



SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO DI TIPO FILOVIARIO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. DOMENICO MENNA

IL PROGETTISTA
ING. TIZIANO PANATO

VALIDATO
ING. ALESSANDRO ZAGO

APPROVATO
ING. DOMENICO MENNA

DATA VALIDAZIONE

DATA APPROVAZIONE

ACCORDO QUADRO REALIZZAZIONE DI PARCHEGGI SCAMBIATORI DENOMINATI PARK EST E OVEST A SERVIZIO DELLA FILOVIA DI VERONA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA-ECONOMICA PARCHEGGIO OVEST - LOTTO 1

ELABORATO
03.SIC.RE.01.0

PIANO PRELIMINARE
DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

DATA EMISSIONE
31 Luglio 2023

SCALA
—

NOME FILE
PARK OVEST.PFTE.03.SIC.RE.01.0

0 31 Luglio 2023

Prima stesura

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA MODIFICA
CONSULENZE SPECIALISTICHE - SERVICE DI PROGETTO :		
Progettazione stradale		
		
Ing. Maurizio Fabbiani		
via Camuzzoni, 1 - VERONA		
e-mail: info@infratecsrl.it		
tel. 045 8101737		

Sommario

PREMESSA	2
1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
2. METODOLOGIA OPERATIVA ADOTTATA	Errore. Il segnalibro non è definito.
3. ANAGRAFICA DEI LAVORI	6
3.1 Oggetto dei lavori	6
3.2 Anagrafica del cantiere	6
3.3 Soggetti coinvolti	6
3.4 Periodo di intervento	6
4. STATO DI FATTO DEI LUOGHI OGGETTO DI INTERVENTO	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.1 Svincolo Sommacampagna - tangenziale	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.2 Via Sommacampagna	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.3 Le linee di trasporto pubblico	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.4 Le piste ciclabili	Errore. Il segnalibro non è definito.
5. DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI	7
5.1 Descrizione delle opere	7
5.2 Opere complementari	7
5.2.1 Rete idraulica di raccolta acque meteoriche	7
5.2.2 Protezione tralicci	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2.3 Muri recinzione	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2.4 Illuminazione pubblica	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2.5 Barriere di Sicurezza	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2.6 Segnaletica Stradale	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2.7 Opere a Verde	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.3 Interferenze	7
5.4 Disponibilità delle aree	Errore. Il segnalibro non è definito.
6. ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DEL CANTIERE	8
7. INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ LAVORATIVE	10
8. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ED AZIONI DI DIMINUZIONE/RIDUZIONE DELLO STESSO	19
9. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PROBABILI DEL CANTIERE IN OGGETTO	21
9.1 Rischi connessi tra l'ambiente esterno ed il cantiere	21
9.2 Rischi connessi con gli impianti di cantiere	25
9.3 Rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno	25
10. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI CONNESSI ALLE LAVORAZIONI	26
11. INDICAZIONI E PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PRELIMINARI	27
12. MISURE DI PREVENZIONE DEI RISCHI	28
13. MISURE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE	32
14. MISURE PER LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI	33
15. TEMPO DI ESECUZIONE E CRONOPROGRAMMA	35
16. MISURE DI COORDINAMENTO NELLE SOVRAPPOSIZIONI DELLE FASI LAVORATIVE	35
17. STIMA DEGLI ONERI INERENTI ALLA SICUREZZA	36
17.1 Analisi dei costi per la sicurezza	36

1. PREMESSA

Il presente documento riguarda il **Piano Preliminare di Sicurezza e Coordinamento del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica PFTE dei Parcheggio Scambiatore Ovest del Filobus di Verona** redatto da Veneto Strade SpA per conto del Committente da AMT3 SpA in base alla convenzione sottoscritta con il Comune di Verona. Il Progetto del Parcheggio Est è denominato come Lotto 2 in base all'Accordo Quadro sottoscritto da Veneto Strade con l'Impresa esecutrice Maggio 2022.

In particolare, di seguito vengono fornite le prime indicazioni per la realizzazione in sicurezza dei lavori in oggetto ed una preliminare valutazione degli **Oneri della Sicurezza** in conformità all'Allegato I7 art. 15 del D.Lgs 36/20023 "Codice degli Appalti" con i contenuti minimi di cui al citato articolo-.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà essere redatto in sede di Progetto Esecutivo in conformità a quanto previsto dall'art. 100 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. e quindi dall'Allegato XV e dovrà contenere idonea stima analitica dei costi della sicurezza, previa analisi dei rischi presenti e predisposizione delle misure per la sicurezza; il fascicolo dell'opera sarà redatto secondo l'Allegato XVI allo stesso Decreto.

Nel seguito viene quindi fornita un'analisi preliminare del rischio mediante l'evidenziazione dei rischi specifici per ogni singola lavorazione, al fine di garantire il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori e degli utenti. I contenuti del presente documento dovranno essere ampliati ed integrati nell'ambito della redazione del Progetto Esecutivo. Tutti i soggetti interessati dal lavoro, maestranze e figure responsabili, dovranno essere resi edotti sui rischi specifici e sulle misure di sicurezza previste.

Il piano di sicurezza subirà l'evoluzione necessaria all'adattamento alle esigenze reali e concrete del cantiere, tenendo conto dell'utilizzo comune di impianti, attrezzature, mezzi logistici e di protezione collettiva. Il Piano di Sicurezza, che sarà sviluppato in fase di Progetto Esecutivo, prenderà in considerazione ed approfondirà la salvaguardia dell'incolumità delle maestranze addette ai lavori.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E METODOLOGIA OPERATIVA

Normativa di Riferimento

- D. Lgs. 36/2023 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- L.123/2007 "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia";
- D. Lgs. n.81/2008 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- Legge 2 agosto 2008, n. 129 (Legge di conversione del D.L. 03 giugno 2008, n. 97);
- Legge 6 agosto 2008, n. 133 (Legge di conversione del D.L. 25 giugno 2008, n. 112);
- Legge 27 febbraio 2009, n. 14 (Legge di conversione del D.L. 30 dicembre 2008, n. 207);
- Legge 7 luglio 2009, n. 88 (Suppl. Ordinario n. 110/L).

Metodologia Operativa

Sarà cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione CSP redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento secondo quanto prescritto al paragrafo 2 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. vedi Contenuti minimi dei Piani di Sicurezza nei cantieri temporanei o mobili. In particolare dovrà riportare:

a) l'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con:

- 1) l'indirizzo del cantiere;
- 2) la descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;
- 3) una descrizione dell'opera [...];

b) l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza [...];

- c) una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;
- d) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento:
 - 1) all'area di cantiere [...];
 - 2) all'organizzazione del cantiere [...];
 - 3) alle lavorazioni [...];
- e) le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni [...];
- f) le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi [...] di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva [...];
- g) le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;
- h) l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori [...] i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;
- i) [...] il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;
- j) la stima dei costi della sicurezza [...].

Saranno inoltre riportati nel PSC:

II. [...] il tipo di procedure complementari e di dettaglio al PSC stesso e connesse alle scelte autonome dell'impresa esecutrice, da esplicitare nel POS.

III. [...] le tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria [...] un profilo altimetrico e una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno o il rinvio a specifica relazione se già redatta.

In riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni, il PSC conterrà:

Area:

- a) [...] presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- b) [...] presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere (esercizio ferroviario);
- c) [...] rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante (disgaggio).

Organizzazione:

- a) le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- b) i servizi igienico-assistenziali;
- c) la viabilità principale di cantiere;
- d) gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- e) gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- f) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102 [Consultazione dei rappresentanti per la sicurezza];
- g) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c) [Obblighi del coordinatore per l'esecuzione dei lavori- Coordinamento];
- h) le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- i) la dislocazione degli impianti di cantiere;
- j) la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- k) le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- l) le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

Lavorazioni:

Il coordinatore per la progettazione suddivide le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sotto-fasi di lavoro, ed effettua l'analisi dei rischi presenti, con riferimento all'area e alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze, ad esclusione di quelli specifici propri dell'attività dell'impresa, facendo in particolare attenzione ai seguenti:

- a) al rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- b) al rischio di seppellimento da adottare negli scavi;
- c) al rischio di caduta dall'alto;
- d) al rischio di insalubrità dell'aria nei lavori in galleria;
- e) al rischio di instabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria;
- f) ai rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
- g) ai rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
- h) ai rischi derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura;
- i) al rischio di elettrocuzione;
- m) al rischio rumore;
- n) al rischio dall'uso di sostanze chimiche.

Per ogni elemento dell'analisi il PSC contiene:

- a) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, vanno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi;
- b) le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto alla lettera a).

In riferimento alle interferenze tra le lavorazioni ed al loro coordinamento:

- a) Il coordinatore per la progettazione effettua l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni, anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice o alla presenza di lavoratori autonomi, e predispone il cronoprogramma dei lavori. [...].
- b) In riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, il PSC contiene le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni; nel caso in cui permangano rischi di interferenza, indica le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo tali rischi.
- c) [...].
- d) Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, sono definite analizzando il loro uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi.

Preliminarmente alla stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento, sarà attuato il seguente processo di verifica iniziale:

1. Acquisizione dei dati inerenti al progetto esecutivo;
2. Collaborazione con i progettisti affinché le scelte progettuali effettuate comportino, in fase d'esecuzione, l'utilizzo di sistemi e di materiali che, oltre a garantire qualità costruttive, consentano la realizzazione dell'opera in totale sicurezza;
3. Sopralluogo dei siti oggetto dell'intervento per valutare eventuali variazioni intervenute nel frattempo (dopo i sopralluoghi preliminari e di rilievo topografico già eseguiti);
4. Valutazione dettagliata dei rischi e delle criticità emerse in fase di progetto definitivo (traffico, scavi, accessibilità, impatti sulle aree esterne, ecc.) e stesura di una Relazione di prevenzione in sede d'elaborazione del progetto esecutivo dell'opera da proporre al Progettista per eliminare tali criticità;
5. Riesami intermedi con il gruppo di progettazione, validazione ed emissione del PSC.

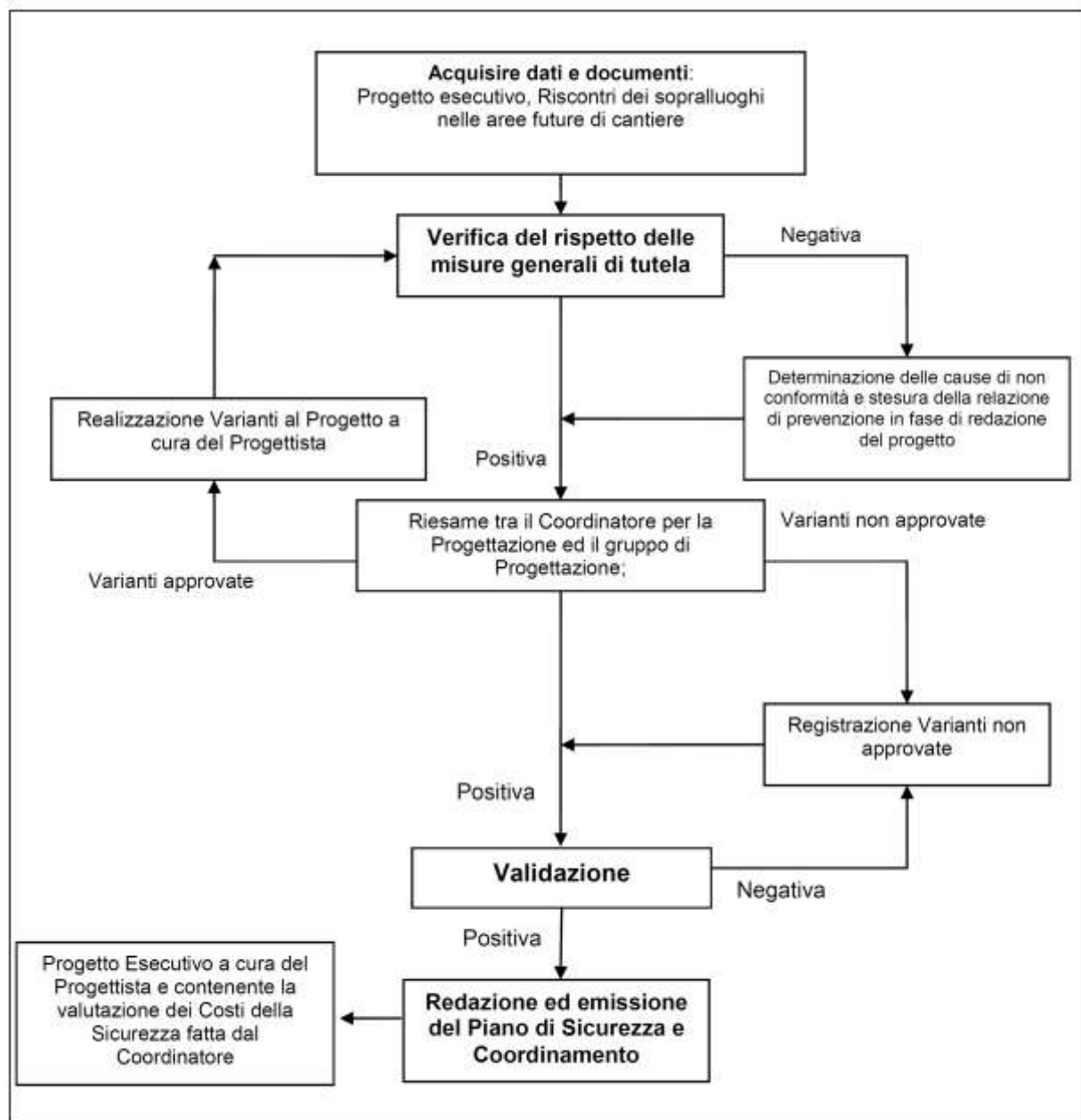


Figura 1 Schema adottato per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)

3. ANAGRAFICA DEI LAVORI

3.1 Oggetto dei lavori

Le opere in oggetto consistono nella realizzazione del Parcheggio Scambiatore Est del Filobus di Verona come da elaborati di progetto allegati in base alla convenzione sottoscritta da AMT SpA con Veneto Strade SpA e successivo Accordo Quadro con l'Impresa esecutrice del Maggio 2022.

3.2 Anagrafica del cantiere

Schematicamente i dati dell'opera disponibili al momento si possono così riassumere:

Località di intervento	Area di VR Ovest fra ia Ca di Cozzi e viale Caduti del Lavoro
Committente	Veneto Strade SpA per conto di AMT SpA e Comune di Vr
Natura dell'opera	Strade, parcheggio e Impianti di servizio

3.3 Soggetti coinvolti

Responsabile dei Lavori	Da nominare
Progettista	Ing. Alessandro Zago - Veneto Strade
Responsabile integrazione prestazioni specialistiche	Ing. Tiziano Panato – Veneto Strade SpA
Responsabile del Procedimento	Ing. Domenico Menna – AMT SpA
Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione CSP	Da nominare

3.4 Periodo di intervento

Data presunta di consegna lavori:	2026
Durata presunta dei lavori:	1 anno

4 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

4.1 Descrizione delle opere

Con quanto premesso, come da elaborati allegati, il **Parcheggio Ovest** comprende le seguenti opere

- La realizzazione dell'asse stradale principale a due corsie in entrata/uscita da via Ca' di Cozzi lungo il perimetro sud dell'area MONTRE fino all'area parcheggio, la strada ha uno sviluppo di 130m tutta a doppio di marcia e sezione 7.0m + banchina DX 1.0m e SX 1.50m (per eventuale futuro marciapiede). I raggi di svolta dei BUS dall'entrata lungo l'asse principale sono adeguati alle manovre, nell'ordine R min. 12.50m a R max. 15.00m.
- La realizzazione dell'area parcheggio per 385 stalli auto composta da: corsie pavimentate di manovra di 6.0m a senso unico e di 7.0m a doppio senso di marcia, stalli auto 2.50 x 5.00m in grigliato in cls semipermeabile con riempimento in ghiaio e segnaposti, percorsi pedonali separati ed evidenziati con segnaletica
- Realizzazione dell'area destinata a moto e bici
- Rete di drenaggio acque meteo indicata negli elaborati e nella **Relazione Idrologica Idraulica**
- Impianto di pubblica illuminazione della strada e del parcheggio
- Predisposizione dell'area e degli allacciamenti (E.E. acquedotto, fognatura AR, Telecom) del futuro Fabbricato Servizi (oggetto di successivo intervento diretto del Comune di VR)
- Predisposizione linea di allacciamento per colonnine di ricarica auto elettriche (da definire)
- Opere in verde e impianto di irrigazione delle aree a verde, aiuole e piantumazioni da definire nel Progetto Esecutivo secondo prescrizione della Direzione Strade e Giardini del Comune VR
- Segnaletica orizzontale e verticale di CdS e di indicazione
- Opere complementari e di arredo: cestini, portabici, dissuasori ecc.

Le aree interessate dalle opere sono di proprietà privata e verranno allo scopo acquisite dal Comune di Verona

4.2 Opere complementari

L'intervento in progetto è completato dalle seguenti opere complementari per la cui descrizione dettagliata si rimanda alla Relazione Generale a agli elaborati di progetto. Sono previste in progetto:

- La rete idraulica di raccolta e drenaggio acque meteoriche
- L'Illuminazione Pubblica
- Le barriere di sicurezza
- Le recinzioni P.P. e pubbliche
- La segnaletica O/V
- Le opere in verde

4.3 Interferenze e sottoservizi

Sono al momento segnalate e visibili le seguenti interferenze:

1. Il fabbricato dismesso nell'area AGSM sul lato viale Caduti del Lavoro da demolire
2. L'impianto del ripetitore telefonico sul lato sud in adiacenza alla centrale di teleriscaldamento
3. Le tubazioni di irrigazione, parte visibili e parte interrato, segnalate dal Consorzio di Bonifica per le quali si dovrà stabilire con il privato e/o con il Consorzio la modifica all'impianto idraulico.
4. Altre possibili interferenze minori con impianti AGSM, Acque Veronesi, Telecom delle nuovi servizi alla rete presenti su via Ca' di Cozzi e viale Caduti del Lavoro.

Tali interferenze dovranno essere verificate e risolte con l'approvazione del PFTE e/o con il successivo Progetto Esecutivo.

5 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DEL CANTIERE

L'allestimento, la pianificazione e la gestione del cantiere dovrà essere oggetto di studio approfondito durante la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Ciò premesso, l'organizzazione del cantiere si articolerà nei seguenti punti:

A) Definizioni progettuali, lay-out di cantiere:

- accessi, recinzioni, compartimentazioni, segnalazioni;
- viabilità di cantiere;
- stoccaggio, depositi e trasporti interni dei materiali;
- smaltimento rifiuti e materiali;
- movimentazione dei materiali in cantiere;
- quadro di cantiere, alimentazioni elettriche;
- servizi logistici ed igienico assistenziali: spogliatoi, bagni, lavabi.

B) Definizioni gestionali:

- piano di emergenza antincendio ed evacuazione dei lavoratori;
- movimentazione manuale dei carichi;
- organizzazione delle lavorazioni;
- dispositivi personali di protezione;
- informazione dei lavoratori;
- azioni di coordinamento con gli Uffici tecnici della stazione appaltante;
- precauzioni per rumori, polveri;
- organizzazione temporale delle lavorazioni.

Le fasi lavorative possono essere organizzate in funzione di categorie di interventi fra loro omogenei, in modo da poter indicare nel Piano di Sicurezza e Coordinamento l'individuazione, analisi e valutazione dei rischi e le successive misure di prevenzione e protezione per categorie di lavorazioni che presentano problematiche fra loro vicine. La sequenza operativa di costruzione delle opere in progetto dovrà essere sviluppata con l'obiettivo di minimizzare, per quanto possibile, le deviazioni stradali su percorsi alternativi.

Al momento della progettazione esecutiva e della stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento, saranno valutate ed approfondite le eventuali criticità, soprattutto legate alla risoluzione di interferenze con linee di servizio ed il traffico veicolare presenti, i tempi di realizzazione ed i rischi connessi a ciascuna attività, oltre che i rischi derivanti dalla presenza di traffico stradale. Verranno altresì valutate assieme alla Stazione Appaltante le aree pubbliche disponibili prossime alle aree di intervento e più accessibili dal punto di vista viabilistico per l'ubicazione dei cantieri logistici (per l'allestimento dei baraccamenti di cantiere, delle aree per lo stoccaggio e deposito dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, delle aree per la manovra e il ricovero dei mezzi d'opera, gli accessi, la viabilità interna, le aree di stoccaggio dei materiali con pericolo di incendio e di esplosione, ecc.), oltre a quelle destinate alla sosta dei mezzi operativi di cantiere.

Sarà a cura dell'impresa affidataria nel proprio POS e dopo aver rilevato l'effettiva disponibilità delle aree indicate e secondo la propria organizzazione delle fasi di lavoro, adeguare eventualmente il layout di cantiere, se necessario, con la nuova disposizione ed organizzazione di spazi e viabilità conseguente.

Altre aree private potrebbero essere occupate nelle immediate vicinanze delle aree dei lavori, previ accordi tra l'Impresa Affidataria e i proprietari degli stessi, cui dovrebbe essere riconosciuto un canone per l'occupazione temporanea. In tali casi saranno redatti dall'Impresa e dalla Direzione Lavori appositi verbali di presa in consegna e consistenza delle aree, prima della consegna, e i successivi verbali di restituzione e consistenza delle stesse a fine lavori, anche per determinare eventuali lavori di ripristino o danni arrecati.

Per quanto riguarda i baraccamenti e di depositi di cantiere, il loro dimensionamento dovrà essere secondo quanto previsto nell'Allegato XIII del D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii.; inoltre l'Impresa Affidataria dei lavori, i subappaltatori e i lavoratori autonomi eventualmente presenti in Cantiere potranno stipulare delle convenzioni con locali pubblici della zona (bar, ristoranti), con le quali stabilire di utilizzare gli stessi locali come posto dove

con le maestranze, potrebbero consumare i pasti e ripararsi dalle intemperie in caso di brutto tempo. Tali convenzioni dovranno riportare l'elenco dei beneficiari, devono essere datate e firmate dal legale rappresentante dell'Impresa e da quello dell'attività/esercizio commerciale e rese note alle maestranze.

Circa la collocazione dell'area del cantiere, l'impresa avrà a disposizione delle aree presso le quali potrà ricoverare i mezzi e le attrezzature e i materiali, come dette precedentemente, mentre il Cantiere operativo vero e proprio non è individuabile univocamente ma sarà costituito da quei tratti di strada, marciapiede, aiuole, aree, interessati dai lavori, che dovranno essere necessariamente organizzati per compartimenti nel rispetto del contesto in cui sono inseriti. Tali compartimenti saranno realizzate con new jersey in cls e/o in plastica e con reti metalliche stabilizzate su piedini in cls e/o transenne, serviranno ad evitare l'accesso ai non addetti ai lavori all'interno delle aree di cantiere e dovranno essere presegnalati come previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e dal Nuovo Codice della Strada e suo Regolamento di Attuazione rispettivamente D. Lgs. 285/1992 e D.P.R. 495/1992. Serviranno inoltre a separare l'area delle lavorazioni dalla strada sulla quale ci sarà regolarmente il traffico veicolare. Sui new jersey dovrà essere eventualmente montata una rete rossa in polietilene ad evidenziare l'area dei lavori e ad evitare che materiali estranei vengano proiettati dal moto dei veicoli nell'area di cantiere.

I camminamenti pedonali e/o ciclo-pedonali eventualmente presenti sui marciapiedi e/o piste ciclabili esistenti adiacenti alle aree di lavoro, dovranno essere debitamente segnalati e separati dalle stesse per motivi di sicurezza per consentire agli eventuali pedoni e/o ciclisti di transitare in piena sicurezza. Nel caso in cui la configurazione del cantiere non permetta questo, tali percorsi dovranno essere deviati su percorsi alternativi o sul lato opposto della carreggiata oggetto di intervento. Inoltre, nel caso in cui durante i lavori si rendesse necessario garantire il passaggio pedonale, dovranno essere realizzati appositi camminamenti protetti secondo il Codice della Strada e relativo Regolamento.

Dovrà inoltre essere prevista per la viabilità in generale, l'apposizione di idonea segnaletica stradale singolarmente o a formare dei piani di segnalamento secondo le vigenti normative in materia.

6 INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ LAVORATIVE

Di seguito sono riportate le attività lavorative a maggiore impatto e più significative da un punto di vista della sicurezza del cantiere e componenti l'intervento. Esse saranno analizzate in dettaglio nel Piano di Sicurezza e Coordinamento del PE e, definite tutte le attività lavorative componenti il processo costruttivo, si procederà alla individuazione dei rischi elementari connessi. Ciò sarà effettuato mediante l'applicazione della metodologia tipica dell'Analisi di Rischio, che prevede:

- ✓ L'identificazione dei rischi;
- ✓ La definizione della probabilità di accadimento degli eventi indesiderati mediante calcolo delle probabilità e mediante analisi di dati storici;
- ✓ La valutazione delle conseguenze e della gravità del danno possibile;
- ✓ La definizione dei criteri di accettabilità mediante la definizione di una matrice di rischio.

In particolare, per ogni attività saranno definite le possibili situazioni pericolose (investimento, esposizione a rumore, vibrazioni, polveri, sostanze tossiche, ecc.) e, per ognuna di queste, sarà definita la probabilità e la magnitudo del rischio. La combinazione di tali parametri consentirà di definire una matrice di rischio con la definizione del "peso" del rischio stesso e di definire pertanto le misure di prevenzione e protezione più idonee da adottare. Sulla base delle valutazioni eseguite, emergeranno, per ciascuna lavorazione, le necessità di impiegare specifiche procedure esecutive, i DPI da impiegare, e di definire, ove possibile, eventuali interventi di mitigazione finalizzati a condurre il rischio a livelli più accettabili. Scopo di queste analisi è quindi quello evidenziare il livello di rischio al fine di:

- ✓ prevedere procedure e metodologie che minimizzino la probabilità di accadimento in particolare degli eventi di maggiore magnitudo;
- ✓ evidenziare la necessità del sistematico impiego dei D.P.I. ed adottare eventuali ulteriori dispositivi o procedure che possano intervenire sulla magnitudo dell'evento, riducendolo;
- ✓ mantenere alta la soglia di attenzione durante l'effettuazione delle attività, sensibilizzando le maestranze nei confronti del rischio e curando il rispetto sistematico e puntuale delle procedure definite;
- ✓ mantenere alto il livello di attenzione nei riguardi dell'applicazione delle procedure di intervento in emergenza, per garantire il pieno funzionamento del sistema organizzativo al verificarsi di un evento incidentale.

La valutazione del rischio associato alle singole lavorazioni, inoltre, permetterà la successiva analisi dei rischi connessi alle eventuali sovrapposizioni temporali di più attività. Le attività individuate per la realizzazione dei lavori come da progetto, i cui rischi saranno analizzati in seguito con maggiore dettaglio, sono le seguenti:

- Individuazione e predisposizione dell'area principale di cantiere (Area logistica – Campo Base);
- Individuazione e predisposizione delle aree di deposito e movimentazione materiali:
 - ✓ Posa segnaletica di Cantiere;
 - ✓ Montaggio recinzione di Cantiere;
 - ✓ Carico/scarico macchine;
 - ✓ Montaggio baracche, servizi, uffici;
 - ✓ Realizzazione impianto elettrico di cantiere;
 - ✓ Allestimento aree di deposito e stoccaggio materiali e forniture;
 - ✓ Allestimento aree di sosta mezzi di cantiere;
- Attività preliminari all'avvio dei lavori:
 - ✓ Realizzazione delle bonifiche belliche qualora risultassero necessarie;
 - ✓ Riunioni di coordinamento con Enti gestori dei Sovra e Sottoservizi interferenti;
 - ✓ Tracciamento piano altimetrico;
- Allestimento aree operative di Cantiere:
 - ✓ Posa segnaletica di Cantiere;
 - ✓ Posa delimitazione aree di lavoro (Recinzioni metalliche stabilizzate su piedini in cls e/o new jersey);
 - ✓ Regolarizzazione sottoservizi;

- ✓ Adeguamento segnaletica stradale;
- ✓ Segnaletica orizzontale temporanea.
- Esecuzione opere in progetto:
 - ✓ Rimozioni e Demolizioni;
 - ✓ Demolizione pavimentazione stradale;
 - ✓ Scavi di sbancamento;
 - ✓ Formazione rilevati;
 - ✓ Stesa e rullatura mista fondazioni stradali;
 - ✓ Stesa e rullatura tout-venant;
 - ✓ Fresatura;
 - ✓ Predisposizione sottoservizi (canalizzazioni/tubazioni);
 - ✓ Posa pozzetti e cordoli aiuole spartitraffico;
 - ✓ Segnaletica verticale definitiva;
 - ✓ Stesa e rullatura binder;
 - ✓ Stesa terra aiuole spartitraffico;
 - ✓ Stesa e rullatura manto di usura;
 - ✓ Segnaletica orizzontale definitiva.
- Dismissione Cantiere:
 - ✓ Smontaggio baraccamenti e relative aree di posa.

Di seguito si sviluppano le principali tematiche di sicurezza connesse alle attività individuate e che saranno riprese in dettaglio nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Accantieramento e delimitazione aree di lavoro: La predisposizione ed organizzazione dell'accantieramento sarà effettuata tenendo conto sia della tipologia del sito che dell'entità dei lavori. Si terrà presente la durata prevista dei lavori ed il numero massimo ipotizzabile di addetti, al fine di garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole. Saranno dettagliate nel PSC le misure preventive e protettive che le imprese esecutrici dovranno adottare al fine di delimitare e segnalare efficacemente le aree di lavoro e scongiurare così l'ingresso di non addetti ai lavori.

Posa segnaletica di Cantiere: Consiste nella posa della segnaletica orizzontale e verticale di cantiere per presegnalare ed avvertire gli utenti della strada dei lavori in corso per una durata superiore a sette giorni (da qui l'utilizzo della segnaletica orizzontale gialla, nonché il segnale con cartello di cantiere riportante la durata dei lavori e l'ordinanza per l'apposizione della segnaletica stessa complessiva). Saranno installati anche i delineatori flessibili, coni, new jersey e le necessarie lampade a luce gialla lampeggiante e a luce rossa fissa.

Montaggio recinzione di Cantiere: Laddove necessario le aree di cantiere saranno segnalate e delimitate con recinzioni in pannelli di rete metallica alti 2 metri e tenuti alla base da idonei basamenti in cemento. Per limitare la diffusione delle polveri, oltre a bagnare l'area, sulle recinzioni si posizioneranno idonei teli in fibre sintetica, permeabili al vento al fine di limitare l'effetto vela. I basamenti delle recinzioni saranno comunque fissati al terreno per mezzo di picchetti metallici. L'impresa Appaltatrice, tramite i Preposti, vigilerà costantemente affinché le recinzioni e i cartelli segnalanti il cantiere e i pericoli ad esso connessi siano integre e posizionate correttamente provvedendo se necessario al loro ripristino.

Carico/scarico macchine: In tale fase si scaricheranno o si caricheranno dagli appositi mezzi di trasporto (rimorchi e/o semirimorchi con rampe per mezzi d'opera), le macchine ed attrezzature da utilizzare nelle lavorazioni. Naturalmente tali operazioni avverranno in aree previste e concordate con la D.L. in accordo con il C.S.E., preventivamente delimitate e/o recintate.

Montaggio baracche, servizi, uffici: Tale lavorazione consiste nell'individuazione delle aree dove installare il cantiere inteso come baraccamenti, ossia baracca della D.L., baracche per gli operai adibite a spogliatoio, ricovero e mensa, baracca dei servizi igienici; l'area di stoccaggio dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta in attesa di essere riutilizzati o da smaltire nelle pubbliche discariche; l'area per il ricovero dei mezzi; eventuali postazioni fisse di lavoro; le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio e di esplosione; la viabilità interna all'area. Tale area deve essere recintata, ed avere se possibile in funzione della

estensione e della geometria delle stessa, due accessi e una viabilità interna con relativa segnaletica. Poi si passa alla fase vera e propria di montaggio delle baracche, se le stesse non sono già trasportate intere; in tal caso si provvederà alla sola sistemazione tramite mezzo di sollevamento idoneo, con spostamento dal mezzo di trasporto al sito finale di ubicazione della baracca, previo allestimento del sottofondo di posa. Naturalmente tutti gli apprestamenti e le opere di cui sopra potrebbero essere realizzati, compreso gli eventuali impianti per la fornitura di energia elettrica, acqua corrente con allaccio al sistema fognario, o realizzazione di pozzo imhoff. Naturalmente, gli impianti fissi possono essere sostituiti da impianti mobili, per la produzione di energia elettrica con dei generatori per la fornitura dell'energia alle baracche durante l'uso effettivo delle stesse e anche circa un'ora prima per garantirne l'adeguato riscaldamento (e l'eventuale raffrescamento). I bagni possono essere anche chimici; per quanto riguarda la baracca da utilizzare come mensa/ricovero in caso di intemperie, può essere sostituita con certa ed adeguata convenzione con un locale pubblico in zona Cantiere, dove andare a consumare i pasti e dove eventualmente ricoverarsi in caso di intemperie.

Movimentazione dei carichi: per i carichi occorre osservare le seguenti norme di sicurezza e di buona tecnica, tra le quali evitare di spostare casse, balle, ecc. fissando ganci od altri organi di presa sui legacci ecc.

- ✓ Verificare trimestralmente le funi e catene. Tale verifica datata e firmata, va riportata nell'apposita pagina del libretto dell'apparecchio di sollevamento o su foglio conforme.
- ✓ L'imbracatura dei carichi deve essere eseguita usando mezzi idonei per evitare la caduta del carico o il suo spostamento dalla primitiva posizione di ancoraggio.
- ✓ La scelta del mezzo di imbracatura deve essere fatta con la massima cura, in relazione al peso, alla natura ed alle caratteristiche del carico, dello sforzo alle quali sono soggette le brache ed in relazione al loro angolo di apertura ed al sistema di imbracatura adottato.
- ✓ Verificare, prima dell'uso, l'integrità delle funi, catene, fascioni, ecc. e la loro portata, in relazione a quella del carico.
- ✓ Devono essere rispettate tassativamente le portate indicate sui mezzi di imbracatura. Qualora questi ne fossero sprovvisti, richiedere al preposto le necessarie precisazioni.
- ✓ Usare paraspigoli o altri sistemi, nel caso di pericolo di taglio delle funi o delle brache. Non usare funi e brache danneggiate.
- ✓ Sui ganci deve essere indicata la portata massima ammissibile ed inoltre devono essere provvisti di chiusura all'imbocco.
- ✓ Riporre le imbracature sulle apposite rastrelliere.
- ✓ Le persone incaricate di fissare il carico vanno istruite in modo opportuno. Esse devono sapere come fissare correttamente i carichi, quali sono le imbracature idonee da usare e sapere giudicare se esse soddisfano perfettamente i criteri di sicurezza. Questa istruzione deve essere fornita dall'azienda.
- ✓ La corretta imbragatura dei carichi è essenziale per l'utilizzo in sicurezza di un apparecchio di sollevamento.
- ✓ E' sconsigliato sollevare con angolo di inclinazione dalla verticale β superiore a 60°. Al di fuori di questo angolo di inclinazione le tensioni che sopraggiungono non sono controllabili.
- ✓ Nell'imbragare i carichi evitare che catene e funi entrino in contatto con spigoli vivi.

Gli accessori di sollevamento devono essere dotati delle certificazioni di legge. In particolare:

- ✓ Marcatura CE; Identificazione del fabbricante;
- ✓ Identificazione del materiale (ad esempio: classe internazionale quando questa informazione è necessaria per la compatibilità dimensionale);
- ✓ Identificazione del carico massimo di utilizzazione.

Per gli accessori di imbracatura che comprendono componenti sui quali la marcatura è materialmente impossibile (per esempio, fasce, funi e cordami) le indicazioni devono essere apposte su una targa con altro supporto solidamente fissato in modo tale da non compromettere la resistenza dell'accessorio. Inoltre, dette indicazioni debbono essere leggibili e disposte in un punto tale da non rischiare di scomparire in seguito alla lavorazione, all'usura, ecc. Ogni accessorio di sollevamento o ciascuna partita di accessori di sollevamento deve essere accompagnato da istruzioni per l'uso che forniscano le seguenti indicazioni:

- ✓ Le condizioni normali di esercizio;
- ✓ Le prescrizioni per l'uso, il montaggio e la manutenzione;
- ✓ I limiti di utilizzazione.

Realizzazione impianto elettrico di Cantiere. L'esecuzione e la manutenzione dell'impianto elettrico di cantiere rappresenta un'attività di fondamentale importanza dell'intero processo costruttivo dell'opera.

Si riportano di seguito le cosiddette "cinque regole d'oro" per i lavori elettrici fuori tensione:

- individuare la zona di lavoro entro la quale gli addetti devono operare e nella quale possono muoversi senza particolari cautele;
- sezionare i circuiti relativi alle parti attive che distino meno della "distanza prossima" dal confine della zona di lavoro;
- chiudere a chiave i dispositivi di sezionamento, oppure il quadro, o il locale in cui sono installati; apporre il cartello "lavori in corso, non effettuare manovre";
- verificare l'assenza di tensione;
- mettere a terra e in cortocircuito le parti attive in cui si opera (sempre in alta tensione, solo in casi particolari in bassa tensione).

Per tutti i tipi di lavoro elettrico (lavoro elettrico fuori tensione, lavoro elettrico sotto tensione a contatto, lavoro elettrico sotto tensione a distanza, lavoro elettrico in prossimità) si rimanda alla norma CEI 11-27 e alla norma CEI 11-48. I lavori elettrici devono essere eseguiti da persone addestrate ai sensi della norma CEI 64-8. Inoltre secondo quanto disposto dall'art. 80 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i materiali, le apparecchiature e gli impianti elettrici messi a disposizione dei lavoratori siano progettati, costruiti, installati, utilizzati e mantenuti in modo da salvaguardare i lavoratori da tutti i rischi di natura elettrica ed in particolare quelli derivanti da:

- ✓ contatti elettrici diretti;
- ✓ contatti elettrici indiretti;
- ✓ innesco e propagazione incendi e ustioni dovuti a temperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;
- ✓ innesco di esplosioni;
- ✓ fulminazione diretta ed indiretta;
- ✓ sovratensioni;
- ✓ altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili

Tipi di cavi. Si intendono per Cavi a Posa Fissa, i cavi destinati a non essere spostati durante la vita del cantiere, ad esempio nel tratto che va dal contatore di energia elettrica al quadro generale; i Cavi a Posa Mobile sono invece soggetti a spostamenti, ad esempio il cavo che alimenta il quadro prese o un apparecchio trasportabile.

Per la realizzazione degli impianti nei cantieri si possono adottare i seguenti tipi di cavi:

- ✓ Per la posa fissa: FROR 459/750, N1VV-K;
- ✓ Per la posa mobile: H07RN-F, FG1OK 450/750.

E' opportuno ribadire che i cavi isolati in PVC, o con guaina in PVC, non sono adatti per posa mobile nei cantieri, perché il PVC per temperature inferiori a 0 °C diventa rigido, e, spiegato o raddrizzato, si fessura. Ciò non si applica ai cavi che non sono mossi durante l'uso, cioè installati in modo fisso.

Prese a spina. Le prese a spina di tipo mobile devono essere ad uso industriale, conformi cioè alle norme EN 60309 (CEI 23-12). Le prese a spina possono essere soggette a getti d'acqua, o possono trovarsi accidentalmente in pozze d'acqua; è quindi opportuno adottare prese a spina con grado di protezione IP67. Le prese a spina possono essere installate all'interno o all'esterno dei quadri; è meglio utilizzare un quadro da cantiere (ASC) appositamente studiato per le prese a spina. Le prese a spina per uso domestico e similare non sono adatte per essere utilizzate nel cantiere, perché non hanno il necessario grado di protezione e non sono resistenti agli urti.

Quadri elettrici. Identificare i punti di installazione del quadro principale e di quelli secondari. Dare precise disposizioni agli impiantisti rispetto al percorso delle linee di alimentazione identificando quelle aeree e quelle

interrate. Durante l'installazione dei quadri elettrici gli addetti alle opere di assistenza non devono poter accedere alle parti in tensione. Prima di mettere in tensione i quadri gli impiantisti devono applicare tutti gli schermi protettivi e collaudare il funzionamento dei quadri. Tutti i quadri per la distribuzione dell'elettricità nei cantieri devono essere conformi alle prescrizioni della Norma Europea EN 60439-4 - "Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4. I quadri elettrici di cantiere devono avere un grado di protezione almeno IP43; il grado di protezione va inteso con l'entrata dei cavi effettuata a regola d'arte e con la porta chiusa se il quadro è previsto per funzionamento con la porta chiusa. Per chiudere la porta devono essere previste apposite asole nella parte inferiore del quadro per permettere il passaggio dei cavi. In prossimità dei quadri elettrici devono essere i cartelli inerenti i primi soccorsi da prestare agli infortunati in caso di contatto con le parti in tensione.

Apparecchi di classe II. Agli utensili a motore e a quelli ad azionamento magnetico, destinati ad essere impiegati all'interno o all'aperto e progettati per essere usati da una sola persona, si applicano le Norme CEI EN 50144-1. Gli utensili elettrici portatili (trapani, smerigliatrici,.) utilizzati nei cantieri devono essere di Classe II, cioè costruiti con isolamento doppio o rinforzato, e riportanti in targa il simbolo del doppio quadrato. E' proibito collegare a terra tali apparecchi, in quanto sono già protetti contro i contatti indiretti dall'isolamento doppio. Qualora l'Impresa utilizzi un suo impianto elettrico, per le componenti elettriche presenti nello stesso, e per le elevate potenzialità di pericolo verso le persone e le cose che lo caratterizzano, l'impianto dovrà essere realizzato tenendo presente la rigorosa osservanza dei suddetti punti.

Bonifica ordigni bellici: Data l'area oggetto dei lavori non si può escludere la presenza di residui bellici in particolare nelle zone in cui dovranno essere effettuati scavi. La necessità o meno e le zone ove operare verranno dettagliate nel PSC di Progetto Esecutivo da parte del CSP. La bonifica bellica è un'attività tanto particolare quanto delicata che comprende tutte quelle operazioni finalizzate alla ricerca, allo scoprimento e rimozione di residui bellici di qualsiasi natura. Per ordigni bellici si intendono ordigni esplosivi, bombe, mine, proiettili, masse ferrose e residui bellici di ogni genere e tipo. I lavori di bonifica dovranno essere effettuati da Imprese specializzate, previa consegna al Coordinatore per la sicurezza in esecuzione del relativo POS, in esso saranno dettagliate tutte le misure preventive e protettive, osservando le disposizioni e le norme tecniche di cui alle "Prescrizioni Particolari" rilasciate dall'Amministrazione Militare competente per territorio. La ricerca degli ordigni bellici dovrà essere effettuata da personale altamente qualificato (rastrellatori brevettati B.C.M.) e con l'impiego di attrezzature e strumentazioni di prima qualità.

Le operazioni comprendono:

- a) Taglio e rimozione della vegetazione;
- b) Bonifica di superficie;
- c) Bonifica di profondità;
- d) Scavi per il recupero di ordigni bellici;
- e) Rimozione ed eliminazione di ordigni bellici.

In caso di rilevamento di una massa ferrosa si procede allo scavo di avvicinamento all'ipotetico ordigno fino alla sua individuazione. Le successive fasi di rimozione e disinnescamento dell'ordigno sono di esclusiva competenza delle Autorità Militari.

Riunioni coordinamento con gli Enti dei Sovra e Sottoservizi interferenti: Tale fase prevede le riunioni di coordinamento tra C.S.E., D.L., preposti delle ditte Affidataria, subappaltatrici e lavoratori autonomi per la gestione dei lavori inerenti alle reti dei sottoservizi.

Tracciamento piano altimetrico: Durante tale fase sono previsti i tracciamenti preliminari ai lavori per stabilire e definire geometricamente come da tavole progettuali le aree di intervento, le relative quote. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Posa delimitazione aree lavori e adeguamento segnaletica: In tale fase è prevista la delimitazione delle aree dei lavori delle aiuole e delle zone esterne con le recinzioni di cantiere previste nel PSC, con apposizione della eventuale ulteriore segnaletica verticale e lampade. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Segnaletica orizzontale temporanea: Si procederà alla realizzazione della segnaletica orizzontale temporanea di colore giallo; la stessa potrebbe essere oggetto di un secondo passaggio in caso di forte usura. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Regolarizzazione sottoservizi: In tale fase si provvederà alla sistemazione dei sottoservizi secondo le necessità progettuali, ad opera delle società che gestiscono gli stessi, in accordo alle disposizioni del D.L. e del C.S.E. Sarebbe auspicabile che tali lavori siano eseguiti prima dei lavori veri e propri per evitare interferenze e lungaggini temporali;

Rimozione e Demolizioni: In tale fase si provvederà alla rimozione e demolizione delle opere esistenti interferenti con quelle di progetto con l'utilizzo di idonei mezzi che saranno stabiliti in corso d'opera, così come la metodologia della lavorazione, tipo di maestranze, attrezzature, mezzi, sistemi di prevenzione e protezione, attiva e passiva e di natura individuale e/o collettiva, nel POS dell'impresa che effettuerà tale lavorazione. Prima di effettuare le demolizioni l'impresa dovrà attivarsi presso gli Enti relativi per la rimozione delle linee aeree presenti e per l'eventuale presenza di sottoservizi. L'area esterna corrispondente alle opere di demolizione dovrà essere delimitata con pannelli di rete metallica alti 2 metri e tenuti alla base da idonei basamenti in cemento con sovrapposti teli antipolvere al fine di evitare che eventuali schegge e frammenti possano colpire i passanti. Si dovranno inoltre apporre tutti i cartelli stradali previsti dal CdS per indicare i lavori in corso e l'eventuale restringimento di carreggiata. I pedoni dovranno obbligatoriamente transitare nel marciapiede lato opposto.

Demolizione pavimentazioni stradali: Si procederà alla demolizione delle pavimentazioni delle porzioni stradali interessate dagli interventi. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471).

Scavi di sbancamento: Si procederà a sbancare il terreno fino alle quote di progetto, presumibilmente con un escavatore, e successivamente alla rullatura del piano finale.

Prima di eseguire gli scavi l'impresa esecutrice dovrà accertarsi se sono presenti servizi interrati (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.); per la loro eventuale rimozione o messa in sicurezza è necessario contattare l'ente gestore o il proprietario dell'impianto che provvederà ad eseguire i lavori tramite personale qualificato. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471). Nessuna attività all'interno di scavi con profondità superiore a 1.5 m potrà essere effettuata senza che lo scavo stesso sia stato messo in sicurezza.

Prescrizioni da attuarsi prima dell'esecuzione delle operazioni di scavo:

- ✓ consultare la relazione geologica;
- ✓ verificare, tramite gli enti preposti, se nell'area sussiste la possibilità di rinvenimento di ordigni bellici (vedasi paragrafo precedente);
- ✓ segnalare l'eventuale presenza di palificazioni e/o tiranti;
- ✓ istruire gli operatori addetti all'uso di macchine operatrici sulle modalità di escavazione in prossimità delle predette opere di consolidamento;
- ✓ segnalare la presenza di servizi interrati (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.);
- ✓ per la loro eventuale rimozione o messa in sicurezza è necessario contattare l'ente gestore o il proprietario dell'impianto che provvederà ad eseguire i lavori tramite personale qualificato;
- ✓ posizionare i cavi elettrici utilizzati in cantiere in modo da evitare danni per contatto con mezzi operativi o usura meccanica e in modo che non costituiscano intralcio o pericolo a mezzi e uomini;
- ✓ prevedere uscite di emergenza da scavi e cunicoli e pianificare procedure di veloce evacuazione;
- ✓ formare e informare il personale operante in cantiere sulle modalità di esecuzione delle opere di scavo (aree interdette al passaggio, mezzi operanti, tempi di esecuzione, ecc.), sul raggio d'azione dei mezzi d'opera e sul percorso degli autocarri;
- ✓ accertare che non siano presenti materiali inquinanti (amianto, rifiuti tossici, ecc.);
- ✓ in caso di rinvenimento procedere alla loro preventiva eliminazione in conformità alle norme vigenti.

Prescrizioni da attuarsi durante le operazioni di scavo:

- ✓ Poiché la cabina dell'autocarro può non costituire una protezione sufficiente contro i possibili urti e investimenti da parte dei mezzi di movimento terra, i conducenti, durante il carico dell'autocarro, non debbono rimanere al posto di guida, ma sistemarsi fuori del campo di azione delle macchine, in posizione sicura possibilmente in diretta visione dei manovratori dei mezzi semoventi;
- ✓ delimitare il ciglio dello scavo con opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo;
- ✓ posizionare lungo il perimetro dell'area di scavo solide barriere di protezione; è tuttavia possibile, in relazione alla conformazione/organizzazione del cantiere, posizionare elementi segnalatori (nastri, reti, teli, ecc.) prevedendo un franco di almeno 2.0 m dal ciglio dello scavo;
- ✓ vietare l'avvicinamento dei lavoratori alle macchine operatrici in movimento, gli stessi dovranno mantenere una distanza tale da non interferire con l'area di azione dei mezzi e prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose e alla segnaletica di sicurezza;
- ✓ mantenere, ove non sia prevista l'armatura, adeguata pendenza delle scarpate in relazione del tipo di materiale e umidità del terreno;
- ✓ non utilizzare, quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1.5 m, il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base;
- ✓ proteggere le pareti di scavo con teli impermeabili nel caso di pioggia;
- ✓ non costituire depositi di materiali e/o sostare con i mezzi presso il ciglio degli scavi; è ammesso, tuttavia, il posizionamento e/o deposito di materiali costruttivi e di risulta a seguito di realizzazione di adeguata armatura (il sopralzo dell'armatura dal bordo scavo dovrà essere minimo di 30 cm);
- ✓ evitare di stazionare con i mezzi operativi sulle aree sovrastanti le condutture tecnologiche (idriche/fognarie gas ed elettriche);
- ✓ assistere l'operatore che utilizza il mezzo di scavo ogni qualvolta si agisca in prossimità di reti tecnologiche interrate; è necessario procedere con prudenza evitando di scavare per più di 10-20 cm per ogni passata. In tal modo risulterà più facile individuare eventuali tubazioni o cavidotti presenti;
- ✓ non avvicinare le linee elettriche aeree in tensione durante la movimentazione dei mezzi di scavo; mantenere una distanza superiore a 7 m;
- ✓ avvertire nel caso di danneggiamento accidentale di condutture e/o cavi di impianti tecnologici l'ente gestore o il proprietario dell'impianto, in modo che i lavori di messa in sicurezza siano eseguiti da personale qualificato;
- ✓ liberare i luoghi di azione e di transito dei mezzi d'opera da macerie che possano produrre la proiezione di schegge;
- ✓ verificare che i mezzi d'opera non abbiano incastrate all'interno delle ruote gemellate delle pietre.

Si ricorda inoltre che:

È vietato costituire depositi di materiali di qualunque natura presso il ciglio degli scavi. Il deposito del terreno di scavo che viene riutilizzato per il successivo rinterro deve avere almeno 2 metri di franco dal ciglio dello scavo stesso. Qualora i depositi in prossimità del ciglio siano necessari per determinate condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature degli scavi stessi.

L'accesso dei lavoratori agli scavi dovrà avvenire attraverso rampe o gradinate di idonea pendenza ricavate nel terreno. Tali accessi, nei tratti prospicienti il vuoto e quando il dislivello superi i 2 metri, devono essere provvisti di parapetto normale. In alternativa possono essere utilizzate le scale a mano o altri sistemi equivalenti che siano utilizzati in modalità conformi alle prescrizioni della vigente Normativa in materia di sicurezza.

In presenza di scavi profondi oltre 2 metri, per evitare rischi di caduta dall'alto, si devono predisporre lungo i bordi dello scavo appositi parapetti, alti almeno 1 metro, dotati di tavola ferma piede di circa 20 cm. Lo spazio tra la tavola ferma piede e il corrente superiore non deve superare i 60 cm.

Tutti i mezzi di cantiere che circolano in prossimità dello scavo, quali macchine movimento terra, autogrù, autobetoniere, autocarri ed altri devono sempre osservare una adeguata distanza di sicurezza dallo scavo, per evitare improvvisi franamenti.

Posa geotessuto: Si provvederà alla posa del geotessuto, presumibilmente a rotoli che sarà srotolato da due operai e posto a bande successive con una sovrapposizione definita in sede di progetto. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Formazione rilevati: Si procederà alla formazione del rilevato come da prescrizioni di Capitolato con le attrezzature indicate nel POS e presumibilmente tramite terna, previo scarico del materiale da stendere a strati, dai mezzi di trasporto (camion con ribaltabile). Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Stesa e rullatura mista fondazioni stradali: In tale fase si procederà alla stesa e rullatura della mista per la formazione della fondazione stradale sulle aree indicate in progetto dal D.L.. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Stesa e rullatura tout-venant: Si procederà alla stesa e rullatura del tout-venant nelle aree precedentemente interessate dalla realizzazione della fondazione stradale con mista. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Fresature: In tale fase si procederà alla fresatura degli asfalti esistenti nelle aree non interessate da sbancamenti. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Predisposizione sottoservizi (canalizzazioni/tubazioni): Si disporranno i sottoservizi ossia le eventuali canalizzazioni, tubi, pozzetti, per il passaggio e la predisposizione di tutti i sottoservizi attuali e futuri previsti in progetto. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Posa pozzetti e cordoli aiuole spartitraffico: Durante tale fase si provvederà alla posa dei manufatti suddetti per lo smaltimento delle acque meteoriche e alla costruzione delle aiuole con i cordoli. Si utilizzeranno delle attrezzature per la movimentazione manuale dei carichi e delle attrezzature per la movimentazione meccanica da dettagliare nel POS. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Segnaletica verticale definitiva: In tale fase si disporrà la segnaletica verticale definitiva ad opera della ditta subappaltatrice che presumibilmente dovrà occuparsi di ciò. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Stesa e rullatura binder: In tale fase si realizzerà la stesa e la rullatura del binder.

Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471); inoltre per prevenire le conseguenze per la salute di getti e schizzi di materiale ad elevate temperature (ustioni), tutti i lavoratori devono essere equipaggiati e fare uso d'abbigliamento e dpi idonei quali tute da lavoro complete, oppure pantaloni lunghi con maglietta o camicia a maniche lunghe, calzature antinfortunistiche con suola antiscivolo e anticalore, guanti resistenti alla temperatura d'utilizzo dei prodotti. Per quanto riguarda gli imbrattamenti conseguenti alla stesa del primer il rischio può essere praticamente eliminato utilizzando erogatori a spruzzo automatici montati su mezzo d'opera, mentre se l'applicazione avviene manualmente è necessario proteggere il lavoratore con tuta monouso, occhiali con protezione anche laterale, mascherina, guanti, scarpe antinfortunistiche con suola antiscivolo. Di seguito si riportano degli accorgimenti pratici ed organizzativi attuabili a fine preventivo:

- ✓ Durante la stesa di asfalto su strade e marciapiedi cercare di lavorare sopravvento;
- ✓ Appena steso il colato e rullato sul marciapiede attendere il raffreddamento della superficie;
- ✓ Tenere i fusti di emulsione bituminosa in zone fresche e ventilate, lontano da sorgenti di calore, fiamme libere ed ogni altra sorgente di accensione. Si ricorda infatti che ad elevate temperature il bitume può emettere idrogeno solforato, gas nocivo ed altamente infiammabile.
- ✓ Tenere a disposizione nelle immediate vicinanze delle zone di lavoro estintori portatili in numero

sufficiente;

- ✓ Utilizzare erogatori a spruzzo automatici montati su mezzo d'opera per la spruzzatura dell'emulsione bituminosa nell'asfaltatura di strade;
- ✓ Separare i percorsi dei pedoni dalle piste per i veicoli; se non fosse possibile collocare gli opportuni segnali di avvertimento e garantire un numero adeguato di attraversamenti pedonali;
- ✓ Assicurare un'illuminazione adeguata all'area di lavoro;
- ✓ Trasportare i fusti di emulsione bituminosa mediante specifici carrelli a due (carico max. 50 – 100 kg) o a quattro ruote (carico max. 250 kg) e attrezzi gira fusti;
- ✓ Procedere ad un'accurata pianificazione giornaliera e settimanale delle attività, che tenga in considerazione l'impegno fisico richiesto e le cadenze operative vincolanti, provvedendo ad una adeguata distribuzione dei compiti lavorativi.

Stesa e rullatura manto di usura: In tale fase si procederà alla stesa e rullatura del manto di usura.

Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471); inoltre per prevenire le conseguenze per la salute di getti e schizzi di materiale ad elevate temperature (ustioni), tutti i lavoratori devono essere equipaggiati e fare uso d'abbigliamento e dpi idonei quali tute da lavoro complete, oppure pantaloni lunghi con maglietta o camicia a maniche lunghe, calzature antinfortunistiche con suola antiscivolo e anticalore, guanti resistenti alla temperatura d'utilizzo dei prodotti. Per quanto riguarda gli imbrattamenti conseguenti alla stesa del primer il rischio può essere praticamente eliminato utilizzando erogatori a spruzzo automatici montati su mezzo d'opera, mentre se l'applicazione avviene manualmente è necessario proteggere il lavoratore con tuta monouso, occhiali con protezione anche laterale, mascherina, guanti, scarpe antinfortunistiche con suola antiscivolo. Di seguito si riportano degli accorgimenti pratici ed organizzativi attuabili a fine preventivo:

- ✓ Durante la stesa di asfalto su strade e marciapiedi cercare di lavorare sopravvento;
- ✓ Appena steso il colato e rullato sul marciapiede attendere il raffreddamento della superficie;
- ✓ Tenere i fusti di emulsione bituminosa in zone fresche e ventilate, lontano da sorgenti di calore, fiamme libere ed ogni altra sorgente di accensione. Si ricorda infatti che ad elevate temperature il bitume può emettere idrogeno solforato, gas nocivo ed altamente infiammabile.
- ✓ Tenere a disposizione nelle immediate vicinanze delle zone di lavoro estintori portatili in numero sufficiente;
- ✓ Utilizzare erogatori a spruzzo automatici montati su mezzo d'opera per la spruzzatura dell'emulsione bituminosa nell'asfaltatura di strade;
- ✓ Separare i percorsi dei pedoni dalle piste per i veicoli; se non fosse possibile collocare gli opportuni segnali di avvertimento e garantire un numero adeguato di attraversamenti pedonali;
- ✓ Assicurare un'illuminazione adeguata all'area di lavoro;
- ✓ Trasportare i fusti di emulsione bituminosa mediante specifici carrelli a due (carico max. 50 – 100 kg) o a quattro ruote (carico max. 250 kg) e attrezzi gira fusti;
- ✓ Procedere ad un'accurata pianificazione giornaliera e settimanale delle attività, che tenga in considerazione l'impegno fisico richiesto e le cadenze operative vincolanti, provvedendo ad una adeguata distribuzione dei compiti lavorativi.

Segnaletica orizzontale definitiva, rimozione della segnaletica verticale ed orizzontale residua e delle recinzioni nelle varie aree di lavoro: Si procederà a realizzare la segnaletica orizzontale definitiva di colore bianco, previa cancellazione o asportazione di quella temporanea di colore giallo; alla rimozione della segnaletica verticale residua. Si procederà anche alla dismissione delle recinzioni delle varie aree di lavoro. Il personale impegnato oltre ad utilizzare il casco dovrà impiegare indumenti ad alta visibilità (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471);

Smontaggio baraccamenti: In tale fase si eseguirà la dismissione finale del Cantiere con lo smontaggio e/o rimozione delle baracche di cantiere, dei relativi basamenti, delle recinzioni, dei cancelli di accesso e si lasceranno le aree libere come nello stato antecedente l'occupazione delle stesse. L'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC (ex D.P.R. 222/03

- art.4, comma 3, punto 3 Allegato XV del D.Lgs. 81/08).

7 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ED AZIONI DI DIMINUIZIONE RIDUZIONE

L'entità del rischio associato ad ogni lavorazione è effettuata mediante la caratterizzazione di due parametri: **probabilità** di accadimento e **magnitudo o entità del danno** (in termini di conseguenze, possibili lesioni o danni alla salute derivanti dal verificarsi della situazione pericolosa). Ad ognuno di tali parametri viene assegnato un valore numerico e quindi la "valutazione del rischio" è rappresentata dal valore funzione della combinazione di magnitudo M per il valore della probabilità di accadimento P relativa a quel rischio. La probabilità di accadimento è fissata in quattro livelli di valore numerico 1-2-3-4. La magnitudo del danno atteso è fissata analogamente in quattro livelli di valore 1-2-3-4.

Di seguito sono descritti i livelli di magnitudo e probabilità considerati.

SCALA DELLE PROBABILITA' DI ACCADIMENTO		
VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONI
4	ALTAMENTE PROBABILE	Esiste una correlazione diretta fra la mancanza rilevata ed il verificarsi del danno ipotizzato. Si sono già verificati danni per la stessa mancanza rilevata nella stessa azienda o in situazioni operative simili. Il verificarsi del danno conseguente la mancanza rilevata non susciterebbe alcuno stupore in azienda.
3	PROBABILE	La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se non in modo automatico e diretto. E' noto qualche episodio in cui alla mancanza ha fatto seguito un danno. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe una moderata sorpresa in azienda.
2	POCO PROBABILE	La mancanza rilevata può provocare un danno, solo in circostanze sfortunate di eventi. Sono noti rarissimi episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa in azienda.
1	IMPROBABILE	La mancanza rilevata può provocare un danno, per la concomitanza di più eventi poco probabili, indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.

SCALA DELL'ENTITA' O MAGNITUDO DEL DANNO		
VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONI
4	GRAVISSIMO	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale. Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti.
3	GRAVE	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità parziale. Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti.
2	MEDIO	Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità reversibile. Esposizione cronica con effetti reversibili.
1	LIEVE	Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità rapidamente reversibile. Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.

La valutazione del rischio è, quindi, funzione delle diverse combinazioni dei valori di "probabilità" e "magnitudo" che fornisce la "misura" del possibile pericolo cui è esposto il personale durante l'esecuzione dei lavori, come riassunto di seguito.

$$\text{SCALA DEL RISCHIO (R)} = \text{PROBABILITÀ (P)} \times \text{DANNO (D)}$$

P				
4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
	1	2	3	4
	D			

R > 8	AZIONE CORRETTIVA INDILAZIONABILE
4 ≤ R ≤ 8	AZIONI CORRETTIVE NECESSARIE DA PROGRAMMARE CON URGENZA
2 ≤ R ≤ 3	AZIONI CORRETTIVE DA PROGRAMMARE NEL BREVE MEDIO TERMINE
R = 1	AZIONI MIGLIORATIVE DA VALUTARE IN FASE DI PROGRAMMAZIONE

Nel Piano di Sicurezza e Coordinamento verranno analizzati i rischi che procederanno dalle lavorazioni previste per la realizzazione dei lavori in oggetto.

L'organizzazione e le modalità operative saranno alla base della valutazione del Piano di Sicurezza.

A seguito dell'individuazione delle varie fasi lavorative, saranno evidenziati i rischi prevedibili e l'eventuale impiego di sostanze pericolose e, quindi, le misure di prevenzione da adottare per il mantenimento delle condizioni di sicurezza in cantiere.

L'obiettivo della valutazione dei rischi, è di consentire al datore di lavoro di prendere tutti i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori, sulla base dell'individuazione dei possibili rischi.

Le indicazioni qui riportate non vogliono analizzare o riguardare le problematiche inerenti alle diverse fasi lavorative che dovranno essere oggetto del piano di sicurezza e coordinamento e dei relativi POS, ma vogliono solo sottolineare alcune criticità che dovranno essere valutate durante la progettazione del cantiere.

Pertanto in linea di massima si individuano di seguito una serie di rischi potenziali che potranno essere analizzati in dettaglio nel Piano di sicurezza.

8 INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PROBABILI DEL CANTIERE IN OGGETTO

9.1 Rischi connessi tra l'ambiente esterno ed il cantiere

Le aree circostanti i manufatti e le aree di intervento, saranno utilizzate per allestire i cantieri e le aree operative necessarie all'esecuzione dei lavori. Nell'ambito di tale sistema sono di seguito affrontate le problematiche connesse alle interazioni dei cantieri con l'ambiente circostante, individuando gli interventi da effettuarsi durante la realizzazione e la vita del cantiere, nonché al termine delle attività lavorative durante la fase di ripristino dei luoghi. In particolare, oltre ai rischi che derivano dalle lavorazioni effettuate in cantiere e che saranno analizzati più diffusamente e dettagliatamente all'interno del PSC, in questa fase possiamo indicare anche le altre tipologie di rischio connesse alla posizione ed al contesto che, seppur rare, sono potenzialmente sempre presenti in cantiere e precisamente:

- 1) I rischi trasmessi dalla situazione ambientale esterna all'area di cantiere, quali ad esempio quelli legati alla natura e alle caratteristiche geo-meccaniche, geotecniche, idrologiche del terreno e alle caratteristiche climatiche del sito;
- 2) I rischi portati dal cantiere e trasmessi all'ambiente esterno come, in via semplificativa e non esaustiva, polveri, rumore, interferenze col sistema viario esistente;
- 3) Interferenze con sottoservizi esistenti e con altre opere di urbanizzazione primaria come reti elettriche per la pubblica illuminazione, con cavi aerei.

➤ Rischi ambientali trasmessi all'area di cantiere

Dall'analisi preventiva delle caratteristiche generali delle aree ove sorgeranno i cantieri si riscontrano potenziali rischi nella presenza di traffico veicolare, presenza di attività produttive, presenza di edifici residenziali, presenza di canali irrigui pensili in cls, presenza di sottoservizi quali cavi in tensione, gasdotti, acquedotti, oleodotti, da linee aeree elettriche e telefoniche, fibra ottica, polifore varie. Sarà cura del progettista individuare con cura l'esatta ubicazione dei sottoservizi con relativa documentazione fornita dagli enti gestori, oppure con sopralluoghi di verifica con i tecnici degli stessi Enti in fase di progettazione. In fase di esecuzione dei lavori, qualora i lavori di spostamento dei sottoservizi non fossero eseguiti prima, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, mediante sopralluogo, potrà evidenziare ulteriori potenziali rischi dovuti a particolari caratteristiche del sito, e provvederà a consegnare temporaneamente le aree di Cantiere interessate dai lavori sui sottoservizi ai gestori, che sotto la propria responsabilità realizzeranno gli interventi previsti per il loro spostamento/adequamento alla nuova situazione viabilistica, ad eccezione delle opere edili al contorno, realizzate dalle maestranze della ditta Affidataria dei lavori, subappaltatrice e/o lavoratori autonomi quando previsto dalle disposizioni contrattuali dell'Affidataria.

➤ Scariche atmosferiche e temporali

In presenza di temporali, quando siano da temere scariche atmosferiche che possano interessare il cantiere, devono essere tempestivamente sospese le lavorazioni che espongono i lavoratori ai rischi conseguenti (folgorazioni, cadute, cadute dall'alto) con particolare attenzione alle attività a contatto con grandi masse metalliche, alle attività lavorative di materiali facilmente infiammabili od esplosivi. In considerazione della natura del sito, alcune strutture ed apparecchiature potrebbero non risultare autoprotette contro le scariche atmosferiche. In base alle indicazioni della norma CEI 81-1, per determinare se una struttura risulta autoprotetta o meno dovrà calcolarsi il coefficiente N_d (frequenza di fulminazione diretta di una struttura) e confrontarlo con il coefficiente di fulminazione tollerabile N_a : se $N_d \leq N_a$ l'installazione di un sistema di protezione contro i fulmini non è necessaria, viceversa lo si dovrà installare ed effettuarne la relativa denuncia all'INAIL (ex ISPESL)

Per la protezione contro le scariche atmosferiche occorre tenere conto delle seguenti indicazioni:

- I ponteggi metallici e le strutture metalliche di armatura devono essere collegate a terra almeno ogni 25 metri di sviluppo lineare, con un minimo di 2 punti dispersori;

- Le gru devono essere collegate a terra su almeno 4 punti dispersori;
- Le baracche metalliche devono essere collegate a terra su almeno due punti dispersori;
- I depositi di materiale infiammabile devono essere collegati a terra su almeno 4 punti dispersori e, ove del caso, essere provvisti di impianto antincendio.
- L'impianto di messa a terra per la protezione contro le scariche atmosferiche deve essere interconnesso con l'impianto per i collegamenti elettrici a terra e venire quindi a costituire un unico impianto di dispersione;
- La sezione minima dei conduttori di terra non deve essere inferiore a 35 mmq.

Sarà cura del datore di lavoro verificare l'eventuale superamento dei limiti di autoprotezione delle strutture indicando le conseguenti precauzioni da adottare.

Procedure di emergenza. Qualora scariche atmosferiche interessino il cantiere è necessario attivare le procedure di emergenza che comportano l'evacuazione dei lavoratori dai posti di lavoro sopraelevati, da quelli a contatto o in prossimità di masse metalliche, da quelli in prossimità o all'interno di depositi di materiale infiammabile o esplosivo. Occorre inoltre disattivare le reti di alimentazione elettrica, gas e quant'altro nel cantiere possa costituire pericolo per esplosione o incendio. Prima di riprendere il lavoro è necessario verificare la stabilità delle opere provvisorie e degli impianti interessati dall'evento, e controllare gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche affinché ne sia garantita l'integrità e l'efficienza.

➤ Vento

In caso di forte velocità del vento occorre provvedere all'esecuzione di accorgimenti tali da garantire la stabilità delle installazioni e delle opere provvisorie del cantiere, quali ad esempio particolari fondazioni e ancoraggi riguardo: baraccamenti, apparecchi di sollevamento, attrezzature varie, ponteggi. Eventualmente, in relazione alle caratteristiche dei lavori, può essere utile l'installazione di anemometri per valutare correttamente le situazioni di pericolo. In presenza di forti venti devono essere sospesi i lavori di movimentazione di materiali e attrezzature di rilevante superficie (gli apparecchi di sollevamento di regola non possono essere utilizzati quando il vento supera i 60 Km/h) e bisogna evitare di lasciare situazioni "sospese" tali da determinare potenziali instabilità delle opere in costruzione e non ancora completate. Prima di sospendere le attività per le pause di lavoro e a fine giornata, è necessario accertarsi di mettere in sicurezza il cantiere, gli apparecchi di sollevamento, gli impianti e le macchine, fermate nelle previste posizioni di sicurezza.

Procedure di emergenza: Nel caso di velocità del vento eccedente i limiti di sicurezza di esercizio di macchine, impianti ed opere provvisorie, devono essere sospese le attività e messe in sicurezza le macchine e gli impianti. I lavoratori devono abbandonare i luoghi che li espongono a rischio di caduta e/o investimento. Durante le operazioni di messa in sicurezza del cantiere, i lavoratori incaricati devono far uso dei dispositivi di protezione individuale necessari, in particolare: elmetti per la protezione del capo, imbracature di sicurezza e sistemi anti caduta ed eseguire tali attività sotto la diretta sorveglianza di un preposto. La ripresa dei lavori deve essere preceduta dalla verifica di stabilità di tutte le componenti che presumibilmente possono essere state danneggiate dall'evento o la cui stabilità e sicurezza possa in qualche modo essere stata compromessa.

➤ Rischi dovuti alla presenza di reti di servizio (interferenze con sottoservizi)

Nelle aree di cantiere è prevista/possibile la presenza di reti di servizi interferenti con le opere in progetto. Per quanto riguarda l'eventuale spostamento e/o adeguamento dei servizi presenti nelle aree dei lavori, è opportuno far eseguire lo spostamento/adeguamento, da parte e/o in accordo agli Enti interessati, prima dell'inizio dei lavori stradali previa disponibilità delle aree.

Qualora ciò non fosse possibile, e i lavori debbano realizzarsi contemporaneamente ai lavori stradali, prima dell'apertura di ogni cantiere sarà cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione CSE verificare la presenza o meno di sottoservizi interferenti con i lavori, sulla base degli elaborati prodotti allo scopo nel progetto esecutivo ed anche in seguito a sopralluogo in loco con il responsabile dei lavori e con i responsabili delle reti, (coordinamento prima dei lavori tra i vari soggetti responsabili) per redigere la procedura dell'intervento in base a quanto effettivamente riscontrato in Cantiere, per tutelare la salute e la sicurezza dei

lavoratori, prevedendo tutte le misure preventive e protettive come eventuale chiusura parziale o totale del traffico con lavori da potersi eseguire anche di notte o nei giorni festivi e comunque nelle ore a basso traffico veicolare, attuazione di schemi segnaletici come da D.M. 10/07/2002 con anche l'intervento di movieri, a seconda delle necessità.. A tale scopo verranno interpellati i gestori delle singole reti che individueranno e segnaleranno sul terreno la eventuale presenza dei cavidotti, gasdotti, acquedotti, ecc. Tali indicazioni sono da ritenersi generali e non esaustive e soggette ad adattamento e ampliamento da parte del Coordinatore in fase di progettazione e a quello in fase di esecuzione dell'opera.

➤ Rischi dovuti all'interferenza con il traffico veicolare e a piste ciclabili

Durante i lavori si dovranno attuare tutte le precauzioni affinché la circolazione stradale avvenga in sicurezza e che gli operai presenti nel cantiere siano protetti dal rischio di investimenti o urti a causa di sconfinamenti di automezzi nel cantiere. Ciò potrà avvenire mediante l'installazione di apposite barriere resistenti agli urti da parte dei veicoli e mediante l'apposizione di segnaletica di cantiere come stabilito dalle leggi vigenti (orizzontale e verticale) idonea a preavvisare gli automobilisti e rendere visibile il cantiere. Nei casi previsti dal Codice della Strada l'impresa esecutrice dovrà essere in possesso di apposita ordinanza di regolamentazione del traffico e installazione segnaletica di cantiere, rilasciata dall'ente proprietario della strada, secondo gli schemi previsti dal D.M. 10/07/2002. Naturalmente si raccomanda di rimuovere le esistenti barriere metalliche, eventualmente presenti, il più tardi possibile, eseguendo i lavori nell'area esterna delle rotatorie protetti dalle suddette barriere. Oltre che in relazione agli aspetti di cui sopra, il traffico di mezzi pesanti costituisce un rischio come causa potenziale d'incidente.

Su questo aspetto oltre che alle vigenti normative del Codice della Strada, si richiama l'attenzione dei responsabili circa il controllo delle maestranze addette alla guida di automezzi. In particolare si raccomanda di sorvegliare sul consumo di bevande alcoliche, anche durante i pasti. Si ricorda, inoltre, di non usare veicoli di servizio (es. dumper, muletti, ecc.), non abilitati al transito su strada pubblica, all'esterno dell'area di cantiere, neppure per piccoli spostamenti. Le attività di cantiere sono svolte contemporaneamente alle normali attività della zona. In ogni caso l'area dovrà essere sempre opportunamente delimitata con barriere integrate da specifica segnaletica (divieto di accesso alle persone non autorizzate, ecc.) e da tutti gli accorgimenti necessari allo svolgimento in sicurezza dei lavori e del traffico pedonale e automobilistico. Infine si segnala che all'interno del POS elaborato dalle Imprese esecutrici dei lavori, si dovrà comunque elaborare, se ritenuto necessario dal CSE, un piano di circolazione, illustrando dettagliatamente:

- ✓ le modalità di trasporto e approvvigionamento dei materiali da costruzioni tra le aree di cantiere e gli stabilimenti produttori e tra le stesse aree operative fino alle effettive zone di utilizzo del materiale;
- ✓ la viabilità ordinaria attraversata dai propri mezzi sia nei collegamenti tra stabilimento e cantiere che tra gli stessi cantieri ubicati lungo il tracciato;
- ✓ il dettaglio delle vie di circolazione ordinarie e dei percorsi, con particolare descrizione dei punti critici, eventualmente, presenti lungo il percorso (incroci stradali, immissioni laterali, presenza di segnali stradali quali STOP o DARE LA PRECEDENZA).

Per quanto riguarda l'interferenza del Cantiere con piste ciclabili in uso insistenti nelle aree dei lavori, sarà da prevedere durante l'esecuzione degli stessi di chiudere tali piste con idonee barriere e di predisporre anticipatamente apposita segnaletica di sicurezza. Naturalmente ciò va concordato con l'Ente proprietario/gestore dell'infrastruttura.

➤ Presenza di traffico

In relazione a questo tipo di rischio sarà necessario disporre quanto segue:

- ✓ gli accessi al cantiere dovranno rimanere costantemente chiusi anche durante le ore lavorative;
- ✓ ogni attività che si giudichi scarsamente compatibile con il transito dei veicoli sulla strada, dovrà essere organizzata in modo tale da rendere minimi i disagi;
- ✓ le lavorazioni dovranno essere svolte adottando ogni precauzione per i livelli di rumore generato;
- ✓ gli accessi al cantiere dovranno essere coordinati e regolamentati informando i conducenti dei mezzi, i tecnici operanti ed i fornitori dei pericoli connessi alla presenza di viabilità ordinaria e temporanea.

- Rischi dovuti alla presenza di corsi d'acqua e canali, fossi laterali la strada, accessi ad abitazioni private ed altre attività economiche

Per l'esecuzione dei lavori su pavimentazioni, marciapiedi, barriere, lavorazioni ai bordi delle aree confinanti con fossi, canali, va tenuto in considerazione che la presenza di un corso d'acqua, canale, fosso, rappresenta un potenziale elemento di rischio per i lavoratori. In fase di esecuzione, mediante il POS, dovrà essere affrontato il problema di eseguire i lavori in modo da eliminare il rischio di caduta nei fossi, di riportare escoriazioni e tagli, nonché di infezioni da agenti biologici. In ogni caso l'area dovrà essere sempre opportunamente delimitata con barriere integrate da specifica segnaletica (divieto di accesso alle persone non autorizzate, ecc.).

- Stabilità geo-meccanica delle terre

Quando si realizzano dei rilevati o comunque delle piste di accesso al cantiere in terra stabilizzata, su cui passeranno dei mezzi d'opera, ci si deve accertare della stabilità geo-meccanica del rilevato, della relativa scarpa al passaggio del mezzo per scongiurare il pericolo di ribaltamento del mezzo con elevatissimo rischio per l'incolumità delle maestranze impiegate nel cantiere. Le piste di cantiere dovranno essere sempre adeguatamente segnalate, delimitate e se si lavora in assenza di luce solare, anche illuminate. Inoltre si dovrà porre attenzione ai dislivelli, tra le varie aree di lavoro, soprattutto per l'accesso di mezzi e maestranze; tali dislivelli dovranno essere segnalati e i mezzi per passare da un'area all'altra dovranno utilizzare idonei passaggi ed attrezzature, come per esempio le lastre d'acciaio che vengono usate quando ci sono dei varchi da superare.

- Rischio biologico

Un aspetto riguarda la possibilità di penetrazione di microrganismi attraverso le mucose (naso-faringea, congiuntivale ecc.) o attraverso lesioni della cute. Gli effetti sulla salute umana dal contatto con taluni microrganismi, riguardano essenzialmente la possibilità di infezioni, di fenomeni tossici e di sensibilizzazioni allergiche. Un altro aspetto del rischio biologico da considerare è rappresentato dalla possibilità di punture di insetto e morsi di animali. I lavoratori pertanto dovranno essere informati e formati tra l'altro su tali rischi.

- Rischio fisico

Relativamente al rischio fisico sono principalmente da tenere in considerazione gli aspetti relativi al rumore, ai parametri microclimatici e ai campi elettromagnetici. Per quanto riguarda il rumore, per il tipo di attrezzature che verranno utilizzate potrebbero esservi situazioni che comportano un livello di rumore superiore alla soglia di 90dBA. In ogni caso i lavori si svolgeranno non in modo continuativo, e che sarà possibile adottare diverse misure di prevenzione tecniche, organizzative o procedurali, nel pieno rispetto della legislazione vigente.

- Rischio chimico

Questo tipo di rischio è legato principalmente all'inalazione di polveri di varia natura. Anche se non sono previste lavorazioni con impiego di materiali a particolare rischio, non è in assoluto esclusa la possibilità di esposizione a sostanze organiche e miscele con potenziale rischio di irritazione e tossicità, specialmente nelle operazioni della posa in opera dei conglomerati bituminosi. Nelle aree di cantiere dovranno essere disponibili le schede di sicurezza dei prodotti e agenti chimici utilizzati.

- Rischio infortunistico

Questo tipo di rischio, ed in particolare la possibilità di lesioni quali ferite, tagli, abrasioni, lesioni da schiacciamento, cadute dall'alto, scivolamenti, impatti, urti, colpi, compressioni, ecc. è presente in tutte le varie fasi lavorative. Particolare attenzione dovrà poi essere prestata al rischio da movimentazione manuale dei carichi, caduta di materiali dall'alto, investimento da parte di macchine operatrici, mezzi di cantiere e autovetture private. Nella fase di realizzazione degli scavi e preparazione del terreno sarà sicuramente da valutare il rischio di caduta entro lo scavo ed il seppellimento per crollo di parti dello scavo e la presenza di polveri. Le lavorazioni dovranno essere eseguite con l'ausilio di idonei parapetti a delimitazione degli scavi che dovranno avere scarpa di inclinazione di 45° o eventuale armatura se profondi più di m 1,50. Dovranno essere attuati gli apprestamenti di sicurezza per i lavoratori che effettueranno le attività in prossimità della scarpata. Un altro aspetto del rischio infortunistico è quello di tipo elettrico legato alla distribuzione della corrente, all'utilizzo di taluni macchinari necessari alla movimentazione in particolare durante le fasi di allestimento del

cantiere, alla manutenzione delle macchine quali le idro pulitrici, nella illuminazione del cantiere, ecc. Va segnalato infine il rischio di esplosione o di incendio legato all'uso improprio di macchine elettriche o a combustione.

9.2 Rischi connessi con gli impianti di cantiere

➤ Impianto elettrico

L'impianto dovrà essere realizzato utilizzando personale esclusivamente specializzato in conformità a quanto richiesto dalla D.M. 37/2008; la ditta incaricata della realizzazione dell'impianto avrà cura di rilasciare al cantiere apposita dichiarazione di conformità, ai sensi dello stesso D.M. Eventuali varianti di tipo sostanziale allo schema originale dell'impianto devono essere predisposte in base a specifico progetto.

➤ Impianto messa a terra e protezione dalle scariche atmosferiche

L'impianto di terra, a protezione delle tensioni di contatto (eventualmente comune con quello di protezione da scariche atmosferiche) sarà collegato con tutte le masse metalliche significative. Lo stesso impianto dovrà essere verificato prima della messa in servizio da un tecnico competente per conto dell'impresa proprietaria e denunciato entro 30 gg al competente ufficio dell'I.N.A.I.L. o al S.U.A.P. di competenza territoriale.

➤ Impianto idrico, approvvigionamento e distribuzione acqua potabile, fognatura

L'approvvigionamento dell'acqua e lo scarico delle acque reflue potrà essere effettuato tutto o in parte utilizzando le reti di servizio pubbliche presenti nell'area; in ogni caso, prima degli allacciamenti dovranno essere richieste al Sindaco le necessarie autorizzazioni.

➤ Illuminazione

Le baracche di cantiere e le aree dei lavori dovranno essere segnalate e delimitate da luci rosse ad indicare gli ostacoli, mentre le aree di lavoro, tipo le isole e la corona delle rotatorie, oltre che delimitate dalle recinzioni di cantiere, dovranno essere segnalate con luci lampeggianti tipo "cascate" per metterle in risalto agli automobilisti, più l'ordinaria segnaletica di cantiere. I lavori di installazione degli impianti dovranno essere effettuati con cura dalla ditta che eseguirà i lavori di segnaletica stradale orizzontale e verticale.

➤ Prevenzione incendi

Si dovrà verificare se l'uso di sostanze infiammabili richiede, per il deposito in cantiere, il Certificato di prevenzione incendi ai VV.FF. L'eventuale chiamata ai VVFF dovrà essere effettuata esclusivamente dal Capo Cantiere o da un suo delegato che dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie all'intervento. Ai lavoratori in cantiere dovrà essere raccomandato che non vengano ingombrati gli spazi antistanti i mezzi di estinzione, che essi non vengano rimossi o spostati anche solo temporaneamente e che al Capo Cantiere venga segnalato qualsiasi utilizzo, anche parziale, di tali mezzi.

9.3 Rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno

➤ Eventuale Interferenza con altre opere o cantieri

Prima dell'inizio dei lavori e durante gli stessi, è buona norma verificare che non vi siano altri cantieri e/o altre opere di terzi nelle vicinanze che potrebbero interferire ed introdurre nuovi rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori; risulta all'uopo, necessario un coordinamento da parte delle ditte presenti in cantiere e da parte del coordinatore in fase di esecuzione con i titolari degli altri cantieri presenti.

➤ Polveri

Occorre mettere in atto tutti i presidi idonei a limitare la propagazione di polveri all'esterno ed all'interno del cantiere limitando le lavorazioni polverose e, quando possibile, abbattendo le polveri con acqua o dispositivi idonei. Particolare attenzione deve essere posta ai depositi di materiale proveniente da demolizioni, occorre che i cumuli siano limitati e tenuti bagnati prima della loro movimentazione; lo scarico di materiali di risulta deve avvenire tramite appositi recipienti e possibilmente previa bagnatura. Nelle fasi di scavo e nel rifacimento

della sovrastruttura stradale, è facile prevedere un traffico di automezzi per il trasporto terra, ciò comporta rischi sia in relazione alla circolazione veicolare della zona, sia per le polveri che per il fango che gli stessi automezzi riversano sulla carreggiata, dato che una volta asciutta la terra depositatasi sulle strade, la stessa si libera nell'aria sotto forma di polvere. Al fine di evitare tale inconveniente, nocivo per la salute dell'utenza, ed anche per mantenere in condizioni di pulizia le strade, qualora se ne ravvisasse la necessità, sarebbe auspicabile prevedere il lavaggio degli automezzi in uscita dal cantiere, in prossimità dell'uscita al fine di facilitare la caduta del fango dall'automezzo.

➤ Rumori e vibrazioni

Per l'impiego di attrezzature particolarmente rumorose dovranno essere rispettati gli orari imposti dai regolamenti locali. Prima di iniziare ogni lavorazione che possa portare a dei livelli di picco della rumorosità superiori agli 85 dB(A) (valore superiore d'azione a $p_{peak} = 140$ Pa), dovrà essere informato il coordinatore in fase di esecuzione che provvederà a dare indicazioni precise in merito al rischio per i presenti nell'area o nella sua prossimità. Le imprese presenti in cantiere e il coordinatore in fase di esecuzione dovranno porre in essere tutte le attività di coordinamento al fine di evitare che la concomitanza di diverse operazioni (anche di altri cantieri prossimi all'area di intervento) possano portare livelli di rumorosità superiori agli 87 dB(A) e peak 200 Pa. Inoltre vista la vicinanza di abitazioni occorre limitare e circoscrivere le lavorazioni rumorose, anche in relazione agli orari consentiti dai regolamenti comunali. Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si devono porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore. Se la rumorosità non è diversamente abbattibile è necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

➤ Smaltimento rifiuti

I rifiuti prodotti in cantiere saranno smaltiti secondo quanto disposto dalla normativa vigente; si ricorda che sono indicate come rifiuto non solo le sostanze e gli oggetti che si possono considerare tali fin dall'origine (immondizia), ma anche quelle sostanze ed oggetti non più idonei a soddisfare i bisogni cui essi erano originariamente destinati pur se non ancor privi di valore economico.

9 INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI CONNESSI ALLE LAVORAZIONI

Dall'analisi delle lavorazioni è possibile stabilire l'elenco dei pericoli conseguenti:

- ✓ caduta dall'alto
- ✓ urti, colpi, impatti e compressioni
- ✓ schiacciamenti
- ✓ punture, tagli e abrasioni
- ✓ vibrazioni
- ✓ scivolamenti e cadute a livello
- ✓ esposizione a calore, fiamme ed esplosioni
- ✓ contatti elettrici, elettrocuzione
- ✓ esposizione a rumore
- ✓ caduta di materiali dall'alto
- ✓ movimentazione manuale dei carichi
- ✓ inalazione di polveri, fibre, gas e vapori derivanti da sostanze chimiche pericolose
- ✓ getti e schizzi
- ✓ rischi derivanti dalle saldature

- ✓ seppellimento per smottamento del terreno
- ✓ investimento da macchine operatrici e/o ribaltamento

10 INDICAZIONI E PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PRELIMINARI

Un obiettivo principale da perseguire, nel pieno rispetto della sicurezza per i lavoratori e gli utenti, è quello di diminuire il disagio alla circolazione accelerando gli adempimenti attinenti all'intervento.

Si possono distinguere interventi in sede stradale ed interventi ai margini o fuori da essa; in particolare, in considerazione delle condizioni ambientali nelle quali operare, si dovrà aver massima cura di osservare le seguenti principali prescrizioni inerenti ai possibili pericoli derivanti dal contesto ambientale:

- ✓ utilizzare i prescritti indumenti ad alta visibilità, conformi alle norme UNI EN 471, anche ed in particolare quando per necessità operative si opera al di fuori delle delimitazioni di cantiere;
- ✓ porre particolare attenzione a mettere in atto le opportune precauzioni quando si opera nelle vicinanze di macchine operative in particolare durante la loro movimentazione (escavatori, terne, bob-cat, rulli, ect...)
- ✓ durante le fasi di demolizione e scavo, porre particolare attenzione a mettere in atto le opportune prescrizioni per la possibile presenza di reti interrate non segnalate (E.E, Gas, Acquedotto, Fognatura, ect.);
- ✓ avere sempre la disponibilità di movieri, opportunamente attrezzati che segnalino il movimento/trasferimento di mezzi e/o addetti ai lavori al di fuori dell'area di cantiere.

Nell'organizzazione dei lavori, si dovrà comunque tener ben presente che le lavorazioni interessano la sede stradale anche con restringimenti della corsia di marcia; in alcun modo si dovrà completamente precludere il transito degli autoveicoli. L'area di cantiere dovrà essere opportunamente delimitata e segnalata, in particolare nelle ore notturne, con segnaletica verticale d'obbligo e di pericolo con l'aggiunta di lanterne auto alimentate a luci rossa. Tutti i materiali di scavo, di risulta o di imballaggio e in genere i rifiuti di cantiere dovranno essere temporaneamente stoccati e confinati in aree tali da non costituire pericolo o intralcio al transito veicolare e trasportati nelle apposite discariche non appena possibile.

In generale, se presenti più imprese sarà necessario mettere in atto misure preventive atte a limitare l'insorgenza di rischi dovuti alla contemporanea presenza di più imprese consistenti in:

- ✓ identificazione dei soggetti che dovranno attuare le misure di coordinamento: è necessario individuare in modo circostanziato i referenti delle stazioni appaltanti perché ad essi bisognerà riferirsi per attivare un corretto flusso di informazioni in relazione alle misure di sicurezza da adottare;
- ✓ attivazione di riunioni di informazione reciproca fra datori di lavoro (committenti, appaltatori o lavoratori autonomi);
- ✓ verifica periodica e aggiornamento del piano di sicurezza mediante "riunioni di coordinamento" fra committente, appaltatori e relativi rappresentanti dei lavoratori da effettuarsi con scadenza mensile ed all'inizio di lavorazioni a rischio elevato per tutta la durata dei lavori. L'ordine delle fasi lavorative riguarderà essenzialmente le operazioni per la preparazione del terreno, riporti di terreno vegetale, scavo con accantonamento delle terre, rimozioni di materiali di risulta opere esistenti, espanto alberature/siepi, realizzazione delle opere complementari (barriere protettive, canalizzazioni, fossi di regimazione, recinzioni, etc.). Tali fasi si ripeteranno per ogni singola area/zona di lavoro.

Per gli scavi e movimentazione terreno, saranno utilizzati mezzi omologati tipo scavatori, bulldozer e camion per il trasporto del terreno; per il trasporto ed il sollevamento dei materiali e delle forniture nonché per le lavorazioni sarà utilizzata una gru a braccio omologata, possibilmente del tipo auto sollevante. Internamente all'area potranno essere utilizzati mezzi di movimentazione tipo transpallet, carrelli elevatori o altri mezzi di movimentazione merci. Per le attività di scavo profonde previste è previsto il sostegno degli scavi.

I lavori nell'area potranno iniziare solo dopo aver affisso tutta la cartellonistica di cantiere.

11 MISURE DI PREVENZIONE DEI RISCHI

In questo capitolo vengono indicate le misure di sicurezza da adottare per prevenire i rischi legati alle lavorazioni oggetto. Nella parte che segue le misure di sicurezza sono indicate in forma estesa, rinviando anche al Piano Operativo della Sicurezza che dovrà essere redatto dall'Impresa sulla base della propria organizzazione e capacità esecutiva dei lavori.

➤ Caduta dall'alto

Le misure di prevenzione necessarie ad impedire perdite di stabilità dell'equilibrio di persone con conseguente pericolo di cadute da un piano di lavoro (con dislivello maggiore di 2 metri) saranno necessarie quando si vanno a spostare i pali di illuminazione, qualora dovessero smontarsi le lampade. Dovrà essere utilizzato un cestello a servizio dell'operatore che se ne starà dentro durante la lavorazione, il quale dovrà indossare idonea imbracatura ancorata a sua volta al cestello stesso con cordino di trattenuta e dotato di dissipatore in caso di caduta. Inoltre lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria. Nel caso di impiego di D.P.I. di arresto caduta con imbracatura, cordino, dissipatore e ancoraggio, dovranno essere adottati accorgimenti tesi ad evitare "effetto pendolo". Dovrà inoltre essere predisposta una procedura per il recupero dell'infortunato nel più breve tempo possibile al fine di ridurre al minimo le conseguenze derivate dalla sospensione inerte del corpo.

➤ Urti, colpi, impatti e compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini, quali il sollevamento ripetuto di materiali dal peso superiore di 25 daN devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in equilibrio stabile (ad esempio riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro.

I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura ed agevole movimentazione. Tutti i lavoratori devono indossare calzature di sicurezza con puntuale anti schiacciamento, utilizzare i guanti ed i caschi di protezione.

➤ Punture, tagli e abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di provocare lesioni. Tutti gli organi in movimento delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali. Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i dispositivi personali di protezione idonei alla mansione; calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezione, schermi, occhiali.

➤ Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. In ogni caso i lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.

➤ Scivolamenti - cadute a livello

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone. I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

➤ Esposizione al calore, fiamme ed esplosioni

Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

- le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare;
- le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti devono essere inattive;
- gli impianti elettrici preesistenti devono essere messi fuori tensione; non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi.

Gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare; nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile; all'ingresso degli ambienti o alla periferia delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo. Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuale.

➤ Contatti elettrici, elettrocuzione

Prima di iniziare l'attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare l'esistenza di eventuali linee elettriche sfuggite in fase di progettazione. L'impianto elettrico di cantiere deve essere sempre progettato e deve essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato.

➤ Esposizione al rumore (vedi anche paragrafo: Valutazione del Rischio Rumore del presente PSC).

Ai fini della silenziosità d'uso, le attrezzature devono essere correttamente mantenute ed utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitare la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si devono porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore. Se la rumorosità non è diversamente abbattibile è necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose. Occorre eseguire un'attenta valutazione delle emissioni sonore durante le attività specifiche e se necessario attuare misure tecniche, organizzative e procedurali per ridurre al minimo i rischi da rumore in relazione alle conoscenze acquisite.

Per una esposizione quotidiana compresa fra 80 e 85 dB (Lep) è necessaria l'informazione diretta del lavoratore circa il problema del rumore ed una sua visita audiometrica previo parere del medico competente. Per una esposizione quotidiana compresa fra 85 e 90 dB (Lep), oltre alle disposizioni precedenti, occorre fornire i mezzi di protezione dell'udito, predisporre un controllo sanitario tramite il medico competente con visite mediche periodiche, con periodicità minima biennale, e provvedere ad una adeguata formazione ed informazione del personale sul corretto uso dei mezzi di protezione personale e delle macchine. Per una esposizione quotidiana superiore a 90 dB (Lep) oltre alle disposizioni precedenti si applicano le seguenti:

- predisporre adeguate segnalazioni e perimetrazioni della zona fonte del rumore;
- prescrivere l'obbligo di utilizzare i mezzi personali di protezione ed una visita medica periodica annuale;
- trasmettere la comunicazione all'organo di vigilanza;
- effettuare la registrazione dell'esposizione dei lavoratori.

Per evitare contestazioni dagli organi di vigilanza è necessario tenere a disposizione degli organi stessi una documentazione contenente:

- la divisione dei lavoratori in gruppi omogenei;
- le attività che si svolgeranno nel cantiere;
- i risultati delle valutazioni.

➤ Caduta dei materiali dall'alto

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse di materiali nel corso di maneggio e trasporto

manuale devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso. Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti devono comunque far uso dell'elmetto di protezione personale.

➤ Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere eccessivo impegno fisico del personale addetto. In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliaria o la ripartizione del carico. Il peso max dei carichi dovrà essere di 25 daN. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione. In relazione alle caratteristiche ed all'entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

➤ Inalazione di polveri, fibre, gas e vapori derivanti da sostanze chimiche pericolose

Nelle lavorazioni che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche ed attrezzature idonee, quali la frequente bagnatura delle superfici che producono le polveri. Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura. Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività, quali mascherine dotate di filtro, ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

Per quanto riguarda i gas, nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti ad impedire che la concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento. Togliere dalla zona di lavoro e dagli ambienti comunicanti tutto quanto possa costituire innesco per un incendio o per un'esplosione (all. IV D.Lgs 81/2008). In particolare dovrà essere:

- ✓ interrotta l'alimentazione elettrica ad esclusione delle utenze antideflagranti
- ✓ eliminate le fonti di calore ed attrezzature di saldatura
- ✓ rimossi gli oggetti metallici che cadendo possano provocare scintille.

Analogamente andrà curata la protezione delle lamiere esterne delle tettoie contro la radiazione solare (all. IV D.Lgs 81/2008). Per lo stesso motivo è necessario assicurarsi che i mezzi ed i materiali usati non possano caricarsi di elettricità statica e/o provocare scintille, e pertanto:

- ✓ indossare indumenti antistatici
- ✓ indossare scarpe antinfortunistiche con suola senza chiodatura e priva di rifiniture metalliche
- ✓ curare che nessuno porti con sé fiammiferi, accendini, chiavi, coltelli ed ogni altro elemento che cadendo o sfregando possa provocare scintille (all. IV D.Lgs 81/2008)

La preparazione e miscelazione delle vernici ed il travaso dovranno avvenire nello stesso ambiente di lavoro, idonea ventilazione, o in ambienti idonei e controllati con accorgimenti analoghi. Gli addetti alla stesa della segnaletica orizzontale (vernici) dovranno essere dotati, oltre ai normali mezzi di protezione personale, di respiratore o di maschera a filtro qualora l'aerazione predisposta garantisca una concentrazione di ossigeno inferiore al 17% (all. IV D.Lgs 81/2008). Dovranno essere curate le protezioni individuali contro l'imbrattamento cutaneo. Quando non usati, i contenitori di pittura e di solventi devono essere chiusi e separati da fonti di calore compresi i raggi del sole. Al termine dei lavori ogni quantità residua di pittura o solvente dovrà essere conservata in recipienti ermeticamente chiusi e recanti indicazioni relative al contenuto; detti recipienti e quelli

vuoti non devono essere conservati nell'ambiente di lavoro (all. IV D.Lgs 81/2008). Lo smaltimento dei contenitori e dei residui dovrà avvenire a Norma (DPR 915/82 e successivi). Le operazioni di segnaletica, in modo particolare quelle di consistente entità e portata, dovranno essere affidate a personale specializzato che ed esperto. Della lavorazione di segnaletica orizzontale dovrà sempre essere individuabile una persona responsabile.

➤ Getti e schizzi

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento. Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro e utilizzare i DPI necessari.

➤ Rischi derivanti dalle saldature

I lavori di saldatura presentano dei pericoli non solo per gli addetti ma anche per le altre persone presenti in cantiere. E' necessario che i saldatori ed i preposti siano ben esperti ed osservanti le particolari norme di sicurezza. Per le saldature con ossigeno e acetilene o altro gas è da temere soprattutto l'esplosione delle bombole. A tal fine occorre adottare le seguenti misure di prevenzione:

- ✓ tenere le bombole lontano da fonti di calore (fiamme, calore solare intenso e prolungato)
- ✓ tenere legate le bombole alle rastrelliere o a colonne o su carrello in modo che non possano cadere
- ✓ tenere pulite (da grasso, olio, ecc.) i rubinetti e le parti della testa delle bombole
- ✓ tenere ben stretti ai raccordi i tubi flessibili evitando calpestamenti e/o danneggiamenti
- ✓ tenere in buono stato le valvole di protezione, i tubi ed i cannelli.

Le bombole vuote o piene vanno conservate in punti di deposito coperti dal sole e dal gelo, con i cappellotti a posto avendo cura di tenere separate quelle dell'ossigeno da quelle di altri gas. Il trasporto degli apparecchi mobili di saldatura al cannello deve essere effettuato mediante mezzi atti ad assicurare la stabilità dei gasogeni e dei recipienti di gas compressi o disciolti e ad evitare urti pericolosi. (all. IV D.Lgs 81/2008). Sulle derivazioni, di gas di acetilene o di altri gas combustibili di alimentazione, nel cannello di saldatura deve essere inserita una valvola idraulica che risponda ai seguenti requisiti:

- ✓ impedisca il ritorno di fiamma e l'afflusso dell'ossigeno o dell'aria nelle tubazioni del gas combustibile
- ✓ permetta un sicuro controllo, in ogni momento, del suo stato di efficienza.
- ✓ sia costruito in modo da non costituire pericolo in caso di eventuale scoppio per ritorno di fiamma

Con la saldatura elettrica è necessario il collegamento a massa delle saldatrici. Le pinze porta elettrodi devono essere di modello a completa protezione. La natura e lo stato di conservazione dei cavi devono essere tale da garantire la resistenza meccanica al calpestio, alle scintille elettriche ed al calore. Gli apparecchi per saldatura elettrica e simili devono essere provvisti di interruttore onni polare sul circuito primario di derivazione elettrica. I lavoratori addetti alle operazioni di saldatura elettrica devono essere forniti di guanti isolanti, di schermi di protezione per il viso e, quando sia necessario ai fini della sicurezza, pedane o calzature isolanti. La zona di operazione ogni qualvolta sia possibile deve essere protetta con schermi di intercettazione di radiazioni dirette o riflesse, quando queste costituiscono pericolo per altri lavoratori. (all. IV D.Lgs 81/2008). Occorre avere sempre a portata di mano degli estintori portatili.

➤ Seppellimento per smottamento del terreno

Le pareti del materiale demolito, che non abbiano una giusta inclinazione, devono essere idoneamente bloccate con un'armatura di sostegno, realizzata in funzione della spinta del materiale. I lavori di scavo all'aperto, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata. Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità delle opere preesistenti e delle loro fondazioni. Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo. La messa in opera manuale o

meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza. La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata. Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

➤ Investimento da macchine operatrici e/o ribaltamento

Il conduttore della macchina sarà il responsabile di tutte le operazioni. Egli dovrà:

- ✓ essere di provata esperienza nella conduzione di macchine operatrici;
- ✓ allontanare dall'area di lavoro il personale non autorizzato;
- ✓ lasciare la macchina in modo da non poter essere azionata da persona non autorizzata;
- ✓ assicurarsi che i dispositivi di sicurezza non siano manomessi;
- ✓ non utilizzare la macchina come mezzo di trasporto di persone;
- ✓ prestare attenzione ai percorsi, soprattutto se sterrati e di notevole pendenza, dopo la pioggia.
- ✓

12 MISURE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

La realizzazione delle opere previste in progetto, non fa emergere particolari problematiche di natura ambientale, né per quanto attiene la tipologia delle opere da eseguire, né per le eventuali ripercussioni derivanti dall'uso e dalla manutenzione futura dell'opera stessa. Anche l'uso dei materiali da costruzione previsti non pone particolari problematiche di natura ambientale. Verranno tuttavia attuate le seguenti misure di protezione:

➤ Recinzione dell'area impianti ed in generale dell'area di cantiere

La recinzione di cantiere è il sistema di confinamento dell'area di cantiere, avente lo scopo di regolamentare l'accesso alle aree di cantiere e proteggere lavoratori e terzi dai rischi di interferenza tra attività che avvengono all'interno e in prossimità del cantiere. L'area del cantiere in oggetto dovrà essere interamente delimitata da apposita recinzione mobile. Le caratteristiche di tali recinzioni saranno eventualmente meglio precisate in fase di stesura del progetto esecutivo.

➤ Fornitura di un generatore elettrico

Al fine di assicurare energia anche in caso di guasti e di interruzioni nell'erogazione sarà disponibile in cantiere un generatore elettrico di potenza adeguata a essere in grado di mantenere in funzione le luci di emergenza ed eventuali impianti semaforici.

➤ Segnaletica relativa ai divieti di accesso ed ai rischi presenti (infortunistico, biologico, fisico, etc.)

All'ingresso del cantiere sarà affissa la cartellonistica relativa ai divieti e alla segnalazione di pericolo per cantiere in atto (divieto di accesso ai non addetti, pericolo di movimentazione dei mezzi e dei carichi sospesi, uscita mezzi pesanti, obbligo dell'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) per tutti gli addetti, segnale di rischio biologico, ecc.).

Inoltre, per quanto concerne le misure da adottare al fine di minimizzare gli impatti generati dal cantiere, dovranno adottarsi misure ed azioni rivolte alla tutela delle componenti ambientali costituite da suolo, acqua, atmosfera e clima acustico.

Per quanto concerne la **salvaguardia delle componenti acqua e suolo** si dovrà provvedere a:

- Raccolta, trattamento, gestione e smaltimento dei materiali e dei fluidi di risulta dalle lavorazioni coerentemente con le normative vigenti. In particolare, si prevede il trattamento dei fluidi ricchi di idrocarburi ed olii derivanti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali delle aree di lavorazione all'interno del cantiere. Il trattamento dovrà contemplare un ciclo di disoleazione preliminare al trasporto in discariche autorizzate per lo smaltimento dei rifiuti speciali.
- Adottare un corretto **sistema di stoccaggio dei rifiuti**, prevedendone quindi il deposito per categorie

omogenee evitando l'allontanamento dall'area di deposito di detriti o macerie variamente assortiti.

- Utilizzare, nelle aree destinate alla raccolta di rifiuti, **sistemi per l'impermeabilizzazione** delle superfici, onde impedire ed eventualmente contenere eventuali percolazioni di liquami.

Per la salvaguardia della **componente atmosferica** e il **contenimento** degli impatti dovuti a dispersioni di **polveri** o **inquinanti aero-dispersi**, dovranno essere adottate le seguenti misure:

- Copertura dei cumuli di materiale depositato, sia durante il trasporto che nella fase di accumulo temporaneo nei siti di stoccaggio, ricorrendo all'impiego di idonei teli impermeabili e resistenti.
- Bagnatura di piste e superfici sterrate, nonché dei cumuli di materiale non coperto.
- Ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.
- Bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione.
- Contenimento delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere.
- Predisposizione di sistemi tipo a pioggia per l'umidificazione delle aree di stoccaggio temporaneo degli inerti e delle piste di cantiere.
- Pulizia degli pneumatici attraverso appositi impianti lava ruote posti in corrispondenza dell'accesso/uscita del cantiere fisso.

Per la tutela del **clima acustico**, si prevede il ricorso alle seguenti misure organizzative e gestionali:

- L'area che verrà individuata per la collocazione del cantiere fisso dovrà essere posta preferibilmente ad adeguata distanza da ricettori sensibili. Le operazioni di movimentazione dei mezzi e lo stoccaggio dei materiali avverranno a **distanza dai ricettore**.
- Nella realizzazione delle opere dovranno essere utilizzati **mezzi e macchinari omologati** in conformità alle direttive comunitarie e nazionali dotati di silenziatori sugli scarichi. Qualora si dovesse ricorrere all'impiego di macchine ad alta emissione di rumore, si potranno impiegare barriere fonoassorbenti a schermatura della macchina stessa, in modo da intercettare l'emissione in prossimità della fonte.
- Prestare particolare attenzione allo stato di **manutenzione dei mezzi e delle attrezzature**, onde evitare intensificazioni rumorose derivanti dal loro mal funzionamento (eliminazione attriti attraverso operazioni di lubrificazione, sostituzione pezzi usurati, ecc....).

13 MISURE PER LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI

➤ Rischio infortunistico

Un ruolo importante è svolto dall'utilizzo dei D.P.I. e da un'adeguata organizzazione del lavoro, che potrà essere meglio delineata in una fase successiva. Tutti gli addetti saranno sottoposti a visita medica preventiva ed agli opportuni accertamenti sanitari, oltre che a successivi controlli periodici, secondo uno specifico piano sanitario che il medico competente, in aggiornamento al piano di sicurezza già redatto dall'impresa, dovrà redigere nel rispetto della vigente normativa in tema di prevenzione e protezione dei lavoratori (D. Lgs 81/2008 e s.m.i.), oltre a quanto altro di rilievo. Tale piano dovrà essere costantemente tenuto aggiornato anche in funzione degli esiti del monitoraggio ambientale, di quelli delle visite mediche e degli accertamenti sanitari, e dell'analisi dell'andamento del fenomeno infortunistico, rilevabile dai dati del registro infortuni. Tutti i lavoratori dovranno essere validamente informati e formati sulle procedure di sicurezza in caso di incendio, inoltre in cantiere sarà costantemente presente almeno un addetto in grado di coordinare l'emergenza e l'evacuazione del sito. L'eventuale necessità della presenza di più di un addetto al primo soccorso e di più di un addetto all'emergenza verrà valutata sulla base della complessità del cantiere e della stima del rischio.

In cantiere sarà disponibile, presso gli uffici di cantiere, una serie di attrezzature per il primo intervento di pronto soccorso presso un locale dedicato. Data la potenziale esistenza di un rischio di schizzi e getti che possono contenere anche sostanze chimiche irritanti, sarà disponibile almeno un lavaocchi collegato alla rete idrica di cantiere. Saranno inoltre predisposti, nei pressi della zona operativa, negli uffici di cantiere e nella sede della direzione dei lavori, apparecchi telefonici abilitati per la richiesta di soccorso, oltre che un elenco dei

numeri telefonici di emergenza e di quelli utili. In particolare dovranno essere indicati i numeri di: Emergenza Sanitaria, VV.FF., Emergenza Sanitaria - Pronto Intervento, Ospedali più vicini, Guardia Medica, Distretto Sanitario, Centro Antiveneni, Farmacia, Acquedotto, oltre ai numeri telefonici dei responsabili a vario titolo dei lavori (Direzione Lavori, Responsabile dei lavori, Coordinatore per la sicurezza, medico competente, ASL di riferimento, Uffici comunali, A.R.P.A., Provincia, ecc.). Uno dei rischi più sottovalutati nelle aree di cantiere è il rischio elettrico. L'intero impianto elettrico sarà progettato, realizzato e certificato da un tecnico abilitato (con iscrizione all'albo della Camera di Commercio per la qualifica richiesta) ai sensi del D.M. 37/2008. L'intero impianto di cantiere, sarà dotato di idoneo impianto di messa a terra. La progettazione di cui sopra sarà completata dalla verifica della effettiva necessità delle protezioni degli impianti e strutture contro il rischio di scariche atmosferiche e di conseguenza se ne valuterà il dimensionamento. Al fine di poter affrontare l'emergenza data dall'insorgere di principi di incendio (piccoli fuochi), distribuiti nei punti più strategici del cantiere saranno presenti idonei estintori (a polvere) portatili o carrellati, che dovranno essere adeguatamente segnalati. Una proposta in tal senso sarà illustrata nel Piano di Sicurezza da allegare al progetto esecutivo. Tutti gli estintori saranno sottoposti a manutenzione dopo ogni uso e, comunque, periodicamente secondo un apposito programma. Saranno inoltre previste adeguate cassette di primo soccorso in punti strategici; il contenuto di tali cassette dovrà essere costantemente rifornito. Tutte le attrezzature di cantiere dovranno avere le caratteristiche di sicurezza previste dalla legge. Verranno utilizzate macchine e attrezzature con marchio CE e a norma del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.

➤ Rischio biologico

Sulla base della valutazione del rischio è stato affrontato il tema del rischio biologico per la componente legata alla presenza di microrganismi e dei loro prodotti (rischio infettivologico e immuno-allergico). Valutazioni relative all'effetto sulla salute delle componenti microbiche che vengono veicolate da polveri e da aerosol, e di conseguenza possono venire inalate, sono state formulate da differenti autori senza però giungere alla definizione del reale rischio infettivo/allergico. In particolare le polveri e gli aerosol sprigionati a partire da una matrice in cui gli eventuali microrganismi sono stati sottoposti per un lungo periodo a trattamenti naturali di disinfezione non sembrano rappresentare né un habitat favorevole né un serbatoio di infezione per i principali microrganismi patogeni dell'apparato respiratorio. Anche in questo caso, comunque, non esistono evidenze scientifiche in grado di dimostrare che, al di fuori della loro specifica localizzazione, questi microrganismi possano essere fonte di un'alterazione dello stato di salute.

Alla luce di queste considerazioni, si ritiene che la principale fonte di esposizione a microrganismi per i lavoratori sia rappresentata dal contatto per via inalatoria con polveri che si liberano durante la movimentazione di terre di copertura ed eventuali rifiuti presenti tra la vegetazione, mentre sia sicuramente di minore importanza il contatto diretto per ingestione fortuita di materiale. Considerando sempre il rischio biologico è da valutare la possibilità di infezioni trasmesse per via cutanea o mucosa, anche in presenza di lesioni di entità minima: a questo proposito è necessario assicurarsi della adeguata copertura immunitaria dei lavoratori per quanto riguarda la prevenzione dell'infezione tetanica e dell'infezione da virus dell'epatite B attraverso immunoprofilassi specifica. Quanto a tutte le infezioni che possono essere trasmesse sempre per questa via, così come per la prevenzione di punture di insetti e di morsicature di animali, la più efficace misura di prevenzione consiste nell'adozione di presidi di barriera quali i Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.). Saranno da adottare D.P.I. che tutelino gli operatori dal contatto diretto cutaneo e mucoso in tutte le prevedibili posture di lavoro, in condizioni di comfort in relazione alle condizioni microclimatiche stagionali. Apposite procedure aziendali dovranno stabilire le corrette modalità di conservazione, eventuale decontaminazione, adeguata sostituzione, oltre alle modalità per un corretto smaltimento di tali dispositivi. Se il medico competente dell'impresa lo riterrà opportuno in ragione delle condizioni in fase di esecuzione dei lavori, potrà valutare di apportare gli opportuni aggiornamenti al piano sanitario ed al programma degli interventi per la sicurezza igienico-sanitaria per gli addetti.

➤ Rischio fisico

Dovrà essere limitata la durata delle operazioni rumorose. Nelle fasi in cui si utilizzeranno attrezzature che producono rumore superiore alla soglia di 90 dBA dovranno essere adottati idonei otoprotettori. Una più

precisa valutazione del rischio da rumore, e delle necessarie misure, potrà essere ottenuta sulla base di una misurazione effettuata ai sensi di quanto previsto dal D.Lgs 277/91. Per ciò che riguarda le condizioni microclimatiche, il rischio sanitario può essere affrontato sia adottando adeguati capi di abbigliamento, sia organizzando i turni di lavoro (ad es. adottando interruzioni, pause lavorative, turnazioni ecc.) sulla base delle condizioni meteorologiche e dei parametri microclimatici propri della stagione in cui si svolgeranno i lavori.

➤ Rischio chimico

Si ritiene che le misure di barriera quali i D.P.I., che impediscono qualsiasi contatto con cute e mucose, rappresentino un adeguato strumento di prevenzione; tuttavia dovranno essere disponibili, ed essere tempestivamente indossate, maschere con respiratori dotati di filtro oronasale ad alta protezione contro polveri, gas, odori, nel caso in cui il monitoraggio della qualità dell'aria evidenziasse la presenza di sostanze nocive impreviste o di particolari esalazioni odorifere. Anche in questo caso, eventuali misure/aggiornamenti al piano sanitario potranno essere previste sulla base dei rilevamenti effettuati.

➤ Formazione ed informazione degli operatori

A tutti gli addetti, prima dell'inizio dei lavori verranno date le informazioni relative ai rischi generici e a quelli connessi allo specifico tipo di attività. Gli operatori saranno già stati formati/informati sui rischi connessi alle generiche attività dei cantieri edili con presenza di scavi (in particolare cadute, scivolamenti, movimentazione dei carichi, elettrici, tagli, colpi, ecc.), e sui rischi connessi all'attività lavorativa specifica di questo cantiere, sui programmi di monitoraggio, sui D.P.I. da utilizzare, sulla movimentazione dei materiali, sull'utilizzo degli impianti sulle procedure di emergenza nel caso di superamento dei livelli di soglia di preallarme e di allarme relativi ai limiti da rispettare per le componenti ambientali. Un'adeguata informazione verrà inoltre fornita anche sul nominativo del Medico competente e sulle misure sanitarie adottate, sul loro significato, ecc. Sarà poi particolarmente curata la formazione/informazione degli addetti al pronto soccorso e antincendio.

14 TEMPO DI ESECUZIONE E CRONOPROGRAMMA

Per l'esecuzione delle opere in progetto da realizzarsi è previsto un tempo utile complessivo dei cantieri di:

- ✓ **500 giorni** comprensivi della progettazione, acquisizione aree e attività propedeutiche all'avvio dei lavori
- Tale periodo, oltre alle giornate di andamento stagionale / climatico, sfavorevole, tiene conto:
- ✓ dello sviluppo complessivo dell'opera e delle lavorazioni da eseguire;
 - ✓ della necessità di terminare l'opera nel più breve tempo possibile per limitare i disagi alla viabilità;
 - ✓ valutando contestualmente tutte le difficoltà inerenti alla realizzazione dei lavori.

15 MISURE DI COORDINAMENTO PER SOVRAPPOSIZIONI FASI LAVORATIVE

Nella redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, il Coordinatore CSP predisporrà il cronoprogramma delle attività previste. Le attività saranno studiate in modo da evitare interferenze tra le Imprese o tra le squadre di una stessa Impresa. Considerato il contesto delle aree oggetto dei lavori si terrà conto anche degli impatti – e quindi delle interferenze – con le attività presenti al contorno. Le attività lavorative saranno studiate in modo da evitare sovrapposizioni o interferenze. Qualora ciò non fosse possibile, le attività interferenti saranno svolte solo in presenza di un preposto dell'Impresa, incaricato di gestire le diverse Imprese, squadre o i lavoratori autonomi eventualmente presenti. Tali attività pertanto:

- ✓ Si svolgeranno sotto la responsabilità di un Preposto individuato dall'impresa appaltatrice;
- ✓ Saranno organizzate e coordinate dall'Impresa Affidataria in modo che non sia presente altro personale nelle aree interessate dai lavori.

Il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione CSE provvederà ad effettuare le seguenti attività:

- ✓ prima dell'inizio dei lavori, insieme alle Imprese esecutrici, effettuerà una riunione in cui illustrerà il contenuto del PSC e le **misure di coordinamento** in esso contenute;
- ✓ accerterà che tali Imprese abbiano preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, in particolare

- relativamente alle fasi lavorative di loro competenza mediante la sottoscrizione di apposito documento;
- ✓ ogni qual volta l'andamento dei lavori lo richieda (attività a maggior rischio) effettuerà delle riunioni di coordinamento atte a stabilire la necessaria collaborazione fra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, nonché la loro reciproca informazione.

16 STIMA DEGLI ONERI INERENTI ALLA SICUREZZA

Le presenti linee guida per la stima degli oneri per la sicurezza dei cantieri sono state sviluppate al fine di consentire ai progettisti dell'opera la predisposizione delle misure di sicurezza in fase di progettazione definitiva ed esecutiva. Tutte le informazioni qui contenute dovranno essere integrate con le interferenze di ogni fase di lavoro prevista e derivante dalle elaborazioni di progetto, in modo da poter dedurre tutti i rischi, con le relative valutazioni, le misure di prevenzione ed i relativi dispositivi di protezione collettivi e individuali da utilizzare, permettendo, infine, la redazione del PSC e del fascicolo dell'opera.

La Ditta aggiudicataria, durante la verifica del Progetto Esecutivo messo in appalto, dovrà confrontare le soluzioni progettuali esecutive adottate, con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione incaricato della predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC).

Dovranno essere rispettati i contenuti minimi del piano di sicurezza, definiti nell'allegato XV, del D.Lgs 81/2008 e dovrà essere fatta idonea stima analitica dei costi della sicurezza, previa analisi dei rischi presenti e predisposizione delle misure per la sicurezza, per gli ambiti di seguito elencati.

4.4 Analisi dei costi per la sicurezza

I costi della sicurezza sono i costi riconosciuti alle Imprese esecutrici per eseguire i lavori loro affidati in modo tale da garantire, sul posto di lavoro, la sicurezza e la salute dei lavoratori. Nel caso di lavori pubblici i costi della sicurezza devono essere indicati nel Quadro Economico. I costi della sicurezza devono essere determinati dal Coordinatore per la Progettazione CSP, se previsto, o dalla Stazione Appaltante.

La stima dei costi per la sicurezza, ai sensi dell'allegato XV del D. Lgs. n.81/2008, dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, e basata su elenchi prezzi standard o speciali vigenti nell'area interessata. Nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione, ammortamento o nolo legato al periodo previsto di impiego.

Nei costi della sicurezza vanno stimati, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, i costi:

1. degli apprestamenti previsti nel PSC;
2. delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
3. degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
4. dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
5. delle procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
6. degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
7. delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.
8. delle necessarie recinzioni, barriere e/o opere di protezione in generale

Gli apprestamenti comprendono: ponteggi, trabattelli, ponti su cavalletti, impalcati, parapetti, passerelle, armature delle pareti di scavo, spogliatoi, gabinetti, refettori, locali di ricovero e riposo, infermerie, recinzioni di cantiere, ecc. I DPI sono computati all'interno dei costi per la sicurezza se utilizzati per risolvere specifiche

interferenze del cantiere individuate dal CSP, altrimenti sono compresi nelle spese generali delle normali voci di elenco prezzi. I mezzi e i servizi di protezione collettiva comprendono: segnaletica di sicurezza, avvisatori acustici (sirena di cantiere), attrezzature per il primo soccorso, illuminazione di emergenza, mezzi estinguenti, servizi di gestione delle emergenze. Sono costi per la sicurezza le misure di coordinamento giustificate dall'utilizzo di attrezzature quali: centrali ed impianti di betonaggio, betoniere, grù, autogrù, argani, elevatori, macchine movimento terra, seghe circolari, impianti elettrici di cantiere, impianti di adduzione, ecc.

Per quanto attiene alla stima dei costi della sicurezza occorre fare riferimento, innanzitutto, a quanto previsto all'articolo 100 del D.Lgs. 81/08 s.m.i. ovvero che la stessa stima deve essere elemento di analisi facente parte del Piano di Sicurezza e Coordinamento. Tali costi verranno liquidati dal Direttore dei Lavori (vedi punto 4.1.6 dell'allegato XV) proporzionalmente all'avanzamento dei lavori stessi in concomitanza della redazione degli stati d'avanzamento lavori sentito il Coordinatore in Fase di Esecuzione. Per ogni voce andrà attribuito un prezzo unitario ed una quantità necessaria e se del caso un indice di ammortamento e/o di utilizzo al fine di giungere ad un costo definito come prima detto. Gli eventuali ammortamenti vanno calcolati in funzione della durata contrattuale dei lavori e dei probabili cicli di riutilizzo del bene considerato.

Le singole voci di costo fanno riferimento ai costi che le imprese devono sostenere per contrastare i così detti rischi interferenziali mentre non tengono conto dei costi definiti "ex lege" che quindi sono di esclusiva competenza delle imprese. A solo titolo esemplificativo tutti i costi che le imprese devono sostenere per l'informazione, la formazione e l'addestramento appartengono, se non dovuti a situazioni interferenziali, ai costi "ex lege" così come tutti i costi, vitto ed alloggio, che un datore di lavoro deve sostenere per obblighi di contratto nazionale di lavoro. Le quantità esposte vengono calcolate sulla base delle indicazioni fornite dalla redazione del PSC.

Per tutto il personale presente ed operante in cantiere si possono considerare delle ore mensili di formazione, così come le ore che i preposti di cantiere dovranno spendere nelle riunioni di coordinamento. Si considerano, infatti, necessari una formazione specifica per situazioni di rischio particolari segnalate all'interno del presente PSC e le riunioni periodiche che permetteranno il monitoraggio del cantiere anche da parte del CSE. La manutenzione dei cantieri fissi e mobili è demandata all'Impresa principale a cui compete. Si ricorda che non sono computati i costi gestionali del cantiere se non nella quota parte per cui incidono sulla sicurezza.

Una stima analitica, corretta e attendibile dei costi delle misure preventive e protettive finalizzate alla sicurezza e salute dei lavoratori potrà essere esplicitata in fase di Progetto Esecutiva, tuttavia già in questa fase è possibile effettuare una stima sommaria dei costi della sicurezza, in funzione della pericolosità, rischiosità ed entità delle opere da realizzare, sulla base di elementi raccolti attraverso l'analisi di appalti simili.

Sulla base dei lavori simili eseguiti in zona e dei precedenti progetti, il costo della sicurezza per la realizzazione del presente progetto, è stimato in 3% dell'importo di tutti i lavori.

In sede di predisposizione della documentazione di gara per l'affidamento dei lavori, detto costo dovrà essere evidenziato in quanto non soggetto a ribasso d'asta.