


00	09/2022	PRIMA EMISSIONE	ETC	ETC	AC
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
PROGETTO W01M Revamping dell'impianto di depurazione di Bellinzago Novarese - Via Ticino (NO)					
LIVELLO DI PROGETTAZIONE PROGETTO DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza					
COMMESSA 10043353		CODICE ELABORATO D-R-410-05		CUP D11D22000130006	
IL PROGETTISTA  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TRENTO dott. ing. Angelo Cantatore Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione Iscritto al N. 2532 d'Albo - Sezione A degli Ingegneri </div> <p>ETC ENGINEERING S.R.L. Via Praga, 7 - 38121 Trento (TN) Tel: 0461 825966 - Fax: 0461 825966 web. www.etc-eng.it - e-mail: info@etc-eng.it</p>				SCALA -	
 <p>Via generali, 91 28100 Novara (NO) Tel: 0321.413790</p>				IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Giuseppe Caranti	
				IL DIRETTORE DEI LAVORI	
				DATA 09/2022	
				DATA 09/2022	
				PAG. N° 1	
				DI 1	

Il presente elaborato non potrà essere riprodotto, nè distribuito senza l'autorizzazione scritta di questa Società che ne detiene la proprietà.

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È INSERITA L'OPERA.....	5
2.1	Stato attuale dell'impianto	5
2.2	Scopo dell'intervento.....	5
2.3	Descrizione degli interventi di progetto.....	5
2.4	Interferenze.....	8
2.5	Fasi di lavorazione.....	9
2.6	Struttura del cantiere.....	10
3	ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI RISCHI	11
3.1	Scavi e rinterri	11
3.1.1	<i>Armatura per il sostegno degli scavi.....</i>	<i>12</i>
3.1.2	<i>Caratteristiche minime di sicurezza.....</i>	<i>12</i>
3.2	Demolizione edifici.....	14
3.2.1	<i>Organizzazione del cantiere e delle aree operative</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Fase della demolizione.....</i>	<i>15</i>
3.2.3	<i>Contenimento di polvere e detriti.....</i>	<i>15</i>
3.2.4	<i>Contenimento delle macerie</i>	<i>15</i>
3.3	Demolizioni e scavi eseguiti con mezzi speciali	16
3.4	Movimentazione dei carichi	16
3.5	Getto di opere in cemento armato.....	17
3.6	Saldature e montaggio di apparecchiature	17
3.6.1	<i>Saldatura eseguita dall'interno</i>	<i>18</i>
3.6.2	<i>Saldatura eseguita dall'esterno</i>	<i>18</i>
3.7	Montaggi elettromeccanici	18
3.8	Procedura di emergenza per recupero infortunati dal fondo.....	19
3.9	Rischio di taglio, abrasioni e schiacciamento delle dita	19
3.10	Rischio di caduta dall'alto	19
3.11	Rischio di annegamento.....	20
3.12	Rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere	20
3.13	Rischio di ribaltamento delle macchine operatrici.....	21
3.14	Rischio di seppellimento e sprofondamento negli scavi	21

3.15 Rischio per la caduta di detriti	23
3.16 Rischio di inalazione polveri e fibre pericolose	23
3.17 Rischio derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura.....	24
3.18 Rischio di elettrocuzione	24
3.19 Rischio per esposizione al rumore	24
3.20 Rischio di incendio o esplosione.....	25
3.21 Rischio elettrico	25
3.22 Rischio biologico	26
3.22.1 Sapone battericida	26
3.22.2 Lavaggio e bonifica dei manufatti.....	26
3.22.3 Mascherine facciali.....	26
3.22.4 Lavaggio e disinfezione degli attrezzi o delle apparecchiature	27
4 INDICAZIONI SUL PSC	28
4.1 Considerazioni sull'analisi, la valutazione dei rischi e le procedure da seguire 31	
4.2 Piano dettagliato della sicurezza per fasi di lavoro	32
4.3 Le zone di coordinamento	33
4.4 Il fascicolo informativo dell'opera	33
5 STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	34



1 PREMESSA

ETC Engineering srl ha ricevuto da Acqua Novara VCO l'incarico per lo svolgimento del progetto definitivo per *Revamping dell'impianto di depurazione di Bellinzago novarese – via Ticino (NO)*, ubicato nel comune di Bellinzago Novarese.

L'impianto di depurazione è autorizzato a trattare una potenzialità di 36000 AE. Allo stato attuale il carico medio afferente è pari a circa 26300 AE su base idraulica e a circa di 19000 AE su base BOD₅. L'impianto necessita di un ammodernamento delle strutture nell'ottica di un efficientamento sia dal punto di vista energetico che dell'automazione, in previsione anche di trattare il maggiore carico derivante dal collettamento dei reflui recapitati dal sollevamento di Pombia (carico aggiuntivo di circa 2500 AE a seguito della dismissione dei piccoli impianti di trattamento) e da futuri incrementi di popolazione.

L'intervento prevede nello specifico un upgrading di opere elettromeccaniche, sistemi di misura e la realizzazione ex novo della sezione pretrattamenti, di un dissabbiatore-disoleatore aerato a flusso longitudinale e di una vasca di disinfezione.

Il presente documento riporta le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza del progetto definitivo così come previsto dal D.Lgs. 50/2016 e D.P.R. 207/10 art. 17 lettera f).

Tale documento è propedeutico alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) che sarà predisposto dal committente dei lavori ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e ss.mm.ii., allo scopo di consentire l'esecuzione dei lavori nelle condizioni di massima sicurezza e salubrità.

Alla predisposizione del piano si perviene attraverso:

- l'analisi dettagliata dei rischi che le varie operazioni da eseguire presentano;
- l'individuazione dei provvedimenti di sicurezza da adottare per eliminare o ridurre i rischi esistenti;
- l'individuazione di eventuali provvedimenti di igiene a tutela dell'integrità fisica dei lavoratori.

Le norme di prevenzione e di sicurezza di un Piano di Sicurezza e Coordinamento si applicano a tutti i lavoratori presenti in cantiere compresi i lavoratori autonomi e si estende al personale che a titolo diverso sarà autorizzato ad entrare in cantiere durante l'esecuzione dei lavori.

2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È INSERITA L'OPERA

2.1 STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO

L'impianto di depurazione di Bellinzago Novarese si configura, allo stato attuale, secondo un classico schema di processo a fanghi attivi. Il refluo fognario giunge in impianto tramite un canale a gravità e un collegamento diretto proveniente da una caserma sita nelle adiacenze dell'impianto.

In ingresso il depuratore dispone di uno sfioratore che immette le acque in eccesso rispetto alla potenzialità di trattamento in un manufatto, nel quale perviene anche il refluo depurato.

La portata non eccedente la massima avviabile attraversa la prima unità di grigliatura fine del tipo a cestello e giunge nel comparto dissabbiatura/disoleatura nel quale vengono rimosse le sabbie e gli oli.

In condizioni di massima portata, nelle quali il livello idraulico nel canale di grigliatura fine a monte aumenta, il refluo stramazza all'interno di un secondo canale a pelo libero dotato di un comparto di grigliatura fine e giunge nella stazione di sollevamento.

La portata eccedente la massima avviabile ai trattamenti secondari stramazza all'interno di un pozzetto e viene inviata direttamente a scarico tramite un bypass presente all'interno della stazione di sollevamento dove sono inoltre presenti n.2 pompe sommergibili. Quest'ultime sollevano il refluo in vasca di denitrificazione, dalla quale poi per gravità giunge nella vasca di ossidazione/nitrificazione. Dalla vasca biologica il fango attivo confluisce alla successiva sezione di sedimentazione secondaria da cui, il chiarificato per gravità giunge al successivo comparto di disinfezione chimica con acido peracetico.

Il comparto di sedimentazione secondaria è costituito da n.2 sedimentatori secondari circolari con diametri rispettivamente $D=26m$ e $D=19m$.

2.2 SCOPO DELL'INTERVENTO

Il principale obiettivo del progetto è quello di **efficientare l'impianto di depurazione e migliorare la qualità dello scarico** nel rispetto degli standard qualitativi previsti dalle Tabelle 1, 2 e 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06.

L'impianto di depurazione è autorizzato a trattare una potenzialità di 36000 AE. Allo stato attuale il carico medio afferente è pari a circa 26300 AE su base idraulica e a circa di 19000 AE su base BOD₅. L'impianto necessita di un ammodernamento delle strutture nell'ottica di un efficientamento sia dal punto di vista energetico che dell'automazione, in previsione anche di trattare il maggiore carico derivante dal collettamento dei reflui recapitati dal sollevamento di Pombia (carico aggiuntivo di circa 2500 AE a seguito della dismissione dei piccoli impianti di trattamento) e da futuri incrementi di popolazione.

L'intervento prevede nello specifico un upgrading di opere elettromeccaniche, sistemi di misura e la realizzazione ex novo della sezione pretrattamenti, di un dissabbiatore-disoleatore longitudinale aerato e di una vasca di disinfezione. Conseguentemente si prevede il rifacimento della cabina di trasformazione MT/BT e il rifacimento dell'impianto di telecontrollo di tutto l'impianto, per garantire un elevato grado di automazione e bassi impatti ambientali.

Non sono previsti interventi sostanziali alla linea fanghi, a meno di alcuni limitati interventi di manutenzione volti a ripristinare l'uso di tutte le sezioni della linea.

2.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Note le criticità dell'impianto di depurazione esistente e recepite le necessità della Committenza in termini di standard depurativi e gestionali dell'impianto, gli interventi previsti in progetto sono i seguenti:

- Demolizione dei comparti esistenti di grigliatura fine, dissabbiatura e dei canali di alimentazione del refluo alla stazione di sollevamento.
- Demolizione della dismessa vasca di ossidazione con annesso locale tecnico posizionato in prossimità del sedimentatore secondario circolare con D=19 m;
- Realizzazione di un nuovo comparto di grigliatura grossolana composto da un canale in calcestruzzo attrezzato con n.1 griglia meccanica sub-verticale a barre con luce di filtrazione di 20 mm
- Realizzazione di un canale di bypass posto in parallelo al manufatto di alloggiamento del comparto grigliatura grossolana;
- Realizzazione di n.2 canali di grigliatura fine attrezzati con n.2 griglie fini a cestello con luce di filtrazione di 3 mm al fine di poter operare una ripartizione uniforme al 50% della portata in arrivo da trattare;
- Realizzazione di un comparto di dissabbiatura e disoleatura di tipo aerato a flusso longitudinale a servizio dell'impianto, completo di berlinese di micropali per evitare lo scalzamento del piano di posa delle fondazioni delle opere vicine;
- Installazione n.2 pompe sommergibili nella configurazione 1+1R uguali alle n.2 pompe centrifughe sommergibili esistenti per il sollevamento del refluo al comparto biologico;
- Conversione del comparto di denitrificazione reattore biologico con aerazione intermittente, tramite l'installazione di una rete di diffusori e relative soffianti (1+1R);
- Installazione di n.2 pompe sommergibili nella configurazione 1+1R per ogni sedimentatore circolare al fine di poter permettere il ricircolo dei fanghi in vasca di denitrificazione e l'invio del supero direttamente all'ispessitore statico, tramite valvola automatica di regolazione;
- Realizzazione di un nuovo canale di contatto a serpentina con dosaggio di acido peracetico (PAA);

- Demolizione e ricollocazione del pozzetto di raccolta acque a causa dell'interferenza con i nuovi comparti;
- Riposizionamento di tratti di tubazioni di collegamento tra i comparti;
- Demolizione e rifacimento del torrino di alimentazione del sedimentatore secondario con diametro di 19 m;
- Interventi di manutenzione sulla linea fanghi che comprendono: un nuovo sistema di ricircolo fanghi con scambiatore, nuova caldaia alimentata a biogas, adeguamento normativo della torcia;
- Realizzazione nuova cabina elettrica di trasformazione MT/BT;
- Fornitura e posa di nuovi quadri elettrici;
- Fornitura e posa di nuove linee di alimentazione elettrica;
- Sviluppo di un nuovo sistema di automazione e supervisione per l'intero impianto;
- Ripristino di aree asfaltate interessate dagli interventi e nuova viabilità interna di servizio.

Le aree individuate per la realizzazione degli interventi sono tutte incluse nell'attuale sedime dell'impianto e in esse sono già presenti opere civili ed elettromeccaniche per l'attuale filiera impiantistica, come si può vedere in Figura 1.

Si specifica che gli interventi di manutenzione sulla linea fanghi e il rifacimento del torrino di alimentazione del sedimentatore secondario non sono oggetto del presente progetto, ma verranno realizzati successivamente con progetti ad hoc.



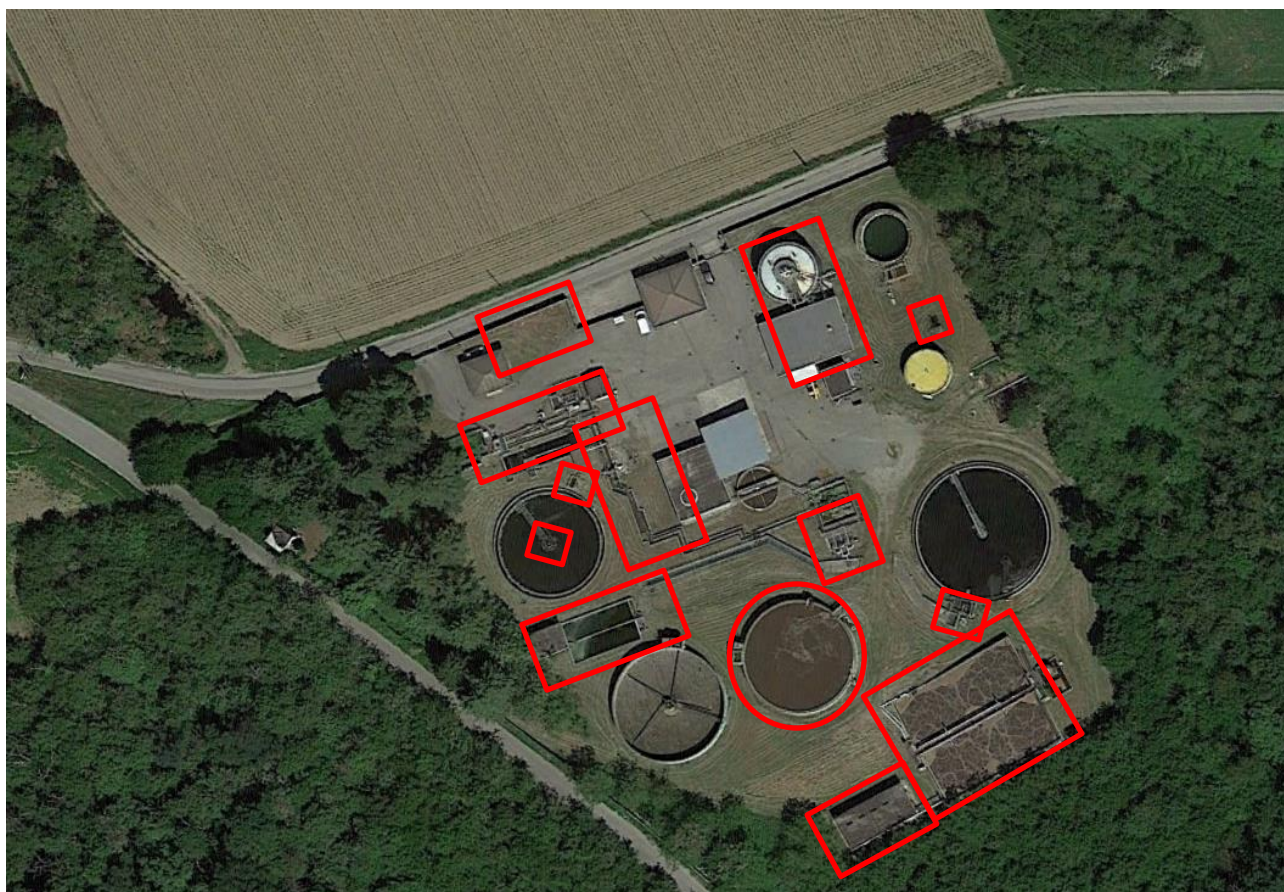


Figura 1: localizzazione delle aree di intervento

2.4 INTERFERENZE

La realizzazione delle opere in progetto non crea interferenze con alcuna linea di servizio aerea o sotterranea esterna al depuratore. Sussistono invece significative interferenze con i manufatti e le reti interrato esistenti.

Si rilevano come principali interferenze interne al sedime dell'impianto:

- Pozzetto di raccolta acque meteoriche: per permettere la costruzione del comparto di dissabbiatura è necessario spostare il pozzetto (identificato con il numero 33 nelle planimetrie di progetto), prevedendone quindi la demolizione e ricostruzione. Di conseguenza andranno ricollegate le tubazioni connesse ad esso.
- Tubazione di collegamento con il pre-ispessitore: durante la posa della tubazione di collegamento tra dissabbiatore e sollevamento è necessario prevedere un'adeguata profondità in modo da non interferire con le suddette tubazioni.
- Canale di passaggio tubazioni: è necessario attraversare ortogonalmente il canale per permettere il passaggio della tubazione di sollevamento. Saranno perciò previste delle misure supplementari per non interferire con le tubazioni esistenti. Le nuove tubazioni posate

all'interno del canale dovranno essere disposte in modo da non creare interferenza con le esistenti già presenti.

Secondo quanto riportato nell'elaborato *D-R-340-05 – Relazione geologica*, la falda risulta abbastanza profonda da non interferire con gli scavi. Perciò non è necessario prevedere alcun sistema di protezione della falda durante gli scavi.

Per ulteriori dettagli sulle interferenze presenti si rimanda all'elaborato *D-T-240-05 – Planimetria delle interferenze*.

Per poter realizzare gli interventi previsti da progetto, sarà necessario mettere fuori servizio diversi comparti, a seconda della fase di lavorazione, oltre ad un fermo impianto di un giorno per collegare le nuove tubazioni al manufatto di ingresso/scarico. Inoltre, sono previste alcune deroghe per sfioramento dei limiti allo scarico, come riportato dettagliatamente assieme ad ulteriori dettagli sulle fasi di lavorazione e i bypass previsti, nell'elaborato *D-R-110-20 – Disciplinare di gestione provvisoria*.

2.5 FASI DI LAVORAZIONE

Le principali fasi di lavorazione previste sono:

- A. PREDISPOSIZIONE CANTIERE
- B. REALIZZAZIONE NUOVI PRETRATTAMENTI
- C. INTERVENTI SU VASCA DI DENITRIFICAZIONE E SOLLEVAMENTO
- D. INTERVENTI SU VASCA DI NITRIFICAZIONE E DISSABBIATURA
- E. REALIZZAZIONE NUOVA DISINFEZIONE
- F. INTERVENTI SULLA SEDIMENTAZIONE FINALE
- G. INTERVENTI SU LINEA FANGHI
- H. INTERVENTI ELETTRICI
- I. AVVIAMENTO IMPIANTO

L'esecuzione delle opere di progetto occuperà complessivamente **730 giorni naturali consecutivi**.

Per ulteriori dettagli sulle fasi di lavorazione e i bypass previsti, si rimanda agli elaborati:

D-R-110-20 – Disciplinare di gestione provvisoria, *D-T-140-05 – Cronoprogramma* e *D-T-310-40 – Planimetria fasi di intervento*.

2.6 STRUTTURA DEL CANTIERE

Il cantiere per la realizzazione delle opere di progetto si sviluppa all'interno dell'area dell'attuale depuratore. Prima dell'esecuzione di qualsiasi lavorazione si dovrà provvedere a delimitare l'area di intervento attraverso una recinzione di cantiere mobile.

Durante lo sviluppo dei lavori si renderà necessario garantire l'accessibilità alle sezioni di impianto mantenute in funzione. Sarà obiettivo del PSC individuare la compartimentazione delle aree per l'esecuzione dei lavori in sicurezza sia da parte della ditta esecutrice che degli addetti alla gestione. Il cantiere dovrà essere opportunamente segnalato e recintato anche nel caso si abbiano prolungate sospensioni dei lavori.

All'interno del cantiere dovranno essere presenti i seguenti servizi:

- baracca di cantiere con spogliatoio;
- servizi igienici;
- parcheggi;
- area di deposito di materiali e mezzi;
- area per la raccolta dei rifiuti.

L'ingresso dei mezzi di cantiere avviene dal cancello di ingresso del personale addetto alla gestione dell'impianto, ma la viabilità di cantiere deve essere tale da non interferire con il normale esercizio dell'impianto stesso; pertanto, ove possibile saranno previsti dei percorsi separati per il personale di gestione del depuratore. Dovranno essere indicati percorsi pedonali e vie di accesso, mentre i percorsi promiscui tra macchine di cantiere e pedoni dovranno avere larghezze adeguate.

Le principali categorie di lavorazione riguardano: demolizioni e rimozioni di apparecchiature elettromeccaniche; realizzazione di opere in c.a.; posa apparecchiature, piping e impianto elettrico; collaudi, avviamenti e sistemazioni esterne.

3 ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI RISCHI

In questo capitolo vengono fornite alcune indicazioni relative alla sicurezza del cantiere che riguardano la possibile presenza di rischi indotti sia all'esterno del cantiere sia al suo interno. Ulteriori indicazioni e prescrizioni di coordinamento saranno impartite dal Coordinatore per l'esecuzione nell'ambito delle riunioni di coordinamento che verranno effettuate durante i lavori.

3.1 SCAVI E RINTERRI

In Italia non esistono norme specifiche per la prevenzione infortuni nell'esecuzione di scavi. L'attività di scavo è però oggetto di alcuni capi specifici della vigente normativa italiana sulla sicurezza nei cantieri e precisamente:

- Decreto del Presidente della Repubblica 7 gennaio 1956, n. 164;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 ottobre 1997, n. 412;
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 24 settembre 1988, n. 30483.

Il D.P.R. 164/56 costituisce a tutt'oggi l'unico riferimento di legge che contiene indicazioni di tipo tecnico a cui attenersi per la corretta applicazione della sicurezza nei cantieri temporanei e mobili.

Tabella 1: Angoli di declivio naturale delle terre

Denominazione delle terre	Terre asciutte	Terre umide	Terre bagnate
Rocce dure	80-85°	80-85°	80-85°
Rocce tenere, fessure, tufo	50-55°	45-50°	40-45°
Pietrame	45-50°	40-50°	35-40°
Ghiaia	35-45°	30-40°	25-35°
Sabbia grossa non argillosa	30-35°	30-35°	25-30°
Sabbia fine non argillosa	30-40°	30-40°	10-15°
Terra vegetale	35-45°	30-40°	20-30°
Argilla, marne	40-50°	30-40°	10-30°
Terre forti	45-55°	35-45°	25-35°

Quando la scarpa dello scavo ha un angolo di pendenza più "ripido" rispetto al declivio naturale del terreno e in ogni caso quando sia possibile prevedere frane o scoscendimenti causati sia dalla particolare natura del terreno sia da piogge, da infiltrazioni, da gelo, da disgelo o da altre cause, ci si trova di fronte ad un rischio di cedimenti del terreno costituente le pareti dello scavo. È

indispensabile approntare, quindi, opere per il consolidamento e di armatura delle pareti dello scavo stesso in modo da impedire che il terreno possa franare sui lavoratori eventualmente presenti nello scavo e seppellirli causandone la morte per asfissia.

3.1.1 Armatura per il sostegno degli scavi

Per gli scavi in trincea di profondità maggiore di 2 m, nei quali sia prevista la permanenza di operai e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti deve essere eseguita una verifica sulla necessità di mettere in opera armature per il sostegno dello scavo. L'appaltatore è tenuto a verificare la necessità di armare lo scavo e dovrà presentare al Direttore Lavori (D.L.) ed al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzioni (C.S.E.) una verifica statica dell'armatura proposta. In Figura 2 si riporta un esempio di scavo in trincea con l'ausilio di blindoscavi. I cigli sono protetti da idonei parapetti di altezza minima di 1 m.

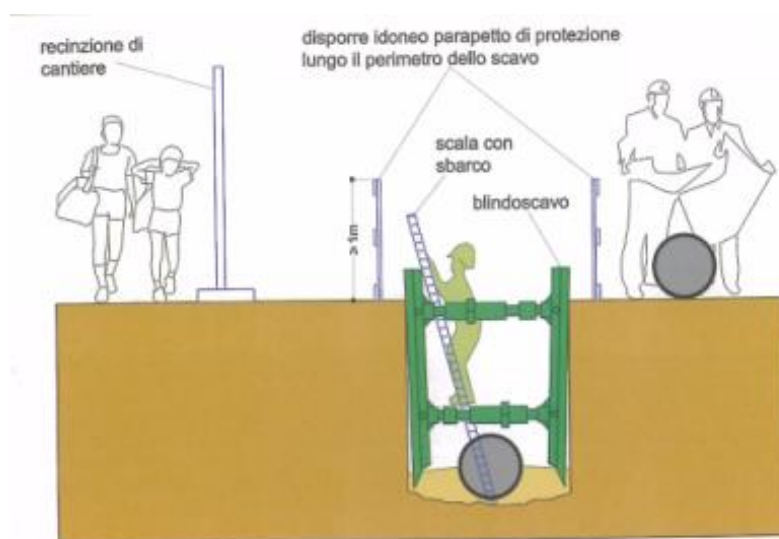


Figura 2: Armatura dello scavo

3.1.2 Caratteristiche minime di sicurezza

Per garantire la sicurezza dei lavoratori, il responsabile tecnico dei lavori di scavo deve verificare il permanere delle condizioni minime di sicurezza di seguito riportate:

- verifica se lo scavo supera 1,5 m di profondità e l'eventuale necessità di armare lo scavo;
- verifica se vi è la presenza di acqua nello scavo o pericolose infiltrazioni;
- verifica la presenza di un sufficiente numero di scale ed altri mezzi per l'entrata e l'uscita dagli scavi. Le scale dovranno sporgere 1 m dallo scavo ed essere raggiungibili entro 10 m da qualsiasi punto del fondo scavo. Quando sia prevista sul fondo scavo la presenza di oltre 25 addetti e quando la scala rappresenta l'unica via di uscita, è necessario prevedere almeno 2 scale;

- verifica la presenza di un numero sufficiente di passerelle pedonali ed andatoie di larghezza sufficiente, 60 cm per il solo passaggio pedonale e 120 cm per pedoni e materiali e controlla che siano a norma;
- verifica che non si concentri traffico veicolare o di mezzi meccanici a bordo scavo, eventualmente organizzando la viabilità in maniera tale che ciò non si verifichi;
- verifica che il terreno di scavo non venga stoccato a bordo scavo o che sia posto ad almeno 1 m dal ciglio;
- verifica, nel caso di scavi eseguiti nelle vicinanze di precedenti scavi, lo stato del fronte di scavo, essendo questo dotato di scarsa compattezza a causa dei precedenti interventi;
- verifica, in caso di pioggia, la necessità di posizionare teli a copertura delle pareti di scavo;
- verifica, qualora si eseguano lavori di saldatura, bitumatura o simili, che in caso di eccessiva presenza di fumi venga installato un apposito sistema di ventilazione o aspirazione forzata.

Per l'operazione di rinterro restano valide tutte le prescrizioni dello scavo elencate sopra, con divieto di accumulo permanente del materiale a bordo scavo, l'obbligo di utilizzare mezzi stabili per il trasporto del materiale per il rinterro, il divieto di operare mentre vi è personale all'interno dello scavo.

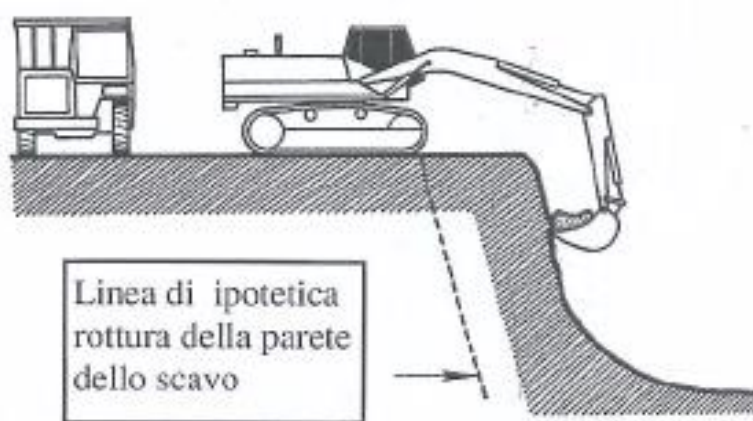


Figura 3: Posizionamento dei mezzi d'opera

In funzione delle modalità operative e degli attrezzi di cui è dotata, la macchina può assumere la configurazione di:

- escavatore a cucchiaio rovescio;
- escavatore a cucchiaio diritto;
- pala meccanica a carico e scarico frontale;
- battipalo (o berta);
- trivellatrice;
- perforatrice (o fresa).

In presenza di mezzi meccanici è sempre opportuno:

- non lasciare mai le macchine operatrici accese senza l'operatore a bordo;
- non trascinare o lasciare macchine in sosta presso il ciglio dello scavo;
- verificare che le rampe di accesso allo scavo siano adeguate al tipo di macchina impiegata;
- non usare la macchina in modo improprio.



Figura 4: Modalità operative dei mezzi d'opera

3.2 DEMOLIZIONE EDIFICI

Per le attività di demolizione effettuate mediante l'utilizzo di mezzi speciali vanno preventivamente realizzate piste, aventi una larghezza di almeno 0,70 m maggiore rispetto all'ingombro del mezzo d'opera, che permettano ai mezzi di raggiungere la postazione di lavoro. La stabilità del mezzo se non può essere garantita direttamente a mezzo dei bracci stabilizzatori dello stesso dovrà essere ottenuta ancorando saldamente il mezzo al fine di impedirne il ribaltamento o lo scivolamento.

3.2.1 Organizzazione del cantiere e delle aree operative

L'organizzazione del cantiere deve tener conto dei seguenti aspetti:

- prevedere percorsi e accessi per il carico/scarico nonché l'assemblaggio, e la manutenzione generale in cantiere;
- l'area operativa della macchina escavatrice deve avere spazi sufficienti per mantenere il giusto rapporto tra l'altezza del fabbricato e distanza della macchina;
- nel caso sia necessario costruire rampe, assicurarsi che lo spazio disponibile sia adeguato;
- deve essere prevista un'area per mettere a riposo la macchina, ovvero poter abbassare l'eventuale braccio a terra del mezzo demolitore in sicurezza al fine di montare l'attrezzatura necessaria;

- le aree e gli spazi operativi in cantiere vanno valutati tenendo conto degli ostacoli fisici e delle utenze che devono essere salvaguardate (linee elettriche aeree, altri edifici che non sono soggetti a demolizione, fognature, tubazioni del gas, ecc.).

È necessario stimare il flusso dei materiali al fine di organizzare il cantiere e mantenere sempre libera da macerie l'area operativa degli eventuali mezzi di demolizione.

3.2.2 Fase della demolizione

Per la demolizione di un edificio multipiano in cls la struttura va attaccata perpendicolarmente alle travi dei solai.

La demolizione deve partire dal piano più alto fino al piano terra per ogni campata delimitata da una coppia di pilastri. Le strutture multipiano essendo, in genere, create con elementi finiti, e quindi ogni piano collocato tra un pilastro e l'altro è strutturalmente stabile, ciò consente di demolire ogni sezione garantendo le condizioni di stabilità della sezione adiacente.

Durante la demolizione è necessario prestare molta attenzione al sovraccarico sulle travi dovuto all'accumulo di detriti tenendo puliti i solai interessati dal fronte della demolizione.

3.2.3 Contenimento di polvere e detriti

Durante le fasi di demolizione si possono sviluppare sia polveri sia detriti. Per questi ultimi è connesso il rischio di caduta dall'alto.

Per ovviare a questi inconvenienti sono ammessi gli ordinari sistemi di contenimento polveri e detriti quali:

- irrorazione ad acqua mediante getti;
- lance a pressione che operano da piattaforme elevatrici;
- cannoni nebulizzatori;
- sistemi di nebulizzazione fissati ai bracci per demolizione.

3.2.4 Contenimento delle macerie

Per evitare caduta di macerie dall'alto si utilizzano i seguenti sistemi di trattenimento:

- sistemi di contenimento flessibili realizzati in materiale plastico altamente resistente sostenuti da opere provvisorie (ponteggi) o autogru;
- sistemi di contenimento rigidi in metallo sostenuti da opere provvisorie o autogru;
- ponteggi di protezione, mantovane, tunnel ad elementi modulari, ecc.
- sbarramenti della zona da demolire, dell'area operativa dell'escavatore, e dell'area di pertinenza del fabbricato; tenendo conto di possibili crolli e della caduta di macerie; tali aree devono essere delimitate e interdetto al personale.

3.3 DEMOLIZIONI E SCAVI ESEGUITI CON MEZZI SPECIALI

Per l'esecuzione di scavi di sbancamento o a sezione obbligata mediante l'utilizzo di mezzi speciali vanno preventivamente realizzate piste, aventi una larghezza di almeno 0,70 m maggiore rispetto all'ingombro del mezzo d'opera, che permettano ai mezzi di raggiungere la postazione di lavoro. La stabilità del mezzo se non può essere garantita direttamente a mezzo dei bracci stabilizzatori dello stesso dovrà essere ottenuta ancorando saldamente il mezzo al fine di impedirne il ribaltamento o lo scivolamento.

3.4 MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI

La tipologia del cantiere obbliga ad affrontare due metodologie differenti per la movimentazione dei carichi. Per la movimentazione dei carichi che avviene lungo le piste di cantiere ed in aree di carico e scarico è consentito utilizzare mezzi di movimentazione quali escavatori, purché dotati di apposita marcatura e certificazione come riportato nel paragrafo.

Le lavorazioni che prevedono il sollevamento di carichi e la necessità di mantenerli in posizione dovranno essere eseguite con sistemi che prevedano la trattenuta del carico anche in caso di guasto, mancanza di alimentazione o altri eventi non prevedibili. Il sistema di bloccaggio deve garantire il blocco del carico.

Nel caso in esame verranno utilizzati autocarri con gru, dotati di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalle normative (fissaggio durante il trasporto, limitatori di carico e di momento, limitatori di prestazione, valvola di massima generale, coppiglie, fermagli di sicurezza, dispositivi di sicurezza degli stabilizzatori, segnalatore acustico, dispositivo di arresto di emergenza, ...).



Figura 5: Autocarri con gru per la movimentazione dei carichi

3.5 GETTO DI OPERE IN CEMENTO ARMATO

I rischi che si corrono nella lavorazione sono caduta di materiale dall'alto e caduta dall'alto. Per tale motivo vanno rispettate le seguenti norme:

- installare sempre parapetti con arresto al piede, di altezza minima di metri 1, con due correnti e tavola ferma piede con massimo spazio tra gli elementi di 60 cm, altezza minima del ferma piede 20 cm;
- la larghezza minima dell'impalcato dipende dall'opera da realizzare ed è di 60 cm per le passerelle di servizio e manutenzione con 120 cm di larghezza massima e 120 cm per i ponti di sicurezza;
- la protezione contro la caduta di oggetti viene garantita minima di 120 cm oltre il filo dell'impalcato dei ponti, oppure da una chiusura continua mediante graticci o rete a maglie di larghezza massima di 0.5 cm;
- la protezione delle passerelle di servizio è costituita da sottoponti.

3.6 SALDATURE E MONTAGGIO DI APPARECCHIATURE

Oltre alla legge 547/55 capo IV "Impianti ed operazioni di saldatura o taglio ossiacetilenica, ossidrica, elettrica e simili", si richiama anche la seguente normativa:

- D.Lgs. 626/94;
- UNI EN 470 per Rischi di Tipo Termico;
- UNI EN 345 per Rischi di tipo Fisico;
- UNI CEI 26 – 7 per Rischio Elettrico;
- UNI EN 149 per Rischio Fumi;
- D. Lgs. 277/91 per Rumore;
- UNI EN 169 per Radiazioni Elettromagnetiche;
- UNI EN 287 per i Procedimenti per le Saldature.

Durante la saldatura in ambienti confinati bisogna provvedere alla posa di un opportuno sistema di ventilazione o dotare l'operatore di maschera di respirazione.

Le bombole contenenti il gas inerte sono caricate ad alta pressione (150 bar); per tale motivo occorre mantenere le bombole all'ombra, tenerle ancorate saldamente durante le operazioni di saldatura, maneggiarle con cura durante il trasporto e la movimentazione.

Le modalità operative delle saldature sono riepilogate nei paragrafi seguenti.

3.6.1 Saldatura eseguita dall'interno

Le precauzioni da adottare sono le seguenti:

- verificare mediante apposito strumento l'esplosività dell'atmosfera e controllare che il tenore percentuale di ossigeno sia maggiore del 19%;
- prevedere un impianto di aspirazione localizzata per l'allontanamento dei fumi e dei gas prodotti nella saldatura;
- deve essere previsto un ingresso di aria pulita di reintegro della quantità d'aria aspirata;
- il lavoratore deve essere provvisto di maschera ad adduzione di aria pulita dall'esterno;
- il lavoratore deve essere assistito, all'esterno dello spazio confinato da un altro lavoratore provvisto di mezzi di intervento per il soccorso in caso di emergenza;
- quando non sia possibile il controllo a vista dall'esterno, è necessario l'uso di mezzi di comunicazione tra interno e l'esterno, rilevatori di posizione e di attività.

La necessità di lavorare all'interno di una tubazione con uno sviluppo lineare considerevole e con pendenza longitudinale elevata obbliga l'operatore ad utilizzare un sistema anticaduta per sé e per i materiali e mezzi di lavoro.

3.6.2 Saldatura eseguita dall'esterno

Anche nel caso di saldature eseguite all'aria aperta e dall'esterno dovranno essere rispettate tutte le norme di tutela della salute e della sicurezza del lavoratore. In caso di saldature eseguite dall'esterno, ma internamente allo scavo a sezione ristretta, si dovrà procedere alla verifica delle condizioni di salubrità dell'aria attivando sistemi di aerazione ed indossando respiratori o maschere protettive.

3.7 MONTAGGI ELETTROMECCANICI

Le operazioni di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche prevedranno l'utilizzo di apparecchi di sollevamento che permettano la posa in opera dei macchinari senza la movimentazione manuale o l'utilizzo di mezzi non idonei al sollevamento. Considerata la quota elevata di posa delle apparecchiature interne alle vasche di processo dovranno essere accuratamente selezionati i mezzi d'opera, pianificato il loro posizionamento in cantiere e programmata accuratamente la sequenza dei montaggi.

I lavori di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche interne al sedime impiantistico dovranno essere preventivamente concordati con il personale operante per evitare sovrapposizioni e rischi dovuti a contemporaneità di presenze o di lavori nelle aree oggetto di lavoro. Queste ultime

dovranno quindi essere delimitate provvisoriamente per impedire l'accesso a personale e mezzi estranei ai lavori.

3.8 PROCEDURA DI EMERGENZA PER RECUPERO INFORTUNATI DAL FONDO

Dall'analisi dei rischi svolta nei paragrafi precedenti risulta che la tipologia del cantiere in oggetto comporta l'adozione di procedure specifiche di emergenza ed evacuazione del luogo di lavoro.

In particolare, potrebbero verificarsi infortuni a lavoratori operanti all'interno delle vasche per cui si renda necessario il recupero dell'infortunato.

Il POS dell'impresa esecutrice dovrà prevedere le procedure operative per il recupero e assegnare i diversi ruoli per fronteggiare le situazioni di emergenza.

Durante le operazioni di pulizia delle vasche si prescrive che sia sempre presente un preposto che deve supervisionare dall'esterno le lavorazioni in corso, pronto a dare l'allarme in caso di emergenza.

3.9 RISCHIO DI TAGLIO, ABRASIONI E SCHIACCIAMENTO DELLE DITA

Gli operatori dovranno utilizzare calzature antinfortunistiche con puntale antischiacciamento e suola antisdrucciolo con lamina antiforo ed utilizzo di guanti di protezione.

Per il sollevamento delle tubazioni è consigliato l'utilizzo di attrezzi di sollevamento appositi (manuali o servoassistiti).

3.10 RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO

Il rischio in oggetto è caratterizzato da lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

Durante la posa delle carpenterie metalliche per la realizzazione delle passerelle di accesso, devono essere attuate tutte le azioni preventive per ridurre il rischio di caduta dall'alto dovuto allo svuotamento del modulo oggetto di intervento e alla necessità di lavorare ad una quota superiore alla quota di fondo vasca. Prima dell'inizio delle lavorazioni, si deve procedere, infatti, al completo svuotamento e pulitura dei manufatti oggetto di lavorazione mediante cicli di lavaggio.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva (parapetti e tavola fermapiede, copertura con tavolato solidamente fissato), si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare, sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali:

- avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta;
- sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole;

- altri sistemi analoghi.

L'accesso all'interno delle vasche avverrà attraverso l'impiego di scale a mano dotate di dispositivo antisdrucciolo alla base e sistema di fissaggio in testa; dovranno essere posizionate con idonea inclinazione e fuoriuscenti dal piano di accesso per almeno un metro.

3.11 RISCHIO DI ANNEGAMENTO

All'interno dell'area di cantiere, e comunque nell'impianto di depurazione sono presenti vasche che possono essere riempite con fluidi, i quali creano un pericolo di annegamento per i lavoratori presenti in cantiere. Ogni vasca e ogni punto delle stesse accessibile tramite scale, passerelle, ecc... deve essere protetto tramite adeguate protezioni di tipo collettivo quali parapetti, barriere e simili. Qualora tale protezione collettiva non fosse possibile essere installata oppure la lavorazione non ne giustifichi la predisposizione, il lavoratore dovrà essere protetto dal rischio di caduta all'interno delle vasche per mezzo di adeguati DPI (imbracatura con cordino di trattenuta di misura adeguata in modo da impedire la caduta verso la vasca). In corrispondenza di ogni vasca all'interno della quale avvengono lavorazioni e comunque laddove sia presente il pericolo di annegamento, deve essere disponibile un salvagente anulare di tipo omologato. In caso la lavorazione si svolga all'interno delle vasche, dovranno essere presenti un numero di salvagenti almeno pari al numero di lavoratori impiegati nella vasca. In presenza di lavorazioni all'interno delle vasche inoltre dovrà essere assicurato un sistema rapido di evacuazione (scala, ponteggio, ecc...) adeguato al tipo di lavorazione effettuata e dovrà essere sempre presente un preposto che vigili sull'operato dei lavoratori.

3.12 RISCHIO DI INVESTIMENTO DA VEICOLI CIRCOLANTI NELL'AREA DI CANTIERE

All'interno delle aree di cantiere gli automezzi e le macchine operatrici dovranno circolare a passo d'uomo esclusivamente nell'ambito della viabilità ad essi consentita (si veda la Planimetria di Cantiere). Le macchine operatrici dovranno essere condotte da personale esperto e dotate di telaio omologato di protezione del posto di manovra. Dovranno essere presenti addetti per coordinare le manovre dei mezzi per l'entrata e uscita dal cantiere durante le operazioni di carico e scarico del materiale. È vietata la presenza di automezzi privati dei lavoratori all'interno del cantiere ed è vietato l'accesso ai mezzi dei non addetti ai lavori. Dovrà essere vietata la presenza di personale nel raggio d'azione delle macchine operatrici.

Qualora si renda necessaria l'occupazione di zone esterne per le attività di cantiere, tali zone devono essere idoneamente delimitate, segnalate e interdetto ai non addetti ai lavori, e il passaggio dei pedoni deve essere deviato su percorso alternativo in adiacenza o sul lato opposto della carreggiata.

3.13 RISCHIO DI RIBALTAMENTO DELLE MACCHINE OPERATRICI

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. L'area interessata dagli scavi dovrà essere segnalata e delimitata opportunamente. Le macchine operatrici dovranno essere condotte da personale esperto. Dovrà inoltre essere valutata la stabilità del piano di appoggio delle macchine operatrici, in particolare durante i lavori in adiacenza a fossati o comunque in prossimità di banchine non pavimentate, evitando che le macchine operatrici fuoriescano dalle aree delimitate del cantiere. Durante l'eventuale utilizzo di piattaforma elevatrice, utilizzare gli appositi stabilizzatori e verificare che gli stessi non vadano a poggiare su terreno cedevole. Durante l'esecuzione delle operazioni con l'utilizzo di tale macchina dovrà essere presente cartello che vieti la presenza di lavoratori nella zona di lavoro delle macchine operatrici. L'area interessata dalle lavorazioni dovrà essere segnalata e delimitata opportunamente. L'impresa esecutrice dovrà verificare con particolare cura la stabilità della macchina operatrice prima di iniziare le operazioni.

Quando l'operatore della macchina non ha una visione ottimale o diretta del fronte di scavo, oppure deve operare in retromarcia o con rotazione della cabina, occorre utilizzare sistemi di protezione quali:

- barriere protettive;
- segnali di avviso acustici manuali o automatici.

È indispensabile individuare preventivamente l'escavatore da utilizzare, scegliendo quello più adatto per il tipo di lavoro da effettuare.

Comunque, in presenza di mezzi meccanici, è sempre opportuno rispettare le seguenti indicazioni:

- non lasciare mai le macchine accese senza l'operatore;
- non transitare o lasciare le macchine in sosta presso il ciglio dello scavo;
- verificare che le rampe naturali o meccaniche di accesso allo scavo siano adeguate al tipo di macchina impiegata.

non fare uso improprio della macchina (ad esempio usare la benna di un escavatore come mezzo di sollevamento, oppure utilizzare la benna per accedere al fondo dello scavo).

3.14 RISCHIO DI SEPPELLIMENTO E SPROFONDAMENTO NEGLI SCAVI

Verranno effettuati lavori a rischio seppellimento durante l'esecuzione degli scavi. L'impresa esecutrice degli scavi dovrà:

- preliminarmente controllare le caratteristiche del terreno e la posizione della falda;
- mantenere prosciugato lo scavo;
- all'inizio di ogni giornata lavorativa verificare la stabilità del fronte di scavo;

- verificare la possibilità di realizzare una pendenza delle scarpate non superiore a quella naturale declivio per quel tipo di terreno;
- armarli o sostenerli con idonee armature di contenimento nel caso di scavi a pareti verticali eccedenti la profondità di 1.50 m (ad esempio mediante disposizione di paratie metalliche rigidamente unite da una serie di traversi)

Il pericolo di seppellimento sarà evitato, o quantomeno ridotto al minimo, con l'adozione di idonee armature per gli scavi, quali palancole e, per gli scavi di minore entità, sbadacchiature.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Per gli scavi che eccedono 1.50 m di profondità, l'impresa dovrà realizzare idonei parapetti attorno al perimetro di altezza non inferiore a 1 m costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore e il terreno. Inoltre è vietato costruire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari, si deve provvedere alle necessarie puntellature. L'accesso al fondo dello scavo da parte dei mezzi d'opera deve essere effettuato utilizzando rampe. Tali rampe devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego ed una pendenza adeguata alle possibilità dei mezzi stessi; la larghezza deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm oltre la sagoma d'ingombro del veicolo. Qualora tale franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri lungo l'altro lato.

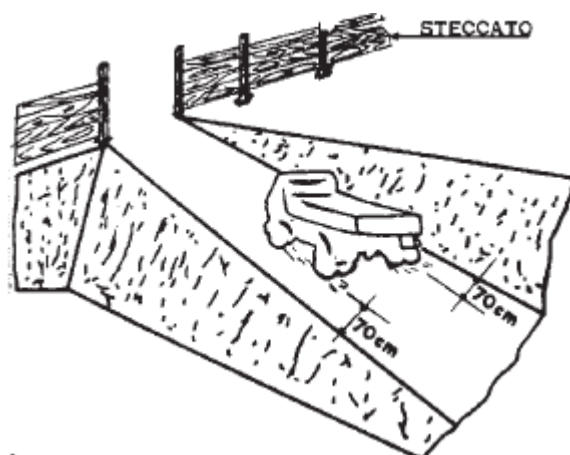
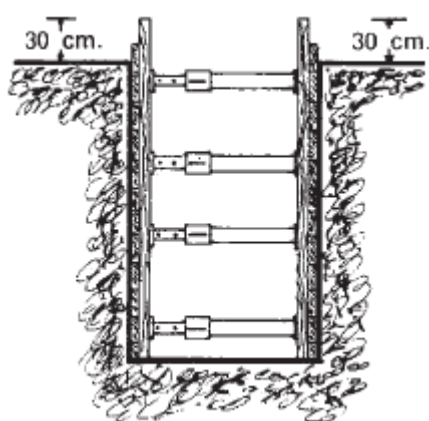


Figura 6: Esempi di strutture di protezione dello scavo

3.15 RISCHIO PER LA CADUTA DI DETRITI

I lavoratori che operano all'interno dello scavo devono essere sempre protetti dalla possibile caduta di terreno, detriti o frammenti di roccia che si possono staccare dalle pareti dello scavo stesso.

Per prevenire la caduta di arnesi e di detriti, occorre che il materiale di scavo e le relative attrezzature siano collocate almeno ad 1 metro di distanza dal ciglio dello scavo stesso. Qualora questo non sia possibile, si devono installare barriere e parapetti adeguati.

Per quanto riguarda il materiale accumulato, la distanza di 1 metro dal bordo dello scavo va misurata dalla base del deposito di terreno e non dalla cima dello stesso. Ove possibile, il terreno di risulta dovrebbe essere disposto in modo tale da rappresentare una barriera all'ingresso dell'acqua piovana nello scavo. In presenza di materiale di stoccaggio necessario per i lavori, occorre verificare che lo stesso non determini instabilità dello scavo o renda insufficienti i sistemi di protezione predisposti. I bordi superiori dello scavo devono essere, per quanto possibile, tenuti puliti e sgombri e, in caso di pioggia, protetti con teli impermeabili atti a evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana. Il rischio è particolarmente evidente durante le operazioni di carico/scarico dei materiali con argano di sollevamento ancorato al ponteggio e durante il sollevamento e lo scarico dei materiali mediante l'utilizzo della gru. Tali materiali dovranno essere sollevati mediante imbracatura effettuata da personale esperto. La zona a terra interessata dalle lavorazioni dovrà essere adeguatamente delimitata e resa inaccessibile, a cura dell'impresa appaltatrice.

3.16 RISCHIO DI INALAZIONE POLVERI E FIBRE PERICOLOSE

In generale, durante i lavori è sempre opportuno limitare il più possibile la diffusione della polvere bagnando, ove necessario, le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

Inoltre si deve provvedere a raccogliere ed eliminare, con procedure e attrezzature appropriate, le polveri o fibre dannose che si sono depositate nello scavo.

Quando non è possibile contenere completamente la polverosità durante i lavori di scavo, si dovrà limitare l'esposizione dei lavoratori riducendo le ore di attività nelle mansioni a rischio con rotazione del personale.

In presenza di una quantità di polvere che superi i limiti tollerati, i lavoratori devono essere forniti di appositi DPI e sottoposti a sorveglianza medica. (limiti fissati dalle norme americane ACGIH: 10 mg/mc per le polveri inalabili; 3 mg/mc per le polveri respirabili; 0,05 mg/mc in presenza di polvere di silice).

In presenza di fibre pericolose, al fine di evitare contaminazioni dell'ambiente di vita, il lavoratore deve prestare particolare attenzione alla cura dell'igiene personale alla fine del turno prima di lasciare il cantiere.

3.17 RISCHIO DERIVANTI DA SBALZI ECCESSIVI DI TEMPERATURA

L'esecuzione dei lavori avviene su aree esterne. Allo stato attuale non è possibile conoscere la stagione in cui avverranno gli interventi. In estate ci si trova di fronte alla situazione più pericolosa: la combinazione delle temperature stagionali elevate, con la temperatura radiante e con l'intenso lavoro possono arrecare rischi per la salute importanti. Pertanto, è necessario garantire la presenza costante di bottiglie di acqua potabile a disposizione dei lavoratori per assicurare un adeguato assorbimento di acqua e sali minerali e non devono essere trascurati anche gli aspetti che riguardano l'organizzazione del lavoro garantendo un'adeguata turnazione del personale. Le imprese esecutrici dovranno inoltre fornire ai propri lavoratori DPI adeguati alle condizioni climatiche in cui operano ed informarli relativamente alle condizioni ambientali che rendono necessaria l'interruzione delle lavorazioni effettuate all'esterno: i lavoratori dovranno utilizzare un idoneo copricapo per la protezione dalla radiazione solare e il caschetto protettivo dovrà essere indossato soltanto durante le lavorazioni con il possibile rischio di caduta di materiale dall'alto come la posa in opera dei prefabbricati per la logistica di cantiere e il trasporto in quota dei materiali. Nella stagione invernale occorre tenere conto che neve, ghiaccio e vento costituiscono i principali fattori di turbativa per l'esecuzione dei lavori sui ponteggi. In aggiunta la presenza di fulmini espone i lavoratori al pericolo di folgorazione. Si dovrà pertanto tenere sempre presente che qualora le condizioni meteo-ambientali rendessero pericoloso il proseguimento delle lavorazioni, queste dovranno essere sospese o si dovranno adottare degli accorgimenti che ne consentano la prosecuzione in sicurezza (segnaletica, illuminazione, indumenti particolari, ecc.).

3.18 RISCHIO DI ELETTROCUZIONE

Tutte le operazioni di installazione, modifica e manutenzione dell'impianto elettrico di cantiere dovranno essere effettuate da impresa abilitata ai sensi del D.M. 37/2008.

3.19 RISCHIO PER ESPOSIZIONE AL RUMORE

Il cantiere prevede alcune attività (es: demolizioni) che potrebbero comportare emissioni superiori ai valori limite di azione (85dbA e/o 135 dbC di picco). In tal caso, oltre alle misure di protezione degli operatori di cantiere (che andranno pianificate e definite dall'impresa esecutrice in funzione dell'attrezzatura impiegata), le aree di lavoro andranno delimitate in modo ampio garantendo dei livelli di esposizione per gli addetti alla conduzione del depuratore al di sotto dei livelli minimi di esposizione.

È facoltà del CSE richiedere eventuali integrazioni alla documentazione fornita dalle imprese esecutrici o verifiche fonometriche in sito al fine di verificare l'effettiva esposizione dei lavoratori.

3.20 RISCHIO DI INCENDIO O ESPLOSIONE

Per le sostanze infiammabili eventualmente presenti in cantiere, verranno adottate adeguate misure di prevenzione. In particolare non verranno eseguiti lavori suscettibili di innescare incendi o esplosioni (es. impermeabilizzazione a caldo in vicinanza di legno e altro materiale) e gli addetti, nel maneggiare tali sostanze, indosseranno indumenti atti a impedire l'accumulo elettrostatico. Nel cantiere saranno installati idonei estintori e i cartelli avvisatori del pericolo.

3.21 RISCHIO ELETTRICO

Il rischio elettrico deriva dagli effetti dannosi che la corrente elettrica può produrre all'uomo in modo diretto (quando il corpo umano è attraversato da corrente) o indiretto (ad es. incendio dovuto a causa elettrica). L'elettrocuzione può avvenire per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore. Gli effetti dannosi della corrente elettrica possono verificarsi, infatti, in seguito a:

- contatto diretto
- contatto indiretto
- arco elettrico
- incendio di origine elettrica

Le situazioni di rischio più probabili sono associate:

- a interventi tecnici effettuati sotto tensione senza adottare le dovute cautele;
- alla realizzazione di impianti o parti di essi non idonei all'uso o all'ambiente in cui sono installati;
- all'uso di componenti elettrici non completamente integri (conduttori con isolamento deteriorato, prese o spine spaccate, ecc.);
- all'uso scorretto di utilizzi ad alimentazione elettrica (uso di spine multiple, ciabatte o adattatori).

Per ridurre il rischio elettrico, dovrà essere verificata l'assenza di parti in tensione durante le operazioni di collegamento delle nuove utenze al quadro elettrico esistente.

Nelle aree oggetto di interventi di natura elettrica devono essere ben visibili cartelli segnaletici che vietano l'accesso al personale non autorizzato e indicano di porre attenzione al pericolo di folgorazione.

Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici dell'impianto devono essere realizzati e posti in opera secondo la regola d'arte. I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte.

Per i componenti elettrici, tutti i componenti elettrici dell'impianto devono essere conformi alle norme CEI ed essere corredati dai seguenti marchi: a) costruttore; b) grado di protezione; c) organismo di certificazione riconosciuto dalla CEE. In caso di assenza del marchio relativo ad un organismo di

certificazione riconosciuto dalla CEE, il prodotto dovrà essere corredato di dichiarazione di conformità alle norme redatta dal costruttore, da tenere in cantiere a disposizione degli ispettori. Il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere deve essere fissato in funzione del luogo di utilizzazione (ambiente chiuso o aperto).

3.22 RISCHIO BIOLOGICO

Scopo delle misure attive è quello di limitare al minimo indispensabile la carica biologica a cui sono esposti i lavoratori edili, in generale e durante specifiche fasi lavorative.

3.22.1 Sapone battericida

L'impresa esecutrice mette a disposizione dei lavoratori un apposito sapone battericida da utilizzare per il lavaggio delle mani e del corpo allo scopo di diminuire la carica batterica in occasione di lavori effettuati sull'impianto biologico esistente. Si dispone quindi l'obbligo tassativo di utilizzare il sapone battericida per l'igiene personale prima di allontanarsi dal cantiere per la pausa del pranzo o alla fine delle lavorazioni quotidiane.

L'abbigliamento di lavoro dovrà essere quello tipico edile con pantaloni e tuta di lavoro in normale tessuto, tale da proteggere l'epidermide in occasione di particolari lavorazioni che possano portare ad un contatto diretto, anche occasionale, con cariche batteriche. In particolare, tale abbigliamento dovrà essere utilizzato in occasione della rimozione di tubazioni e pozzetti esistenti e durante le operazioni di manutenzione, o comunque nel corso di interventi all'interno di manufatti nei quali vi sia stata la presenza di reflui o di fanghi.

3.22.2 Lavaggio e bonifica dei manufatti

Si dispone un adeguato lavaggio e bonifica dei manufatti che abbiano contenuto reflui (vasche biologiche, pozzetti ecc.) prima di entrare materialmente nelle stesse per l'effettuazione di lavori edili o di manutenzione impiantistica.

3.22.3 Mascherine facciali

Durante le normali operazioni edili non si ritiene necessario l'utilizzo di mascherine filtranti anche in considerazione del fatto che l'area risulta essere a cielo libero. Solo in occasione delle operazioni che richiedano interventi sulle vasche biologiche esistenti o ai manufatti che abbiano confinato reflui o fanghi, si prescrive l'utilizzo di mascherine protettive. Tali mascherine dovranno essere sostituite almeno 2 volte al giorno in occasione della pausa pranzo.

3.22.4 Lavaggio e disinfezione degli attrezzi o delle apparecchiature

Si dispone la periodica pulizia e disinfezione degli attrezzi e delle apparecchiature utilizzate che dovessero entrare in contatto con i reflui o i fanghi allo scopo di evitare la trasmissione dell'inquinamento.



4 INDICAZIONI SUL PSC

Per la compilazione del PSC dovranno essere analizzati gli aspetti concernenti: l'organizzazione del lavoro, la mano d'opera, i mezzi, gli impianti, le attrezzature ed i materiali utilizzati.

La definizione del "Piano di Sicurezza e Coordinamento" dovrà essere il risultato:

- dell'esame dei rischi strettamente legati alle singole fasi di lavoro da svolgere in cantiere;
- dello studio sulle possibili interferenze delle lavorazioni svolte anche da più imprese esecutrici;
- dell'individuazione dei provvedimenti e delle misure di sicurezza da adottare per l'eliminazione dei rischi per l'integrità fisica dei lavoratori e dei terzi;
- dell'analisi dei provvedimenti da adottare per il pronto intervento in caso di infortunio;
- dell'elencazione degli interventi, di carattere generale, necessari per la tutela delle condizioni di igiene e della salute dei lavoratori.

Il PSC dovrà affrontare, inoltre, una serie di aspetti legati al funzionamento specifico di alcune parti o fasi di lavoro quali:

- accesso al cantiere;
- viabilità interna ed immissione in quella esterna;
- allacci alla fornitura di energia elettrica;
- allaccio alla distribuzione dell'acqua potabile;
- servizi igienico-sanitari e di assistenza generica;
- pronto soccorso infortuni;
- provvedimenti a carico degli eventuali trasgressori.

Le lavorazioni si succederanno per fasi e dovranno convivere con il funzionamento dell'impianto, per il quale saranno necessarie anche fasi intermedie e provvisorie.

In relazione alla particolarità del cantiere da allestire, oggetto del presente PSC, la redazione del medesimo Piano sarà strettamente correlata alle categorie di opere che costituiranno le varie fasi di lavoro.

L'individuazione, l'analisi, la valutazione dei rischi, le procedure esecutive e le attrezzature per la sicurezza dei lavoratori per tutta la durata dei lavori e la stima dei costi, saranno, pertanto correlate alle tipiche fasi di lavoro dei cantieri indicati.

Il PSC, che deve essere considerato uno strumento di prevenzione, è un atto progettuale complesso in cui vengono analizzate tutte le fasi operative di un cantiere al fine di individuare i rischi a cui sono sottoposti i lavoratori che vi operano.

Al suo interno dovranno essere chiaramente indicate le attrezzature utilizzate, le misure di prevenzione e tutti gli interventi idonei ad evitare qualsiasi tipo di rischio.

In particolare, il PSC, in relazione alla tipologia del cantiere interessato, dovrà riportare i seguenti dati:

- modalità da seguire per la recinzione delle zone operative all'interno dell'area di cantiere, gli accessi e le segnalazioni;

- protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno;
- servizi igienico-assistenziali;
- protezioni o misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- viabilità principale di cantiere;
- impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi;
- misure generali di protezione da adottare contro il rischio della caduta dall'alto;
- misure per assicurare la stabilità delle pareti nei lavori di scavo;
- misure generali di sicurezza da adottare nel caso di estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
- misure di sicurezza contro i possibili rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
- disposizioni per dare attuazione a quanto previsto in merito alla consultazione dei rappresentanti della sicurezza. Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice consulta il rappresentante per la sicurezza e fornisce eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. Il rappresentante per la sicurezza può formulare proposte al riguardo;
- disposizioni per dare attuazione a quanto previsto in merito all'organizzazione tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
- valutazione, in relazione alla tipologia dei lavori, delle spese prevedibili per l'attuazione dei singoli elementi di piano;
- misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura.

I contenuti per argomenti del PSC possono così riassumersi:

1. Identificazione e descrizione dell'opera

- descrizione dei lavori;
- importo dei lavori e degli oneri della sicurezza;
- indirizzo del cantiere;
- progettista dei lavori;
- direttore dei lavori;
- ispettore di cantiere;
- direttore operativo;
- descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;

- descrizione sintetica dell'opera con indicazione delle scelte architettoniche, strutturali e tecnologiche.

2. Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza:

- responsabile dei lavori;
- coordinatore per la progettazione dei lavori;
- coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- datore di lavoro impresa esecutrice (a cura del coordinatore per l'esecuzione dei lavori);
- datore di lavoro imprese subappaltatrici (a cura del coordinatore per l'esecuzione dei lavori);
- lavoratori autonomi (a cura del coordinatore per l'esecuzione dei lavori);
- verifica che nei POS siano indicati i RLSS, RSPP, medico competente, addetti pronto soccorso, antincendio e gestione emergenze con riferimento allo specifico cantiere (a cura del coordinatore per l'esecuzione dei lavori).

3. Relazione tecnica relativa ai rischi:

- area ed organizzazione del cantiere;
- alle lavorazioni;
- alle eventuali interferenze tra le lavorazioni;

La valutazione dei rischi consiste in una descrizione delle varie attività e/o lavorazioni svolte, alle quali accostare i potenziali rischi connessi, in relazione agli studi statistici, alla letteratura, alle statistiche infortuni diffuse dalle Autorità competenti e/o dagli enti bilaterali. I rischi individuati dovranno essere valutati per la loro possibile entità/gravità.

4. Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive, protettive e di coordinamento area del cantiere:

- rischi provenienti dall'esterno;
- rischi indotti sull'esterno;
- organizzazione del cantiere (recinzione, servizi igienico-assistenziali, viabilità, impianti di alimentazione, impianti di terra e protezione scariche atmosferiche, dislocazione impianti fissi, dislocazione zone di carico e scarico, zone di deposito di materiali e rifiuti, zone di deposito materiali con pericolo di incendio o di esplosione);
- singole fasi di lavoro, con particolare attenzione a seppellimento, caduta dall'alto di persone o materiali, investimento, elettrocuzione, rumore, salubrità in galleria, stabilità pareti e volte in galleria, lavori di demolizione, incendi o esplosioni, sbalzi eccessivi di temperatura, rischi connessi all'uso di sostanze chimiche.

Dopo una parte generale così come descritta, il piano dovrà contenere una parte relativa alle lavorazioni da svolgere che individua:

- la WBS o elenco e strutturazione dei lavori (ovvero la suddivisione delle attività lavorative);
- le fonti di rischio nelle varie attività generiche con le conseguenti prevenzioni;
- un cronoprogramma dei lavori (diagramma di Gantt);
- una stima dei costi della sicurezza.

Nel caso in cui al momento dell'elaborazione del progetto esecutivo sia ancora presente l'emergenza COVID-19, il PSC dovrà contenere un apposito capitolo contenente tutti gli accorgimenti e le misure di sicurezza che dovranno essere adottate dai lavoratori ad integrazione di quelle già predisposte nel PSC per contrastare la diffusione del COVID-19.

4.1 CONSIDERAZIONI SULL'ANALISI, LA VALUTAZIONE DEI RISCHI E LE PROCEDURE DA SEGUIRE

Poiché circa due terzi degli incidenti che si verificano nei cantieri dipendono da una causa antecedente ai lavori stessi, già nella definizione preliminare delle opere in progetto si è cercato di evitare, per quanto possibile, i rischi che possono derivare da scelte troppo ardite, con l'obiettivo di privilegiare nella fase esecutiva e di stesura definitiva del Piano:

- una scelta di materiali, mezzi ed attrezzature il cui utilizzo rientri nella pratica comune delle buone regole di costruzione;
- una predisposizione logistica del cantiere che favorisca un'ordinata lavorazione e movimentazione;
- il giusto impiego di maestranze evitando, nella programmazione del tempo necessario alla realizzazione dell'opera, la concentrazione di attività simultanee ma incompatibili tra loro.

L'analisi e la valutazione dei rischi sarà affrontata contestualmente, nell'intento di ridurre al minimo le possibilità di infortuni sul lavoro, già in fase di progettazione esecutiva dell'opera.

La scelta dei criteri costruttivi, dei materiali, delle modalità di esecuzione e la redazione dei "Programmi di esecuzione" con l'indicazione in merito alla progressione delle "fasi lavorative" saranno la risultante di queste valutazioni.

Dallo studio dei rischi potenziali, da analizzare attentamente in funzione delle fasi lavorative prese in considerazione scaturirà la valutazione dei rischi, che terrà conto della:

- identificazione dei pericoli;
- identificazione dei lavoratori esposti a rischi potenziali;
- valutazione degli stessi rischi sotto il profilo qualitativo e quantitativo;
- studio di fattibilità per la loro eliminazione e, in subordine, riduzione dei rischi mediante provvedimenti organizzativi e misure tecnologiche adeguate.

Ciò permetterà di sviluppare dei programmi di esecuzione dei lavori modellati per “fasi lavorative e procedure da seguire per l'esecuzione dei lavori”. È importante però precisare che queste procedure non esonerano dall'obbligo di rispettare in ogni caso tutte le Norme di buona tecnica di esecuzione e tutti i contenuti della Legislazione vigente in materia.

Sempre allo scopo di approfondire l'individuazione dei rischi, con le conseguenti valutazioni e misure di sicurezza, saranno eventualmente evidenziate le caratteristiche tipo delle macchine operatrici e delle attrezzature che si prevede di utilizzare nel corso delle lavorazioni.

Nella redazione del proprio “Piano Operativo di Sicurezza” (POS) l'impresa, per quanto attiene alle scelte autonome ed alle relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, dovrà tenere conto dell'impostazione del Piano di Sicurezza del quale si forniscono le linee guida in queste note.

4.2 PIANO DETTAGLIATO DELLA SICUREZZA PER FASI DI LAVORO

Come precedentemente evidenziato, per progettare la “Sicurezza nel cantiere”, è necessario conoscere bene tutte le fasi lavorative, progressive e necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cronoprogramma dei lavori sarà elaborato utilizzando il classico “Diagramma a barre di Gantt”, desumibile dal computo metrico, o meglio dal suo riepilogo, riportando in forma più elementare le sole voci ed i periodi in cui le stesse si riferiscono.

Dai programmi di esecuzione dei lavori sarà possibile individuare:

- tutte le fasi delle lavorazioni con la descrizione abbreviata delle stesse ed i tempi di esecuzione previsti;
- eventuali sovrapposizioni di lavorazioni o possibili interferenze, anche con l'esterno (ciò permetterà di rilevare se si creano fasi critiche, in cui il grado di attenzione deve essere ancora maggiore, e la compatibilità tra le stesse fasi lavorative);
- quanti uomini saranno presumibilmente necessari per la realizzazione dei lavori.

Ai programmi di esecuzione dei lavori potranno essere collegate specifiche “Schede di sicurezza” nelle quali riportare:

- il nominativo dell'impresa e l'attività svolta in cantiere;
- il numero della fase corrispondente al Programma dei lavori, la descrizione sommaria del lavoro ed il tempo presumibilmente impiegato per eseguirlo;
- i lavoratori previsti contemporaneamente per quella fase in cantiere;
- le interferenze con altre ditte o altre squadre di lavoro e la presunta presenza di estranei (fornitori, visite, ecc.);
- possibili fonti di rischio;
- mezzi, attrezzature e materiali utilizzati;

- eventuali sostanze utilizzate;
- mansioni specifiche;
- segnaletica;
- misure di sicurezza con riferimenti a norme di legge (DPR/DM e circolari);
- DPI (dispositivi di protezione individuali) da utilizzare;
- cautele, note e prescrizioni particolari;
- sorveglianza sanitaria (alcuni richiami);
- aggiornamento delle procedure e/o provvedimenti adottati nel corso dell'esecuzione dei lavori (piccolo spazio utile per segnalare collegamenti col successivo ampliamento dei contenuti della stessa scheda e/o richiami da utilizzare per la compilazione del "Fascicolo").

4.3 LE ZONE DI COORDINAMENTO

Il coordinamento delle fasi è una delle parti fondamentali del Piano di sicurezza.

Nella realtà del cantiere può accadere che alcune fasi, o parti di esse, si svolgano contemporaneamente e siano geograficamente vicine.

In tal caso, le lavorazioni interagiscono tra loro trasmettendosi a vicenda i rischi e, conseguentemente, le misure di prevenzione ed i dispositivi di protezione.

Allo scopo di operare un razionale coordinamento delle fasi lavorative e per fare in modo di determinare in maniera analitica il coordinamento reale delle fasi, tenendo conto sia della contemporaneità sia della posizione geografica, sarà opportuno ricorrere alle cosiddette "Zone di Coordinamento".

4.4 IL FASCICOLO INFORMATIVO DELL'OPERA

Il Coordinatore designato dal Committente nella fase di allestimento del cantiere è tenuto ad approntare un fascicolo in cui vanno registrate le caratteristiche dell'opera e gli elementi utili in materia di sicurezza e di igiene da prendere in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi. Tale fascicolo conterrà "le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori" coinvolti in operazioni di manutenzione.

Sotto l'aspetto della prevenzione dei rischi, il fascicolo rappresenta quindi uno schema della pianificazione della sicurezza per gli interventi di manutenzione.

Il Fascicolo dovrà essere aggiornato in corso di costruzione (a cura del coordinatore per l'esecuzione) e durante la vita d'esercizio dell'opera in base alle eventuali modifiche alla stessa (a cura del committente/gestore).

5 STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

I costi della sicurezza da stimare nel PSC sono i costi relativi alle procedure, apprestamenti ed attrezzature prescritti dal PSC medesimo e necessari ad eliminare o diminuire entro limiti di accettabilità tutti i rischi specifici legati al contesto ambientale in cui è inserito il cantiere, alle lavorazioni, alle interferenze tra le lavorazioni e ad ogni altra fonte di pericolo interna o esterna al cantiere. I costi della sicurezza, sono riportati nel *Quadro economico* (elaborato D-R-130-10) e possono essere calcolati, in prima battuta come un **4% dei costi totali**, ovvero pari a **92 973,82€**.