

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE
SEZIONE TRANSFRONTALIERA PARTE IN TERRITORIO ITALIANO
SECTION TRANSFRONTALIERE PARTIE EN TERRITOIRE ITALIEN**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 04C/CHANTIER DE CONSTRUCTION 04C
SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE
ECHANGEUR DE CHIOMONTE DANS LA PHASE DE CHANTIER
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION
CUP C11J05000030001 - CIG 6823295927**

ABSTRACT

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabi par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0		Première diffusion / Prima emissione	A.BATTAGLIOTTI (MUSINET ENG.)	L.BARBERIS (MUSINET ENG.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET ENG.)

1	0	4	C	C	1	6	1	6	6	N	V	0	5	-	-
Cat.Lav. Cat.Trav.	Lotto/Lot		Contratto/Contrat			Opera/Oeuvre			Tratto Tronçon	Parte Partie					

E	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Object		Numero documento Numéro de document		Indice Index			

SCALA / ÉCHELLE
-



IL PROGETTISTA/LE DESIGNER



Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI
Albo di Torino
N° 2736

L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	4
3. FORME LEGATE ALL'ATTIVITA' DEL VERSANTE – “FRANA DELLA MADDALENA”.....	6
4. IL PROGETTO STRADALE.....	9
5. OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....	10
5.1 Viadotti	10
5.2 Galleria di scavalco strada per Giaglione	13
5.3 Opere di sostegno e muri	13
5.3.1 Muri collegamento alla viabilità esistente	13
5.3.2 Berlinesi piazzale	14
6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	15
6.1 Illuminazione Svincolo	15
6.2 Illuminazione Rinforzo Galleria Giaglione	17
6.3 Segnaletica verticale luminosa.	17
6.4 Controllo traffico	18
7. INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE	18
8. INTERFERENZE.....	19
9. SECURITY.....	19
10. IMPORTO DEI LAVORI E CATEGORIE	20
11. DURATA DEI LAVORI.....	20

1. INTRODUZIONE

L'opera, denominata "Svincolo di Chiomonte in fase di cantiere", è ubicata nell'area della Maddalena, nel comune di Chiomonte, allo sbocco del "Vallone Tiraculo-Rio Clarea", sul versante orografico destro del rio Clarea, prima del tratto in cui lo stesso si immette nella Dora in prossimità delle "Gorge di Susa".

L'area è già interessata dal tracciato della autostrada del Fréjus - A32, in concessione alla società SITAF S.p.A., e nello specifico dal viadotto Clarea, il quale è, dopo il viadotto Ramat, il più alto e importante dell'intero tronco autostradale.

Nel versante della valle situato a nordovest rispetto al tracciato autostradale, in destra orografica rispetto al percorso del Rio Clarea, è prevista la realizzazione del cunicolo esplorativo della Maddalena, futuro accesso di sicurezza in sotterraneo della linea ferroviaria nonché via di uscita dei materiali di scavo del tunnel di base, il cui cantiere è attualmente posizionato al di sotto del suddetto impalcato.

Il nuovo svincolo ha la funzione di consentire il transito di mezzi d'opera per il trasporto dei materiali estratti dallo scavo del tunnel di base di Saint-Jean-de-Marienne, in Francia, a Susa/Bussoleno in Italia e, a cantiere chiuso, di consentire l'accesso alla centrale di ventilazione.

Il progetto definitivo dello svincolo, sottoposto all'iter approvativo di norma, ha ricevuto l'approvazione con prescrizioni dal CIPE (delibera del 20 febbraio 2015) nella sua caratterizzazione, appunto, di svincolo di cantiere.

Al termine dei lavori, come prospettato nel progetto definitivo, esisterà la possibilità di aprire lo svincolo al traffico ordinario, confermando in via definitiva la sua presenza come pertinenza di esercizio dell'Autostrada A32. Questa possibilità, però, era stata "subordinata all'autorizzazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per le deroghe al Decreto Ministeriale 5/11/2001 ed al Decreto Ministeriale 19/04/2006 ed al Decreto Legislativo 15 marzo 2011, n. 35" (delibera CIPE 20.02.2015, punto 2.7). In esito alla adunanza del 28/07/2017, l'Assemblea del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (C.S.LL.PP.) ha espresso il proprio parere favorevole in relazione alla concessione della "deroga alle norme geometriche per le strade e le intersezioni stradali" necessaria per la futura apertura all'esercizio dello svincolo di Chiomonte, con puntuali prescrizioni. Al momento, tale possibilità non è acclarata e lo svincolo previsto in progetto mantiene la finalità di "svincolo di cantiere". Pur tuttavia, nel progetto esecutivo si è provveduto ad assolvere in modo puntuale anche alle prescrizioni del C.S.LL.PP. e, al riguardo, si rimanda ai contenuti di un apposito successivo paragrafo.

Al fine di non precludere la possibilità di mantenere in esercizio lo svincolo al termine dei lavori e di evitare, in quell'occasione, di dover porre mano a consistenti modifiche strutturali ed operative dello stesso, in questo progetto esecutivo si sono rivisti i contenuti del precedente progetto definitivo (PD), in ottemperanza ai contenuti di cui al punto 115 della Delibera del CIPE che recita "[lo svincolo] dovrà essere progettato conformemente ai dettami del DM 5/11/2001, del DM 19/4/2006 attualmente vigenti", risolvendo tutte le non conformità rilevate nel PD.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Lo svincolo in progetto sarà realizzato totalmente in viadotto e occuperà parte dell'area depressa ove è stato realizzato il viadotto sul torrente Clarea dell'esistente autostrada A32 Torino-Bardonecchia.

La rampa di uscita in progetto si distacca dal viadotto Clarea esistente lungo l'A32, e in particolare dall'impalcato del viadotto di salita (carreggiata Nord) per poi sottopassarlo con un'ampia curva fino a raggiungere la sommità di un cumulo di deposito permanente dei materiali di smarino delle gallerie della linea TAV in costruzione, realizzato a ridosso del promontorio delle Vigne, a Sud del viadotto esistente; qui la rampa di uscita si raccorda con la viabilità di collegamento al cantiere e ai centri abitati più vicini.

La futura rampa di ingresso dello svincolo in progetto, partendo dalla sommità del deposito di materiali di smarino, rientra sul viadotto Clarea di discesa (carreggiata Sud).

Nel progetto esecutivo si è dato corso alle prescrizioni del CIPE e, per quanto attiene alle richieste di deroga rispetto alle prescrizioni del DM 19/04/2206 risultano ancora presenti due elementi geometrici non conformi al dettato della normativa cogente e cioè:

- distanza di visuale libera allo sbocco della galleria Giaglione inferiore al valore della distanza di visibilità per il cambio di corsia;
- parametro A della clotoide della prima curva della rampa di ingresso in A32, in direzione Torino, superiore al valore del raggio della curva raccordata.

Al riguardo, si può sintetizzare quanto segue:

- l'impossibilità di adeguare a norma entrambi gli aspetti di non conformità discende dalla particolare collocazione dello svincolo di Chiomonte, situato all'interno della stretta valle del Rio Clarea (*particolari condizioni locali*); non vi è la possibilità di riconsiderare una diversa collocazione dello svincolo, alla luce dei ridotti spazi a disposizione nella valle Clarea che, purtroppo, non consentono di
 - allontanare la corsia di diversione dallo sbocco della galleria Giaglione, incrementando in tal modo la distanza di visuale disponibile,
 - di modificare la geometria della rampa di immissione, per inserire una clotoide di parametro ridotto rispetto a quello adottato in progetto; ciò, infatti, non consentirebbe di raccordare la rampa della carreggiata A32 che attraversa la valle in viadotto,
- l'impossibilità di realizzare gli allargamenti per visibilità della parte terminale della galleria Giaglione, per i grossi investimenti che si renderebbero necessari, nonché per l'incompatibilità di tali interventi rispetto all'esercizio autostradale, oltre che per l'importante e negativo impatto che ciò implicherebbe dal punto di vista ambientale e paesaggistico (*particolari condizioni ambientali*);
- L'impossibilità di spostare verso valle l'ubicazione del piazzale del cantiere e della strada di collegamento con la viabilità ordinaria, a causa del forte impatto che produrrebbero i conseguenti grossi movimenti terra e le conseguenti imponenti opere di sostegno (*particolari condizioni ambientali*, nuovamente).

Per tutto quanto sintetizzato, la geometria dello svincolo di Chiomonte contenuta nel presente progetto, tiene conto della sussistenza di "*particolari condizioni locali, ambientali*,

paesaggistiche, archeologiche ed economiche” quale necessario presupposto per rendere ammissibile la richiesta concessione di deroga; tale deroga è stata ottenuta e l’Assemblea del C.S.LL.PP. ha espresso, in data 28 luglio, il proprio parere favorevole in relazione alla *“concessione della deroga alle norme geometriche per le strade e le intersezioni stradali necessaria per la futura apertura all’esercizio dello svincolo del Cantiere della Maddalena”* con puntuali prescrizioni.

Come da indicazioni ottenute Committente, si è provveduto all’accoglimento di tutte le prescrizioni, fatto salvo quanto riportato nel seguito:

“Relativamente alla “Assenza di visibilità per il cambio di corsia nella carreggiata verso Bardonecchia”, l’Assemblea evidenzia che la maggior parte degli incidenti osservati nel tratto di strada in esame sono potenzialmente riferibili anche ad una carenza di visibilità longitudinale dovuta, “nelle ore di mezzogiorno, ad una forte luminosità esterna che penetra da sinistra nel portale” della galleria. L’impianto segnaletico proposto se pur utile ad “avvertire” con congruo anticipo l’automobilista circa la presenza dell’uscita autostradale, non mitiga gli effetti negativi provocati dalla forte illuminazione esterna (abbagliamento) che si ha nelle ore zenitali allo sbocco della galleria.

Per mitigare tale effetto occorre quindi prevedere dei portali frangisole o installazioni simili la cui progettazione dovrà essere integrata con quella del sistema di illuminazione dello sbocco della galleria”

In primo luogo, si rileva che i fenomeni cui si fa riferimento risultano conseguenti ad una luminosità che proviene dalla sinistra del portale e, pertanto, al fine di prevenire / mitigare il possibile abbagliamento, occorrerebbe progettare e quindi realizzare una struttura “a sezione chiusa”, tipo Suntutunnel in prolungamento rispetto alla sezione della galleria Giaglione. Il ridotto spazio disponibile avrebbe comportato l’interferenza fra tale struttura e il viadotto esistente, con un non trascurabile incremento delle sollecitazioni su quest’ultimo (carichi neve / vento / pesi propri). L’aggancio del portale al viadotto sarebbe dovuto avvenire in corrispondenza degli sbalzi del cassone esistente, non adeguati per sostenere carichi di questa natura. Si configurerebbe quindi la necessità di realizzare adeguati rinforzi della struttura.

In relazione all’efficacia di una struttura chiusa nel caso in esame, il valore della luminanza stradale generata dalla luce solare dipenderebbe infatti dalla distribuzione di fori disposti sui pannelli presenti sul tetto e si sarebbero generate le seguenti controindicazioni:

- nel caso di situazioni meteorologiche avverse (frequenti nella tratta montana della A32) sarebbe compromessa la corretta illuminazione del piano stradale;
- a seguito di una nevicata, si avrebbe l’occlusione dei fori lungo la copertura ed al successivo miglioramento delle condizioni si potrebbe avere una luminanza nulla o quasi;
- la soluzione tecnica basata sull’installazione di un portale con lunghezza di circa 70m (o inferiore, per le considerazioni strutturali precedenti) non garantirebbe il raggiungimento dell’obiettivo prefissato, rispetto alle previsioni di norma;
- la necessità di mantenere in esercizio il piazzale per lo scambio di carreggiata implicherebbe l’impiego di una soluzione con “fianco della struttura” aperto sul lato sinistro compromettendo l’attenuazione dell’abbagliamento lungo la direzione principale della sorgente; analoga problematica, anche se meno impattante, si avrebbe sul lato destro, essendo necessario il mantenimento del collegamento con la strada di servizio esistente.

L'aumento dell'estensione del tratto a sezione chiusa, peraltro avrebbe influenzato le condizioni di Sicurezza in Galleria e l'analisi di rischio attualmente in essere; le dotazioni per l'esodo e la capacità della galleria con riferimento alla corretta evacuazione da parte degli utenti in caso di incendio, dovrebbe essere aggiornata da parte di SITAF (aumento tempi di esodo, variazioni nella curva F-N, nelle interdistanze tra le vie di fuga, nonché tra talune componenti impiantistiche quali idranti, colonnine SOS, ecc.). Infine, da un punto di vista prettamente tecnico, lo stesso dimensionamento dell'impianto di ventilazione dovrebbe essere verificato.

I "portali frangisole" da installare in continuità con lo sbocco verso Bardonecchia della galleria Giaglione, avrebbero dovuto consentire il graduale adattamento dell'occhio del conducente all'ambiente luminoso esterno, in modo da evitare il momentaneo e potenzialmente pericoloso deficit visuale dell'impatto ottico con l'ambiente esterno.

Per ottenere tale risultato si è scelto di **prevedere l'installazione di un impianto di illuminazione di rinforzo nell'ultimo tratto della galleria Giaglione.**

Lo svincolo sarà utilizzato, in via provvisoria, per l'ingresso e l'uscita dei mezzi di lavoro dal cantiere della NLTL, fino alla chiusura del cantiere stesso e successivamente per l'utilizzo da parte dei mezzi di manutenzione ed emergenza soccorso per l'accesso alla linea ferroviaria. Non è però preclusa la possibilità di mantenere in esercizio lo svincolo al termine dei lavori e, al riguardo, non sarà necessario mettere mano a consistenti modifiche strutturali ed operative dello stesso.

3. FORME LEGATE ALL'ATTIVITA' DEL VERSANTE – "FRANA DELLA MADDALENA"

Relativamente ai rischi legati a fenomeni franosi lungo il settore del versante, non si può omettere la presenza – a monte del futuro ed adiacente imbocco della Maddalena, nel sito direttamente interferito dallo scavo del tunnel di base del cantiere TELT – di un'area di accumulo di frana a blocchi ciclopici e di un substrato roccioso parzialmente disarticolato.

Per lo studio della stabilità di tale settore (esterno all'area interferita dalle opere previste nel progetto esecutivo dello svincolo della Maddalena) non è più stata coinvolta in questa ulteriore fase progettuale la Musinet e, pertanto, si rimanda ai contenuti della progettazione che TELT ha sviluppato in autonomia nel progetto definitivo della linea AV Torino-Lione (cfr. elab. PD2_C3B_TS3_2040A) ripreso nel progetto di variante (cfr. elab. PRV_C3B_TS3_2040C).

Dalla conoscenza dei luoghi, dalle risultanze degli approfondimenti eseguiti da Musinet in occasione della redazione del PD dello svincolo, nonché dall'esame della documentazione consegnata da TELT a SITAF per la formulazione delle considerazioni del caso (essendo gli interventi di realizzazione della linea direttamente correlati con l'opera cui il presente PE fa riferimento e vista la diretta adiacenza con la A32 in esercizio - cfr. viadotto Clarea esistente), si rileva quanto segue:

- la frana della Maddalena, ha una forma all'incirca triangolare, con un'area di circa 3Km² ed è individuabile da due scarpate di altezza decametrica che formano una "V"; l'ammasso risulta costituito da elementi disarticolati posti in posizione centrale e localmente da grossi blocchi, che ricoprono una superficie terrazzata preesistente;
- la normale evoluzione della frana consiste in possibili fenomeni di caduta massi, testimoniati da corridoi di transito e da segni di impatto, nonché da processi di origine colluviale.

Con riferimento alla classificazione proposta da Cruden&Varnes (1995), modificata da Amanti (1996) e ripresa nel progetto IFFI, il fenomeno franoso della Maddalena è caratterizzato da:

- uno stato “attivo” almeno nella parte del trench e quiescente nelle restanti parti;
- una distribuzione costante, ossia il materiale spostato continua a muoversi e la superficie di rottura non mostra variazioni apprezzabili;
- uno stile di attività complesso, ossia il fenomeno caratterizzato dalla combinazione di due tipi di movimento in sequenza temporale.

I fenomeni di crollo più recenti sono stati descritti da Carraro (1987) e i principali massi potenzialmente interferenti con le opere autostradali (viadotto Clarea e galleria Ramat) sono già oggi monitorati dalla Musinet, per conto di SITAF. Stando alle informazioni ottenute, non risultano ad oggi in corso movimenti in corrispondenza dei punti strumentati.

Musinet ha eseguito uno studio durante la fase di redazione del PD dello svincolo di Chiomonte, con simulazioni numeriche di caduta massi. Sono in particolare state effettuate 1000 simulazioni, andando a definire il rimbalzo ed il rotolamento del masso lungo il pendio con simulazione di back-analysis. Ad ogni buon conto, nonostante da questi studi fosse emerso che la massima distanza di arresto risultava sempre a monte dell’area di cantiere, sono state previste nel progetto esecutivo del nuovo svincolo, opere di protezione definitive delle pile aventi geometria analoga alle cuffie storiche presenti prima della costruzione del cantiere TELT.

Nella fase di sviluppo del PE dello svincolo, gli approfondimenti di questo studio non sono stati più da TELT e SITAF commissionati alla Musinet, bensì TELT ha richiesto al proprio progettista nell’ambito:

- della revisione del “Progetto definitivo della nuova linea Torino-Lione” (cfr. approfondimenti per osservazioni Regione Piemonte – Rif. Osservazione n. 13 – lettera CTVA-2014-0812 del 06/03/2014)
- dell’emissione del “Progetto di variante del progetto definitivo” (PRV TELT) della “Galleria della Maddalena” (cfr. ottemperanza alla prescrizione n. 235 della delibera CIPE 19/2015).

Di eseguire gli studi e gli ulteriori approfondimenti del caso, consegnandone le risultanze a SITAF che a sua volta ha inoltrato tali documenti alla Scrivente.

Dall’esame degli approfondimenti condotti si evince che sono stati eseguiti, nell’estate 2016, una serie di ulteriori sopralluoghi dal progettista incaricato da TELT, sia nella parte alta del versante (settore in cui sono riconoscibili le nicchie di distacco del fenomeno gravitativo), sia nella parte bassa, meno acclive della precedente (ove sono già presenti delle barriere paramassi).

Dai documenti consegnati quindi da TELT a SITAF (cfr. PRV_C3B_TS3_2040_C) si evince che:

1. lungo la nicchia superiore non si notano particolari situazioni dissestive, eccetto una nicchia di crollo con probabile tendenza retrogressa;
2. tra la prima e la seconda nicchia si osserva la presenza di un accumulo detritico a megablocchi che appare stabile;

3. massi e blocchi ciclopici potenzialmente movimentabili per fenomeni di crollo, sono localizzati in corrispondenza della seconda nicchia. I massi di maggiore criticità sono già monitorati con una serie di strumenti cablati dalla Musinet; vi sono però ulteriori massi che risultano instabili, in ulteriori settori, in quanto ruotati e dislocati dalla loro posizione originaria (TELT dichiara di voler quindi monitorare attraverso clinometri, fessurimetri e misuratori di giunti questi ulteriori elementi);
4. a valle della seconda nicchia i massi ciclopici sono appoggiati su depositi detritici a pezzatura più fine e quindi potenzialmente movimentabili per scalzamento al piede
5. ancora più a valle non sono state osservate situazioni critiche.

Nel PRV TELT, in considerazione dello spostamento dello scavo del Tunnel di Base della Maddalena, sono stati estesi gli studi e sono state eseguite ulteriori simulazioni di caduta massi; contestualmente sono state anche proposte soluzioni sia per la fase di cantierizzazione, sia per la fase di futuro esercizio della Linea.

Musinet, in qualità di progettista del progetto esecutivo dello Svincolo della Maddalena, ritiene pertanto doveroso mettere in atto prima dell'avvio dei lavori di cui al presente progetto, una delle seguenti procedure di sicurezza:

- a) realizzazione del vallo a protezione dell'area di cantiere e implementazione della strumentazione di monitoraggio, secondo le modalità previste nel PRV TELT, relativamente alle aree direttamente interessate dall'evento franoso.
- b) analisi delle condizioni di stabilità del versante, studi balistici di caduta massi, analisi del rischio e successiva progettazione e realizzazione delle opere mitigative da ultimarsi prima dell'avvio dei lavori, relativamente alle aree direttamente interessate dall'evento franoso.

In particolare, dovrà essere attuato e recepito nel PSC di progetto, previo coordinamento fra la Committenza SITAF e TELT, tutto quanto previsto nel "**Protocollo di sicurezza**" inserito nel PRV TELT in relazione alla:

- integrazione del sistema di controllo oggi in atto da parte di Musinet, a cura ed onere di TELT;
- esecuzione, per la fase di "corso d'opera",
 - di una serie di apprestamenti quali barriere paramassi ad elevata resistenza, rilevati paramassi in posizioni adeguate, realizzazione di disgaggi, ovvero stabilizzazione dei massi critici individuati;
 - messa in funzione di un nuovo sistema di monitoraggio, avente lo scopo di registrare eventuali movimenti dei blocchi più instabili e di eventuali impatti sulle reti paramassi che risulteranno complessivamente presenti; il nuovo sistema di monitoraggio dovrà essere dotato di appositi allarmi, con la definizione di soglie di attenzione a garanzia e sicurezza delle maestranze
- realizzazione, per la fase di esercizio
 - di opere di difesa passive per mezzo di un rilevato paramassi di lunghezza pari a circa 230 m ed altezza di circa 9 m, ubicato a monte dell'area che in futuro ospiterà le centrali di ventilazione, a protezione della stessa e dei sottostanti siti, per arrestare massi di medie, grandi dimensioni

- eventuale protrazione nel tempo del monitoraggio del versante.

Una volta completato lo studio in corso da parte di TELT ed ottenute le approvazioni del progetto definitivo della linea, nonché del PRV sopra citato, nella fase di ulteriore sviluppo del PE, TELT dichiara che provvederà ad inserire nello specifico piano di coordinamento della sicurezza i rischi e le procedure di evacuazione e le relative norme comportamentali per favorire l'evacuazione in sicurezza dall'area di cantiere.

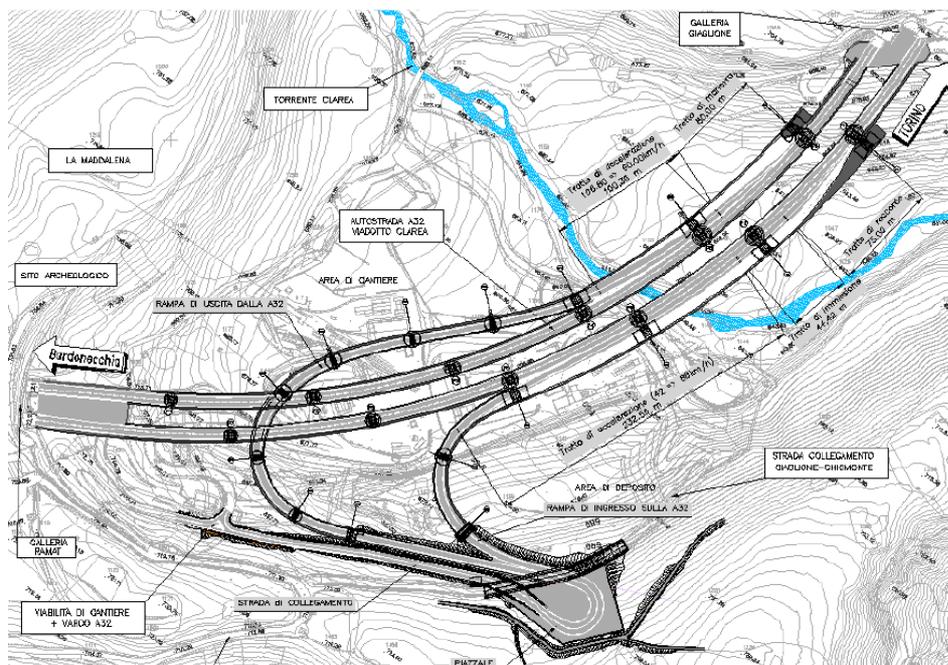
Le suddette previsioni, nonché la messa in atto degli apprestamenti di che trattasi, dovrà - come anticipato – essere inderogabilmente definita e messa in opera prima della fase di cantierizzazione del nuovo svincolo della Maddalena; le maestranze interessate dai lavori di costruzione dell'opera di cui al presente PE dovranno operare a loro volta secondo le medesime procedure individuate da TELT e, a tal riguardo, si dovrà procedere all'aggiornamento (prima dell'affidamento dei lavori da parte di SITAF) del PSC al momento allegato al progetto, con inserimento delle suddette procedure ed eventuale integrazione dei relativi oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

4. IL PROGETTO STRADALE

Lo svincolo è previsto in corrispondenza del viadotto Clarea che si inserisce tra due gallerie:

- ad Ovest (lato Torino) la Giaglione di lunghezza pari a circa 2500 m
- ad Est (lato Bardonecchia) la Ramat di lunghezza circa 1400 m.

La configurazione dello svincolo è rappresentata in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**



Lo sviluppo del tratto all'aperto tra le due gallerie, all'interno del quale si inserisce il nuovo svincolo, è pari a 719 m in carreggiata Est (direzione Torino) e a 674 m in carreggiata Ovest (direzione Bardonecchia).

Lo Svincolo in progetto della Maddalena è una intersezione di tipo 2 (intersezione a livelli sfalsati) ai sensi del DM 19/04/2006 e collega l'Autostrada A32, classificata come Autostrada extraurbana (Tipo Aex), con la S.S. 24 Monginevro, assimilabile ad una strada extraurbana secondaria (Tipo C). Lo svincolo è costituito da due sole rampe:

- Rampa di immissione nella carreggiata in direzione Torino tra le pk 43+727 e 44+029;
- Rampa di diversione dalla carreggiata in direzione Bardonecchia tra le pk 43+783 e 43+981.

In conformità alla tab.9 del D.M. 19/04/2006, per le rampe monodirezionali sono previste corsie di larghezza non inferiore a 4.00m e banchine laterali da 1.00m. in sinistra e 1.50 m in destra.

Tenuto conto delle prescrizioni al paragrafo 4.7.1 del medesimo D.M, ove si richiede che, lungo le rampe, rispetto alla velocità di progetto, sia verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto (ai sensi del DM2001), il progetto delle nuove rampe prevede l'allargamento della banchina in destra o sinistra.

Le rampe convergeranno in un piazzale da cui, attraverso una viabilità di collegamento a doppio senso di marcia con una sezione di larghezza 2.75 e banchina 0.25, ci si collegherà con la viabilità esistente.

A sud del piazzale, in fase di apprestamenti per la security, verrà realizzato un tratto di strada poderale di larghezza 2.00 m per ripristinare la visibilità esistente e garantire l'accesso ai terrazzamenti delle vigne.

5. OPERE D'ARTE PRINCIPALI

5.1 Viadotti

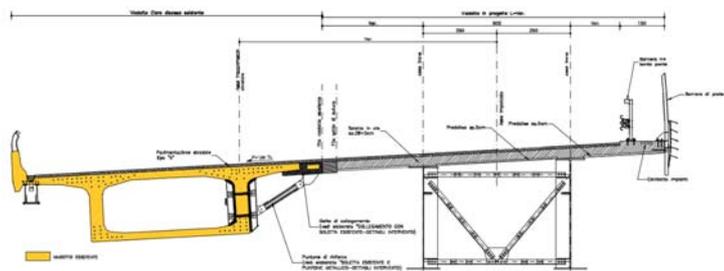
Le opere d'arte principali che comporranno il nuovo svincolo saranno costituite da una serie di nuovi viadotti che andranno a realizzare le rampe di uscita (Torino-Chiomonte) e di ingresso (Chiomonte-Torino) in adiacenza al viadotto esistente Clarea.

Tutti i nuovi impalcati sono previsti in struttura mista acciaio-calcestruzzo, con travi in acciaio ad altezza costante e soletta in c.a., con schema statico di trave continua su più appoggi, nei tratti di impalcato isolato; nelle campate in affiancamento con il viadotto esistente Clarea si è optato per impalcati sempre in struttura mista, ma con impalcati ad altezza variabile.

Inoltre, questa scelta progettuale è tipica nelle costruzioni di svincoli autostradali in cui si necessita dell'allargamento di porzioni di viadotto: l'eventuale spazio aggiuntivo in soletta superiore, rispetto alla reale necessità della corsia stradale, che potrebbe essere a disposizione potrà essere utilizzata in condizioni critiche di esercizio.

La connessione strutturale fra i due impalcati, esistente in cap e nuovo a sezione mista acciaio-clt, avviene tramite tre sistemi:

- un sistema distribuito di cucitura in corrispondenza della soletta superiore in calcestruzzo, mediante la realizzazione di una sezione armata di collegamenti fra lo sbalzo esistente ed il nuovo sbalzo, che consente la gestione le deformazioni relative indotte dall'inflexione dei due impalcati posti in affiancamento;
- un sistema di traversi metallici reticolari che connettono a tutta altezza i due impalcati affiancati, secondo una disposizione in punti concentrati: in asse agli appoggi e secondo due posizioni intermedie (mezzeria e un quarto della luce);
- un sistema discreto di puntoni metallici, disposti in posizione inferiore allo sbalzo dell'impalcato esistente, al fine di impedire l'attivazione di deformazioni in grado di aprire il nodo sbalzo-nervatura del cassone esistente: quest'ultimo di difficile possibilità di rinforzo. Questa soluzione risulta fra l'altro vantaggiosa perché consente di evitare ogni forma di rinforzo estensivo della soletta esistente, evitando quindi ogni forma di lavorazione "pesante" all'estradosso della soletta in presenza di traffico di esercizio del viadotto.

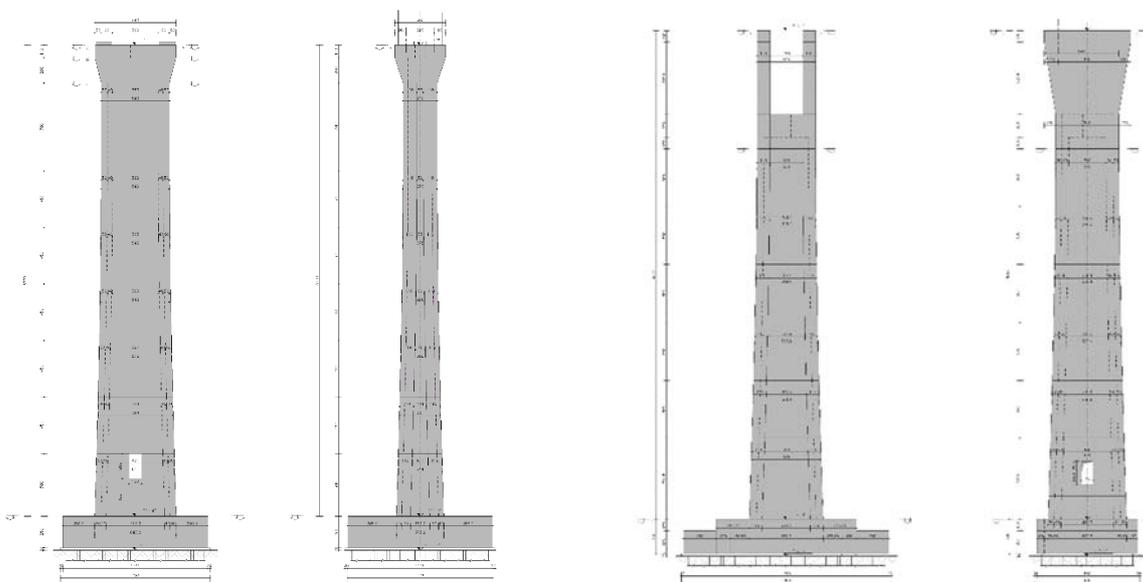


I punti cardine che sono stati assunti alla base per il Progetto Esecutivo, anche a seguito del nuovo tracciato stradale, sono stati:

1. limitare il più possibile il numero delle pile (si è passati dalle n° 20 pile in totale del PD alle n° 14 pile del Progetto Esecutivo);
2. migliorare l'aspetto estetico relativo al cromatismo (prescrizione n°121 del CIPE) e alla leggerezza dei nuovi impalcati (prescrizione n° 122 del CIPE);
3. facilitare la rapidità di esecuzione delle strutture con conseguente semplificazione delle attività di cantiere, anche e soprattutto relativamente ai problemi connessi al varo dei nuovi impalcati, in funzione del contesto.

A seguito dell'aggiornamento del tracciato stradale di Progetto Esecutivo, l'andamento planimetrico dello svincolo ha subito quindi una modifica sostanziale.

Le pile dei nuovi viadotti riprenderanno, nel prospetto trasversale, la forma delle strutture esistenti; risulteranno invece più snelle in direzione longitudinale. Le nuove pile saranno dotate di fondazioni profonde, con strutture a pozzo realizzate mediante paratie di pali accostati di lunghezza tale da attestarsi negli strati ubicati oltre la coltre alluvionale che ricopre tutta la valle del Clarea. La scelta limitata del diametro dei pali ($\text{Ø}800\text{ mm}$) consente di attraversare strati anche in presenza di eventuali trovanti lapidei.



Le pile a sostegno dei tratti in affiancamento saranno caratterizzate da prospetti longitudinale e trasversale uguali a quelli delle esistenti, anche nella forcella di sommità. Anche in questo caso, le fondazioni profonde saranno realizzate con strutture a pozzo ($\text{Ø}800\text{ mm}$) costituite da paratie di pali accostati; la geometria di queste sottofondazioni è stata sviluppata in modo da non interferire con l'ombrello di micropali delle pile esistenti (adiacenti e sulle quali ci si deve attestare, arrivando alle stesse profondità).

5.2 Galleria di scavalco strada per Giaglione

La galleria artificiale, gettata in opera, è realizzata alla base del versante Nord, particolarmente acclive, del promontorio delle Vigne e si configura come una galleria artificiale con la funzione di garantire il sovrappasso della strada vicinale.

5.3 Opere di sostegno e muri

5.3.1 Muri collegamento alla viabilità esistente

L'opera di sostegno cui si fa riferimento è posizionata lungo la viabilità di collegamento al cantiere ed è realizzata nel tratto che dal piazzale di svincolo porta verso il cunicolo esplorativo.

La geometria dell'opera è stata definita nel rispetto dei dati plano-altimetrici di progetto; le opere di sostegno sono sintetizzate nel seguito:

- Berlinese di micropali tirantata per il sostegno del versante a monte della strada, nella zona in prossimità della viabilità al cantiere esistente;
- Muro in terra verde rinforzata, per il sostegno del rilevato nel tratto di strada di collegamento al piazzale di nuova realizzazione.

5.3.2 *Berlinesi 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.

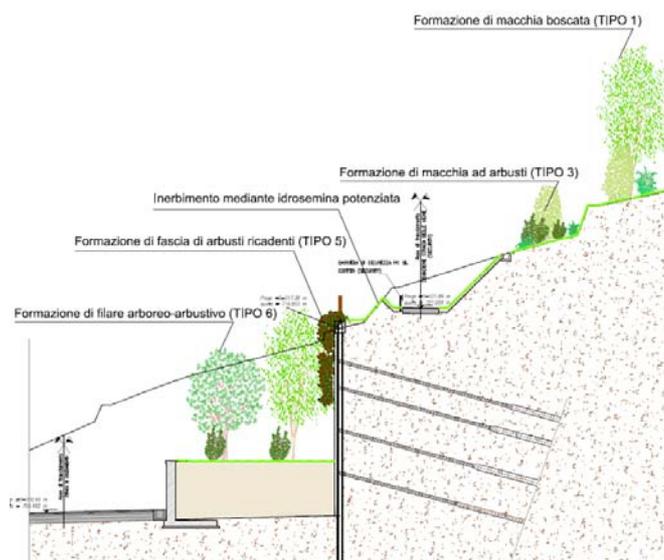
La berlinese consente il sostegno del versante a tergo e viene verificata, sia in condizioni statiche di esercizio, che in condizioni sismiche, stante il carattere permanente dell'opera.

Poiché il massimo dislivello tra quota piazzale e quota terreno è all'incirca 12m, la berlinese viene adeguatamente dotata di tiranti a carattere permanente.

Per garantire una migliore mitigazione dell'opera di cui sopra si è prevista la realizzazione di un muro di sostegno rivestito in pietra come la berlinese, con la funzione di creare un balcone rinverdibile per migliorare la mitigazione delle opere.

Il massimo dislivello tra quota piazzale e quota terreno è pari a 3.10 m; il dislivello minimo è pari a 2.50 m.

Il muro avrà altezza del paramento costante pari a 3.40 m. L'altezza del terreno di valle sarà variabile tra 0,30-0,90 m.



6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

6.1 Illuminazione Svincolo

Il nuovo svincolo sarà dotato di impianto di illuminazione stradale, ai sensi della normativa vigente per questo tipo di intersezioni, nel rispetto dei parametri delle tabelle UNI 11248 e della norma UNI 13201.

L'impianto di illuminazione sarà previsto per la rampa in discesa dello svincolo (direzione Bardonecchia), la rampa in salita dello svincolo (direzione Torino), per il piazzale di manovra e per la strada di collegamento alla viabilità esistente comunale.

Per le rampe è prevista l'installazione di pali metallici conici, curvati, h.tot.=10,4m, h.f.t.=9,6m (altezza apparecchi illuminanti h.f.t.=9m), con apparecchi illuminanti a LED di potenza 96W. I pali dovranno essere posati in apposite staffe a bicchiere fissate al bordo dell'impalcato stradale oppure installati su staffe a piastra nei punti in cui è previsto un allargamento del marciapiede.

Tutte le staffe dovranno essere fissate con appositi tasselli chimici alta resistenza per un ottimale bloccaggio del palo all'impalcato stradale. I nuovi pali da installarsi sulle rampe dovranno essere distanziati di almeno 1,5 metri dalla barriera stradale di tipologia H4.

Per il piazzale di manovra è prevista l'installazione di pali metallici conici, curvati, h.tot.=10,4m, h.f.t.=9,6m (altezza apparecchi illuminanti h.f.t.=9m), con apparecchi illuminanti a LED di potenza 96W. I pali dovranno essere posati in appositi plinti in calcestruzzo e dovranno essere affiancati il più possibile alla berlinese di nuova costruzione.

Per la strada di collegamento alla viabilità esistente, è prevista l'installazione di pali metallici conici, curvati, h.tot.=10,4m, h.f.t.=9,6m (altezza apparecchi illuminanti h.f.t.=9m), con apparecchi illuminanti a LED di potenza 64W. I pali dovranno essere posati in appositi plinti in calcestruzzo.

Tutti i pali saranno del tipo curvo al fine di garantire una migliore qualità estetica e dare continuità di forma alla barriera stradale che verrà installata a completamento dell'opera (sulle rampe di salita e discesa). Nei punti di installazione dei pali, la barriera dovrà essere interrotta o sagomata al fine di garantire l'installazione del palo e l'accesso alla morsettiera di sezionamento dell'alimentazione dell'apparecchio illuminante, per futura manutenzione. Tutti i pali dovranno essere completi di fori per il passaggio dei cavi, di foro per l'installazione della morsettiera e del portello di chiusura, di morsetto per il collegamento dell'impianto di terra e di apposito braccio per l'installazione dell'apparecchio illuminante.

L'impianto elettrico di alimentazione sarà costituito da una rete di cavidotti annegati nel calcestruzzo del marciapiede (rampe di salita e discesa) oppure interrati (piazzale di manovra e strada di collegamento). I cavidotti saranno dotati di appositi pozzetti di espezione e derivazione cavi, installati in prossimità di ogni palo.

Nelle rampe ogni pozzetto dovrà essere dotato di piastra di chiusura, mentre nel piazzale di manovra e nella strada di collegamento ogni pozzetto dovrà essere dotato di chiusino metallico carrabile UNI EN124 D400.

Nel punto più basso dello scavo per il cavidotto, oppure direttamente annegato nel calcestruzzo, dovrà essere posata la corda di rame nudo facente parte dell'impianto di terra dell'impianto elettrico (impianto in classe I).

In partenza dai quadri di distribuzione o dai pozzetti le linee di alimentazione saranno quindi posate in cavidotti interrati o annegati in calcestruzzo, realizzati con tubi di PVC

flessibili, a doppia parete internamente liscia, conformi alle norme CEI EN 50086, resistenza alla compressione 450 N, in manufatto di cls.

Gli impianti elettrici di illuminazione delle rampe di salita/discesa, del piazzale di manovra e della strada di collegamento dovranno essere alimentati in fase provvisoria dalla nuova cabina elettrica MT/BT n.4, da installarsi all'interno del cantiere TELT (CANTIERE DELLA GALLERIA GEOGNOSTICA DELLA MADDALENA).

Tale Cantiere TELT, una volta conclusi i lavori di costruzione del nuovo svincolo, prenderà il nome di CANTIERE DELLA MADDALENA DEL PROGETTO DI VARIANTE (PRV) e i suddetti impianti di illuminazione continueranno a essere alimentati dalla suddetta nuova cabina elettrica MT/BT n.4.

In seguito alla conclusione di quest'ultimo cantiere TELT, gli impianti di illuminazione delle due rampe, del piazzale di manovra e della strada di collegamento dovranno essere ribaltati a valle della cabina elettrica TL09 SITAF esistente, collocata all'imbocco della galleria Giaglione, sull'autostrada A32 (di cui fa parte il viadotto esistente e di cui farà parte il nuovo svincolo). Quest'ultima sarà l'alimentazione definitiva degli impianti di illuminazione in oggetto.

In fase definitiva l'alimentazione sarà quindi derivata dal "Nuovo Quadro Illuminazione Svincolo e Rinforzo Giaglione" (QSVRN) da installarsi all'interno della suddetta cabina. Quest'ultimo dovrà essere alimentato da un nuovo interruttore magnetotermico da installarsi all'interno del quadro elettrico generale di illuminazione esistente, interno alla cabina stessa.

Successivamente alla suddetta nuova alimentazione dovranno quindi essere dismessi tutti i collegamenti non più da utilizzarsi in arrivo dalla cabina elettrica installata all'interno del cantiere TELT (compresa la rimozione dei cavi e lo smantellamento delle condutture, degli impianti di alimentazione e della cabina stessa MT/BT n.4).

Degli impianti di illuminazione fa parte integrante anche l'impianto elettrico di illuminazione della galleria artificiale che dovrà essere realizzato e mantenuto fino alla fine del CANTIERE DELLA MADDALENA DEL PROGETTO DI VARIANTE (PRV). A fine cantiere tale impianto, alimentato dalla cabina elettrica MT/BT n.4, dovrà essere totalmente dismesso e rimosso.

Per la suddetta fase di ribaltamento alimentazioni, non dovranno essere modificate le linee di alimentazioni esistenti e facenti parte dell'impianto elettrico, fatta eccezione per le parti iniziali e conclusive di ogni circuito. Dovranno quindi essere dismessi tutti i collegamenti non più da utilizzarsi.

La rete di cavidotti dovrà essere collegata alla cabina TL09, descritta precedentemente, tramite nuova canalina metallica, dimensione 300x75 mm completa di separatore, coperchio e ganci aggiuntivi di tenuta del coperchio stesso, staffata sulla parte esterna del cassone dell'impalcato (autostrada A32 esistente)

Per la cabina esistente TL09, descritta precedentemente, dovrà essere verificata la potenza disponibile fornita dall'ente, prima di derivare e collegare i nuovi impianti di illuminazione.

I nuovi impianti di illuminazione saranno alimentati in sistema trifase con neutro, ai fini di una corretta equilibratura del nuovo impianto, distribuendo il carico totale equamente sulle tre fasi.

I nuovi impianti, che risponderanno alle Norme CEI 64-8, sezione 714 “impianti di illuminazione situati all’aperto”, saranno alimentati con allacciamenti in derivazione da sistema TN-S, tensione nominale 380 V trifase con neutro, con i centri luminosi alimentati in parallelo a 220 V monofase, (ex gruppo B secondo la classificazione delle precedenti Norme CEI 64-7 “impianti di illuminazione pubblica”).

Le prestazioni illuminotecniche dell’impianto saranno conformi alle prescrizioni delle Norme UNI 13201 e UNI 11248.

I cavi dei circuiti di alimentazione saranno di tipo unipolare FG16OR16-0,6/1 kV per la posa in cavidotto, la loro protezione contro le sovracorrenti sarà garantita per mezzo di altrettanti interruttori magnetotermici installati nel quadro elettrico “Nuovo Quadro Illuminazione Svincolo e Rinforzo Giaglione” (QSVRN).

La derivazione dei montanti ai singoli centri luminosi sarà effettuata dai circuiti di distribuzione mediante l'utilizzo di morsettiere in classe II installate in apposite finestrelle predisposte nei pali ad una altezza di circa 70 cm dal piano stradale: sulla fase in derivazione, la morsettiera sarà dotata di fusibile di protezione.

Il comando funzionale dell’impianto sarà realizzato con l’utilizzo di relè crepuscolare ubicato nel quadro elettrico di cui sopra, completo di sonda esterna installata in posizione non influenzabile dall’illuminazione artificiale.

6.2 Illuminazione Rinforzo Galleria Giaglione

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP), rilevati possibili rischi per il traffico veicolare, derivanti dall’abbagliamento dei conducenti in uscita dalla galleria a causa del notevole illuminamento solare, ha chiesto alla SITAF di adottare provvedimenti atti a mitigare questi effetti nocivi.

A seguito delle considerazioni sviluppate al paragrafo 2- Descrizione delle opere, per mitigare l’effetto abbagliamento si è deciso di installare un impianto di illuminazione di rinforzo nella zona di uscita canna di salita della galleria Giaglione, con l’obiettivo di adattare gradualmente la vista del conducente alla elevata luminanza debilitante che dovrà affrontare attraversando la sezione di uscita della galleria.

Il progetto è stato sviluppato seguendo linee analoghe a quelle di provata efficienza prevista dalla normativa nazionale. In particolare le luminanze medie e le relative uniformità trasversali, previste dal presente progetto in ogni sezione della zona di uscita, devono essere quelle necessarie e sufficienti ad assicurare la percezione dell’ostacolo di riferimento, conformemente alla Norma UNI 11095 – “Illuminazione delle gallerie stradali”

6.3 Segnaletica verticale luminosa.

Analogamente a quanto sopra descritto, il CSLP, ha richiesto l’intallazione di segnaletica verticale luminosa sia all’interno della galleria Giaglione, in avvicinamento al ramo di svincolo di uscita dall’autostrada in direzione T4, per il cantiere TELT, che lungo tutta la curva della rampa di ingresso in A32.

All’interno della galleria Giaglione, nel fornice in direzione T4, si è prevista l’installazione di n. 8 pannelli retro illuminati a led, con funzione di preavviso di cantiere (rispettivamente n.4 lungo il marciapiede della corsia di marcia e n.4 lungo quello di sorpasso).

Lungo la rampa di svincolo in ingresso per l'A32 verranno posizionati dei delineatori modulari di curva (Figura II 486 Art. 174 del Codice della Strada) lungo il lato esterno della curva, con uno spaziamento di posa longitudinale pari a 12 m.

Per maggiori dettagli tecnici, si faccia riferimento alla relazione specialistica.

6.4 Controllo traffico

In prossimità dei rami di svincolo in entrata e in uscita dall'autostrada, saranno installati due pali a sbraccio in acciaio aventi la funzione di sostenere diversi tipi di apparecchiature atte al controllo del traffico transitante per il cantiere TELT.

All'inizio del ramo di svincolo in uscita dalla A32, a circa 7m dal bivio in direzione del cantiere TELT verranno posizionate nr. 2 TVcc: una che punta in direzione T4 e l'altra che punta in direzione Torino. Analogamente, alla fine del ramo di svincolo in entrata in A32, a circa 11m dalla confluenza in direzione Torino verranno posizionate nr. 2 TVcc: una che punta in direzione T4 e l'altra che punta in direzione Torino.

In concomitanza con le TVcc di video sorveglianza, saranno installati nr. 2 sistemi di conta traffico (uno per lo svincolo in entrata ed uno per lo svincolo in uscita) con tecnologia in grado di contare il numero di veicoli e la classe.

In aggiunta all'impianto di TVcc di video sorveglianza saranno installate nr. 2 TVcc per lettura targhe veicoli in corrispondenza dei due rami di svincolo, adiacenti agli altri impianti sopra descritti.

7. INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale si rifanno ai principi e ai metodi della selvicoltura naturalistica, con l'uso di specie autoctone, per ottenere il massimo livello di biodiversità possibile e la coerenza fitosocologica con le aree circostanti.

Le specie vegetali utilizzate negli interventi di ripristino sono state scelte in base alle seguenti caratteristiche e principi:

- **Congruenza con la vegetazione delle aree di intervento:** le specie vegetali impiegate sono state scelte in base alla tipologia di vegetazione rilevata durante i sopralluoghi nelle aree di intervento ed in base alla vegetazione potenziale dell'area;
- **Autoctonia:** tutte le specie impiegate sono autoctone al fine di ricreare cenosi vegetali paranaturali e di evitare fenomeni di contaminazione genetica e di diffusione di specie alloctone;
- **Congruenza con la vegetazione potenziale di riferimento (Climax):** le specie vegetali utilizzate appartengono alle tipologie vegetali climax per l'area di studio;
- **Funzionalità ecologica e Fitopermeabilità:** l'utilizzo delle specie appartenenti alla vegetazione potenziale di riferimento consente la ricostruzione di importanti nicchie e corridoi ecologici per le specie animali (Reti ecologiche, *Stepping stones*) e vegetali, nel rispetto del concetto di fitopermeabilità, cioè considerando l'ordine gerarchico previsto dalla "progressione fitosociologica", che riflette oltre che le affinità di composizione floristica, anche la complessità crescente delle interrelazioni fra le forme biologiche e quindi dell'aumentata efficienza nell'utilizzo delle risorse stazionali;

- **Capacità di attecchimento:** l'utilizzo delle specie appartenenti alla vegetazione potenziale di riferimento consente di ottenere il maggior grado possibile di attecchimento e di conseguenza il minor numero di fallanze da sostituire con conseguente riduzione della manutenzione e delle cure colturali post intervento.

8. INTERFERENZE

La parte progettuale in oggetto si suddivide sostanzialmente nell'analisi delle interferenze impiantistiche presenti in:

- Viadotto Clarea – autostrada A32:
- Cantiere di imbocco de la Maddalena (ferrovia Torino – Lione alta velocità).

In particolare le interferenze sono le seguenti:

- Viadotto Clarea – autostrada A32:
 - Impianti di media tensione da 15kV;
 - Impianti di comunicazione:
 - cavi in fibra ottica “internazionale”;
 - cavi in fibra ottica “SITAF”.
- Cantiere di imbocco de la Maddalena (ferrovia Torino – Lione alta velocità):
 - Opere civili interferenti con impianti esistenti all'interno del cantiere in oggetto:
 - Impianti elettrici di media tensione;
 - Impianti elettrici di bassa tensione;
 - Impianti di illuminazione ad uso cantiere e ad uso FF.OO.;
 - Impianti TVCC (telecamere circuito chiuso) ad uso FF.OO..
 - Nuovi impianti (presenti all'interno dell'appalto) interferenti con impianti esistenti all'interno del cantiere in oggetto:
 - Impianti elettrici di media tensione;
 - Impianti elettrici di bassa tensione;
 - Impianti di illuminazione ad uso cantiere e ad uso FF.OO.;
 - Impianti TVCC (telecamere circuito chiuso) ad uso FF.OO..

9. SECURITY

Nella fase di installazione cantiere così come in quella di conduzione dei lavori, sarà necessario porre in essere tutte quelle misure atte a tutelare la sicurezza delle maestranze che dovrà essere eventualmente garantita dall'ausilio delle Forze dell'Ordine (FFO), in collaborazione con la Questura di Torino.

Viste le problematiche legate alla Security, nel seguito vengono riportate le principali attività lavorative da intraprendere prima dell'inizio lavori, al fine di garantire la messa in Sicurezza del sito.

In particolare sono previste attività di:

- realizzazione piste di cantiere
- integrazione delimitazione dell'area di cantiere.
- realizzazione nuovi accessi mezzi e personale.

- integrazione impianto di videosorveglianza TVCC
- integrazione impianti di illuminazione;
- integrazione impianti approvvigionamento acqua.
- predisposizione guardiania.

Si segnala in ultimo che le attività di Security saranno suddivise in due momenti: una prima fase di lavori anticipatori avviata da TELT e una successiva riferita al presente appalto.

10.IMPORTO DEI LAVORI E CATEGORIE

L'importo complessivo dei lavori a base d'appalto ammonta a € 64 353 607,21 suddivisi in:

€ 62 601 188,59, per lavori di cui € 2 499 497,87 a misura e € 60 101 690,72 a corpo
 € 1 752 418,62, per oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso).

L'importo a base d'asta è suddivisibile secondo le seguenti categorie:

Categorie (art. 84 D. Lgs n. 50/2016 e s.m.i.)		Importo		Classifica
		totale	di cui oneri per la sicurezza	
OG03	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane ...	€ 20 501 513,07	€ 558 278,47	VIII
OS18-A	Componenti strutturali in acciaio	€ 17 271 812,39	€ 470 330,21	VII
OS21	Opere strutturali speciali	€ 14 647 371,42	€ 398 863,83	VII
OS11	Apparecchiature strutturali speciali	€ 5 189 613,90	€ 141 318,82	V
OS34	Sistemi antirumore per infrastrutture di mobilità	€ 2 518 603,39	€ 68 584,31	IV
OG10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione	€ 1 478 002,98	€ 40 247,63	III bis
OG13	Opere di ingegneria naturalistica	€ 1 000 778,80	€ 27 252,29	III
OS30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici, e televisivi	€ 720 966,45	€ 19 632,70	III
OS12-A	Barriere stradali di sicurezza	€ 650 896,19	€ 17 724,61	III
OS3	Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie	€ 178 550,83	€ 4 862,13	I
Categorie d'importo inferiore 10% base d'asta / 150.000 €				
OS10	Segnaletica stradale non luminosa	€ 106 105,58	€ 2 889,37	I
OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	€ 89 392,21	€ 2 434,25	I
	TOTALE	€ 64 353 607,21	€ 1 752 418,62	

11.DURATA DEI LAVORI

La durata dei lavori di che trattasi è stata stimata in 923 (novecentoventitre) giorni naturali e consecuti