

Cod.
R.8

CONCORSO PROGETTAZIONE SISTEMA TRAM PALERMO - II FASE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ



Città di Palermo

AREA TECNICA DELLA
RIQUALIFICAZIONE URBANA E DELLE
INFRASTRUTTURE

ELABORATO

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

data: marzo 2018

ELABORATO R.8**PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA CONTENENTI LA LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E LA DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È PREVISTA L'AREA DI CANTIERE; UNA DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA CON RIFERIMENTO ALLE SCELTE PROGETTUALI PRELIMINARI INDIVIDUATE****A. PREMESSE**

Il presente elaborato contiene le indicazioni necessarie (Linee Guida), che dovranno essere ulteriormente esplicitate per la redazione del PSC ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs 81/08 e s.m.i per il progetto del “Sistema Tram Città di Palermo”, relativamente alla progettazione di sette nuove tratte:

- *Tratta A – Balsamo – Croce Rossa*
- *Tratta B – Stazione Notarbartolo – Giachery*
- *Tratta C – Balsamo – Calatafimi*
- *Tratta D – Orleans – Bonagia*
- *Tratta E – Croce Rossa – Mondello*
- *Tratta F – Balsamo – Giachery*
- *Tratta G – Lanza di Scalea - Sferracavallo*

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.

I suddetti argomenti orientativamente potranno essere esplicitati in quattro parti, ovvero:

a) I Parte	Organizzazione del lavoro;
b) II Parte	Coordinamento dei lavori;
	Piano Particolare di Sicurezza
c) III Parte	Fascicolo Tecnico dell'opera.
d) IV Parte	Costi della sicurezza

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.

La stima dei costi della sicurezza, che avrà la finalità di determinare il costo presunto delle misure di sicurezza secondo le indicazioni del D. Lgs 81/08, dovrà rimanere fissa ed invariabile, l'appaltatore non potrà pertanto avanzare nessuna ulteriore pretesa oltre a quanto stabilito nel contratto.

2. CRITERI DI REDAZIONE DEL P.S.C.

In linea di massima il P.S.C. dovrà essere redatto in base:

- **Al Progetto esecutivo dell'opera da realizzare;**
- **Al Computo metrico estimativo;**
- **Alle Particolari scelte tecniche per l'esecuzione delle opere;**
- **Alle condizioni al contorno delle opere ed allo stato dei luoghi;**

3. 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 macro voci dell'appalto riportate nella seguente tabella B.

TABELLA B – VALUTAZIONE DEI RISCHI										
		Impianto cantiere	Demolizioni e rimozioni	Spostamento pubblici servizi	Nuova sede tranviaria	Opere civili di riqualificazione urbana	Armamento	Trazione elettrica	Impianti tecnologici di linea	Smobilto 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.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Caduta di persone dall'alto	x		x	x		x	x	x	x
3	Investimento per caduta di materiale dall'alto.	x				x	x	x	x	x
4	Cedimento delle opere provvisorie.	x	x	x	x		x			x
5	Investimento di materiali negli occhi.	x	x	x		x	x		x	x
6	Ferite e cesoiamenti dovuti alla manipolazione di materiali con mezzi di sollevamento.	x	x		x	x	x	x	x	x
7	Schiacciamento per ribaltamento di mezzi meccanici.	x	x		x	x	x	x		x
8	Incidenti per scontro tra mezzi operanti in cantiere e tra mezzi e strutture fisse.		x	x	x	x	x	x	x	
9	Investimento di persone da mezzi operanti in cantiere.	x	x	x	x	x	x	x		x
10	Ferite da taglio e da schiacciamento per impiego di utensili ed attrezzi vari.	x		x		x	x	x	x	x
11	Strappi muscolari per l'irrazionale maneggio e sollevamento manuale dei carichi.		x	x		x			x	
12	Ferite per il maneggio di materiali scheggiabili e/o sfaldabili.	x	x	x				x	x	x
13	Danni per inalazione di polveri.		x	x	x	x				x
14	Danno per inalazione di gas e fumi dannosi.		x			x	x	x		
15	Ferite e / o fratture per contatto con organi in movimento dei macchinari.	x	x	x		x	x	x	x	x
16	Danno all'apparato uditivo da rumore provocato da macchinari ed utensili utilizzati in cantiere.	x	x		x	x	x			x
17	Danni alle articolazioni a causa di vibrazioni e scuotimenti derivanti dall'impiego di attrezzi vibranti.		x	x	x					
18	Folgorazione per contatti diretti ed indiretti con elementi in tensione.	x				x			x	x
19	Danni derivanti dai lavori di saldatura.	x	x	x		x	x	x		x

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

- a) Lavorazioni eseguite con posizione disagiata per presenza di acqua, umidità, spazi ristretti, posizioni scomode, ecc.;
- b) Scarso mantenimento delle macchine ed attrezzature utilizzate;
- c) Scarso controllo del lavoro da parte dei responsabili del cantiere;
- d) Scarso professionalità dei responsabili del cantiere;
- e) Scarso esperienza delle maestranze;
- f) 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 macro voci considerate.

Tale criterio di valutazione dovrà essere esplicitato nel P.S.C. per le voci specifiche della lavorazione del progetto esecutivo.

TABELLA C – 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 di 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 di più eventi.	Altamente probabile	9

TABELLA D – 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 permanente totale, Con effetti letali o d'invalidità	Gravissimo	5

TABELLA E – VALUTAZIONE DEL RISCHIO IN RELAZIONE AI LIVELLI P E 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 F è relativo ai rischi precedentemente considerati:

TABELLA D – SCALA DEL DANNO “D”

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	Danni per inalazione di gas e fumi dannosi.	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

4. GESTIONE DELLE EMERGENZE IN CANTIERE

Di fondamentale importanza risulta l'individuazione dei soggetti coinvolti nella gestione delle emergenze, è indispensabile un ottimo coordinamento tra i vari soggetti coinvolti nel sistema “Emergenza”.

La riduzione dei tempi di allertamento dei soccorsi è fondamentale per ridurre al minimo le conseguenze di un evento accidentale.

REAZIONI CONFUSE ED ERRATE, SONO ELEMENTI DA EVITARE ASSOLUTAMENTE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA.

A tale proposito vengono identificati:

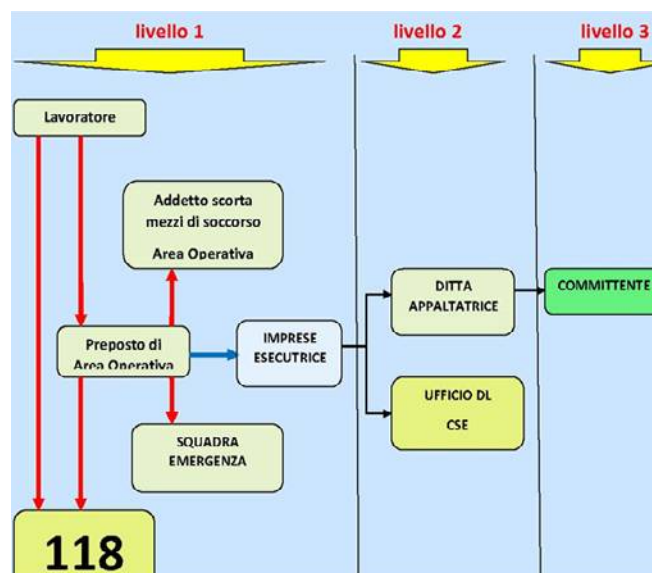
1	Organigramma soggetti coinvolti nel sistema;	Presente in tutte le sezioni
2	Protocollo di gestione delle comunicazioni in caso di evento straordinario;	Presente in tutte le sezioni
3	Identificazione degli accessi di cantiere dei mezzi di soccorso	Presente nelle sezione specifica di area.

Obiettivo di tutto questo sistema è quello di coordinare e gestire l'evento in modo ordinato e completo.

Come si può intuire dal grafico il sistema "emergenza" di cantiere è strutturato su tre Livelli. Premettendo che in caso di incidente tutti i livelli vengono interessati, il presente protocollo prende in esame principalmente il livello 1, fondamentale per un'efficace intervento in caso di circostanza critica. Proprio attraverso una corretta gestione del livello 1 si possono, quindi, limitare i danni conseguenti ad una emergenza. Fondamentale risulta, quindi, il flusso delle comunicazioni/informazioni tra le varie figure coinvolte nell'emergenza e i soccorsi. Importante quindi che tutte le persone coinvolte nell'emergenza mantengano la calma e seguano le indicazioni loro fornite.

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 di seguito.

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 addetti al Pronto Soccorso**, ed assicurare agli stessi adeguata formazione comprovata da specifico attestato.



PROTOCOLLO DI COORDINAMENTO

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.
- 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.

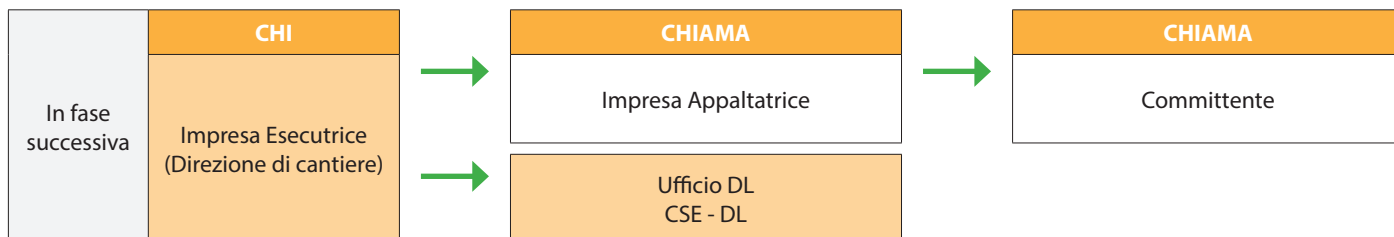
MODALITÀ DI COMUNICAZIONE EMERGENZA LIVELLO 1

E' fondamentale che il flusso di comunicazione nel caso di qualsiasi emergenza sia il più lineare possibile per evitare condizioni di incomprendimento, confusione o sovrabbondanza di indicazioni. Per fare ciò si evidenzia:

CHI	PERCHÉ	CHIAMA	CHIAMA	ATTIVITÀ DA SVOLGERE DA PREPOSTO DI AREA OPERATIVA NELLA COMUNICAZIONE
Lavoratore	Segnalare un'emergenza Chiedere soccorso.	Preposto di area	118	Pronto Soccorso
			115	Vigili del Fuoco VV.F.
			Squadra di emergenza area	Attiva per assistenza ad infortunato
			Addetto scorta mezzi di soccorso area	Attiva sistema di accoglienza e supporto soccorso
	(nel caso di non risposta preposto di area operativa) Segnalare un'emergenza chiedere soccorso.	118	Pronto Soccorso	
			Vigili del Fuoco VV.F.	

MODALITÀ DI COMUNICAZIONE EMERGENZA LIVELLO 2 – LIVELLO 3

Nell’ambito della gestione dell’emergenza non deve essere trascurato il completamento della segnalazione relativa al livello 2 e livello 3. Anche se i destinatari di questi livelli non hanno valenza nella gestione dell’immediato è fatto preciso obbligo completare il passaggio delle informazioni in modo da garantire le attività che i singoli destinatari devono, a vari titoli, predisporre in situazioni di questo tipo.



IDENTIFICAZIONE KEY PLAN SICUREZZA

La particolarità dell’opera impone una precisa e rapida identificazione della zona dove è richiesto il soccorso. E’ quindi essenziale che chiunque abbia necessità di chiamare i soccorsi possa immediatamente identificare l’area dove si sta verificando l’emergenza.

Per fare in modo che non si creino equivoci nella trasmissione e ricezione delle informazioni è essenziale che da parte di:	Preposto di area	Sia chiaro non solo il modello di comunicazione (vedi capitoli successivi) ma il sistema di identificazione delle aree d’intervento.
	Squadra di emergenza	
	Addetti scorta mezzi di soccorso	

A tale riguardo:

- L’intero CANTIERE è suddiviso, in relazione a identificazione delle aree funzionali, in codici rapidi di identificazione;
- Ciascuna area è quindi evidenziata con nome rapido di identificazione;
- All’intero di ciascuna area sono riportati i punti di accesso ed elisuperficie di emergenza.

Le aree di intervento sono identificate con	Codice	ECHO
	Punti accesso	ECHO 1
	Elisuperficie di emergenza	Piazzale da individuare

A corredo del presente documento dovrà essere identificato:

- Tavola generale di KEY PLAN;
- Tavole di dettaglio per AREA OPERATIVA.

TUTTI COLORO CHE DEVONO QUINDI AGIRE SU EMERGENZA DEVONO:	1 - VISIONARE LA TAVOLA GENERALE DEL KEY PLAN e identificare la sotto tavola relativa di riferimento
	2 - VISIONARE LA TAVOLA DI DETTAGLIO e identificare l’area di soccorso.

FONDAMENTALE E’ CHE LE TAVOLE DI KEY PLAN, SIANO SEMPRE DI PRONTO UTILIZZO E LA CONOSCENZA DELLE STESSE SIA ESTESA A TUTTI COLORO INTERESSATI ALLE EMERGENZE.

Per quanto riguarda il sistema 118	LA TAVOLA GENERALE (KEY PLAN) Deve essere appesa in tutte le sale controllo e postazioni di soccorso.
	LE TAVOLE DI DETTAGLIO Devono essere disponibili in tutte le sale controllo e postazioni di soccorso.
Per quanto riguarda il sistema cantiere	LA TAVOLA GENERALE (KEY PLAN) Deve essere appesa in tutti i box di DTC.
	LE TAVOLE DI DETTAGLIO Devono essere disponibili in tutti i box di DTC e su tutti i mezzi di servizio.

E’ essenziale che tutto il personale sia allenato all’utilizzo di questo sistema.

ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA EMERGENZE CANTIERE

LAVORATORE	Chiunque rilevi un'emergenza (infortunio – incendio – ecc...) deve: 1. Richiedere soccorso; 2. Avvisare immediatamente il responsabile della squadra emergenze della propria ditta; 3. Portarsi in zona di sicurezza ed attendere la squadra emergenze; 4. Una volta giunta la squadra mettersi a disposizione, se richiesto.
	Modalità di richiesta soccorsi Se la situazione richiede soccorsi esterni risulta fondamentale la modalità di effettuazione della telefonata che deve essere CHIARA – SINTETICA – COMPLETA, importante mantenere la calma.

SQUADRE DI EMERGENZA	Obbligatorietà L'organizzazione dei servizi di emergenza è elemento fondamentale del sistema sicurezza cantiere. Ai sensi di quanto previsto da D.Lgs. 81/08 - art. 18 comma 1, lettera b il datore di lavoro ha l'obbligo di: <i>“designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;”</i>
	Identificazione Ogni impresa identifica il proprio personale addetto alle emergenze e lo comunica per iscritto al CSE. Fondamentale che il personale identificato negli elenchi sia effettivamente presente in cantiere.
	Compiti Il compito della squadra è quello di: 1. Raggiungere immediatamente il luogo dell'incidente; 2. Verificare le condizioni di sicurezza dell'area; 3. Allontanare il personale dalla zona; 4. Avvisare il gestore delle emergenze telefonicamente; 5. Attenersi strettamente agli incarichi assegnati dal sistema di sicurezza aziendale; 6. Una volta giunti i soccorsi, se richiesto, mettersi a loro disposizione.
	Modalità di richiesta soccorsi Se la situazione richiede soccorsi esterni risulta fondamentale la modalità di effettuazione della telefonata che deve essere CHIARA – SINTETICA – COMPLETA, importante mantenere la calma.

RUOLI DI SUPPORTO EMERGENZA

La necessità di individuare un organismo per la gestione delle emergenze tra le squadre emergenza di ogni ditta, i soccorsi, ecc... ha portato all'individuazione di specifiche figure.

Tali figure hanno lo scopo di coordinare le comunicazioni tra l'interno del cantiere, squadre emergenza, ecc... e l'esterno del cantiere, soccorsi (**PRONTO SOCCORSO - VV.F. – POLIZIA – CARABINIERI**).

Fondamentale quindi che solo tali figure contattino i soccorsi, evitando così che i soccorsi vengano allertati più volte per lo stesso incidente o peggio ancora che nessuno provveda a contattarli.

Le figure essenziali di questo sistema sono:

PREPOSTO DI AREA OPERATIVA	Il Coordinatore dell'emergenza una volta allertato deve: 1. Portarsi immediatamente nella zona dell'incidente; 2. Contattare i soccorsi, se necessario; 3. Avvisare il personale addetto alla scorta dei mezzi di soccorso di portarsi presso l'accesso alla zona di emergenza comunicato ai soccorsi; 4. Ordinare l'evacuazione del cantiere o dell'area, se necessario; 5. Contattare il direttore di cantiere; 6. Una volta giunti i soccorsi, se richiesto, mettersi a loro disposizione.
-----------------------------------	---

ADDETTO ALLA SCORTA MEZZI DI SOCCORSO IN AREA DI CANTIERE	L'addetto alla scorta dei mezzi di soccorso, una volta allertato, deve: 1. Portarsi in prossimità dell'accesso indicato dal gestore delle emergenze ai mezzi di soccorso; 2. Verifica la praticabilità dei percorsi da seguire per accedere all'area di intervento e tenerli sgomberi; 3. Una volta giunti i soccorsi li accompagna sul luogo dell'incidente; 4. Accompagnati i soccorsi rimane in attesa di ulteriori comunicazioni da parte del gestore delle emergenze e si mette a disposizione dei soccorritori
--	--

5. ORGANI PREPOSTI ALLA VIGILANZA PER LA PREVENZIONE E L'IGIENE

Durante l'esecuzione dei lavori si avranno contatti a vario titolo con gli Organi Istituzionali preposti al controllo (ASL, Ispettorato del Lavoro, ecc.). Pertanto nel P.S.C. dovranno essere definiti i criteri comportamentali e legali con i funzionari dei suddetti organi. Si indicano di seguito a titolo di esempio non esaustivo alcuni dei suddetti adempimenti:

- La vigilanza sull'applicazione delle norme di legge, in materia di prevenzione e di igiene, è attribuita alle aziende sanitarie locali;
- Anche gli ispettori del lavoro, in presenza di determinate circostanze, possono vigilare in materia di prevenzione e di igiene;

Al personale ispettivo che riveste la qualifica d'ufficiale di polizia giudiziaria sono attribuiti i seguenti poteri:

- Accedere ai luoghi di lavoro, con facoltà di visitare in ogni parte, a qualunque ora del giorno e della notte, i laboratori, gli opifici, i cantieri, ed i lavori, in quanto siano sottoposti alla loro vigilanza, nonché i dormitori e i refettori annessi agli stabilimenti;
- In caso di constatata inosservanza dalle norme di legge la cui applicazione è affidata alla loro vigilanza, diffidare, ove lo ritengano opportuno, con apposita prescrizione, il datore di lavoro, fissando un termine per la regolarizzazione;
- Emettere „disposizioni“, cioè prescrizioni rivolte al datore di lavoro in carenza delle norme di legge ai fini della sicurezza e dell'igiene. I fogli di prescrizione rilasciati dagli ispettori devono essere tenuti sul luogo di lavoro ed esibiti su richiesta nelle successive visite di ispezione.

La mancata formazione nei termini di legge del personale e quella specifica dei sicuristi, prima dell'inizio dei lavori, costituirà elemento di riserva da imputarsi all'impresa. Inoltre in considerazione del fatto che gli oneri per l'organizzazione delle emergenze e la relativa formazione specifica sono considerati nei costi della sicurezza preventivati e riconosciuti, le eventuali maggiori spese occorrenti per il reperimento di personale in grado di coprire i turni di emergenza, o la responsabilità inerente la loro assenza dal cantiere o le eventuali conseguenze di sospensione lavori da parte degli organi di vigilanza per carenze o assenze saranno a carico dell'impresa che si renderà responsabile di tale situazione. Le certificazioni, in originale o in copia, dovranno accompagnare il mezzo ed essere esibite agli organi preposti alla vigilanza; l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuto negli uffici aziendali e non in cantiere, dovrà potere essere immediatamente inviato sul cantiere per essere esibita agli organi di vigilanza.

La valutazione dovrà essere programmata ad intervalli e comunque ogni qualvolta si presenterà un mutamento nelle lavorazioni e dovrà essere eseguita da personale competente con strumenti adeguati; il rapporto contenente le modalità di esecuzione ed i risultati ottenuti, dovrà essere disponibile in caso di ispezione degli organi di vigilanza preposti.

6. DESCRIZIONE DELL'OPERA E TIPOLOGIA DEI LAVORI

L'Amministrazione Comunale (nel seguito AC), consapevole che il tram rappresenta un sistema di trasporto pubblico locale stabile, duraturo e affidabile per la città, ha redatto uno Studio di Fattibilità (nel seguito SdF) per l'ampliamento del sistema tramviario prevedendo la realizzazione di altre 7 tratte per ulteriori circa 66 km di linee misurate a singolo binario.

Nella prima parte della procedura concorsuale è stata sviluppata una proposta di sistema di trasporto pubblico che, senza compromettere la vivibilità dello spazio urbano, costituisce un elemento per la costruzione di una città di rango metropolitano funzionale, efficiente e sostenibile. La proposta è stata ammessa alla seconda fase della procedura concorsuale.

Con lo sviluppo della presente proposta progettuale sono state recepite le indicazioni formulate dalla Commissione Giudicatrice al termine del primo grado del concorso. Lo studio di fattibilità è stato redatto in conformità alle previsioni del bando di concorso ed è costituito da elaborati descrittivi, tecnici e grafici come da disciplinare di concorso.

INTERCONNESSIONE CON GLI ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO URBANO

La rete tramviaria sarà innestata all'interno del più ampio organismo del trasporto pubblico della città di Palermo, relazionandosi tanto con i sistemi di mobilità veloce metropolitana che con i sistemi di trasporto su gomma urbani ed extraurbani, ponendo in essere una infrastruttura di trasporto organica e intermodale che collegherà e renderà accessibili i centri nevralgici della città, i poli universitari e ospedalieri, i quartieri periferici e alle borgate marinare. Il sistema integrato di trasporti pubblici sarà articolato su quattro livelli:

- **METROPOLITANO:** costituito dal “passante ferroviario” che collega importanti Comuni a Sud e a Nord di Palermo con la stazione ferroviaria Palermo Centrale/Brancaccio e con l'Aeroporto Falcone Borsellino;
- **DISTRIBUTIVO:** interno al nuovo centro città costituito dal cosiddetto “anello ferroviario”;
- **DI PENETRAZIONE:** costituito dal sistema tramviario che rende accessibile l'intera città;
- **DELL'ULTIMO MIGLIO:** realizzato con trasporto su gomma, autobus, car e bike sharing.

7. DESCRIZIONE DEI LAVORI

La proposta progettuale elaborata per la prima fase concorsuale rispettava le principali indicazioni dello SdF proponendo, in variante di tracciato, la realizzazione di due percorsi circolari, Bonagia e Mondello, utili per ampliare l'area di servizio ed ottimizzare la funzionalità del sistema. Inoltre proponeva il prolungamento della tratta C, lungo Corso Tukory fino alla Stazione Centrale e una deviazione a servizio del quartiere San Filippo Neri/ZEN.

La scelta di alternare tramvia e metro-tramvia era stata studiata in relazione alle caratteristiche degli ambienti urbani interessati dal passaggio della linea, con particolare attenzione per le aree ad alta densità edilizia e di valore storico-artistico, in modo da minimizzare l'impatto sulla città costruita e garantire una adeguata permeabilità dei tracciati. In riferimento al deposito era stata individuata un'ubicazione alternativa presso l'ex scalo merci Sampolo che aumentava la funzionalità del sistema.



La proposta dei tracciati è stata sostanzialmente condivisa dalla Commissione Giudicatrice di Primo Grado che ha richiesto la riunificazione dei tratti a singolo binario di attraversamento dei quartieri San Filippo Neri e ZEN e, unica variante rispetto alla ns. proposta progettuale, il passaggio di una linea a singolo binario da via Ruggero Settimo e via Cavour e, conseguentemente, l'eliminazione della linea a singolo binario su via Emerico Amari.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PRIMA FASE

Tratta “A” (Via Balsamo / Via Croce Rossa) - Lo SdF prevedeva per la tratta A un percorso lineare a doppio binario, dalla Stazione Centrale a piazza Giovanni Paolo II, sviluppato lungo via Roma, via E. Amari, via Libertà e via Croce Rossa. Assumendo le osservazioni pervenute in sede di *Debàt Public* e condividendo, almeno in parte, la proposta FIAB, nella prima fase del concorso è stata proposta una variante di tracciato mirata a ridurre l'impatto sulla rete viaria e, al contempo, aumentare l'efficienza del servizio e l'ampiezza dei bacini di utenza.



Dopo aver percorso a doppio binario il tratto su via Roma, da piazza Giulio Cesare (Stazione Centrale) a via E. Amari, i binari si sdoppiano. Il binario in direzione Nord proseguirà a senso unico attraverso piazza L. Sturzo, via B.G. Puglisi, via Carini, via Generale C.A. Dalla Chiesa, via M. di Villabianca, via M. di Roccaforte, piazza Don Bosco, piazza Leoni, viale del Fante e Via de Gasperi fino a piazza Papa Giovanni Paolo II. Il binario in direzione Sud, a partire da piazza Papa Giovanni Paolo II, percorrerà via Croce Rossa, l'intero viale della Libertà e, recependo le indicazioni della Commissione Giudicatrice, Via Ruggero Settimo, e via Cavour riportandosi su via Roma in direzione Sud, verso la Stazione Centrale.

Tratta “B” (Stazione F.S. Notarbartolo / Giachery) - Lo SdF prevedeva la realizzazione di un tratto a doppio binario dalla Stazione Notarbartolo fino all'incrocio con via Libertà. Nella prima fase del concorso lo scrivente concorrente ha proposto di anticipare alla prima fase funzionale dei lavori parte della tratta F già prevista su via Duca di Verdura conseguendo i seguenti risultati:

- Connettersi alla tratta A direzione Nord su Via Marchese di Villabianca;
- Accedere al nuovo deposito Giachery;
- Anticipare l'entrata in servizio del nodo di interscambio con l'anello ferroviario alla stazione Giachery;
- Incrementare il bacino di utenza servito, intercettando i poli di attrazione scolastici (Istituto Tecnico Industriale Vittorio Emanuele III, Liceo Classico Giuseppe Garibaldi, Liceo Scientifico Galileo Galilei), la sede centrale INPS, il centro polisportivo Avant Garden, il mercato popolare di via Montalbo e l'Arsenale della Real Marina, oggi Polo museale del mare.

Questa tratta è strutturalmente e funzionalmente connessa alla tratta in esercizio (linee 2, 3 e 4) a partire dalla Stazione Notarbartolo che costituisce una delle principali criticità della rete in esercizio con particolare riferimento ai disagi creati in termini di traffico veicolare e, più in generale, di vivibilità del sistema dei trasporti e delle aree da esso limitrofe. L'area presa in considerazione comprende il quadrilatero via Lazio, via Sciuti/via Terrasanta, Via Leonardo da Vinci e il tratto di viale regione Siciliana compreso tra gli svincoli Lazio e Leonardo Da Vinci.



Le indicazioni provenienti dai software di simulazione del traffico hanno consentito di formulare la seguente proposta funzionale:

- svincolo Viale Lazio: chiusura della rampa in ingresso su via Lazio;
- viale Lazio: confermato il senso unico in uscita dalla città. Abolizione della corsia riservata in direzione piazza Don Bosco;
- svincolo Piazza Einstein: realizzazione di un terzo livello dello svincolo dedicato al traffico veicolare di penetrazione urbana che consentirà **senza interferenze con le linee tramviarie** l'accesso alla città dei flussi di traffico provenienti da Nord e da Ovest;
- via Leonardo da Vinci/Notarbartolo e di Verdura: tratto tra le Piazze Einstein e Giachery senso unico in direzione mare.



Completa lo scenario, illustrato nella figura di sopra, l'istituzione di un senso unico in direzione Sud su via Uditore tra via Leonardo da Vinci e Viale Regione Siciliana.

Con questo nuovo assetto della viabilità di svincolo, via L. Da Vinci, via Notarbartolo e via Duca della Verdura saranno interamente percorse a senso unico di marcia verso il mare su due corsie spostando sul lato destro della carreggiata la sede tramviaria tra le piazze Ziino e Boiardo.

Tratta "C" (Corso Calatafimi / Via Basile / Stazione F.S. Orleans) - Lo SdF prevedeva la realizzazione del prolungamento dell'attuale tratta esistente su viale Regione Siciliana dallo svincolo Calatafimi, con importanti interferenze sul traffico veicolare, fino allo svincolo Basile. Qui era prevista la realizzazione di un sovrappassaggio per il binario di andata per l'attraversamento di viale Regione Siciliana mentre il binario di ritorno doveva inserirsi sulla bretella di immissione su viale Regione Siciliana esistente.

Tale soluzione realizzata attraverso opere ad alto impatto economico ed ambientale presentava, come evidenziato dallo stesso SdF, anche alcune criticità di ordine tecnico-ingegneristico, nonché elevati livelli di interferenza con il traffico veicolare.

L'approfondimento dello studio di fattibilità relativo a questa tratta ha consentito di superare le criticità presenti.

In particolare, in corrispondenza dello svincolo di corso Calatafimi, il tracciato proposto non impegnerà le esistenti rampe stradali, evitando ulteriori congestioni del traffico veicolare, e si svilupperà su sede propria, sovrappassando le rampe stradali di collegamento con la circonvallazione.

In corrispondenza con lo svincolo di Via Basile, già oggi non idoneo a smaltire il traffico rilevato nelle ore di punta a causa della ridotta distanza tra i punti di immissione da e per le rampe - condizione destinata ad aggravarsi per l'occupazione di parte della sede stradale da parte della sede tramviaria - è stato previsto di sostituire l'attraversamento su ponte con un doppio tunnel di sottopassaggio in corrispondenza dello stesso svincolo di via E. Basile. In questo modo si evitano ulteriori restringimenti di sezione stradale e interferenze con il traffico veicolare.

8. RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE

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 uno 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 siamo a livello di Concorso internazionale di progettazione, approfondire il problema delle interferenze tra sede tranviaria e sottoservizi.

I passi da effettuare in fase di progetto 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 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 piano altimetrico delle aree interessate;
- Indagini georadar a maglia fitta (strisciate longitudinali e trasversali);
- Rilievo dei pozzetti;
- Tomografia elettrica;
- Video ispezione;
- Saggi e/o sondaggi.

Il rilievo piano 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 elettro tomografiche 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 video ispezioni 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 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, secondo le modalità specifiche per le singole infrastrutture a rete.

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.

9. 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 commerciali presenti, come indicato in linea di massima nei successivi paragrafi.

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 adottate 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 al 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.

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;
- 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;

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. Infatti la scelta di attrezzature specialistiche come gli escavatori a risucchio o con testa fresante, sono dotati della potenza correlata all'attività specifica mentre, una macchina generica è progettata per il suo più gravoso uso che, nella generalità, è molto maggiore di quanto richiesto per l'esecuzione dei lavori in oggetto. In altre parole la scelta di elevata specializzazione delle macchine ed attrezzature evita che in cantiere siano presenti attrezzature comuni di potenza molto superiore al necessario con conseguenti maggiori emissioni sia di CO₂ che di rumore;
- Tutti i mezzi impiegati nella realizzazione delle opere saranno di ultima generazione e conformi alle normative Europee in materia di emissioni acustiche. Inoltre, ove possibile, i mezzi di cantiere saranno dotati di cingoli in gomma, al fine di ridurre le vibrazioni e la propagazione delle onde sonore ad alta frequenza. Il tempo di accensione dei mezzi sarà rigorosamente limitato al tempo di effettivo utilizzo in modo da ridurre al minimo le emissioni acustiche;
- 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 anche in deroga ai limiti del D.P.C.M. del 16 novembre 1997 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.

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.

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.

10. ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

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.).

ALLESTIMENTO CANTIERI

In questa fase sono state individuate n. 4 aree da destinare a Campi Base:

CANTIERE CAMPO BASE N. 1 – Sarà ubicato all’interno di una vasta area ubicata tra Via Sampolo e Via Duca di Verdura ove è prevista la realizzazione del Nuovo Deposito Giachery e, costituirà il principale campo base per lo sviluppo del progetto.

L’area, un tempo occupata dallo Stazione merci Ferroviaria di Sampolo, è recintata, delimitata rispetto alla città costruita con accessi carrabili diretti sulla piazza Giachery su una delle principali arterie per il traffico pesante lungo la direttrice porto – circonvallazione.

All’interno di detta superfice, è prevista l’installazione della principale logistica di cantiere al servizio delle tratte “A”, “B”, “F” e del Nuovo Deposito.

Per dettagli del lay-out vedi Allegato 1



CANTIERE CAMPO BASE N. 2 – Sarà ubicato all’interno di un’area dell’attuale svincolo Basile nel quadrante con accesso da Via Bachelet lungo la rampa dell’attuale innesto alla complanare di Viale Regione Siciliana in direzione Sud - Est.

Il cantiere verrà allestito all’interno dell’area verde oggetto di occupazione parziale della costruenda rampa per la modifica delle viabilità di svincolo.

All’interno di detta superfice, è prevista l’installazione della logistica di cantiere al servizio della tratta “C” e, in particolare per la realizzazione dei manufatti di attraversamento della Strada Statale direzione Sciacca e delle gallerie del Tram previste sotto viale regione Siciliana.

Per dettagli del lay-out vedi Allegato 2



CAMPO BASE N. 3 – Sarà ubicato all’interno di un’area in prossimità dell’incrocio tra Via Dell’Olimpo e Via P.v. 46. Il cantiere verrà allestito all’interno dell’area prospiciente le suddette viabilità dalle quali è previsto sia l’accesso che l’uscita sulle rispettive corsia di marcia lato dx.

All’interno di detta superfice, è prevista l’installazione della logistica di cantiere al servizio delle tratte “E” e “G”.

Per dettagli del lay-out vedi Allegato 3



CANTIERE CAMPO BASE N. 4 – Sarà ubicato all’interno di un’area in prossimità dell’incrocio tra Via Villa Grazia e Via San Filippo. Il cantiere verrà allestito all’interno di una area verde attualmente occupata parzialmente da deposito materiale inerte e da piantagioni di agrumeti.

All’interno di detta superfice, è prevista l’installazione della logistica di cantiere al servizio della tratta “D” e della principale opera del Ponte ad arco ribassato sul Fiume Oreto.

Per dettagli del lay-out vedi Allegato 4



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.

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico di ogni cantiere dovrà essere progettato nel pieno rispetto del D.M. n. 37 del 22.01.2008 (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).

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.

Per 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 le disposizioni della vigente normativa.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra per ogni cantiere, 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 tra 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 $n=R/R_t$, 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:

$S_p=S$	per S minore o uguale a 16 mm ²
$S_p= 16 \text{ mm}^2$	per S compreso tra 16 e 35 mm ²
$S_p=S/2$	per S maggiore a 35 mm ²

- 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 mm², 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.

GENERATORI AUTONOMI D'ELETTRICITÀ

Eventualmente nei cantieri per la realizzazione delle opere di che trattasi dovranno essere utilizzati gruppi elettrogeni della necessaria potenza per l'esecuzione dei lavori. Nel P.S.C. dovranno essere riportati l'ubicazione ed i criteri di installazione ed utilizzo dei gruppi elettrogeni, in particolare:

Ogni gruppo elettrogeno sarà del tipo insonorizzato, in modo da ridurre, per quanto tecnicamente possibile, direttamente alla fonte i rischi derivanti dal rumore.

La capacità del serbatoio dovrà essere proporzionata alla potenza del motore e comunque non dovrà essere superiore a 50 litri per potenze fino a 100 KW.

Il motore di ogni gruppo elettrogeno dovrà essere dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- Dispositivo automatico di arresto del motore sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o livello dell'olio lubrificante;
- Dispositivo automatico d'intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica;
- Il centro stella di ogni gruppo elettrogeno dovrà essere collegato efficacemente a terra in modo da realizzare un sistema di distribuzione di tipo TN;
- Subito a valle di ogni gruppo elettrogeno dovrà essere installato un interruttore generale, adeguato alla potenza utilizzata ed alla corrente di corto circuito massima dello stesso gruppo, al quale dovranno far capo a tutti i circuiti utilizzatori.

Dovranno essere comunque rispettate le disposizioni contenute nel Decreto 13 Luglio 2011 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”. con particolare riferimento:

- Al punto 4.3 comma a) il quale stabilisce che deve essere dotato di un dispositivo automatico di arresto del gruppo e/o unità per minima pressione di alimentazione del combustibile;

I gruppi elettrogeni mobili a corrente alternata a tensione superiore a 25 V, per alimentare altre apparecchiature e attrezzature nei siti di lavoro dovranno essere corredati di dispositivo di sicurezza ad alta sensibilità che rappresenta un'efficace sistema sostitutivo della messa a terra. Detto dispositivo, che limita le tensioni di contatto in caso di guasto a massa (involucro del generatore e dell'utilizzatore) dei conduttori o degli elementi in tensione, prima dell'inserimento degli utilizzatori dovrà essere sempre controllato, per quanto riguarda la sua efficacia, agendo sul relativo circuito di prova.

Per i gruppi elettrogeni da impiegare, di potenza superiore a 25 KW, secondo quanto previsto al punto 49 dell'Elenco delle attività soggette al controllo dei VV.FF. in base al D.P.R. n. 151 del 01 Agosto 2011, sarà istruita presso il Comando dei Vigili del Fuoco competenti per territorio la pratica per l'ottenimento della SCIA.

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.

MODALITÀ ESECUTIVE PER LA RECINZIONE DEI CANTIERI, GLI ACCESSI E LE SEGNALEGGIAMENTI

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.

Elenco dei documenti da conservare in cantiere

Il piano di sicurezza e di coordinamento, in considerazione della complessità dei lavori da eseguire, dovrà essere completato con gli specifici documenti che dovranno essere in dotazione dell'Impresa Appaltatrice dei lavori, secondo quanto richiesto dalla vigente normativa, di cui sono parte integrante ed indispensabile, in particolare:

- Certificato di conformità dell'impianto elettrico del cantiere;
- Libretto delle verifiche dei contenitori sotto pressione ove previsto;
- Copia del libretto di autorizzazione ministeriale dei ponteggi utilizzati;
- Verifica di resistenza delle opere provvisorie di protezione (parapetti, impalcati, ponteggi, opere di contenimento, ecc.);
- Misurazione del livello equivalente di esposizione al rumore a seguito di misurazioni strumentali;
- Registro degli operai esposti a rischio da rumore;
- Responso d'idoneità al lavoro specifico degli operai a seguito delle visite mediche;
- Libretto d'omologazione degli apparecchi di sollevamento (braccio di sollevamento installato su autocarro e autogrù) con relativo verbale di verifica annuale;
- Verbale di verifica annuale degli apparecchi di sollevamento;
- Certificato delle funi degli apparecchi di sollevamento e di imbraco dei carichi;
- Registro Infortuni vidimato dalla A.S.L. di ogni ditta interessata ai lavori;
- Denuncia all'I.S.P.E.S.L. dell'impianto di messa a terra del cantiere e relativi verbali di verifica;

- Schede tossicologiche delle sostanze pericolose e/o nocive utilizzate per le lavorazioni;
- Libretto uso e manutenzione delle macchine utilizzate in cantiere;
- Dichiarazione di conformità delle macchine alle disposizioni delle direttive macchine;
- Il cartello d'identificazione del cantiere;
- Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del Committente;
- Il Piano Operativo di Sicurezza dell'Impresa Appaltatrice;
- I Piani Operativi di sicurezza delle ditte subappaltatrici;
- I tesserini dei lavoratori di registrazione alla vaccinazione antitetanica;
- Copia della notifica preliminare da esporre in cantiere;
- Scheda di consegna al personale dei D.P.I.;
- Scheda obblighi dei lavoratori;
- Ordini di servizio per il personale;
- Verbali riunioni;
- Nomina del medico competente;
- Comunicazione alla ASL ed all'Ispettorato del lavoro del responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione;
- Verbale della riunione degli operai di designazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;
- Nomina degli addetti all'emergenza ed al pronto soccorso;
- Copie degli attestati del personale a secondo delle attribuzioni e competenze di partecipazione ai corsi specifici;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine.

11. MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE

MISURE GENERALI DI PROTEZIONE CONTRO IL RISCHIO DI SEPPELLIMENTO DA ADOTTARE NEGLI SCAVI

Qualora durante l'esecuzione dei lavori dovessero essere eseguiti scavi di 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.

MISURE GENERALI DI PROTEZIONE DA ADOTTARE CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO

Nel P.S.C. dovrà essere indicato dettagliatamente, a seconda 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 fermapièe 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 (sotto misure), 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 fermapièe 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;

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 CO₂). 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 OSSIAETILENICO

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 destinati a 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.

MISURE GENERALI DA ADOTTARE CONTRO GLI SBALZI ECCESSIVI DI TEMPERATURA

Il personale impiegato, soggetto a notevoli sbalzi di temperatura, dovrà essere provvisto nella stagione fredda di indumenti appropriati che dovrà utilizzare obbligatoriamente durante le ore di lavoro. Inoltre l'Impresa Appaltatrice dovrà fare in modo che il passaggio da ambienti freddi a quelli caldi e viceversa, dovrà avvenire sempre gradualmente. Nel P.S.C. dovranno essere indicate le situazioni ove dovranno essere attuate le suddette misure di prevenzione.

MISURE GENERALI DA ADOTTARE DURANTE LE LAVORAZIONI DI SCAVO

Tra le lavorazioni, presenti in questa tipologia di cantiere, sarà prevista una importante attività di scavo, in cui è possibile il rinvenimento di materiale o fonti inquinanti; per tal ragione sarà necessario approntare tutte le procedure adeguate per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori,

Durante la fase di scavo sarà opportuno delimitare l'area d'intervento mediante l'utilizzo di picchetti in tondino di ferro infisso nel terreno e fettuccia segnaletica di colore bianco rosso, inoltre lungo la recinzione verranno affissi i cartelli di avviso e pericolo previsti. Le prescrizioni generali sono:

- Adottare tecniche di scavo adeguate alle circostanze, e tali da garantire anche la stabilità di edifici ed opere preesistenti;
- Sul ciglio degli scavi dovranno essere vietati i depositi di materiali, il posizionamento di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli;
- Prima dell'esecuzione di lavori di scavo dovranno essere individuate e segnalate le aree destinate allo scarico e/o deposito del materiale di risulta o di materiale destinato alla lavorazione;
- L'impresa che dovrà effettuare movimentazioni e/o depositi indicherà nel POS le modalità per la realizzazione in sicurezza delle operazioni e le misure di coordinamento prescrittive per altre lavorazioni interferenti.

Durante l'organizzazione dell'area di cantiere si dovranno analizzare i seguenti aspetti:

- Le condizioni dei terreni e la loro preparazione che dovranno essere adeguati ai carichi previsti;



- L'individuazione di aree differenziate per le diverse tipologie di materiale tenendo conto dei lavori da svolgere;
- Il dimensionamento delle aree on riferimento alla quantità di materiale da depositare;
- La segnalazione delle aree e gestione delle protezioni durante e dopo le operazioni di scarico: lo scarico avverrà sotto sorveglianza di personale addetto alla segnalazione e all'ausilio nelle manovre;
- Durante le operazioni di scarico il personale addetto dovrà tenersi a distanza di sicurezza, e le protezioni dovranno essere sempre sufficienti a mantenere le condizioni di sicurezza;
- Il posizionamento di protezioni per le aree di deposito e la compattazione e sistemazione del materiale stesso dovrà essere fatto con continuità in relazione all'accumulo dei materiali, in modo da assicurare costantemente la stabilità dei materiali depositati.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà ottenere, ove previsti, i permessi necessari per il deposito.

Per la protezione di materiale o fonti inquinanti durante le lavorazioni di scavo, si possono scegliere i seguenti DPI:

- Mascherina antipolvere monouso;
- Respiratori semi-facciali dotati di filtro;
- Apparecchi respiratori a mandata d'aria

La scelta dell'uno o dell'altro DPI dovrà essere fatta in base ad un esame preventivo del tipo di pericolo presente.

Nel caso di deficienza di ossigeno occorrerà fare uso di autorespiratori (con bombole contenenti miscele di ossigeno).

Per i DPI dotati di filtri occorrerà sostituire gli stessi secondo quanto previsto dal libretto d'uso e comunque ogni qualvolta l'olfatto segnali odori particolari o quando si noti una diminuzione della capacità respiratoria.

Movimentazione manuale dei carichi

Nei cantieri l'organizzazione del lavoro dovrà essere tale che ogni lavoratore dovrà sollevare in linea di massima carichi con le seguenti caratteristiche:

- a) Peso non superiore a 30 Kg;*
- b) Facili da afferrare e non ingombranti;*
- c) Di equilibrio stabile con il contenuto senza il rischio di spostarsi;*
- d) Collocati nella giusta posizione per il sollevamento;*
- e) La struttura esterna sarà tale per consistenza e forma che in caso di urto non potrà provocare lesioni.*

I posti di lavoro saranno organizzati in modo che la movimentazione sia quanto più possibile sicura e sana.

I lavoratori addetti al sollevamento di carichi rilevanti saranno sottoposti a visita medica preventiva per constatare l'idoneità al lavoro e periodica stabilita dal medico competente per valutare lo stato di salute nel tempo. Inoltre essi dovranno avere una adeguata formazione sui criteri di sollevamento carichi.

RISCHIO DA RUMORE

Durante l'esecuzione dei lavori in ogni cantiere e sito di lavoro, gli operai saranno esposti al rumore causato dai macchinari dalle attrezzature utilizzate e dalla rumorosità di “fondo” il cui esatto valore dovrà essere periodicamente misurato, in funzione del quale dovranno essere applicate le disposizioni di prevenzione previste dal D. Lgs 277/91, in particolare:

- Dall'analisi dei dati rilevati tutti i valori della pressione acustica istantanea non ponderata dovranno essere inferiori a 140 dB(A);
- Per i lavoratori, la cui esposizione al rumore inferiore a 80 dB (A) è considerata a rischio di 0 livello, non dovranno essere attuate particolari precauzioni;
- Per i lavoratori, la cui esposizione al rumore compresa fra 80 e 85 dB (A) è considerata a rischio di I° livello, dovranno essere attuate le seguenti precauzioni:
 - Informazione ai lavoratori;
 - Attuazione di interventi per ridurre l'esposizione;
 - Controllo sanitario, se richiesto dei lavoratori;
 - Tenuta della cartella sanitaria per i lavoratori sottoposti a controlli.
- Per i lavoratori, la cui esposizione quotidiana al rumore compresa fra 85 e 90 dB (A) è considerata a rischio di II° livello, dovranno essere attuate le seguenti precauzioni:
 - Informazioni e formazione dei lavoratori;
 - Distribuzione dei presidi personali di protezione (cuffie antirumore appropriate);
 - Attuazione di interventi per ridurre l'esposizione;
 - Controllo sanitario, obbligatorio;
 - Tenuta della cartella a rischio;
 - Tenuta della cartella sanitaria.
- In casi eccezionali, per i lavoratori la cui esposizione quotidiana al rumore superiore a 90 dB (A) è considerata del III livello, oltre che applicare le misure di prevenzione di cui al precedente punto 4, dovrà essere chiesta deroga all'art. 43 del citato D.L.gs, alla ASL competente per territorio del cantiere.

A titolo preventivo nel P.S.C., dovrà essere riportata l'esposizione quotidiana personale dei lavoratori ipotizzati, ripartiti per gruppi omogenei, calcolata facendo riferimento ai tempi di esposizione e ai livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni la cui validità è riconosciuta.



ciuta dalla commissione preventiva infortuni.

12. 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 L:

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 L – GESTIONE DELLE INTERFERENZE TRA DITTE DIVERSE		
RIFERIMENTO	CONDIZIONI DI PERICOLO	MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE
A	1) Caduta di materiali dall'alto durante l'esecuzione di lavorazioni.	Evitare che operai possono trovarsi o transitare nei luoghi con pericoli di caduta di materiale dall'alto.
B	2) 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	3) 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	4) 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	5) 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	6) Promiscuo utilizzo di macchinari ed attrezzature eventualmente non regolamentari	Tutte le ditte che opereranno 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	7) 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 DPI.
H	8) 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.

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.

L'analisi delle interferenze è sinteticamente riportata nella tabella M dove sono indicate le misure di prevenzione da adottare al fine di ridurre i rischi dovuti alle interferenze individuate.

In tabelle successive, con riferimento alle indicazioni della tabella M, dovranno essere riportate le interferenze delle lavorazioni corrispondenti alle fasi di lavoro e coordinamento per ogni componente dell'opera.

TABELLA M - INTERFERENZA TRA LE LAVORAZIONI

INTERFERENZA	RISCHI AGGIUNTIVI	MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE
Interferenza (A) per condivisione della stessa area di lavoro.	Tutti i rischi propri della lavorazione eseguita in concomitanza.	Le lavorazioni devono iniziare solo quando quelle precedenti sono terminate. In alternativa dovranno essere considerati contemporaneamente presenti tutti i rischi di tutte le lavorazioni eseguite contemporaneamente, più eventuali rischi ulteriori da valutare caso per caso.
Interferenza (H) tra lavorazioni eseguite a differenti quote.	Rischi di caduta di materiale dall'alto per i lavoratori operanti al livello inferiore	Le aree di lavoro devono essere sufficientemente distanziate tra di loro, oppure le lavorazioni dovranno essere eseguite in tempi diversi onde eliminare la sovrapposizione.
Interferenza (M) tra macchine operanti nella stessa area.	Rischi di contatti accidentali tra le macchine e di lesioni agli operatori a terra.	Le aree di lavoro devono essere sufficientemente distanziate tra di loro, onde evitare che il raggio d'azione di una macchina invada il raggio d'azione dell'altra o le aree di transito dei lavoratori. In caso d'impossibilità d'applicazione della misura di prevenzione precedente, dovranno essere coordinate le manovre della macchina, disponendo un preposto addetto al controllo delle operazioni e fornendo a tutti i lavoratori, ed ai manovratori in particolare, specifiche istruzioni.
Interferenza (L) tra lavorazioni comportanti emissioni di agenti fisici e/o chimici.	Rischi di esposizione dei lavoratori agli agenti fisici e/o chimici dovuti alle lavorazioni.	Le aree di lavoro devono essere sufficientemente distanziate tra di loro in modo da ridurre i rischi di esposizione agli agenti fisici e/o chimici.

INTERFERENZE CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE

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.

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.

INTERFERENZE CON L'ESTERNO

LAVORAZIONE	INTERFERENZE	COORDINAMENTO
1) Demolizioni, pavimentazioni in lastroni, calcestruzzo cubetti di porfido e cigli marciapiedi.	1) Strade di accesso alle aree di lavoro utilizzate dagli autocarri.	1) Le ruote degli autocarri saranno pulite prima di uscire dal cantiere.
		2) I conduttori degli autocarri dovranno operare con la massima attenzione durante il transito sulle strade pubbliche.
		3) Durante l'accesso e l'uscita dei mezzi dalle aree di lavoro il traffico sarà regolamentato da una persona appositamente incaricata.
		4) Dovrà essere rispettata rigorosamente la viabilità e la segnaletica orizzontale e verticale del progetto esecutivo.
1) Demolizioni, pavimentazioni in lastroni, calcestruzzo cubetti di porfido e cigli marciapiedi.	2) Accesso di persone estranee ai lavori nei cantieri.	5) Dovrà essere vietato, se possibile, il transito di persone nelle zone limitrofe al cantiere.
		6) Le aree dei lavori dovranno essere rigorosamente recintate.
	3) Rumorosità delle lavorazioni nelle aree pubbliche: a causa delle macchine ed attrezzature	7) Saranno utilizzate macchine insonorizzate per quanto possibile per l'esecuzione dei lavori.
		8) Le strade per l'accesso alle aree di lavoro dovranno essere tutte perfettamente e continuamente pulite
1) Demolizioni, pavimentazioni in lastroni, calcestruzzo cubetti di porfido e cigli marciapiedi.	4) Polverosità delle lavorazioni nelle aree pubbliche:	9) Qualora se ne ravviserà la necessità l'area del cantiere sarà periodicamente inumidita.
		10) Le macchine operatrici non dovranno spaziare su aree esterne ai lavori.
2) Realizzazione della sede tranviaria, stradale, marciapiedi, ecc.	5) Operatività delle macchine necessarie alle lavorazioni.	11) In alternativa dovranno essere predisposti camminamenti protetti e dovranno essere delimitate le aree interessate.
		12) Ai manovratori delle macchine operatrici dovranno essere impartite specifiche istruzioni.

INTERFERENZE CON L'ESTERNO		
LAVORAZIONE	INTERFERENZE	COORDINAMENTO
	6) Rumorosità delle lavorazioni nelle aree pubbliche.	13) Saranno utilizzate macchine insonorizzate per quanto possibile per l'esecuzione dei lavori.
	7) Polverosità delle lavorazioni nelle aree pubbliche.	14) Le strade per l'accesso alle aree di lavoro dovranno essere tutte perfettamente e continuamente pulite.
		15) Qualora se ne ravviserà la necessità l'area del cantiere sarà periodicamente inumidita.
	8) Strade di accesso ai cantieri utilizzati dalle macchine.	16) Le ruote degli autocarri saranno pulite prima di transitare sulle aree pubbliche.
		17) I conduttori degli autocarri dovranno operare con la massima attenzione durante il transito sulle strade pubbliche.
		18) Durante l'accesso e l'uscita dei mezzi dalle aree di lavoro il traffico sarà regolamentato da una persona appositamente incaricata.
		19) Dovrà essere rispettata rigorosamente la viabilità e la segnaletica orizzontale e verticale del progetto esecutivo.
	9) Traffico pedonale nei pressi delle aree di lavoro sui marciapiedi e banchine.	20) Dovrà essere vietato, se possibile, il transito di persone nelle zone limitrofe al cantiere.
		21) Dovranno essere predisposti specifici camminamenti protetti per i pedoni transitanti nei pressi delle aree di lavoro.

INTERFERENZE CON L'ESTERNO		
LAVORAZIONE	INTERFERENZE	COORDINAMENTO
Fognature ed attraversamenti trasversali PPSS.	Strade di accesso alle aree dei lavori utilizzate dagli autocarri per l'approvvigionamento dei materiali.	Le ruote degli autocarri saranno pulite prima di transitare sulle aree pubbliche.
		I conduttori degli autocarri dovranno operare con la massima attenzione durante il transito sulle strade pubbliche.
	Accesso di persone estranee ai lavori nei cantieri.	Dovrà essere vietato, se possibile, il transito di persone nelle zone limitrofe al cantiere.
		Le aree dei lavori dovranno essere rigorosamente recintate.
	Rumorosità delle lavorazioni a causa delle macchine ed attrezzature utilizzate nelle aree pubbliche.	Saranno utilizzate macchine insonorizzate per quanto possibile per l'esecuzione dei lavori.
	Polverosità delle lavorazioni nelle aree pubbliche.	Le strade per l'esecuzione dei lavori dovranno essere tutte perfettamente continuamente pulite.
		Qualora se ne ravviserà la necessità l'area del cantiere sarà periodicamente inumidita.
Esecuzione degli impianti: Linea di contatto; Alimentazione della linea; Comando scambi; Telecomunicazioni;	Strade di accesso alle aree dei lavori utilizzate dagli autocarri per l'approvvigionamento dei materiali.	Le ruote degli autocarri saranno pulite prima di transitare sulle aree pubbliche.
		I conduttori degli autocarri dovranno operare con la massima attenzione durante il transito sulle strade pubbliche.
		Durante l'accesso e l'uscita dei mezzi dal cantiere il traffico sarà regolamentato da una persona appositamente incaricata.
Arredi urbani.	Accesso di persone estranee ai lavori nei cantieri.	Dovrà essere rispettata rigorosamente la viabilità e la segnaletica orizzontale e verticale del progetto esecutivo.
		Dovrà essere vietato, se possibile, il transito di persone in zone limitrofe al cantiere.
	Rumorosità delle lavorazioni a causa delle macchine ed attrezzature utilizzate nelle aree pubbliche.	Le aree dei lavori dovranno essere rigorosamente recintate.
		Saranno utilizzate macchine insonorizzate per quanto possibile per l'esecuzione dei lavori.

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 dell'art. 7 del D.P.R. 3 Luglio 2003, n. 222 (Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili) così come recepito integralmente dal D.Lgs. 81/08 allegato XV.

CRITERIO DI VALUTAZIONE DEI COSTI DELLA SICUREZZA

La determinazione dei costi della sicurezza dovrà tener conto delle seguenti categorie:

APPRESTAMENTI - ALLEGATO XV, PUNTO 4.1.1, LETTERA A) DEL DECRETO 81/08

- Baracche per servizi di cantiere
- Guardianie nei punti di accesso
- Recinzioni perimetrali di cantiere
- Accessi carrabili e pedonali
- Recinzioni con transenne e pannelli mobili prefabbricati
- Recinzioni e delimitazioni provvisorie in reti di polietilene o nastro segnaletico
- Transenne per delimitazioni provvisorie
- Andatoie e passerelle
- Parapetti
- Tavolati orizzontali di protezione e copertura
- Coperture di protezione postazioni di lavoro fisse
- Ponteggi
- Trabattelli

INFRASTRUTTURE - ALLEGATO XV, PUNTO 4.1.1, LETTERA A) DEL DECRETO

- Aree deposito materiali e rifiuti di cantiere
- Viabilità di cantiere
- Percorsi pedonali

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E D.P.I. - ALLEGATO XV, PUNTO 4.1.1, LETTERA B) DEL DECRETO

- Dispositivi di protezione collettiva
- Dispositivi di protezione individuale

IMPIANTI - ALLEGATO XV, PUNTO 4.1.1, LETTERA C) DEL DECRETO

- Impianti di terra e protezione contro le scariche atmosferiche
- Impianti di lavaggio ruote dei mezzi
- Illuminazione di cantiere e di emergenza

SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA - ALLEGATO XV, PUNTO 4.1.1, LETTERA D) DEL DECRETO

- Segnaletica di sicurezza
- Segnaletica di sicurezza stradale
- Attrezzature per il primo soccorso
- Mezzi estinguenti l'incendio

PROCEDURE PER SPECIFICI MOTIVI DI SICUREZZA - ALLEGATO XV, PUNTO 4.1.1, LETTERA E) DEL DECRETO

- Sistema per controllo accessi di cantiere
- Personale qualificato per particolari procedure
- Movieri
- Attività di Bonifica Ordigni Bellici (BOB)

MISURE DI COORDINAMENTO - ALLEGATO XV, PUNTO 4.1.1, LETTERA G) DEL DECRETO

- Riunioni di Coordinamento

14. FASCICOLO TECNICO

Il presente capitolo riporta le linee guida per la redazione del fascicolo tecnico. Esso, secondo quanto previsto dal D.Lgs 81/08, dovrà essere di valida guida per gli addetti, per quanto di competenza, in modo da stabilire orientativamente, in funzione della periodicità dei futuri interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della linea tranviaria, con le relative misure di sicurezza da attuare per i lavoratori impegnati. Per la conduzione dei futuri lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria ogni volta dovrà essere incaricato un tecnico responsabile di provata esperienza e capacità professionali il quale dovrà essere costantemente presente durante le ore di lavoro controllando che tutte le operazioni vengano eseguite nel pieno rispetto delle norme di prevenzione infortuni. Inoltre dovranno essere rispettate fedelmente le misure di sicurezza riportate nei precedenti capitoli di seguito elencati:

- Rischi trasmessi dall'ambiente esterno al cantiere.
- Rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente circostante.
- Misure generali di sicurezza e protezione

CONCETTO DI MANUTENZIONE

La manutenzione programmata si pone i seguenti obiettivi:

- Limitazione del decadimento funzionale;
- Contenimento del numero dei guasti accidentali;
- Affidabilità e continuità d'esercizio.

Le opere vanno tenute nelle migliori condizioni d'esercizio e di funzionalità con una corretta manutenzione. La trascuratezza di tale criterio può portare disservizi gravi, prolungati ed improvvisi, con notevoli danni per gli utilizzatori.

Il degrado della maggior parte dei componenti, con conseguente cedimento, è di solito rilevabile con ispezioni, controlli, misure e prove generalmente rimediabili con azioni di ordinaria manutenzione. La manutenzione deve quindi essere programmata tenendo presenti le prescrizioni fornite dai costruttori dei diversi componenti delle opere e per assicurare un esercizio corretto ed affidabile come richiesto dagli utilizzatori.

La manutenzione, nei limiti del possibile, deve avere carattere preventivo, realizzando un sistema di ispezioni periodiche programmate, che consenta di:

- Controllare lo stato dell'opera;
- Effettuare messe a punto, riparazioni e sostituzioni di parti in fase di deterioramento od in condizioni di non perfetto funzionamento.
- La manutenzione preventiva deve essere articolata su un programma ben preciso che si baserà sui seguenti fattori:
- Informazioni base sull'opera nell'insieme e sui singoli componenti;
- Punti da controllare dei singoli componenti e la periodicità dei controlli;
- Stato di ogni componente con evidenziati gli interventi e le eventuali carenze riscontrate;
- Programmazione degli interventi di manutenzione in relazione all'esercizio ed alla disponibilità;
- Preparazione di schede di manutenzione per la raccolta di dati ed appunti sui futuri inconvenienti;
- Scelta del personale addetto alle singole operazioni e la sua qualificazione;
- Scelta degli strumenti adatti ai controlli richiesti e degli attrezzi necessari;
- Scelta ed approvvigionamento delle parti di ricambio in funzione dell'esperienza e della tipologia delle opere.

ELABORAZIONE DEL PIANO DI INTERVENTI

Lo scopo della elaborazione del piano di interventi (Fascicolo Tecnico) è quello di definire per quali componenti dell'opera devono essere effettuati controlli ispettivi e quali devono essere le caratteristiche dei controlli stessi.

E' prevista la predisposizione di un supporto che possiamo indicare come “scheda a ispezione base”, atta a consentire di evidenziare in modo organico tutte le esigenze ispettive e le relative caratteristiche per ogni posizione sulla quale si dovrà intervenire con operazioni di controllo durante l'esercizio.

L'operazione iniziale nella fase di introduzione della procedura ispettiva consiste nella scelta delle posizioni funzionali per le quali è necessario sviluppare l'attività ispettiva.

Ad ognuna di esse sarà intestata una scheda del tipo suddetto, sulla quale saranno evidenziate le componenti specificatamente interessate.

Su ognuna delle componenti interessate, saranno indicati e contrassegnati i punti sui quali effettuare i controlli e, per ognuno di questi punti, saranno definite le specifiche caratteristiche di controllo:

- Tipo di operazione prevista;
- Descrizione del componente e del particolare suo punto sul quale effettuare il controllo;
- Tempo entro cui effettuare i controlli.

Per l'elaborazione dei piani operativi di manutenzione, si raggrupperanno le schede operative in insiemi razionali denominati “sentieri di ispezione”, che saranno costituiti dalle schede di ogni componente tipo dell'opera quale sottoinsieme del complesso.

Gli operatori addetti all'attività ispettiva dovranno:

- Effettuare le operazioni assegnate, seguendo l'ordine di successione prefissato per ogni sentiero;
- Spuntare le operazioni fatte/non fatte;
- Registrare, se previsto, le misurazioni effettuate.

Nel caso in cui l'esecuzione di un controllo evidenzia un'anomalia che comporti l'esigenza di uno specifico intervento manutentivo, l'operatore dovrà indicare sulla scheda “Scheda ispezione base”, nell'apposito spazio:

- Il carattere dell'intervento;
- L'anomalia riscontrata;
- Le presunte cause dell'anomalia.

Al termine delle operazioni di manutenzione, le schede saranno consegnate al responsabile di manutenzione, il quale, ricevendo le segnalazioni di anomalia, provvederà ad emettere le disposizioni per l'esecuzione dei lavori.

A titolo di esempio si riportano nei successivi paragrafi le tipologie di interventi di manutenzione della linea tranviaria.

15. ARMAMENTO E TRAZIONE ELETTRICA

Al fine di garantire il più elevato standard di sicurezza della circolazione tranviaria e la regolarità di servizio, è necessario sottoporre tutti i componenti strutturali ed impiantistici del sistema ad un rigoroso complesso di operazioni volta a rilevare ed eliminare prontamente i difetti derivanti dall'usura o da cause accidentali. Tale complesso di operazioni, che definiremo programma di sorveglianza e manutenzione, si può convenientemente aggregare nelle seguenti attività:

- Attività di sorveglianza, consistente nell'effettuazione di visite e controlli periodici, eventualmente con effettuazione di verifiche e misure;
- Attività di riparazione dei guasti, che consiste nell'esecuzione di interventi immediati in caso di riscontro di anomalie improvvise ed eccezionali;
- Attività di manutenzione ordinaria o sistematica, consistente in un certo numero di operazioni da effettuarsi a scadenza fissa, al fine di mantenere i componenti del sistema nello stato iniziale di efficienza e funzionalità;



- Attività di manutenzione straordinaria, consistente in tutte quelle operazioni che si ritiene necessario effettuare, sulla base dei risultati dell'attività di sorveglianza, per ripristinare le condizioni di efficienza e funzionalità dei componenti del sistema, per i quali l'attività di manutenzione ordinaria non è sufficiente a garantirne la conservazione a tempo indefinito.

Nei prossimi paragrafi descriveremo le attività del programma di sorveglianza e manutenzione separatamente per:

- L'armamento;
- L'impianto di alimentazione per la trazione elettrica;

Non sarà descritta, per ovvie ragioni, l'attività di riparazione dei guasti, le cui operazioni, peraltro, possono facilmente essere ricondotte a quelle ricadenti nelle attività di sorveglianza e di manutenzione ordinaria.

SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE DELL'ARMAMENTO

SORVEGLIANZA - Le operazioni di controllo effettuate con più frequenza sul binario sono le seguenti:

- Serraggio di caviglie, bulloni, chiodi, organi di attacco;
- Misura dello scartamento;
- Misura del dislivello trasversale;
- Verifica della portanza delle dalle.

MANUTENZIONE ORDINARIA - Le operazioni di manutenzione ordinaria sono raggruppate in quella che si definisce *Revisione generale sistem-atica* del binario. Il ciclo di revisione generale previsto dalla rete tranviaria è di quattro anni. Alcuni apparecchi di deviazione, per le condizioni di posa o per l'intensità del traffico, sono assoggettati a cicli di revisione più frequenti.

Le operazioni comprese nella Revisione generale sistematica sono le seguenti:

- | | |
|--|--|
| • Misurazioni preliminari; | • Correzione delle luci di dilatazione; |
| • Scopertura del binario; | • Rettifica del livello longitudinale e trasversale; |
| • Ricambio delle dalle di supporto binari; | • Rincalzatura delle traverse; |
| • Verifica e rinserraggio degli organi di attacco; | • Sostituzione elementi fonoassorbenti; |
| • Verifica e correzione dello scartamento; | |

In ciascuno dei tre anni in cui, tra un ciclo e l'altro, non si esegue la revisione generale, vengono effettuate le operazioni dette di livellamento sistematico, consistente nelle seguenti operazioni:

- Regolazione del livello trasversale e longitudinale delle dalle di supporto binari;
- Revisione, lubrificazione e stringimento degli organi di attacco e di giunzione;
- Allineamento del binario;
- Regolarizzazione delle luci di dilatazione.

MANUTENZIONE ORDINARIA - Tra le più importanti operazioni di manutenzione straordinaria vi sono:

- | | |
|--|--|
| • Il risanamento della linea tranviaria; | • Il rinnovamento o rifacimento del binario. |
|--|--|

SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO T.E.

SORVEGLIANZA - Le operazioni rientranti nell'attività di sorveglianza sono le seguenti:

- | | |
|---|---|
| • Visite e controlli a vista con frequenza mensile: | • Partitori di tensione; |
| • Linea di contatto; | • Circuito di ritorno; |
| • Pali, mensole, tiranti, blocchi di fondazione; | • Circuito di terra; |
| • Regolazioni automatiche; | • Collegamenti equipotenziali; |
| • Mensole snodate; | • Ogni altro elemento che possa interessare i lavori di manutenzione. |
| • Segnaletica te; | • Visite e controlli con frequenza semestrale: |
| • Ancoraggi alle opere murarie; | • Verifica degli isolatori. |
| • Protezioni e messe a terra; o sospensioni ed ormeggi; | • Visite e controlli con frequenza annuale: |
| • Isolatori; | • Misura dell'altezza l.d.c.; |
| • Trefolo ceramico; | • Misura della poligonale l.d.c.; |
| • Conduttori; | • Misura dell'usura dei fili di contatto. |
| • Pendini, cavallotti; | • Visite e controlli con frequenza biennale: |
| • Alimentatori, sezionatori, ecc.; | • Verifica efficienza degli impianti di terra. |

MANUTENZIONE ORDINARIA - Le operazioni di manutenzione ordinaria sono a frequenza annuale. Tali operazioni sono le seguenti:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| • Manutenzione delle parti tensionabili; | • Franchi elettrici minimi; |
| • Altezza, pendenze e poligonazione delle l.d.c.; | • Manutenzione delle parti a terra: |
| • Funi portanti; | • Ancoraggi; |
| • Giunzioni; | • Reti di protezione dalle linee te; |
| • Morsetti; | • Circuito di ritorno te; |
| • Isolatori; | • Connessioni alle rotaie; |
| • Sezionatori; | • Valvole di tensione e diodi; |
| • Organi di sospensione; | • Collegamenti di terra; |
| • Complessi di regolazione automatica e ormeggi; | • Pali e blocchi di fondazione; |
| • Trefolo ceramico; | • Mascherine monitorie; |
| • Attrezzature metalliche; | |

MANUTENZIONE ORDINARIA - Di seguito si riportano i più importanti interventi di manutenzione straordinaria:

- Rifacimento di tutte le sospensioni;
- Trattamenti protettivi dei sostegni della te;
- Sostituzione di sezionatori, commutatori, ecc.;
- Sostituzione dei fili di contatto;
- Sostituzione dei conduttori di energia e di terra;
- Sostituzione delle attrezzature metalliche ed isolanti;
- Sostituzione degli agganci.

16. IMPIANTI IS, IFM, DS E TT

Nei prossimi paragrafi descriveremo le attività del programma di sorveglianza e manutenzione separatamente per:

- L'impianto di segnalamento (IS);
- L'impianto di illuminazione e forza motrice (IFM);
- L'impianto diffusione sonora e di teletrasmissioni (DS e TT).

SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO IS

SORVEGLIANZA - Le operazioni di controllo effettuate con frequenza generalmente mensile sono le seguenti:

CONTROLLI A VISTA

- Deviatoi
- Stabilità del telaio al passaggio di un tram, il regolare appoggio degli aghi sui cuscinetti di scorrimento e lo stato di pulizia e di lubrificazione dei cuscinetti stessi;
- Serraggio delle caviglie e chiavarde dell'armamento e l'assenza di corpi estranei tra aghi e controaghi, sotto la tiranteria e in corrispondenza dei dispositivi per la manovra in emergenza;
- Fissaggio della bulloneria degli organi di attacco della cassa di manovra e della tiranteria;
- Integrità degli isolanti dei tiranti di manovra e controllo, nonché degli zatteroni (che non devono poggiare sul basamento);
- Assenza di deformazione dei tiranti, delle zampe e delle appendici relative;
- Esistenza di copiglie e perni nelle sedi previste;
- Stabilità e la chiusura del coperchio della cassa di manovra e della cassetta terminale;
- Integrità della guaina del cavo flessibile;
- Visibilità dell'eventuale striscia rossa di indicazione di intallonabilità;
- Regolare applicazione dei piombi ad aletta;
- Integrità dei collegamenti di terra delle cassette metalliche e la pulizia delle piazzole. Segnali:
- Visibilità delle luci;
- Integrità degli eventuali segnali indicatori ausiliari;
- Stato degli organi di attacco dell'attrezzatura di sostegno;
- Integrità del collegamento di terra.

CIRCUITI DI BINARIO:

- Integrità dei collegamenti longitudinali e trasversali;
- Stato dei collegamenti relativi all'alimentazione e alla ricezione;
- Assenza di sbavature sul piano di rotolamento in corrispondenza dei giunti isolati;
- Assenza di contatti accidentali con terre e collegamenti TE;
- Assenza di corpi metallici estranei;
- Visibilità della numerazione della cassette e lo stato della loro verniciatura;
- Assenza di surriscaldamenti sui collegamenti delle connessioni induttive.

VERIFICHE E MISURE - Verifiche dei parametri funzionali dei deviatoi, con cadenza mensile e/o trimestrale:

- Misure dell'assorbimento di corrente durante le manovre;
- Verifica del regolare accostamento dell'ago al contrago con misure dello spazio d'aria durante manovre successive;
- Verifica del corretto funzionamento del motore e misure della corrente di assorbimento durante manovre con impedimento costituito da spessore tra ago e controago;
- Misura del gioco tra faccia interna del gancio dell'ago accostato e il bordo della suola del contrago;
- Misura della corsa dell'ago discosto dopo la quale il gancio dell'ago accostato libera il relativo aggancio;
- Misura dell'usura della suola della rotaia in corrispondenza dei ganci. Rilievo dei parametri caratteristici dei segnali luminosi, con periodicità annuale;
- Misura delle tensioni di alimentazione alla morsettiera del complesso di alimentazione;
- Misura delle tensioni delle lampade;
- Misura della corrente assorbita dalle lampade;
- Misura delle tensioni dei relè.



RILIEVO DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DEI CIRCUITI DI BINARIO:

- Controllo della tensione primaria del trasformatore;
- Verifica della tensione ai morsetti dell'avvolgimento di campagna del relè a disco;
- Controllo della corretta eccitazione del relè a disco dopo aver misurato la tensione locale direttamente sulla contropiastra del relè;
- Verifica della corretta eccitazione del relè a disco nelle peggiori condizioni di alimentazione;
- Controllo del valore di shunt in ricezione verificando che risulti non inferiore ai limiti ammessi in condizione di massima tensione di alimentazione e minima conduttanza di dispersione.

MISURA ANNUALE DELL'ISOLAMENTO DEI CAVI IS;

Verifiche alle batterie di accumulatori con periodicità trimestrale ed annuale:

- Misura della tensione e della corrente di carica in tampone;
- Misura della corrente, della tensione (iniziale e finale) e della durata per la scarica parziale;
- Misura delle tensione (iniziale e finale) e della densità dell'elettrolita in ogni singolo elemento, unitamente ai rilievi di cui sopra per l'operazione di scarica e ricarica a fondo.

Verifiche tecniche periodiche con cadenza triennale sugli impianti IS:

- Verifica dello stato manutentivo delle apparecchiature;
- Controllo di risultati dei rilievi eseguiti sugli enti ed effettuazione di prove e misure a campione;
- Controllo della visibilità dei segnali;
- Verifica a campione della efficacia dei “cortocircuiti” chiusi neutri”;
- Verifica delle tabelle delle condizioni;
- Prova di simulazione di condizioni discordanti ed incompatibili.

MANUTENZIONE ORDINARIA - Nella manutenzione ordinaria sono compresi tutti gli interventi previsti o prevedibili tenendo conto delle visite e verifiche periodiche effettuate.

Le operazioni in questione comprendono la normale sostituzione dei materiali e dei componenti inaffidabili, logori, difettosi ed usurati. La manutenzione degli enti di cabina riguarderà:

- La sala relè;
- Il banco di comando;
- La centralina di alimentazione.

Per quanto riguarda gli enti di linea, le operazioni da effettuare saranno le seguenti:

- Messa a punto dei deviatori, pulizia delle piazzole e di tutte le parti elettriche e meccaniche delle casse di manovra, lubrificazione, elettromagneti, dei dispositivi di fine manovra, ecc.;
- Verifica dei segnali alti luminosi, con controllo degli organi di attacco, verifica della tenuta delle guarnizioni, pulizia delle parti ottiche, verifica dei complessi di alimentazione, ecc.;
- Ritocchi di verniciatura, rifacimento della segnaletica delle sigle identificative.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA - Tra le più importanti operazioni di manutenzione straordinaria dell'impianto IS vi sono:

- La sostituzione delle apparecchiature (casse di manovra, relè, segnali, ecc.);
- Le prove di tallonamento delle casse di manovra elettrica da deviatoio con dianometro a morsa;
- La sostituzione delle tavole di orientamento dei segnali;
- La sostituzione delle cuffie dei segnali.

SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO IFM

SORVEGLIANZA - Le operazioni rientranti nell'attività di sorveglianza dell'impianto IFM sono le seguenti:

- Visite e controlli a vista con frequenza generalmente trimestrale consistenti in:
- Controllo delle integrità della struttura dei locali o dei manufatti delle cabine elettriche di trasformazione, comprese le vasche di raccolta olio dei trasformatori; il controllo dell'integrità dei sezionatori con verifica della rispondenza con le segnalazioni ottiche e lo schema di alimentazione; il controllo dell'integrità degli interruttori e dei trasformatori;
- Controllo dello stato dei collegamenti all'impianto di terra;
- Controllo della presenza di infiltrazioni d'acqua o umidità negli apparecchi illuminanti;
- Esame dello stato degli ancoraggi alle opere murarie, o verifica dello stato di conservazione dei cartelli monitori; o esame dello stato delle verniciature;
- Controllo dello stato dei cunicoli e delle canalette;
- Esame di ogni altro elemento (ad esempio presenza di piante, rami, corpi estranei, ecc.) che possa interessare i lavori di manutenzione o possa, comunque, rendersi utile per prevenire danni agli impianti.
- Verifiche e misure prove annuali sugli olii dei trasformatori e degli interruttori delle cabine di trasformazione;
- Taratura annuale dei relè ampercronometrici degli interruttori mt e a verifica della simultaneità dell'apertura e chiusura dei contatti degli interruttori MT, con la misura della loro resistenza elettrica;
- Verifica semestrale del valore del fattore di potenza, da effettuarsi con l'ausilio degli strumenti da quadro o portatili;
- Prove biennali di isolamento sui motori, dell'apparato elettrico frenante e sui cavi di alimentazione degli apparecchi di sollevamento.
- Verifica di legge
- Verifica biennale di efficienza degli impianti di terra;

- Verifica biennale di efficienza degli impianti di illuminazione.

MANUTENZIONE ORDINARIA - Le operazioni di manutenzione ordinaria sono a frequenza annuale, biennale, semestrale, trimestrale o mensile. Manutenzione annuale degli enti nelle cabine di trasformazione, comprendente:

- La revisione dei sezionatori MT con verifiche e regolazioni sulla rispondenza dei blocchi, sull'efficienza dell'accoppiamento delle lame, dei leverismi di comando e del complesso di apertura e chiusura automatica;
- La revisione degli interruttori MT con messa a punto, pulizia, e verifica del corretto funzionamento.
- Per gli interruttori in olio è importante che il livello dell'isolante venga mantenuto entro i limiti segnalati dal costruttore, accertando l'esistenza di eventuali perdite. In occasione delle operazioni di manutenzione si provvederà al prelievo dell'olio per prove ed analisi;
- La revisione dei trasformatori MT/bt con serraggio delle connessioni e pulizia delle macchine e del luogo di contenimento, per il quale assume rilevante importanza il mantenimento delle giuste condizioni ambientali. Sui trasformatori in olio si effettua anche la sostituzione dei sali igroscopici e la prova dei relè di temperatura e a gas. Per i trasformatori in resina, va posta particolare attenzione al rispetto della corrispondenza di posizione delle barrette atte a realizzare la variazione percentuale di tensione nel secondario;
- La pulizia dei quadri MT/bt, con verifica dell'efficienza dei collegamenti (compresi gli innesti degli interruttori estraibili), degli interblocchi e dei circuiti ausiliari;
- La verifica dell'efficienza degli isolatori, degli scaricatori e dei collegamenti all'impianto di terra;
- La pulizia del locale cabina.

Manutenzione annuale degli impianti di piazzale, comprendente:

- La verifica dell'efficienza dei collegamenti elettrici dei quadri, con pulizia esterna ed interna degli stessi;
- La verifica dell'efficienza dei collegamenti elettrici dei quadri dei sistemi di alimentazione degli armadi, con pulizia esterna ed interna degli stessi e del contenitore del trasformatore di isolamento;
- La verifica dell'efficienza dei collegamenti all'impianto di terra di tutti gli enti per cui sono previsti, con rifacimento di quelli poco affidabili;
- La verifica dell'efficienza e riordino di tutti gli elementi del circuito di terra, ovvero pozzetti, dispersori, connessioni, e conduttori (dal dispersore o dall'eventuale collegamento al circuito di ritorno te agli enti collegati);
- Il controllo dello stato di conservazione dei cartelli indicatori in corrispondenza dei dispersori.

Manutenzione annuale degli impianti nei fabbricati, comprendente:

- La verifica generale e messa a punto dei gruppi elettrogeni di emergenza, con la regolazione dei dispositivi di avviamento;
- Le misure e le prove sulle batterie di accumulatori, sia del tipo a vasi apribili che ermetici, compresa la verifica delle tensioni con prova di carica e scarica. In particolare, sulle batterie a vasi ermetici è prevista la misura della tensione a gruppi di elementi accessibili;
- La verifica dell'efficienza dei collegamenti elettrici dei quadri, con pulizia esterna ed interna degli stessi;
- La verifica dello stato di conservazione dei cablaggi elettrici e degli apparecchi illuminanti installati in locali destinati al pubblico o a servizi di particolare importanza (biglietterie, dirigenti movimento, ecc.).
- Sostituzione biennale delle lampade per tutti i tipi di proiettori da esterni e apparecchi di illuminazione interni installati in locali destinati al pubblico o a servizi di particolare importanza;

Operazioni di manutenzione semestrale:

- Pulizia dei locali delle cabine di trasformazione e dei gruppi elettrogeni;
- Verifica dello stato dei gruppi di continuità statici con pulizia filtri, rilevamento surriscaldamenti e prove dei circuiti di allarme e della tensione di uscita dell'inverter con alimentazione di riserva;
- Verifica dell'efficienza degli apparecchi illuminanti autonomi di emergenza installati nel rispetto della normativa antinfortunistica;
- Operazioni di manutenzione trimestrale:
- Misura della densità dell'elettrolita e della tensione degli elementi accumulatori delle batterie a vasi apribili, con protezione a mezzo di vaselina neutra, serraggio dei morsetti, parziale scarica sull'impianto in esercizio con verifica del regolare ciclo di carica e controlli sull'efficienza dell'impiantistica del locale.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA - Di seguito si elencano alcuni esempi tipici di lavori di manutenzione straordinaria degli impianti IFM:

- La sostituzione di trasformatori;
- La spazzolatura, il trattamento antiruggine e la verniciatura completa dei sostegni (torri faro, paline, ecc.);
- Il rifacimento completo degli impianti di terra.

SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DS E TT

SORVEGLIANZA - Le operazioni occorrenti per la sorveglianza dell'impianto DS e TT sono le seguenti:

- Visite e controlli a vista;
- Per le centrali telefoniche, il controllo della selezione e del segnale di chiamata;
- Per le batterie di accumulatori, il controllo del valore della tensione di esercizio, l'integrità degli elementi e dei relativi collettori, il controllo del livello dell'elettrolita ed l'eventuale rabbocco con acqua distillata;
- Per i sistemi terra-tram, il monitoraggio con personal computer della rete di supervisione;
- Per i posti di lavoro telefonici, le prove di chiamata e di conversazione su ciascun circuito attestato verso altri telefoni collegati e la verifica del regolare funzionamento delle lampade;
- Per le centraline tv, le prove di funzionamento e la verifica delle segnalazioni ed degli allarmi;
- Per le telecamere per tv, il controllo dell'alimentazione e del funzionamento;
- Per gli armadi di permutazione e di sezionamento, il controllo degli scaricatori e dei fusibili;



- Per il sistema terra-tram una corsa prova mensile a bordo di un locomotore (andata e ritorno).

Verifiche e misure sulle centrali automatiche

- Verifica degli scaricatori a la taratura dei fusibili degli attacchi utente e dei traslatori;
- Verifica della parzializzazione dei preselettori (ps) e di efficienza della resistenza d'abilitazione;
- Verifica della commutazione automatica delle macchine segnali;

Verifiche e misure sui sistemi trasmissivi e terra-tram:

- Verifiche mensili per accertare l'efficienza dei sistemi, con particolare riguardo alle curve di equalizzazione, da effettuarsi su apparecchiature nelle centrali amplificatrici e su amplificatori e rigeneratori posati lungo linee.

Verifiche e misure annuali dei parametri caratteristici dei cavi:

- Misura del grado di isolamento di ogni conduttore verso terra e verso gli altri, tra due teste terminali con esclusione delle coppie alle quali sono derivate apparecchiature in tratta;
- Verifica dello stato dei canotti isolanti per imbocco dei cavi o delle fibre e della fuoriuscita di miscela dalle teste;

Verifiche trimestrali e annuali alle batterie di accumulatori:

- Misura della tensione e della corrente di carica in tampone;
- Misura della tensione (iniziale e finale), della corrente e la sua durata per la scarica parziale;
- Rilievo della tensione (iniziale e finale) e della densità dell'elettrolita di ogni singolo elemento unitamente ai rilievi di cui sopra per l'operazione di scarica e ricarica a fondo.

MANUTENZIONE ORDINARIA - Le operazioni di manutenzione ordinaria sugli impianti DS e TT sono le seguenti:

- Manutenzione ordinaria a frequenza semestrale
- Per i posti telefonici centralizzati, la pulizia dei contatti e la regolazione del ritardatore, la verifica del regolare funzionamento dei selettori, delle segnalazioni ottiche e della pulsantiera;
- Per le centraline amplificatrici e i rigeneratori di linea, la lubrificazione della guarnizione di tenuta e la verifica dell'integrità meccanica del pozzetto o della colonnina;
- Per le telecamere, la verifica del funzionamento del diaframma e della messa a fuoco elettronica e manuale.

Manutenzione ordinaria con frequenza annuale:

- Per le centrali telefoniche, la revisione generale delle macchine segnali, la verifica della parte meccanica, la pulizia e lubrificazione banchi PS, la pulizia e verifica dei contatti di tutti i relé sui traslatori, la pulizia e la verifica dei contatti di tutti i relé sui complessi aggiuntivi e sui selettori mischiatori, lo smontaggio, l'allineamento e la misura della pressione dei braccetti dei selettori, la pulizia dei contatti e le prove di funzionamento del pannello del posto, del pannello tastiera, del pannello concentrazione, delle chiavi e dei tasti dei posti operatore;
- Per il percorso dei cavi, la rimozione detriti e la verifica della relativa canalizzazione con ripristino delle parti danneggiate;

Verifiche e misure sui sistemi trasmissivi e terra-tram:

- Verifiche e misure annuali, semestrali e mensili per accertare l'efficienza dei sistemi, con particolare riguardo alle curve di equalizzazione, da effettuarsi su apparecchiature nelle centrali amplificatrici e su amplificatori e rigeneratori posati lungo linee.

Verifiche e misure annuali dei parametri caratteristici dei cavi:

- Misura del grado di isolamento di ogni conduttore verso terra e verso gli altri, tra due teste terminali con esclusione delle coppie alle quali sono derivate apparecchiature in tratta;
- Verifica dello stato dei canotti isolanti per imbocco dei cavi o delle fibre e della fuoriuscita di miscela dalle teste;

Verifiche trimestrali e annuali alle batterie di accumulatori:

- Misura della tensione e della corrente di carica in tampone;
- Misura della tensione (iniziale e finale), della corrente e la sua durata per la scarica parziale;
- Rilievo della tensione (iniziale e finale) e della densità dell'elettrolita di ogni singolo elemento unitamente ai rilievi di cui sopra per l'operazione di scarica e ricarica a fondo.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA - Rientrano nell'attività di manutenzione straordinaria le seguenti operazioni:

- La sostituzione di (almeno 100 m) di cavo telegrafico;
- La riverniciatura completa di tutte le strutture metalliche di supporto e/o contenimento di apparecchiature;
- La revisione degli organi meccanici di quadri dei preselettori, selettori di gruppo, selettori di linea e selettori commutatori con i relativi banchi e dei cablaggi nelle centrali telefoniche automatiche;
- Le operazioni di bilanciamento per l'intera estensione compresa tra testate terminali di cavi principali;

Per la manutenzione delle apparecchiature degli impianti DS e TT occorrerà far riferimento anche ai manuali d'uso e manutenzione forniti dalle case costruttrici.

SCHEDA DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA

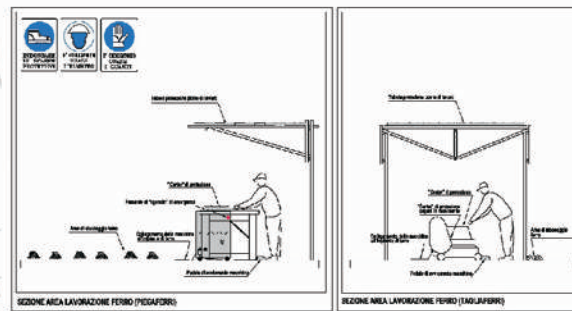
Con riferimento all'allegato XVI del D.Lgs 81/08 dovranno essere riportate nel P.S.C. la scheda descrittiva dell'opera, le schede di manutenzione ordinaria e straordinaria con i dati relativi all'equipaggiamento in dotazione dell'opera; gli interventi periodici da eseguirsi ed in linea di massima i rischi che si potranno incontrare e le misure di sicurezza da attuare relativamente alle macchine ed attrezzature per la manutenzione.



ALLEGATO 1 LAY-OUT CANTIERE CAMPO BASE 1 TRATTA "A", "B", "F" E NUOVO DEPOSITO GIACHERY

LEGENDA

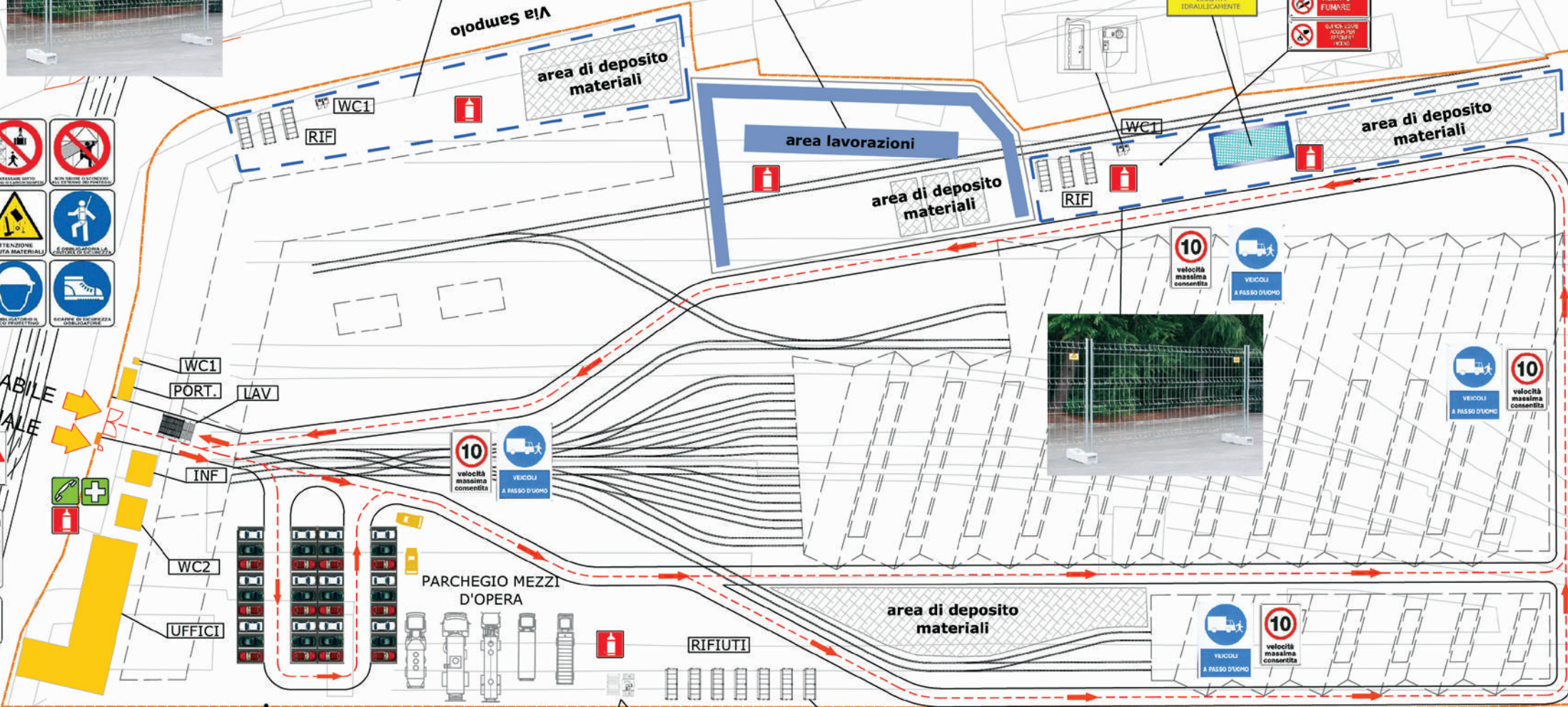
- WC BAGNO CHIMICO
- LAV IMPIANTO LAVAGGIO
- PORT. MOD. PREF. PORTINERIA
- INF MOD. PREF. INFERMERIA
- WC2 CELLE BAGNO MOD. PREF.
- UFFICI MOD. PREF. SERVIZI
- RIF CASSONE METALLICO RIFIUTI



INGRESSO CARRABILE
INGRESSO PEDONALE



Via Duca della Verduzza



Recinzione con tavolato in legno da montare all'interno dell'attuale recinzione del lotto

DEPOSITO CARBURANTE



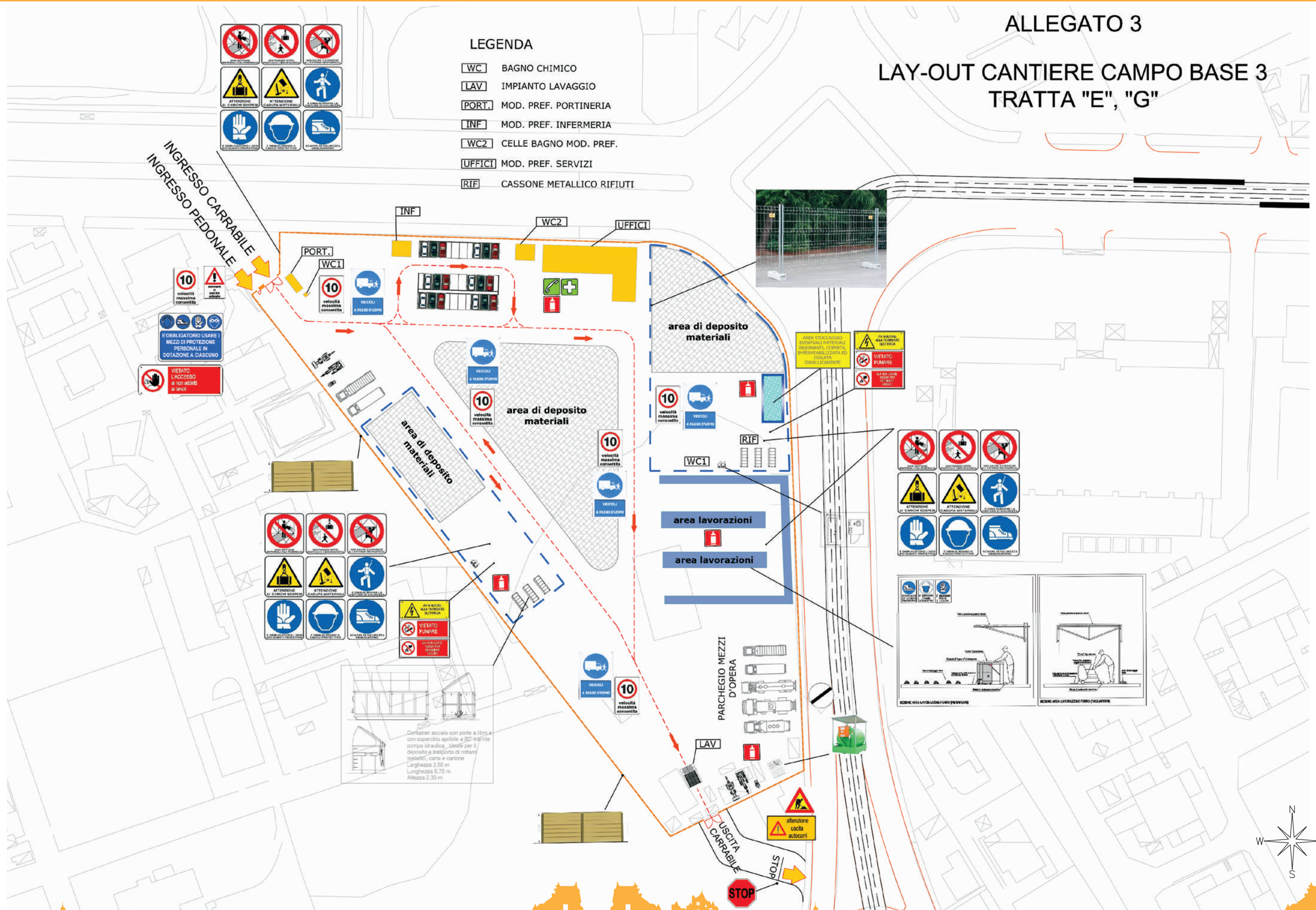
ALLEGATO 2

LAY-OUT CANTIERE CAMPO BASE 2 TRATTA "C", MANUFATTO DI ATTRAVERSAMENTO S.S. DIR. SCIACCA E GA TRAM



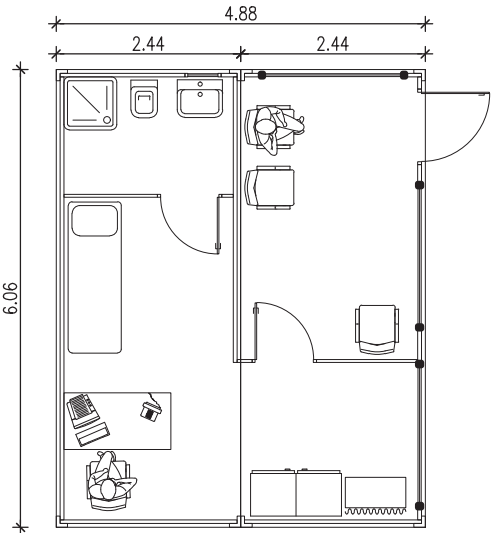
ALLEGATO 3

LAY-OUT CANTIERE CAMPO BASE 3 TRATTA "E", "G"

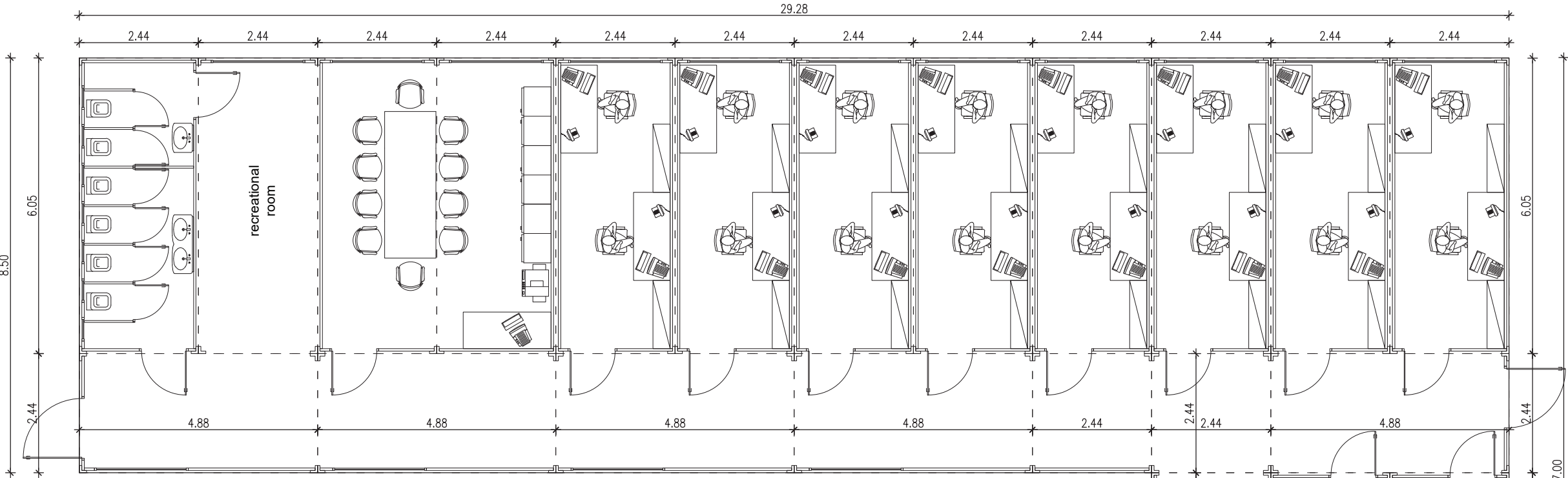


LAY-OUT CANTIERE CAMPO BASE 4
TRATTA "D", E PONTE AD ARCO
RIBASSATO SU FIUME ORETO

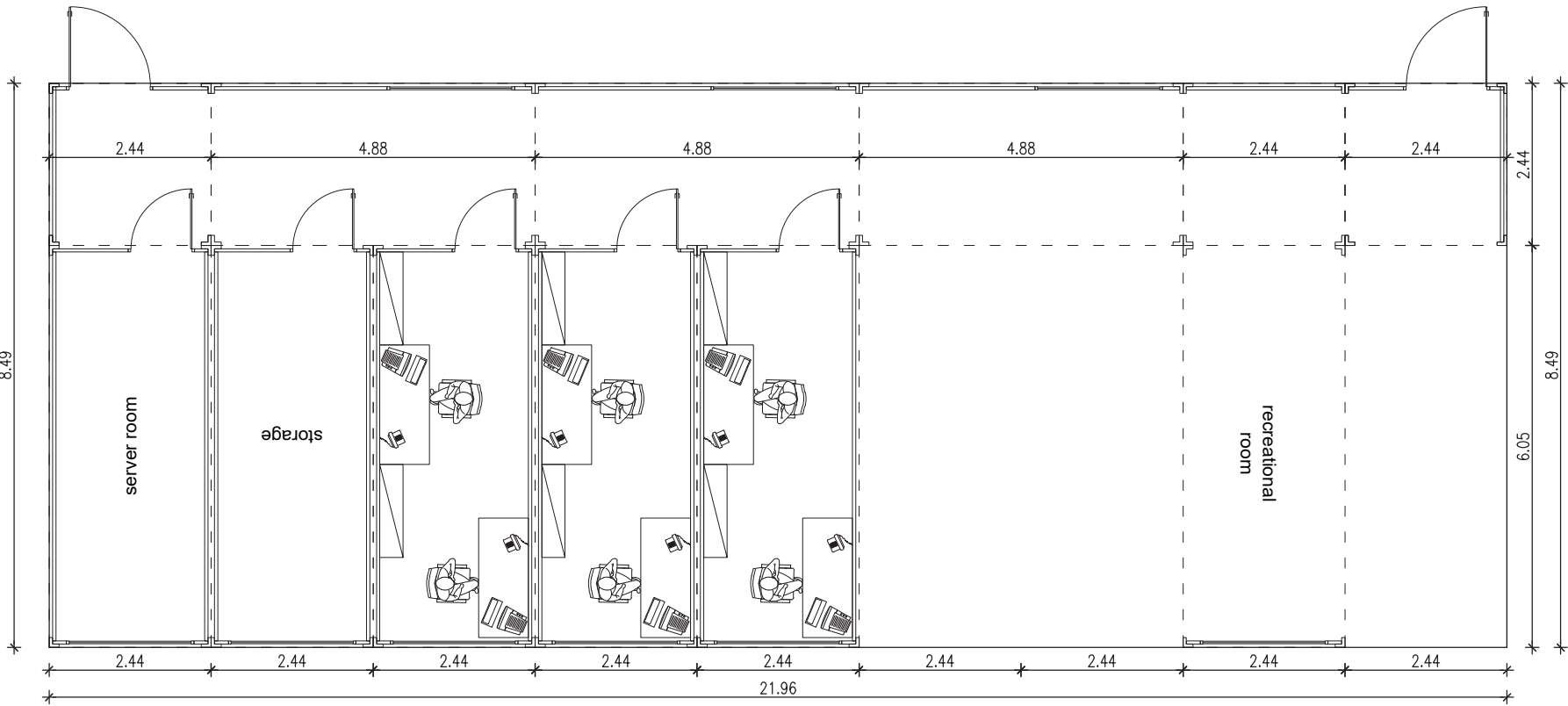




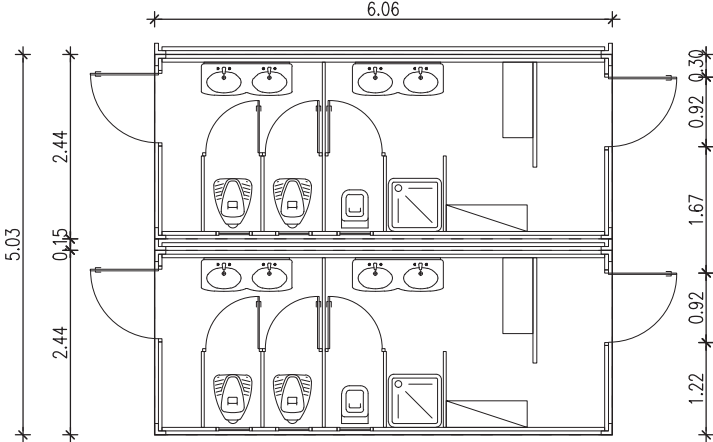
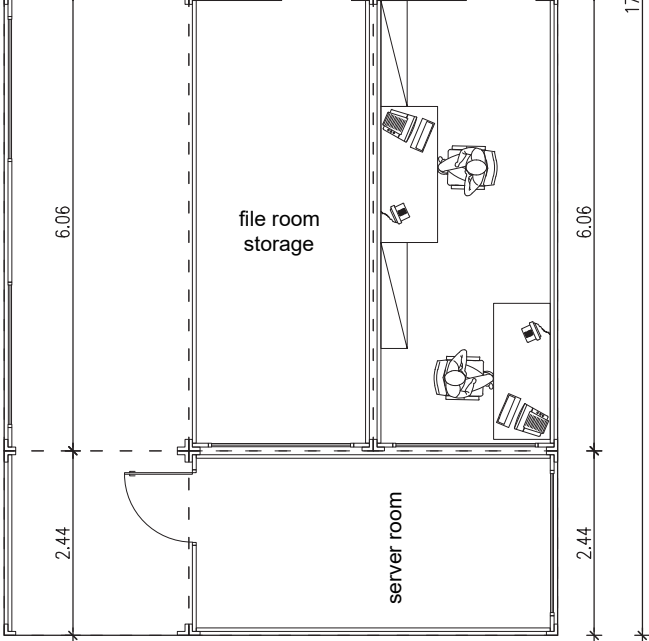
MODULO PREFABBRICATO
INFERMERIA CAMPI BASE



SCHEMA DI BARACCATURE DI CANTIERE
SERVIZI - CAMPO BASE "1" - "3" - "4"



SCHEMA DI BARACCATURE DI CANTIERE
SERVIZI - CAMPO BASE "2"



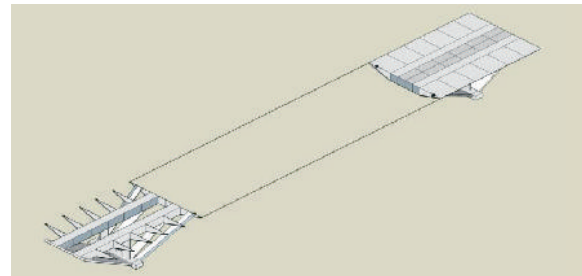
MODULO PREFABBRICATO
SERVIZI IGIENICI CAMPI BASE

PONTE AD ARCO RIBASSATO SU FIUME ORETO

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA CON RIFERIMENTO ALLE SCELTE PRELIMINARI INDIVIDUATE

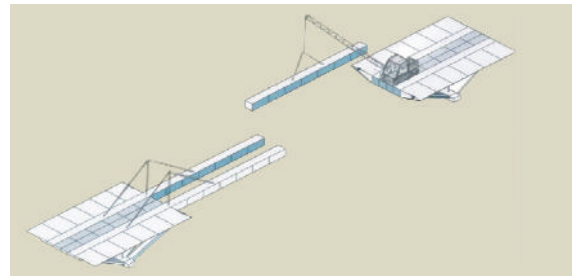
La soluzione scelta, per i motivi generali esposti nel documento R.1, prevedevano la realizzazione di un ponte sostanzialmente del tipo "ad arco ribassato" e impalcato intermedio. Dal punto di vista costruttivo questo schema strutturale richiede che il montaggio dell'impalcato sia antecedente a quello degli archi, poiché questi ultimi non sono auto/stabili.

Allo scopo abbiamo progettato per l'impalcato un sistema misto: travi e archi.



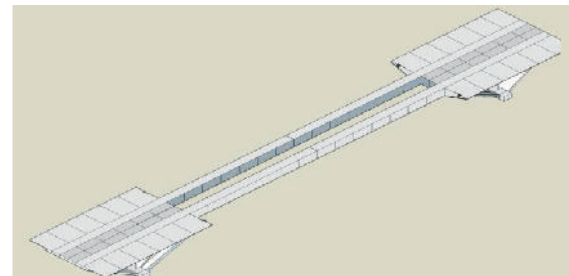
SCHEMA 2

La costruzione inizia con le strutture verso le spalle, complete di pile, travi in acciaio e soletta (*schema2*).



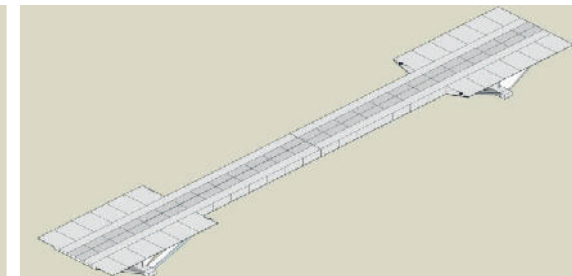
SCHEMA 3

Poi si mettono in opera prima le travi a cassone centrali, procedendo a sbalzo dalle due strutture auto stabili realizzate in prossimità delle spalle (*schema3*).



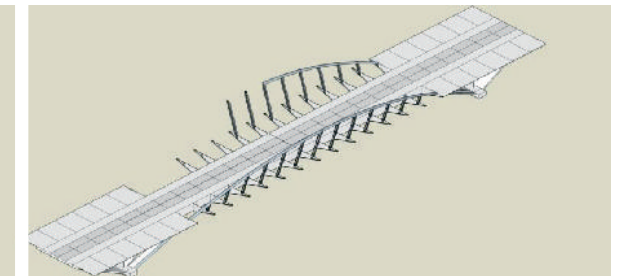
SCHEMA 4

Si congiungono le travi a cassone in mezzzeria (*schema4*).



SCHEMA 5

Si getta il solaio tra di esse (*schema5*).



SCHEMA 6

Si completa la struttura metallica mettendo in opera i traversi, gli sbalzi laterali, i pilastri-tiranti e il corrente dell'arco (*schema 6*). Completa la struttura il getto in c.a. collaborante.

CANTIERE

Il metodo costruttivo sposto prima, prevede la localizzazione di due aree di cantiere (a nord e a sud) con caratteristiche simili.

L'area a monte, oltre ai servizi generali, dovrà prevedere aree di stoccaggio e montaggio delle parti metalliche (lunghezza massima 50m).

L'area immediatamente a valle, deve consentire la realizzazione delle opere di fondazione e sottofondazione (A) nonché delle pile (B).

Sopra di essa verrà varata e assemblata la prima porzione di impalcato (A).

I puntoni (D) e l'impalcato (E) saranno varati da monte.

In pratica le uniche "aree di cantiere" necessarie sono quelle indicate nella figura a lato: infatti le ulteriori operazioni di costruzione consistono tutte in vari e operazioni in quota, senza occupare spazio a terra.

Le procedure di costruzione basano la sicurezza sul lavoro su un accurato studio preliminare di tutte le fasi di costruzione che accerti:

- a) La stabilità statica in ogni fase parziale
- b) La definizione dei mezzi d'opera
- c) La definizione precisa dei compiti delle squadre dei prestatori d'opera
- d) I tempi e la concatenazione delle lavorazioni

A valle di ciò, il compito del RSC, è quello di controllare lo scrupoloso adempimento di quanto sopra e la gestione degli imprevisti.

Alcune operazioni sono di routine, altre sono al quanto ardite (specialmente i vari e gli assemblaggi in quota).

Per questo ultimo le riunioni di istruzione preliminari sono essenziali.

