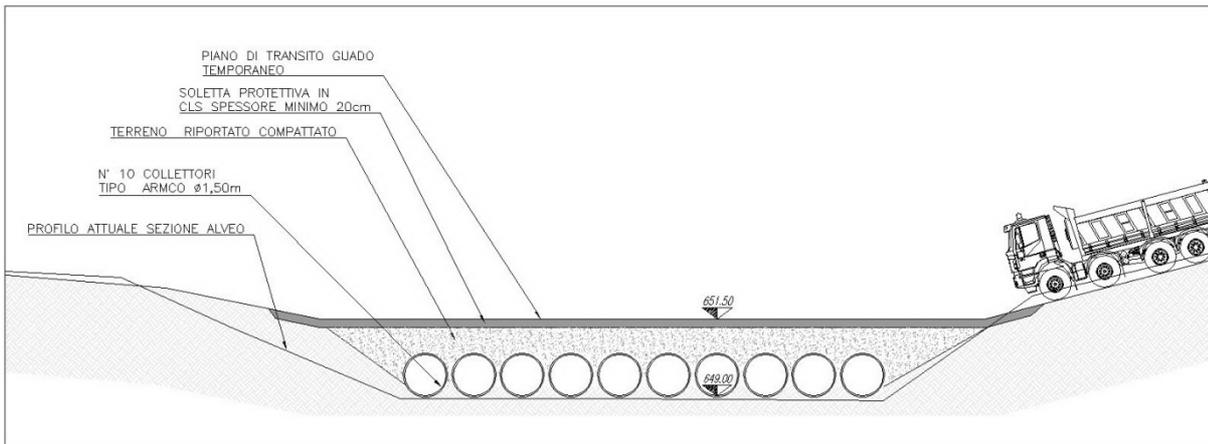
Dal campo base si raggiungono le varie aree di lavoro tramite una pista di cantiere della larghezza di 3.50m in stabilizzato naturale. Il percorso di questa, ed il perimetro del campo base, saranno delimitati da una recinzione metalliche alta 2.50m.

Per l'accesso al campo base e comunque prima di immettersi nella viabilità locale, sono previste delle vasche di lavaggio dei pneumatici dei mezzi d'opera.



In corrispondenza degli attraversamenti idraulici di piccole dimensione come fossi è previsto l'intubamento dei corsi con due tubazioni in cls centrifugato da 800mm, mentre per il più importante torrente Clarea si prevede la creazione di un guado realizzato con n° 10 tubi metallici ondulati, tipo ARMCO, da 1500 mm.





## A CONCLUSIONE DELL'ANALISI CONOSCITIVA CIRCA LE OPERE DA ESEGUIRSI SI RIPORTANO LE FASI DI LAVORO PREVISTE e le relative opere da eseguire

### 9 FASI DI LAVORO

Per l'esecuzione dei lavori sono state previste 8 fasi che tengono conto della necessità di mantenere aperta al traffico la viabilità locale per la Borgata Clarea, il traffico autostradale e la presenza del cantiere LTF che opera contemporaneamente.

Di seguito si riportano dettagliatamente le fasi esecutive delle lavorazioni che avranno necessariamente delle sovrapposizioni temporali, la cui entità è desumibile dal cronoprogramma dei lavori.

#### 9.1 FASE 1

Prevede interventi contemporaneamente sulle carreggiate di salita e discesa, così articolati:

- **Fase 1a:** Carreggiata di discesa
  - Esecuzione opere provvisoriale e deviazione viabilità locale per la borgata Clarea.
  - Esecuzione degli scavi e della fondazione delle pile IP6, IP7.
  - Completamento del fusto delle pile IP6, IP7, IP8.

##### 9.1.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO

Montaggio di recinzioni nelle aree interessate

Deviazione di traffico

Esecuzione di scavi in presenza di altre lavorazioni o in aree destinate a servizio ( impianto trattamento fanghi...)

Esecuzione di pali trivellati nelle stesse aree

Gestione comune di spazi

Costruzione di rinforzi strutturali alle pile con predisposizioni di ponteggi

Allargamento delle pile e delle travi di coronamento a sbalzo

## 9.2 FASE 1B: RAMPA DI USCITA DA “A32”

- Esecuzione opere provvisoriale e deviazione viabilità locale per la borgata Clarea.
- Esecuzione degli scavi e della fondazione delle pile UP1÷UP6 e BP3.
- Completamento del fusto delle pile UP1÷UP6 e BP3.

### 9.2.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO

Montaggio di recinzioni nelle aree interessate

Deviazione di traffico

Esecuzione di scavi in presenza di altre lavorazioni o in aree destinate a servizio ( impianto trattamento fanghi...)

Esecuzione di pali trivellati nelle stesse aree

Gestione comune di spazi

Costruzione di rinforzi strutturali alle pile con predisposizioni di ponteggi

Allargamento delle pile e delle travi di coronamento a sbalzo

## 9.3 FASE 2

Prevede interventi contemporaneamente sulle carreggiate di salita e discesa, così articolati:

- **Fase 2a** - Carreggiata di discesa
  - Esecuzione degli scavi e della fondazione delle pile IP8.
  - Completamento del fusto delle pile IP8.

### 9.3.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO

Esecuzione di scavi in presenza di altre lavorazioni o in aree destinate a servizio ( impianto trattamento fanghi...)

Esecuzione di pali trivellati nelle stesse aree

Gestione comune di spazi

Costruzione di rinforzi strutturali alle pile con predisposizioni di ponteggi

## 10 ALLARGAMENTO DELLE PILE E DELLE TRAVI DI CORONAMENTO A SBALZO

### 10.1 FASE 2B - RAMPA DI USCITA DA “A32”

- Esecuzione degli scavi e della fondazione delle pile UP7.
- Completamento del fusto delle pile UP7.

#### 10.1.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO

Esecuzione di scavi in presenza di altre lavorazioni o in aree destinate a servizio ( impianto trattamento fanghi...)

Esecuzione di pali trivellati nelle stesse aree

Gestione comune di spazi

Costruzione di rinforzi strutturali alle pile con predisposizioni di ponteggi

Allargamento delle pile e delle travi di coronamento a sbalzo

## **10.2 FASE 2C - RAMPA DI INGRESSO SU “A32”**

- Esecuzione degli scavi e della fondazione delle pile IP1÷IP5.
- Deviazione strada delle Vigne.

### **10.2.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO**

Esecuzione di scavi in presenza di altre lavorazioni o in aree destinate a servizio ( impianto trattamento fanghi...)

Esecuzione di pali trivellati nelle stesse aree

Gestione comune di spazi

Deviazione di traffico non autostradale

## **10.3 FASE 3**

Intervento su Viadotto Clarea (carreggiata di discesa):

- Adeguamento dell'impalcato con sostituzione degli apparecchi d'appoggio e installazione dei dissipatori sismici.
- Allargamento delle campate P10÷P12 con posa della carpenteria metallica, traversi, soletta e completamento con pavimentazione, barriere metalliche e segnaletica.

### **10.3.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO**

Interventi in quota per il cambio degli appoggi

Montaggio di elementi strutturali di grande dimensione con autogru, posizionate sulla sede autostradale

Completamento delle strutture e degli impalcati, con tecniche di lavoro in quota, getti opere di finitura su impalcati non completamente terminati

Deviazione di traffico autostradale

## **10.4 FASE 4**

- **Fase 4a** - Rampa di uscita da “A32”
  - Esecuzione impalcato “C” con posa della carpenteria metallica, traversi, soletta e completamento con pavimentazione, barriere metalliche e segnaletica.

- Esecuzione impalcato “D” con posa della carpenteria metallica, traversi, soletta e completamento con pavimentazione, barriere metalliche, segnaletica e impianto di illuminazione.
- **Fase 4b - Rampa di ingresso su “A32”**
  - Esecuzione impalcato “A” con posa della carpenteria metallica, traversi, soletta e completamento con pavimentazione, barriere metalliche e segnaletica.

#### **10.4.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO**

Montaggio di elementi strutturali di media e piccola dimensione con autogru, posizionate sulla sede autostradale

Completamento degli impalcati, con tecniche di lavoro in quota, getti opere di finitura su impalcati non completamente terminati

Esecuzione dei manti autostradali e opere di finitura e di protezione

Deviazione di traffico autostradale

### **10.5 FASE 5**

- **Fase 5a - Piazzale d'imbocco – collegamento viabilità di cantiere**
  - Esecuzione della berlinese e scavo di abbassamento fino a raggiungere la quota piazzale.
  - Completamento con esecuzione delle pavimentazioni, barriere metalliche e segnaletica.
- **Fase 5b - Esecuzione viabilità di collegamento cantiere**

#### **10.5.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO**

Esecuzione di pali trivellati, strutture di collegamento, cordoli ecc

Scavi e movimento terra, sottofondi stradali, opere di finitura per il traffico

Esecuzione dei manti autostradali e opere di finitura e di protezione

Deviazione locale di traffico

### **10.6 FASE 6:**

- **Fase 6a - Rampa di ingresso su “A32”**
  - Esecuzione impalcato “B” con posa della carpenteria metallica, traversi, soletta e completamento con pavimentazione, barriere metalliche e segnaletica.
- **Fase 6b - Viadotto Clarea “A32” – carreggiata di salita**
  - Deviazione viabilità locale per la borgata Clarea.
  - Esecuzione degli scavi e della fondazione delle pile UP8 e UP9.
  - Completamento del fusto delle pile UP8 e UP9.
  - Adeguamento dell'impalcato con sostituzione degli apparecchi d'appoggio e installazione dei dissipatori sismici.

- Allargamento delle campate P4÷P5 con posa della carpenteria metallica, traversi, soletta e completamento con pavimentazione, barriere metalliche e segnaletica.
- **Fase 6c** - Esecuzione viadotto bidirezionale.
- **Fase 6d** - Esecuzione delle interferenze “A32”.

#### **10.6.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO**

Deviazione locale di traffico

Esecuzione di scavi per le fondazioni e esecuzione di pali trivellati di fondazione.

Esecuzione di opere di rinforzo delle pile con opere in c.a.

Cambio degli appoggi delle travi principali esistenti

Montaggio di carpenteria metallica in quota

Esecuzione dei manti autostradali e opere di finitura e di protezione

#### **10.7 FASE 7**

- Opere di regimazione idraulica.

#### **10.7.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO**

Lavori in alveo, movimento terra con opere di regimentazione, sponde, briglie ecc.

#### **10.8 FASE 8**

- Opere di mitigazione ambientale e finiture varie.

#### **10.8.1 IN TALE FASE LE TIPOLOGIE PRESENTI SONO**

Limitati movimenti di terra, opere al verde, opere di finitura e di sostegno locale del terreno

## **11 INDIVIDUAZIONE DELLE PROBLEMATICHE DA AFFRONTARE**

### **11.1 GESTIONE DELLA SICUREZZA E METODO DI LAVORO**

#### **11.1.1 INDIVIDUAZIONE A PRIORI DELLE CRITICITÀ PRESENTI NELLA SITUAZIONE DI ATTIVAZIONE DEL CANTIERE NEL LUOGO PREVISTO**

Dall'analisi del contesto la situazione richiede una programmazione vincolante della disponibilità delle aree sia di lavoro che di uso, dei percorsi per l'accesso sia degli addetti che dei materiali, nonché delle protezioni dei luoghi di lavoro conseguenti e dei tempi di occupazione.

L'organizzazione del cantiere deve dunque fare fronte alle specifiche problematiche legate alle caratteristiche del luogo e dell'intervento, permettendo l'allestimento di una cantieristica esterna ed interna idonea e funzionale, nel rispetto della sicurezza sia dei lavoratori che dei fruitori delle strade e autostrade.

Per quanto riguarda le condizioni del contesto in cui il cantiere andrà ad inserirsi, le criticità da approfondire sono le seguenti:

- **Accessi** Definizione di accessi pedonali e di accessi carrai in comunione con il cantiere LTF..
- **Area di cantiere** Definizione delle aree da adibire a baraccamenti per servizi igienico assistenziali, definizione delle aree di stoccaggio e deposito materiali e attrezzature, definizione della viabilità interna di cantiere. Recinzione o delimitazione delle aree di lavoro in concomitanza con i lavori per la realkizzazione della galleria e di tutti i servizi presenti.
- **Creazione di protezioni o di delimitazioni precise per lavori da eseguirsi sopra percorsi o servizi o zzone di lavoro del cantiere LTF**
- **Creazione di vie di esodo** ed identificazione vie di fuga

#### **11.1.2 L'ESECUZIONE DEI LAVORI NEL RISPETTO DI TEMPI FISSATI E NON DEROGABILI**

Il rispetto dei tempi di esecuzione richiede una programmazione precisa delle risorse necessarie e una verifica continua e puntuale del rispetto dell'organizzazione prevista, per garantire l'esecuzione dei lavori in modo corretto e nei tempi previsti, riducendo il rischio di pericolose sovrapposizioni che non devono verificarsi.

#### **11.1.3 ESECUZIONE DEI LAVORI IN CONDIZIONI DI ACCESSO E DI PERMANENZA DIFFICILI**

Gli accessi e i percorsi relativi dovranno essere verificati volta per volta in collaborazione con i responsabili del cantiere LTF definiti in modo esaustivo e completo, in modo da separare i percorsi delle due ditte presenti o delle squadre di lavoro.

L'accesso sarà controllato da personale incaricato e tutti gli addetti al cantiere saranno registrati.

Tutte le ditte dirette o in subappalto o in semplice fornitura dovranno segnalare prima del loro ingresso in cantiere l'elenco del personale presente nei periodi immediatamente successivi ( settimana per settimana) come anche la distinta delle macchine, attrezzature, mezzi di

- ❑ l'ingresso di eventuali visitatori esterni sarà autorizzato previa verifica di abbigliamento idoneo (scarpe antiscivolo) e della disponibilità di appositi dpi (caschi) e previa segnalazione preventiva.
- ❑ Analogamente per il personale tecnico della Committenza, per il controllo, per la DL, per il CSE ecc
- ❑ l'ingresso al cantiere avverrà previa presa visione dei rischi presenti nell'area di cantiere e comunicazione dei rischi connessi alle lavorazioni eseguite dal lavoratore esterno
- ❑ L'ingresso al cantiere degli automezzi avverrà previo coordinamento con il responsabile di cantiere per:
  - i percorsi da seguire
  - la dislocazione delle aree di deposito di materiali, attrezzature e stoccaggio rifiuti
  - la dislocazione delle aree di deposito di materiali con pericolo d'incendio o di esplosione
- ❑ I percorsi di cantiere sono segnalati da apposita cartellonistica e frecce direzionali. E' fatto divieto uscire dai percorsi segnalati senza autorizzazione del responsabile di cantiere.
- ❑ Non è consentito sostare, scaricare, caricare materiale in zone diverse da quelle apposite o segnalate dal responsabile di cantiere.
- ❑ Non è consentito sostare o scaricare materiale in zone diverse da quelle apposite.

#### **11.1.4 PRESENZA DI LAVORAZIONI COMPLESSE**

I lavori previsti presentano lavorazioni complesse che coinvolgono non soltanto gli addetti dell'appalto, ma anche il personale della ditta ospite ( LTF e relative ditte di supporto ). Per questo si intende analizzare con precisione tutte le fasi lavorative e predisporre le azioni da intraprendere, con la relativa tempistica e le relative azioni da predisporre e da eseguire intervento per intervento. Particolare attenzione sarà prestata alla definizione della procedura operativa per la movimentazione e il sollevamento dei materiali con gru o autogrù o scavi vista la possibile presenza di linee in tensione, di trasmissione dati ecc..

## 11.2 LAVORAZIONI IN PRESENZA DI AMIANTO

Per quanto conosciuto non si ritiene che possa esserci la presenza di materiali potenzialmente contenenti amianto ma sarà da verificare che il materiale di scavo dalla galleria non induca rischi ai lavoratori. Il cantiere LTF comunque prevede una serie di monitoraggi e di trattamento dei materiali di scavo. Si dovrà attivare una camera di informazione nei confronti del cantiere previsto per lo svincolo. Qualora durante i lavori cio' dovesse verificarsi, l'impresa dovrà immediatamente sospendere le lavorazioni, delimitare e segnalare l'area interessata ed avvisare DI e CSE. La rimozione degli elementi potenzialmente contenenti amianto dovrà essere eseguita da Impresa specializzata e nel rispetto della normativa vigente.

Solo nel caso di rinvenimento di amianto si ricorda che l'allestimento del cantiere in presenza di amianto ha caratteristiche specifiche che devono far parte del Piano operativo presentato dall'impresa incaricata della bonifica. E' importante che il responsabile dell'impresa della ditta incaricata della bonifica informi i responsabili delle altre ditte operanti nel cantiere, dei rischi connessi alla lavorazione eseguita e comunichi le procedure da seguire in caso di contatto accidentale con materiali contenenti amianto, come sotto riportato.

In ogni caso, le ditte presenti in cantiere hanno l'obbligo, qualora venissero accidentalmente in contatto con materiale contaminato, di informare tempestivamente il responsabile dell'impresa incaricata della bonifica e di attenersi strettamente alle procedure in precedenza comunicate.

Per quanto riguarda le indicazioni operative queste saranno sviluppate durante la redazione del PSC in fase esecutiva, all'interno nella sezione 4: Amianto nella quale si riporta una serie di condizioni minime da rispettare nella stesura del Piano Operativo; tale Piano deve garantire, oltre che il rispetto delle normative esistenti, condizioni di sicurezza non inferiori a quelle indicate.

### ***PROCEDURE DI EMERGENZA IN CASO DI CONTATTO ACCIDENTALE CON ELEMENTI CONTENENTI AMIANTO***

Al fine di accertare tempestivamente il rinvenimento di eventuali MCA durante le operazioni di scavo previste dal progetto, si ritiene opportuna la presenza di un professionista esperto in amianto. Nel caso in cui si intercettino accidentalmente eventuali MCA non precedentemente individuati, si dovrà procedere come segue:

- **SOSPENSIONE MOMENTANEA DEI LAVORI**, APPLICANDO TUTTE GLI ACCORGIMENTI PER LA SICUREZZA DEI LAVORATORI ESPOSTI ALLA POLVERE DI AMIANTO NELL'ARIA, COME INDICATO NEL CAPO III DEL DLGS. 277/91

- **EVACUAZIONE ED ISOLAMENTO DELL'AREA INTERESSATA**, CON LA CHIUSURA DI ACCESSI E/O INSTALLAZIONE DI BARRIERE TEMPORANEE
- **TRATTAMENTO DEL MCA INTERCETTATO** CON INCAPSULANTE AL FINE DI RIDURRE LA DISPERSIONE DELLE FIBRE
- **AFFISSIONE DI AVVISI DI PERICOLO** PER EVITARE L'ACCESSO ALL'AREA
- **DECONTAMINAZIONE DELL'AREA** DA PARTE DI OPERATORI MUNITI DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (DPI) CON SISTEMI AD UMIDO E/O CON ASPIRATORI IDONEI
- **INSACCAMENTO DEL MATERIALE TRATTATO** E DEI DPI IN SACCHI IMPERMEABILI CHIUSI ED ETICHETTATI (BIG BAGS) E SMALTIMENTO COME RIFIUTO CONTAMINATO
- **MONITORAGGIO FINALE DI VERIFICA.**

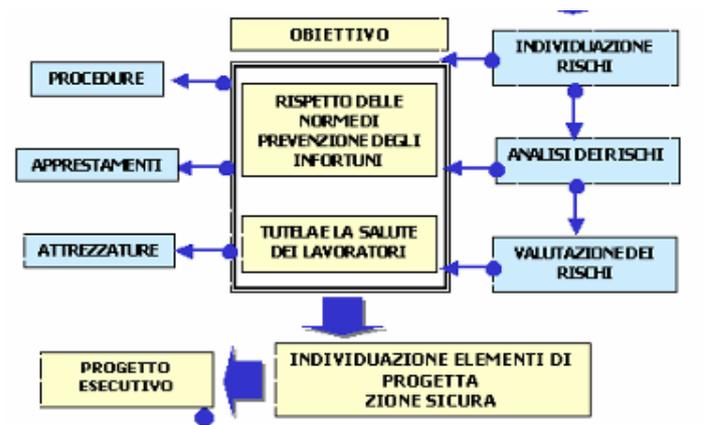
## 12 SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA

### 12.1 PROGETTO DEFINITIVO E PRIME INDICAZIONI

Il presente documento è quello da utilizzare come “*Prime indicazioni per la stesura del Piano di sicurezza e coordinamento*” facente parte del progetto preliminare.

#### 12.1.1 PROGETTAZIONE ESECUTIVA E STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Il PSC sarà sviluppato con la metodologia sotto indicata, a partire già dalla definizione del progetto definitivo, che sicuramente conterrà in gran parte le informazioni necessarie e le indicazioni e specifiche di esecuzione, sufficienti per lo sviluppo del lavoro, onde poter anche definire i costi della sicurezza da inserire nel piano economico.



Progettazione della sicurezza

In particolare si attiveranno:

- Analisi approfondite delle varie fasi di lavoro già identificate precedentemente e loro articolazione in microfasi elementari e loro coordinamento e montaggio.

- ❑ Definizione di un cronoprogramma lavori con inserimento delle operazioni necessarie, sia per la produzione, sia per la programmazione della gestione della sicurezza, quali azioni di coordinamento e di controllo già in fase progettuale.
- ❑ Valutazione delle risorse sia umane che di attrezzature e macchine minime indispensabili, per presumere la forza lavoro e gli apprestamenti che saranno presenti nonché la loro articolazione in singoli gruppi o squadre più o meno indipendenti che potranno operare in contemporanea.
- ❑ Il cronoprogramma dovrà essere coordinato o coincidere con quello previsto per la gestione dell'appalto seguendo gli indirizzi necessari per la eventuale definizione di un project control come richiesto dalla stazione appaltante.
- ❑ Definizione dei contenuti del coordinamento in esecuzione come previsto dall'art 92 comma 1a e 1c del Dlgs n.81/2008 e s.m.i.
- ❑ Organizzazione delle azioni destinate alla sicurezza

#### 12.1.2 CRONOPROGRAMMA E ORGANIZZAZIONE

Il **cronoprogramma**, distinto in fasi di lavoro e fasi di sicurezza, sarà la guida per la definizione dell'organizzazione del lavoro, analizzato a partire dalle condizioni ambientali e dai coinvolgimenti dovuti alla prima criticità individuata e cioè la presenza di utenti a stretto contatto con il cantiere.

La priorità iniziale terrà conto di

- ❑ **organizzare il lavoro per lotti**, con indicazione delle aree, i percorsi e la loro evoluzione nel tempo, con la predisposizione di planimetrie di supporto e indicazione chiara delle fasi previste, nel tempo e logisticamente
- ❑ **progettare con precisione tutti gli impianti di cantiere**, con la previsione dei servizi comuni a tutte le imprese presenti in rispetto delle premesse sopra indicate.
- ❑ **identificare gli obblighi** che le imprese dovranno rispettare
- ❑ **organizzare un controllo specifico dei tempi e delle sovrapposizioni**, oltre a verificare la presenza delle risorse necessarie, sia di uomini che di mezzi che potranno essere presenti in contemporanea nel cantiere.
- ❑ **Individuare i contenuti dei piani operativi** di sicurezza specifici che dovranno essere predisposti dalle imprese operative

Successivamente:

- ❑ **Prevedere l'organizzazione del coordinamento** con il responsabile dell'impresa principale e del coordinamento tra imprese presenti, per il controllo dei lavori con il coinvolgimento della direzione lavori e **con i responsabili del cantiere ospite**.
- ❑ Organizzare la **predisposizione delle delimitazioni, delle recinzioni, delle opere provvisoriale e delle misure di sicurezza**
- ❑ **Definire con la massima precisione le azioni** necessarie al conseguimento di una guida continua nella applicazione delle regole e della organizzazione necessaria a ottenere la sicurezza del cantiere, nonché il programma di controllo.
- ❑ Progettare e organizzare un servizio di **vigilanza continua** del cantiere.

## 12.2 COMPITI E RUOLI

Definire con precisione i compiti, i ruoli e le responsabilità per:

- Progettazione dell'organizzazione di cantiere
- Vigilanza sull'organizzazione di cantiere
- Vigilanza sull'operato dei lavoratori
- Promozione della formazione per gli addetti che dovranno operare in condizioni di grande controllo
- Organizzazione di corsi di informazione per gli addetti
- Prevedere l'informazione di tutti i lavoratori presenti circa le condizioni di lavoro
- Prevedere la gestione delle emergenze e verificare le capacità di intervento.

## 12.3 CONTENUTI DA APPROFONDIRE

I contenuti individuati da approfondire sono i seguenti

- Sicurezza generale
- Accessi, segnalazioni e relativi controlli
- Programmazione accesso merci (materiali e mezzi d'opera)
- Regole accesso personale esterno
- Coordinamento operativo tra RUP, direzioni lavori, coordinatori e imprese, CSE del cantiere LTF,; definire le metodologie di rapporto, di comunicazione tra le due strutture.
- Gestione dei percorsi e regole per i percorsi comuni
- Servizi comuni e impianti comuni o coordinati ove possibile

- Collegamento con responsabile del procedimento, gestione autorizzazioni amministrative
- Coordinamento tra imprese presenti e impresa ospite
- Problemi relativi a
  - Usò di opere provvisoriai condivise
  - Gestione delle emergenze
  - Usò degli spazi comuni
  - Usò dei servizi comuni
- Controlli sulla regolarità amministrativa
- Segnalazione subappalti e controllo regolarità imprese
- Permesso di accesso
- Controlli autorizzazioni alla presenza in cantiere
- Controllo della regolarità del singolo cantiere
- Verifiche strutturali e piani di intervento su zone a rischio

### 13 PIANO DI SICUREZZA: ORGANIZZAZIONE DEL PIANO

Il piano di sicurezza tiene conto delle richieste derivanti dalla lettura integrata degli articoli 100, 96 e 91 del Dlgs 81/08 e smi. In particolare modo, riferendosi al dettato del primo comma dell'art. 100 che prevede che il piano contenga l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi presenti in cantiere, si suddividono tali rischi in due categorie:

- la prima categoria è particolarmente legata all'organizzazione del cantiere e si deve occupare di ogni situazione legata al processo produttivo e sarà denominato “Piano di sicurezza e coordinamento”;
- la seconda categoria, di tipo generale, dovrebbe trovare spazio nel documento di valutazione dei rischi che l'impresa dovrebbe aver sviluppato ai sensi del Dlgs 81/08 e smi e sarà denominato “Allegati”.

Il **Piano di sicurezza e coordinamento** che si prevede è strutturato in :

#### 13.1 SEZIONE 1

La **sezione 1** contiene informazioni generali dell'opera (*anagrafica di cantiere*), della sua gestione (*informazioni per la gestione dell'opera*) e degli oneri per la sicurezza (*valutazione dei costi per la sicurezza*); è altresì compreso uno schema con *l'individuazione all'interno del piano degli elementi richiesti dall'art. 100 del Dlgs 81/08 e smi*; informazioni sui rischi

provenienti dall'esterno e relative misure necessarie per la loro eliminazione; regole di comportamento e di gestione del cantiere ; definizione dei metodi di comunicazione tra le figure coinvolte; definizione di responsabilità e ruoli.

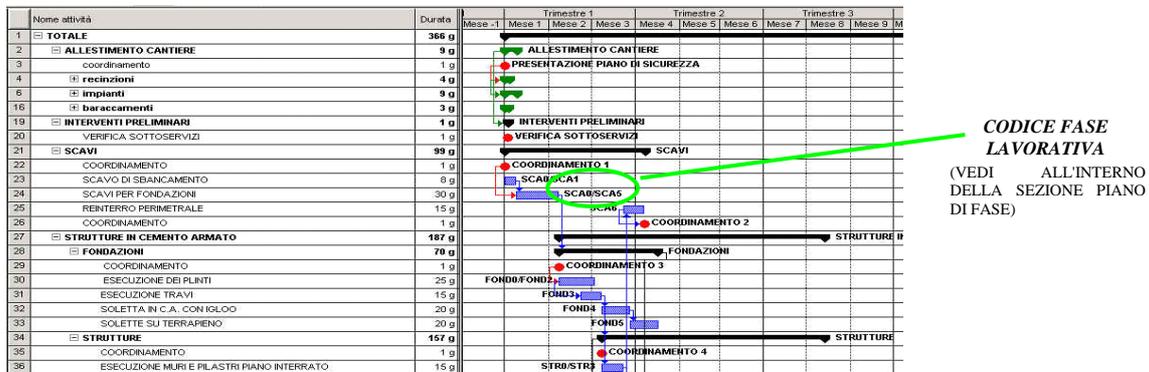
### 13.2 SEZIONE 2

La **sezione 2** contiene informazioni grafiche relative all'allestimento del cantiere (*installazione di cantiere*), le informazioni sui *numeri telefonici* di prime emergenza, planimetrie o indicazioni circa i servizi e sottoservizi presenti (*allegato sottoservizi*), planimetrie o indicazioni circa le opere provvisorie necessarie all'esecuzione dei lavori (*allegato opere provvisorie*), le procedure del piano di emergenza per i lavori in presenza di amianto (*allegato procedure emergenza amianto*);

### 13.3 SEZIONE 3

La **sezione 3** è costituita da un'analisi puntuale legata al processo organizzativo, di ogni momento prevedibile del lavoro di cantiere, con analisi dei rischi e conseguenti misure di sicurezza da adottare e la previsione della sequenza delle operazioni tramite il *cronoprogramma*.

Le misure da adottare vanno dal semplice avvertimento a obblighi precisi da rispettare da parte dell'impresa con particolare attenzione all'organizzazione delle operazioni di cantiere.



L'accesso per codice (come individuato nel cronoprogramma) alle singole Fasi è facilitato dalla presenza di un indice all'inizio di ogni sezione. I codici fanno riferimento ad una Fase organizzativa, trattata nella sezione 3, e ad una Fase costruttiva, oggetto della sezione 4.

LA FASE ORGANIZZATIVA ANALIZZA LE PROBLEMATICHE RELATIVE ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE. SI RICORDA INFATTI CHE ALL'ART. 20 TROVIAMO APPUNTO L'ONERE DEL COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DI ORGANIZZARE IL COORDINAMENTO TRA LE IMPRESE CHE SAREBBE IN OGNI CASO GIÀ OBBLIGATORIO AI SENSI DEL COMMA 3 DELL'ART. 26 DEL DLGS 81/08 ALL'INTERNO DI TALE FASE SONO TRATTATI GLI ARGOMENTI RELATIVI

ALLA SICUREZZA GENERALE, ALL'IMPIANTO DI CANTIERE, AI PONTEGGI ED OPERE PROVVISORIALI E ALLE REGOLE PER IL CONTROLLO DEI LUOGHI;

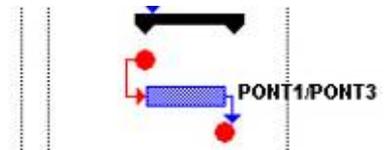
### 13.4 SEZIONE 4

Nella "**Fase costruttiva: sezione 4**" vengono analizzati i processi produttivi relativi ad ogni oggetto di intervento, con l'individuazione di procedure, apprestamenti e attrezzature che devono venire individuate con lo scopo di garantire per tutta la durata dei lavori il rispetto delle norme. Sono inoltre riportati i richiami a opportunità di coordinamento e consigli di comportamento nei confronti dell'impresa. Nella sezione 4 è riportata la Scheda lavori, in cui sono riassunte le lavorazioni da eseguire espresse in CODICE DI FASE LAVORATIVA.

La fase costruttiva viene sviluppata lavorazione per lavorazione, fornendo indicazioni su

- a. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO
- b. TIPOLOGIA DELLA LAVORAZIONE
- c. CARATTERISTICHE E METODOLOGIA DI ESECUZIONE
- d. SEQUENZA LAVORI
- e. NECESSITA' OPERE PROVVISORIALI
- f. COORDINAMENTO
- g. FASE LAVORATIVA

|    |  |      |
|----|--|------|
| 17 | ☐ MONTAGGIO OPERE PROVVISORIALI (ponteggio, piani di lavoro) | 10 g |
| 18 | COORDINAMENTO 2  | 1 g  |
| 19 | montaggio ponteggio, piani di lavoro, balconcini di carico   | 9 g  |
| 20 | COORDINAMENTO 2  | 1 g  |



All'interno della Sequenza lavori si fa riferimento, attraverso appositi codici (vedi schema illustrativo) al COORDINAMENTO, in cui si riportano le condizioni minime per l'esecuzione del lavoro.

#### Sezione allegati

La sezione Allegati del documento si dovrà occupare della valutazione dei rischi di carattere generale legati all'impianto del cantiere, all'uso di macchine, attrezzi e eventuali apprestamenti e contiene aspetti per lo più legati a rispetto di norme o a organizzazione di impresa e viene sviluppata nell'ipotesi che l'impresa non abbia compilato il proprio documento di valutazione dei rischi in modo soddisfacente o in modo non coerente con il presente Piano di sicurezza.

Inoltre trova spazio in questa parte una valutazione specialistica del rischio analizzato per mansioni; tale valutazione è propedeutica allo sviluppo successivo del piano cosiddetto di fase e contiene la valutazione del rischio rumore, conforme all'art. 103 del Dlgs. 81/08 e smi.

## **14 FASCICOLO INFORMATIVO E GESTIONE DELLA MANUTENZIONE DELL'OPERA**

Il fascicolo dell'opera sarà un vero e proprio piano di sicurezza da applicare alle operazioni previste dal Piano di Manutenzione dell'opera, come richiesto dal Dlgs 109/99 e s.m.i..

Esso partirà dalla definizione delle operazioni di manutenzione e individuerà il metodo di intervento per l'esecuzione della manutenzione programmata. Individuerà altresì gli apprestamenti necessari per l'esecuzione di tali lavori in sicurezza e che potranno diventare opere permanenti, come ancoraggi, agganci, uscite, piani di lavoro, attrezzature di uso continuo e regole per il loro utilizzo.

Il Fascicolo informazioni relativo all'opera in oggetto è redatto tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento U.E. 260/5/93.

Il fascicolo informazioni va preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera. Come riporta il Documento UE 260/5/93 “ ... vanno precisate la natura e le modalità di esecuzione di eventuali lavori successivi all'interno o in prossimità dell'area di cantiere si tratta quindi di un piano per la tutela della sicurezza e dell'igiene, specifica ai lavori di manutenzione e di riparazione dell'opera.”

Si tratta quindi di predisporre un “libretto uso e manutenzione” dell'opera in oggetto.

Il fascicolo sarà diviso in due parti:

### *Parte A MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'OPERA*

- LAVORI DI REVISIONE
- LAVORI DI RIPARAZIONE

relativamente a pericoli che eventualmente possono presentarsi nel corso di lavori successivi sia i dispositivi e/o i provvedimenti programmati per prevenire tali rischi.

### *Parte B EQUIPAGGIAMENTI IN DOTAZIONE DELL'OPERA*

- DATI RELATIVI AGLI EQUIPAGGIAMENTI IN DOTAZIONE ALL'OPERA

relativamente a riepilogo della documentazione tecnica a cui si aggiungono istruzioni per interventi di emergenza e la documentazione relativa all'opera, agli impianti e attrezzature in dotazione dell'opera.

## 15 ESECUZIONE

### 15.1 GESTIONE DELLA ESECUZIONE

Lo sviluppo del PSC ha permesso l'individuazione delle misure e delle procedure da applicare al fine di eseguire le lavorazioni in sicurezza.

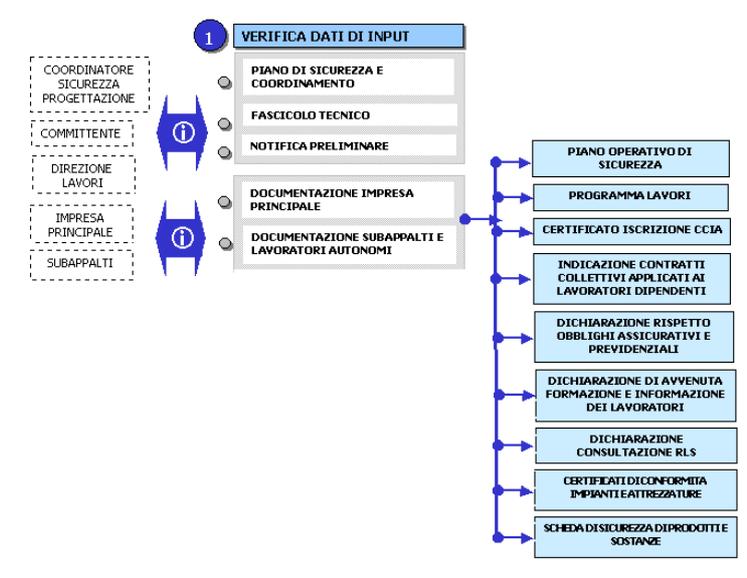
La corretta applicazione di quanto individuato è affidata ai momenti di coordinamento.

La fase di esecuzione si articola su due percorsi complementari che sono il coordinamento e la vigilanza. Il **coordinamento** permette di verificare i metodi di lavoro e la loro aderenza alle condizioni previste dal piano di sicurezza e di coordinamento e consiste in una serie di incontri che coinvolgono con regolarità tutti i responsabili del cantiere e di tutte le imprese presenti. La **vigilanza** permette di verificare se quanto è stato previsto nel piano e nel coordinamento viene rispettato.

**In questo caso il coordinamento non si può limitare al coordinamento tra le imprese dello svincolo ma deve allargarsi al coordinamento con le imprese del cantiere LTF.**

La regola che gestisce le azioni è la seguente:

Il coordinatore e il responsabile del cantiere, nonché tutte le figure operative con carattere di



indipendenza definiscono il quadro dei lavori previsti e le azioni necessarie per garantire la sicurezza, nonché i tempi della loro attuazione. Il coordinatore verifica, tramite il responsabile del cantiere, le informazioni ricevute dalla stazione appaltante circa la presenza di altre imprese, la loro attività, le loro azioni previste e gestisce i conflitti potenziali che possono nascere per la presenza di gruppi diversi nella stessa area. Gestisce il flusso di informazioni

che ne derivano

Successivamente la gestione del cantiere viene affidata alla responsabilità e autorità del responsabile del cantiere che deve garantire quanto definito, con tutti gli oneri derivanti dal suo ruolo e attuare la vigilanza sul comportamento degli altri datori di lavoro e sui lavoratori.

La vigilanza del coordinatore dovrà verificare che quanto programmato venga attuato e che le norme siano rispettate.

Per ottenere queste condizioni è indispensabile:

- Organizzare una rete di connessioni permanenti che permetta di vigilare sulle operazioni di cantiere con il coinvolgimento dei coordinatori, dei direttori lavori e dei responsabili dell'impresa, oltre al contributo degli RLS per far nascere un fenomeno di feed back collettivo che colleghi le misure da attuare alle condizioni presenti e identificare subito le misure correttive necessarie, verificarne in tempo reale i risultati,
- Estendere il controllo anche al campo amministrativo (subappalti, forniture in opera, fornitori di materiali e servizi), oltre che al campo della programmazione (organizzazione delle operazioni di cantiere) e alla definizione comune dei servizi (spogliatoi, servizi igienico assistenziali, mense ecc.), alla gestione degli accessi, alle precedenze nell'uso dei servizi e impianti comuni (strade, controllo accessi, uso degli spazi di magazzinaggio ecc.) e infine al controllo della regolarità normativa, con la programmazione delle operazioni del singolo cantiere e la gestione della sicurezza nel senso del rispetto normativo.



E' possibile prevedere l'attivazione di un sistema di qualità con vari step:

*1° STEP : ALL'INIZIO DEI LAVORI*

- DEFINIZIONE RUOLI E RESPONSABILITÀ
- DEFINIZIONE DEI PROGRAMMI DI LAVORO
- ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
- COLLEGAMENTO CON LA DL
- REGOLE DI ACCESSO AL CANTIERE

*2° STEP: DURANTE I LAVORI*

- CONTROLLO A CICLO CONTINUO CON IL SEGUENTE LOOP:
- COORDINAMENTO PER DEFINIRE LE AZIONI E LE OPERAZIONI DA EFFETTUARE
- COORDINAMENTO TRA I VARI DATORI DI LAVORO
- IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE E DELL'ORGANIZZAZIONE DA ATTIVARE
- AGGIORNAMENTO CONTINUO DEI PIANI DI SICUREZZA OPERATIVI
- RESPONSABILIZZAZIONE DEL CAPO CANTIERE SUL RISPETTO DEL PROGRAMMA LAVORI
- VIGILANZA CON PRESENZA CONTINUA GIORNALIERA NEL CANTIERE
- PROGRAMMA DI INCONTRI AL MASSIMO SETTIMANALI CON LE IMPRESE

Per la realizzazione di tale metodo di lavoro si rende necessario garantire una presenza quasi continua sul cantiere, una serie di adempimenti formali di controllo sui documenti, sulle attrezzature e sulle procedure di lavoro.

## 15.2 GESTIONE DELLE IRREGOLARITÀ

Il comportamento del coordinatore per eventuali inadempienze verificate sarà quello previsto dal comma 1 lettere e, f dell'art 92 del Dlgs 81/08 e smi, ma nel comportamento giornaliero avrà:

□ *RAPPORTI CON LE IMPRESE*

Segnalazione inadempienze e tempi di regolarizzazione da attivare nell'ambito degli incontri o, in caso di urgenza o di pericolo, immediatamente

Sospensione delle lavorazioni coinvolte

□ *RAPPORTI CON IL RESPONSABILE DEI LAVORI*

Segnalazione al Responsabile dei lavori in caso di ripetute irregolarità previo sviluppo delle definizioni per **inadempienze non gravi** (che non inducono rischi elevati e sono riparabili in tempi stretti); **inadempienze gravi** (inducono rischi gravi, quali caduta dall'alto, seppellimento con possibilità di situazioni di pericolo immediato); **inadempienze ripetute**

□ *SCELTA DELLE AZIONI DA INTRAPRENDERE NEI TRE CASI SOPRA DEFINITI*

che vanno dalla **richiesta di regolarizzazione immediata**, alla **sospensione immediata delle lavorazioni**, alla **sospensione dei lavori** fino ad arrivare alla **proposta di rescissione contrattuale**, nei casi ripetuti e gravi

In ogni caso è da perseguire una politica di collegamento preventivo con le imprese ad evitare tempi persi o ritardi nel caso di sospensioni, quindi la regola principale è il controllo continuo e regolare del cantiere e il rapporto cosiddetto di coordinamento con il responsabile del cantiere.

## 15.3 COORDINAMENTO

Lo sviluppo del coordinamento in sede di esecuzione si avvarrà della struttura dello studio con l'attivazione di una serie di impegni parziali da parte dei componenti dell'Ufficio di Direzione Lavori con cui saranno necessari collegamenti e flussi informativi, in particolar modo con la gestione amministrativa.

Si ritiene molto importante la coincidenza tra l'ispettore di cantiere con il Coordinatore, nel senso che la presenza in cantiere diventa più capillare e frequente.

Attivazione di riunioni di coordinamento con frequenza non inferiore alla settimana.

## **15.4 VIGILANZA E CONTROLLO**

E' necessaria la presenza in cantiere di una persona con lunga esperienza nella valutazione dei lavori. Questo coincide con la politica di inserire una serie di controlli aggiuntivi già in fase di progettazione che tengano conto di quanto espresso nelle premesse iniziali, per ottenere un monitoraggio continuo della situazione, con particolare attenzione alla sicurezza (premessa ineliminabile in un cantiere così articolato e visibile), al controllo delle risorse e alla previsione dei tempi.

L'organizzazione prevista del coordinamento in esecuzione si adatta perfettamente alla politica generale di gestione del cantiere

## 16 SCHEMATIZZAZIONE DELLA INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

### 16.1 ANALISI DEI RISCHI

I rischi qui sommariamente individuati verranno analizzati e valutati in dettaglio all'interno del Piano di sicurezza. Saranno quindi determinate le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

| <b>RISCHI FISICI</b>               | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
|------------------------------------|-----------|-----------|
| CADUTA DALL'ALTO                   | X         |           |
| SEPPELLIMENTO, SPROFONDAMENTO      | X         |           |
| URTI, COLPI, IMPATTI, COMPRESSIONI | X         |           |
| PUNTURE, TAGLI, ABRASIONI          | X         |           |
| VIBRAZIONI                         | X         |           |
| SCIVOLAMENTI, CADUTE A LIVELLO     | X         |           |
| CALORE, FIAMME                     | X         |           |
| FREDDO                             | X         |           |
| ELETTRICO                          | X         |           |
| RADIAZIONI NON IONIZZANTI          |           | X         |
| RUMORE                             | X         |           |
| CESOIAMENTO, STRITOLAMENTO         | X         |           |
| CADUTA MATERIALE DALL'ALTO         | X         |           |
| ANNEGAMENTO                        | X         | X         |
| INVESTIMENTO                       | X         |           |
| MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI | X         |           |

| <b>RISCHI CHIMICI</b> | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
|-----------------------|-----------|-----------|
| POLVERI, FIBRE        | X         |           |
| FUMI                  | X         |           |
| NEBBIE                |           | X         |
| IMMERSIONI            | X         |           |
| GETTI, SCHIZZI        | X         |           |
| GAS, VAPORI           | X         |           |

| <b>RISCHI BIOLOGICI</b> | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
|-------------------------|-----------|-----------|
| CATRAME, FUMO           | X         |           |
| ALLERGENI               | X         |           |

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| INFEZIONI DA MICRORGANISMI |   | X |
| AMIANTO                    |   | X |
| OLII MINERALI E DERIVATI   | X |   |

## 17 ANALISI DELLE FASI DI LAVORO

### 17.1 FASE ORGANIZZATIVA

La fase organizzativa del Piano di sicurezza e coordinamento si apre riportando le regole generali sull'obbligo di comunicazione tra le figure del cantiere:

#### OBBLIGHI DI COMUNICAZIONE AL COORDINATORE

Devono essere comunicati al Coordinatore in fase di esecuzione prima dell'inizio dei lavori:

1. NOMINATIVI DEI SUBAPPALTATORI E L'ELENCO DEL PERSONALE DIPENDENTE
2. COMUNICAZIONE DELL'AVVENUTO COORDINAMENTO E PRESA CONOSCENZA DEL PIANO DI SICUREZZA E DEL PIANO DI EMERGENZA DA PARTE DEI SUBAPPALTATORI (MODELLO D ALL'INTERNO DEL PSC) DA TENERE AGLI ATTI FIRMATA DAI SUBAPPALTATORI E INVIATA IN COPIA AL COORDINATORE IN FASE DI ESECUZIONE PER CONOSCENZA
3. REGOLE GENERALI PER LO SCAMBIO DI INFORMAZIONI, DEFINIZIONI GENERALI E GESTIONE DEI COLLEGAMENTI TRA IMPRESA E COORDINATORE

Si intende per Datore di lavoro principale ai sensi dell'art 26 comma 3 del Dlgs 81/08 e smi, il datore di lavoro della ditta appaltatrice. Di conseguenza su tale persona ricade l'onere relativo alla promozione del coordinamento tra le imprese presenti nel cantiere, salvo gli oneri diretti richiamati dai commi precedenti dello stesso articolo, che sono i datori di lavoro

L'accesso ai cantieri è riservato ai dipendenti diretti dell'impresa appaltatrice e ai relativi consulenti o collaboratori. L'accesso è altresì riservato alle ditte subappaltatrici autorizzate e ai loro dipendenti diretti.

Per le ditte per cui non è prevista la richiesta di subappalto, l'impresa Appaltatrice dovrà comunicare preventivamente al Coordinatore la ragione sociale, le motivazioni e la tipologia degli interventi che dovranno eseguire e il tipo di rapporto contrattuale, nonché le aree di cantiere interessate dagli interventi previsti. Di tali ditte dovranno essere forniti i nominativi dei tecnici responsabili e degli addetti, con relativi ruoli e qualifiche, che dovranno eseguire i lavori. Le ditte sub-fornitrici e il relativo personale potranno accedere soltanto alle aree di carico e scarico merci, con relativo controllo da parte della ditta Appaltatrice.

Potranno accedere alle aree di cantiere persone autorizzate dalla Committenza con specifica autorizzazione, previa segnalazione al responsabile della ditta appaltatrice.

Si richiede la presenza continua nel cantiere di una persona responsabile che abbia poteri decisionali certi.

Si ricorda la responsabilità diretta della ditta Appaltatrice nell'eseguire i controlli di cui sopra, soprattutto nei confronti delle ditte presenti in cantiere e del personale relativo, nonché dell'obbligo di garantire l'identità del personale presente.

Si ricorda che non sono permessi subappalti di subappalti, cioè di secondo livello, e la responsabilità del controllo, affinché tale fattispecie non si verifichi, ricade interamente sulla ditta Appaltatrice principale.

#### OBBLIGHI CHE L'APPALTATORE PRINCIPALE HA NEI RIGUARDI DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI

Aver svolto le seguenti azioni nei confronti delle imprese subappaltatrici presenti in cantiere

- FORNITO INFORMAZIONE CIRCA I RISCHI PRESENTI NEL CANTIERE IN OGGETTO
- COMUNICATO LE REGOLE DI CANTIERE, ACCESSI, IMPIANTI, LOCALI DI SERVIZIO, SPOGLIATOI, MENSA, UTILIZZO DELLE OPERE PROVVISORIALI.
- MESSO A DISPOSIZIONE IL PIANO DI SICUREZZA E RECEPITO LA ACCETTAZIONE DA PARTE DELLA DITTA SUBAPPALTATRICE INDICATA
- RICEVUTO E VERIFICATO IL PIANO DI SICUREZZA OPERATIVO DELL'IMPRESA SUBAPPALTATRICE
- VERIFICATO L'INFORMAZIONE E FORMAZIONE AVVENUTA NEI CONFRONTI DEI LAVORATORI ADDETTI AL CANTIERE CIRCA LE REGOLE DELLA SICUREZZA E COMPORTAMENTO RELATIVAMENTE AL CANTIERE IN OGGETTO
- EFFETTUATA UNA VERIFICA CIRCA LA NECESSITÀ DI COORDINAMENTO PER EVENTUALI SOVRAPPOSIZIONI O DISTURBI TRA LAVORAZIONI CONCOMITANTI E CHE TALE COORDINAMENTO È STATO DA NOI PROMOSSO NEI CONFRONTI DELLE DITTE COINVOLTE IN SPECIAL MODO NEI CONFRONTI DELLA DITTA IN OGGETTO.
- VERIFICATO LA NECESSITÀ DI UN COORDINAMENTO OPERATIVO E LA PRESENZA NEI LUOGHI DI LAVORO DI UN RESPONSABILE OPERATIVO

Aver richiamato la ditta subappaltatrice ai seguenti impegni

- IL TITOLARE DELLA DITTA CONSCIO DELLE RESPONSABILITÀ A PROPRIO CARICO CIRCA LA SORVEGLIANZA DEI LUOGHI DI LAVORO E DEI PROPRI DIPENDENTI NE GARANTISCE IL CONTROLLO E HA VERIFICATO CHE I PROPRI DIPENDENTI HANNO RECEPITO LE INFORMAZIONI E LA FORMAZIONE RICEVUTA.
- IL TITOLARE DELLA DITTA GARANTISCE CHE DURANTE IL LAVORO NEL CANTIERE RISPETTERÀ, NELLA SUA IDENTITÀ DI LAVORATORE PARAGONABILE A LAVORATORE

AUTONOMO, LE STESSE REGOLE IN VIGORE NEL CANTIERE PER I LAVORATORI DIPENDENTI.

- IL TITOLARE DELLA DITTA GARANTISCE DI AVER MESSO A DISPOSIZIONE DEI RAPPRESENTANTI DEI LAVORATORI IL PIANO DI SICUREZZA O CHE ATTUERÀ QUESTO OBBLIGO PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI; INOLTRE SI IMPEGNA AL RISPETTO DEGLI OBBLIGHI DERIVANTI DAGLI ACCORDI SINDACALI IN VIGORE
- IL TITOLARE DELLA DITTA SUBAPPALTATRICE SI IMPEGNA A ESTENDERE LE INFORMAZIONI E GLI IMPEGNI SOPRA RICHIAMATI A TUTTE LE IMPRESE CHE POSSANO ESSERE PRESENTI IN CANTIERE IN DIPENDENZA DI QUALSIASI RAPPORTO CON LA DITTA STESSA.
- SI IMPEGNA ALTRESÌ A SEGNALARE LA PRESENZA DI TALI IMPRESE O LAVORATORI AUTONOMI ALLA DIREZIONE LAVORI E AL COORDINATORE PER LA SICUREZZA.

Si riporta di seguito l'indice del PIANO DI FASE PARTE ORGANIZZATIVA nel quale si identificano le operazioni necessarie all'allestimento del cantiere ed alla sua gestione durante i lavori:

A. COORDINAMENTO

COORD A COORDINAMENTO AI SENSI DELL'ART.92, COMMA 1 LETT.A

COORD B COORDINAMENTO AI SENSI DELL'ART.92, COMMA 1 LETT C

COORD 1 VERBALIZZAZIONE

COORD 2 COLLAUDO

COORD 3 COMUNICAZIONE DI AVVENUTA INFORMAZIONE E  
COORDINAMENTO

COORD 4 AGGIORNAMENTI AL PSC

COORD 5 REGOLE PER L'USO COMUNE DI APPRESTAMENTI,  
ATTREZZATURE,MEZZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

B. PIANO OPERATIVO

PO 1 DEFINIZIONE

C. SICUREZZA GENERALE

SG 1 0 RAPPORTI CON L'ESTERNO

TRA 1 0 TRASPORTO DI MATERIALI NELL' AREA DI CANTIERE

SMA 1 0 GESTIONE DEI RIFIUTI

MAC 1 0 VERIFICA DELLE MACCHINE UTILIZZATE

MAC 2 0 REGOLE PER LA MOVIMENTAZIONE DI AUTOGRU

|        |   |                           |
|--------|---|---------------------------|
| VIAB 1 | 0 | VIABILITA'                |
| SEGN 1 | 0 | SEGNALETICA DI CANTIERE   |
| PRO 1  | 0 | PROTEZIONI VERSO IL VUOTO |

**D. IMPIANTO DI CANTIERE**

|        |   |  |
|--------|---|--|
| CANT 0 | 0 | COORDINAMENTO                            |
| CANT 1 | 0 | RECINZIONE                               |
| CANT 2 | 0 | POSIZIONAMENTO BARACCHE DI CANTIERE      |
| CANT 3 | 0 | POSIZIONAMENTO SERVIZI IGIENICI          |
| CANT 4 | 0 | ALLACCIAMENTI                            |
| CANT 5 | 0 | IMPIANTI                                 |
| CANT 6 | 0 | RIMOZIONE MATERIALI DI CANTIERE PRESENTI |

**E. PONTEGGI ED OPERE PROVVISORIE**

|        |   |   |
|--------|---|---|
| PONT 1 | 0 | OPERAZIONI ESEGUIBILI A LIVELLO                 |
| PONT 2 | 0 | OPERAZIONI ESEGUIBILI FINO A 3,50 MT DI ALTEZZA |
| PONT 3 | 0 | OPERAZIONI ESEGUIBILI OLTRE 3,50 ML DI ALTEZZA  |
| PONT4  | 0 | SMONTAGGIO PONTEGGI ETRABATTELLI                |

**F. LAVORI IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO O CONFINATI**

|        |   |  |
|--------|---|--|
| INQ 1  | 0 | LAVORI IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO  |
| CONF 1 | 0 | LAVORI DA EFFETTUARE SULLE RAMPE DELLE SCALE |

**G. PONTEGGI ED OPERE PROVVISORIE**

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| CANTA | 1 | 0 | CANTIERI IN PRESENZA DI AMIANTO                       |
| CANTA | 2 | 0 | PROCEDURE DI ACCESSO / USCITA AREA DI LAVORO          |
| CANTA | 3 | 0 | AREA DI DECONTAMINAZIONE MATERIALI CONTENENTI AMIANTO |

## 17.2 FASE COSTRUTTIVA

Le lavorazioni presenti saranno analizzate identificandone per prima cosa la tipologia costruttiva. Definita la tipologia, la fase lavorativa sarà suddivisa in sottofasi. La corretta identificazione di fasi e sottofasi lavorative e delle metodologie di intervento consentirà l'analisi puntuale del rischio e

l'individuazione delle misure di sicurezza da adottare. L'analisi dei rischi di "lavorazione" sarà poi contestualizzata a seconda dell'area di intervento, al fine di poter verificare la necessità di apprestamenti e opere provvisorie per eseguire le lavorazioni in sicurezza.

All'interno del Piano di fase – Fase costruttiva saranno riportate poi le responsabilità delle varie figure di cantiere a seconda della sottofase analizzata. La sezione 4 si apre con la Scheda lavori, in cui sono riassunte le lavorazioni da eseguire espresse in CODICE DI FASE LAVORATIVA.

Per ognuna delle lavorazioni previste saranno analizzate:

- a. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO
- b. TIPOLOGIA DELLA LAVORAZIONE
- c. CARATTERISTICHE E METODOLOGIA DI ESECUZIONE
- d. SEQUENZA LAVORI
- e. NECESSITA' OPERE PROVVISORIE
- f. COORDINAMENTO
- g. FASE LAVORATIVA

All'interno della sezione COORDINAMENTO si riportano le condizioni minime per l'esecuzione del lavoro.

Al momento attuale, le lavorazioni da eseguire all'interno del cantiere in oggetto sono:

## 17.3 RISCHI DA E VERSO L'ESTERNO

### 17.3.1 PROTEZIONI O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO

Prima dell'apertura del cantiere richiedere all'Ente fornitore di pertinenza indicazioni di eventuali condutture interrate nell'area di cantiere appartenenti a reti elettriche, idriche, fognarie, del gas e telefoniche.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>2.2.1b) IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE, IL PSC CONTIENE L'ANALISI DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI CUI ALL'ALLEGATO XV.2, IN RELAZIONE: ALL'EVENTUALE PRESENZA DI FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE</p> | <p>RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO<br/>RISCHI DELL'AMBIENTE NATURALE<br/>PIANO DI FASE:<br/>FASE ORGANIZZATIVA: SG1</p> | <p><u>SEZ 1.1.2</u><br/><u>SEZ 1.1.2</u><br/><br/>SEZ 3.2.2</p> |
|---|--|---|

### 17.3.2 PROTEZIONI O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO

Nel Piano di Sicurezza e Coordinamento che farà parte del progetto esecutivo verranno definite le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni, in particolar modo per separare l'attività di cantiere dal Cimitero. Completeranno il PSC tavole con l'indicazione degli accessi durante le varie fasi di intervento e i percorsi pedonali che dovranno essere utilizzati dalle persone durante tutta la durata dei lavori.

Saranno definiti i passaggi dei mezzi e dei materiali. Particolare attenzione sarà prestata alla protezione contro i rischi di caduta di materiale dall'alto, di polvere e proiezione di schizzi o schegge e del rumore.

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| 2.2.1c) IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE, IL PSC CONTIENE L'ANALISI DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI CUI ALL'ALLEGATO XV.2, IN RELAZIONE: AGLI EVENTUALI RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE POSSONO COMPORTARE PER L'AREA CIRCOSTANTE | RISCHI TRASMESSI ALL'AMBIENTE ESTERNO<br>PIANO DI FASE:<br>FASE ORGANIZZATIVA: SG1 | SEZ 1.1.3<br><br>SEZ 3.2.2 |
|---|--|----------------------------|

## 17.4 PREDISPOSIZIONE DEI SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI

Per quanto riguarda la collocazione logistica del cantiere, i servizi verranno collocati all'interno di baraccamenti regolamentari installati in area indicata dalla Committenza. Tali indicazioni saranno riportate su apposita planimetria a completamento del PSC. Saranno inoltre fornite le regole per l'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2.2.2b) IN RIFERIMENTO ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE IL PSC CONTIENE, IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DEL CANTIERE, L'ANALISI DEI SEGUENTI ELEMENTI: SERVIZI IGIENICO-ASSISTENZIALI | INSTALLAZIONE DI CANTIERE                                   | SEZ. 2.0 TAV.2  |
|   | PIANO DI FASE<br>FASE ORGANIZZATIVA (PSOR)<br>CANT2 - CANT3 | SEZ. 3.2.2  |
|   | SCHEDA 1.3.1<br>INSTALLAZIONE CANTIERE                      | A.4. SCHEDE<br>ORGANIZZAZIONE DI<br>CANTIERE E ATTIVITA'<br>FISSE |

## 17.5 PRESIDI SANITARI DA ATTIVARE E GESTIONE DELLE EMERGENZE

Il piano di sicurezza conterrà le indicazioni relative ai presidi sanitari e alla gestione delle emergenze, con particolare attenzione alla prevenzione del rischio incendio. In particolare saranno fornite le indicazioni per:

- Gestione delle emergenze
- Tavole sinottiche con i numeri di emergenza
- Pronto soccorso

- Utilizzo e stoccaggio di sostanze infiammabili
- Mezzi antincendio per il cantiere

## 17.6 PROCEDURE PER L' INSTALLAZIONE ED ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI E DELLE MACCHINE

All'interno del PSC saranno fornite le indicazioni di massima per l'installazione degli impianti e delle macchine che l'impresa dettaglierà in sede di POS. Saranno fornite indicazioni su:

- dimensionamento e caratteristiche dell'impianto elettrico di cantiere
- posizionamento di gru o autogru

## 17.7 INDIVIDUAZIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE NECESSARI

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| 2.1.2 E) LE PRESCRIZIONI OPERATIVE, LE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE ED I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE, IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI | PIANO DI FASE:<br>FASE ORGANIZZATIVA (PSOR)<br>FASE OPERATIVA (PSOP) | SEZ 3.2<br>SEZ 4 |
|---|--|------------------|

## 17.8 ORGANIZZAZIONE DEL COORDINAMENTO

L'organizzazione verrà effettuata in fase di esecuzione basandosi sul cronoprogramma aggiornato periodicamente, attraverso cui si potranno individuare le criticità delle singole fasi facendo riferimento ai codici riportati.

## 17.9 SEGNALETICA DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO

Oltre alla cartellonistica di cantiere rappresentata in apposita planimetria, saranno presenti le seguenti segnalazioni

- a** LAVORI IN CORSO
- B** VIETATO L'ACCESSO ALLA ZONA
- C** FRECCE DIREZIONALI PER SEGNALAZIONE DI ACCESSO
- D** VIE DI FUGA
- E** LAVORI DA ESEGUIRE

## 17.10 INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE GENERALI DI PROTEZIONE DA ADOTTARE CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO

Prima dell'inizio dei lavori e comunque prima di ogni lavorazione, il responsabile del cantiere valuterà le condizioni del sito su cui allestire le opere provvisionali. Particolare attenzione sarà posta nello studio delle opere provvisionali più adatte: sarà prevedibile il montaggio di ponteggi del tipo tubi e giunti.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2.2.3c) IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI, IL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE SUDDIVIDE LE SINGOLE LAVORAZIONI IN FASI DI LAVORO E, QUANDO LA COMPLESSITA' DELL'OPERA LO RICHIEDE, IN SOTTOFASI DI LAVORO, ED EFFETTUA L'ANALISI DEI RISCHI AGGIUNTIVI, (...), CONNESSI IN PARTICOLARE AI SEGUENTI ELEMENTI: AL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO | PIANO DI FASE<br>FASE ORGANIZZATIVA (PSOR)<br>PONT1/PONT3 | SEZ. 3.2.2  |
|   | PIANO DI FASE<br>FASE OPERATIVA (PSOP)                    | SEZ. 4.1  |
|   | SCHEDE PRESENTI   | A.3. SCHEDE<br>INFORMATIVE OPERE<br>PROVVISIONALI |

## 17.11 MISURE GENERALI DI SICUREZZA DA ADOTTARE NEL CASO DI DEMOLIZIONI

Tra le lavorazioni oggetto d'intervento non si prevede l'esecuzione di grandi demolizioni; tuttavia per le piccole demolizioni si rimanda alle modalità descritte all'interno della Sezione 4 del Piano di sicurezza e coordinamento.

## 18 VALUTAZIONE, IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DEI LAVORI, DELLE SPESE PREVEDIBILI PER L'ATTUAZIONE DEI SINGOLI ELEMENTI DEL PIANO

Il Piano di Sicurezza dovrà riportare la valutazione economica relativa al costo degli apprestamenti, delle attrezzature e delle procedure atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

In particolare i costi della sicurezza consisteranno nella valutazione di oneri discendenti specificatamente da prescrizioni presenti nel Piano di sicurezza e da oneri discendenti dall'obbligo di coordinamento tra le imprese presenti nel cantiere.

In questa fase si può prevedere una valutazione sommaria degli oneri di sicurezza pari a circa € 5.174.451,69 come da computo allegato

o