Comune

RONCO SCRIVIA

Provincia

GENOVA

Titolo del progetto

REVAMPING DEL DEPURATORE DI RONCO SCRIVIA (GE)
LOTTI 2 E 3

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
D - Definitivo	**I2 - Depurazione**	**SIC - Sicurezza**

Numero	Titolo	Scala
RT - 001	**AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**	**-**

ID Progetto	Titolo sintetico	Codifica WBS
2016GESI0046-00	**2016GESI0046-00-D-I2-SIC-RT-001-00.pdf**	**C75I2-A004-08-0001**

00	05/2021	Emissione	ETC	CC	FG
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato

Redatto:	Verificato	Approvato
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TRENTO dott. ing. Angelo Cantatore Ingegneria civile e ambientale, industriale e dell'informazione Iscritto al N. 2532 d'Albo - Sezione A degli Ingegneri	PROJECT MANAGER geom. Francesco Gaglio	
Angelo Cantatore	Claudio Casale	Francesco Gaglio

Funzione Ingegneria e Realizzazioni
IRETI.S.p.A. – Sede legale: Via Piacenza, 54 – 16138 Genova
Registro imprese di Genova – C.F.01791490343 - REA: GE-481595 (CCIAA GE)
Società a Socio unico
Società partecipante al Gruppo IVA Iren - Partita IVA del Gruppo 02863660359
Società Sottoposta a direzione e coordinamento dell'unico socio IREN S.p.A.
pec: ireti@pec.ireti.it

E.T.C. Engineering s.r.l.

Via dei Palustei 16, 38121 Meano (TN)
Tel./Fax: 0461 825966 - email: info@etc-eng.it
Cod. fisc. e P.IVA n° 02067250221

INDICE

1 PREMESSA 3
1.1 Informazioni generali 3
1.2 Soggetti responsabili 3
1.3 Cantiere 3
1.4 Motivazioni del psc 4
2 INDICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA 5
2.1 Stato attuale dell'impianto 5
2.2 Descrizione degli interventi di progetto 8
2.3 Localizzazione del cantiere e contesto operativo 10
3 ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI RISCHI 12
3.1 Rischi indotti dall'esterno 12
3.2 Rischi indotti all'esterno 14
3.3 Attività previste nel cantiere che comportano rischi specifici 15
4 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE 21
5 INDICAZIONI SUL PSC 22
5.1 Considerazioni sull'analisi, la valutazione dei rischi e le procedure da seguire 25
5.2 Piano dettagliato della sicurezza per fasi di lavoro 26
5.3 Le zone di coordinamento 27
5.4 Il fascicolo informativo dell'opera 27
6 STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA 28

1 PREMESSA

Il presente documento riporta le Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza del Progetto Definitivo per i lavori di revamping del depuratore di Ronco Scrivia (lotti 2 e 3).
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.

1.1 INFORMAZIONI GENERALI

Tipologia dell'Opera: Depuratore acque reflue civili
Ubicazione Cantiere: Comune di Ronco Scrivia
Periodo presunto durata lavorazioni: 660 giorni naturali e consecutivi

1.2 SOGGETTI RESPONSABILI

Committente: IRETI
Responsabile dei lavori: da nominare
Coordinatore in fase di progettazione: Ing. Angelo Cantatore
Coordinatore in fase di esecuzione: da nominare

1.3 CANTIERE

Si prevede la presenza, anche non contemporanea, di più Imprese nel cantiere. A tal proposito, occorre rammentare che qualsiasi Ditta o Lavoratore autonomo che interverrà nel corso dei lavori è considerato Impresa. Come ipotesi di lavoro non si può escludere (nei termini di legge) che l'Impresa che si aggiudicherà i lavori faccia ricorso all'intervento di altre Ditte per l'esecuzione di particolari lavori.
L'entità delle lavorazioni previste e la loro tipologia rientrano tra quelle previste dal D.Lgs. n. 81/2008. Le opere progettate rientrano nei termini della notifica preliminare prevista dall' art. 99 del suddetto D.Lgs. 81/2008.

1.4 MOTIVAZIONI DEL PSC

L'obiettivo primario del PSC è quello di valutare tutti i possibili rischi correlati alle attività di ottimizzazione energetica, oggetto del presente progetto, e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale delle conoscenze (fase progettuale), per ricondurre i rischi medesimi entro limiti di accettabilità. Con la sua redazione da parte del CSP si persegue lo scopo di rendere evidenti nonché operativi, attraverso un complesso integrato e coerente di informazioni, requisiti, valutazioni ed indicazioni procedurali, gli obiettivi del Committente riguardo alla tutela delle maestranze a qualunque titolo coinvolte nel processo costruttivo di cui è promotore. L'impresa esecutrice dovrà produrre il Piano Operativo di Sicurezza ai sensi dell'art. 96 e 101 del D.Lgs 81/2008. Dovranno fare parte del contratto:

- il piano di sicurezza e coordinamento;
- il piano operativo di sicurezza, documento che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi del D.Lgs. 81/08.

2 INDICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO

L'impianto di depurazione di Ronco Scrivia (GE) tratta i liquami provenienti dai comuni di Ronco Scrivia e Isola del Cantone, collettati in pressione con una rete fognaria di tipo misto.

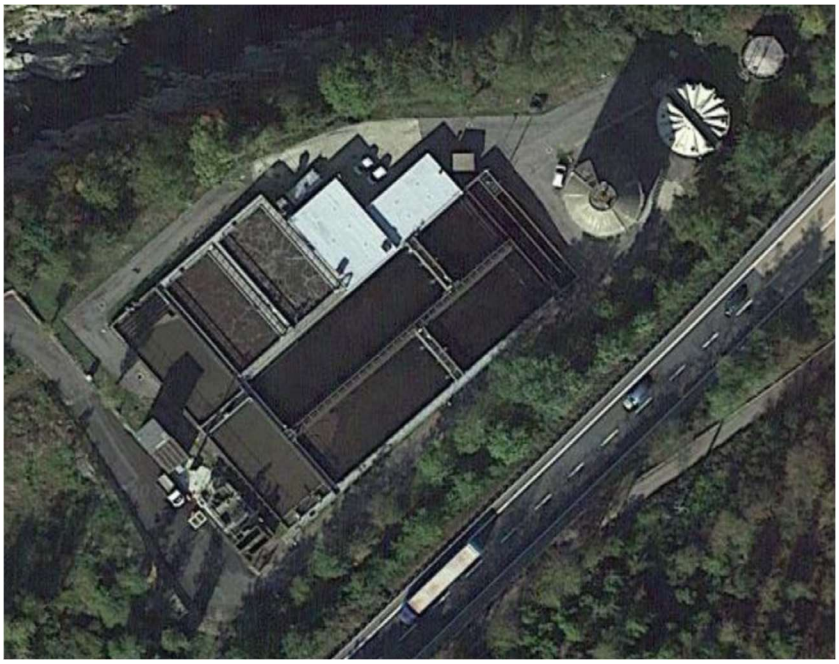


Figura 1: Inquadramento su ortofoto dell'impianto di depurazione di Ronco Scrivia

La linea acque dell'impianto è composta dalle seguenti sezioni:

- dissabbiatore tipo Pista (attualmente non attivo – costituisce una sezione di transito per il refluo);
- grigliatura fine automatica dotata di pettine pulitore e coclea per il trasporto e la compattazione del materiale grigliato;
- sedimentazione primaria realizzata in vasca longitudinale con ponte raschiatore va e vieni e n. 2 pompe di estrazione dei fanghi primari, alloggiate in apposite tramogge sul fondo;
- comparto biologico ad aerazione intermittente realizzato in due vasche uguali. L'aria di processo è fornita da n. 3 (2+1R) soffianti ibride ed è distribuita in vasca con un sistema di pannelli diffusori a bolle fini ad alto rendimento;
- sedimentazione secondaria in due vasche longitudinali parallele, con due carroponti dotati ciascuno di tre pompe di estrazione fanghi;
- disinfezione finale a labirinto (non attiva).

Si riportano di seguito alcune immagini della linea acque dell'impianto nella sua configurazione attuale.



a) Stazione di arrivo dei liquami



b) Grigliatura fine



c) Sedimentazione primaria longitudinale



d) Vasca biologica ad aerazione intermittente



e) Sedimentazione secondaria longitudinale



f) Canale di disinfezione finale

Figura 2: Fotografie di alcuni comparti della linea acque attuale

La linea fanghi è costituita dalle seguenti sezioni:

- ispessitore statico coperto (diametro 10.5 m) con cupola in materiale plastico e carroponte con picchetti;
- digestore anaerobico (non attivo);

- disidratazione fanghi con nastropressa, con annesso preparatore di polielettrolita, alloggiata in locale coperto dotato di ventilazione naturale senza impianto di deodorizzazione. Il convogliamento al cassone di raccolta avviene con nastro trasportatore dedicato (l'attuale nastropressa verrà a breve sostituita con una centrifuga di nuova installazione);
- gasometro (non attivo).

Dalla linea fanghi vengono ricircolate in testa impianto le acque madri.

Si riportano di seguito alcune immagini della linea fanghi dell'impianto nella sua configurazione attuale.



a) Copertura dell'ispessitore statico



b) Digestore anaerobico



c) Locale disidratazione meccanica



d) Torcia di combustione e gasometro

Figura 3: Fotografie di alcuni comparti della linea fanghi attuale

2.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Il principale obiettivo del progetto di revamping è quello di rendere l'effluente compatibile con i limiti allo scarico imposti dalla normativa, riducendo i consumi energetici dell'impianto e sanando le inefficienze impiantistiche esistenti.

Nel presente progetto, in particolare, si provvede in primis a dotare il depuratore di Ronco Scrivia di un nuovo comparto di trattamento biologico per soddisfare la capacità depurativa richiesta dall'agglomerato servito, una stazione di dissabbiatura/disoleatura dei reflui in ingresso, nonché di un comparto di stabilizzazione dei fanghi, trattamenti attualmente non eseguiti nella filiera dell'impianto a causa del mancato esercizio degli apparati precedentemente deputati alle suddette funzioni.

Per poter realizzare tali interventi, a causa della limitata superficie disponibile all'interno del sedime dell'impianto e della conformazione del territorio, si rende necessaria la demolizione di alcune vasche attualmente fuori servizio, come il digestore anaerobico, o di vasche di cui è prevista in questa sede la dismissione, come il sedimentatore primario.

Il progetto, inoltre, persegue l'obiettivo di ripristinare la funzionalità dei trattamenti di disinfezione (fuori servizio) e di incrementare quella del trattamento di ispessimento dei fanghi. Contestualmente, sono stati ipotizzati interventi utili a migliorare le condizioni di sicurezza e salute dei lavoratori presso l'impianto (deodorizzazione locale fanghi, bonifica digestore anaerobico) e ottimizzare la gestione delle opere.

Gli interventi previsti per il revamping del depuratore di Ronco Scrivia (lotti 2 e 3) sono di seguito riassunti:

- dismissione e demolizione manufatto iniziale di arrivo liquami e grigliatura fine;
- realizzazione nuovo manufatto di arrivo liquami e grigliatura fine. Saranno mantenute le attuali utenze elettromeccaniche, quali grigliatura a pettine e coclee di trasporto e compattazione del materiale grigliato, che saranno opportunamente ricollocate nel nuovo manufatto;
- dismissione e demolizione dissabbiatore tipo pista;
- realizzazione nuova sezione di dissabbiatura-disoleatura longitudinale in singola linea. Le sabbie separate saranno lavate da un nuovo classificatore, mentre gli oli saranno inviati alla vasca esistente di ispessimento statico;
- dismissione e demolizione sedimentatore primario;
- realizzazione di un nuovo manufatto di ripartizione della portata in ingresso al comparto biologico, con soglie di sfioro a stramazzo presiedute da paratoie motorizzate;
- realizzazione nuova vasca biologica ad aerazione intermittente dal volume di 3000 m^3, con sistema di aerazione a bolle fini costituito da diffusori a disco. Tale volume accoglierà il 60% della

portata in ingresso, mentre le vasche esistenti tratteranno ciascuna il 20%, e sarà realizzato sul sedime dell'attuale sedimentazione primaria;
- installazione di una stazione di accumulo e dosaggio di agente defosfatante, per la rimozione chimica del fosforo;
- realizzazione di un nuovo manufatto di ripartizione della portata in ingresso al comparto di sedimentazione, con soglie di sfioro a stramazzo presiedute da paratoie motorizzate;
- demolizione pozzetto di ricircolo e supero fanghi e realizzazione di un nuovo pozzetto in cui alloggiare le nuove pompe adibite al ricircolo e al supero dei fanghi;
- realizzazione nuovo locale tecnico utile ad ospitare le soffianti a servizio della nuova sezione di dissabbiatura e della nuova linea biologica, e una nuova sala quadri, in prossimità della cabina elettrica esistente;
- ripristino della sezione di stoccaggio e dosaggio reagente a servizio della disinfezione finale. Si prevede inoltre la realizzazione di un by-pass del canale di disinfezione.
- realizzazione nuova stazione di ricezione e pretrattamento reflui extra-fognari;
- revamping dell'ispessitore statico con sostituzione ponte raschiatore, copertura e adeguamento delle carpenterie metalliche;
- dismissione, bonifica e demolizione del digestore anaerobico;
- realizzazione nuova vasca di stabilizzazione aerobica dei fanghi, ubicata presso il sedime dell'ex digestore anaerobico, con installazione di nuovo sistema di diffusione a bolle fini e stazione di sollevamento dei fanghi;
- realizzazione nuovo locale tecnico utile ad ospitare le soffianti a servizio della nuova sezione di stabilizzazione aerobica, collocato in posizione adiacente alla vasca;
- realizzazione sistema di deodorizzazione del locale disidratazione fanghi;
- realizzazione di un nuovo varco di accesso/uscita dall'impianto, utile alla gestione del traffico per il conferimento di reflui extra-fognari e all'ottimizzazione della viabilità esistente;
- predisposizione di un nuovo locale uffici/servizi all'interno del locale attualmente adibito a centrale termina a servizio del digestore anaerobico (fuori servizio), previo smantellamento delle apparecchiature residue e attuando le dovute opere edili e impiantistiche.

La filiera di processo risultante dai suddetti interventi risulterà essere la seguente:
- arrivo dei reflui da Ronco Scrivia e da Isola del Cantone nel nuovo manufatto di arrivo;
- grigliatura fine del refluo mediante l'apposita griglia già in servizio;
- dissabbiatura/disoleatura tramite il comparto di nuova realizzazione;
- trattamento biologico realizzato su 3 linee: le due linee esistenti tratteranno il 40% della portata in ingresso, mentre la nuova linea il 60%;
- rimozione chimica del fosforo, con dosaggio di cloruro ferrico direttamente nel pozzetto ripartitore a monte della biologia;

- sedimentazione secondaria (esistente);
- disinfezione finale del refluo all'interno della vasca di contatto esistente.

I reflui extra-fognari, a seguito di ricezione e pretrattamento, saranno rilanciati a monte della sezione di dissabbiatura.

La linea di trattamento fanghi dell'impianto sarà invece costituita dai seguenti comparti:

- preispessimento dei fanghi mediante ispessitore esistente sottoposto a revamping;
- stabilizzazione aerobica all'interno del comparto di nuova realizzazione;
- disidratazione finale in sezione già esistente ed in corso di adeguamento mediante procedura distinta dal presente progetto.

2.3 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E CONTESTO OPERATIVO

Gli interventi di progetto sono localizzati principalmente in due zone: nella parte iniziale dell'impianto, in prossimità del confine lato Ovest dello stesso, per quanto concerne i nuovi pretrattamenti, il comparto biologico e i manufatti accessori; nella zona centrale dell'impianto, in corrispondenza dell'attuale digestore anaerobico, che sarà demolito per liberare l'area che sarà occupata dal nuovo comparto di stabilizzazione aerobica dei fanghi.

Prima dell'esecuzione di qualsiasi lavorazione si dovrà provvedere a delimitare l'area di intervento attraverso una recinzione di cantiere mobile. Il cantiere dovrà essere opportunamente segnalato e recintato anche nel caso in cui si abbiano prolungate sospensioni dei lavori.

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

- baracca di cantiere;
- spogliatoio;
- servizi igienici;
- parcheggi;
- area di deposito dei materiali di scavo 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. Sarà inoltre attrezzato un secondo cancello per facilitare il deflusso dei mezzi connessi al cantiere alla gestione del depuratore.

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.

Un elemento essenziale da tenere in conto nell'analisi delle lavorazioni in oggetto, e di conseguenza per l'individuazione dei rischi collegati ad esse e delle opportune misure preventive, è costituito

dall'esigenza che l'intervento in progetto non deve pregiudicare l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti e che soprattutto possa garantire la continuità di funzionamento dell'impianto.
La strada di accesso all'impianto è evidenziata nella figura seguente.



Figura 4: Strada di accesso al depuratore di Ronco Scrivia

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alle lavorazioni previste in prossimità delle linee elettriche e dei trasformatori. In generale il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà indicare tutte le contromisure necessarie alla dettagliata pianificazione dell'intervento con riferimento alle misure di protezione dei lavoratori (D.P.I. opportuni, istruzione adeguata degli operai, coordinamento e pianificazione delle azioni da compiere, ecc..).

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 RISCHI INDOTTI DALL'ESTERNO

- **RISCHI CONNESSI ALLA POSA E MOVIMENTAZIONE MECCANICA DEI CARICHI**

Si rende necessaria l'installazione di mezzi per movimentare i carichi all'interno del cantiere. Le attrezzature di sollevamento provvederanno al carico/scarico degli approvvigionamenti dei materiali e delle risulte.
I mezzi da caricare o scaricare possono essere parcheggiati all'interno del depuratore o all'esterno, se l'operazione richiede poco tempo.
È evidente che in diverse fasi di lavoro saranno utilizzati impianti meccanici di sollevamento (presumibilmente di tipo mobile su ruote) per la movimentazione di carichi (parti di manufatti, elementi prefabbricati, opere elettromeccaniche, ecc.), facendo presumere che si possano ingenerare delle situazioni di rischio elevato.

- **PRESENZA DI TRAFFICO**

Sarà necessario prevedere adeguati cartelli indicanti il transito di mezzi di cantiere e i limiti di velocità da rispettare, sia all'interno del cantiere, sia al suo esterno.
In ogni caso sarà escluso alle persone non autorizzate il transito e l'accesso alle aree di cantiere, compresa l'area di parcheggio dei mezzi operatori.

- **PRESENZA DI EVENTUALI CANTIERI NELLE AREE LIMITROFE**

Non è prevista la presenza di altri cantieri nelle zone circostanti.

- **PRESENZA DI RETTILI, RODITORI E INSETTI**

Durante le varie fasi di lavorazione occorrerà considerare, data la natura del sito cantieristico, i rischi provocati da ratti o altri animali e insetti potenzialmente presenti in questo ambiente. Si ritiene che tale rischio sia trascurabile in funzione della ridotta probabilità di contatto ed infezione, ma sarà comunque opportuno che gli addetti alle lavorazioni specifiche effettuino un'adeguata sorveglianza sanitaria in relazione ai rischi come leptospirosi o epatite. Per le punture di insetti sarà opportuno tenere a disposizione creme specifiche.

- **PRESENZA DI PERSONALE ESTRANEO ALL'ATTIVITÀ DI CANTIERE**

Si prescrive di mantenere sempre attive le recinzioni delle aree di lavoro e di verificare che i relativi cancelli di accesso rimangano chiusi nelle ore in cui non è prevista la presenza di personale autorizzato in cantiere.

- **RISCHI DOVUTI AD APERTURE, DISLIVELLI, SCAVI, CADUTA DALL'ALTO**

Tale rischio dovrà essere analizzato nelle "Procedure di sicurezza e coordinamento in relazione ai lavori di scavo" in ambito di PSC.

- **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.
L'impresa esecutrice dovrà mettere 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 di tutti gli interventi all'interno di manufatti nei quali vi sia stata la presenza di reflui o di fanghi.
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.

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 due volte al giorno in occasione della pausa pranzo.

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.

3.2 RISCHI INDOTTI ALL'ESTERNO

- **POSSIBILE PRODUZIONE DI RUMORE**

In base al D.P.C.M. del 01/03/91, alla legge n.° 447/1995, al D.P.C.M. del 14/11/97, qualora l'impresa appaltatrice ritenga di superare la soglia massima ammissibile del rumore prevista per le aree in cui si svolgeranno le attività di cantiere, dovrà richiedere, alle Competenti Autorità, un'apposita deroga. Successivamente all'installazione delle macchine, quali pompe, betoniere, e all'approvvigionamento degli utensili elettrici manuali, quali flessibili e simili e considerando l'impiego delle macchine operatrici, definiti i tempi d'esposizione prevedibili per ogni lavoratore, si valuterà la rilevazione fonometrica fornita dall'impresa appaltatrice e prevista dal D.Lgs 277/91, o i livelli di esposizione media giornaliera in base agli stessi tempi di esposizione e a livelli di rumorosità standard (in quest'ultimo caso saranno indicate le fonti documentali in base a quanto previsto dall'art. 103 del D.Lgs. 81/2008).

Le macchine con rumorosità superiore a 90 dB (A) saranno adeguatamente segnalate. Agli appaltatori si richiederà preventivamente una copia della valutazione del rischio rumore, effettuata obbligatoriamente ai sensi del D.Lgs. 277/91.

CONTROLLO SANITARIO IN BASE AL D.LGS 277 / 91

1. I lavoratori, la cui esposizione quotidiana personale al rumore supera 85 dB(A), indipendentemente dall'uso di mezzi individuali di protezione, saranno sottoposti preventivamente a controllo sanitario da parte della propria ditta.
2. Il controllo sanitario sarà esteso ai lavoratori la cui esposizione quotidiana personale sia compresa tra 80 e 85 dB(A) qualora i lavoratori interessati ne facciano richiesta e il Medico Competente ne confermi l'opportunità, al fine di individuare eventuali effetti extrauditivi.
3. Il datore di lavoro, in conformità al parere del Medico Competente adotterà misure preventive e protettive per singoli lavoratori, al fine di limitare l'esposizione e limitare peggioramenti audiologici. Tali misure potranno comprendere la riduzione dell'esposizione quotidiana personale del lavoratore, conseguita mediante opportune misure organizzative.

- **POSSIBILE CONTEMPORANEITÀ DELLE LAVORAZIONI**

Per quanto possibile, è necessario evitare che le lavorazioni si svolgano in cantiere in contemporanea. Qualora ciò non fosse possibile, è necessario prevedere di effettuare tali lavorazioni in zone diverse del cantiere per evitare eventuali interferenze.

In linea di principio si dovranno evitare:

- l'affollamento/sovraffollamento dei luoghi di lavoro da parte del personale, per consentire un più agevole e sicuro svolgimento delle lavorazioni in atto;
- vietare le lavorazioni in contemporanea e nei pressi di operazioni non compatibili con le attività adiacenti;

– impedire i lavori in quota quando sono già in atto operazioni a terra, a meno che queste ultime siano opportunamente protette dalla caduta di materiale dall'alto o avvengano al chiuso.

- **INTERFERENZA DEGLI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO**

I pericoli dovuti all'interferenza con mezzi di sollevamento sono limitati all'utilizzo di quelli presenti nella zona di lavoro: per il trasporto/sollevamento verticale sarà previsto l'uso di autogrù o autocarri con gruetta idraulica di portata idonea. In caso di interferenza con le altre lavorazioni, occorrerà organizzare e coordinare le attività che avvengono in contemporanea.

- **PRESENZA CONTEMPORANEA DI MEZZI PESANTI E PEDONI**

È necessario evidenziare la possibilità di interferenze, nei luoghi di lavoro, tra i mezzi pesanti (escavatori, camion, ecc.) con il personale a terra (di cantiere e/o di Emiliambiente S.p.A.). Occorrerà definire preventivamente le procedure operative tra gli autisti delle macchine operatrici e quelli dei mezzi di trasporto. In particolare, ciò andrà definito nel caso in cui i mezzi di trasporto vengano forniti da una ditta diversa (sub-affidamento o fornitori) dall'impresa appaltatrice.

- **POSSIBILI PERICOLI PER PRESENZA DI LINEE INTERRATE**

In caso di presenza di attraversamenti non segnalati negli elaborati forniti dal committente, l'impresa appaltatrice, dopo aver immediatamente contattato gli enti gestori, dovrà concordare le modalità di lavoro onde consentire eventuali interruzioni o procedure specifiche per evitare pericoli e rischi.

- **POSSIBILI PERICOLI PER PRESENZA DI LINEE AEREE**

Tale rischio dovrà essere analizzato nelle "Presenza di linee elettriche aeree, sotterranee, acquedotti, strade e fognature" in ambito di redazione del PSC.

- **PRODUZIONE DI POLVERE, FUMI O VAPORI**

Tale rischio dovrà essere analizzato in ambito di redazione del PSC.

3.3 ATTIVITÀ PREVISTE NEL CANTIERE CHE COMPORTANO RISCHI SPECIFICI

- **ATTIVITÀ LAVORATIVE IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO E NEGLI SPAZI CONFINATI**

L'intervento di svuotamento e bonifica del digestore anaerobico comporta pericolo di esplosioni legato alla presenza di biogas (miscela di metano con anidride carbonica ed altre minori quantità di altri gas) nel circuito di trattamento. Per tale motivo si prevede un intervento di inertizzazione con azoto, per eliminare il biogas presente.

Le attività del cantiere interessano quindi zone classificate pericolose ai sensi delle normative Atex vigenti. Durante i lavori dovranno pertanto essere presi gli accorgimenti necessari per il rispetto delle direttive per lavori in ambienti confinati ed in zone con rischio di incendio ed esplosione.

Uno spazio è definito "confinato" se è sufficientemente ampio da consentire ad una persona di entrarvi con tutto il corpo, se dispone di aperture disagevoli per l'entrata e l'uscita, e non è predisposto né attrezzato per una permanenza continua. La condizione di ambiente "sospetto di inquinamento" è da intendere nel senso più esteso, ovvero la possibilità di presenza di sostanze chimiche pericolose e/o la possibilità di assenza/carenza di ossigeno nell'aria.

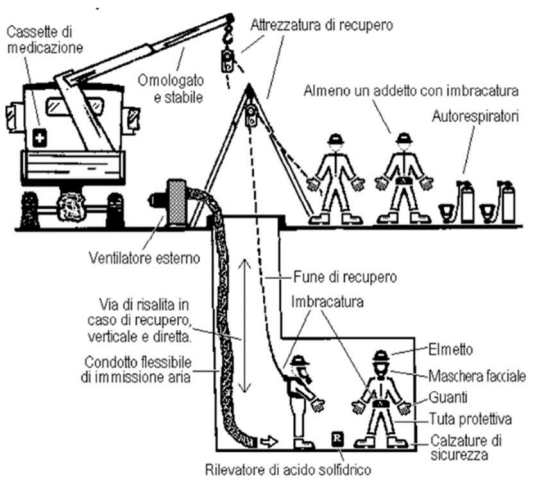
I soggetti responsabili dovranno prescrivere obblighi e modalità di impiego dei dispositivi di protezione individuali e di squadra come ventilatori portatili, autoprotettori, rilevatori di sostanze inquinanti, imbracature, sistemi di discesa e recupero, etc. L'accesso a tali spazi, ove previsto, dovrà avvenire in conformità a quanto disposto dalla normativa vigente (D.lgs. 81/2008 e DPR 177/2011 e s.m.i.).

Inoltre, ai sensi del DPR 177/2011 "Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81" le imprese ed i lavoratori autonomi devono:
- avere i preposti, ed il personale in percentuale non inferiore al 30 per cento della forza lavoro, provvisti di esperienza almeno triennale relativa a lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, ed assunto con contratto di lavoro subordinato a tempo indeterminato;
- effettuare attività di informazione e formazione di tutto il personale, ivi compreso il datore di lavoro ove impiegato per attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati;
- possedere dispositivi di protezione individuale, strumentazione e attrezzature di lavoro idonei alla prevenzione dei rischi propri delle attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati e avere effettuato attività di addestramento all'uso corretto di tali dispositivi, strumentazione e attrezzature;
- avere effettuato attività di addestramento di tutto il personale impiegato per le attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, ivi compreso il datore di lavoro, relativamente all'applicazione di procedure di sicurezza, secondo agli articoli 66 e 121 e all'allegato IV, punto 3, del D.Lgs.81/2008 e s.m.i..

Risulta pertanto indispensabile vietare l'accesso dei lavoratori in ambienti, recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri, senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori medesimi, ovvero senza previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei.

Per tutte le lavorazioni da eseguirsi in ambienti confinati si dovrà inoltre rispettare quanto prescritto nelle procedure aziendali di Ireti. Solo dopo che si sia ottenuto dal capo impianto e dal responsabile per la sicurezza l'autorizzazione ad intervenire, il personale così autorizzato potrà procedere agli interventi connessi con il digestore, gli organi idraulici e le tubazioni ad essi connessi e successivamente entrare nei manufatti. Questa bonifica sarà eseguita con gas inerte (azoto ad esempio) per evitare che scintille accidentali possano provocare esplosioni. Tale bonifica avviene di norma con l'immissione per almeno cinque volte di un volume di gas inerte N pari almeno al volume da bonificare (compreso il volume delle tubazioni di trasporto biogas da mettere fuori servizio).
A bonifica eseguita Il Responsabile della Bonifica (in possesso di adeguata abilitazione, ed il cui nominativo dovrà essere comunicato prima dell'inizio dei lavori al DL) dovrà verificare l'indice LEL% all'interno del digestore tramite apposito strumento, regolarmente tarato e dotato di cannula e pompa di aspirazione, e rilasciare la certificazione Gas Free dell'ambiente (lettura O2, CO, H2S, LEL e VOC).

Durante le successive (alla bonifica con azoto) fasi di pulizia delle vasche e durante le fasi di pulizia e bonifica sia delle pareti in CA interne sia durante quelle di idro lavatura delle pareti dei manufatti (soprattutto se effettuati in tempo asciutto) è prevedibile la formazione di polveri; si dovrà pertanto adottare tutte le misure necessarie affinché non ci sia eccessiva emissione di polveri verso l'ambiente di lavoro circostante (ricordiamo che ci troviamo in ambienti confinati ed all'interno di un impianto di depurazione in esercizio con presenza di personale sui luoghi di lavoro).
In ogni caso i lavori che prevedano la presenza di operatori all'interno del digestore (bonificato) devono prevedersi con i portelloni aperti e con la messa in marcia di un impianto di ventilazione interna che possa garantire almeno 10 (dieci) ricambi orari dei volumi degli ambienti dove si effettuano le lavorazioni. Gli impianti di illuminazione dei luoghi confinati dovranno essere eseguiti secondo le norme Atex.



Sugli accessi ai manufatti dovranno essere predisposti sistemi di evacuazione del personale omologati. Dovranno essere presenti sistemi fissi di accesso (scale, ponteggi, ecc.) e sistemi di recupero persone. Il personale operante all'interno del locale confinato dovrà sempre indossare dispositivi adatti per il suo recupero senza ingresso nei bacini; all'esterno del bacino dovrà permanere sempre del personale in numero adeguato ad effettuare tale eventuale recupero.

Il personale addetto potrà accedere all'interno del digestore nel pieno rispetto delle procedure previste per i lavori in luoghi confinati una volta rilasciato il certificato Gas Free del digestore.

Si rimanda alla redazione del PSC per la definizione dettagliata dei luoghi confinati o potenzialmente inquinati.

- **SCAVI E SBANCAMENTI**

Per la realizzazione delle nuove vasche di progetto sono previsti scavi di sbancamento, che dovranno essere eseguiti adoperando tutte le precauzioni tali da minimizzare l'impatto sulle opere esistenti e i rischi per i lavoratori coinvolti nel cantiere e nella gestione del depuratore. Per la posa delle tubazioni interrate sono invece previsti scavi a sezione ristretta obbligata. Tutte le attività di scavo comportano il pericolo di crollo degli stessi e di intercettazione di sottoservizi, anche potenzialmente pericolosi (cavi elettrici in tensione, reflui inquinati). 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.

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 5 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.

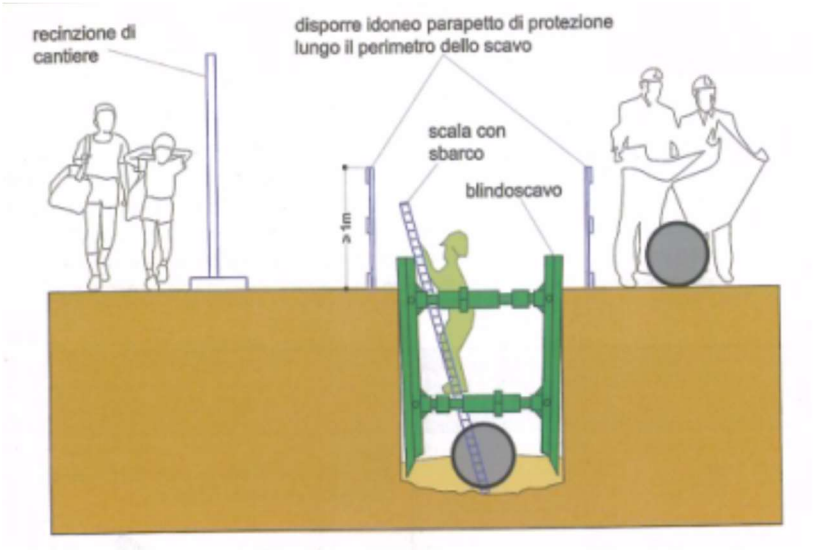


Figura 5: Armatura dello scavo

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.

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.

Prima dell'inizio dei lavori relativi alle singole sezioni d'impianto sarà necessario verificare l'esatta ubicazione dei sottoservizi ricadenti nella zona di intervento e riguardanti:
- le linee di distribuzione di forza motrice e linee di terra;
- tubazioni che trasportano reflui/fanghi;
- tubazioni di gas metano e biogas.

Il rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi durante gli scavi per la posa di nuove tubazioni risulta trascurabile, trattandosi di un intervento che interessa porzioni di sottosuolo già ampiamente movimentate.

- **DEMOLIZIONE CARPENTERIA METALLICA ESISTENTE**

Sono previste rimozioni di carpenterie presenti (griglia di calpestio, ecc.), di tubazioni e piping, smontaggio delle opere elettromeccaniche, smontaggio dei quadri elettrici.

- **POSA TUBAZIONI DI COLLEGAMENTO, REALIZZAZIONE PIPING INTERRATO**

Le attività contemplate sono individuabili in: approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione tubazioni, posa condotte sul fondo dello scavo già predisposto, sia con mezzi meccanici che a mano, copertura tubazioni con materiale di risulta degli scavi o con altro materiale inerte. Quindi sono presenti sia rischi connessi al crollo delle pareti degli scavi, che alla movimentazione di carichi pesanti.

- **REALIZZAZIONE PIPING AEREO**

La realizzazione del piping e delle nuove tubazioni avverrà anche in quota; si prevede quindi l'utilizzo di gru e mezzi di sollevamento per il materiale e mezzi di sollevamento propri per il personale (cestelli elevatori).

- **INSTALLAZIONE OPERE ELETTROMECCANICHE**

Tale voce è riferita all'installazione di tutte le opere elettromeccaniche all'interno delle opere civili. Dette opere elettromeccaniche in parte devono essere semplicemente collocate sui propri basamenti in calcestruzzo o sui propri piani di lavoro; ed in parte devono essere installate su apposite apparecchiature di sostegno e/o di inghisaggio. Trattasi in ogni caso di carichi pesanti da movimentare a mezzo auto-gru o altro apposito mezzo di sollevamento idoneo. Alcune macchine devono essere posate all'interno delle vasche o in quota sui propri piani di lavoro.

- **INSTALLAZIONE OPERE ELETTRICHE**

Ogni volta che si lavora con attrezzature funzionanti ad energia elettrica o si transita in prossimità di lavoratori che ne fanno uso o si eseguono scavi e/o demolizioni con possibilità di intercettazione di linee elettriche in tensione sussiste il pericolo di elettrocuzioni.

4 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE

Al fine di ottimizzare la realizzazione dei lavori e minimizzare le interferenze con l'esercizio dell'impianto, le fasi del cantiere potranno essere organizzate nel seguente ordine:

- **FASE 1: Allestimento del cantiere e interventi sulla linea fanghi**, con bonifica e demolizione del digestore anaerobico esistente, successiva realizzazione del nuovo comparto di stabilizzazione aerobica e adeguamento dell'ispessitore fanghi.

- **FASE 2: Realizzazione nuovi manufatti a servizio della linea acque**, incluse le realizzazioni di manufatto ripartitore al comparto biologico, nuovo locale soffianti e sala quadri, stazione di pretrattamento bottini, classificatore sabbie, gruppo elettrogeno e stazioni di stoccaggio e dosaggio reagenti (defosfatante e disinfettante).

- **FASE 3**: **Demolizione del sedimentatore primario esistente e realizzazione del nuovo reattore biologico**, inclusa la realizzazione del nuovo manufatto partitore ai sedimentatori.

- **FASE 4**: **Realizzazione dei nuovi pretrattamenti**, a seguito di smantellamento e demolizione del comparto di dissabbiatura fuori servizio e riallocazione della griglia fine esistente.

- **FASE 5**: **Interventi di adeguamento sul comparto di sedimentazione secondaria e sulle vasche esistenti del comparto biologico**, con la realizzazione del nuovo pozzo fanghi di ricircolo e supero e dei collegamenti definitivi della linea acque nella nuova configurazione.

- **FASE 6**: **Sistemazioni finali**, inclusa deodorizzazione del locale disidratazione meccanica dei fanghi, e **smantellamento del cantiere**.

Si rimanda all'elaborato **D-I2-GEN-EG-002** *Cronoprogramma dei lavori* per la successione e la sovrapposizione delle singole fasi realizzative dei lavori.

La realizzazione delle opere in progetto non crea interferenze con alcuna linea di servizio aerea e sotterranea esterna al depuratore. Sussistono invece alcune interferenze con i manufatti e le reti interrate (tubazioni e cavidotti) esistenti, che potrebbero determinare conseguenze sul normale esercizio dell'impianto. La successione delle fasi di intervento è stata studiata per permettere di risolvere le interferenze minimizzando i tempi di fuori servizio delle varie sezioni di impianto. Si rimanda per maggiori dettagli in merito al *Piano di gestione del transitorio* (elaborato **D-I2-GEN-RT-005**).

5 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.

5.1 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.

5.2 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").

5.3 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".

5.4 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).

6 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-I2-GEN-CE-002**).