

COMUNE DI CARPIGNANO SESIA (NO)



**ACQUA
NOVARA.VCO
S.p.A.**

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729
@mail: info@acquanovaravco.eu
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu

TITOLO COMMESSA:

**ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI
CARPIGNANO SESIA - VIA TORINO**

OGGETTO:

**AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO CONTENENTE LE
PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA
DEI PIANI DI SICUREZZA**

SCALA:

-

AVANZAMENTO PROGETTO:

Definitivo

DATA REV. N° 0:

Novembre 2022

REV. N°	MODIFICHE	DATA
1		
2		
3		
4		

RIF N° COMMESSA: W01N 10044152

CUP: D38B23000330005

**DIRETTORE TECNICO: ING. GIUSEPPE CARANTI
IL RUP: ING. GIUSEPPE CARANTI**

PROPRIETA' RISERVATA

**QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA
AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA VCO s.p.a.**

IL PROGETTISTA

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRENTO
Ing. Angelo Cantatore
Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione
Iscritto al N. 2532 d'Albo - Sezione A degli Ingegneri



Via dei Palustei 16 - 38121 Trento (TN)
Tel. 0461 825966 - Fax: 0461 825966
web. www.etc-eng.it - e-mail: info@etc-eng.it

ELABORATO N°:

D-R-410-05



INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	4
2.1	Inquadramento territoriale dell'area di intervento	4
2.2	Stato attuale	4
2.3	Scopo dell'intervento	5
2.4	Descrizione degli interventi previsti	5
2.5	Interferenze	6
2.6	Fasi di lavorazione	7
2.7	Struttura del cantiere	7
3	ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI RISCHI	9
3.1	Scavi e rinterri	9
3.1.1	Armatura per il sostegno degli scavi.....	10
3.1.2	Caratteristiche minime di sicurezza.....	10
3.2	Demolizioni eseguiti con mezzi speciali.....	12
3.3	Movimentazione dei carichi	12
3.4	Getto di opere in cemento armato	13
3.5	Saldature	13
3.5.1	Saldatura eseguita dall'esterno	14
3.6	Montaggi elettromeccanici.....	14
3.7	Procedura di emergenza per recupero infortunati dal fondo delle vasche..	15
3.8	Rischio di caduta dall'alto	15
3.9	Rischio elettrico	15
3.10	Rischio biologico	16
3.10.1	Sapone battericida	17
3.10.2	Lavaggio e bonifica dei manufatti.....	17
3.10.3	Mascherine facciali.....	17
3.10.4	Lavaggio e disinfezione degli attrezzi o delle apparecchiature	17
4	INDICAZIONI SUL PSC	18
4.1	Considerazioni sull'analisi, la valutazione dei rischi e le procedure da seguire	21

4.2	Piano dettagliato della sicurezza per fasi di lavoro	22
4.3	Le zone di coordinamento.....	23
4.4	Il fascicolo informativo dell'opera	23
5	STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	24



1 PREMESSA

Il presente documento riporta le prime indicazioni sulla sicurezza in cantiere del progetto definitivo per l'*Adeguamento dell'impianto di depurazione di Carpignano Sesia*.

Tale documento è propedeutico alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) che sarà predisposto nel progetto esecutivo 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.

Nel Capitolo 2 sono descritte le opere previste dal progetto ed il loro inserimento nel contesto attuale di intervento. Nel successivo Capitolo 3 sono invece analizzati i rischi connessi all'esecuzione delle opere ed individuati i provvedimenti di sicurezza da adottare per eliminare o ridurre i rischi esistenti. Nel capitolo 4 sono fornite le indicazioni per la redazione del PSC in fase di progettazione esecutiva.

Infine, nel capitolo 5, si trova una stima degli oneri per la sicurezza.

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'impianto di depurazione di Carpignano Sesia (NO) è situato in via Torino, a OVEST rispetto al centro abitato di Carpignano Sesia.

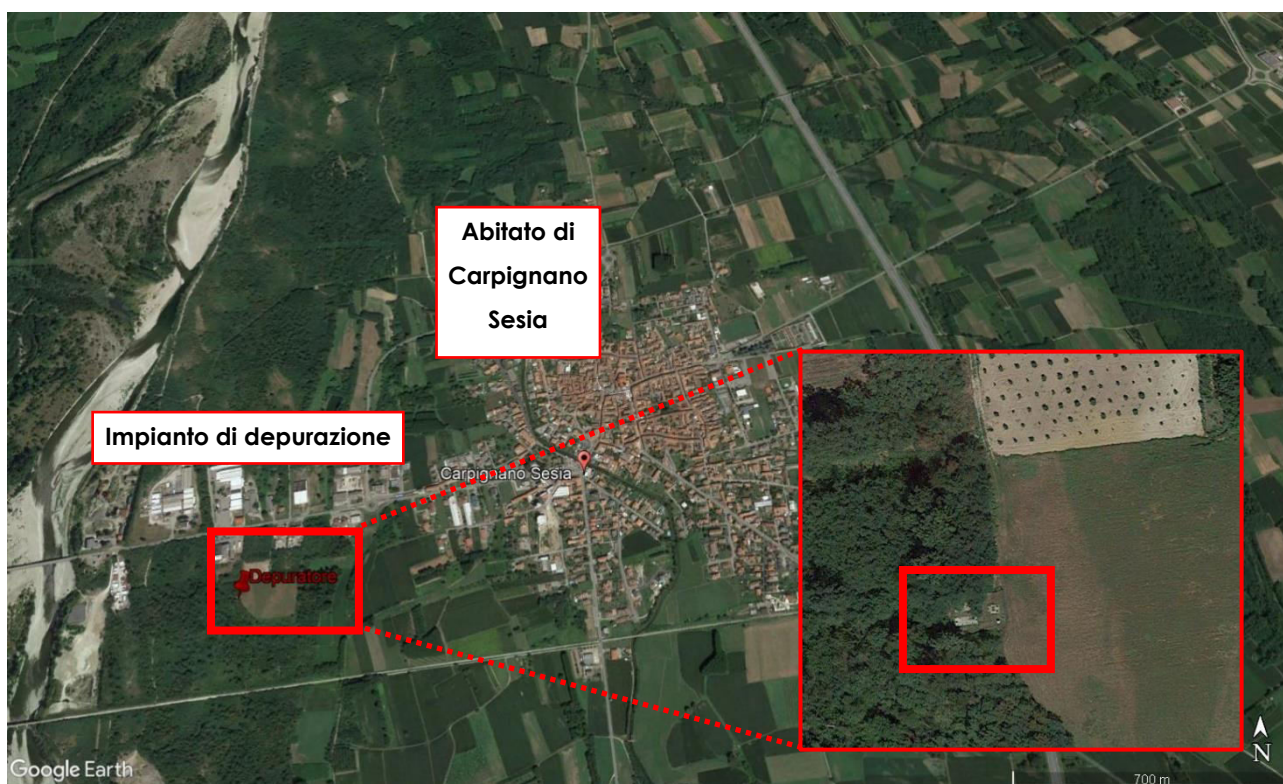


Figura 1: Localizzazione impianto di Carpignano Sesia rispetto al centro abitato.

2.2 STATO ATTUALE

Allo stato attuale la filiera di processo prevede:

- Condotto fognario in PVC di diametro interno pari a 400 mm;
- Stazione di sollevamento caratterizzata da due pompe per il rilancio delle acque reflue poste in una vasca con capacità pari a 55 m³.
- Due vasche Imhoff aventi un volume di 46.88 m³ ciascuna
- Condotto di scarico in PVC con diametro interno pari a 200 mm per lo scarico delle acque chiarificate nella Roggia Biraga.

2.3 SCOPO DELL'INTERVENTO

Lo scopo del presente progetto è quello di aumentare la potenzialità di trattamento dagli attuali 500 AE a 1150 AE.

2.4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Per l'adeguamento dell'impianto alla nuova potenzialità di progetto si prevedono i seguenti interventi:

- Installazione di n.1 pompa di riserva (100-PS-101 R) nel sollevamento iniziale;
- Realizzazione di un pozzetto ripartitore della portata sollevata dalle pompe del sollevamento iniziale. Il pozzetto sarà composto da due soglie fisse a stramazzo con lamiera metallica: una soglia ripartirà la portata da avviare ai trattamenti ($Q_{max} = 78 \text{ m}^3/\text{h}$), che sarà misurata tramite l'installazione di un misuratore di livello radar (100-LIT-101), mentre l'altra soglia sarà adibita al by-pass dell'eventuale portata eccedente la Q_{max} ;
- Installazione di una griglia a barre verticali a pulizia manuale con luce da 25 mm (100-GR-101), collocata sul by-pass impianto. La portata by-passata sarà inviata direttamente a scarico, nel pozzetto di uscita impianto;
- Realizzazione di un nuovo comparto prefabbricato e carrabile di degrassatura per la rimozione delle sostanze flottanti contenute nel refluo;
- Realizzazione di due nuove vasche di trattamento Imhoff prefabbricate, ciascuna preceduta da un pozzetto per l'alloggiamento delle valvole a ghigliottina;
- Realizzazione di un pozzetto prefabbricato di uscita impianto, in cui saranno convogliati gli effluenti di tutte le vasche Imhoff (esistenti e di progetto) e l'eventuale portata di by-pass impianto, adibito anche al campionamento del refluo.

L'area individuata per la realizzazione dell'intervento è quella adiacente al lato sud dell'impianto, sempre di proprietà del Comune di Carpignano Sesia, come si può vedere in Figura 2.

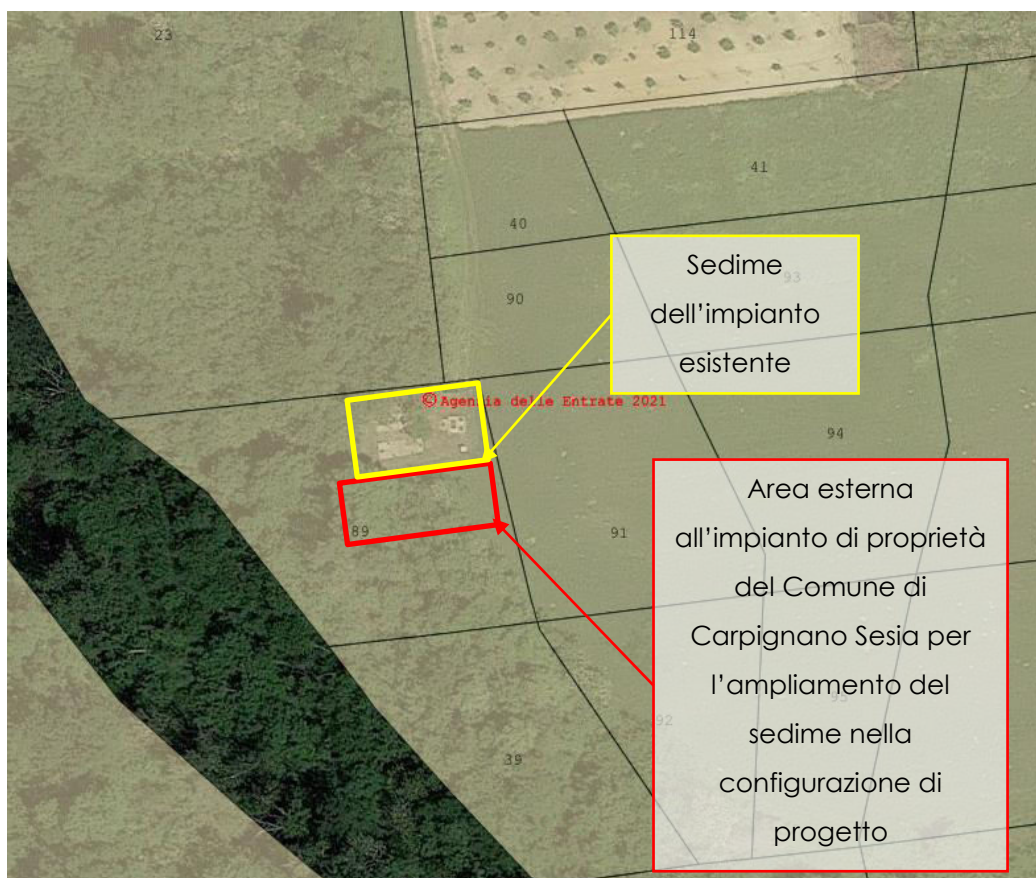


Figura 2: Inquadramento su ortofoto del sedime dell'impianto nello stato attuale e di progetto e sovrapposizione con mappa catastale.

2.5 INTERFERENZE

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

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

- Recinzione esistente: la recinzione verrà demolita e ricreata, ampliando l'attuale area dedicata all'impianto. Poiché l'area necessaria rientra all'interno della stessa particella catastale dell'impianto, non vi è la necessità di andare a espropriare nessuna nuova area.

Per permettere il collegamento tra la parte esistente dell'impianto con la parte di progetto sarà necessario il fermo impianto di 1 giorno. Durante tali interventi, di durata limitata, il refluo potrebbe essere quindi scaricato senza trattamento.

Inoltre, al fine di rimanere in condizioni cautelative, durante la fase di scavo oltre la quota di 1.0 m sarà valutato un adeguato sistema di aggettamento della falda con utilizzo di idonei prefiltri al fine

di evitare l'asporto delle frazioni fini. I terreni superficiali oggetto di escavazione, dotati di consistenza mediocre, necessitano di sistemi di sostegno delle pareti di scavo o, in alternativa, si dovranno realizzare scarpate dotate di idonea pendenza.

2.6 FASI DI LAVORAZIONE

Le attività sono state suddivise in 6 fasi principali, interamente da realizzarsi all'interno dell'area di impianto, che verranno dettagliate nei paragrafi successivi:

- **FASE A:** Accantieramento e preparazione aree;
- **FASE B:** Scavi e demolizioni;
- **FASE C:** Realizzazione manufatti progetto;
- **FASE D:** Posa tubazioni interrate e collegamenti elettrici;
- **FASE E:** Installazione apparecchiature e collaudo;
- **FASE F:** collaudi, avviamenti e sistemazioni esterne.

Per ulteriori dettagli si rimanda al capitolo 10 dell'elaborato *D-R-110-05 – Relazione generale* e all'elaborato *D-R-140-05 – Cronoprogramma dei lavori*.

La durata totale del cantiere è prevista pari a 98 giorni.

2.7 STRUTTURA DEL CANTIERE

Il cantiere per la realizzazione delle opere di progetto si sviluppa all'interno dell'area dell'attuale depuratore e nella zona adiacente a sud. 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, che è presente solo per le manutenzioni ordinarie sull'impianto, per cui non

serve prevedere 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: scavi; 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 3 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.

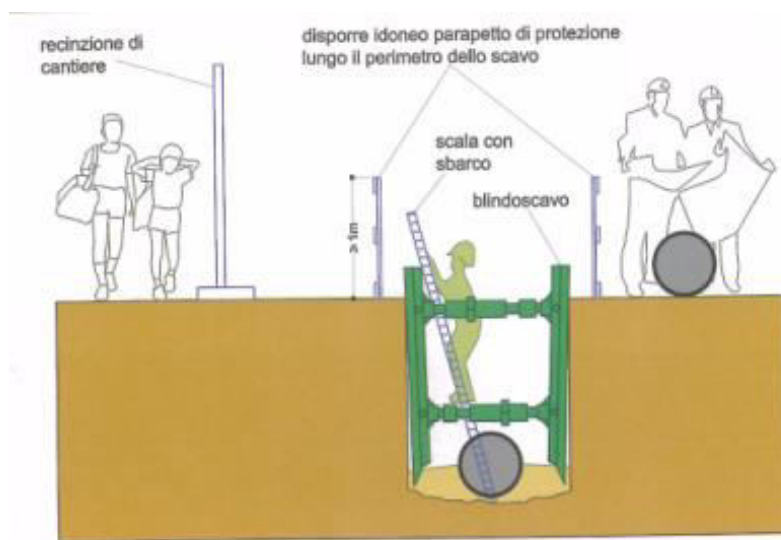


Figura 3: Armatura dello scavo

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 4: 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 5: Modalità operative dei mezzi d'opera

3.2 DEMOLIZIONI ESEGUITI CON MEZZI SPECIALI

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.

3.3 MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI

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.



Figura 6 Sistemi di sollevamento delle apparecchiature elettromeccaniche

3.4 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.

3.5 SALDATURE

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.

3.5.1 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.

3.6 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.

3.7 PROCEDURA DI EMERGENZA PER RECUPERO INFORTUNATI DAL FONDO DELLE VASCHE

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.

3.8 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 fermapiè, 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 antisdrucchiolo alla base e sistema di fissaggio in testa; dovranno essere posizionate con idonea inclinazione e fuoriuscenti dal piano di accesso per almeno un metro.

3.9 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).

3.10 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.

3.10.1 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.

3.10.2 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.

3.10.3 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.

3.10.4 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 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 **6 649,90 €**.