



PALERMO ARCIPELAGO VERDE

IL TRAM E UNA NUOVA GEOGRAFIA DELLA CITTÀ

Concorso internazionale di progettazione, con procedura aperta, per la progettazione del "sistema tram Palermo - fase II" progetto generale e progetto I° stralcio. Seconda fase di concorso.

RELAZIONI TECNICHE

Prime indicazioni sulla sicurezza contenenti la localizzazione del cantiere e la descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere; una descrizione sistetica dell'opera con riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate

R.8

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	CRITERI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI	4
3.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	8
4.	RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE	9
4.1	Servizi sotterranei (condutture di gas ed acqua, cavi elettrici e telefonici, ecc.)	9
4.2	Linee elettriche aeree	10
5.	RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE	11
5.1	Mezzi di trasporto	11
5.2	Apparecchi di sollevamento	12
5.3	Rumorosità ambientale	12
5.4	Inquinamento	13
5.5	Segnalazioni per il traffico automobilistico e pedonale	13
6.	ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI	14
6.1	Indicazioni generali	14
6.2	Specifiche locali servizi per il personale	15
6.3	Impianto elettrico	15
6.4	Impianto di terra	16
6.5	Stoccaggio materiali	17
6.6	Modalità esecutive per la recinzione dei cantieri, gli accessi e le segnalazioni	17
7.	MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE	18
7.1	Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi	18
7.2	Misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto	18
7.3	Misure di sicurezza contro i possibili incendi	19

8.	GESTIONE DELLE EMERGENZE E DEL PRONTO SOCCORSO	20
8.1	Gestione delle emergenze	20
8.2	Misure di pronto soccorso	20
8.3	Formazione dei lavoratori	21
8.4	Trattamento degli infortuni	21
8.5	Coordinamento	21
9.	INTERFERENZE DELLE LAVORAZIONI ESEGUITE DA DITTE DIVERSE	22
10.	INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI ESEGUITE DALLA STESSA DITTA	23
11.	INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI ESEGUITE DALLA STESSA DITTA	24
12.	FASI DI LAVORO	24
13.	VALUTAZIONE DEI COSTI	25
13.1	Computo della forza lavoro media	25
13.2	Criterio di computo dei costi	25
13.3	Mezzi personali di protezione	26
13.4	Opere provvisoriale	26
13.5	Corsi di formazione, visite mediche, piani di sicurezza ed indagini ambientali	28
13.6	Impianto di cantiere	29

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato contiene le indicazioni necessarie (Linee Guida), che dovranno essere ulteriormente esplicitate per la redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento ai sensi dell'art. 12 del D. Leg.vo 81/08 e s.m.i per il concorso di progettazione per la realizzazione dell'Ampliamento del Sistema tranviario della Città di Palermo – Palermo Arcipelago Verde.

Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nel proseguo indicato semplicemente P.S.C., dovrà riportare in linea di massima quanto segue:

- analisi e valutazione dei rischi;
- procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni;
- misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla presenza simultanea o successiva delle varie imprese;
- la descrizione di massima dei lavori;
- suggerimenti sulla costituzione dell'organigramma del cantiere (committente, datore di lavoro, dirigenti, preposti e lavoratori) con attribuzione di ruoli e competenze in merito alla sicurezza ed igiene del lavoro;
- modalità da seguire per la recinzione dei cantieri, gli accessi e le segnalazioni;
- protezioni e misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno;
- protezioni e misure di sicurezza contro i possibili rischi trasmessi agli ambienti circostanti al cantiere;
- servizi igienico assistenziali;
- protezioni e misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- viabilità principale di cantiere;
- impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi;
- misure generali da adottare contro il rischio di annegamento;
- misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto;
- misure generali di sicurezza da adottare nel caso di estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
- misure di sicurezza contro i possibili rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
- organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
- valutazione, in relazione alla tipologia dei lavori, delle spese prevedibili per l'attuazione dei singoli elementi del piano;
- misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura.

Il P.S.C. annesso al progetto esecutivo sarà parte integrante del Contratto d'appalto delle opere in oggetto. Durante i lavori il Committente svolgerà tramite il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione un'azione di controllo sull'applicazione delle disposizioni contenute nel piano; la mancata osservanza di quanto previsto nel piano e di quanto formulato dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva rappresentano non solo violazione a specifiche norme di legge, ma anche violazione delle norme contrattuali.

L'impresa esecutrice dei lavori dovrà far osservare ai propri dipendenti quanto stabilito nel P.S.C. Qualora durante le lavorazioni si verificasse la presenza simultanea di altre imprese assoggettate a piani di sicurezza diversi, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori dovrà rendere compatibili tali attività con quelle di cui al P.S.C. di che trattasi. L'appaltatore prenderà atto di quanto concordato dai suddetti e proporrà eventuali modifiche all'organizzazione del cantiere; tutto questo sarà recepito in un apposito elaborato e quindi allegato al P.S.C., del quale sarà parte integrante e indispensabile.

2. CRITERI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Nel P.S.C. dovrà essere eseguita un'attenta valutazione dei rischi a cui gli operai dell'Impresa Appaltatrice potranno essere assoggettati durante l'esecuzione dei lavori, esplicitando le macrovoci dell'appalto riportate nella seguente tabella A.

TABELLA A - VALUTAZIONE DEI RISCHI										
LAVORAZIONI RISCHI		Impianto di cantiere	Demolizioni e rimozioni	Spostamento pubblici servizi	Nuova sede tranviaria	Opere civili di riqualificazione urbana	Armamento	Trazione elettrica	Impianti tecnologici di linea	Smobilizzo cantiere
		1	Caduta di persone in piano per l'eventuale presenza sulle vie di transito di materiali di ingombro, di buche, di avvallamenti o di sostanze scivolose	0	0	0	0	0	0	0
2	Caduta di persone dall'alto	0		0	0		0	0	0	0
3	Investimento per caduta di materiale dall'alto	0					0	0	0	0
4	Cedimento delle opere provvisori	0	0	0	0		0			0
5	Investimento di materiali negli	0	0	0		0	0		0	0

	occhi									
6	Ferite e cesoiamenti dovuti alla manipolazione di materiali con mezzi di sollevamento	0	0		0	0	0	0	0	0
7	Schiacciamento per ribaltamento di mezzi meccanici	0	0		0	0	0	0		0
8	Incidenti per scontro tra mezzi operanti in cantiere e tra mezzi e strutture fisse		0	0	0	0	0	0	0	
9	Investimento di persone da mezzi operanti in cantiere	0	0	0	0	0	0	0		0
10	Ferite da taglio e da schiacciamento per impiego di utensili ed attrezzi vari	0		0		0	0	0	0	0
11	Strappi muscolari per l'irrazionale maneggio e sollevamento manuale dei carichi		0	0		0			0	
12	Ferite per il maneggio di materiali scheggiabili e/o sfaldabili	0	0	0				0	0	0
13	Danni per inalazione di polveri		0	0	0	0				0
14	Gas e fumi		0			0	0	0		
15	Ferite e/o fratture per contatto con organi in movimento dei macchinari	0	0	0		0	0	0	0	0
16	Danno all'apparato uditivo da rumore provocato da macchinari ed utensili utilizzati in cantiere	0	0		0	0	0			0
17	Danni alle articolazioni a causa di vibrazioni e scuotimenti derivanti dall'impiego di attrezzi vibranti		0	0	0					
18	Folgorazione per contatti diretti ed indiretti con elementi in tensione	0				0			0	0
19	Danni derivanti dai lavori di saldatura	0	0	0		0	0	0		0

Le possibilità di infortuni elencati nella precedente tabella B possono essere cagionate maggiormente dalla cattiva organizzazione del lavoro, in particolare:

Lavorazioni eseguite con posizione disagiata per presenza di acqua, umidità, spazi ristretti, posizioni scomode, ecc.;

Scarsa manutenzione delle macchine ed attrezzature utilizzate;

Scarso controllo del lavoro da parte dei responsabili del cantiere;

Scarsa professionalità dei responsabili del cantiere;

Scarsa esperienza delle maestranze;

Inadeguatezza delle macchine ed attrezzature utilizzate.

La probabilità di accadimento dell'infortunio riveste molta importanza perché presenta la soglia oltre la quale il fenomeno assume caratteristiche meno certe e la gravità delle conseguenze dipende da vari fattori, talvolta anche fortuiti.

Il riferimento numerico del livello della scala delle probabilità segue una progressione numerica con ragione 2, per evidenziare maggiormente, nel successivo calcolo, l'indice d'attenzione delle macrovoci considerate.

TABELLA B - SCALA DELLA PROBABILITA' P DI ACCADIMENTO		
CRITERI ADOTTATI	LIVELLO	
Il rischio identificato può provocare un danno in concomitanza di diversi eventi tra loro dipendenti	Raro	1
Il rischio identificato può provocare un danno in concomitanza di diversi eventi tra loro indipendenti	Poco probabile	3
Il rischio identificato può provocare un danno, sia pure in modo non diretto, per il verificarsi di uno o più eventi	Probabile	5
Il rischio identificato può provocare un danno in modo diretto per il verificarsi di uno o più eventi	Molto probabile	7
Il rischio identificato può provocare un danno in modo automatico e diretto per il verificarsi di uno o più eventi	Altamente probabile	9

TABELLA C - SCALA DEL DANNO D		
CRITERI ADOTTATI	LIVELLO	
Infortunio o tecnopatia con inabilità temporanea di brevissima durata	Lieve	1
Infortunio o tecnopatia con inabilità temporanea di breve durata	Lieve - Medio	2
Infortunio o tecnopatia con inabilità temporanea di media durata	Medio	3
Infortunio o tecnopatia con inabilità temporanea di lunga durata o permanente parziale	Grave	4
Infortunio o tecnopatia con effetti letali o d'inabilità permanente totale	Gravissimo	5

TABELLA D - VALUTAZIONE DEL RISCHIO IN RELAZIONE AI LIVELLI Pe D		
Rischio	Probabilità + Danno	Indice di attenzione
Basso	P + D fino a 3	1
Medio - Basso	P + D oltre 3 e fino a 5	2
Medio	P + D oltre 5 e fino a 8	3
Medio - Alto	P + D oltre 8 e fino a 11	4
Alto	P + D oltre 11 e fino a 14	5

Nella tabella che segue sono riportati numericamente gli indici di attenzione per le attività principali; tali valori indicano le valutazioni senza alcuna considerazione delle misure previste e la cui corretta applicazione può, di fatto, eliminarli.

Il **numero 1** indica un indice di attenzione basso;

Il **numero 2** indica un indice di attenzione medio – basso;

Il **numero 3** indica un indice di attenzione medio;

Il **numero 4** indica un indice di attenzione medio - alto;

Il **numero 5** indica un indice di attenzione alto.

L'indice di attenzione segnalato nella tabella E è relativo ai rischi precedentemente considerati:

TABELLA E - INDICE DI ATTENZIONE		
N°	VALUTAZIONE DEL TIPO DI RISCHIO	INDICE DI ATTENZIONE
1	Caduta di persone in piano per l'eventuale presenza sulle vie di transito di materiali di ingombro, di buche, di avvallamenti o di sostanze scivolose	3
2	Caduta di persone dall'alto	4
3	Investimento per caduta di materiale dall'alto	4
4	Cedimento delle opere provvisorie	4
5	Investimento di materiali negli occhi	2
6	Ferite e cesoiamenti dovuti alla manipolazione di materiali con mezzi di sollevamento	1
7	Schiacciamento per ribaltamento di mezzi meccanici	4
8	Incidenti per scontro tra mezzi operanti in cantiere e tra mezzi e strutture fisse	5
9	Investimento di persone da mezzi operanti in cantiere	4
10	Ferite da taglio e da schiacciamento per impiego di utensili ed attrezzi vari	2
11	Strappi muscolari per l'irrazionale maneggio e sollevamento manuale dei carichi	2
12	Ferite per il maneggio di materiali scheggiabili e/o sfaldabili	2
13	Danni per inalazione di polveri	3
14	Gas e fumi	2

15	Ferite e/o fratture per contatto con organi in movimento dei macchinari	2
16	Danno all'apparato uditivo da rumore provocato da macchinari ed utensili utilizzati in cantiere	3
17	Danni alle articolazioni a causa di vibrazioni e scuotimenti derivanti dall'impiego di attrezzi vibranti	1
18	Folgorazione per contatti diretti ed indiretti con elementi in tensione	2
19	Danni derivanti dai lavori di saldatura	2

3. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Con la presente relazione viene proposto lo studio di fattibilità relativo all'Ampliamento del Sistema tranviario della Città di Palermo.

Gli interventi in progetto riguardano la realizzazione della nuova linea tramviaria della città.

Sulla base delle indicazioni/prescrizioni fornite dalla commissione di valutazione in Fase I del presente concorso, sono stati definiti geometricamente i 7 tracciati tranviari, distinti nelle tratte A, B, C, D, E, F e G, con le prime 3 tratte facenti parte del 1° stralcio funzionale dell'appalto.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle caratteristiche funzionali delle suddette tratte in progetto:

Tratta	Sviluppo [km A/R]	Descrizione	N° Fermate /Terminal
A	11.21	Stazione Centrale/Piazza A. De Gasperi	
B	1.65	Stazione Notarbartolo/Via Duca della Verdura	
C	9.57	Stazione Centrale/Calatafimi	
D	9.27	Stazione Orleans/Bonagia	
E	20.40	Piazza A. De Gasperi /Mondello	
F	8.40	Stazione Centrale/Via Duca della Verdura	
G	7.70	Zen/Sferracavallo	

Ciascuna tratta, nel rispetto delle caratteristiche prestazionali su menzionate (raccordi, rettili, pendenze, ecc.), è stata studiata in dettaglio nel suo sviluppo planimetrico, tenendo in conto dell'ottimale inserimento della stessa all'interno del contesto urbano, storico, paesaggistico e non per ultimo geometrico-funzionale. Infatti sulla base degli spazi disponibili, sia nei tratti correnti che nelle intersezioni, delle interferenze con opere infrastrutturali esistenti (incroci, rotonde, restringimenti, parcheggi, aree a verde, accessi) e della fruizione del contesto circostante sono stati individuati i tracciati dei singoli binari, scegliendo di volta in volta il senso di marcia (bi/uni

direzionale), il lato di percorrenza (sede tranviaria unica centrale, unica laterale, separata centrale, separata laterale), le manovre di scambio, i cambi di corsia, le nuove semaforizzazioni. Le fermate sono state disposte ad una distanza tra loro compresa tra 300÷500 m, ubicate in isolati che presentino lo spazio sufficiente ad ospitare le banchine, in relazione alla capacità delle stesse, e al link con il contesto territoriale presente (commerciale, storico, fruizione pubblica, turistico, ecc.).

4. RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE

4.1 Servizi sotterranei (condutture di gas ed acqua, cavi elettrici e telefonici, ecc.)

La costruzione di una linea tranviaria in un contesto urbano consolidato deve misurarsi con diverse problematiche che possono essere di tipo tecnico, sociale, ambientale, gestionale ecc.: si pensi all'integrazione con la rete dei trasporti pubblici, all'inserimento ambientale, alla necessità di realizzare importanti interventi strutturali quali ponti, gallerie, sottopassi. Ma il problema principale da affrontare quando si comincia a costruire una tranvia moderna è l'eliminazione di ogni interferenza con le reti dei sottoservizi, intervento che non può essere improvvisato risolvendo i problemi che si incontrano di volta in volta durante la realizzazione della sede tranviaria; ciò è evidente se si pensa ai possibili ritardi legati al reperimento di pezzi speciali e all'intervento di squadre specializzate; alcune infrastrutture impiantistiche non possono essere modificate solo in corrispondenza del sedime tranviario ma necessitano una spostamento più radicale e pertanto una riprogettazione: è il caso delle fognature che per un corretto funzionamento devono seguire opportune pendenze, e delle reti telefoniche in fibra ottica, il cui spostamento può interessare grandi quantità di cavo che possono superare anche il chilometro. E' opportuno arrivare alla fase di costruzione vera e propria della tranvia già preparati, per quanto possibile, sul tema dei sottoservizi eseguendo una mappatura il più dettagliata possibile sulle varie reti insistenti nelle aree interessate dalla costruzione della tranvia.

Alla luce di quanto esposto è opportuno, nonostante il progetto in questione sia ancora alla fase preliminare, approfondire il problema delle interferenze tra sede tranviaria e sottoservizi già affrontato peraltro in fase di revisione dello studio di fattibilità.

I passi da effettuare in fase di progetto preliminare sono essenzialmente due:

- reperimento di tutto il materiale cartografico possibile da parte degli Enti Gestori delle reti dei sottoservizi e incontri con i tecnici degli stessi per eventuali aggiornamenti non riportati sulle carte.
- sopralluoghi lungo la futura sede tranviaria, volti a individuare problematiche legate alla presenza fuori terra di manufatti che denunciano la presenza di sottoservizi importanti.

In fase di progetto definitivo bisognerà procedere alla verifica ed all'approfondimento di quanto prodotto in fase preliminare mediante una serie di attività e di indagini integrative sulle reti esistenti e cioè:

rilievo planoaltimetrico delle aree interessate;

indagini georadar a maglia fitta (strisciate longitudinali e trasversali); rilievo dei pozzetti;

tomografia elettrica; videoispezione;
saggi e/o sondaggi.

Il rilievo plano altimetrico costituirà la nuova base cartografica sulla quale verrà montata la mappatura dei sottoservizi: conterrà inoltre informazioni sul posizionamento di pozzetti e/o camerette, alberature, impianti di illuminazione pubblica, ogni tipo di struttura fuori terra esistente (chioschi, cabine telefoniche, pensiline bus, ecc.).

Sulla suddetta “base” verranno montati i risultati delle indagini georadar, la rete delle tubazioni individuate da tale strumento. Oltre ad una corretta ubicazione planimetrica delle infrastrutture, il georadar darà informazioni sulla profondità delle stesse definendo in tal modo un primo quadro sulle infrastrutture compatibili o meno con lo scavo della sede tranviaria. La mappatura dei sottoservizi risultante da tali indagini è una mappatura “senza nome” in quanto la tecnologia georadar non è sufficiente a stabilire la tipologia delle tubazioni individuate.

Con l’ispezione ed il rilievo dei pozzetti e della camerette principali sarà possibile ricavare ulteriori informazioni sull’ubicazione e sulla tipologia dei sottoservizi.

Incrociando tali informazioni con le cartografie fornite dagli enti gestori sarà possibile verificare l’effettiva ubicazione delle infrastrutture dando finalmente un nome alle tubazioni individuate tramite georadar. Alla fine di tale attività, qualora alcune tubazioni risultassero ancora anonime, si procederà all’esecuzione di alcune indagini dirette, i cosiddetti “saggi esplorativi” che, una volta portate alla luce le condotte, permetteranno il riconoscimento delle stesse da parte dei tecnici dei vari enti.

Le Indagini elettrotomografiche in oggetto saranno volte all’individuazione e ricostruzione di antichi canali di deflusso delle acque meteoriche e reflue, presenti a profondità maggiori dell’area di influenza del georadar e di eventuali ulteriori anomalie presenti nel terreno di “sottofondazione”.

Scopo delle videoispezioni è la verifica diretta dello stato manutentivo di condutture in genere, nonché la verifica della posizione e delle dimensioni delle eventuali anomalie riscontrate.

La metodologia relativa alle attività da effettuare in sede di progetto definitivo verrà approfondita nel relativo paragrafo.

Fermo restando quanto detto, con l’intento di prevenire in assoluto incidenti ed interruzioni di esercizio durante i lavori di scavo, per rottura di tubature del gas e acqua o danni a cavi elettrici e telefonici ed altro di cui non si conosce l’esistenza, o l’ubicazione esatta, con rischio per i lavoratori e disagi per la popolazione, nel P.S.C. verranno indicate le modalità di scavo, previe le indagini effettuate secondo le modalità riportate nella Relazione Tecnica.

4.2 Linee elettriche aeree

Nel P.S.C. dovranno essere indicate le strade ed i luoghi in genere ove saranno presenti eventuali linee elettriche aeree al fine di prevenire incidenti a causa di contatti con le e medesime. A tale scopo dovrà essere indicato il posizionamento di tutte le macchine con notevole estensione altimetrica (autogrù, macchine operatrici, ecc.) in modo che la distanza del loro esterno lembo operativo non sia inferiore a 5 m da eventuali cavi elettrici aerei.

Se per problemi tecnici ed operativi non sarà possibile rispettare quanto detto, dovranno essere indicate le linee elettriche aeree per le quali occorrerà prendere contatti con l'Ente competente affinché sospenda il servizio con l'adozione di soluzioni alternative in merito.

5. RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

Nelle aree urbane del Comune di Palermo, ove dovranno essere eseguite le opere, occorrerà indicare tutti i possibili accorgimenti e precauzioni in modo da arrecare il minor fastidio possibile alle persone ivi transitanti ed insediate ed ai numerosi insediamenti civili e commerciali presenti, come indicato in linea di massima nei successivi paragrafi.

5.1 Mezzi di trasporto

Per quanto concerne i mezzi di trasporto utilizzati per l'asportazione dei materiali di risulta e l'approvvigionamento di quelli necessari alla realizzazione delle opere di che trattasi, dovranno essere rispettate le seguenti misure di prevenzione:

Dovrà essere predisposta tutta la segnaletica orizzontale e verticale nelle strade ove dovranno essere insediati i cantieri ed eseguiti i lavori secondo le specifiche riportate nelle tavole del progetto esecutivo;

Per tutti gli automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali necessari alle lavorazioni attraverso le strade pubbliche, dovranno essere adoperate le seguenti precauzioni:

- Il carico dovrà essere sempre coperto onde prevenire eventuali cadute dei materiali trasportati;
- Dovrà essere vietato per i conduttori di utilizzare l'avvisatore acustico con eccezione di casi particolari;
- Se necessario, le ruote saranno accuratamente pulite prima dell'uscita dal cantiere;
- Dovranno essere periodicamente pulite le strade limitrofe il cantiere.

Tutti i conduttori degli autocarri saranno assistiti durante le manovre in particolar modo in retromarcia fuori e dentro il cantiere, da una persona a terra in modo da eliminare i pericoli d'investimento e/o di urti contro ostacoli fissi e mobili e di caduta entro scarpate, buche e simili, mediante appositi gesti convenzionali;

Tutti gli automezzi e le macchine operatrici che dovranno transitare e/o operare sulla sede stradale ed aree pubbliche in genere, dovranno essere dotati di omologazione della Motorizzazione Civile secondo le prescrizioni del vigente Codice della Strada;

Durante la sosta degli automezzi, fuori l'area dei cantieri sulle strade pubbliche dovranno essere posizionati specifici cartelli per la regolamentazione del traffico.

5.2 Apparecchi di sollevamento

Ove saranno utilizzati gli apparecchi di sollevamento, da definire nel P.S.C., per il sollevamento dei materiali necessari alle lavorazioni ed asportazione di quelli di risulta, dovranno essere rispettate le seguenti misure di prevenzione:

Dovrà essere evitato nel modo più assoluto di spaziare con carichi sospesi su aree non strettamente attinenti ai lavori. Se tale evenienza dovesse risultare, per problemi tecnici ed operativi, di impossibile attuazione, dovranno essere studiati nel P.S.C., precisi passaggi protetti con impalcati, delimitazioni, ecc.; Gli apparecchi di sollevamento dovranno essere utilizzati in modo da non urtare con il carico contro ostacoli fissi quali fabbricati, alberi, ecc.. Tale aspetto dovrà essere chiarito nel P.S.C.

Il sollevamento e trasporto dei carichi con gli apparecchi di sollevamento dovrà essere eseguito mediante appositi gesti convenzionali, riportati nella figura 5.

Ove necessario per il sollevamento e trasporto dei carichi di grosse dimensioni dovranno essere incaricate a terra delle persone con funi di trattenuta atte a guidarli nella giusta collocazione ed evitare brandeggi ed oscillazioni pericolose.

Gli apparecchi di sollevamento non dovranno essere caricati per nessuna ragione oltre le portate indicate dalle tabelle di cui esse sono corredate, in funzione degli sbracci e degli angoli dei tiri.

Gli apparecchi di sollevamento dovranno essere utilizzati sempre con gli stabilizzatori estesi e posizionati

5.3 Rumorosità ambientale

L'insediamento dei cantieri comporterà l'emissione nelle aree urbane attigue di un sensibile aumento della rumorosità che potrà arrecare fastidio alle persone ivi transitanti ed insediate. Pertanto dovranno essere indicate nel P.S.C. tutte le precauzioni che l'Impresa Appaltatrice dovrà attuare per limitare il più possibile l'inquinamento acustico, in particolare:

Tutte le macchine utilizzate per i lavori, quali ad esempio escavatori, pale meccaniche, gruppi elettrogeni, compressori, martelli demolitori, autogrù, autocarri, ecc., dovranno essere del tipo silenziato e di moderna concezione, con marmitte e silenziatori perfettamente efficienti;

Qualora l'attività dei cantieri dovesse comportare una rumorosità esterna superiore a quella caratteristica per la zona, ed un incremento differenziale (differenza fra la misurazione con sorgente di disturbo in funzione e non in funzione) superiore a 5 db (A) per le ore diurne (7 – 22) e 3db (A) per le ore notturne (22 - 7) occorrerà che venga chiesta dall'Impresa Appaltatrice l'autorizzazione al comune di Palermo;

Fermo restando quanto detto al precedente punto 2, secondo quanto prescritto in genere dalle suddette deroghe, tutte le macchine ed attrezzature di difficile insonorizzazione data la loro intrinseca costituzione, ad esempio martelli demolitori elettrici e pneumatici, utensili a vibrazione, seghe circolari per legno, ecc., non dovranno essere utilizzate, durante la giornata lavorativa se richiesto dagli organi preposti al controllo, dalle ore 14,00 alle ore 16,00. A tal riguardo dovranno

essere distribuiti specifici ordini di servizio alle maestranze, ove saranno impartite specifiche raccomandazioni ed obblighi.

Qualora se ne dovesse ravvisare la necessità durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere eseguite da Tecnico Competente in acustica ambientale specifiche misurazioni sull'inquinamento acustico in funzione delle quali definire i provvedimenti da porre in atto contro la diffusione del rumore.

5.4 Inquinamento

Nel P.S.C. dovranno essere indicate tutte le precauzioni atte ad evitare di inquinare l'ambiente circostante (suolo, sottosuolo, acque ed atmosfera) secondo le vigenti disposizioni di legge. In linea di massima dovranno essere approfondite le seguenti indicazioni:

Le macchine con motore a combustione interna quali escavatori, pale meccaniche, autocarri, gruppi elettrogeni, compressori, ecc., dovranno essere tutte dotate d'efficiente marmitta e di revisione periodica in modo da limitare il più possibile l'immissione nell'atmosfera di gas inquinanti;

Le macchine con motore a combustione interna, a postazione fissa quali gruppi elettrogeni, compressori, ecc., dovranno essere allocate lontano dagli insediamenti commerciali e civili della zona ai quali possono arrecare fastidio;

Dovranno essere indicati i rimedi affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada negli insediamenti civili e nelle strade limitrofe con gli immaginabili disagi per la popolazione e per il personale del cantiere;

Dovranno essere indicati i criteri di smaltimento di tutti i materiali di risulta delle lavorazioni. Dovrà assolutamente vietato il loro seppellimento. Per quanto concerne al materiale di risulta degli scavi, esso dovrà essere depositato, se possibile, in apposite aree di recupero e risanamento ambientale, secondo le indicazioni di relativo progetto, nel rispetto della specifica normativa in materia.

Tutti i servizi delle baracche dovranno essere collegati ad efficienti scarichi. Pertanto dovranno essere indicate le fogne pubbliche ove detti servizi dovranno essere collegati;

Per i rifiuti speciali e/o tossici e nocivi dovrà essere incaricata specifica ditta autorizzata allo smaltimento nel rispetto della vigente normativa in materia;

Per gli olii esausti di ricambio delle macchine dovrà essere incaricato l'Ente competente per lo smaltimento. Dovranno essere vietate in assoluto perdite o dispersioni attraverso il terreno;

Le acque di risciacquo delle betoniere, dovranno essere raccolte e smaltite tramite autobotti. Sarà vietato il loro smaltimento attraverso le fognature pubbliche.

5.5 Segnalazioni per il traffico automobilistico e pedonale

L'insediamento dei cantieri, con le recinzioni comporteranno l'occupazione di parte delle carreggiate stradali. Pertanto dovranno essere riportate nel P.S.C. tutte le segnalazioni previste dal codice della strada affinché i conducenti dei veicoli in transito abbiano le necessarie indicazioni per

procedere nei pressi dei cantieri con la dovuta sicurezza. In linea di massima dovranno essere riportate le seguenti indicazioni non esaustive:

Restringimenti delle carreggiate; Attenzione lavori in corso;

Luci di segnalazione notturna;

New – jersey contro eventuali urti;

Segnaletica orizzontale specifica per la modifica della carreggiata.

Sempre a causa della installazione delle recinzioni dei cantieri dovranno essere modificati alcuni camminamenti pedonali. Conseguentemente anche in questo dovranno essere riportate nel P.S.C., tutte le segnalazioni ed i camminamenti protetti atti a garantire un sicuro ed agevole transito delle persone non addette ai lavori.

6. ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

6.1 Indicazioni generali

Per l'esecuzione delle opere in oggetto va precisato che saranno presenti vincoli soprattutto a livello viabilistico che non consentiranno interventi contemporanei. Inoltre, alcune lavorazioni dovranno avvenire necessariamente in concatenazione ad altre o in progressione sequenziale, ponendo quindi dei precisi vincoli nella sequenza delle attività.

Affinché la cantierizzazione non abbia un impatto eccessivamente negativo sullo svolgimento delle attività presenti lungo le aree di cantiere e sugli elevati flussi di traffico, sia pedonale che veicolare, le lavorazioni andranno eseguite per fasi, sia in senso trasversale che in senso longitudinale, avendo l'accortezza di predisporre percorsi viabilistici alternativi per sopperire alla chiusura delle aree interessate dalle lavorazioni.

Si ribadisce che, a causa dell'occupazione delle carreggiate stradali o del loro restringimento durante le lavorazioni, sarà necessario individuare viabilità alternative su cui deviare il traffico interessato dai lavori.

Le principali ipotesi che comunque dovranno essere prese in considerazione per la progettazione delle cantierizzazioni sono le seguenti:

L'organizzazione dei cantieri in "aree di lavoro" differenziate per minimizzare l'impatto con il contesto di intervento;

La previsione di aree di cantiere da adibire a deposito materiale, installazione baracche, parcheggio mezzi, ecc.

Nell'organizzazione di dettaglio dei cantieri e durante la realizzazione delle opere si dovrà comunque tener presente i seguenti condizionamenti:

Garantire gli accessi ai passi carrai;

Garantire gli accessi ai mezzi di emergenza;

Garantire alla viabilità trasversale al tracciato della linea tranviaria (le zone di lavoro dovranno essere interrotte in corrispondenza delle intersezioni laterali; il periodo di blocco di tali intersezioni dovrà essere limitato per il tempo strettamente necessario ai lavori);

Garantire la realizzazione di itinerari alternativi per il traffico pubblico e privato in grado di garantire il più possibile livelli di sicurezza e livelli di prestazione analoghi a quelli originali;

Evitare la sovrapposizione di cantieri di natura diversa da quelli strettamente legati alla realizzazione della tranvia;

Organizzare, per quanto possibile, i diversi lotti in modo da avanzare secondo una logica di apertura e chiusura di piccoli cantieri anziché di apertura di grossi cantieri che coprano un'unica vasta zona;

Garantire la movimentazione dei mezzi pesanti al di fuori degli orari di punta del traffico cittadino;

Studiare la viabilità alternativa in funzione dell'entità del cantiere e della tipologia dello stesso;

Predisporre tutta la segnaletica orizzontale e verticale necessaria per la viabilità provvisoria; essa dovrà garantire condizioni di sicurezza, chiarezza e visibilità per il traffico pubblico e privato;

Predisporre una campagna di informazione e di concentrazione tra tutte le organizzazioni coinvolte per quanto riguarda il traffico, la viabilità provvisoria, gli interventi sui sottoservizi, gli accessi carrai, l'accesso agli esercizi commerciali, ecc... (cittadini, esercenti commerciali, pubblici servizi, vigilanza urbana, organi comunali, ecc.).

6.2 Specifiche locali servizi per il personale

I locali servizi per il personale, che dovranno essere indicati nel P.S.C., dovranno essere allestiti nel seguente modo:

servizi igienici con gabinetti e lavabi, forniti di acqua in quantità sufficiente, mezzi detergenti e per asciugarsi;

spogliatoio, convenientemente arredato (sedie ed armadietti provvisti di lucchetto), aerato, illuminato, ben difeso dalle intemperie e riscaldato durante la stagione fredda;

refettorio e ricovero, aerato e riscaldato nella stagione fredda, con pavimento non polveroso, con mezzi per conservare le vivande, di riscaldarle e di lavare i recipienti;

uffici idoneamente arredati, aerati, illuminati e riscaldati nella stagione fredda.

Le installazioni e gli arredi destinati in genere ai servizi di igiene e di benessere per i lavoratori dovranno essere mantenuti a cura dell'impresa che si aggiudicherà l'appalto in stato di scrupolosa pulizia ed igiene.

6.3 Impianto elettrico

L'impianto elettrico di ogni cantiere dovrà essere progettato nel pieno rispetto della Legge del 01/03/68 N° 186 (disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici), nonché delle norme CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori), 23-12 (norme per prese a spina per usi industriali e successive varianti ed integrazioni) e CEI 81-1 (protezione di strutture contro i fulmini), come indicato più dettagliatamente nelle successive schede.

Nella progettazione dell'impianto elettrico si dovrà avere particolare cura di:

usare conduttori flessibili provvisti d'isolamento rinforzato (tipo H07RN-F o similare);

usare solo prese e spine normalizzate CEE (azzurre per tensione a 220 V, rosse per tensione 380 V, viola per tensione 25 V, bianche per tensione 50 V);

usare quadri elettrici ASC provvisti di certificazione rilasciata da costruttore, conformi alle norme CEI 17.13/4;

Tutti i componenti dell'impianto elettrico avranno grado di protezione minimo IP44, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti), che avranno grado di protezione IP67 (protette contro l'immersione) e degli apparecchi illuminanti, che avranno un grado di protezione IP55.

Le prese a spina saranno protette da interruttore differenziale con I_{dn} non inferiore a 30 mA.

Ad evitare che il circuito sia richiuso intempestivamente durante l'esecuzione di lavori elettrici o per manutenzione apparecchi e impianti, gli interruttori generali di quadro saranno del tipo bloccabili in posizione di aperto o alloggiati entro quadri chiudibili a chiave.

Tutti i quadri saranno dotati d'interruttore generale d'emergenza.

Le linee elettriche fisse, aeree e interrate, se necessario, saranno opportunamente protette contro il danneggiamento meccanico.

La ditta esecutrice dell'impianto elettrico rilascerà la relativa dichiarazione di conformità secondo e disposizioni della vigente normativa.

6.4 Impianto di terra

L'impianto di terra per ogni cantiere, riportato a titolo di esempio negli schemi delle figure 9, 10 e 11 dovrà essere progettato unitamente all'impianto elettrico in modo da fornire lo stesso potenziale di terra a tutte le masse e le masse estranee.

L'impianto di terra sarà coordinato con l'interruttore generale posto a protezione dell'impianto elettrico, nel rispetto della condizione che la resistenza di terra (R_t , espressa in Ohm) sia non inferiore al rapporto di 25 (V) e la corrente differenziale nominale d'intervento o di regolazione (I_{dn} , in ampere) dello stesso interruttore generale.

Il numero dei dispersori sarà calcolato in modo tale che $n=R/I_{dn}$, dove R è la resistenza del singolo dispersore in funzione della resistività (in Ohm m) del terreno in cui viene infisso ed R_t la resistenza di terra (valutata con l'espressione precedente). I picchetti saranno posti a distanza non inferiore alla somma delle loro lunghezze. I dispersori di terra di protezione dai contatti indiretti saranno collegati con i dispersori di terra di protezione dalle scariche atmosferiche.

La sezione minima dei conduttori di protezione (S_p) sarà determinata in funzione della sezione del conduttore di fase (S) in base alla seguente tabella:

o $S_p=S$, per S minore o uguale a 16 mm²;

o $S_p= 16$ mm², per S compreso tra 16 e 35 mm²; o $S_p=S/2$, per S maggiore a 35 mm².

La sezione minima del conduttore di terra sarà

determinata in funzione della tabella dei conduttore di protezione, ma con un minimo di 16 mm² se isolato e direttamente interrato;

determinato dalla tabella dei conduttore di protezione, se isolato e posato entro tubo in PVC pesante;

determinato dalla tabella dei conduttore di protezione, ma con un minimo di 35 mmq, in rame, o 50 mm², in ferro zincato, se nudo e direttamente interrato.

Il datore di lavoro dell'Impresa Appaltatrice dopo la messa in servizio dell'impianto di terra dovrà adempiere ai seguenti compiti:

inviare, entro 30 giorni dalla messa in servizio, la dichiarazione di conformità mediante il modulo di trasmissione, reperibile presso l'ISPESL;

effettuare la regolare manutenzione dell'impianto;

far effettuare, alla scadenza, la verifica periodica rivolgendosi all'ISPESL o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive;

comunicare all'ISPESL l'avvenuta cessazione e l'effettuazione delle modifiche sostanziali apportate.

Dovranno essere collegate elettricamente a terra contro le scariche atmosferiche le strutture metalliche di notevole dimensione collocate all'aperto, in particolare:

grosse masse metalliche; carpenterie metalliche; serbatoi;

baracche metalliche dei cantieri; pali e tralicci in ferro.

Il valore complessivo della resistenza di terra, secondo le norme di buona tecnica, non dovrà essere superiore a 5 - 10 ohm.

6.5 Stoccaggio materiali

Le aree di stoccaggio dei macchinari e dei materiali, che dovranno essere indicate nel P.S.C., saranno individuate preferibilmente in modo da essere facilmente raggiungibili dai mezzi di trasporto (autocarri) e dagli apparecchi di sollevamento. Esse dovranno essere gestite come segue:

Lo stoccaggio degli elementi prefabbricati dovrà essere effettuato secondo le indicazioni scritte della ditta fornitrice.

I pallets dei materiali necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere stoccati massimo su due livelli su un piano perfettamente orizzontale e livellato.

Particolare cura dovrà essere posta per lo stoccaggio dei materiali infiammabili i quali dovranno essere posti in aree ad esclusivo utilizzo con i cartelli di divieto di fumare, di usare fiamme libere e con nei pressi idonei estintori.

6.6 Modalità esecutive per la recinzione dei cantieri, gli accessi e le segnalazioni

In linea di massima le recinzioni dovranno essere eseguite con aperture di accesso all'interno della necessaria larghezza munita di chiusura, con lucchetto, in modo che persone non addette ai lavori, transitanti nelle aree limitrofe, non vi potranno accedere.

Detta misura di sicurezza, in considerazione della particolarità del luogo ove i cantieri dovranno essere installati, dovrà essere attuata con la massima accuratezza. Inoltre, durante le ore notturne, per evitare spiacevoli inconvenienti, dovrà essere predisposta specifica guardiania.

7. MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE

7.1 Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi

Qualora durante l'esecuzione dei lavori dovessero essere eseguiti scavi della profondità superiore a 1,50 m e non dovesse essere possibile realizzare angoli di sicurezza delle scarpate, dovranno essere realizzate idonee opere di contenimento delle scarpate, atte ad eliminare eventuali pericoli di franamento. Nelle zone interessate da scavi di trincea dovranno essere adottati tutti gli apprestamenti idonei ad eliminare i pericoli di franamento. Nel P.S.C. dovranno essere indicate tutte le situazioni ove dovranno essere eseguite dette opere di contenimento delle scarpate degli scavi.

7.2 Misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto

Nel P.S.C. dovrà essere indicato dettagliatamente a secondo delle circostanze, per tutti i lavori eseguiti ad altezza da terra superiore a 2 m, le misure di sicurezza che saranno attuate contro i pericoli di caduta dall'alto del personale, in particolare:

Scale a mano per l'accesso ai posti di lavoro in elevazione ed all'interno degli scavi, provviste di dispositivi agli estremi inferiori dei montanti, vincolate all'estremità superiore o sorrette da un'altra persona e di lunghezza tale che i montanti sporgano di almeno un metro oltre il piano di accesso;

Parapetti normali da allestire ove necessario in tutti i cantieri con le seguenti caratteristiche:

- di altezza utile di almeno 1 m;
- costituiti da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento;
- provvisto di tavola fermapiède messa di costa aderente al pavimento alta almeno 20 cm;
- di resistenza non inferiore ad una forza di 50 Kg/ml applicata nelle peggiori condizioni.

Ponti su cavalletti per l'esecuzione delle pareti in c.a. delle camerette con impalcato di lavoro costituito da tavole da ponte dello spessore di 5 cm e larghi 90 cm. Distanza fra i cavalletti non superiore a 1,80 m . I piedi dei cavalletti dovranno essere irrigiditi mediante tiranti e diagonali e dovranno poggiare sempre sul pavimento ben livellato;

Cinture di sicurezza, da utilizzarsi solo quando non sarà realmente possibile installare idonee opere provvisorie. Esse dovranno essere utilizzate sempre idoneamente vincolate e provviste di bretelle e cosciali. Le funi di trattenuta unitamente ai dispositivi di vincolo non dovranno consentire una caduta libera superiore a 1,5 m.

Delimitazioni regolamentari e segnalazioni delle scarpate degli scavi, con le seguenti caratteristiche:

- di altezza utile di almeno 1 m;
- montati con base di appoggio, o infissi nel piano di calpestio, della necessaria resistenza;
- corrente superiore e intermedio rigidi, eventualmente realizzati con tavole di piccola sezione (sottomisure), agganciate ai montanti con appositi ganci o legate.

Trabattelli con coefficiente di sicurezza al ribaltamento eguale o superiore a 2 o vincolato, il piano di lavoro protetto su tutti i lati con normale parapetto e tavola fermapiede e con le ruote bloccate in fase di lavoro. I trabattelli non dovranno essere spostati quando su di essi vi sono lavoratori o sovraccarichi ed il piano di scorrimento dovrà essere ben livellato.

7.3 Misure di sicurezza contro i possibili incendi

Nei cantieri ed in ogni sito di lavoro dovranno essere posizionati estintori idonei approvati dal Ministero dell'Interno necessari per un primo intervento in caso di principio d'incendio. Inoltre per ogni sito di lavoro occorrerà prestare la massima attenzione alle attrezzature e macchinari, ai luoghi, deposito materiali ed alle lavorazioni che potranno essere causa d'incendio, in particolare:

a) Quadri elettrici a seguito di corti circuiti, sovracorrenti, ecc..

Saranno utilizzati i componenti degli impianti elettrici rispondenti alle specifiche norme CEI, principalmente del tipo autoestinguente e posizionare nei pressi dei quadri elettrici estintori idonei per essere adoperati su elementi in tensione (a polvere o a CO). In caso d'incendio sarà assolutamente vietato usare getti d'acqua per spegnere il fuoco su parti in tensione.

b) Serbatoi di gasolio e d'altri liquidi infiammabili.

Saranno rispettate attentamente le norme di prevenzione incendi relative ai depositi di combustibile, utilizzare in modo particolare serbatoi omologati secondo le vigenti disposizioni di legge, indicare con appositi cartelli il divieto di utilizzare fiamme libere nei pressi e posizionare specifici estintori per eventuali incendi di liquidi infiammabili.

c) Depositi di materiali infiammabili quali legno, prodotti chimici e/o plastica, vernici, ecc..

Occorrerà in questi casi predisporre dei locali completamente isolati di materiale non infiammabile ad esclusivo utilizzo. Nei pressi di essi dovranno essere posizionati degli estintori in numero sufficiente in funzione delle quantità di materiali infiammabili presenti ed i cartelli di divieto fumare.

d) Gruppi elettrogeni.

Per queste macchine occorrerà predisporre un'area recintata ove essi dovranno essere posizionati. Inoltre occorrerà attuare tutte le misure di sicurezza riportate nella circolare del Ministero dell'Interno del 31 agosto 1978 (Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice).

e) Operazioni di saldature ad arco e/o con cannello ossiacetilenico.

Per prima cosa dette lavorazioni non dovranno essere eseguite nei pressi di materiali infiammabili. Dovrà essere vietato di eseguire saldature in ambienti non ventilati o in serbatoi. Dovranno essere predisposti depositi isolati ove dovranno essere stoccate le bombole di ossigeno ed acetilene, separando le piene da quelle vuote. Inoltre le bombole dovranno essere depositate sempre con il "cappel lotto" di protezione della valvola erogatrice. Nei pressi dei depositi delle bombole dovranno essere posizionati estintori idonei ad operare su gas infiammabili e dovranno essere affissi cartelli indicanti il divieto di fumare ed utilizzare fiamme libere.

f) Impianti di riscaldamento.

Dovrà essere vietato al personale di adoperare legname di scarto per realizzare fuochi, braci e simili per riscaldarsi nella stagione fredda. Nei locali servizi dovranno essere adoperate stufe elettriche con elementi radianti protetti del tipo termo-convettori ad olio. Dovranno essere vietate stufe a gas, cherosene e a legna.

g) Incenerimento di rifiuti.

Sarà assolutamente vietato procedere all'incenerimento di rifiuti e scarti di lavorazioni quali imballaggi, tavole, segatura, oli esausti e quant'altro.

Se nell'ambito del cantiere saranno ravvisate delle attività fra quelle previste nel D.M. 16/02/82 (Elenco delle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco) dovrà essere istruita la pratica presso il Comando dei VV.F. competenti per territorio per l'ottenimento del certificato di prevenzione incendi.

8. GESTIONE DELLE EMERGENZE E DEL PRONTO SOCCORSO

Nel P.S.C., dovranno essere studiate le procedure per la gestione delle emergenze (incendi, franamenti, ecc.) e del pronto soccorso a seguito di infortuni, secondo i criteri riportati nei successivi paragrafi.

8.1 Gestione delle emergenze

Nell'ambito del personale del cantiere, il datore di lavoro dell'Impresa Appaltatrice dovrà designare almeno due lavoratori per turno di lavoro e per cantiere addetti alla gestione delle emergenze, ed assicurare agli stessi adeguata formazione comprovata da specifico attestato.

Gli addetti all'emergenza avranno il compito d'intervenire nelle situazioni di pericolo, in particolare:

Recarsi immediatamente nel luogo ove si sono verificate le condizioni di pericolo;

Valutare la situazione e se ritenuto necessario dare l'ordine di evacuazione della zona di pericolo;

Attuare e controllare che le procedure di evacuazione vengano eseguite correttamente;

Avvisare della situazione di emergenza il Direttore e il Capo Cantiere; Intervenire, se in grado, per eliminare la condizione di pericolo;

Chiamare i Vigili del Fuoco, se trattasi d'incendio o di altra emergenza di loro competenza;

Al sopraggiungere di Vigili del Fuoco dare loro utili informazioni sull'accaduto e sulle possibilità di intervento;

Se necessario avvalersi di un automezzo per andare a chiedere soccorso, predisposto in cantiere per lo specifico utilizzo.

8.2 Misure di pronto soccorso

Nell'ambito del personale del cantiere, il datore di lavoro dell'Impresa Appaltatrice dovrà designare almeno due lavoratori per turno di lavoro addetti al pronto soccorso, ed assicurare ad essi adeguata formazione comprovata da specifico attestato.

Gli addetti al pronto soccorso dovranno essere sempre presenti sui luoghi di lavoro e qualora si dovesse verificare un infortunio in cantiere, dovranno intervenire secondo le istruzioni avute, in linea di massima come segue:

- recarsi immediatamente sul luogo ove si è verificato l'infortunio;
- prestare i primi soccorsi operando in base alla specifica formazione ed informazione ricevuta dal medico competente in funzione delle cause dell'infortunio;
- valutare la gravità del danno;
- stabilire se l'infortunato può essere spostato o meno;
- chiamare l'autoambulanza, qualora dovesse constatare che l'infortunato è relativamente grave, dando precise indicazioni ai soccorritori ove intervenire;
- informare il Direttore del cantiere dettagliatamente dell'accaduto.

8.3 Formazione dei lavoratori

Il datore di lavoro dell'impresa appaltatrice per ciascun suo lavoratore dipendente, a secondo delle attribuzioni e competenze, dovrà predisporre quanto necessario per una formazione sufficiente ed adeguata in materia di sicurezza e di salute con particolare riferimento al proprio posto di lavoro e alle proprie mansioni.

A tutti i partecipanti al corso dovrà essere consegnato materiale didattico attinente agli argomenti trattati.

8.4 Trattamento degli infortuni

Negli uffici del cantiere base, l'Impresa Appaltatrice e le ditte subappaltatrici dovranno tenere costantemente aggiornato, un registro infortuni, preventivamente vidimato presso la A.S.L. competente per territorio del cantiere medesimo.

Sul registro infortuni, saranno riportati, in ordine cronologico, gli infortuni sul lavoro accaduti sia al personale assicurato presso l'INAIL che a quello non soggetto all'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro, tenendo presente che la registrazione è obbligatoria quando l'infortunio comporta un'assenza superiore a un giorno, compreso quello dell'evento. Esso sarà compilato in tutte le sue voci senza lasciare spazi vuoti.

8.5 Coordinamento

Lo studio del coordinamento dei lavori potrà essere soggetto a modifiche ed integrazioni in funzione della definizione del programma lavori operativo dell'Impresa Appaltatrice.

Il coordinamento dovrà impartire istruzioni in merito alla gestione dei lavoratori impegnati nei lavori in modo da evitare interferenze di lavorazioni non compatibili fra loro e/o con l'ambiente esterno, con il conseguente generarsi di condizioni di pericolo per gli operai dell'Impresa Appaltatrice e di terzi.

L'organizzazione del lavoro nel P.S.C. dovrà essere concepita con l'intento di evitare intrinsecamente per quanto possibile le seguenti condizioni d'interferenza:

Interferenze fra ditte diverse (operanti nella stessa area e nello stesso momento); Interferenze tra le lavorazioni;

Interferenze con l'ambiente circostante.

9. INTERFERENZE DELLE LAVORAZIONI ESEGUITE DA DITTE DIVERSE

Durante l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera di che trattasi, si potranno verificare delle interferenze di lavorazioni eseguite da ditte diverse (Impresa Appaltatrice e ditte subappaltatrici).

In tali circostanze il Direttore del cantiere ed il capo cantiere dell'Impresa Appaltatrice dovranno gestire le ditte subappaltatrici in modo da evitare interferenze di lavorazioni eseguite da ditte diverse ,non compatibili fra loro che possono generare eventualmente le seguenti condizioni di pericolo per il personale e le maestranze, come evidenziato dalla seguente tabella F:

In tabelle successive, con riferimento alle indicazioni della tabella L, dovranno essere riportate le interferenze di lavorazioni eseguite da ditte diverse corrispondenti alle fasi di lavoro per ogni componente dell'opera.

TABELLA F - GESTIONE DELLE INTERFERENZE TRA LE DITTE DIVERSE		
RIFERIMENTO	CONDIZIONI DI PERICOLO	MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE
A	Caduta di materiali dall'alto durante l'esecuzione dei lavori	Evitare che operai possono trovarsi o transitare nei luoghi con pericoli di caduta di materiale dall'alto.
B	Transito del personale attraverso un'area ove opera un'altra ditta	Evitare per quanto possibile che operai transitino in aree presidiate da altre ditte. In mancanza dovranno essere predisposti specifici camminamenti ed informato il personale.
C	Rumorosità durante l'esecuzione di lavorazioni ed utilizzo di macchine rumorose	Destinare le zone ove si eseguono le lavorazioni rumorose solo alla ditta che le sta eseguendo. Se non sarà possibile rispettare ciò, occorrerà che tutto il personale situato nei pressi adoperi le cuffie di protezione.
D	Passaggio di carichi sospesi dagli apparecchi di sollevamento sulle aree occupate da ditte diverse	Evitare che carichi sospesi sovrastino sopra le teste degli operai.
E	Cattivo e promiscuo uso dell'impianto elettrico di cantiere	Tutte le ditte operanti in cantiere dovranno utilizzare a valle dell'impianto elettrico installato dall'Impresa Appaltatrice, attrezzatura elettrica perfettamente rispondente alle specifiche norme di legge e CEI.

F	Promiscuo utilizzo di macchinari ed attrezzature eventualmente non regolamentari	Tutte le ditte che dovranno operare in cantiere dovranno essere attrezzate idoneamente per le lavorazioni che dovranno eseguire, con attrezzature e macchinari pienamente rispondenti alle specifiche norme di sicurezza. Sarà vietato lo scambio delle attrezzature e macchinari, eccetto casi eccezionali previa l'autorizzazione del capo cantiere dell'Impresa Appaltatrice.
G	Emissione di agenti chimici	Destinare le zone ove si eseguono lavorazioni con emissioni di agenti chimici solo alla ditta che sta eseguendo. Se non sarà possibile rispettare ciò, occorrerà che tutto il personale situato nei pressi adoperi idonei D.P.I.
H	Investimento dovuto a veicoli a motore o elettrici circolanti	La movimentazione degli autocarri in cantiere e a piedi del personale, dovrà essere regolamentata dall'Impresa Appaltatrice, in modo da evitare i pericoli di investimenti. Ove possibile saranno predisposte piste di circolazione delle macchine e del personale separate.

10. INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI ESEGUITE DALLA STESSA DITTA

In funzione della tipologia delle lavorazioni da effettuare e delle macchine utilizzate per ogni cantiere, dovranno essere individuate le interferenze tra le lavorazioni stesse, in particolare:

- interferenza per condivisione della stessa area da parte di lavoratori che eseguono lavorazioni diverse, con assoggezione degli uni ai rischi propri della lavorazione eseguita dagli altri, e viceversa;
- interferenza dovuta all'esecuzione di lavorazioni a differenti quote, con rischi per i lavoratori operanti a livello inferiore di caduta di materiale dall'alto;
- interferenza tra macchine operanti in cantiere, con rischi di contatti accidentali tra le macchine stesse e rischi aggiuntivi per i lavoratori operanti a terra;
- interferenza tra lavorazioni con rischi d'esposizione dei lavoratori operanti in un'area agli agenti fisici o chimici (rumore, polvere, gas, ecc.) prodotte dalle lavorazioni.

11. INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI ESEGUITE DALLA STESSA DITTA

Le interferenze tra le lavorazioni e gli insediamenti circostanti sono essenzialmente connessi all'ubicazione dei cantieri, al trasporto dei materiali lungo le strade pubbliche, raggio di azione degli apparecchi di sollevamento, rumorosità, inquinamento dell'aria, del suolo e del sottosuolo.

Tali aspetti sono ancor più marcati nell'ambito del presente progetto considerato che parte dell'area di intervento ha flussi di traffico assai elevati, la prevista sede esclusiva per il tram, comporterà un ulteriore aggravio di traffico stradale per effetto dei cantieri.

Un altro punto fondamentale sono le particolari esigenze di parcheggio che si hanno lungo tutto il tratto oggetto delle lavorazioni. L'effetto della nuova sede tranviaria sarà la riduzione delle aree di parcheggio, legata soprattutto ad una ottimizzazione della sezione stradale.

Nelle successive fasi progettuali verrà approfondito lo studio sulla viabilità di progetto con le relative interferenze delle lavorazioni. In ogni caso, occorre rispettare attentamente quanto riportato nel paragrafo 5 (Rischi tra smessi all'ambiente circostante) e relativi sottoparagrafi. Nel P.S.C. le interferenze delle lavorazioni con l'ambiente esterno potranno essere riportate sottoforma di schede per esporre il problema nella sua globalità, come di seguito descritto a titolo di esempio. Le successive indicazioni dovranno essere ulteriormente esplicitate con la definizione esatta e puntuale dei luoghi, delle aree, delle strade e delle strutture pubbliche, ove si potranno verificare le citate condizioni di interferenza.

12. FASI DI LAVORO

Il P.S.C. per la realizzazione delle opere dovrà contenere anche la descrizione delle fasi di lavoro (Piano Particolare di Sicurezza) eventualmente sotto forma di schede in modo da rappresentare le lavorazioni nei casi specifici per luogo e tipologia, con riportate le seguenti indicazioni:

descrizione dell'attività lavorativa attrezzature impiegate

mezzi impiegati

materiali impiegati

rischi di infortunio o malattia professionale

misure di prevenzione, dispositivi di protezione individuale o collettiva necessari categorie omogenee di lavoratori presumibilmente impiegati nell'attività

eventuali note e commenti

cenni sintetici ed emblematici dell'organizzazione del lavoro.

Quanto sopra, fermo restando che, qualora se ne dovesse ravvisare la necessità, nel corso dell'esecuzione delle opere, in considerazione di situazioni non previste e prevedibili al momento della redazione del P.S.C., occorrerà che il coordinatore per l'esecuzione, unitamente ai responsabili dell'impresa aggiudicataria dell'appalto, eseguano tempestivi aggiornamenti del documento.

13. VALUTAZIONE DEI COSTI

La valutazione dei costi della sicurezza relativa all'esecuzione dei lavori sarà redatta sulla base delle misure di prevenzione da attuare prescritte dalla vigente normativa e descritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di appalto del Committente (PSC), anche nel rispetto dall'art. 4 dell'allegato XV del D.Leg. 81/08 e s.m.i.

Inoltre, in linea con gli attuali criteri di calcolo dei costi della sicurezza, nel computo saranno considerati gli imprevisti in ragione del 5%.

Gli oneri di sicurezza diretti non soggetti a ribasso sono stimati nel 4% dell'importo dei lavori, e risultano di € 20.850.000.

Gli oneri di sicurezza specifici non soggetti a ribasso sono stimati nel 1% dell'importo dei lavori, e risultano di € 4.900.000.

Il totale degli oneri di sicurezza non soggetti a ribasso si stimano in € 25.750.000.

Si ritiene opportuno comunque sottolineare che nella realtà delle cose, la valutazione dei costi della sicurezza risulta avere notevole difficoltà poiché la linea di "divisione" fra le misure tecniche necessarie per la realizzazione delle opere da appaltare e le relative misure di sicurezza da attuare nel rispetto della vigente normativa di prevenzione, praticamente non esiste dato che in numerose situazioni i mezzi d'opera sono gli stessi da porre in atto per il rispetto delle vigenti norme di prevenzione infortuni.

13.1 Computo della forza lavoro media

Dal progetto esecutivo si dovranno ricavare i seguenti dati:

- Importo di ogni categoria di opere relative all'appalto;
- Durata dei lavori;
- Incidenza della manodopera per ogni categoria di opere da realizzare;
- Durata teorica lavori considerando un unico turno;
- Costo manodopera al giorno;

Dalla elaborazione dei suddetti dati si calcoleranno alcuni elementi necessari per la valutazione dei costi della sicurezza, in particolare:

- Il numero operai previsti mediamente al giorno per tutta la durata dei lavori funzione del costo medio operaio;
- L' entità complessiva presunta dei lavori in uomini/giorni.

13.2 Criterio di computo dei costi

Il computo dei costi sarà eseguito per ogni gruppo omogeneo di elementi intrinsecamente connessi alle problematiche di sicurezza come descritto nei successivi paragrafi.

Le quantità definite nella valutazione analitica dei costi della sicurezza saranno rilevate dalle descrizioni riportate nel PSC, dal progetto esecutivo e da considerazioni dettate dall'esperienza di cantiere sempre nel rispetto della vigente normativa di Sicurezza ed Igiene del Lavoro.

13.3 Mezzi personali di protezione

Per i mezzi personali di protezione il calcolo dovrà essere computato nel seguente modo:

- Elmetti: uno per operaio ogni anno;
- Occhiali di protezione: uno per operaio ogni sei mesi;
- Cuffie di protezione per l'udito: una per operaio ogni anno;
- Guanti di cuoio: un paio per operaio ogni mese;
- Mascherina monouso per polveri a grana medio fine con un consumo medio di una al giorno. Ritenendo di non eccedere nella valutazione si assume l'ipotesi che il 25% del personale utilizzi detto dpi per tutta la durata dei lavori;
- Semimaschera in gomma dotata di filtro MP3 per lavori di saldatura con consumo di una all'anno per il personale impiegato;
- Filtro di ricambio per semimaschera in gomma con un consumo medio di uno al mese per il personale impiegato nelle operazioni di saldatura;
- Tute da lavoro: una ogni operaio ogni sei mesi;
- Scarpe antinfortunistiche: un paio per operaio ogni sei mesi;
- Cinture di sicurezza contro i pericoli di caduta dall'alto completa di fune di trattenuta e moschettone:
 - nolo per mese per gli operai esposti a pericoli di caduta dall'alto;
 - Stivali per i luoghi con presenza di acqua: un paio ogni sei mesi per tutto il personale impiegato;
 - Indumenti per il personale soggetto a sbalzi di temperatura: uno ogni sei mesi (Giaccone, calzerotti, ecc,)
 - durante la stagione invernale;
- Criterio di ancoraggio delle cinture di sicurezza idonei a consentire lo spostamento degli operai per il
 - tempo necessario alla realizzazione delle lavorazioni in elevazione;
- Corpetto ad alta visibilità per lavori eseguiti in presenza di traffico veicolare per tutto il personale impiegato;
- Guanti imbottiti adatti a ridurre le vibrazioni: un paio ogni sei mesi per gli addetti all'utilizzo delle attrezzature pneumatiche;
- Dotazione di grembiule e gambali per asfaltista impegnato nella posa del manto stradale;
- Grembiule di protezione per i saldatori professionali.

13.4 Opere provvisionali

Le opere provvisionali orientativamente potranno essere riassunte come segue:

- Dovranno essere allestiti specifici parapetti della necessaria robustezza in tubi e giunti ed in legno per tutti i luoghi di lavoro posti a più di 2,00 m da terra e per i luoghi di passaggio con dislivelli superiori a 0,50 m con pericoli di caduta dall'alto;
- Dovranno essere delimitati e/o segnalati tutti gli scavi e le aree dei lavori con scarpate non verticali mediante rete in plastica stampata;
- Dovranno essere utilizzate scale a mano regolamentari per l'accesso ai posti di lavoro in elevazione. Sulle scale a mano possono essere eseguite lavorazioni saltuarie e di breve durata;
- Per l'esecuzione delle lavorazioni in elevazione con necessità di continui spostamenti, dovrà essere considerato l'utilizzo di trabattelli su ruote regolamentari;
- Per tutti i lavori in elevazione da effettuarsi, dovranno essere allestiti idonei ponteggi a telai prefabbricati integrati con tubi e giunti, secondo quanto previsto dalla vigente normativa e dalla regola dell'arte, in modo da eliminare in assoluto i pericoli per il personale. Dette opere, secondo le attuali interpretazioni, saranno considerate sia mezzi d'opera indispensabili per l'esecuzione dei lavori sia misure di sicurezza imposte dalla vigente normativa di prevenzione. Pertanto per la loro quantificazione, attinente alla valutazione dei costi della sicurezza, sarà considerata una quota parte dell'importo complessivo.
- Ritenendo di non eccedere nella valutazione, il costo della sicurezza dei ponteggi sarà assunto in ragione del 25% di quello totale;
- Per l'esecuzione dei lavori a non eccessiva altezza, ove non è richiesta una grossa mobilità del personale, dovranno essere utilizzati ponti su cavalletti con impalcato posto a non più di 2,00 m da terra, largo minimo 90 cm e cavalletti posti ad interasse massimo di 1,80 m;
- Per l'esecuzione degli scavi dovranno essere realizzate scarpate con angolo di sicurezza a seguito di indicazione scritta da geologo abilitato a norma di legge. Il costo della rimozione della materia necessaria per la realizzazione di dette scarpate unitamente al costo della relazione geologica dovrà essere inserito in quelli della sicurezza;
- Per l'illuminazione delle aree dell'impianto cantiere, dei luoghi con scarsa luminosità e per l'esecuzione delle lavorazioni notturne, dovranno essere posizionati fari elettrici esterni tali da garantire un livello di illuminamento di almeno 200 lux;
- Per consentire un sicuro deflusso del traffico pedonale nelle aree limitrofe i cantieri dovranno essere realizzati camminamenti protetti delimitati con parapetti in legno ed impalcati posti a non più di 3 m dal piano di calpestio;
- Poiché nel sottosuolo di alcune aree ove dovranno eseguirsi i lavori di che trattasi, vi potrà essere la presenza di sottoservizi, occorrerà individuarli mediante saggi (trince) il cui costo dovrà essere inserito in quelli della sicurezza;
- Per l'esecuzione dei lavori a notevole altezza di breve durata potranno essere utilizzati ponti sviluppabili su carro il cui costo dovrà essere inserito in quelli della sicurezza;
- Per quanto riguarda i costi relativi alle palancole, qualora dovessero essere previste, assimilabili ad opere provvisoriale necessarie per la stabilizzazione delle scarpate degli scavi, dovranno essere inseriti in quota parte nei costi della sicurezza;

- Per salvaguardare il traffico veicolare lungo l' area di intervento e le vie limitrofe interessate dai lavori dovranno essere utilizzati reti o teli traspiranti per il contenimento di polveri;
- Per la separazione delle aree di lavoro dal traffico veicolare dovranno essere posizionati new – jersey il cui costo dovrà essere inserito in quelli della sicurezza. Inoltre per evitare la proiezione di materiale vario sulle carreggiate stradali, su parte di detti new – jersey dovrà essere posizionata idonea rete di contenimento;
- Per la posa in opera di condutture interrato ove non vi è possibilità di eseguire scarpate con angolo di sicurezza dovranno essere realizzati scavi a sezione obbligata con le pareti verticali protette da idonee;
- armature il cui costo dovrà essere inserito in quelli della sicurezza.

13.5 Corsi di formazione, visite mediche, piani di sicurezza ed indagini ambientali

Nella valutazione dei costi della sicurezza dovranno essere considerati anche quelli necessari per l'esecuzione della formazione ed informazione del personale a secondo delle attribuzioni e competenze.

- Corso per tutto il personale da eseguirsi almeno una volta all'anno, specifico per le lavorazioni che dovranno eseguire, della durata orientativa di otto ore;
- Corso di aggiornamento e richiamo da eseguirsi ogni anno per tutto il personale, della durata orientativa di quattro ore;
- Corso per i rappresentanti della sicurezza dei lavoratori, della durata di almeno 20 ore;
- Corso per gli addetti all'emergenza ed al pronto soccorso della durata di almeno 20 ore;
- Il costo relativo alla formazione del Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione (R.S.P.P.), come gli altri , dovrà essere inserito tra quelli della sicurezza.
- Per la corretta conduzione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento occorrerà formare ed informare i rispettivi operatori. Tale adempimento comporta un costo da inserire negli oneri della sicurezza;

Nel calcolo dei costi dei corsi dovrà essere considerato anche quello relativo alla mancata produzione del personale per la frequentazione dei corsi medesimi, assumendo un costo medio orario per ogni lavoratore di circa 22,00 €/ ora.

Anche i costi relativi alle riunioni di coordinamento da tenersi in cantiere saranno imputati agli oneri della sicurezza unitamente al materiale didattico da distribuire. Nel computo sarà considerata una riunione ogni mese.

I lavoratori nei cantieri da costruzione dovranno eseguire lavorazioni per le quali è obbligatoria la visita medica (lavori in ambienti polverosi e con rischio biologico, lavorazioni rumorose, manipolazione di sostanze chimiche, saldature, sollevamento di carichi rilevanti, ecc.). Pertanto nei costi dovranno essere considerati anche quelli relativi alle visite mediche, con eventuali esami specialistici e la mancata produzione del personale per il tempo necessario per l'effettuazione delle visite mediche, valutabile orientativamente di circa quattro ore.

Sempre per quanto concerne gli aspetti sanitari dovrà essere considerato anche il costo della vaccinazione antitetanica, obbligatoria per i lavoratori nel campo delle costruzioni.

La redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento non è un adempimento fine a se stesso. Esso dovrà essere completato con il Piano Operativo di Sicurezza, da redigere prima dell'inizio dei lavori, e Piani di Sicurezza Particolareggiati di integrazione da produrre nel corso dell'esecuzione delle opere in funzione di situazioni non previste e prevedibili all'inizio dei lavori, redatti rispettivamente dall'Impresa Appaltatrice e dalle ditte subappaltatrici. I costi della sicurezza dovranno prevedere anche quelli per la produzione dei suddetti documenti.

Sempre nei costi della sicurezza dovranno essere previsti quelli relativi alla certificazione del rischio da rumore da aggiornare ogni qualvolta variano le condizioni di lavoro. In base al normale evolversi del cantiere di che trattasi sarà considerata una certificazione del rischio da rumore ogni tre mesi.

13.6 Impianto di cantiere

Secondo quanto previsto dalle norme di igiene sul lavoro, per l'esecuzione delle opere dovrà essere approntato il cantiere con recinzione, i servizi per il personale, gli impianti, i depositi materiali e macchine e quant'altro necessario. I costi della sicurezza dovranno comprendere anche quelli relativi all'allestimento del cantiere. Di seguito si riporta l'elenco dei componenti necessari per l'allestimento dell'impianto cantiere:

- Baracche servizi igienici in numero congruo in funzione della forza lavoro idoneamente allestite;
- Baraccamenti per uso spogliatoio, uffici e ricovero, con impianti semplici di illuminazione e prese elettriche, con allacciamento alle linee di alimentazione e di scarico unitamente al basamento di posa, computati in ragione di una superficie minima di allestimento di 1,2 mq/addetto;
- Predisposizione dei locali ad uso spogliatoio, arredati con armadietti e sedie, illuminati e riscaldati nella stagione fredda, computata in ragione della forza media lavoro;
- Predisposizione dei locali ricovero, arredati con tavoli e sedie, scaldavivande, illuminati e riscaldati nella stagione fredda, computata in ragione della forza media lavoro;
- Predisposizione dei locali ad uso ufficio secondo le esigenze, illuminati e riscaldati nella stagione fredda, con le postazioni di lavoro ai computers allestiti nel rispetto delle vigenti norme ergonomiche;
- Baraccamento ad uso infermeria fornito di presidi necessari al pronto soccorso, nonché di acqua potabile, di lavandino e di wc;
- Baracche magazzini in numero sufficiente all'utilizzo e secondo le esigenze del cantiere;
- Impianto elettrico dimensionato in funzione della grandezza del cantiere, comprensivo di quadri elettrici a norma, cavi di distribuzione, messa a terra con pozzetti e treccia di rame. Dell'impianto elettrico dovrà essere previsto anche il costo della verifica del rischio scariche atmosferiche e controllo periodico dell'efficienza dell'impianto di terra ed il costo del progetto eseguito da ingegnere o perito elettrotecnico abilitato a norma di legge;
- Un sufficiente numero di estintori dislocati opportunamente nell'impianto cantiere in ragione di un estintore ogni 100 mq di baraccamenti ed un estintore per ogni opera, necessari per un primo intervento in caso di incendio;

- La recinzione con relativo cancello della necessaria altezza e robustezza, atta ad evitare che persone non addette ai lavori o malintenzionati (furti e/o atti vandalici) possano accedere all'interno del cantiere.

Negli oneri della sicurezza in merito al cantiere occorrerà considerare anche i seguenti ulteriori oneri:

- Scarichi fognari delle baracche servizi;
- Costo del personale addetto alla manutenzione e pulizia periodica di baraccamenti e servizi;
- Rete di alimentazione, allaccio e consumo dell'acqua. Per quanto riguarda il consumo dell'acqua attinente alle problematiche di igiene sul lavoro è stato considerato solo quello delle baracche servizi per il personale e gli uffici;
- Cartelli obbligatori riportanti tutti i dati dell'appalto, del Committente, dell'Impresa Appaltatrice e delle ditte subappaltatrici;
- Costo dell'illuminazione delle recinzioni del cantiere in corrispondenza delle aree pubbliche nei pressi della viabilità;
- Nel cantiere dovranno essere posizionati eventualmente dei cavi aerei su pali per la distribuzione elettrica. Il corrispettivo importo sarà inserito in quelli della sicurezza;
- Secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tutti i posti fissi di lavoro con pericoli di caduta di materiali dall'alto e sotto il raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento dovranno essere protetti con tettoia il cui relativo costo dovrà essere inserito in quelli della sicurezza;
- Costo del personale addetto alla manutenzione ordinaria dei macchinari e delle attrezzature, orientativamente sull'ordine di 24 ore al mese;
- Ove non sarà possibile reperire l'energia elettrica di rete (aree di lavoro lungo il lotto) dovranno essere utilizzati gruppi elettrogeni della necessaria potenza il cui costo mensile dovrà essere inserito in quelli della sicurezza;
- Alcune lavorazioni dovranno essere eseguite durante il periodo notturno quando la viabilità ordinaria è interessata da un traffico ridotto. Negli oneri della sicurezza dovrà essere computata anche la maggiorazione del costo orario della manodopera impiegata per tale lavoro notturno;
- Per consentire un agevole rifornimento di carburante delle macchine necessarie alle lavorazioni, nell'area cantiere sarà installato un impianto di distribuzione combustibile il cui costo dovrà essere inserito in quelli della sicurezza;
- Per consentire lo spostamento di tutte le macchine necessarie alle lavorazioni dovranno essere realizzate adatte piste, il cui costo dovrà essere inserito in quelli della sicurezza.