

REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE

RISTRUTTURAZIONE DELLE OPERE PIU' VETUSTE DELL'ACQUEDOTTO CAMPANO

RISTRUTTURAZIONE STATICA DEL SERBATOIO
S. ROCCO E ADEGUAMENTO DELL'ADDUZIONE ALLA
CENTRALE DI MUGNANO

PROGETTO ESECUTIVO

Il Progettista

Il Concessionario

1	Luglio 2016	Aggiornamento per attività di cui all'art.26 del D.Lgs.18/04/16 n.50			
0	Luglio 2014	EMISSIONE PER APPROVAZIONE			
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
TITOLO : PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO: RELAZIONE TECNICA GENERALE E VALUTAZIONE RISCHI			Progettazione:		
Allegato	PSC.01		Revisione:	1	Scala:

INDICE

1	PREMESSA	5
2	CONTENUTI DEL PSC	12
2.1	INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA, CHE FANNO CAPO AL COMMITTENTE DELL'OPERA	12
2.2	INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA, CHE FANNO CAPO ALLE IMPRESE ESECUTRICI DELL'OPERA (INCLUSI I LAVORATORI AUTONOMI)	13
2.3	RUOLO DEI VARI SOGGETTI IN FUNZIONE ALLE NORME DI SICUREZZA DA ADOTTARSI DURANTE LA ESECUZIONE DELL'OPERA	15
2.4	DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE IN CANTIERE	18
2.5	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA	19
2.5.1	Interventi di ripristino strutturale delle pareti dei cunicoli	23
2.5.2	Interventi all'interno delle vasche	23
2.5.3	Interventi nella camera di manovra	23
2.5.4	Interventi impiantistici finalizzati alla conservazione delle strutture	24
2.5.5	Interventi impiantistici finalizzati all'aumento del carico idraulico	25
2.5.6	Interventi accessori	25
3	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	26
3.2	DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI E' COLLOCATA L'AREA DI CANTIERE	29
3.2.1	Caratteristiche e ubicazione delle aree	29
4	RELAZIONE CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI, CON RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE ED ALLA ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, ALLE LAVORAZIONI E ALLE LORO INTERFERENZE.	30
4.1	CRITERI E METODOLOGIA APPLICATI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI	31
4.2	PRINCIPALI RISCHI E MISURE PER I LAVORI IN AMBIENTI CONFINATI	33
4.2.1	Premessa	33
4.2.2	Riferimenti normativi	35
4.2.3	Qualificazione Imprese	35
4.2.4	Informazione, formazione, addestramento e idoneità sanitaria alla mansione specifica	36
4.2.5	Nomina di un supervisore dei lavori e organizzazione con "permessi di lavoro"	37

4.2.6	Attribuzioni di funzioni e responsabilità	38
4.2.7	Valutazione dei rischi	39
5	INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DI LAVORAZIONE E CORRISPONDENTI TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	57
6	ANALISI AREA DI CANTIERE	61
6.1	INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI RIFERITI ALL'AREA DI CANTIERE	62
6.2	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, LE PROCEDURE, LE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE CON RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE	80
6.2.1	Rischio di incidenti	80
6.2.2	Distacco di materiale degradato, caduta di materiale dall'alto	81
6.2.3	Cedimento volte di copertura	81
6.2.4	Accessi difficoltosi - Posture incongrue per presenza di ostacoli	81
6.2.5	Scivolamenti, cadute	82
6.2.6	Ambiente ristretto	82
6.2.7	Ambiente confinato	83
6.2.8	Ordigni bellici inesplosi	85
6.2.9	Interferenze con impianto in funzione	85
6.2.10	Rischio interferenza con personale terzo	85
6.2.11	Rischio polveri	86
6.2.12	Inquinamento ambientale	87
7	ANALISI DELL'ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE.....	89
7.1	PRESCRIZIONI GENERALI ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE	91
7.1.1	Delimitazione dell'area di cantiere	100
7.1.2	Accesso al cantiere e viabilità	100
7.1.3	Aree di cantiere - Campo base e area logistica inferiore	102
7.1.4	Aree di lavoro in ambienti confinati	106
7.1.5	Area cunicolo centrale e camera di manovra	108
7.2	MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	110
7.2.1	Controllo degli accessi al cantiere	110
7.2.2	Ingresso dei fornitori in cantiere	110
7.2.3	Ingresso dei mezzi per il trasporto e il getto del calcestruzzo	112
7.2.4	Ingresso al cantiere del personale operante	112
7.2.5	Ingresso al cantiere del personale visitatore	112
7.2.6	Regolamentazione dei noli a caldo	112

7.2.7	Movimentazione dei carichi con mezzi di sollevamento	113
7.3	L'ORGANIZZAZIONE DELLE IMPRESE	116
7.4	USO COMUNE DEGLI APPRESTAMENTI, OPERE PROVVISORIALI, IMPIANTI, ECC.	118
7.5	GESTIONE DELLE EMERGENZE IN CANTIERE	120
7.5.1	Gestione delle emergenze di Primo Soccorso	121
7.5.2	Gestione delle emergenze incendio	124
7.5.3	Gestione delle Emergenze nei lavori in "ambiente confinato"	126
7.6	RICONOSCIMENTO DEL PERSONALE E DEI MEZZI DI CANTIERE	129
7.7	LAVORATORI AUTONOMI	129
8	ANALISI DEI RISCHI, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DELLE FASI LAVORATIVE .	131
8.1	NORME COMPORTAMENTALI GENERALI DA ADOTTARE IN CANTIERE	132
8.2	PULIZIA E ORDINE IN CANTIERE	134
8.3	INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DI LAVORAZIONE; ORGANIZZAZIONE E CORRISPONDENTI TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	135
8.4	ACCANTIERAMENTO	140
8.5	FASE 2-13 - RISANAMENTO CUNICOLI DI ISPEZIONE	149
8.6	FASE 14 - INTERVENTI IN CAMERA DI MANOVRA	158
8.7	FASE 14 - INTERVENTI IMPIANTISTICI	160
8.8	FASE 15 - SMOBILIZZO DEL CANTIERE	163
9	CONCLUSIONI AL PIANO	164
9.1	IL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA	164
9.2	PROCEDURE DI COORDINAMENTO	166
9.4	GESTIONE DEI SUBAPPALTI	169
9.5	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DI PROPOSTE DI INTEGRAZIONI E MODIFICHE AL PSC, DA PARTE DELL'IMPRESA ESECUTRICE	170

9.6	OBBLIGO DELLE IMPRESE ESECUTRICI DI REDIGERE IL POS COME PIANO COMPLEMENTARE DI	
	DETTAGLIO DEL PSC.....	171
9.6.1	Indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del POS.....	171
9.6.2	Contenuti minimi da inserire nel POS di ogni Impresa esecutrice.....	172
10	COSTI DELLA SICUREZZA.....	174
10.1	OBBLIGO NORMATIVO DI STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA.....	174
10.2	MODALITA' DI IMPUTAZIONE DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	176
10.2.1	Osservazione 1.....	176
10.2.2	Osservazione 1.....	176
10.2.3	Osservazione 3.....	177
10.3	STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA.....	178
11	ALLEGATI AL PIANO DI SICUREZZA.....	179

1 PREMESSA

Il presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento è specifico per il cantiere temporaneo che sarà allestito per la costruzione della seguente opera: Ristrutturazione statica del Serbatoio S. Rocco e Adeguamento dell'adduzione alla Centrale di Mugnano siti nel Comune di Napoli.

I suoi contenuti sono il risultato di scelte progettuali ed organizzative, di concreta fattibilità, conformi alle prescrizioni del DLgs 81/2008 art. 17, comma 1, lett. a) (ex art. 3 del DLgs 626/1994 e del DLgs 494/1996 e successive integrazioni e modifiche).

Il PSC approvato dal Committente costituirà il riferimento e dovrà essere utilizzato :

- Dall'impresa aggiudicataria in fase di elaborazione del piano operativo di sicurezza al fine della sua integrazione con le condizioni del cantiere
- Dal Committente, e per lui il responsabile dei lavori, per esercitare l'attività di controllo.
- Dai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza delle imprese interessate.
- Dal coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori ai fini dell'applicazione del piano e per la gestione dell'attività di coordinamento
- Dai Progettisti e dal direttore dei lavori per operare correttamente nell'ambito delle loro competenze.
- Dalle altre imprese e lavoratori autonomi, che potranno, operare in cantiere sotto la diretta responsabilità e direzione del direttore tecnico dell'impresa principale all'uopo delegato.
- Dalle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo del cantiere

Le prescrizioni contenute nel presente documento nonché in tutti quelli inerenti la sicurezza e ricompresi tra gli elaborati progettuali dei lavori, data anche la peculiarità degli stessi richiede, ai fini dell'efficacia, approfondimenti e dettagli operativi da parte delle imprese esecutrici che dovranno integrare il suddetto piano in base ad eventuali esigenze cantieristiche, nonché in funzione dei macchinari e metodi di scavo utilizzati ed eventuali fasi di coordinamento tra le diverse imprese esecutrici.

Per tale motivo inoltre sarà cura dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, nei rispettivi Piani operativi di sicurezza, fornire dettagli sull'organizzazione e l'esecuzione dei lavori, in coerenza con le prescrizioni ed eventuale proposte di rivisitazione del PSC ed accettate dalla committenza, riportate nel presente piano di sicurezza e coordinamento, nonché su tutto quanto prescritto a carico dell'impresa nel presente documento.

Il piano nel suo complesso sarà oggetto di aggiornamento:

- a seguito delle verifiche della ditta appaltatrice;
- a seguito dell'approvazione del piano operativo di sicurezza, redatto, dal/i datore/i di lavoro dell'impresa/e appaltante/i e da parte del datore/i di lavoro delle eventuali imprese subappaltatrici e/o per quelle attività che rientrano nell'ambito dei noli a freddo e/o a caldo o delle forniture in opera, di cui all'art. 96 del D.LGS 81/08 e s.m.i.;
- durante le fasi di esecuzione dell'opera;

da parte:

- del Responsabile dei lavori;
- del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione recependo proposte di integrazione eventualmente rappresentate:
 - dalle imprese appaltanti;
 - dal medico competente;
 - dal/i rappresentante/i dei lavoratori per la sicurezza.

Il perfezionamento degli eventuali aggiornamenti sarà attuato in modo che il documento possa essere messo a disposizione, dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza delle imprese, almeno 20 gg. prima dell'inizio del cantiere o di una specifica attività non ricompresa nel P.S.C.

Si precisa comunque come l'unico soggetto responsabile e titolato all'aggiornamento durante il suo sviluppo l'esecuzione è il C.S.E..

Il piano operativo dell'impresa sulla base delle indicazioni riportate nel presente documento deve inoltre contenere, la valutazione dei rischi concreti connessi alle lavorazioni, alle singole attività ed alle mansioni che le maestranze dovranno svolgere all'interno del cantiere.

Quadro normativo e legislativo di riferimento

Nell'elaborazione del presente documento nonché nella realizzazione dei lavori, ci si dovrà riferire all'attuale quadro legislativo e normativo che nel seguito si riporta, in maniera indicativa e non esaustiva:

Norme C.E.I. (Comitato elettrotecnico Italiano):

- 11.01 Norme generali per gli impianti elettrici;
- 11.08 e varianti Impianti di messa a terra;
- 11.10 Impianti elettrici a servizio di ascensori e montacarichi;
- 31.33 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas;
- 31.36 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri;
- 64.08 Impianti elettrici utilizzatori fino a 1000 Volt c.a. ;
- 81.10/1/2/3/4 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- **Norme UNI 8199 del 3/01/1981 - Rumore da impianti;**
- **Raccomandazione UNI 10380:A1 – Illuminazione di interni con luce artificiale;**
- **Raccomandazione UNI 1838 - Illuminazione di emergenza;**
- **Circ. Min. Lavoro 103/80 “Betoniere – Autobetoniere”;**
- **Circ. Min. Lavoro 13 Luglio 1981 “Elevatori a cavalletto”;**
 - **Circ. Min. Lavoro 13/82 “Sistemi e mezzi anticaduta e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., manutenzione delle gru e torre automontanti”;**
- **Circ. Min. Lavoro 24/82 “Ponteggi metallici realizzati con elementi componibili”;**
- **Circ. Min. Lavoro 149/85 “Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi”;**
- **Circolare Ministeriale LL.PP. n. 1769 del 30/06/1996 - Criterio di valutazione e collaudo dei requisiti acustici;**
- **D.P.R. n. 303 del 19/03/1956 - Norme generali per l'igiene del lavoro;**
- **D.P.R. n. 1497 del 29/05/1963 - Approvazione del regolamento per ascensori e montacarichi;**
- **D.P.R. n. 1124/65 “Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali”;**
- **D.P.R. n. 962 del 10/09/1982 - Attuazione della direttiva 782/610/CEE relativa alla protezione sanitaria dei lavoratori esposti al cloruro di vinile monomero;**
- **D.P.R. n. 459/96 “Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392 CEE, 9T/368/CEE,**

93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative alle macchine;

- **D.M. del 10/3/1977 - Determinazione delle zone climatiche;**
- **D.M. 16/02/1982 - Modificazione del D.M. 27/09/65 concernente la determinazione delle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco;**
- **D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;**
- **D.M. 10.03.98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;**
- **Legge n. 186 del 1/03/1968 - Norme per la realizzazione degli impianti elettrici;**
- **Legge n. 46 del 5/03/1990 - Norme per la sicurezza degli impianti;**
- **D.P.C.M. 1/01/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;**
- **D.Lgs. n. 493 del 14/08/1996 - Segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro;**
- **D.Lgs 493/96 - Segnali di comando;**
- **D.Lgs n. 25 del 02/02/02 attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;**
- **Nuove Codice della strada.**
- **D.P.R. 22/10/2001 n. 462 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia d'installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra d'impianti e d'impianti elettrici pericolosi.**
- **D.Lgs 08/07/2003 n. 235 - Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.**
- **Linee guida 02/2004 per la redazione delle istruzioni per il montaggio, l'impiego e lo smontaggio delle attrezzature provvisorie: casseforme, impalcature di sostegno ed attrezzature correlate**
- **Circ. MI. Lavoro 05.05.2003 - Art. 30 D.P.R. 07/01/1956, n. 164 - Autorizzazione alla**
- **costruzione ed all'impiego di ponteggi metallici fissi**
- **Circ. MI. Lavoro 23.05.2003 Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo di ponteggi metallici fissi**
- **Circ. MI. Lavoro 03.12.2003 - Decreto legislativo 23.06.03, n. 195 Chiarimenti interpretativi**

- **Circ. MI. Lavoro 08.01.2004 – Disciplina delle collaborazioni coordinate e continuative nella modalità c.d. a progetto. Decreto Legislativo n. 276/03**
- **Circ. MI. Lavoro 30.09.2004 – Piattaforme sviluppabili su carro, munite di portelli di accesso sollevabile verso l'alto, non conformi ai requisiti di sicurezza – Necessità di adeguamenti normativi**
- **Circ. M. Attività Produttive 29.11.2004 – Chiarimenti in merito alla rispondenza delle piattaforme mobili elevabili ai requisiti essenziali di sicurezza di cui alla direttiva 98/37/CE relativa alle macchine**
- **Circ. M. del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 29/2010 Ponteggi e lavori in quota**
- **D.P.R. 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. (11G0219)**
- **D.M.I 07.01.05 : Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio**
- **D. Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali – Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza, relativi alla costruzione ed all'impiego di puntelli telescopici regolabili in acciaio**
- **D. Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio – Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto o contenenti amianto**
- **D. Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali – Elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia, ai sensi e per gli effetti dell'art. 139 del testo unico, approvato con Decreto del Presidente della Repubblica 30.06.1965 e successive modificazioni e integrazioni**
- **D. Ministero delle attività produttive – Elenco delle norme armonizzate ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 30.04.1999, n. 162, concernente l'attuazione della direttiva 95/16/CE in materia di ascensori**
- **D. Ministero della Salute 15.07.2003 – Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale in attuazione dell'art. 15, comma 3, del decreto legislativo 19.09.1994, n. 626**
- **D. lvo 66 del 08/04/03 – Attuazione della direttiva 93/104 e 200/34/CE concernenti taluni aspetti dell'organizzazione dell'orario di lavoro. Testo Coordinato con le modifiche apportate dal Decreto Legislativo 19.06.2004, nr. 213**

- **D. lvo 235 del 08.07.03 – Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori**
- **D. Lvo 233 del 12.06.2003 - Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive**
- **D.P.R. 222/03 : Regolamento sui contenuti minimi del piano di sicurezza in cantieri temporanei o mobili in attuazione art.31, c1 della L109/94”**
- **Determinazione Autorità Vigilanza LL.PP. 26 luglio 2006 n.4 “Oneri della sicurezza e apprestamenti”.**
- **D.Lgs. 195 del 10/04/2006 : “ Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)”.**
- **D.M. 37 del 22/01/2008 : “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quatedecies, comma 13 lettera a) della Legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.**
- **D.Lgs. 81 del 09/04/2008 e s.m.i. : “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.**

Si è, inoltre, scelto di dover tenere in considerazione anche le seguenti Linee Guida concernenti la salute sui luoghi di lavoro temporanei e mobili 1 marzo 2006 Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei luoghi di Lavoro.

- Linee guida per l'applicazione del DPR 222/03 Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'art. 31, comma 1 legge 109/94 Luglio 2005 ISPESL
- Linee guida per la valutazione del rischio rumore negli ambienti di lavoro 25 febbraio 2005
- Linea guida ISPESL: Controllo periodico dello stato di manutenzione ed efficienza dei CARRELLI ELEVATORI e delle relative attrezzature 17 febbraio 2005
- Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei luoghi di Lavoro: Linee guida per l'applicazione del DPR 222/03 Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'art. 31, comma 1 legge 109/94. Febbraio 2005
- Abstract: Linee Guida per la redazione delle istruzioni per il montaggio, l'impiego e lo smontaggio delle attrezzature provvisorie: casseforme, impalcature di sostegno ed attrezzature correlate. Ottobre 2004
- Linea guida (ISPESL) per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di

accesso e posizionamento mediante ponteggi metallici fissi di facciata (montaggio, smontaggio, trasformazione ponteggi) Settembre 2004

- Linea guida (ISPESL) per la scelta, l'uso e la manutenzione delle scale portatili. Scopo principale della linea guida è quello di facilitare il compito del datore di lavoro in un particolare settore di attività, caratterizzato dalla presenza prevalente di piccole imprese, in cui la sicurezza e la salute dei lavoratori, esposti costantemente a rischi particolarmente elevati, dipendono principalmente dall'uso corretto di tali attrezzature. Settembre 2004
- Linea guida (ISPESL) per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto (sistemi di arresto caduta). Luglio 2004
- Linee guida (UNI INAIL) per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro. Il sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro definisce le modalità per individuare, all'interno della struttura organizzativa aziendale le responsabilità, le procedure, i processi e le risorse per la realizzazione della politica aziendale di prevenzione. Ottobre 2003
- Linee guida (UNI INAIL) per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL) - guida operativa. Intende fornire un metodo operativo, trasversale a tutti i settori, per l'implementazione del sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro. Ottobre 2003
- Linee guida (UNI INAIL) per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL) - Indicazioni specifiche per l'applicazione nelle aziende di costruzioni esercenti cantieri temporanei e mobili. 17/12/2003
- Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi. 05/02/2003 ISPESL
- Escavatori utilizzati come apparecchi di sollevamento. Dicembre 2002 MINISTERO DEL LAVORO
- Individuazione ed uso dei DPI: Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale - Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale. 16/01/2001
- Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art. 3, comma 3, del DPR 177/2011 – edizione 2013 - Sottogruppo Ambienti Confinati del Comitato 1 della Commissione Consultiva Permanente per la Salute e Sicurezza sul Lavoro
- Guida Operativa, Art. 66 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, “Lavori in ambienti sospetti di inquinamento” – edizione 2008 - ISPESL

2 CONTENUTI DEL PSC

2.1 INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA, CHE FANNO CAPO AL COMMITTENTE DELL'OPERA

DLgs 81/2008 Allegato XV punto 2.1.2, lett. b (ex DPR 222/2003 art. 2, comma 2, lett. b)

Committente dei lavori

Regione Campania – Acqua Campania S.p.A.

Responsabile dei lavori

Nome	Cognome	Indirizzo	Telefono

Progettista

Nome	Cognome	Indirizzo	Telefono
Gianluca Maria	Salvia		

Direttore dei lavori

Nome	Cognome	Indirizzo	Telefono

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP)

Nome	Cognome	Indirizzo	Telefono
Gianluca Maria	Salvia		

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE)

Nome	Cognome	Indirizzo	Telefono

2.2 INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA, CHE FANNO CAPO ALLE IMPRESE ESECUTRICI DELL'OPERA (INCLUSI I LAVORATORI AUTONOMI)

DLgs 81/2008 Allegato XV punto 2.1.2, lett. b (ex DPR 222/2003 art. 2, comma 2, lett. b)

Prima dell'inizio delle singole attività lavorative, ogni Impresa coinvolta nell'esecuzione dei lavori dovrà fornire (nel proprio POS e/o Allegati) tutti i dati relativi all'individuazione dei soggetti che avranno compiti di sicurezza in cantiere.

Per una rapida consultazione dei dati di cui trattasi, ed in ottemperanza a quanto disposto dal DLgs 81/2008 Allegato XV punto 2.1.2, lett. b (ex DPR 222/2003, art. 2, punto 2, lett. b), il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) dovrà allegare al presente PSC un elenco costantemente aggiornato contenente:

- i dati relativi alla struttura tecnica e organizzativa di ogni Ditta coinvolta nell'esecuzione dei lavori;
- la documentazione necessaria per l'esecuzione in sicurezza degli stessi lavori.

Si riportano di seguito i dati richiesti ad ogni Impresa, rimandando all'allegato specifico per l'integrazione del PSC:

Impresa appaltatrice mandante/mandataria/subappaltatrici	
Iscrizione camera di commercio	Sede legale / operativa: Via, n. CAP Città Tel..... Fax
Specializzazione dell'impresa	
Responsabile del SPP (RSPP)	
Datore di Lavoro	
Responsabile di Cantiere (D.T.C.)	
Responsabile della Sicurezza	
Assistente di Cantiere	
Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS)	
Medico competente	

Documentazione amministrativa

- iscrizione CCIAA
- posizione INPS
- posizione INAIL
- denuncia nuovo lavoro INAIL e INPS
- posizione Cassa Edile
- documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- dichiarazione organico medio annuo
- polizze assicurative RCO-RCT
- Azienda USL di riferimento
- **Elenco Imprese subappaltatrici e relativi POS** (per attività svolte in cantiere incluse Ditte operanti con richiesta Fornitura in opera e Ditte operanti con nolo a caldo) - DLgs 81/2008 Allegato XV punto 3.2.1, lett. a punto 1 (ex DPR 222/2003, art. 6, comma 1, lett. a punto 1)
- **Elenco Lavoratori autonomi subaffidatari e specifiche attività svolte in cantiere.** DLgs 81/2008 Allegato XV punto 3.2.1, lett. a punto 2 (ex DPR 222/2003, art. 6, comma 1, lett. a punto 2)

2.3 RUOLO DEI VARI SOGGETTI IN FUNZIONE ALLE NORME DI SICUREZZA DA ADOTTARSI DURANTE LA ESECUZIONE DELL'OPERA

Responsabilità del committente

Sono previste della legislazione vigente ed in particolare sono quelle di:

- a. organizzare il progetto onde ottenere che durante il suo sviluppo si tenga conto dei principi e misure generali per la salute e la sicurezza dei lavoratori prevedibilmente destinati alla realizzazione delle opere;
- b. programmare tempi e procedure di esecuzione delle opere così da consentire agli operatori costruttori di pianificare la realizzazione delle opere in modo da assicurare le condizioni di sicurezza e di igiene dei lavoratori previsti;
- c. effettuare le relative nomine e designazioni dei coordinatori e le relative notifiche;
- d. individuare l'impresa appaltatrice e le relative imprese co - appaltatrici, fornitrici o esecutrici selezionandole da opportuni elenchi dai quali risulti la loro adeguatezza a ricoprire il ruolo ad esse affidato; ovvero stabilire in carico all'impresa appaltatrice il ruolo di affidatario (capogruppo) con le relative incombenze di coordinare e armonizzare i documenti per la sicurezza di tutte le imprese esecutrici e i loro relativi comportamenti).

Queste vanno inquadrare nell'ottica generale delle disposizioni normative discendenti dalla tipologia dell'appalto.

Responsabile della sicurezza dell'Appaltatore

L'Appaltatore, all'atto dell'accettazione del Contratto d'Appalto, dovrà individuare il proprio "Responsabile Sicurezza di Cantiere", che assisterà l'Appaltatore nel seguire il lavoro in ogni sua fase di esecuzione e si avvarrà della collaborazione di Preposti alla sicurezza, addetti a controllare l'applicazione delle procedure di sicurezza, presenti sul cantiere a tempo pieno.

Tale persona, vista la complessità delle opere appaltate, sarà diversa dal Direttore di cantiere e da lui appositamente delegata, dovrà essere sempre presente e risponderà, per quanto attiene ai problemi della sicurezza, al Datore di Lavoro e al Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione aziendale secondo quanto stabilito dal D.Lgs 81/08. Il Responsabile della Sicurezza dovrà avere l'abilitazione prevista dall'art. 98 del D.Lgs. 81/08. La nomina del Responsabile Sicurezza di Cantiere, con firma di accettazione dello stesso, dovrà essere tenuta in cantiere a disposizione di eventuali verifiche. Nel caso di assenza dal cantiere del Responsabile Sicurezza di Cantiere dovrà essere nominato un sostituto. Il Responsabile Sicurezza di Cantiere agirà per

prevenire e segnalare agli addetti della propria impresa e ai Responsabile della sicurezza dei Subappaltatori le eventuali mancanze sul controllo delle norme di igiene e sicurezza.

Il Responsabile Sicurezza di Cantiere dovrà essere reperibile 24 ore su 24 e sarà, con il Direttore di cantiere, il referente del Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori.

Il Responsabile Sicurezza di Cantiere dovrà organizzare il coordinamento e la cooperazione tra i diversi Subappaltatori, affiancando il Coordinatore per la Esecuzione. Il Responsabile Sicurezza di Cantiere dovrà vigilare affinché le condizioni di sicurezza riportate nei piani siano effettivamente seguite e dovrà avvisare la direzione di cantiere di ogni situazione difforme, dandone comunicazione scritta al Coordinatore per la Esecuzione. Il Responsabile Sicurezza di Cantiere dovrà proporre provvedimenti sull'allontanamento dal cantiere del personale non idoneo, pretendere che vengano ripristinate le condizioni di sicurezza, qualora mancanti, richiedere che vengano sospesi provvisoriamente i lavori fino a quando le condizioni di sicurezza non siano state ripristinate.

Il Responsabile Sicurezza di Cantiere dovrà verificare che ogni documento relativo alla sicurezza, in particolare i POS, siano redatti in conformità alle norme vigenti ed alle esigenze delle produzione, prima che questo venga inviato per verifica al Coordinatore per la esecuzione.

Responsabilità del sovrintendente di cantiere (preposto)

Sono quelle previste dalla legislazione vigente ed in particolare, nel settore a lui affidato (reparto operativo), sono quelle di:

- a. fare attuare ai lavoratori le procedure di sicurezza e impartire le istruzioni di lavoro desunte dai documenti di valutazione impresa e cantiere;
- b. cooperare con il CSE per evidenziare eventuali incongruenze tra le evenienza del cantiere e la pianificazione prevista;
- c. adeguare l'informazione dei lavoratori e tenere sotto controllo la manutenzione delle macchine e degli apparati di sicurezza delle attrezzature.

Per tale specifico aspetto il PSC dovrà individuare una gerarchia operativa in relazione allo sviluppo delle lavorazioni nella varie fasi.

Responsabilità dei lavoratori autonomi

Sono quelle previste dalla legislazione vigente ed in particolare sono quelle di:

- a. se inseriti in reparti operativi alle dipendenze di un preposto, attuare le misure comportandosi come lavoratori dipendenti;

b. se inseriti in un'operazione autonoma in co-presenza di altri reparti operativi o lavoratori autonomi, attuare tutte le misure di sicurezza come se fossero incaricati in qualità di preposti o di responsabili tecnici del reparto o del settore.

Responsabilità direttore dei lavori (DL)

Oltre a quelle specifiche per conto del committente e previste dalla legislazione vigente il DL per l'attuazione delle misure di sicurezza è chiamato a cooperare con CSE (eventualmente sentito il CSP) al fine di ottenere l'attuazione delle misure di sicurezza contenute nel piano di competenza dei CSE.

Responsabilità congiunte della gestione della sicurezza e della direzione lavori

In linea di principio, se le condizioni del procedimento lo consentono, sarebbe opportuno che il CSE fosse considerato parte della direzione lavori come direttore operativo dotato di autonomia funzionale, ma sottoposto alla gerarchia del DL.

2.4 DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE IN CANTIERE

Si rammenta inoltre che a scopi preventivi e per esigenze normative, le imprese che opereranno in cantiere dovranno mettere a disposizione del Committente o Responsabile dei Lavori e custodire presso il cantiere la seguente documentazione:

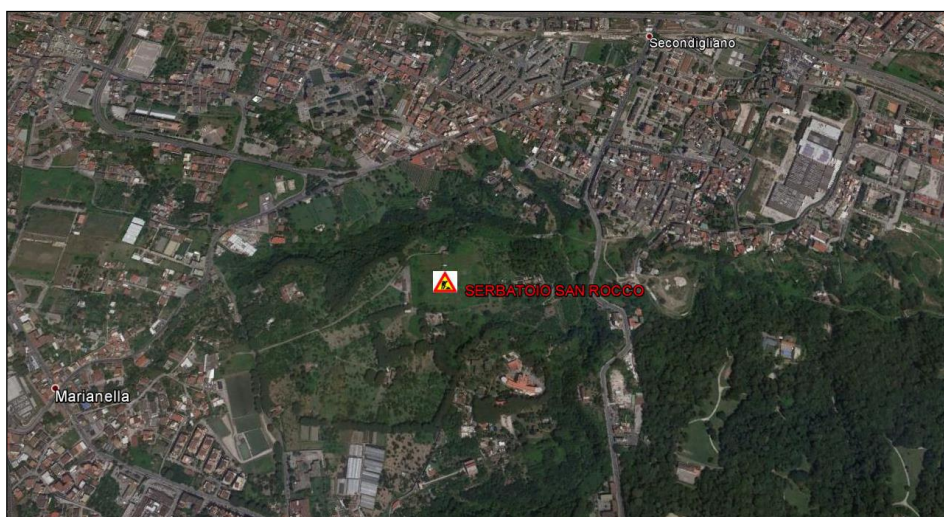
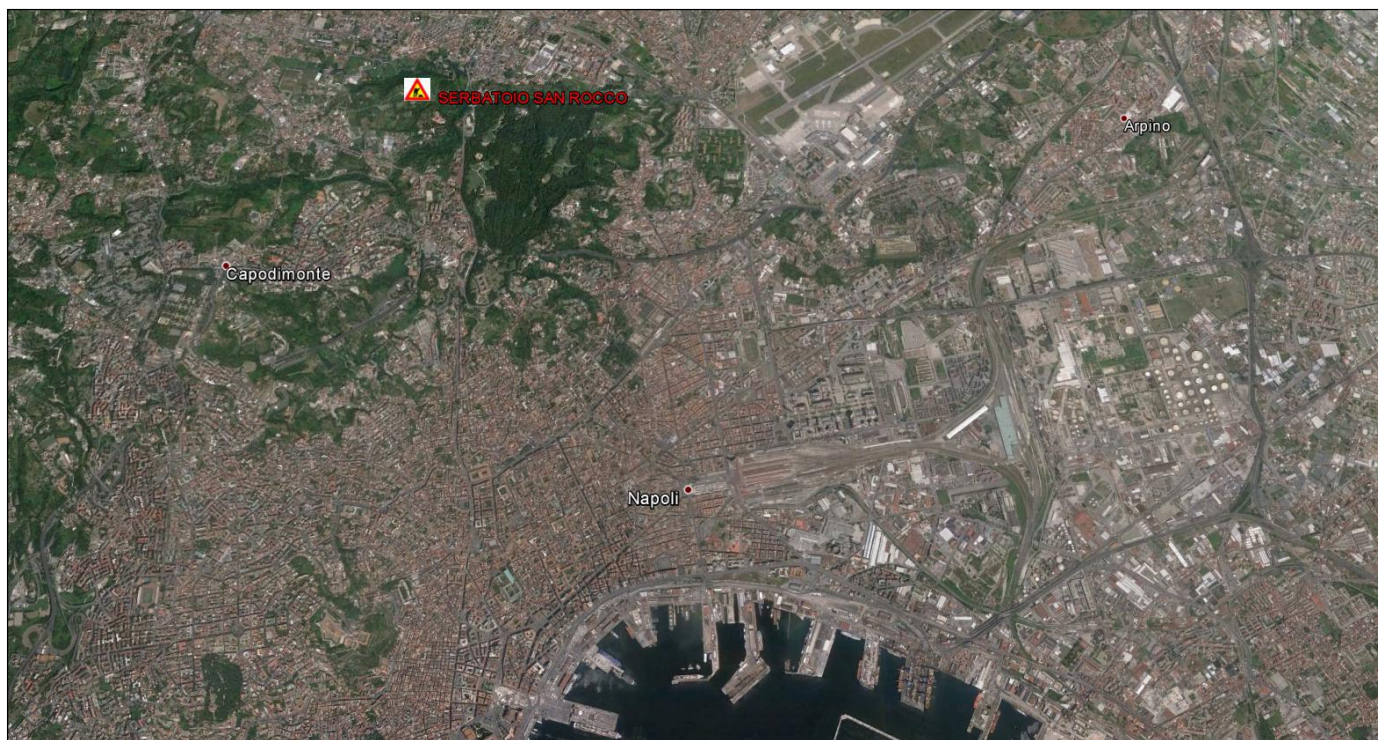
- Permesso di costruire e/o D.I.A. per i lavori edili;
- Copia Notifica preliminare (art. 99/81);
- Copia Certificato Camera di Commercio;
- Copia D.U.R.C.;
- Copia D.O.M.A.;
- Copia libro matricola impresa esecutrice ed imprese subappaltatrici;
- Copia libro presenze;
- Copia registro infortuni;
- Indicazione dei contratti collettivi applicativi ai lavoratori dipendenti e dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle Leggi e dai contratti per ogni singolo lavoratore coinvolto nel cantiere;
- Documenti attestanti la formazione e l'informazione;
- Disegno esecutivo a firma del responsabile del cantiere per ponteggio conforme allo schema tipo;
- Funi e catene per sollevamento: certificazione del produttore e verifica trimestrale;
- Impianto di messa a terra: denuncia all'ISPESL – modello B;
- Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: denuncia all'ISPESL – modello A;
- Impianto elettrico del cantiere: dichiarazione di conformità alle norme CEI da parte dell'installatore e del costruttore del quadro;
- Libretti degli apparecchi di sollevamento con portata superiore ai 200 kg: denuncia della messa in servizio all'azienda ISPELS;
- Macchine e impianti con marchio CE: dichiarazione di conformità e libretto d'uso;
- Libretti di uso e manutenzione delle macchine e delle attrezzature in cantiere, rilasciati direttamente dal costruttore;
- Nomine dei soggetti referenti per la sicurezza;
- Piani Operativi di Sicurezza di ogni impresa esecutrice (P.O.S.);
- Piano di sicurezza e di Coordinamento;
- Ponte a sbalzo: progetto e disegno esecutivo;

- Ponte su ruote o trabattello: libretto di istruzione all'uso con indicazione del carico e delle altezze utili;
- Ponte sviluppabile: libretto di collaudo dell'ISPESL;
- Ponteggi metallici: autorizzazione ministeriale all'uso;
- PiMUS: Piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio;
- Progetto e disegno del ponteggio, firmati da ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione, quando è più alto di 20,00 m o difforme dagli schemi tipo o con teli, reti, carrelli pubblicitari o vincolato ai pannelli di recinzione pieni;
- Disegno e/o progetto aggiornato, per eventuali modifiche apportate al ponteggio;
- Attestati di frequenza al corso di formazione teorico – pratico per i lavoratori e preposti addetti al montaggio/smontaggio/e trasformazione dei ponteggi;
- Schede di verifica e manutenzione del ponteggio;
- Puntelli metallici: documentazione tecnica alle portate sostenibili;
- Rapporto di valutazione del rischio rumore;
- Rapporto di valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche;
- Rete di sicurezza anticaduta: certificato di omologazione;
- Schede tossicologiche materiali impiegati;
- Verbali di verifica periodica, o documenti inviati all'A.S.L. competente, attestanti le richieste di verifiche successive alla prima.

2.5 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

DLgs 81/2008 Allegato XV punto 2.1.2, lett. a (ex DPR 222/2003 art. 2, comma 2, lett. a)

La rete di distribuzione dell'Acquedotto Campano a servizio dell'area Flegrea e' dotata di un serbatoio di compenso di grosse dimensioni denominato Serbatoio di San Rocco, situato in localita' Miano nel comune di Napoli.

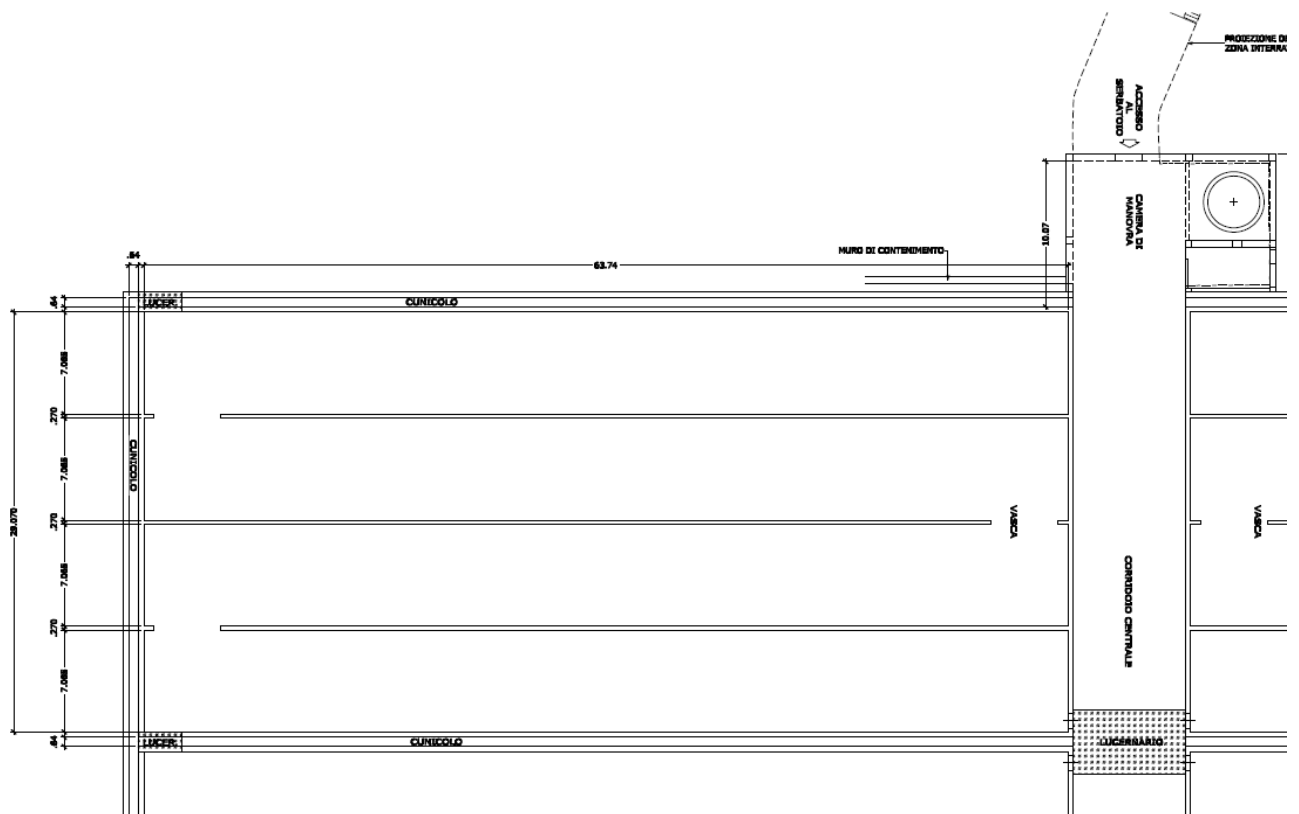


Il serbatoio e' realizzato in c.a. gettato in opera ed e' composto da 8 vasche ciascuna con capacità di invaso pari a circa 10.000 m^3 , da un corridoio centrale ove sono allocate le condotte di presa e carico e da una camera di manovra di testata.

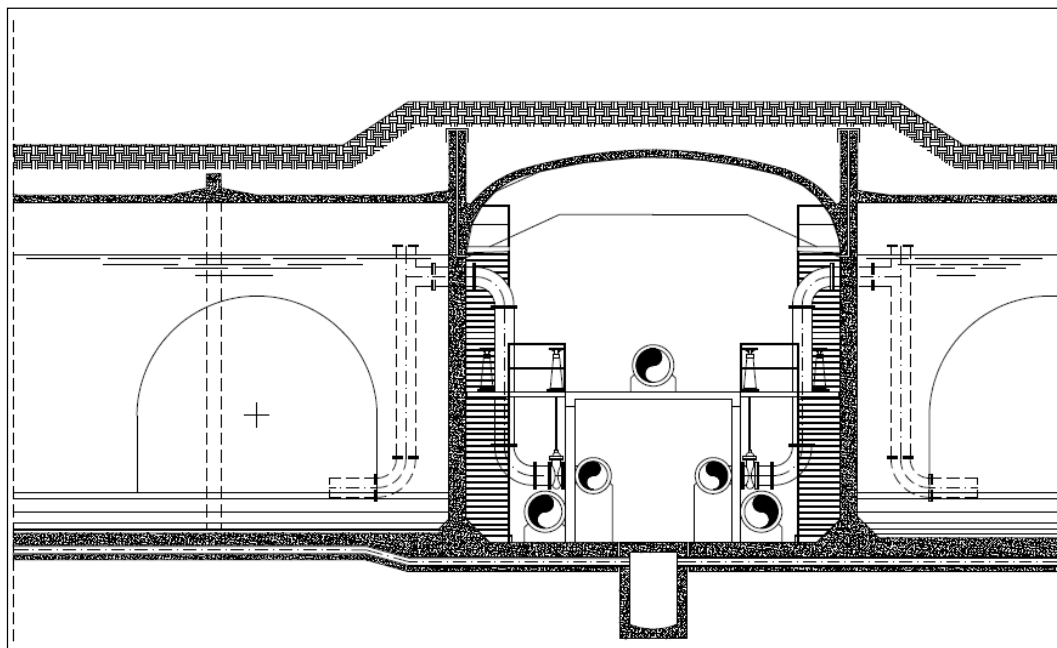
La dimensione complessiva del serbatoio e' di circa $150 \times 125 \text{ m}$.



Ciascuna vasca ha dimensioni esterne pari a 64 m (lato perpendicolare al corridoio centrale) x 30 m circa ed è divisa in 4 porzioni da 3 setti di circolazione disposti parallelamente al lato lungo.



La copertura e' realizzata con volte in c.a., aventi appoggio sulle pareti perimetrali lunghe e sui setti di circolazione, di luce pari a circa 7 m. Il serbatoio e' ricoperto da un rinterro di spessore circa 1.5 m, al fine dell'isolamento termico.



Lo stato di conservazione delle strutture mostra situazioni di deterioramento di intensità variabile in particolare lungo i cunicoli di ispezione dove sono state riscontrate vaste zone caratterizzate da uno stato di deterioramento estremamente accentuato, con perdita generalizzata del copriferro e elevato consumo delle armature per corrosione.

Gli interventi previsti in progetto hanno la duplice finalità:

1. del ripristino della capacità portante delle vasche lungo i tratti di parete che mostrano un distacco del copriferro ed una riduzione della sezione dei ferri per effetto della corrosione, con evidente riduzione della capacità portante a flessione.
2. più generale, di conseguire un incremento della vita residua delle varie parti d'opera accessibili del serbatoio.

Dal punto di vista impiantistico, le verifiche idrauliche sul sistema acquedottistico della centrale hanno dimostrato che la portata convogliata è inferiore a quella richiesta per la distribuzione idrica, inoltre alcune disfunzioni idrauliche e impiantistiche hanno provocato un funzionamento a canaletta di alcuni collettori di mandata che rischia di incidere duramente sull'affidabilità e la durata del sistema oltre a introdurre situazioni di pericolo sanitario per permeazione esterna.

A tal scopo sono stati inseriti in progetto interventi impiantistici atti all'incremento della risorsa idrica da addurre alla centrale di Mugnano e al ripristino del funzionamento in pressione mediante idoneo impianto di sollevamento da installare all'interno della camera di manovra del serbatoio.

2.5.1 *Interventi di ripristino strutturale delle pareti dei cunicoli*

L'intervento è volto al reintegro delle armature e alla ricostruzione del copriferro lungo le pareti perimetrali dei cunicoli di ispezione che circondano le vasche.

Operazioni preliminari: al fine di poter effettuare in sicurezza le lavorazioni all'interno dei cunicoli, preliminarmente verranno eseguite le seguenti operazioni:

- svuotamento delle 4 vasche lungo il lato di intervento e sbancamento di parte del terreno di per la riduzione del carico ovvero misure tecniche equivalenti
- rimozione dei lucernai posti lungo i cunicoli
- disaggio preliminare eseguito mediante una accurata martellinatura di tutte le superfici delle pareti, rimuovendo tutte le porzioni di calcestruzzo degradate e/o non ben aderenti al sottofondo.

Idrodemolizione: Rimozione mediante idrodemolizione robotizzata (successivamente rifinita con idroscarifica manuale), su tutta l'altezza della parete, del calcestruzzo superficiale.

Reintegro e ricostruzione dell'armature: previo taglio a filo demolizione delle legature delle cassaformi eventualmente sporgenti, messa in opera di reti e.s. o barre di armature anche con utilizzo di ferri inghisati con resine chimiche nel cls esistente.

Ricostruzione del cls di copriferro: ricostituzione del calcestruzzo mediante getto proiettato di malta cementizia polimerica tixotropica fibrinforzata per ripristini strutturali applicato secondo le indicazioni progettuali.

2.5.2 *Interventi all'interno delle vasche*

Sulla base delle indagini ad oggi effettuate, non si prevedono interventi all'interno delle vasche.

2.5.3 *Interventi nella camera di manovra*

Ripristino superficiale del c.a.

Nella camera di manovra sono presenti, localmente, ammaloramenti superficiali costituiti da copriferro distaccato e/o in fase di distacco e/o ferri venuti in vista e arrugginiti.

In tali zone si prevede quindi un intervento di ripristino superficiale del c.a. da attuarsi con il ciclo di lavorazioni di seguito indicato.

- Individuazione delle zone di deterioramento mediante battitura sistematica delle superfici del calcestruzzo nelle aree che evidenziano gli ammaloramenti ed in quelle circostanti.
- Rimozione delle parti corticali di calcestruzzo ammalorate e pulizia dalla ruggine dei ferri portati alla vista.
- Previa pulizia dell'eventuale ossido che si fosse riformato sui ferri e bagnatura a rifiuto mediante idrolavaggio, ricostituzione del calcestruzzo superficiale con malta specifiche da ripristino strutturale.

Verniciatura dei calcestruzzi

L'intervento consiste nella tinteggiatura protettiva del c.a. all'interno della camera di manovra, sull'intradosso dell'orizzontamento situato alla quota intermedia e sui relativi elementi di sostegno verticali nonché sul soffitto del cunicolo di arrivo tubazioni.

2.5.4 *Interventi impiantistici finalizzati alla conservazione delle strutture*

L'elevatissimo livello di umidità e la pressoché totale assenza di ventilazione nei cunicoli costituiscono di per sé una situazione di atmosfera estremamente aggressiva che può facilmente provocare l'ossidazione del ferro. A ciò si accompagna il fatto che in alcune zone, ove le armature risultano scoperte, si è potuta verificare la presenza di un copriferro di spessore molto ridotto. Tenendo inoltre presente il fatto che il corpo delle pareti perimetrali, dai seggi eseguiti, è sempre risultato ben asciutto, è da ritenersi che il degrado sia stato provocato da un microclima particolarmente sfavorevole che si è creato all'interno dei cunicoli, piuttosto che da una permeazione diffusa di umidità da interno ad esterno vasche.

Il rilievo degli stati di deterioramento ha evidenziato che le problematiche più rilevanti si hanno all'interno dei cunicoli dove l'ambiente risulta estremamente umido per effetto dei trasudi e dell'assenza pressoché totale di ricambio d'aria.

Al fine di eliminare una delle principali cause di deterioramento delle strutture sarà realizzato un sistema di circolazione d'aria nel suddetto ambiente consistente nella creazione di una ventilazione forzata attraverso i cunicoli. La estrazione dell'aria sarà realizzata attraverso i lucernai situati in

corrispondenza degli angoli esterni delle vasche mentre l'immissione avverrà attraverso aperture da realizzare sui lucernai del corridoio centrale.

L'intervento sarà completato da punti luce atti a consentire agevoli future ispezioni visive all'interno dei cunicoli, per la verifica dello stato di conservazione delle strutture.

2.5.5 Interventi impiantistici finalizzati all'aumento del carico idraulico

All'interno della camera di manovra del serbatoio San Rocco è prevista l'installazione di n.2 + 1 R elettropompe ad asse verticale aventi le seguenti caratteristiche:

$$H=30 \text{ m}; Q=400 \text{ l/s.}$$

L'aspirazione è realizzata mediante prolungamento delle n.2 condotte di presa DN 700 alimentate ciascuna da n.4 vasche costituenti il serbatoio; il prolungamento realizzato con una condotta DN 700 giunge fino al termine del serbatoio lato Sud dove viene realizzato l'impianto di sollevamento.

Le elettropompe sollevano in un'unica condotta di mandata anch'essa DN 700, avente lunghezza di 70 m circa, da posare nella mezzeria del corridoio di manovra in modo da non intralciare le attività di gestione e manutenzione.

In prossimità dell'ingresso al serbatoio la condotta di mandata si interconnette alla condotta DN 700/900 ubicata al piano inferiore della camera di manovra.

I trasformatori e di quadri elettrici sono ubicati all'interno di idonea camera da alloggiare sul piazzale alto del serbatoio di San Rocco lato Ovest.

E' inoltre previsto un intervento di messa in sicurezza delle apparecchiature elettriche (quadri e trasformatori) che risultano vetusti e, in parte, non adeguati alle vigenti normative di sicurezza oltre ad un by-pass tra l'aspirazione e la condotta di mandata all'interno dell'impianto di sollevamento esistente.

2.5.6 Interventi accessori

Si prevede il rifacimento della copertura dei lucernai dei cunicoli previo rifacimento della porzione sommitale della canna in c.a. e posa in opera di nuovi elementi in carpenteria metallica.

Si prevede l'impermeabilizzazione di copertura in corrispondenza dei giunti tecnici presenti sulla soletta di copertura dei cunicoli posti tra le vasche.

3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

L'accesso al sito avviene direttamente dalla strada privata Via del Serbatoio che si immette nella strada comunale di nome Via Raffaele Marfella, proveniente dalla viabilità locale Via Nuova San Rocco che si immette successivamente su Via Miano.

Per la riduzione delle interferenze con l'Ente Gestore dell'acquedotto nonché per l'evidente necessità di tutelare la risorsa idrica e la funzionalità del serbatoio, si è previsto di realizzare più aree logistiche di cantiere in relazione alle fasi operative previste in progetto.

Le attività all'interno dei cunicoli, stante l'esigenza di garantire la risorsa idrica all'utenza, saranno suddivise in due macrofasi di intervento (cunicoli lato ovest e cunicoli lato est) durante le quali saranno mantenuti in funzione i serbatoi ubicati sul lato opposto dell'intervento (gli accorgimenti logistici e operativi sono indicati nel prosieguo del documento); inoltre al fine di consentire il collaudo funzionale e garantire lo svuotamento/riempimento dei serbatoi (lato ovest-lato est) da parte del Gestore, al termine dei ripristini dei cunicoli lungo il lato ovest del serbatoio (macrofase 1) si è considerato un fermo temporaneo di tutte le lavorazioni di 30 giorni lavorativi.

L'organizzazione del cantiere sarà finalizzata all'ottimizzazione e alla riduzione al minimo della permanenza di operai e macchine all'interno della camera di manovra, nonché di ridurre i percorsi necessari alle maestranze e ai mezzi nel corso delle operazioni, garantendo l'ottimale svolgimento delle attività anche dal punto di vista della sicurezza. In particolare si prevede la realizzazione di :

1. un **campo base** nell'area sovrastante il serbatoio ove collocare i servizi principali di cantiere, le attrezzature e i mezzi prevalentemente impegnati nelle aree di lavoro all'interno dei cunicoli e lungo la camera di manovra.
2. un **area logistica secondaria** in corrispondenza del piazzale di accesso alla camera di manovra dove sarà ubicato un impianto di trattamento acque (provenienti dal trattamento di idrodemolizione) e un ulteriore servizio logistico.
3. **area di lavoro in ambienti confinati**, che verrà suddivisa in 10 in sottoaree di lavoro in ragione delle lavorazioni programmate e delle misure di coordinamento impartite al fine di ottenere uno sfalsamento spaziale tra lavorazioni "potenzialmente" interferenti a loro volta dotate di aree logistiche funzionali e di supporto alle attività svolte nell'ambiente confinato.



Vengono pertanto definite le seguenti sottoaree di lavoro:

- a. **Cunicoli di ispezione** – l'area di lavoro propriamente operativa, composta, fatta eccezione per il cunicolo più distante dall'accesso al serbatoio, dal cunicolo trasversale al serbatoio e il tratto corrispondente longitudinale, codificati sul lato ovest (C1T1-C2T2-C3T3-C4T4-C5) e sul lato est (C6T6-C7T7-C8T8-C9T9-C10);
- b. **Presidi di superficie** presso i lucernari in corrispondenza di ogni cunicolo in lavorazione, e dedicati al :
 - Calo in basso/tiro in alto di materiale;
 - Accesso e uscita dei lavoratori ordinaria e di soccorso (emergenza);
 - Impianto di supporto alle lavorazioni (ventilazione, pompaggio acqua e malta per idrodemolizione e ricostruzione);
- c. **Presidi di imbocco** ubicati all'interno della camera di manovra in corrispondenza di ciascun cunicolo e dedicato al:
 - Pompaggio acque di dilavamento da idrodemolizione;
 - Presidi di sorveglianza e soccorso aggiuntivi a quelli ubicati sul lucernario.

4. **Cantiere Camera di manovra:** lungo la camera di manovra che verrà realizzata in occasione degli interventi previsti di piping impianto e ripristini del cls che sarà interconnessa con l'area logistica secondaria posta sul piazzale antistante la camera di manovra.
5. **Cantiere copertura:** area di cantiere individuata per gli interventi accessori di impermeabilizzazione giunti e rifacimento lucernai.

3.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI E' COLLOCATA L'AREA DI CANTIERE

3.2.1 Caratteristiche e ubicazione delle aree

Gli interventi che si realizzeranno all'interno del manufatto del serbatoio hanno definiti punti di accesso (presidi di superficie, presidi di imbocco, camera di manovra), e suddivisi in zone di lavoro alfine di caratterizzare lo sfasamento/contemporaneità di lavorazione come indicato nel cronoprogramma lavori.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei luoghi dove verranno realizzate alcune opere a cielo aperto esse corrispondono unicamente alle opere di realizzazione del campo base e delle postazioni logistiche di supporto ubicate sulla copertura del serbatoio o nell'area adiacente a questa, oltre agli interventi accessori indicati al par. 2.5.6.

L'accesso a tutte le aree di cantiere di Operativo-Servizio sfrutta la strada privata Via del Serbatoio che si immette nella strada comunale di nome Via Raffaele Marfella, proveniente dalla viabilità locale Via Nuova San Rocco che si immette successivamente su Via Miano.

Per maggiori dettagli fare riferimento alla planimetria di cantiere allegata al presente documento.

4 RELAZIONE CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI, CON RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE ED ALLA ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, ALLE LAVORAZIONI E ALLE LORO INTERFERENZE.

L'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti è stata suddivisa in capitoli, in base ai fattori in grado di procurare danno ai lavoratori impiegati:

- **Area di cantiere di cui al Cap. 6**, ove sono stati analizzati tutti i fattori caratteristici di pericolo delle aree di intervento, con individuazione delle misure da adottare per eliminarli o ridurli al minimo;
- **Organizzazione del cantiere di cui al Cap. 7**, ove sono state individuate tutte le misure da adottare per una corretta strutturazione del cantiere, in ragione delle caratteristiche dei luoghi di intervento e degli spazi circostanti; in particolare in tale sezione vengono fornite le misure in termini di accantieramento, impianti di cantiere, organizzazione delle imprese, gestione delle emergenze, ecc.;
- **Lavorazioni di cui al Cap. 8**, ove sono state analizzate le lavorazioni in fasi e sottofasi individuando, ove necessario, le misure di coordinamento per eliminare o ridurre al minimo i rischi interferenziali.

Per ogni capitolo sono stati, ove necessario, suddivisi gli argomenti in base alle fasi di cantierizzazione precedentemente individuate, mentre per la valutazione dei rischi è stato adottato un metodo matriciale, riportato nel §4.1.

Poiché i rischi prevalenti in tale opera sono prettamente quelli associati ai lavori in ambienti confinati si è ritenuto, anche al fine di ottenere un documento più leggibile e immediato, di racchiudere in questa prima sezione un paragrafo dedicato la trattazione dei rischi e misure per tale tipologia di lavoro (§4.1), che poi saranno riportante nel dettaglio all'interno dei singoli paragrafi riportati in seguito.

4.1 CRITERI E METODOLOGIA APPLICATI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

CONSIDERAZIONI GENERALI

La Valutazione del Rischio cui è esposto il lavoratore richiede come ultima analisi quella della situazione in cui gli addetti alle varie posizioni di lavoro vengono a trovarsi.

La Valutazione del Rischio è:

- correlata con le scelte fatte per le attrezzature, per le sostanze, per la sistemazione dei luoghi di lavoro;
- finalizzata all'individuazione e all'attuazione di misure e provvedimenti da attuare.

Pertanto la Valutazione dei Rischi è legata sia al tipo di fase lavorativa in cantiere sia a situazioni determinate da sistemi quali ambiente di lavoro, strutture ed impianti utilizzati, materiali e prodotti coinvolti nei processi.

METODOLOGIA E CRITERIO ADOTTATO

		Magnitudo			
		Lieve	Modesta	Grave	Gravissima
		1	2	3	4
1	MOLTO BASSO				
2	BASSO				
3	MEDIO				
4	ALTO				
Frequenza	Improbabile	1	1	2	2
	Possibile	2	2	3	3
	Probabile	3	3	4	4
	Molto Probabile	4	3	4	4

Il criterio adottato nella Valutazione dei Rischi ha tenuto conto del contenuto specifico del D. Lgs. 81/08.

La valutazione dei rischi ha avuto ad oggetto l'individuazione di tutti i pericoli esistenti negli ambienti e nei luoghi in cui operano gli addetti al Cantiere.

In particolare è stata valutata la *Probabilità di ogni rischio* analizzato (con gradualità: improbabile, possibile, probabile, molto probabile) e la sua *Magnitudo* (con gradualità: lieve, modesta, grave, gravissima).

Dalla combinazione dei due fattori si è ricavata l'*Entità del Rischio "Classe"* (nel seguito denominato semplicemente **RISCHIO**), con gradualità:

BASSO	ACCETTABILE	NOTEVOLE	ELEVATO
--------------	--------------------	-----------------	----------------

Gli orientamenti considerati si sono basati sui seguenti aspetti:

- studio del Cantiere di lavoro (requisiti degli ambienti di lavoro, vie di accesso, sicurezza delle attrezzature, microclima, illuminazione, rumore, agenti fisici e nocivi);
- identificazione delle attività eseguite in Cantiere (per valutare i rischi derivanti dalle singole fasi);
- conoscenza delle modalità di esecuzione del lavoro (in modo da controllare il rispetto delle procedure e se queste comportano altri rischi, ivi compresi i rischi determinati da interferenze tra due o più lavorazioni singole).

Le osservazioni compiute vengono confrontate con criteri stabiliti al fine di garantire la Sicurezza e la Salute dei lavoratori in base a:

- norme legali Nazionali ed Internazionali;
- norme di buona tecnica;
- norme ed orientamenti pubblicati.

A conclusione della Valutazione dei Rischi si elencano tutte le misure di prevenzione e le procedure di sicurezza individuate per la tutela della salute e dell'integrità fisica dei lavoratori.

Principi gerarchici della prevenzione dei rischi:

1. eliminazione dei rischi;
2. sostituire ciò che è pericoloso con ciò che non è pericoloso o lo è meno;
3. combattere i rischi alla fonte;
4. applicare provvedimenti collettivi di protezione piuttosto che individuali;
5. adeguarsi al progresso tecnico ed ai cambiamenti nel campo dell'informazione;
6. cercare di garantire un miglioramento del livello di protezione.

4.2 PRINCIPALI RISCHI E MISURE PER I LAVORI IN AMBIENTI CONFINATI

4.2.1 *Premessa*

Ai fini del presente documento per “ambiente confinato” si intende uno spazio circoscritto, caratterizzato da limitate aperture di accesso e da una ventilazione naturale sfavorevole, in cui può verificarsi un evento incidentale importante, che può portare ad un infortunio grave o mortale, in presenza di agenti chimici pericolosi (ad esempio, gas, vapori, polveri).

Alcuni ambienti confinati sono facilmente identificabili come tali, in quanto la limitazione legata alle aperture di accesso e alla ventilazione sono ben evidenti e/o la presenza di agenti chimici pericolosi è nota.

Fra essi si possono citare:

- serbatoi di stoccaggio,
- silos,
- recipienti di reazione,
- fogne,
- fosse biologiche.

Altri ambienti ad un primo esame superficiale potrebbero non apparire come confinati. In particolari circostanze, legate alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa o ad influenze provenienti dall'ambiente circostante, essi possono invece configurarsi come tali e rivelarsi altrettanto insidiosi.

É il caso ad esempio di:

- camere con aperture in alto,
- vasche,
- depuratori,
- camere di combustione nelle fornaci e simili,
- canalizzazioni varie,
- camere non ventilate o scarsamente ventilate.

Nel caso in esame tutte le attività svolte all'interno dei cunicoli verranno considerati come attività in ambiente confinato e pertanto verranno di seguito prescritti i principi generali per la corretta gestione dei rischi durante le lavorazioni identificando i pericoli presenti, e determinare le precauzioni da adottare.

In ogni caso ciascun le imprese incaricate delle lavorazioni in tali spazi dovranno inserire nel proprio Piano Operativo di Sicurezza una “procedura di sicurezza” che pianifichi dettagliatamente i lavori nel rispetto del condizione di sicurezza.

La Procedura di Sicurezza dovrà:

- dettagliare ulteriormente le fasi di un lavoro, in ordine temporale e spaziale, anche in relazione alle tecnologie che verranno scelte dall'Impresa per l'esecuzione dell'opera;
- analizzare ed individuare dei pericoli e dei rischi che il lavoro comporta per ogni fase di lavoro;
- stabilire, attraverso valutazioni di criticità del sistema e delle condizioni di lavoro, le misure, i dispositivi e le procedure di sicurezza individuale e collettiva per svolgere in sicurezza ogni singola fase dell'intervento;
- elaborazione finale della "Procedura di lavoro" che costituirà parte integrante del Piano Operativo della Sicurezza e che pertanto verrà sottoposto ad approvazione del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione ai sensi del d.lgs 81/2008 art. 92 c. 1

Nel presente PSC, stante il cronoprogramma lavori e le modalità di intervento scelte in fase progettuale, l'Impresa Esecutrice che opererà in ambienti confinati nella predisposizione della specifica procedura di lavoro dovrà attenersi alle disposizioni e linee guida di seguito riportate.

4.2.2 **Riferimenti normativi**

Il riferimento normativo che regola i lavori all'interno di ambienti confinati in cui possono essere presenti agenti chimici asfissianti, tossici o infiammabili è costituito essenzialmente dal D.Lgs. 81/08. In particolare il Titolo I "*Principi comuni*" costituisce il riferimento per quanto riguarda gli aspetti generali di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro applicabili a tutte le attività lavorative (responsabilità dei vari soggetti, necessità di eseguire la valutazione dei rischi specifici, necessità di formazione e informazione ecc.). Gli aspetti più specifici per i "Luoghi di lavoro", vengono invece affrontati nel Titolo II e, con riferimento al caso in esame, nell'art. 66 "*Lavori in ambienti sospetti di inquinamento*" (Allegato A1), che stabilisce il divieto di "*accesso per i lavoratori in pozzi neri, fogne, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri, senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo, ovvero senza previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei*".

Lo stesso articolo fornisce anche alcune indicazioni riguardo le misure di sicurezza da adottare in caso di dubbio sulla qualità dell'atmosfera (cinture di sicurezza, mezzi di protezione, supervisione del lavoro e idoneità delle aperture di accesso). Maggiori indicazioni tecniche in merito alle misure di sicurezza e alle procedure da adottare sono contenute nell'allegato IV "Requisiti dei luoghi di lavoro", capo 3 "Vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos" (Allegato A2).

Per la gestione dei rischi legati agli agenti chimici pericolosi che possono essere presenti occorre infine fare riferimento ai successivi titoli del D.Lgs. 81/08.

4.2.3 **Qualificazione Imprese**

Il datore di lavoro committente dovrà verificare, preventivamente alla contrattualizzazione, l'idoneità tecnicoprofessionale dell'impresa incaricata delle lavorazione in ambienti confinati, attraverso i seguenti criteri:

- integrale applicazione delle vigenti disposizioni in materia di valutazione dei rischi, sorveglianza sanitaria e misure di gestione delle emergenze;
- presenza di personale, in percentuale non inferiore al 30% della forza lavoro, con esperienza almeno triennale relativa a lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, assunta con contratto di lavoro subordinato a tempo indeterminato ovvero anche con altre tipologie contrattuali o di appalto, a condizione, in questa seconda ipotesi, che i relativi contratti siano stati preventivamente certificati ai sensi del Titolo VIII, Capo I, decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Questa esperienza deve essere necessariamente in possesso dei lavoratori che svolgono le funzioni di preposto;

- avvenuta effettuazione di attività di informazione e formazione di tutto il personale, compreso il datore di lavoro qualora impiegato per attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, specificamente mirato alla conoscenza dei fattori di rischio propri di queste attività, oggetto di verifica dell'apprendimento e dell'aggiornamento. I contenuti e le modalità della formazione devono essere individuati, compatibilmente con le previsioni di cui agli artt. 34 e 37, D.Lgs. n. 81/2008;
- possesso di dispositivi di protezione individuale, di strumentazione e di attrezzature di lavoro idonei alla prevenzione dei rischi propri delle attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati e avvenuta effettuazione di attività di addestramento all'uso corretto di questi coerentemente con le previsioni di cui agli artt. 66 e 121, e all'Allegato IV, punto 3, D.Lgs. n. 81/2008;
- avvenuta effettuazione di attività di addestramento di tutto il personale impiegato per le attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, compreso il datore di lavoro, relativamente all'applicazione di procedure di sicurezza coerenti con le previsioni di cui agli artt. 66 e 121, e dell'Allegato IV, punto 3, D.Lgs. n. 81/2008;
- rispetto delle vigenti previsioni, qualora applicabili, in materia di Documento unico di regolarità contributiva integrale applicazione della parte economica e normativa della contrattazione collettiva di settore, compreso il versamento della contribuzione all'eventuale ente bilaterale di riferimento, qualora la prestazione sia di tipo retributivo, con riferimento ai contratti e agli accordi collettivi di settore sottoscritti da organizzazioni dei datori di lavoro e dei lavoratori comparativamente più rappresentativi sul piano nazionale.

Come indicato dal Codice civile e richiamato dal D.P.R. n. 17712011, il subappalto eventuale dovrà essere espressamente concesso dal datore di lavoro committente su richiesta del datore di lavoro dell'impresa. In questo caso la verifica dovrà essere estesa anche ai subappaltatori, compresi i lavoratori autonomi, e sarà a cura dei datori di lavoro sia committente che dell'impresa. Qualora sia quest'ultimo a effettuare la verifica nei confronti del proprio subappaltatore, il datore di lavoro committente sarà comunque responsabile di valutare l'idoneità tecnicoprofessionale del subappaltatore.

4.2.4 *Informazione, formazione, addestramento e idoneità sanitaria alla mansione specifica*

Gli addetti all'accesso e al soccorso devono essere organizzati in squadre composte da personale esperto, nella misura di almeno il 30% dei soggetti con esperienza in lavori in spazi confinati non inferiore a 3 anni. Tra gli addetti al soccorso dovrà essere presente almeno un addetto con la qualifica di addetto alla gestione delle emergenze di primo soccorso ai sensi del D.M. n. 388/2003 e del D.Lgs.

n. 81/2008. Il preposto dovrà essere in possesso di esperienza almeno triennale nel lavoro entro spazi confinati. Indipendentemente dall'esperienza minima, ben specificata dal D.P.R. n. 177/2011, tutto il personale dovrà risultare formato da parte del datore di lavoro dell'impresa con criteri di rispetto della buona norma e tecnica, attraverso appositi corsi di formazione specifici qualificanti.

Entro questa attività formativa o tramite affiancamento, dovrà essere dimostrato anche l'avvenuto addestramento del personale sia all'utilizzo delle attrezzature previste sia all'effettuazione delle operazioni di emergenza, con particolare riguardo per queste ultime agli addetti al soccorso. Risulta di vitale importanza provvedere a rivedere i passaggi chiave (modalità di accesso, di recupero e di gestione dell'emergenza, DPI e attrezzature da utilizzare) con i lavoratori, a cura del datore di lavoro e del preposto prima di iniziare i lavori, in modo che sia chiaro a ognuno quali sono i propri compiti e quali i divieti. Questa attività deve essere verbalizzata e può essere utile costituire una check list per verificare di non aver dimenticato nulla.

Tutto il personale, sia aziendale che terzo dovrà altresì possedere idoneità sanitaria per la mansione specifica (considerando fattori come la claustrofobia, l'idoneità ad indossare gli autorespiratori e le note mediche sulla idoneità del lavoratore alle attività in ambienti confinati.). Quanto sopra è obbligatorio anche per i lavoratori autonomi.

4.2.5 *Nomina di un supervisore dei lavori e organizzazione con "permessi di lavoro"*

Il preposto, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.

Il preposto dovrà essere sempre presente durante tutte le fasi dell'attività lavorativa.

L'autorizzazione al lavoro è uno strumento volto ad assicurare che tutti gli elementi del sistema sicurezza siano stati messi in atto prima che ai lavoratori venga permesso di entrare e/o lavorare in spazi confinati. L'autorizzazione è altresì uno strumento di comunicazione tra il datore di lavoro, il preposto e i lavoratori.

Elementi essenziali di un'autorizzazione sono:

- la chiara identificazione della figura che autorizza quel particolare lavoro (con eventuali limiti di responsabilità) e quella che ha la responsabilità della messa in opera delle precauzioni (ad esempio, isolamento, controllo dell'aria, piano di emergenza);
- l'individuazione delle parti interessate all'attività (committente, appaltatore);
- l'addestramento e istruzioni in relazione al permesso;
- il monitoraggio e la verifica per assicurare che il sistema lavori in sicurezza, come predisposto.

4.2.6 **Attribuzioni di funzioni e responsabilità**

FUNZIONI E RESPONSABILITÀ			
Soggetto	Abbreviazione	Funzione/Definizione	Responsabilità
Datore di lavoro committente	DLC	Datore di lavoro della società per conto della quale l'intervento è eseguito. Non è necessariamente proprietaria del sito/dello spazio confinato, ma detiene il possesso dello stesso.	Deve verificare l'idoneità tecnico-professionale dell'impresa alla quale ha affidato i lavori, vigilare sull'attività svolta da quest'ultima, informare il datore di lavoro dell'impresa circa i rischi presenti nel sito produttivo di riferimento e sugli aspetti tecnici relativi allo spazio confinato in cui operare e autorizzare, congiuntamente al datore di lavoro dell'impresa, l'avvio dei lavori.
Datore di lavoro Impresa	DLI	Datore di lavoro della società incaricata di eseguire i lavori nello spazio confinato dal datore di lavoro committente, firmatario del contratto con quest'ultimo. In caso di subappalto/affidamento a lavoratori autonomi di tutto o parte del lavoro resterà comunque in capo a lui la responsabilità.	Deve organizzare il lavoro nel rispetto dei vincoli normativi, predisporre un apposito documento di valutazione del rischio, adottare le misure di prevenzione e protezione previste da questo apposito documento, formare, addestrare e sottoporre a sorveglianza sanitaria il proprio personale, informare il proprio personale di quanto appreso dal datore di lavoro committente, autorizzare l'avvio dei lavori, supervisionare l'attività svolta, dichiarare la fine lavori, implementare e aggiornare la presente procedura.
Preposto	PREP	Soggetto nominato o delegato dal datore di lavoro dell'impresa a sorvegliare l'esecuzione dei lavori, con lo specifico compito di costante supervisione diretta dei lavori svolti entro lo spazio confinato.	Deve vigilare sul rispetto delle indicazioni e delle misure contenute nei documenti, intervenendo direttamente sospendendo i lavori e facendo evacuare il personale dallo spazio confinato in occasione di qualunque variazione o scostamento, anche parziale, dalle indicazioni e dalle misure contenute nei documenti.
Addetto all'accesso	AA	Lavoratore che accederà fisicamente allo spazio confinato.	Deve sottoporsi alla formazione, all'addestramento e alla sorveglianza sanitaria previsti, adempiere alle misure di prevenzione e protezione indicate dal datore di lavoro dell'impresa, attenersi ai vincoli imposti dalla normativa (in particolare l'art. 20, D.Lgs. n. 81/2008).
Addetto al soccorso	AS	Lavoratore incaricato di supervisionare l'attività dei lavoratori addetti all'accesso con funzione di intervento solo in caso di emergenza.	Oltre a quanto previsto per l'addetto all'accesso, deve supervisionare costantemente l'esecuzione dei lavori attivandosi subito e solo in caso di emergenza, supervisionare sulla possibile esposizione ai rischi da parte dei terzi.
Terzi	Terzi	Soggetti potenzialmente coinvolti nelle normali lavorazioni o in caso di emergenza.	Devono osservare le disposizioni previste a mezzo di segnaletica o impartite verbalmente dagli addetti al soccorso, non devono intralciare le normali operazioni e le operazioni di emergenza.

4.2.7 **Valutazione dei rischi**

Prima di ogni operazione, dovrà essere condotta, a cura del datore di lavoro dell'Impresa Esecutrice, un'accurata valutazione del rischio dove dovranno essere dettagliate le conseguenti misure di sicurezza, attenendosi alle disposizioni e linee guida di seguito riportate.

4.2.7.1 **Accesso ai posti di lavoro**

Per quanto riguarda l'accessibilità, vanno considerate le dimensioni, il numero e la posizione spaziale degli accessi oltre alle eventuali difficoltà nel raggiungere determinate posizioni all'interno del locale confinato tenendo conto anche dell'eventuale ingombro rappresentato da servizi tecnici quali ad esempio tubazioni per l'aria, cavi elettrici, ecc.

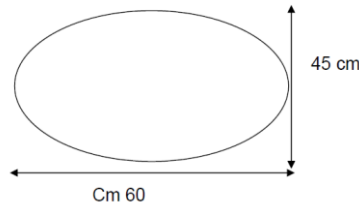
Per definire le dimensioni minime delle aperture di accesso è necessario innanzitutto riferirsi alle norme tecniche disponibili. Le dimensioni così ottenute vanno poi verificate in relazione alla necessità di "consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi" (D.Lgs 81/08 art. 66 e allegato IV punto 3.1) e alle esigenze di utilizzo di specifiche attrezzature per il salvataggio (autorespiratori, ecc.). Esistono alcune norme tecniche che si occupano di definire le misure antropometriche medie del corpo umano:

- UNI EN 547-1:1998 "Misure del corpo umano – Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture per l'accesso di tutto il corpo nel macchinario"
- UNI EN 547-2:1998 "Misure del corpo umano – Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture per l'accesso"
- UNI EN 547- 3:1998 "Misure del corpo umano – Dati antropometrici"
- UNI ISO EN 7250:2000 "Misurazioni di base del corpo umano per la progettazione tecnologica"
- UNI ISO EN 15537:2005 "Principi per la selezione e l'utilizzo di soggetti di prova per la verifica degli aspetti antropometrici dei prodotti industriali e della loro progettazione"
- UNI ISO EN 15535:2007 "Requisiti generali per la creazione di banche di dati antropometrici".

Le misure in esse riportate, pur non essendo riferite specificatamente agli ambienti confinati, sono utili riferimenti per le dimensioni medie del corpo umano da utilizzare per valutare la reale condizione degli accessi presenti nei luoghi di lavoro, compresi i luoghi confinati.

Utilizzando i riferimenti in esse riportati, è possibile ricavare la cosiddetta "ellisse del corpo", avente come asse maggiore la larghezza delle spalle (60 cm) e come asse minore la profondità del corpo (45 cm). L'ingombro del corpo umano immobile può essere espresso attraverso tale ellisse.

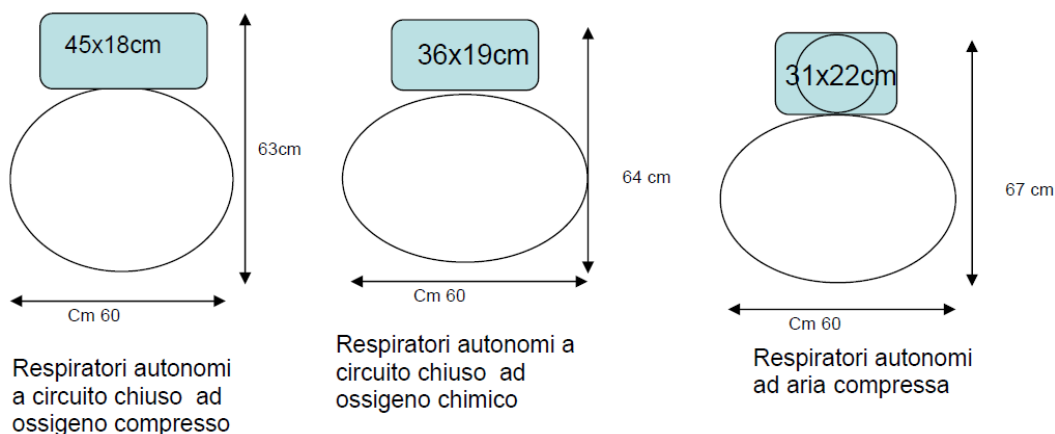
Se le dimensioni sono minori di quelle sotto indicate significa che vi è, con ragionevole sicurezza, una reale difficoltà per l'accesso e di conseguenza una condizione di rischio:



Sempre all'interno di tali norme tecniche, si possono trovare ulteriori riferimenti alle dimensioni di accesso differenziandole in base alla postura ed al movimento del corpo:

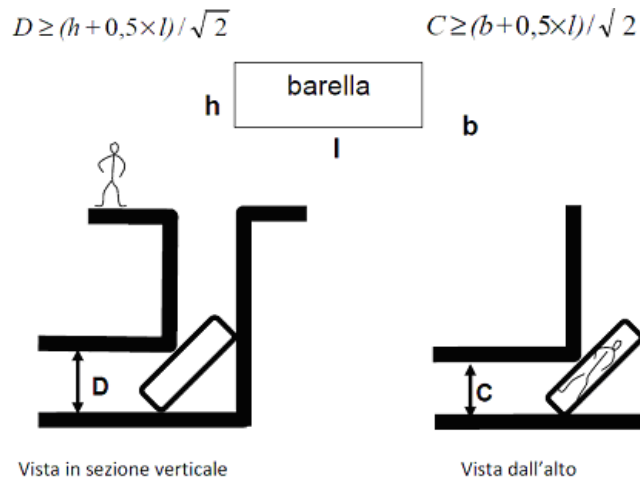
- passo d'uomo con necessità di effettuare movimenti rapidi: lunghezza 67 cm, con una larghezza di 50 cm ;
- apertura per l'entrata in postura inginocchiata a terra: larghezza 85 cm, lunghezza 68 cm;
- apertura per movimento verticale in un condotto circolare usando una scala interna: larghezza del condotto 114 cm; spazio per il piede di 22 cm tra la scala e la parete; larghezza dell'apertura (perpendicolarmente ai pioli della scala) non tenendo conto delle necessità relative alla protezione contro le cadute, 92 cm; larghezza dell'apertura (nel senso dei pioli della scala) 78 cm;
- apertura per un movimento orizzontale in avanti in postura eretta: altezza dell'apertura 204 cm; larghezza dell'apertura 78 cm;
- apertura per un movimento laterale orizzontale in postura eretta per brevi tratti: altezza dell'apertura 204 cm, larghezza dell'apertura 54 cm.

Le dimensioni minime vanno aumentate qualora si preveda di utilizzare bombole o Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) che aumentino gli ingombri. Al solo scopo illustrativo si riportano alcuni casi da verificare in base alle dimensioni degli specifici prodotti dei vari costruttori.



Nel caso di recupero di un lavoratore inanimato, lo spazio previsto per l'uso di barelle o simili sistemi di movimentazione degli infortunati in condizioni di emergenza (es. immobilizzatori spinali), deve essere anch'esso preso in considerazione. Gli ingombri vanno considerati sia per movimenti di svolta in piano, sia in verticale. I modelli di barelle o ausili simili si differenziano notevolmente e hanno

sovente dimensioni regolabili. Volendo fornire un valore orientativo, si può pensare a una lunghezza (l) di 210 cm, una larghezza (b) di 45 cm ed una altezza (h) di 38 cm con infortunato "bloccato". Con queste dimensioni, la larghezza in piano del percorso (C) per una svolta di 90° tra due condotti di uguali dimensioni è 107 cm mentre per movimenti in verticale (D), sempre per una svolta di 90°, è di 102 cm. Le formule sotto riportate servono per la verifica.



A tal scopo, ad eccezione per le sole fasi preliminari di disaggio e messa in sicurezza per le quali l'accesso avverrà necessariamente dalla camera di manovra (con opportuni accorgimenti come la protezione con trabattello su ruote dotato di mantovane di protezione), è stato previsto che l'accesso ai luoghi di lavoro avvenga principalmente dai singoli lucernai così da favorire l'accesso/uscita/recupero dei lavoratori in area esterna sicura mantenendo comunque una seconda via di fuga (lungo il cunicolo verso la camera di manovra).

Su ciascun lucernario, opportunamente rimosso e allestito, dovranno essere installate:

1. una scala di sicurezza alla marinara avente i seguenti requisiti minimi:

- Larghezza scala >45 cm
- Dotata di gabbia di protezione per evitare il rischio di caduta da parte dell'utilizzatore
- Pioli antiscivolo in di mm 27×27
- Distanza tra piolo e piolo 280 mm
- Distanza tra piolo e gabbia >70cm
- Distanza tra piolo e muro >15 cm
- Diametro gabbia >70 cm (*utilizzo di respiratori autonomi ad aria compressa*)
- composta da due tronconi con piattaforma di riposo di cm 120x60x200 h;
- dotata di sistema anticaduta consistente in una guida fissa (ad esempio una rotaia) e in un dispositivo di presa che collega la cintura/imbracatura di protezione del lavoratore alla guida.

- realizzata a norma di legge in alluminio e acciaio zincato a caldo, dotata di scalini antiscivolo e cancelletto chiudibile per impedire l'accesso a persone non autorizzate, certificata secondo il D.lgs 81 art. 113 titolo IV.
2. un passo d'uomo protetto dedicato al tiro in alto del materiale, ovvero al recupero di infortunati su barella avente dimensione minima 700 mm. Verrà pertanto reso sempre disponibile apposito argano installato su treppiede (o "tripode") certificato a norma UNI EN 795 e/o UNI 1496, da collocare sopra ciascuna apertura durante le lavorazioni.
 3. un area destinata al passaggio degli impianti (impianti elettrici, di ventilazione, di idrodemolizione, e iniezione malte) in canalina o contro tubo in PVC/PEAD.

In corrispondenza della camera di manovra, e per ogni cunicolo, verrà predisposto e tenuto fruibile un secondo accesso, atto a garantire la seconda via di fuga, nonché un percorso alternativo ai soccorritori per il recupero degli infortunati.

4.2.7.2 Isolamento dell'ambiente confinato rispetto alle altre aree di lavorazione

In generale, la compartimentazione ed il conseguente isolamento delle aree di lavorazione in ambienti confinati sono di fondamentale importanza per garantire l'efficacia e la garanzia di funzionalità dei sistemi di sicurezza (ventilazione, illuminazione, ...) sia l'efficacia e la tempestività delle procedure di emergenza (intervento squadre soccorso, procedure di recupero infortunato, avvio gruppo elettrogeno di emergenza,...).

Occorre pertanto eseguire tutte le operazioni atte a segregare l'ambiente dove saranno svolte le lavorazioni.

Nel caso specifico si prescrive che tutte le aree di accesso:

- dovranno essere predisposta idonea recinzione o impedimento fisico;
- internamente alla camera di manovra e esternamente al cunicolo dovranno essere affissi cartelli riportanti un codice identificativo della zona di lavoro (ad es. "C1T1" starà per "cunicolo1 tratto 1");
- dovrà essere mantenuto un presidio fisso di vigilanza (soccorritori, assistenti e/o preposti) sia all'accesso dal cunicolo sia all'accesso dal lucernario;
- saranno compartimentale con confinamento statico tutte gli accessi ai locali serbatoi posti all'interno della camera di manovra;
- saranno installati teli impermeabili in ogni presidi di imbocco e lungo i corridoi (C1T1, C2T2,...) per contenimento degli schizzi e delle polveri

Inoltre al fine di evitare l'insorgere di rischi interferenti (indisponibilità di vie di fuga alternative, propagazione di polveri, ...) viene fatto divieto di eseguire qualsiasi lavorazione in cunicoli o corridoi adiacenti a quello oggetto di intervento in caso in cui siano in corso le seguenti attività: idrodemolizione robotizzata e manuale.

Stante infine la molteplicità dei presidi e delle misure di sicurezza individuate nel presente capitolo e nel proseguo del documento (composizione squadre, sistemi di recupero, sistemi di illuminazione di emergenza, sistemi di ventilazione, ecc) si è scelto di limitare le attività all'interno dei cunicoli ad un massimo di due squadre indipendenti operanti contemporaneamente.

Tali disposizioni e conseguenti sfasamenti temporali delle lavorazioni vengono evidenziati nell'allegato n. 1 - Cronoprogramma dei lavori.

4.2.7.3 Rischio da crollo e allagamento

Al fine di ridurre l'esposizione a tale rischio si devono adottare le seguenti misure tecniche di prevenzione prima di qualunque intervento all'interno dei cunicoli:

- Riduzione del carico di ricopertura del terreno sulle vasche mediante scavo di una trincea lungo i cunicoli avente sezione minima 2.5(h)X2.5(b) con eventuale gradonatura delle scarpate lungo lo scavo di sbancamento ovvero misure tecniche equivalenti.
- Svuotamento integrale delle vasche adiacenti i cunicoli in lavorazione.

Inoltre tutte le operazioni di scavo e movimento terra dovranno essere eseguite preliminarmente ai lavori con utilizzo di miniescavatore al fine di non arrecare danni alle opere esistenti.

Dovrà essere fatto divieto di stoccaggio di qualsiasi materiale e macchinario pesante, ad eccezione dei sistemi di sicurezza e del piping impiantistico di discesa, al di sopra del terreno di ricopertura delle vasche ovvero in superficie lungo la fascia del corridoio controterra (per una fascia non inferiore a 2,5 mt).

Tutte le attività invasive sulle strutture, ed in particolare le fasi di disaggio e idrodemolizione, dovranno essere sottoposte a verifica preliminare e monitoraggio periodico da parte di assistenti o capi squadra esperti onde verificare l'insorgere di fessurazioni del calcestruzzo o deformazioni

Nello specifico la fase di martellinatura dovrà essere condotta su trabbattello protetto con doppia mantovana, percorrendo il cunicolo dalla camera di manovra verso il lucernario e operando da un piano di lavoro alto, procedendo successivamente verso piani a quote inferiori, in modo tale da scongiurare la caduta di porzioni di copriferro sul sottostante personale in lavorazione.

Inoltre nelle fasi di idrodemolizione, stante l'elevato flusso di acqua erogata dalle apparecchiature sarà mantenuto in funzione il sistema di canalizzazione esistente lungo il piano di calpestio dei cunicoli e, in corrispondenza di ogni accesso ai cunicoli stessi, un sistema di aggettamento acque di lavorazione mediante pozzetto dedicato ed elettropompa sommersa con invio ad impianto di depurazione esterno.

4.2.7.4 Salubrità dell'aria e rischio chimico per la presenza di sostanze pericolose o da carenza di ossigeno

Prima di eseguire i lavori e durante il loro svolgimento, è necessario verificare che all'interno del cunicolo vi sia una concentrazione di ossigeno adatta alla respirazione (21/%) e non vi siano concentrazioni pericolose di agenti chimici asfissianti, tossici o infiammabili.

Il rischio di asfissia (mancanza di ossigeno) si può avere a causa di scarso ricambio di aria e/o per inalazione/assorbimento di agenti chimici asfissianti tossici.

Il monitoraggio dell'aria deve essere effettuato a diversi livelli di altezza per tenere conto della differente stratificazione delle possibili sostanze pericolose. Laddove possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera vanno adottate specifiche cautele.

Inoltre è importante sottolineare che alcune condizioni di rischio possono esistere precedentemente all'inizio delle attività, altre possono sopraggiungere durante l'esecuzione di alcuni lavori, quali ad esempio:

- Fase di idrodemolizione robotizzata e manuale;
- Reintegro armatura con operazioni di saldatura/taglio/brasatura;
- Uso di particolari sostanze (colle, solventi, vernici, prodotti per la pulizia, ecc.);
- Perdite da tubazioni presenti negli stessi ambienti o negli spazi limitrofi.

Per verificare l'idoneità dell'aria alla respirazione, è necessario procedere all'identificazione del contaminante ed alla determinazione della sua concentrazione:

- identificazione del contaminante: in base all'ambiente in cui vengono svolte le lavorazioni è opportuno individuare il nome chimico e la forma fisica dell'inquinante: polvere, nebbie di acqua o olio, gas o vapori. Queste fasi devono essere seguite da un esperto di indagini ambientali;
- determinazione della concentrazione del contaminante: mediante sistema di rilevazione la concentrazione del contaminante presente in ambiente di lavoro (ppm o mg/m): l'ossigeno presente non dovrà mai essere inferiore al 20%. Se il tasso di ossigeno risulta inferiore a tale valore è opportuno effettuare un risanamento dell'atmosfera dell'ambiente di lavoro

Dovranno essere utilizzate le seguenti strumentazioni:

- a) strumento dedicato in dotazione a ciascun lavoratore che misuri costantemente il tenore di ossigeno;
- b) strumento rilevatore di multigas per il monitoraggio periodico dell'aria e sistematicamente prima di ogni accesso che avrà la possibilità di rilevare quantomeno ossigeno, e i principali gas infiammabili e tossici.

È fondamentale, nella scelta di tali strumenti, che siano rispettate le seguenti caratteristiche:

- non deve esserci la tacitazione dell'allarme (per un operatore non esperto è pericoloso);
- lo strumento deve avere la possibilità di effettuare la rilevazione in continuo;
- non ci deve essere la possibilità di accesso diretto e pertanto di modifica dei parametri di rilevamento;
- lo strumento non deve potersi autotarare all'accensione ma deve allertare quando effettuare la taratura strumentale accreditata.

- la manutenzione dello strumento deve obbligatoriamente essere effettuata dalla ditta fornitrice e secondo quanto prescritto dalla ditta costruttrice.
- è infine opportuno privilegiare l'utilizzo di strumenti dotati di sonde di campionamento per ispezionare dall'esterno locali o spazi chiusi.

Particolarmente interessante è il documento del NIOSH 80-106, 1979, dal quale derivano, con alcuni adattamenti, le seguenti considerazioni e tabelle.

	Classe A	Classe B	Classe C
Caratteristiche	Uno spazio confinato che presenta un alto e immediato rischio per la salute e la vita del lavoratore. Include la mancanza di ossigeno, presenza di atmosfere infiammabili o esplosive, alte concentrazioni di sostanze tossiche (IDLH – immediately dangerous to life or health).	Spazio confinato che può portare a situazioni di infortunio se non vengono adottate misure preventive, ma non è immediatamente pericoloso per la vita e la salute.	Spazio confinato in cui il rischio è trascurabile, non influisce sul normale svolgimento del lavoro e non è prevedibile un peggioramento.
Ossigeno	%O ₂ < 18 oppure > 25	18 < %O ₂ < 20	20 < %O ₂ < 25
Esplosibilità	Uguale o superiore al 20% del LIE	Dal 10% al 19% del LIE	Uguale o inferiore al 10% del LIE
Tossicità	> IDLH	Superiore o uguale al VLE (TLV) ma inferiore a IDLH	Inferiore al VLE (TLV)

- LIE, Limite inferiore di esplosibilità o di infiammabilità: minima concentrazione in aria di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, polveri, fibre o residui solidi volanti, la quale, dopo l'accensione, permette l'autosostentamento della propagazione delle fiamme.

- IDLH, Immediately Dangerous to Life or Health: alto e immediato pericolo per la salute e la vita in base alla definizione del NIOSH - National Institute for Safety and Health – Americano: livello di concentrazione in presenza della quale un lavoratore sano ha un tempo massimo di 30' per allontanarsi dalla zona pericolosa.

- VLE: Valore Limite di Esposizione Professionale (concentrazione media di sostanza misurata o calcolata su un periodo di otto ore), di cui esiste una lista contenuta nell'Allegato XXXVIII del D.Lgs 81/08. Per le sostanze non presenti nell'Allegato XXXVIII, è necessario riferirsi al TLV- ACGIH di significato simile al VLE.

Di seguito sono riportati le misure di sicurezza da adottare per le situazioni sopra classificate.

Ordinarie misure di sicurezza per il lavoro negli spazi confinati

	Classe A	Classe B	Classe C
Comunicazione	La continua comunicazione con l'interno deve essere garantita da personale di sicurezza che stazioni all'esterno dello spazio confinato.	È necessario contatto visivo o uditivo con i lavoratori all'interno. Qualora il contatto diretto crei una situazione pericolosa per il personale esterno, la comunicazione può anche essere indiretta*	Necessaria comunicazione con i lavoratori all'interno.
DPI per gli addetti al Salvataggio	Gli addetti al salvataggio devono avere adeguate e complete protezioni individuali per la respirazione e/o il rischio esplosione.	Gli addetti al salvataggio devono avere adeguate e complete protezioni individuali per la respirazione e/o il rischio esplosione.	Normalmente non è necessario che gli addetti al salvataggio abbiano adeguate e complete protezioni individuali per la respirazione e/o il rischio esplosione.
Autorizzazione	X	X	X
Controllo preliminare dell'atmosfera (con annotazione dell'esito)	X	X	X
Controllo continuo dell'atmosfera	X	X	O
Formazione e addestramento del personale	X	X	X
Cartellonistica di rischio (compresa indicazione delle sostanze presenti)	X	X	X
Redazione della procedura di lavoro	X	X	X
Redazione della procedura di salvataggio	X	X	X
Intercettazioni (chiusura tubazioni, lucchettaggio, avvisi scritti)	X	X	X
Ventilazione di bonifica	X	X	O
Predisposizione di equipaggiamenti speciali (ad es. utensili antiscintilla)	X	X	O
Presenza di personale esterno di sorveglianza-allertamento	X	X	X
Vestiti e DPI antistatici quando necessari	X	X	O
DPI specifici: -respiratore/mascherina -imbragatura e sistema di recupero	X X	X X	O O
Attrezzature di salvataggio	X	X	X

* Comunicazione Diretta: realizzata con personale esterno che vede e/o parla con i lavoratori all'interno affacciandosi all'entrata del luogo confinato; Indiretta: comunicazione realizzata per via strumentale, ad es. con interfono, telecamera, ecc.

X = sempre obbligatorio

O = non obbligatorio ma soggetto a valutazione del personale qualificato

Le principali tecniche per garantire la respirabilità sono la ventilazione artificiale dei luoghi confinati, continua o discontinua e l'uso di respiratori isolanti abbinati ovvero non a ventilazione artificiale.

La ventilazione può essere effettuata con quattro principali modalità, non alternative fra loro:

- ventilazione per immissione di aria;
- ventilazione per aspirazione di aria;
- ventilazione per aspirazione localizzata;
- ventilazione per immissione/aspirazione.

Nel caso specifico e al fine di evitare il fluire di polveri aerodisperse o aerosol all'interno della camera di manovra, in tutte le fasi di lavoro dovrà essere attivo sul cunicolo in lavorazione un impianto di estrazione d'aria per il quale dovrà essere verificato che:

- la fonte dalla quale viene prelevata l'aria di lavaggio, ovvero la camera di manovra, sia priva di sostanze inquinanti o pericolose e pertanto saranno vietate qualsiasi attività generanti emissioni all'interno della stessa ed inoltre saranno mantenute aperte porte e lucernai.
- il calcolo della portata necessaria dovrà tenere conto non solo della concentrazione di gas/vapori aerodispersi, ma anche della presenza della fase liquida che può continuare ad evaporare nel tempo contribuendo ad alimentare i vapori presenti. Il valore della portata non dovrà comunque essere inferiore a 5 ricambi/ora (considerando il tratto di lavorazione).
- Il posizionamento dell'impianto di ventilazione deve tenere conto delle geometrie del luogo e delle potenziali sorgenti del contaminante in quanto l'aria, dopo aver lambito il fondo, viene sospinta verso l'uscita, attraversando l'ambiente confinato, che si comporta come una vera e propria tubazione di riflusso.
- Nella predisposizione del sistema di ventilazione/aspirazione, ed in particolare nella collocazione delle tubazioni e dei ventilatori, è necessario assicurare sempre una sufficiente area libera per l'accesso e l'uscita dei lavoratori.

Una considerazione particolare deve esser fatta in merito all'alimentazione elettrica del ventilatore. Infatti, nel caso della ventilazione continua, è condizione necessaria per garantire la permanenza degli addetti all'interno dello spazio confinato, garantire la continuità dell'alimentazione elettrica mediante gruppi elettrogeni di emergenza.

L'ingresso nel luogo confinato può avvenire solo dopo che il controllo strumentale abbia rilevato una percentuale di ossigeno superiore al 20% e assenza di gas tossici.

Tabella di sintesi per l'aspetto atmosfera

Ambiente confinato con*:	Possibile soluzione (considerando solo il livello di ossigeno)
percentuale di ossigeno superiore al 20% ed inferiore al 25%	Ingresso consentito
percentuale di ossigeno inferiore al 20% ma superiore al 18%	Ingresso consentito con l'uso di DPI respiratori isolanti preferibilmente di tipo non autonomo
percentuale di ossigeno inferiore al 18%	SEMPRE VIETATO L'ACCESSO. In subordine ingresso con l'uso DPI respiratori isolanti preferibilmente di tipo non autonomo
Eccezioni	
emissione continue o discontinue di gas/vapori infiammabili, esplosivi o dannosi (es. reattori)	Ingresso consentito con l'uso di DPI respiratori isolanti ed inertizzazione dell'ambiente per la riduzione della percentuale di ossigeno (comburente)
presenza di sostanze potenzialmente pericolose o non note caratterizzato da elevata estensione (rete fognaria)	Ingresso consentito con l'uso di DPI respiratori isolanti ed impiego di "campana" contro "cortocircuiti d'aria" per la ventilazione meccanica

L'atmosfera dell'ambiente di lavoro dovrà essere monitorata per conoscere l'efficienza dell'impianto di ventilazione.

Qualora il tasso di ossigeno risulti superiore al 20%, i lavoratori dovranno indossare i DPI respiratori previsti dalla valutazione dei rischi, relativa allo specifico lavoro e al luogo in cui viene svolto.

Nei casi in cui sia inevitabile l'ingresso in ambienti confinati in cui la percentuale di ossigeno risulti inferiore al 20% ma superiore al 18%, a causa della conformazione degli ambienti stessi che impedisce la loro completa bonifica o a causa di processi lavorativi in atto, i lavoratori devono essere dotati di DPI respiratori isolanti autonomi con autonomia sufficiente o non autonomi. I secondi sono da preferire

Vige il divieto di ingresso in luoghi confinati che abbiano percentuali di ossigeno inferiore a 18%, salvo per esigenze di soccorso o per l'esecuzione di attività di emergenza a tutela di terzi. In tale situazione chi accede deve essere dotato di DPI delle vie respiratorie isolanti, possibilmente di tipo non autonomo.

Nello specifico si prevede che tutti i lavoratori dovranno indossare all'interno del cunicolo una maschera pieno facciale, che consente anche la protezione degli occhi, dotata di filtro combinato A/B/P (Gas/vapori inorganici e organici e polveri) con fattore di protezione non inferiore a 200 TLV oltre ad un rilevatore monogas di O₂ dotate di allarme.

Poiché, nonostante la ventilazione, non si può escludere la formazione di una concentrazione di agenti chimici pericolosi prossima o pari al valore IDLH è necessario dotare gli operatori di un kit respiratorio di emergenza al fine di garantire loro una riserva di aria respirabile sufficiente a consentirne l'evacuazione dall'area di lavoro.

Gli autorespiratori di emergenza devono poter essere utilizzati anche in atmosfere con percentuali di ossigeno inferiori al 20%, e vanno conservati in involucri facilmente apribili, in postazioni protette

poste nelle immediate vicinanze delle zone critiche e note a tutti i lavoratori, montati e pronti per un uso immediato e sottoposti a manutenzione secondo la periodicità prevista dal costruttore, per garantirne l'efficienza in caso di necessità.

Tutti i DPI delle vie respiratorie vanno accompagnati dal manuale d'uso e manutenzione. Questo, nella parte finale, riporta uno schema nel quale indicare le manutenzioni effettuate ed il nominativo della persona competente che ha effettuato la verifica.

E' inderogabile verificare il funzionamento della apparecchiatura e compilare correttamente quanto indicato nel manuale e d'uso.

Tutti i Dispositivi di Protezione Individuale devono rispondere all'art. 76 del D.Lgs 81/08 ed alle caratteristiche costruttive prescritte dalle norme UNI EN attualmente in vigore. I criteri di scelta dei DPI per le vie respiratorie sono indicati nel DM 02/05/01.

Ciascuna Impresa dovrà prevedere la stesura di un documento di valutazione specifico per i rischi di esposizione alle polveri contenenti silice. Congiuntamente verranno inviate al CSE periodicamente le relazioni di campionamento delle polveri (frazione respirabile delle polveri totali e della silice libera cristallina eventualmente prodotta durante le attività di idrodemolizione del cls), dei gas nocivi e pericolosi (anidride carbonica, ossido di carbonio, gas nitrosi, idrogeno solforato e anidride solforosa), di misurazione del rumore e delle vibrazioni.

4.2.7.5 Rischio illuminotecnico

Al fine di ridurre tale rischio si adotteranno le seguenti misure tecniche di prevenzione:

I lavoratori che accedono nel cunicolo devono essere provvisti di idoneo mezzo di illuminazione portatile.

Tutti i luoghi di lavoro e di passaggio nel cunicolo devono essere illuminati con mezzi o impianti indipendenti dai mezzi di illuminazione individuale portatili.

I mezzi o impianti di illuminazione fissa saranno tali da garantire nei passaggi e in tutti i punti accessibili del galleria i livelli di illuminazione non inferiore a quello previsto dalla normativa vigente (DPR 320/1956).

Come previsto dall'artt. 66-69 del D.P.R. 320/56 i mezzi o impianti di illuminazione fissa devono garantire nei passaggi e in tutti i punti accessibili del sotterraneo un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux e il livello medio di illuminazione non inferiore a 50 lux nelle aree di lavorazione.

Fermo restando il minimo di illuminazione stabiliti dalle norme, trattandosi di lavori comportanti specifici pericoli, in ogni posto di lavoro nel cunicolo dovrà essere garantita anche attraverso mezzi o

impianti mobili, un livello medio di illuminazione non inferiore a 200 lux (anziché i 50 lux previsti dalla norma).

Detti minimi dovranno essere garantiti indipendentemente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale.

Per tale motivo lungo il cunicolo dovrà essere installato un impianto di illuminazione fisso mediante plafoniere neon 2x36W con passo 15-20 mt oltre a fari alogeni/led in corrispondenza delle aree di lavorazione.

La collocazione e la distribuzione delle sorgenti luminose devono assicurare comunque una conveniente uniformità di illuminazione anche in relazione alle strutture provvisoriale utilizzate nel cunicolo (trabattelli).

Quando una interruzione di energia elettrica può dar luogo a rischi supplementari, verrà assicurata la continuità del funzionamento in sicurezza degli apparecchi e dei sistemi di protezione, indipendentemente dal resto dell'impianto in caso della predetta interruzione; pertanto le lampade installate avranno anche funzionamento di emergenza mediante installazione di batteria tampone con durata minima di 30 minuti ovvero asservite a gruppo elettrogeno di emergenza.

4.2.7.6 Rischio folgorazione per luoghi conduttori ristretti

I cunicoli di lavorazione date le caratteristiche si materializzano come luoghi conduttori ristretti poiché sono delimitati da superfici conduttrici, e con dimensioni tali da limitare il movimento dell'operatore e da provocare un probabile contatto con ampie parti del corpo, diverse da mani e piedi.

Gli apparecchi portatili in dotazione ai lavoratori all'interno dei cunicoli dovranno essere alimentati a bassissima tensione, oppure essere protetti per separazione elettrica (l'apparecchio dovrà essere collegato ad un trasformatore di isolamento)

Nel primo caso il circuito SELV, cioè a bassissima tensione di sicurezza dovrà avere le seguenti peculiarità:

- tensione ≤ 50 V in alternata;
- sarà alimentato da un trasformatore di sicurezza o da altra sorgente di sicurezza equivalente come unì a batteria di accumulatori;
- non avrà alcun punto collegato a terra;
- sarà separato da altri circuiti.

Nel secondo caso la protezione per separazione elettrica manterrà separato il circuito da qualsiasi altro circuito e da terra e pertanto il collegamento avverrà attraverso un trasformatore d'isolamento conforme alla norma CEI 96-15. In alternativa si potrà alimentare il circuito separato mediante un

piccolo gruppo elettrogeno con il sistema elettrico isolato da terra; sia il trasformatore di isolamento che il trasformatore di sicurezza i quali dovranno essere posti al di fuori dei cunicoli.

Si precisa che per quanto riguarda le lampade portatili utilizzate nei luoghi conduttori ristretti è ammessa unicamente la bassissima tensione di sicurezza (SELV) ottenibile mediante l'utilizzo di un trasformatore di sicurezza 230/240 V oppure con sorgente autonoma, ad esempio una batteria di accumulatori

4.2.7.7 Procedura e attrezzature di emergenza e recupero infortunati

In caso di incidente all'interno dei cunicoli, i lavoratori potranno essere esposti a rischi gravi ed immediati. Risulta essenziale, pertanto, la predisposizione di un adeguato sistema che permetta di attivare un pronto allarme ed un immediato soccorso in emergenza. Durante tutte le fasi delle lavorazioni in ambienti sospetti di inquinamento o confinati deve essere adottata ed efficacemente attuata una procedura di lavoro che sia diretta a eliminare o, ove impossibile, ridurre al minimo i rischi propri delle attività in ambienti confinati e completata da una eventuale fase di soccorso e di coordinamento con il sistema di emergenza di servizi esterni quali 118 e Vigili del fuoco.

La procedura di emergenza avrà come obiettivo finale la messa in salvo delle persone presenti all'interno dei cunicoli e/o comunque in qualsiasi altra zona che fosse interessata dall'evento accidentale. Le misure di emergenza che si sceglieranno al fine di raggiungere l'obiettivo suddetto dovranno essere garantite durante tutta la durata dei lavori e in qualsiasi situazione.

Il piano di emergenza dovrà comunque prevedere :

- vie di esodo: durante le fasi di lavorazione saranno rese disponibili due vie di esodo alternative. Le vie di esodo ubicata in corrispondenza della camera di manovra e in corrispondenza del lucernario garantiranno il rapido intervento dei soccorsi in caso di malessere/infortunio.
- Sorveglianza dei lavori: un preposto deve essere presente in zona sicura e dalla quale sia visibile la zona di lavoro, deve mantenere contatto a vista con i lavoratori impegnati nei cunicoli, in modo di dare prontamente l'allarme in caso di emergenza e attivare le procedure di soccorso
- Comunicazione: devono essere disponibili di mezzi di comunicazione via radio tra gli operatori e il preposto, in ogni caso tutti i messaggi devono poter essere comunicati facilmente e rapidamente;
- Squadre di Emergenza: dovrà essere garantita la presenza costante all'esterno di ogni uscita di emergenza di un addetto al primo soccorso e all'emergenza che sia in stretto contatto con il lavoratore all'interno del cunicolo ovvero con il preposto.

- Attrezzature di emergenza accesso dal lucernario:
 - cassetta di pronto soccorso a valigetta contenuto a norma del DM 388 del 15/07/2003 allegato 1 ;
 - un idoneo dispositivo atto al recupero del lavoratore in caso di emergenza e/o pericolo composto da un sistema di ancoraggio (tipo treppiede in lega di alluminio EN795) con argano di recupero (EN1496).
 - Una fune di sicurezza
 - Una imbragatura con attacco sugli spallacci all'addetto di emergenza idonea per il recupero con sollevamento verticale rispondente ai requisiti UNI EN 1497:2008
 - Un autorespiratore certificato UNI EN 137 in dotazione all'addetto di emergenza, nella versione con attacco secondo operatore, collegato a un kit semimaschera di emergenza, che permette di portare soccorso ad una persona sprovvista di autorespiratore.
 - una barella tipo NRT da utilizzare durante le operazioni di sollevamento e recupero corredata da cinture di sicurezza per il contenimento del lavoratore ed avente dimensioni tali da poter essere calata facilmente all'interno del cunicolo.
 - Un dispositivo di illuminazione portatile a bassissima tensione di sicurezza (SELV) posizionato sul casco per lavori industriali in con la struttura e il sistema di ritenuta conformi ai requisiti della norma EN 12492
- Attrezzature di emergenza accesso camera di manovra:
 - cassetta di pronto soccorso a valigetta contenuto a norma del DM 388 del 15/07/2003 allegato 1 ;
 - Una imbragatura con attacco sugli spallacci all'addetto di emergenza idonea per il recupero con sollevamento verticale rispondente ai requisiti UNI EN 1497:2008
 - Un autorespiratore certificato UNI EN 137 in dotazione all'addetto di emergenza, nella versione con attacco secondo operatore, collegato a un kit semimaschera di emergenza, che permette di portare soccorso ad una persona sprovvista di autorespiratore.
 - una barella tipo Toboga da utilizzare durante le operazioni di sollevamento e recupero corredata da cinture di sicurezza per il contenimento del lavoratore ed avente dimensioni tali da poter essere calata facilmente all'interno del cunicolo.
 - Un dispositivo di illuminazione portatile a bassissima tensione di sicurezza (SELV) posizionato sul casco per lavori industriali in con la struttura e il sistema di ritenuta conformi ai requisiti della norma EN 12492
- Attrezzature di emergenza all'interno del cunicolo:
 - Un dispositivo di allarme sonoro portatile;

- Una imbragatura con attacco sugli spallacci, in dotazione ai lavoratori, per il recupero con sollevamento verticale rispondente ai requisiti UNI EN 1497:2008
- Un autorespiratore a maschera a pieno facciale in versione a sacca per utilizzo rapido in spazi ristretti, munito di bombola in acciaio da 3 litri , ubicato all'interno del cunicolo in prossimità dell'operatore per il facile raggiungimento ed evacuazione
- Un dispositivo di illuminazione portatile a bassissima tensione di sicurezza (SELV) posizionato sul casco per lavori industriali in con la struttura e il sistema di ritenuta conformi ai requisiti della norma EN 12492

Di seguito si riporta un modello organizzativo, ripreso da modelli nordamericani, che identifica i soggetti in quattro ruoli:

1. Entrant (operatore che entra nello spazio confinato)
2. Attendant (operatore che assiste dall'esterno l'operatore entrato)
3. Entry Supervisor (Responsabile)
4. Rescue-Team member (addetto al salvataggio)

A ognuno di questi soggetti sono affidati specifici compiti e responsabilità.

1. **Entrant** (operatore che entra nello spazio confinato)
 - effettua le operazioni prefissate seguendo le procedure aziendali;
 - si attiene alle istruzioni ricevute e non effettua manovre/operazioni che possano mettere in pericolo la sua o l'altrui sicurezza;
 - verifica, prima di indossarli, lo stato di conservazione e l'efficienza dei previsti DPI e delle attrezzature di lavoro;
 - segnala al Supervisor ogni anomalia o rottura o mancato funzionamento riscontrato nei DPI e nelle attrezzature di lavoro e, se del caso, chiede la loro sostituzione;
 - si mantiene in comunicazione continua con l'Attendant;
 - avvisa l'Attendant in caso di pericolo;
 - abbandona lo spazio confinato quando si sente in pericolo o a seguito di un ordine ricevuto dall'Attendant;
 - in caso di emergenza, si attiene alle disposizioni impartite dal responsabile del Rescue Team e si mette a sua disposizione per eventuali necessità.
2. **Attendant** (operatore che assiste dall'esterno l'operatore entrato)
 - verifica che solo i lavoratori autorizzati (Entrant) accedano allo spazio confinato;

- conoscendo i rischi associati con lo spazio confinato e le operazioni previste controlla che l'Entrant indossi i previsti DPI e che non effettui
- manovre/operazioni che possano mettere in pericolo la sua o l'altrui sicurezza;
- controlla costantemente che permangano le condizioni di sicurezza verificate all'inizio delle attività e impedisce l'accesso ai non autorizzati;
- non abbandona mai il suo posto e si mantiene in comunicazione continua con l'Entrant effettuando, se previsto, il continuo monitoraggio dell'atmosfera;
- se necessario, su propria iniziativa o a seguito della richiesta del Supervisor, ordina all'Entrant di abbandonare lo spazio confinato;
- se necessario, attua le manovre di Non-Entry rescue e/o richiede tempestivamente l'intervento del Rescue-Team.

3. **Supervisor** (Responsabile)

- conosce i rischi associati con le attività negli ambienti a sospetto inquinamento e confinato, le operazioni previste e i rischi specifici del luogo di lavoro;
- redige/prende visione del permesso di lavoro e, prima dell'ingresso, effettua i necessari test controllando personalmente che siano garantite le condizioni di sicurezza necessarie per l'avvio delle operazioni secondo quanto previsto - Controlla che la presenza ed efficienza delle attrezzature necessarie all'intervento;
- controlla la disponibilità/presenza del Rescue-Team;
- conduce il Pre-entry Briefing ed effettua i Test di Pre-ingresso;
- controlla che gli Entrant indossino i previsti DPI e che la squadra operativa non effettui manovre/operazioni che possano risultare pericolose;
- controlla costantemente che permangano le condizioni di sicurezza verificate all'inizio delle attività e, se del caso, adotta provvedimenti di adeguamento;
- si mantiene costantemente disponibile e in comunicazione continua con l'Attendant;
- se necessario, ordina all'Attendant di disporre l'abbandono dello spazio confinato;
- se necessario, dispone in No- Entry Rescue e/o richiede tempestivamente l'intervento del Rescue-Team;
- se necessario, chiede l'intervento degli addetti del sistema di emergenza del Servizio sanitario nazionale e dei Vigili del Fuoco – Conduce il Post-Entry briefing;

4. **Rescue-Team member** (addetto al salvataggio) deve:

- essere dichiarato in buona salute e idoneo al compito da parte del Medico Competente;

- disporre di adeguati DPI per l'intervento ed essere correttamente addestrato al loro impiego in ogni situazione;
- poter utilizzare in modo sicuro ed efficace le attrezzature di salvataggio che ha a disposizione essendo stato adeguatamente formato e addestrato. Avere ben chiari i propri compiti, il ruolo che ricopre nel Team di soccorso e le procedure di soccorso specifiche per ogni spazio confinato in cui deve operare;
- conoscere I rischi legati agli interventi di soccorso negli ambienti sospetti di inquinamento o confinati e, nello specifico, quali sono le caratteristiche dell'ambiente nel quale è chiamato, volta per volta, a operare;
- essere addestrato sulle tecniche di Basic Life Support (BLS), Basic Trauma Life Support (BTLS) e sulle manovre di assistenza rianimatoria cardiopolmonare (CRP) e Basic Life Support Defibrillation (BLS-D);
- effettuare esercitazioni pratiche sulle tecniche di salvataggio con l'utilizzo di manichini antropomorfi da ambienti che riproducono il più possibile le reali condizioni di intervento (dimensione passaggio, volume interno, ecc.).

5 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DI LAVORAZIONE E CORRISPONDENTI TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Sulla base delle considerazioni indicate ai paragrafi precedenti le fasi lavorative vengono schematizzate in fasi e sottofasi lavorative di seguito riportate nella tabella di pianificazione lavori e nell'allegato n. 1- Cronoprogramma Lavori.

La durata del cantiere, che avrà una entità presunta di lavoro pari a 3957 uomini/giorno sarà di 763 giorni consecutivi (*circa 654 giorni utili*) comprensivi di un periodo di fermo lavori pari a circa 30 giorni in cui verranno svolte le attività di collaudo statico e svuotamento delle vasche da parte dell'Ente Gestore.

Il numero massimo di lavoratori coinvolti durante le lavorazioni sarà pari a 10 unità.

Si prevede la contemporaneità all'interno del cantiere da due imprese operative ad una massimo ipotizzabile di quattro.

Ristrutturazione statica del Serbatoio S. Rocco ed
adeguamento dell'adduzione alla Centrale di Mugnano

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Allestimento cantiere logistico inferiore	1	6	6	4	24
Campo Base - sbancamenti e piste	3	17	15	3	45
Installazione cabina MT/BT	3	23	20	2	40
Campo Base - Allestimento generale	13	5	5	4	20
Compartimentazione accessi ai serbatoi acqua potabile e impianti di cantiere	18	4	3	2	6
Realizzazione dei presidi di imbocco - lato ovest	18	21	18	2	36
Montaggio impianto di depurazione	18	24	20	3	60
Rimozione lucernaio 1	23	5	4	3	12
Disgaggio manuale C1T1	27	4	4	3	12
Rimozione lucernaio 2	27	7	6	4	24
Allestimento scale su lucernai e presidi di emergenza (lato ovest)	27	38	33	2	66
Disgaggio manuale C2T2	31	4	4	3	12
Rimozione lucernaio 3	33	7	6	4	24
Disgaggio manuale C3T3	35	5	4	3	12
Rimozione lucernaio 4	39	7	6	4	24
Disgaggio manuale C4T4	39	4	4	3	12
Rimozione lucernaio 5	45	7	6	4	24
Disgaggio manuale C5	51	4	4	4	16
Idrodemolizione robotizzata C1T1	60	24	20	4	80
Idrodemolizione robotizzata C2T2	80	23	20	4	80
Idrodemolizione manuale C1T1	100	7	6	3	18
Idrodemolizione robotizzata C3T3	100	23	20	4	80
Idrodemolizione manuale C2T2	120	7	6	3	18
Idrodemolizione robotizzata C4T4	120	24	20	4	80
Idrodemolizione manuale C3T3	140	7	6	3	18
Idrodemolizione robotizzata C5	140	17	15	4	60
Idrodemolizione manuale C4T4	155	7	6	3	18
Idrodemolizione manuale C5	161	5	4	3	12
Ripristino armature C1T1	165	17	15	5	75
Ripristino armature C2T2	180	18	15	5	75
Applicazione malta proiettata C1T1	180	18	15	4	60
Ripristino armature C3T3	195	17	15	5	75
Applicazione malta proiettata C2T2	195	17	15	4	60
Ripristino armature C4T4	210	18	15	5	75
Applicazione malta proiettata C3T3	210	18	15	4	60
Ripristino armature C5	225	14	12	5	60
Applicazione malta proiettata C4T4	225	17	15	4	60
Applicazione malta proiettata C5	237	11	10	4	40
Ripristino lucernai ed installazione impiantistica cunicolo - lato ovest (1-2-3-4-5)	247	34	30	3	90
Rifacimento giunti - area ovest	247	34	30	4	120
Rimozione impianti di aggotamento e presidi - lato ovest	270	8	7	2	14
Realizzazione dei presidi di imbocco - lato est	307	4	4	3	12
Allestimento scale su lucernai e presidi di emergenza (lato est)	302	21	18	2	36
Rimozione lucernaio 6	311	5	4	3	12
Disgaggio manuale C6T6	311	7	6	4	24
Rimozione lucernaio 7	312	39	33	2	66
Disgaggio manuale C7T7	315	4	4	3	12
Rimozione lucernaio 8	317	7	6	4	24
Disgaggio manuale C8T8	319	4	4	3	12
Rimozione lucernaio 9	323	7	6	4	24
Disgaggio manuale C9T9	323	5	4	3	12
Rimozione lucernaio 10	329	7	6	4	24
Disgaggio manuale C10	335	5	4	4	16
Idrodemolizione robotizzata C6T6	345	23	20	4	80
Idrodemolizione robotizzata C7T7	365	23	20	4	80
Idrodemolizione manuale C6T6	385	6	6	3	18
Idrodemolizione robotizzata C8T8	385	23	20	4	80
Idrodemolizione manuale C7T7	405	7	6	3	18
Idrodemolizione robotizzata C9T9	405	23	20	4	80
Idrodemolizione manuale C8T8	424	7	6	3	18
Idrodemolizione robotizzata C10	425	18	15	4	60
Idrodemolizione manuale C9T9	440	7	6	3	18
Smontaggio impianto di depurazione	446	4	4	3	12
Idrodemolizione manuale C10	450	18	15	5	75
Ripristino armature C6T6	465	17	15	5	75
Ripristino armature C7T7	465	17	15	4	60
Applicazione malta proiettata C6T6	480	18	15	5	75
Applicazione malta proiettata C7T7	480	18	15	4	60
Ripristino armature C8T8	495	17	15	5	75

Ristrutturazione statica del Serbatoio S. Rocco ed
adeguamento dell'adduzione alla Centrale di Mugnano

Ripristino armature C9T9	495	17	15	4	60
Applicazione malta proiettata C8T8	510	14	12	5	60
Ripristino armature C10	510	18	15	4	60
Applicazione malta proiettata C9T9	522	12	10	4	40
Applicazione malta proiettata C10	562	35	30	3	90
Ripristino lucernai ed installazione impiantistica - lato est (6-7-8-9-10)	562	70	60	5	300
Opere elettromeccaniche ex serbatoio di compenso nella camera di manovra	562	70	60	3	180
Ripristini strutture in c.a. e finiture in camera di manovra	562	12	10	2	20
Rifacimento giunti - lato ovest	532	35	30	4	120
Smontaggio allestimento campo base	622	8	7	2	14
Rimozione impianti di aggotamento e presidi - lato est	622	12	10	3	30
Rimozione della compartimentazione accessi e impianti	622	8	7	2	14
Smontaggio allestimento cantiere inferiore	622	8	7	2	14
TOTALI UOMINI-GIORNI:			1085		3957

Di seguito, si riportano, per ogni area di lavorazione, la durata dei giorni e gli uomini impiegati per ogni fase lavorativa:

Cunicoli ad L

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Rimozione lucernai	23	5	4	3	12
Disgaggio manuale	27	7	6	4	24
Idrodemolizione robotizzata	60	24	20	4	80
Idrodemolizione manuale	100	7	6	3	18
Ripristino armature	165	17	15	5	75
Applicazione malta proiettata	180	18	15	4	60
TOTALI UOMINI-GIORNI:			66		269

Cunicoli C5 e C10

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Rimozione lucernai	323	5	4	3	12
Disgaggio manuale	335	5	4	4	16
Idrodemolizione robotizzata	425	18	15	4	60
Idrodemolizione manuale	446	4	4	3	12
Ripristino armature	510	14	12	5	60
Applicazione malta proiettata	522	12	10	4	40
TOTALI UOMINI-GIORNI:			49		200

Area

Logistica

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Allestimento cantiere logistico inferiore	1	6	6	4	24
Montaggio impianto di depurazione	18	24	20	3	60
Smontaggio impianto di depurazione	562	12	10	2	20
Smontaggio allestimento cantiere inferiore	622	8	7	2	14
TOTALI UOMINI-GIORNI:			43		118

Camera di Manovra

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Installazione cabina MT/BT	3	23	20	2	40
Compartimentazione accessi ai serbatoi acqua potabile e impianti di cantiere	18	4	3	2	6
Opere elettromeccaniche ex serbatoio di compenso nella camera di manovra	562	70	60	5	300
Ripristini strutture in c.a. e finiture in camera di manovra	562	70	60	3	180
Rimozione della compartimentazione accessi e impianti	622	8	7	2	14
TOTALI UOMINI-GIORNI:			150		540

Campo base

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Campo Base - sbancamenti e piste	3	17	15	3	45
Campo Base - Allestimento generale	13	5	5	4	20
Smontaggio allestimento campo base	622	12	10	3	30
TOTALI UOMINI-GIORNI:			30		95

Presidi di superficie

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Allestimento scale su lucernai e presidi di emergenza (lato ovest)	27	38	33	2	66
Ripristino lucernai ed installazione impiantistica cunicolo - lato ovest	247	34	30	3	90
Allestimento scale su lucernai e presidi di emergenza (lato est)	312	39	33	2	66
Ripristino lucernai ed installazione impiantistica - lato est	562	35	30	3	90
TOTALI UOMINI-GIORNI:			126		312

Presidi di imbocco

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	N. GG LAV.	N. UOMINI	TOT UOMINI
Realizzazione dei presidi di imbocco - lato ovest	18	21	18	2	36
Rimozione impianti di aggottamento e presidi - lato ovest	270	8	7	2	14
Realizzazione dei presidi di imbocco - lato est	302	21	18	2	36
Rimozione impianti di aggottamento e presidi - lato est	622	8	7	2	14
TOTALI UOMINI-GIORNI:			50		100

N.B. Si precisa che la fase di idrodemolizione manuale sarà costituita:

- *completamento dell'idrodemolizione robotizzata:*
- *verifica del D.L. finalizzata all'individuazione delle ulteriori aree da sottoporre a idrodemolizione (ritocchi per la corretta posa delle armature di reintegro)*
- *esecuzione delle idrodemolizioni manuali di ritocco*

6 ANALISI AREA DI CANTIERE

Si precisa che nel presente PSC il termine generico di “Cantiere” – per chiarezza di trattazione e per logica di interventi – verrà utilizzato distinguendolo come segue:

- **cantiere:** tutta l'estensione dell'area in cui si svolgeranno sia le attività logistiche che lavorative;
- **cantiere logistico:** l'area in cui saranno concentrati i baraccamenti, i depositi, gli impianti fissi ecc.;
- **aree di lavorazioni:** le aree nelle quali si eseguono le attività lavorative quali gli scavi, il c.a., ecc.

Di seguito si riporta l'analisi delle aree di cantiere al fine di individuare i rischi connessi all'ambiente di lavoro e fornire le necessarie misure preventive e protettive.

6.1 INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI RIFERITI ALL'AREA DI CANTIERE

Come rilevato nel corso del sopralluogo e riportato nel capitolo precedente, l'area di cantiere ricade in un'area a destinazione esclusiva del serbatoio, all'interno del territorio urbano del quartiere Miano di Napoli. La zona risulta priva di attività produttive di qualunque genere. Di seguito si riportano le caratteristiche essenziali delle aree di intervento, suddivise per le seguenti sottoaree:

- Aree esterne;
- Aree interne.

AREE ESTERNE

Sono le aree di pertinenza del serbatoio San Rocco, attualmente già perimetrate e che in corso d'opera verranno utilizzate prevalentemente per le attività logistiche e per l'allocazione dei servizi igienico-assistenziali. Le aree esterne si presentano con vegetazione spontanea e con un profilo altimetrico che dovrà essere modificato secondo quanto riportato in seguito.



Vista generale delle aree esterne del cantiere

	Descrizione	Note
--	-------------	------

Lavorazioni previste	Realizzazione della viabilità di cantiere, del campo base e allestimento di area logistica inferiore.	-
Accessibilità	<p>L'area di cantiere ricade all'interno del perimetro della zona dedicata al serbatoio San Rocco dell'Acquedotto Campano, con accesso diretto e privato da Via del Serbatoio, diramazione della strada urbana Via Raffaele Marfella.</p> <p>La porzione di area ove insiste il serbatoio non è carrabile con mezzi pesanti. Inoltre l'accessibilità alla futura area logistica è resa difficoltosa da un profilo altimetrico del terreno non idonea e per la presenza di vegetazione spontanea.</p>	<p>Interferenza con il traffico veicolare esterno, che per la natura della strada stessa (strada privata), si concretizza con una certa entità solo all'incrocio con Via Raffaele Marfella, strada a senso unico di marcia con una intensità di traffico bassa.</p> <p>L'impresa affidataria deve altresì provvedere ad individuare l'area di impronta del serbatoio ed adottare misure organizzative per evitare il transito dei mezzi al di sopra. Nel contempo, al fine di realizzare l'area logistica del cantiere, l'impresa affidataria deve provvedere ad un decespugliamento e alla realizzazione di una pista di cantiere a doppio senso di marcia, mediante risezionamento del terreno.</p>



Vista incrocio tra Via R. Marfella e Via del Serbatoio (strada privata)

<p>Possibilità di delimitazione area</p>	<p>Le aree risultano già delimitate da perimetrazioni esistenti e di caratteristiche idonee ad impedire l'accesso di personale non autorizzato. L'area stessa è dotata di cancello metallico manuale per il controllo e la gestione degli accessi.</p>	<p>Resta comunque obbligo dell'impresa affidataria di integrare la recinzione di cantiere al fine di delimitare correttamente le aree interne, come indicato nel presente documento.</p>
--	--	--



Vista cancello di accesso all'area di cantiere

<p>Possibilità di movimentazione carichi</p>	<p>Gli spazi consentono la movimentazione dei carichi necessari alla realizzazione del campo base.</p>	<p>E' onere dell'impresa affidataria redigere una planimetria di dettaglio dell'area, anche al fine di verificare ingombri e passaggi dei mezzi.</p>
<p>Possibilità di alimentazione</p>	<p>E' presente sull'area un punto di erogazione dell'energia elettrica (cabina di trasformazione MT), ove derivare un impianto elettrico di cantiere per baraccamenti, ecc. Non è presente fognatura; per lo smaltimento delle acque reflue (servizi igienici) è presente la fossa Imhoff del centro logistico dell'Acquedotto Campano.</p>	<p>L'impresa affidataria dovrà indicare nel layout di dettaglio del cantiere il tracciato dell'impianto elettrico di cantiere, e provvedere alla protezione dei cavi dal passaggio dei mezzi di cantiere e non. L'impianto elettrico di cantiere deve essere sempre dotato a monte di un quadro generale di tipo ASC, conforme alla UNI EN 60439-4. Per quanto riguarda lo scarico delle acque reflue è necessario prevedere l'allaccio alla fossa Imhoff del centro logistico Acquedotto Campano.</p>
<p>Possibilità di approvvigionamento materiali e macchinari</p>	<p>L'approvvigionamento dei materiali e dei macchinari</p>	<p>L'impresa affidataria dei lavori deve tenere conto della larghezza della strada esistente al fine di delineare</p>

	<p>può avvenire dall'accesso dell'area.</p> <p>La strada esistente consente il transito in un unico senso di marcia (larghezza <3,5 mt). Inoltre tale strada è dotata di cunetta laterale per lo scolo delle acque meteoriche.</p>	<p>un percorso a senso unico alternato dei mezzi.</p> <p>In fase di progetto è stato previsto un basso utilizzo della viabilità esistente ad opera di mezzi di cantiere, pertanto si ritiene che sia sufficiente una organizzazione della gestione mediante movieri.</p> <p>La pista di cantiere di nuova realizzazione deve essere realizzata al fine di garantire la circolazione in doppio senso di marcia (> 5 mt).</p>
--	---	--



Vista strada di accesso al piazzale inferiore

<p>Presenza di prodotti pericolosi</p>	<p>Non si ha evidenza della presenza di prodotti pericolosi in loco.</p>	<p>Tenere conto di quelli eventualmente prodotti dalle lavorazioni.</p>
<p>Possibilità di interferenze e protezione terzi</p>	<p>All'interno dell'area, durante l'esecuzione dei lavori in oggetto, non verranno svolte altre operazioni. Anche le attività del personale dell'Acquedotto Campano,</p>	<p>L'impresa affidataria e il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori devono provvedere a definire il coordinamento con l'ente gestore.</p>

	<p>possono essere svolte prevalentemente dagli uffici adiacente all'area.</p> <p>Ad ogni modo è possibile, seppur limitatamente la presenza di personale dell'ente gestore.</p>	
Presenza di ordigni bellici	<p>Benché l'area sia antropizzata e interessata nel dopoguerra dagli scavi per la realizzazione del serbatoio stesso, esistono zone marginali ove non è possibile escludere la presenza di ordigni bellici.</p>	<p>Eseguire la BOB sulle aree limitrofe al serbatoio, ove insiste la pista di cantiere e le aree logistiche.</p>

AREE INTERNE

Sono le aree interne al serbatoio oggetto dei lavori. Il corpo di fabbrica è articolato su due livelli:

- Piano terra, a quota del piazzale esterno, ove è collocato il corridoio centrale, le scale discendenti per accedere al livello inferiore – camera di manovra (piano di accesso ai cunicoli) e le scale ascendenti per accedere alle vasche;



- Piano inferiore, a quota -3,00, ove è possibile accedere ai cunicoli perimetrali delle vasche.



Il serbatoio è composto da n° 4 vasche per lato, disposte simmetricamente rispetto al corridoio centrale. Le vasche sono separate una dall'altra tramite cunicoli di larghezza circa 70 cm, aventi lunghezza:

- Circa 64 metri quelli trasversali, in numero di 5 per ogni lato;
- Circa 123 metri quelli longitudinali, in numero di 1 per ogni lato.

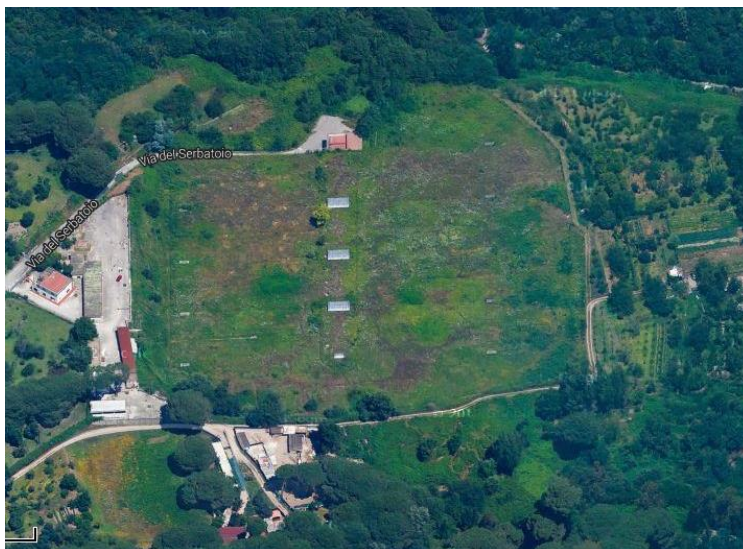


I cunicoli si presentano in forte stato di degrado dello strato centimetrico denominato “copriferro”, con distacco del calcestruzzo e barre d’armatura a vista (a volte completamente distaccate). In alcuni tratti, come evidenziato negli elaborati progettuali tali dissesti sono visibili anche sulla soletta di copertura. La larghezza è pari a 70 cm circa.

	Descrizione	Note
Lavorazioni previste	Risanamento delle pareti dei cunicoli; opere elettromeccaniche ex serbatoio; ripristini strutture e finiture in camera di manovra.	I cunicoli sono ambienti ristretti e confinati, con materiale pericolante sia sulle pareti che sulla soletta di copertura. Nessuna nota per la camera di manovra.
Accessibilità	I cunicoli oggetto dell'intervento, sono accessibili allo stato attuale solamente dall'ingresso al serbatoio collocato sul piazzale esterno. Da tale ingresso si accede al corridoio centrale e da questo mediante scale in metallo al piano di accesso dei cunicoli. I primi cunicoli, ovvero quelli	Per una regolare esecuzione dei lavori, anche al fine di garantire una corretta attuazione delle procedure di emergenza e recupero, l'impresa affidataria deve provvedere all'apertura temporanea dei lucernai presenti in copertura. Una volta aperti si deve provvedere all'installazione di scale in acciaio alla marinara ammorsate alle strutture esistenti. Tali scale sono temporanee e al termine dei lavori

adiacenti all'ingresso al serbatoio, hanno gli accessi difficoltosi a causa della presenza di tubazioni di adduzione/distribuzione dell'acqua che ne ostruiscono parzialmente i passaggi; gli altri cunicoli, invece, sono accessibili mediante scale in metallo le cui pedate risultano strette.

devono essere rimosse per il ripristino dei lucernai. Inoltre per i cunicoli adiacenti all'ingresso, l'impresa affidataria deve provvedere all'installazione di opere provvisoriale per lo scavalco delle tubazioni esistenti. L'impresa dovrà provvedere altresì alla segnalazione della ripidità della scala.



Accesso al serbatoio



Corridoio centrale e scale di accesso al piano cunicoli



Primi cunicoli – tubazioni che ostruiscono l'accesso ai cunicoli adiacenti l'ingresso al serbatoio



Atri cunicoli – accessi diretti ai cunicoli senza ostacoli mediante scale metalliche



Vista di un lucernaio

<p>Possibilità di delimitazione area</p>	<p>L'ambiente di lavoro è interamente indoor, pertanto di fatto confinato da pareti e solai.</p>	<p>E' necessario che l'impresa affidataria tenga a debita considerazione l'apertura dei lucernai come sopra menzionato e il conseguente rischio di caduta dall'alto, il quale deve essere prevenuto mediante installazione di parapetto in metallo intorno al foro.</p>
<p>Possibilità di movimentazione carichi</p>	<p>I cunicoli hanno una larghezza massima di 70 cm, pertanto la movimentazione dei carichi è estremamente difficoltosa.</p>	<p>L'impresa affidataria, al fine di garantire una regolare e sicura movimentazione dei carichi necessari per la realizzazione delle opere previste, deve utilizzare i lucernai per il calo in basso del materiale e una movimentazione manuale dei carichi all'interno dei cunicoli (argano a bandiera, montato su apposita struttura a tubo-giunti). E' necessario organizzare le lavorazioni con un quantitativo di materiale</p>

		strettamente necessario alle lavorazioni in corso.
--	--	--



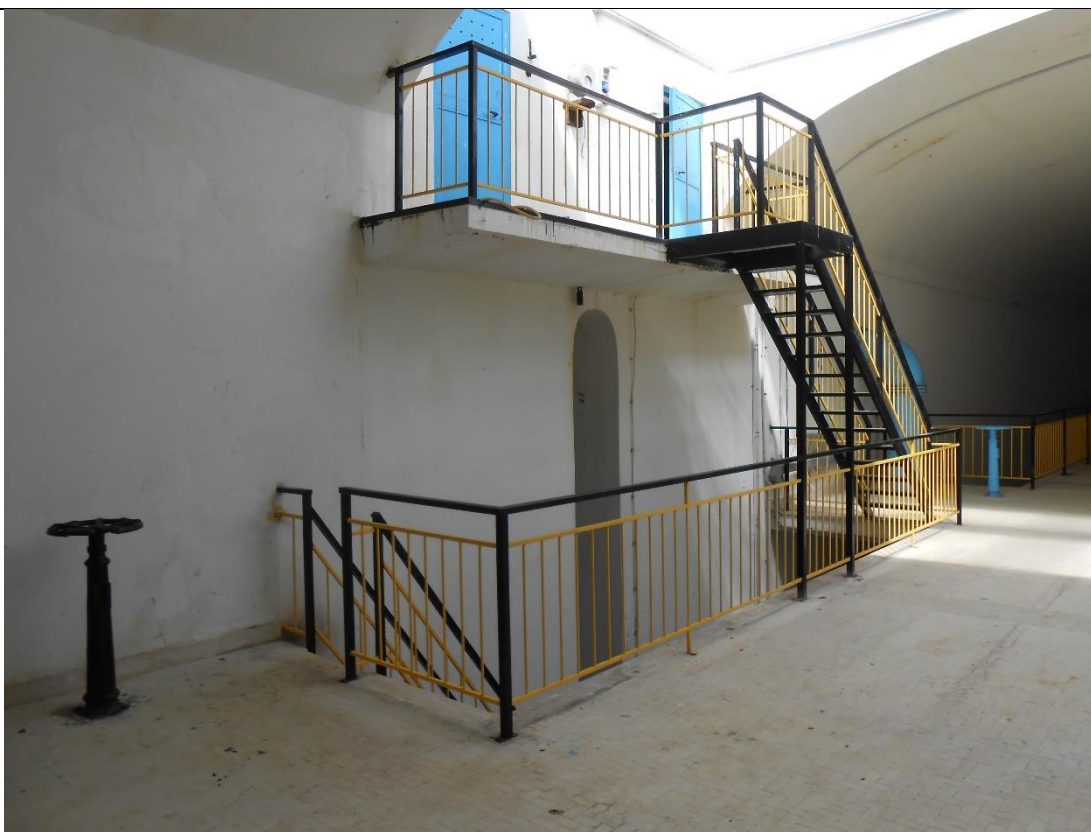
Vista interna di un cunicolo

Possibilità di alimentazione	E' presente sull'area un punto di erogazione dell'energia elettrica, ove derivare un impianto elettrico di cantiere per le aree di lavoro.	Si rammenta che le lavorazioni avvengono in ambienti umidi e di ridotte dimensioni, pertanto possono essere definiti "ambienti conduttori ristretti".
Possibilità di approvvigionamento materiali e macchinari	L'area non consente di avere spazi per la movimentazione dei mezzi necessari.	L'impresa deve provvedere all'apertura dei lucernai per realizzare un sistema di calo in basso/tiro in alto dei materiali e attrezzature da impiegare.
Presenza di prodotti pericolosi	L'ambiente è caratterizzato dalle esalazioni di cloro, utilizzato per la disinfezione dell'acqua, proveniente dalle vasche del serbatoio. I cunicoli sono scarsamente arieggiati.	Tenere conto dei prodotti derivanti dalle lavorazioni, in particolar modo per quanto riguarda le operazioni di disaggio (polveri), idrodemolizione (acqua nebulizzata), applicazione di malte, in concomitanza alla tipologia di "ambiente confinato".

		Prevedere comunque l'aerazione dei locali.
Possibilità di interferenze e protezione terzi	<p>Nel cantiere vengono svolte lavorazioni con produzione di materiale fine, la cui diffusione non è compatibile con la presenza di serbatoi contenenti acqua destinata al consumo umano.</p> <p>Inoltre, come già anticipato, lo stato di conservazione del conglomerato cementizio e delle barre d'armatura presenta fenomeni di degrado dello strato superficiale con caduta del calcestruzzo anche solo al contatto e barre d'armatura sporgenti.</p>	<p>L'impresa affidataria dei lavori deve provvedere, prima di dare inizio alle lavorazioni, alla segregazione delle porte di accesso ai serbatoi, mediante teli in pvc a tutta altezza, tali da rivestire le scale di accesso.</p> <p>Prima di procedere a qualunque lavorazione, l'impresa affidataria deve procedere alla messa in sicurezza dei cunicoli rimuovendo manualmente tutti gli elementi in stato precario di equilibrio (disgaggio manuale).</p>



Evidenza dello stato di degrado delle pareti e della copertura



Vista degli accessi alle vasche, da proteggere con teli in pvc per evitare la diffusione di materiale fino

Sulla base di quanto individuato nelle analisi precedenti vengono di seguito elencati i rischi, suddividendo quelli che sono indotti dall'ambiente al cantiere da quelli che il cantiere stesso induce all'ambiente circostante.

RISCHI INDOTTI DALL'AMBIENTE DI LAVORO AL CANTIERE		
Pericolo	Rischi	Descrizione
Strade	Incidenti	La presenza di strade limitrofe e perimetrali all'area di cantiere, comporta la promiscuità tra mezzi civili e di cantiere, anche se la viabilità è a basso flusso (Via Raffaele Marfella). Tali rischi sono maggiori nelle aree di intersezione tra Via del Serbatoio e Via Raffaele Marfella.
		Valutazione: Tale rischio è concreto e si verifica per tutta la durata del cantiere; è in grado di procurare danni gravi e gravissimi. La probabilità di accadimento è aumentata dalla

		scarsa percezione da parte dei non addetti ai lavori. Per tali motivi è da considerarsi NOTEVOLE. Il rischio è riducibile al minimo adottando una corretta organizzazione del cantiere e installando misure preventive atte a segnalare la presenza di pericolo.
Manufatto esistente – pareti e soletta cunicoli	Distacco di materiale degradato, caduta di materiale dall'alto	Lo stato di degrado delle pareti e della soletta di copertura dei cunicoli di ispezione possono generare, anche spontaneamente (peso proprio) la caduta di materiale dall'alto.
		Valutazione: Tale rischio per lo stato di conservazione del copriferro è da considerarsi ELEVATO. Il rischio è eliminabile tramite l'adozione di opportune misure di protezione collettiva.
Manufatto esistente – copertura serbatoio	Cedimento strutturale delle volte di copertura	La copertura del serbatoio, realizzata con solaio a voltine, non è progettato per resistere alle sollecitazioni di mezzi pesanti in transito.
		Valutazione: Tale rischio è eliminabile tramite l'adozione di opportune misure organizzative e di prevenzione.
Tubazioni al piano di accesso cunicoli	Accessi difficoltosi Posture incongrue per presenza di ostacoli	La presenza di tubazioni orizzontali al piano di accesso dei cunicoli rende difficoltoso l'accesso ai cunicoli est e ovest vicini all'ingresso al serbatoio.
		Valutazione: Tale rischio è eliminabile tramite l'adozione di opportune misure organizzative.
Scale di accesso ripide	Scivolamenti, cadute	Le scale per l'accesso ai cunicoli sono ripide.
		Valutazione: Tale rischio è riducibile tramite l'adozione di opportune misure preventive.
Ambienti ristretti	Elettrocuzione	I cunicoli oggetto delle lavorazioni sono ambienti con ridotte dimensioni e particolarmente umidi, ove sulle pareti sono presenti elementi conduttori come le barre d'armatura, pertanto si sensi della CEI 64-8 sezione 706 è definito "ambiente ristretto", con particolari precauzione nell'uso dell'attrezzatura ad alimentazione elettrica.

		Valutazione: Il rischio può essere eliminato adottando misure di tipo preventivo.
Ambiente confinato	Difficoltà emergenza	L'ambiente di lavoro composto dai cunicoli di ispezione, considerata la lunghezza degli stessi, le dimensioni trasversali ridotte e gli accessi difficoltosi è da definirsi "ambiente confinato" ai sensi del DPR 177/2011. Il rischio prevalente nella fattispecie è legato alla gestione delle emergenze e al recupero di persona infortunata/colta da malore all'interno del cunicolo. Valutazione: Il rischio è ridotto al minimo grazie all'adozione di opportune misure di organizzazione.
Ordigni bellici	Esplosione ordigni bellici nelle operazioni di scavi	La presenza di ordigni bellici inesplosi è possibile sull'area di intervento logistico, ove sono previsti sbancamenti dello strato superficiale in terra. Valutazione: Il rischio può essere eliminato eseguendo una preventiva bonifica delle aree soggette.
Impianti in funzione	Interferenza con impianti in funzione. Acqua nelle vasche del serbatoio	La committenza ha necessità di mantenere in funzione l'impianto oggetto dell'intervento per tutta la durata dei lavori. Valutazione: Tale rischio è eliminabile grazie a misure organizzative del cantiere.

VALUTAZIONE DEI RISCHI INDOTTI DALL'AMBIENTE DI LAVORO AL CANTIERE			
Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Incidenti	Possibile	Significativo	Notevole
Distacco di materiale degradato, caduta di materiale dall'alto	Probabile	Significativo	Elevato
Cedimento strutturale delle volte di copertura	Possibile	Grave	Notevole
Accessi difficoltosi Posture incongrue per presenza di ostacoli	Molto probabile	Modesto	Notevole

Scivolamenti, cadute	Possibile	Modesto	Accettabile
Elettrocuzione	Possibile	Significativo	Notevole
Difficoltà emergenza Asfissia	Probabile	Significativo	Elevato
Esplosione ordigni bellici nelle operazioni di scavi	Possibile	Significativo	Notevole
Interferenza con impianti in funzione. Acqua nelle vasche del serbatoio	Probabile	Significativo	Elevato

RISCHI INDOTTI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

Pericolo	Rischi	Descrizione
Strade	Incidenti	La presenza di strade limitrofe e perimetrali all'area di cantiere, comporta la promiscuità tra mezzi civili e di cantiere, anche se la viabilità è a basso flusso (Via Raffaele Marfella). Tali rischi sono maggiori nelle aree di intersezione tra Via del Serbatoio e Via Raffaele Marfella.
		Valutazione: Tale rischio è concreto e si verifica per tutta la durata del cantiere; è in grado di procurare danni gravi e gravissimi. La probabilità di accadimento è aumentata dalla scarsa percezione da parte dei non addetti ai lavori. Per tali motivi è da considerarsi NOTEVOLE. Il rischio è riducibile al minimo adottando una corretta organizzazione del cantiere e installando misure preventive atte a segnalare la presenza di pericolo.
Cantiere	Interferenza con personale terzo	La presenza di persone terze estranee al cantiere (Acquedotto Campano) è possibile, anche se raro.
		Valutazione: La presenza di personale estraneo al cantiere espone questi ultimi a rischi generici di entità NOTEVOLE. Tale rischio deve essere ridotto al minimo adottando una corretta organizzazione e gestione del cantiere, nonché attraverso misure di coordinamento puntuali.

Demolizioni	Polveri	Le fasi lavorative previste in progetto determinano la produzione di materiale fine che si può diffondere nell'ambiente di lavoro ed in particolare nelle vasche contenenti acqua destinata al consumo umano.
		Valutazione: Tale rischio di ELEVATA entità a causa della grande produzione di polvere nelle demolizioni è eliminabile grazie all'adozione di misure di protezione collettiva.
Idrodemolizione Acqua di lavorazione	Inquinamento ambientale	Le fasi di lavoro che prevedono l'idrodemolizione producono grandi quantitativi di acqua di lavorazione contenente detriti in forma fine e disciolta.
		Valutazione: Tale rischio di entità NOTEVOLE è eliminabile grazie all'adozione di misure di prevenzione.

VALUTAZIONE DEI RISCHI INDOTTI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE			
Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Incidenti	Possibile	Significativo	Notevole
Interferenza con personale terzo	Possibile	Grave	Notevole
Polveri	Probabile	Significativo	Elevato
Inquinamento ambientale	Possibile	Significativo	Notevole

6.2 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, LE PROCEDURE, LE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE CON RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE

In base ai rischi precedentemente individuati vengono fornite di seguito le misure preventive e protettive da adottarsi al fine di eliminarli e ove possibile ridurli al minimo.

6.2.1 Rischio di incidenti

Tali rischi, sulla base di quanto precedentemente individuato, sono concreti nella zona di intersezione tra Via del Serbatoio e Via Raffaele Marfella.

6.2.1.1 *Modalità di circolazione dei mezzi su strada pubblica*

In generale le interferenze delle attività di cantiere con la circolazione stradale sono soprattutto quelle correlate al transito degli autocarri, per gli approvvigionamenti e l'allontanamento dei materiali di risulta dal cantiere, lungo le strade di accesso al cantiere.

È prevista, infatti, una sensibile attività di approvvigionamento dei materiali oltre alla produzione di materiali di risulta provenienti dalle fasi di demolizione delle parti ammalorate da inviare presso discariche autorizzate, fatta eccezione per il materiale contenuto nell'acqua di lavorazione (idrodemolizione).

E' inevitabile che tali attività generino un impatto al traffico veicolare.

Al fine di ridurre al minimo i rischi correlati (incidenti), l'impresa affidataria dovrà provvedere all'installazione e a mantenere per tutta la durata dei lavori della segnaletica di pericolo e avviso per entrambi i sensi di marcia, nell'incrocio sopra menzionato;



Durante le fasi di fornitura in cantiere, attraverso trasporti eccezionali, dei mezzi d'opera, delle apparecchiature e del piping verrà comunque prescritto che un lavoratore a terra provvisto di gilet ad alta visibilità, dirigerà il traffico veicolare e degli autocarri, con segnalatore manuale, anche nei casi in cui non vi sia un effettivo intralcio della carreggiata (normale immissione).

6.2.2 **Distacco di materiale degradato, caduta di materiale dall'alto**

Tale rischio è presente all'interno di ogni cunicolo di ispezione , in quanto lo stato di degrado del copriferro, in alcuni punti, è di notevole entità.

Al fine di eliminare tale rischio, l'impresa affidataria dei lavori deve programmare le proprie attività dando priorità a quelle di seguito elencate:

- Pulizia del fondo/camminamento dal materiale detritico presente, generato da operazioni pregresse di ispezione dello stato superficiale e da distacco naturale; tale operazione consentirà di avere un camminamento di fondo idoneo per l'allocazione dell'opera provvisoria necessaria per le operazioni di demolizione;
- Disgaggio manuale dello strato superficiale ammalorato e contemporaneo allontanamento del materiale.

6.2.3 **Cedimento volte di copertura**

Il serbatoio oggetto dell'intervento è realizzato con un struttura portante in cemento armato la cui copertura è composta da volte e non è progettata per resistere al carico trasmesso da mezzi pesanti in transito (D. Min. LL.PP. 4 maggio 1990 - carico isolato da 1 t con impronta quadrata di lato 0,7 m) Per tale motivo, al fine di eliminare il rischio connesso di crolli e cedimenti strutturali, ed essendo comunque necessario eseguire lavorazioni lungo la copertura (installazione lucernai e verifiche lungo le giunzioni di volta tra i serbatoi), l'impresa affidataria provvederà ad individuare la fascia di sicurezza di copertura in corrispondenza delle pareti verticali dei cunicoli che verrà segnalata con picchetti verticali e lungo la quale potrà essere consentito il passaggio di mezzi operativi di cantiere con portata comunque inferiore alle 4.5t.

6.2.4 **Accessi difficoltosi - Posture incongrue per presenza di ostacoli**

Come evidenziato l'accesso ai due cunicoli più vicini, in termini geometrici, all'ingresso al serbatoio presentano un accesso reso difficoltoso dalla presenza di tubazioni longitudinali che di fatto obbligano ad operazioni di scavalco o sottopasso con assunzione di posture incongrue.

Poiché, sulla base di quanto previsto in progetto, è necessario garantire un corretto e sicuro accesso alle aree di lavoro, l'impresa affidataria prima di dare inizio alle lavorazioni deve installare un'opera provvisoria adeguata per le operazioni di scavalco.



6.2.5 Scivolamenti, cadute

Le scale per l'accesso al piano inferiore del serbatoio hanno una struttura tipo alzate e pedate che possono comportare rischio di scivolamenti e cadute, benché siano presenti corrimano su entrambi i lati. Poiché non è possibile modificare la natura dei luoghi tale rischio rimane presente per tutta la durata dei lavori. L'impresa affidataria deve adottare le seguenti misure al fine di ridurre i rischi:

- Informazione a tutto il personale, compreso quello delle imprese esecutrici eventualmente presenti;
- Installare segnaletica di avviso su ogni scala presente, come da immagine di seguito riportata.



6.2.6 Ambiente ristretto

L'ambiente di lavoro costituito dai cunicoli, per la sua conformazione geometrica e dei materiali conduttori presenti (barre d'armatura) e in considerazione di una rilevante presenza di umidità è da definirsi ai sensi della CEI 64-8 sezione 706 un "ambiente ristretto". Questa associazione comporta una serie di obblighi per l'impresa affidataria ed esecutrici quali:

- Gli apparecchi elettrici portatili utilizzati nei luoghi conduttori ristretti devono essere:
 - Alimentati a bassissima tensione elettrica (SELV);

- Protetti per separazione elettrica cioè un apparecchio deve essere collegato ad un trasformatore di isolamento;
- Le attrezzature portatili devono essere a doppio isolamento;
- Le lampade di illuminazione portatili devono essere SELV.

6.2.7 Ambiente confinato

Per le motivazioni già espresse in precedenza l'ambiente di lavoro composto dai cunicoli di ispezione è da ritenersi "ambiente confinato" ai sensi del DPR 177/2011. Questa associazione comporta una serie di obblighi derivanti dalla legge stessa quali ad esempio:

- Il lavoro deve essere eseguito da impresa con forza lavoro (componenti squadra operativa) non inferiore al 30% con esperienza almeno triennale relativa a lavori in ambienti sospetti di inquinamento;
- Attività di informazione e formazione a tutto il personale, compreso il Datore di Lavoro se operativo, specifica degli ambienti confinati;
- Avvenuto addestramento di tutto il personale impiegato per le attività in ambienti confinati;
- Il preposto ai lavori deve avere esperienza triennale.

In particolare dell'ambiente confinato, a parte i rischi provenienti o indotti dalle lavorazioni svolte, ciò che viene messo in evidenza sono:

- il recupero di personale infortunato o colto da malore;
- carenza di ossigeno.

Per tale motivo si prescrive all'impresa affidataria dei lavori:

- la realizzazione di un'area logistica in superficie in corrispondenza dei lucernai con tutti i presidi di sicurezza necessari per il recupero di una persona infortunata/colta da malore, composti almeno da una **barella tipo NRT "Neil Robertson Type"** realizzata con stecche semirigide e cotone munita di punti di ancoraggio per moschettoni, un **treppiede con carrucola manuale e DPI specifici per ambiente confinato** in dotazione alla squadra di emergenza (1 operatore di superficie per ogni cunicolo in lavorazione) e del supervisore (1 per tutto il cantiere), come meglio specificato nella sezione emergenze di cantiere;
- i DPI previsti nel presidio di superficie sono, per il supervisore apparecchio ricetrasmittente, giaccone impermeabile imbottito per la protezione dalle intemperie, elmetto di protezione UNI EN 397, scarpa a norma UNI EN ISO 20345 antistatica, occhiale EN 166 ed EN 170, facciale filtrante per particelle solide con valvola protezione FFP1, cuffie antirumore passive, misuratore multiplo di gas omologato ATEX II 2G Ex iad IIC T4, per l'addetto alle emergenze

apparecchio ricetrasmittente, guanti contro le aggressioni chimiche, tuta da lavoro monouso per la protezione dell'epidermide, imbracatura conforme alla norma UNI-EN 361, scarpa a norma UNI EN ISO 20345 antistatica, elmetto di protezione UNI EN 397, lampada individuale stagna a batteria, maschera a pieno facciale con schermo in policarbonato, filtro per maschera in ABS dotato di attacco filettato per gas organici, inorganici e polveri, autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto a norma UNI EN 137, bombole di ricambio per autorespiratori ad aria compressa, rilevatore portatile per la segnalazione di presenza di gas.



- la realizzazione, in superficie nella medesima area logistica, di un impianto di estrazione/ventilazione con tubazione flessibile di lunghezza adeguata.



- La realizzazione di un'area logistica all'imbocco di ogni cunicolo, al fine di garantire la possibilità di recupero sempre da ogni direzione, allestita con DPI specifici per ambiente confinato a disposizione della squadra di emergenza (1 operatore per ogni cunicolo il quale avrà a disposizione apparecchio ricetrasmittente, guanti contro le aggressioni chimiche, tuta da lavoro monouso per la protezione dell'epidermide, imbracatura conforme alla norma UNI-EN 361, scarpa a norma UNI EN ISO 20345 antistatica, elmetto di protezione UNI EN 397, lampada individuale stagna a batteria, maschera a pieno facciale con schermo in policarbonato, filtro per maschera in ABS dotato di attacco filettato per gas organici, inorganici e polveri, autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto a norma UNI EN 137, bombole di ricambio per autorespiratori ad aria compressa, rilevatore portatile per la segnalazione di presenza di gas).

6.2.8 **Ordigni bellici inesplosi**

In tale progetto, in base all'analisi dei rischi presenti, nonostante l'area sia urbanizzata e sia stata soggetta ad attività di scavo postbellica per la stessa realizzazione, in via cautelativa stante l'esistenza di fasce incontaminate lungo il perimetro dell'area di cantiere, si è valutato necessaria la bonifica superficiale delle aree di intervento ove sono previste opere di scavo.

6.2.9 **Interferenze con impianto in funzione**

Il serbatoio oggetto dell'intervento rimarrà in funzione per tutta la durata dei lavori. Ciò comporta la presenza di acqua nelle vasche e nelle tubazioni di distribuzione.

Al fine di eliminare i rischi connessi a tale interferenza le lavorazioni sono state programmate in maniera tale da svolgersi, rispetto al corridoio centrale, prima nei cunicoli a Ovest dello stesso e solo al completamento su quelli ad Est.

Tale organizzazione consente di mantenere in funzione l'impianto con le seguenti restrizioni:

- Durante i lavori sui corridoi lato Ovest del cunicolo centrale verranno svuotate le vasche lato Ovest e chiuse le condotte pertinenti; in tale fase, perciò, rimarrà funzionante tutto l'impianto lato Est.
- Durante i lavori sui corridoi lato Est del cunicolo centrale verranno svuotate le vasche lato Est e chiuse le condotte pertinenti; in tale fase, perciò, rimarrà funzionante tutto l'impianto lato Ovest.

6.2.10 **Rischio interferenza con personale terzo**

Come detto alcune aree del cantiere possono essere soggette alla presente, seppur saltuaria, di personale esterno al cantiere.

Per quanto attiene l'interferenza con l'Ente Gestore, è chiaro che per la programmazione e l'effettiva attuazione degli interventi previsti in progetto è necessario comunque concertarsi con i responsabili della gestione dell'acquedotto prevedendo riunioni periodiche di coordinamento atte a definire modalità e tempistiche di accesso. Sono previste in fase di progetto 2 riunioni l'anno tra i responsabili dell'Ente Gestore e quello dell'impresa affidataria e riunioni integrative per l'accesso di nuove imprese.

L'esigenza di coordinamento reciproco delle attività di cantiere con quelle di gestione dell'acquedotto, è richiesta in ordine all'esigenza di dover eseguire interventi nei medesimi manufatti di esercizio dell'acquedotto e che inoltre parte dei manufatti di controllo e monitoraggio ricadranno in aree di cantiere, ovvero che per esigenze di collaudo e avvio all'esercizio delle opere

in progetto sarà necessario programmare temporanee uscite di servizio di alcune sezioni dei manufatti.

Per consentire il transito e l'accesso almeno pedonale al personale di servizio dell'Acquedotto Campano sarà pertanto necessario approntare in tutte le aree di proprietà dell'Acquedotto occupate temporaneamente dal cantiere percorsi protetti che realizzino una separazione fisica con le aree operative del cantiere. Inoltre sarà necessario predisporre la presenza continua di preposti di cantiere che dovranno condurre il personale in questione lungo la viabilità predisposta, fino agli accessi a loro adibiti, e affiancare il personale dell'Acquedotto durante l'intera presenza nelle aree di cantiere.

Sebbene le attività di esercizio dell'acquedotto siano saltuarie e, comunque, prevedibilmente rade, le aree impegnate dagli interventi dovranno essere idoneamente segnalate e ogni accesso nelle aree di cantiere deve essere concertato e autorizzato e, in caso affermativo, avvenire sotto la sorveglianza dei responsabili di cantiere dell'impresa esecutrice, previo interruzione momentanea delle lavorazioni in atto.

Le esigenze di servizio dell'acquedotto sono, in ogni caso e in linea generale, da considerarsi come prioritarie rispetto alle esigenze di cantiere.

6.2.11 Rischio polveri

Durante le operazioni di disaggio manuale e di idrodemolizione la produzione di polveri può essere anche di notevole intensità, con diffusione anche nei locali non direttamente coinvolti dalla lavorazione, come ad esempio il corridoio centrale.

Come evidenziato nel corridoio centrale sono presenti gli accessi alle vasche del serbatoio, alcune delle quali rimarranno in funzione durante le lavorazioni; si segnala pertanto la possibilità che le polveri provenienti dalle lavorazioni si diffondano all'interno di altri ambienti creando notevoli pericoli notevoli.

Si prescrive quindi all'impresa affidataria di provvedere alla compartimentazione degli accessi alle vasche mediante teli in pvc da soffitto a pavimento in modo da delimitare la zona di lavorazione e confinarla dalle altre. Sarà necessario altresì fissare il telo in modo da assicurare l'entrata e l'uscita dell'aria erogata dal ventolino durante il funzionamento dello stesso.



6.2.12 Inquinamento ambientale

Durante le attività di idrodemolizione, le acque provenienti dai cunicoli, ricche di particolato solido dovuto al cls rimosso, potranno essere rilasciate al recettore (corpo idrico superficiale) solo previo trattamento depurativo.

Le acque provenienti dalle lavorazioni, la cui portata e concentrazione in SST sarà direttamente connessa con il ciclo produttivo, dovranno essere convogliate in una vasca di laminazione dalla quale verranno inviate ad un impianto di chiari-flocculazione.

La chiarificazione di tali acque è ottenuta con elevati rendimenti mediante la flocculazione delle particelle solide sospese per mezzo di appositi prodotti chimici (polielettroliti) con separazione all'interno di chiarificatori a flusso verticale.

Le acque saranno quindi immesse nel sistema chiarificatore nel quale si ottiene la separazione dell'acqua dal fango flocculato il quale, precipitato sul fondo del sedimentatore, verrà periodicamente scaricato attraverso valvole, mentre l'acqua chiarificata che sfiora in una apposita canalina, verrà convogliata allo scarico previo eventuale ulteriore trattamento di filtrazione terziaria su sabbia e/o carboni attivi.

Dovrà essere prevista anche la neutralizzazione dell'acqua mediante l'aggiunta di Acido Cloridrico (o CO₂) il cui dosaggio dovrà essere controllato mediante apposito PH metro.

Il fango scaricato dal chiarificatore dovrà essere inviato ad un serbatoio di accumulo ed eventualmente trattato in una nastropressa per ridurne il contenuto in acqua. Successivamente dovrà essere inviato a smaltimento presso siti autorizzati.

La progettazione, realizzazione , nonché gestione di tale impianto sarà onere a carico dell'Impresa che dovrà procedere anche alle relative autorizzazioni allo scarico presso l'Ente Competente del corpo idrico recettore.

7 ANALISI DELL'ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

In questo paragrafo verrà analizzata l'organizzazione del cantiere, con particolare riferimento a:

- La delimitazione dell'area di cantiere;
- Gli accessi al cantiere e viabilità principale;
- L'organizzazione dell'area logistica;
- Le principali aree da destinarsi allo stoccaggio dei materiali;
- Gli impianti di cantiere;
- Le misure di coordinamento relative all'organizzazione di cantiere, di carattere generale;
- L'organizzazione tra le imprese;
- Riconoscimento del personale e dei mezzi di cantiere.

In via generale il cantiere in oggetto sarà caratterizzato da un'organizzazione dipendente dallo stato di avanzamento dei lavori, con una progressiva occupazione delle aree ove saranno realizzate le opere previste.

In particolare in tale fase progettuale, anche in ragione delle lavorazioni da compiere e dalla necessità di eliminare le interferenze e comunque ridurle al minimo, è stata prevista la realizzazione di:

1. un primo cantiere logistico definito "**campo base**" ove collocare i servizi principali di cantiere, le attrezzature e i mezzi prevalentemente impegnati nelle aree di lavoro all'interno dei cunicoli e lungo la camera di manovra.
2. un secondo cantiere logistico definito "**area logistica inferiore**" dove sarà ubicato un impianto di trattamento acque (provenienti dal trattamento con idrodemolizione) e un ulteriore servizio logistico.
3. 10 aree di lavorazione definite "**aree di lavoro in ambienti confinati**", suddivise in ragione delle lavorazioni programmate. Ognuna di tali aree sono a loro volta suddivise in:
 - a. **Cunicoli di ispezione** – l'area di lavoro propriamente operativa, composta, fatta eccezione per il cunicolo più distante dall'accesso al serbatoio, dal cunicolo trasversale al serbatoio e il tratto corrispondente longitudinale, codificati sul lato ovest (C1T1-C2T2-C3T3-C4T4-C5) e sul lato est (C6T6-C7T7-C8T8-C9T9-C10);
 - b. **Presidi di superficie** presso i lucernari in corrispondenza di ogni cunicolo in lavorazione, e dedicata al :

- Calo in basso/tiro in alto di materiale;
 - Accesso e uscita dei lavoratori ordinaria e di soccorso (emergenza);
 - Impianto di supporto alle lavorazioni (ventilazione, pompaggio acqua e malta per idrodemolizione e ricostruzione);
- c. **Presidi di imbocco** ubicati all'interno della camera di manovra in corrispondenza di ciascun cunicolo e dedicato al:
- Pompaggio acque di dilavamento da idrodemolizione;
 - Presidi di sorveglianza e soccorso aggiuntivi a quelli ubicati sul lucernario.
4. Un' ulteriore area di lavorazione definita "**Camera di manovra**": lungo la camera di manovra che verrà realizzata in occasione degli interventi previsti di piping impianto che sarà interconnessa con l'area logistica inferiore posta sul piazzale antistante la camera di manovra.
5. Infine un area temporanea di cantiere, **Cantiere copertura** adibita agli interventi accessori di impermeabilizzazione giunti e rifacimento lucernai.

7.1 PRESCRIZIONI GENERALI ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

In via generale si rammenta che tutte le imprese presenti, affidataria ed esecutrici devono rispettare le seguenti misure generali.

Baraccamenti

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Nei cantieri dove più di 30 dipendenti rimangono durante gli intervalli di lavoro per i pasti o nei cantieri in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi ed insalubri devono essere costituiti uno o più ambienti destinati ad uso mensa, muniti di sedili e tavoli.

Per i lavori in aperta campagna, lontano dalle abitazioni, quando i lavoratori debbono pernottare sul luogo di lavoro e la durata del lavoro superi i 15 giorni nella stagione fredda ed i 30 giorni nelle altre stagioni, si deve provvedere all'allestimento di locali dormitorio. La superficie dei dormitori non può essere inferiore a 3,50 mq per persona. A ciascun lavoratore deve essere assegnato un posto letto convenientemente arredato (sono vietati i letti a castello). Nel calcolo dimensionale di detti locali si dovranno utilizzare i parametri che normalmente sono adoperati per i servizi nei luoghi di lavoro permanenti.

In ogni caso in cantiere si dovrà garantire:

- un numero sufficiente di gabinetti, in ogni caso non inferiore a 1 ogni 10 lavoratori occupati per turno, separati (eventualmente) per sesso o garantendo un'utilizzazione separata degli stessi;
- un numero sufficiente di lavabi, in ragione di 1 ogni 5 lavoratori;
- deve essere garantita acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi;
- spogliatoi, distinti (eventualmente) per sesso;
- locali riposo, conservazione e consumazione pasti, fornito di sedili, tavoli, scaldavivande e lava recipienti;
- un numero sufficiente di docce (obbligatorie nei casi in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi od insalubri) dotate di acqua calda e fredda, provviste di mezzi detersivi e per asciugarsi, distinte (eventualmente) per sesso (in

ragione di 1 ogni 10 lavoratori).

Nel caso i locali per le docce, i lavandini e gli spogliatoi del cantiere siano separati, questi locali devono facilmente comunicare tra loro.

I servizi igienico assistenziali ed i locali mensa, devono essere costituiti entro unità logistiche (box prefabbricati o baracche allestite in cantiere), sollevati da terra, chiuse, ben protette dalle intemperie (impermeabilizzate e coibentate), areate, illuminate naturalmente ed artificialmente, riscaldate nella stagione fredda, convenientemente arredati, dotate di collegamento alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, di adduzione dell'acqua direttamente da acquedotto o da altra fonte e di smaltimento della fognatura o, in alternativa, di proprio sistema di raccolta e depurazione delle acque nere.

I locali destinati ai servizi igienico assistenziali, a mensa ed a dormitori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

Impianto elettrico di cantiere

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore. A valle del punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto. Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ($I_d < 0.3-0.5^\circ$).

Completeranno l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano.

Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492). La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente; le tensioni di funzionamento di impiego e nominale.

Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, da cavi del tipo H07RN-F o di tipo equivalente ai fini della resistenza all'acqua e all'abrasione, in ogni caso opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù);
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi.

Le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da $I_{\Delta n}=0,03^{\circ}$.

Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale 50V c.a. e 120V c.c.); mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo* (Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a 25V c.a. e 60V c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT – senza propria cabina di trasformazione – la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a $R_t=25/I$, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;
- per separazione elettrica.

Gli impianti elettrici installati nei locali servizi del cantiere (baracche per uffici, bagni, spogliatoi, ...) possono essere di tipo ordinario (norma CEI 64-8).

Impianto di protezione dai fulmini

L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche è richiesto per proteggere le strutture metalliche e le opere provvisorie all'aperto di grande dimensione. Le dimensioni sono notevoli quando la frequenza di fulminazione della struttura supera quella ritenuta accettabile dalla norma CEI 81-1.

Sarà cura dell'appaltatore verificare, in base alla effettiva consistenza delle strutture metalliche poste in opera in cantiere, la rispondenza delle presenti previsioni a quelle reali. L'eventuale impianto di terra dovrà essere eseguito secondo le norme CEI 81-10.

Impianto idrico e fognario del cantiere

Dovranno essere realizzati idonei impianti di adduzione dell'acqua potabile e dell'acqua necessaria alle lavorazioni nonché allo smaltimento delle acque nere e meteoriche di cantiere.

L'impianto idrico per uso igienico sanitario deve essere fornito di acqua riconosciuta potabile. È obbligatorio l'allacciamento all'acquedotto pubblico. Qualora non sia possibile l'allacciamento al pubblico acquedotto, deve essere ottenuta l'autorizzazione all'utilizzo di altra fonte di approvvigionamento idropotabile o resa tale mediante utilizzo di adeguati impianti di potabilizzazione relativi alla rete di distribuzione e allo stoccaggio.

Nel caso il cantiere sia servito sia dall'acquedotto che da altra fonte autonoma di approvvigionamento, devono esistere due reti idriche completamente distinte e facilmente individuabili.

La rete idrica deve essere posta al di sopra (almeno 50 cm) della condotta delle acque reflue. Negli incroci delle due reti idriche, si deve provvedere ad una adeguata protezione della condotta idrica (per esempio, a mezzo di copritubo impermeabile di idonea lunghezza e fattura). Nei casi in cui le due reti procedano parallelamente tra di loro, la distanza orizzontale tra le condotte (misurate all'esterno delle condotte) non deve essere inferiore a 1,50m.

Le tubazioni vanno segnalate o protette contro gli urti provenienti dagli scavi accidentali e, se metalliche, collegate all'impianto di terra.

Le acque reflue domestiche e meteoriche devono essere smaltite mediante modalità tali da evitare, prevenire e ridurre l'inquinamento del suolo, delle falde e delle acque superficiali, nel rispetto delle prescrizioni vigenti in materia. È obbligatorio l'allacciamento alla pubblica fognatura.

Nel caso in cui l'allacciamento non sia tecnicamente realizzabile si deve provvedere allo scarico in corpo idrico superficiale o, in alternativa, allo scarico su suolo nel rispetto della normativa vigente (D.L. n. 152/99) ovvero allo stoccaggio dei reflui e al loro trasporto periodico e conferimento agli impianti di trattamento reflui autorizzati.

Preparazione siti

Prima di iniziare i lavori:

- predisporre intorno alle zone oggetto dell'intervento, adeguatamente collocati, appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti; se necessario l'Impresa esecutrice deve richiedere alle competenti autorità l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il transito nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze. Tali provvedimenti saranno applicati scrupolosamente e diligentemente, in modo da consentire e garantire l'esecuzione in forma razionale dei lavori di bonifica.
- mettere a disposizione dei lavoratori recipienti termici per il trasporto dell'acqua potabile e di un mezzo di trasporto in grado di consentire il riparo in caso di avverse condizioni meteorologiche;
- rendere sempre disponibile la cassetta di medicazione contenente i presidi chirurgici previsti dalle norme nonché un set di siero antivipera.

Taglio della vegetazione:

- tutte le macchine usate per il taglio saranno dotate di cabina con impianto di ventilazione munito di adeguati filtri antipolvere ed insonorizzata;
- nel taglio della vegetazione che dovesse avvenire con "uso di attrezzi manuali o utensili a motore – in prossimità dei fossi o delle strade dove le macchine agricole hanno difficoltà ad operare o nelle zone arbustive ed incolte – i lavoratori devono essere muniti di mascherine munite di filtri, cuffie o tappi auricolari, stivali ad allacciatura alte e con calzoni di materiale tessile resistente al taglio, contro la proiezione di sassi, polvere o schede sugli occhi mediante occhiali o visiere antiurto (in plexiglas);
- i lavoratori devono essere adeguatamente formati ed addestrati sull'uso delle attrezzature ed utensili manuali, sulla base delle istruzioni fornite dal fabbricante in materia di prevenzione dei rischi, nonché sull'uso dei DPI messi a loro disposizione;
- guidare tramite funi la caduta degli alberi;
- avvisare preventivamente tutti i presenti perché si portino fuori dall'area di caduta degli alberi;
- assicurarsi che nell'area di caduta non vi siano opere che potrebbero restare danneggiate (linee elettriche, strade, ecc.);
- assicurarsi che i rami tagliati non cadano addosso ai compagni di lavoro;
- assicurarsi che i pezzi accatastati durante il sollevamento non cadano sull'area di lavoro;
- "battere" tutta l'area di lavoro per accertarsi della presenza di vipere;

- usare guanti, scarpe di sicurezza, occhiali, visiera, cuffia o tappi antirumore, elmetto protettivo.

Recinzione di cantiere

L'area interessata dai lavori dovrà essere completamente recintata, allo scopo di garantire il divieto di accesso ai non addetti ai lavori.

La recinzione dovrà risultare sufficientemente robusta e visibile.

Allo scopo dovrà avere, salvo diverso avviso del regolamento edilizio comunale, un'altezza di metri 2,00 da terra e potrà essere costituita da reti plastiche colorate (arancione) e/o metalliche elettrosaldate impostate su strutture portanti lignee o in ferro ovvero da cesate in legno (tavole accostate, in pannelli di lamiera).

Le partizioni piene, ma all'occorrenza anche le altre, devono essere opportunamente controventate, per contrastare efficacemente l'azione del vento e le altre eventuali forze orizzontali accidentali.

Per quanto concerne il dimensionamento, la tipologia e il numero degli accessi, con eventuale separazione tra accesso pedonale e veicolare, essi dovranno essere esplicitati nei lay-out esecutivi di cantiere da parte della impresa esecutrice di cantiere.

In ogni caso, per l'accesso unico di cantiere si dovrà realizzare un passo di larghezza che superi di almeno 1,40 metri il massimo limite di sagoma dei veicoli in transito, segnalando opportunamente il possibile transito dei pedoni.

Sugli accessi devono essere esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al titolo IV del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i. e il cartello d'identificazione di cantiere, conforme alla circolare del ministero dei lavori pubblici n. 1729/ul 01/06/1990.

In zona trafficata da pedoni e/o da veicoli la recinzione deve essere illuminata. L'illuminazione non dovrà costituire un pericolo elettrico, pertanto dovrà essere a bassissima tensione di alimentazione, fornita da sorgente autonoma o tramite trasformatore di sicurezza, o se posta ad un'altezza superiore a 200 centimetri da terra anche a bassa tensione (220 Volt) ma con idoneo grado d'isolamento e protezione.

Se occorre ridurre la larghezza della viabilità principale per effettuare i lavori di sistemazione delle strade di accesso ai cantieri e tali strettoie sono inferiori a 5,60 metri occorre istituire il transito a senso unico alternato, regolamentato a vista (con segnale dare precedenza nel senso unico alternato), da movieri (muniti di apposita paletta o bandiera di colore arancio fluorescente) o a mezzo semafori, in accordo con le autorità preposte (comune, provincia, ANAS).

Viabilità di cantiere

Durante l'esecuzione dei lavori deve essere garantita in cantiere la corretta e sicura viabilità delle persone e dei veicoli, evitando possibili interferenze tra pedoni e mezzi, ingorghi sui percorsi stradali e di aree di lavoro e ostacoli vari da compromettere l'efficacia delle vie ed uscite d'emergenza.

La viabilità di cantiere deve rispondere a requisiti di solidità e stabilità, ed avere dimensioni ed andamento tali da non costituire pericolo ai lavoratori operanti nelle vicinanze ed in ogni caso dovranno rispondere al punto 1 dell'allegato XVIII del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

La superficie deve essere sufficientemente solida in relazione al peso dei mezzi a pieno carico che vi devono transitare.

Per evitare cedimenti del fondo stradale, le vie di circolazione dei mezzi devono correre a sufficiente distanza dagli scavi. In caso contrario, quando non è possibile fare altrimenti, si dovrà provvedere al consolidamento delle pareti degli scavi.

I dislivelli nelle vie di circolazione devono essere raccordati con opportune rampe inclinate, se destinate anche ai pedoni, di pendenza inferiore all'8%.

Le vie di circolazione interne al cantiere, quando possono costituire pericolo per i pedoni, devono essere opportunamente delimitate e comunque segnalate.

Il traffico dovrà essere regolamentato, limitando la velocità massima di circolazione a non più di 30 km/h.

Nelle vie di circolazione si devono garantire buone condizioni di visibilità (non inferiore a 50 lux), eventualmente si provvederà a garantire il livello minimo di illuminamento facendo ricorso all'illuminazione artificiale.

Le rampe di accesso agli scavi di splateamento o sbancamento devono avere carreggiata solida, atte a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, adeguata pendenza in relazione alle possibilità dei mezzi stessi. La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco non inferiore a 70 centimetri oltre la larghezza d'ingombro del veicolo. Nei tratti lunghi, con franco limitato ad un solo lato, devono avere piazzole o nicchie di rifugio, lungo il lato privo di franco, ad intervalli non superiore a 20 metri l'una dall'altra.

I viottoli e le scale con gradini ricavate nel terreno devono essere muniti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto, quando il dislivello è superiore a metri 2,00; le alzate dei gradini ricavati nel

terreno friabile devono essere sostenute con tavole e robusti paletti.

Nelle vie d'accesso e nei luoghi pericolosi non proteggibili devono essere obbligatoriamente apposte le opportune segnalazioni ed evitate con idonee disposizioni la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

La zona superiore del fronte d'attacco degli scavi deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili con il progredire dello scavo.

Le andatoie e le passerelle devono avere larghezza minima non inferiore a 60 cm, se destinate al solo passaggio dei lavoratori, non inferiore a 120 cm, se destinate anche al trasporto dei materiali. La pendenza non deve essere superiore al 50%. La lunghezza deve essere interrotta da pianerottoli di riposo, posti ad intervalli opportuni.

Le andatoie devono avere il piano di calpestio fornito di listelli trasversali fissati sulle tavole di basa, a distanza non maggiore a quella del passo di un uomo carico.

Le andatoie e le passerelle devono essere munite verso il vuoto di normali parapetti e tavola fermapiede.

Il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, sale aeree e altri luoghi simili e/o con pericoli di caduta gravi devono essere obbligatoriamente impedito.

Di seguito si riportano le prescrizioni impartite in sede progettuale per quanto concerne le aree di cantiere e successivamente l'analisi dei rischi connessi alle lavorazioni previste per le fasi di cantierizzazione, oltre le isure espressamente previste per le lavorazioni che saranno trattate più avanti nella specifica sezione.

Macchine di cantiere

L'ubicazione e le caratteristiche dimensionali (soprattutto in relazione ai depositi) dell'impianto di produzione delle malte tramite impastatrice, betoniera o molazza e per la lavorazione delle armature metalliche dovranno essere stabilite nei relativi lay-out esecutivi di cantiere che dovranno essere prodotti dall'impresa appaltatrice.

Infatti in base quanto disposto dal punto 2.1.3. dell'allegato XV del dl.gs 81/2008 visto il tipo di lavorazioni tali scelte e procedure sono connesse alle scelte autonome dell'impresa esecutrice, e pertanto sono da esplicitarsi nel POS.

Le aree in oggetto risultano idonee per i rifornimenti degli inerti, del cemento, per i rifornimenti

delle barre metalliche e degli ulteriori materiali occorrenti alla esecuzione delle opere, nonché per l'operatività dei mezzi di sollevamento.

Protezione dal fuoco

Nell'attività di un cantiere, vi sono delle lavorazioni e dei siti che sono a maggior rischio di incendio, essi sono:

- deposito di materiali;
- surriscaldamento dei motori delle macchine;
- impianti elettrici provvisori;
- presenza di gas negli scavi;
- mancanza di impianti di messa a terra;
- scariche atmosferiche;
- utilizzo di fiamme libere;
- sigarette accese;
- posa di manti a base bituminosa;
- travasi di oli o carburanti;
- stoccaggio di gas;
- saldature e fiamme libere.

Pertanto è necessario che le suddette lavorazioni e siti cosiddette "a rischio" vengano effettuate o siano costituite in modo che possa esserci una protezione dal fuoco.

Le principali misure di prevenzione e protezione, passiva ed attiva, da attuare per ridurre quanto più possibile la probabilità che l'incendio possa verificarsi e, nel caso in cui abbia a verificarsi, per consentire la salvaguardia delle persone e dei beni si possono sintetizzare in quelle di seguito indicate:

- garantire nell'ambito del cantiere l'accessibilità dei mezzi di soccorso dei VV.FF;
- proteggere il cantiere con una idonea dotazione di mezzi antincendio che dovrà essere costituita almeno da un consistente numero di estintori portatili da mantenersi sempre in perfetta efficienza; tenuto peraltro conto del fatto che in questo specifico cantiere non è prevista l'installazione di una rete di idranti;
- realizzare idonei ambienti isolati tra loro e rispetto al cantiere vero e proprio per il deposito di materiali pericolosi (materiali infiammabili o altamente combustibili), nonché per la

installazione di impianti speciali di servizio (gruppo elettrogeno, deposito bombole varie, ecc.), facendo riferimento a specifiche norme emanate al riguardo;

- predisporre idonee vie di fuga in modo da consentire ai lavoratori di evacuare il cantiere in condizioni di sicurezza;
- realizzare gli impianti elettrici in conformità a quanto prescritto dalla normativa in materia, in particolare adottando le idonee protezioni tramite differenziale, l'adozione di idoneo impianto di messa a terra di tutte le strutture metalliche, opere provvisorie e macchine con carcasse metalliche esposte agli agenti atmosferici; nonché la protezione contro le scariche atmosferiche;
- individuare nel POS i concreti rischi d'incendio presenti e, conseguentemente identificare le misure di prevenzione e di protezione da adottarsi relativamente a ciascuna fase di lavoro, così come indicato nel capitolo riguardante i rischi specifici delle attività lavorative, dove il rischio incendio viene valutato attraverso la apposita tabella di valutazione;
- installazione nell'ambito del cantiere della specifica segnaletica di sicurezza antincendio conforme alla normativa in materia (vie di fuga, segnalazione estintori, divieto di fumare ed usare fiamme libere, soprattutto in aree pericolose, indicazione dei pericoli nelle aree a rischio specifico);
- formare ed informare il personale relativamente alle problematiche di prevenzione e protezione contro il rischio d'incendio.

7.1.1 Delimitazione dell'area di cantiere

L'area di cantiere risulta già interamente delimitata sul perimetro esterno, coincidente con la perimetrazione dell'area di pertinenza del serbatoio San Rocco. E' comunque fatto obbligo all'impresa affidataria di delimitare le aree interne di cantiere secondo quanto riportato nel presente documento.

7.1.2 Accesso al cantiere e viabilità

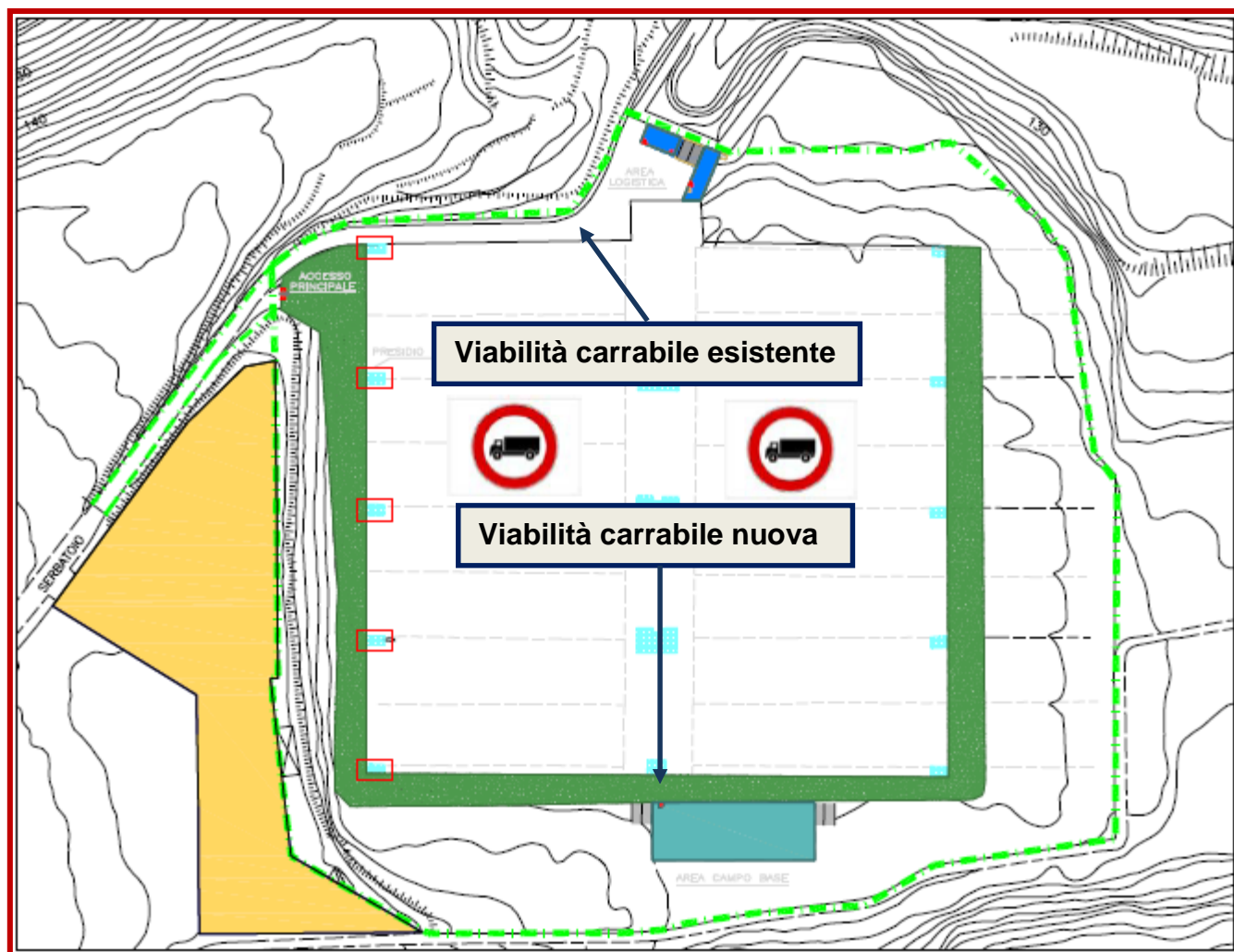
Il cantiere è raggiungibile dalla viabilità locale e precisamente da Via del Serbatoio, tramite la quale si arriva direttamente all'accesso carrabile esistente, come illustrato nell'immagine seguente.



Dal cancello di ingresso prosegue una viabilità interna all'area del serbatoio, con fondo asfaltato la quale conduce fino al piazzale di ingresso, come già illustrato nel cap. 6

Al fine di garantire una corretta circolazione dei mezzi nel cantiere e allo stesso tempo la raggiungibilità di tutte le aree, l'impresa affidataria deve realizzare:

- Una pista carrabile per i mezzi di cantiere, la quale colleghi la viabilità esistente asfaltata con il campo base, realizzata mediante scavo di sbancamento a macchina in terreno vegetale per un'altezza massima di cm 30 e stesa meccanica di misto granulare anidro composto di grossa sabbia e ciottoli, compresa regolarizzazione e compattazione; tale viabilità dovrà essere segregata da quella esistente asfaltata mediante l'installazione di recinzione di cantiere (elementi tubolari infissi nel terreno e rete metallica con sovrapposta rete plastificata) e un cancello di cantiere; inoltre la pista di cantiere deve essere realizzata intorno a tre lati del serbatoio in maniera tale da garantire l'accessibilità dei mezzi di lavoro; come riportato nei layout di cantiere.

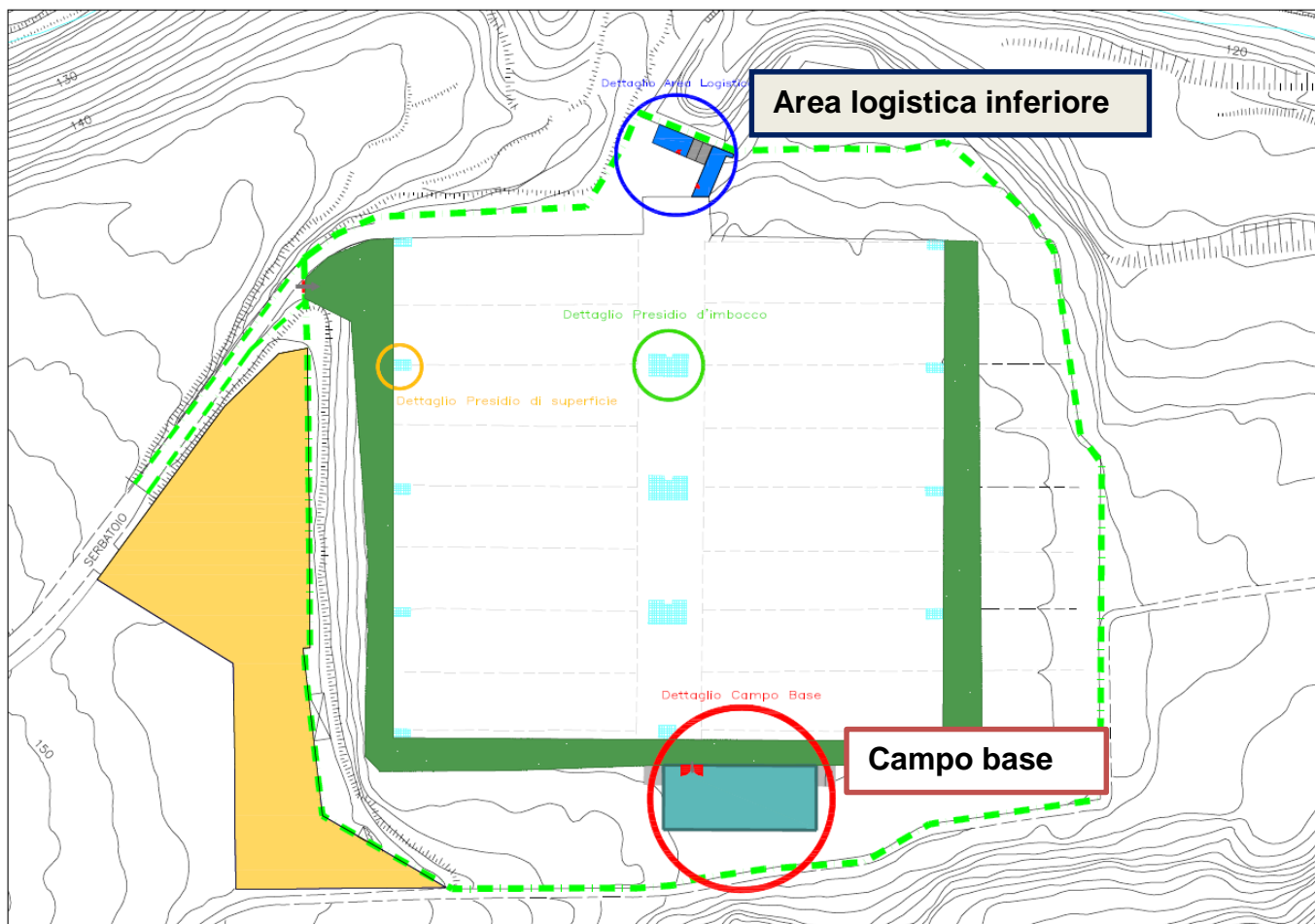


7.1.3 Aree di cantiere - Campo base e area logistica inferiore

Il **campo base** come detto è collocato all'interno dell'area del Serbatoio San Rocco in area a verde posizionata al di fuori dell'impronta della struttura del Serbatoio stesso, come individuato nel layout di cantiere allegato. Qui l'impresa affidataria e le imprese esecutrici devono allocare tutti gli apprestamenti necessari previsti dalla legge, oltre quanto espressamente previsto nel presente documento. Il dimensionamento è stato fatto sulla base dell'incidenza della manodopera e sul numero massimo di lavoratori presunti in cantiere.

L'**area logistica inferiore** come detto è collocata in prossimità dell'accesso al serbatoio, come individuato nel layout di cantiere allegato. Qui l'impresa affidataria deve allocare tutti gli apprestamenti necessari previsti nel presente documento specifici per le lavorazioni in atto.

Ristrutturazione statica del Serbatoio S. Rocco ed
adeguamento dell'adduzione alla Centrale di Mugnano



In particolare nel **campo base** devono essere installati:

- Container prefabbricati ad uso ufficio di cantiere (per un numero non inferiore a 2), ove allocare gli spazi dedicati ai tecnici di cantiere e alla corretta conservazione della documentazione di cantiere;
- Container prefabbricati ad uso spogliatoi per le maestranze (per un numero non inferiore a 1), accessoriati con armadietti a doppio scomparto per ogni lavoratore, **sedie** e sgabelli necessari per le operazioni di vestizione;
- Container prefabbricato ad uso refettorio, di capienza adeguata al numero dei lavoratori previsti, accessoriato con scaldavivande oltre che degli arredi necessari per la consumazione e conservazione delle vivande;
- Container prefabbricato monoblocco, ad uso servizi igienici, comprensivo di wc, lavabi e docce, in numero sufficiente in ragione del numero massimo di lavoratori presunti in cantiere (non meno di 1 wc e docce, non meno di 3 lavabi);

- Area di stoccaggio materiali, realizzata in adiacenza al campo base con facile accesso per i mezzi di fornitura, come indicato nel layout di cantiere; all'interno dell'area di stoccaggio materiali deve essere installato un box metallico come deposito delle attrezzature e una tettoia per lo stoccaggio dei materiali pericolosi e bombole di gas;
- All'interno di suddetti container e dell'area di stoccaggio devono essere allocati i DPI per visitatori, l'armadietto di primo soccorso e gli estintori in ragione di quanto indicato nei costi della sicurezza.

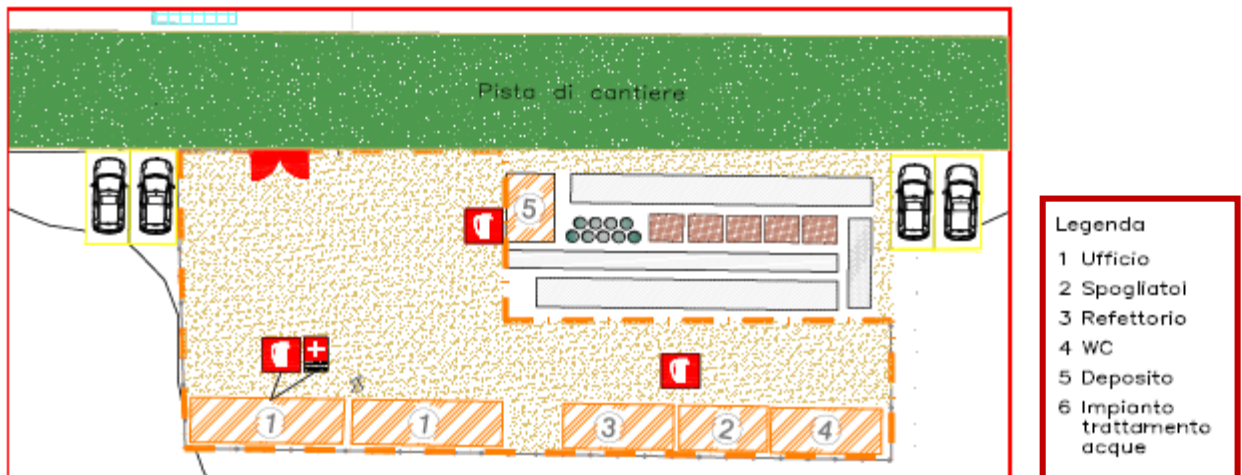
Nell'**area logistica inferiore** devono essere installati almeno:

- Servizi igienici, di tipo wc chimico portatile, in numero non inferiore ad 1;
- Container metallico per lo stoccaggio delle attrezzature di lavoro (non inferiore ad 1); all'interno del container devono essere allocati i presidi di sicurezza di primo soccorso (cassetta di medicazione + kit lava occhi);
- Tettoia metallica per lo stoccaggio dei materiali pericolosi e bombole di gas;
- Impianto di trattamento delle acque di lavorazione composta da:
 - vasca di accumulo/laminazione della capacità di 3000 litri
 - gruppo di preparazione e dosaggio del polielettrolita
 - chiarificatore lamellare atto a trattare un max di 350 l/min di acqua reflua con s.s. fino a 150 mg/l, costruito in lamiera di acciaio opportunamente sagomata e rinforzata, trattata con zincatura a caldo
 - vasca di raccolta acque chiarificate 1000 litri
 - installazione sezione di filtrazione finale su struttura in acciaio AISI 304 composto da due serbatoi a pressione a sabbia e carboni attivi, pompa di sollevamento, pressostato con manometro, tubazioni, valvole di non ritorno, valvole per lavaggio per eseguire il controlavaggio periodico
 - vasca di raccolta acque filtrate 500 litri
 - vasca di stoccaggio fanghi in lamiera di acciaio rinforzata e trattata con zincatura a caldo, avente capacità di circa 2500 litri dotata di automatismi e controllo per l'alimentazione alla filtropressa
 - filtropressa automatica ad apertura simultanea composta
 - gruppo di comando e controllo delle apparecchiature installate
 - collegamenti idraulici ed elettrici ai punti predisposti a bordo impianto

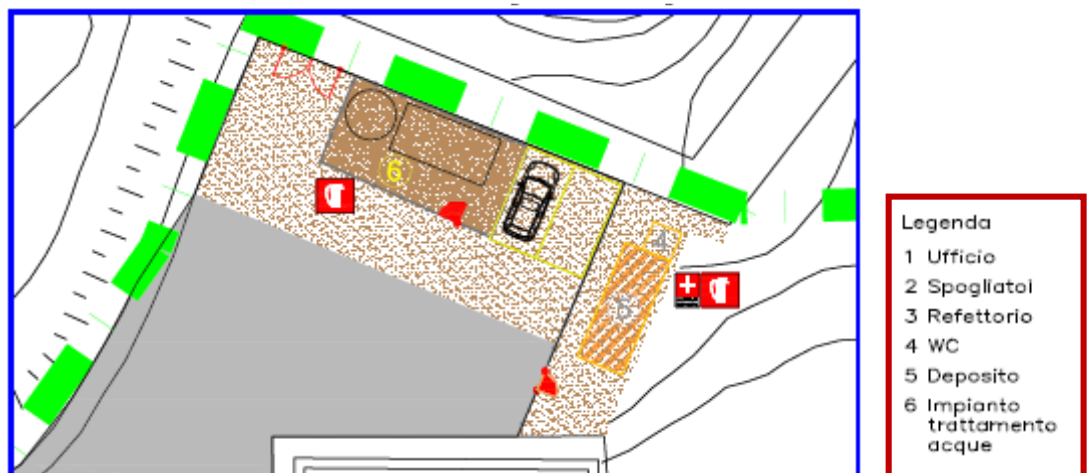
Ristrutturazione statica del Serbatoio S. Rocco ed adeguamento dell'adduzione alla Centrale di Mugnano

Le suddette aree, come indicato nei layout di cantiere, devono essere delimitate con recinzione di cantiere eseguita con tubi infissi e rete metallica elettrosaldata, con sovrapposta rete di plastica stampata, sulla quale dovranno essere allocati i relativi cancelli di accesso illuminati con lampade fisse a 24 volt. I baraccamenti devono essere appoggiati su fondazione realizzata con getto di una platea di cls armato con r.e.s.

Inoltre devono essere accessoriate di impianto elettrico e di terra, derivato dal punto di consegna presente sull'area (cabina di trasformazione posta sul piazzale inferiore) e sezionato dallo stesso mediante quadro elettrico di cantiere di tipo ASC ed accessoriate di gruppo elettrogeno di emergenza. Le suddette aree devono essere altresì illuminate nelle ore notturne con faro da cantiere, realizzato con palo metallico di altezza non inferiore m. 3. Per maggiori dettagli fare riferimento alle planimetrie di cantiere allegate al presente documento, e riportata di seguito per un riscontro immediato, nonché ai costi della sicurezza.



Campo base



Area logistica inferiore

7.1.4 Aree di lavoro in ambienti confinati

Le aree di lavoro denominate “aree di lavoro in ambienti confinati” sono costituite dai cunicoli perimetrali delle vasche del serbatoio; in tutto nel presente documento sono state individuate 10 aree così denominate. La loro individuazione è diretta conseguenza dell'organizzazione delle lavorazioni che discende da misure di coordinamento atte ad eliminare le interferenze tra le sottofasi di lavoro.

Tali aree, come detto in altra sezione del documento, sono costituite perlopiù da un cunicolo trasversale alle vasche e da un tratto di cunicolo longitudinale e sono caratterizzate dalla presenza di due aree strategiche dal punto di vista della sicurezza, denominate:

- **Area di superficie**, coincidente con l'area ove ricade il lucernario di competenza dellaesima area di lavoro;
- **Area di imbocco**, coincidente con l'area in adiacenza all'imbocco del cunicolo lato camera di manovra;
- **Cunicoli**, coincidenti con le aree di lavorazione.

Nell'**area di superficie** devono essere installati almeno:

- Container ad uso deposito dei presidi di sicurezza per lavori in ambienti confinati, quali una **barella tipo NRT “Neil Robertson Type”** realizzata con stecche semirigide e cotone munita di punti di ancoraggio per moschettoni, un **treppiede con carrucola manuale** e **DPI specifici per ambiente confinato** (per supervisor e addetti squadra emergenza, come riportati nel cap. 7); inoltre all'interno del container devono trovare collocazione kit leva schegge, kit lavaocchi, cassetta di sicurezza;
- Impianto di ventilazione dell'ambiente di lavoro, della capacità di m³ 500/ora, compresa tubazione flessibile in pvc e filtro per le polveri;
- Sirena di allarme per le situazioni di emergenza;
- Perimetrazione del vano lucernario con parapetto metallico a tubo e giunti;
- Scala di accesso al fondo del cunicolo, realizzata con profilati metallici e gabbia di protezione ove occorre; la scala deve essere fatta sporgere almeno un metro al di fuori del lucernario in maniera tale da garantire una presa sicura al lavoratore, e accessoriata con linea vita verticale;
- Argano a bandiera per il tiro in alto/calò in basso del materiale;

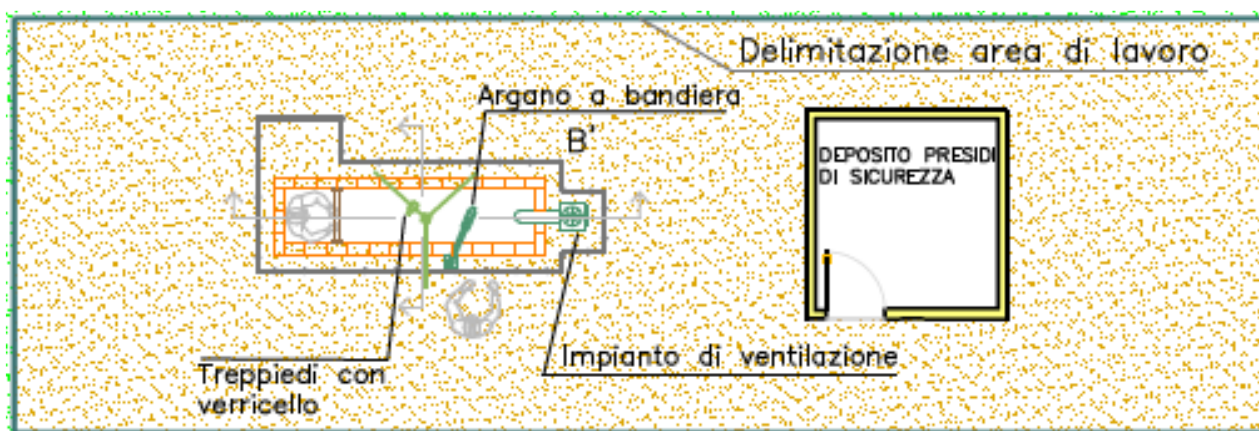
- Cassone metallico per lo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- Estintori in numero e posizione come indicato nei costi della sicurezza.

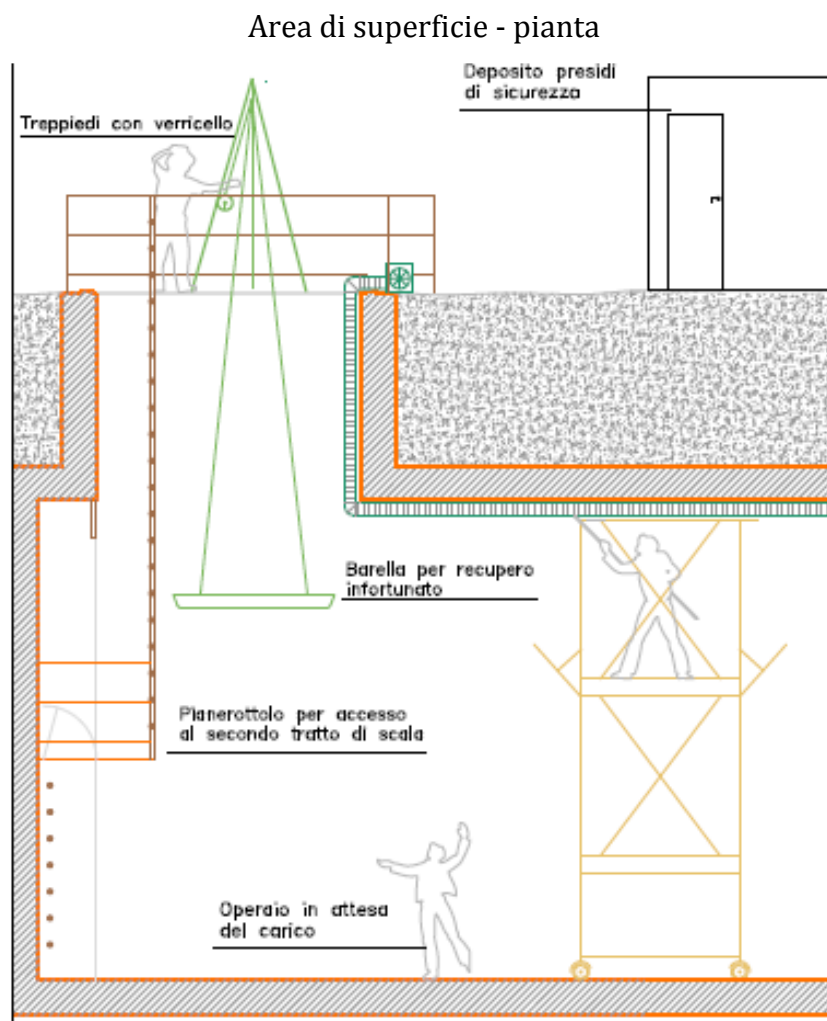
L'area deve risultare delimitata con recinzione di cantiere eseguita con picchetti infissi nel terreno e rete in plastica. I vani dei lucernari devono essere altresì protetti con tettoia con struttura in tubolari metallica e sovrapposta lamiera metallica. Inoltre l'impresa affidataria deve provvedere all'illuminazione dell'area e dell'accesso mediante:

- Faro di illuminazione montato su palo;
- Lampade di illuminazione ed emergenza (collegate al gruppo elettrogeno) montate sulla scala di accesso (1 ogni 4 metri).

Nell'**area di imbocco** devono essere installati almeno:

- Delimitazione provvisoria, realizzata con transenne metalliche modulari e assemblabili, dei presidi di imbocco;
- Teli impermeabili per il contenimento degli schizzi/spruzzi per la chiusura mobile dei varchi di accesso dei cunicoli;
- kit leva schegge, kit lavaocchi, cassetta di primo soccorso, estintore portatile a CO₂;
- impianto di estrazione/pompaggio delle acque di lavorazione (idrodemolizione manuale e robotizzata), realizzata mediante vasca di contenimento realizzata mediante scavo e argine in terra, impermeabilizzazione della vasca mediante teli in pvc, elettropompa sommergibile da 3 kw e relativi collegamenti impiantistici;
- **barella tipo NRT "Neil Robertson Type"** realizzata con stecche semirigide e cotone munita di punti di ancoraggio per moschettoni;
- **DPI specifici per ambiente confinato** (per addetti squadra emergenza, come riportati nel cap. 7).





All'interno dei **cunicoli** devono essere installati almeno:

- Aerotubo collegato all'impianto di ventilazione di lunghezza tale a coprire tutte le aree di lavoro;
- Illuminazione fissa e di emergenza realizzata con lampade stagne a faretto, con alimentazione ausiliaria (gruppo elettrogeno), in ragione di 1 ogni 20 metri.

7.1.5 Area cunicolo centrale e camera di manovra

Non esistono particolari disposizioni in termini di allestimento dell'area di cantiere, salvo le misure di coordinamento specifiche determinate dalle lavorazioni e riportate nel cap. 8. Sull'area devono comunque essere allestiti la cassetta di primo soccorso e gli estintori, come indicato nei costi della sicurezza.

7.2 MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Al fine di regolamentare l'organizzazione del cantiere, tenuto conto anche delle possibili interferenze che generalmente si manifestano in un cantiere temporaneo o mobile è emersa, in fase di progettazione, la necessità di fornire misure di coordinamento in merito a:

- controllo degli accessi al cantiere;
- ingresso dei fornitori in cantiere;
- ingresso all'area di cantiere del personale (lavoratori / tecnici / amministrativi) operante;
- ingresso al cantiere dei visitatori;
- regolamentazione dei noli a caldo;
- movimentazione dei carichi.

Tali misure avranno carattere generale, ovvero dovranno essere rispettate per tutte le fasi lavorative previste nel presente contratto.

7.2.1 Controllo degli accessi al cantiere

Gli accessi al cantiere devono restare chiusi o comunque presidiati anche durante le ore di lavorazione al fine di evitare l'accesso incustodito di persone e mezzi. L'impresa affidataria deve vigilare sul rispetto di tale prescrizione e pianificare un'efficiente organizzazione (programmi di fornitura, procedure, ecc.) al fine di evitare sovrapposizioni inutili e pericolose.

7.2.2 Ingresso dei fornitori in cantiere

Per fornitori in questo documento si intendono tutti i mezzi che accedono al cantiere sia per approvvigionare materiale, sia per portarlo via dal cantiere. Ai sensi del D.Lgs. 81/08 tali soggetti non devono redigere il POS, ma è comunque fatto obbligo al Datore di Lavoro dell'impresa affidataria adempiere agli obblighi dell'art. 26 del D.Lgs. 81/08, dal quale discende l'obbligo di informarsi reciprocamente sui rischi indotti e trasmissibili gli uni agli altri.

I fornitori costituiscono una fonte di pericolo per il cantiere e viceversa il cantiere costituisce una sorgente di pericolo per l'addetto alla fornitura. Tale affermazione è dovuta al fatto che nella maggior parte dei casi la presenza dell'addetto alla fornitura è sporadica e oltretutto colui che è demandato a tale funzione non conosce la realtà specifica del cantiere e tanto meno i rischi presenti, oltre che la disposizione logistica, gli accessi e l'organizzazione.

Per ovviare a tali inconvenienti è stato stabilito che le ditte esecutrici, le quali si avvalgono di forniture, e i fornitori stessi debbano attenersi a quanto di seguito riportato:

- Comunicazione da parte dell'impresa esecutrice che si avvale della fornitura, al Responsabile di cantiere dell'impresa affidataria dei programmi di fornitura;
- Comunicazione (da parte dell'impresa esecutrice) al fornitore dell'ubicazione del cantiere con indicazione della viabilità d'accesso e il nominativo, corredato di telefono, del referente da contattare;
- Il fornitore deve avere allegata alla bolla di accompagnamento il nome e recapito telefonico del referente da contattare;
- Il conducente del mezzo deve fermarsi non appena è in prossimità dell'ingresso carrabile di cantiere, per quanto possibile in posizione tale da non intralciare i mezzi di cantiere;
- Prima di qualsiasi altra manovra il conducente deve avvisare via telefono il Referente dell'impresa esecutrice del suo arrivo;
- Il Referente dell'impresa esecutrice deve intimare al conducente di attendere l'arrivo sul posto di persona da lui incaricata (fornendo le generalità);
- L'incaricato da Referente o lui stesso deve recarsi all'ingresso carrabile del cantiere per indicare al conducente del mezzo quale percorso seguire e dove collocarsi per lo scarico del materiale;
- Il materiale sarà scaricato a cura dell'impresa esecutrice che ha richiesto la fornitura;
- Durante le operazioni di scarico il conducente del mezzo di fornitura dovrà scendere dal mezzo e posizionarsi in loco prestabilito dall'impresa;
- Nelle operazioni eseguite dal conducente del mezzo di fornitura (apertura e chiusura sponde), lo stesso dovrà indossare i DPI in suo possesso e potrà scendere dal mezzo solo dopo preventivo avviso al conducente del mezzo di scarico;
- Durante la movimentazione del mezzo di fornitura per l'ingresso e l'uscita dall'area di scarico, se sono necessarie manovre di retromarcia, devono essere governate da un addetto dell'impresa esecutrice.

Inoltre tutti i mezzi che verranno autorizzati all'ingresso in cantiere devono essere controllati dall'appaltatore, anche per tramite dell'impresa esecutrice, in merito alla documentazione di legge.

7.2.3 Ingresso dei mezzi per il trasporto e il getto del calcestruzzo

Per quanto attiene le forniture di calcestruzzo, l'impresa affidataria deve fare riferimento alla "Procedura per la fornitura del calcestruzzo in cantiere", approvate dalla Commissione Consultiva Permanente il 19 gennaio 2011. In particolare per l'ingresso dei mezzi, la loro circolazione all'interno del cantiere, il posizionamento per le fasi di getto, tutte le operazioni devono essere coordinate dall'impresa esecutrice delle opere in cemento armato.

7.2.4 Ingresso al cantiere del personale operante

L'ingresso del personale operante in cantiere deve avvenire solamente dagli accessi predisposti. Considerata la posizione del cantiere il personale raggiungerà il cantiere solo con mezzi propri o di servizio e quindi verranno utilizzati gli accessi carrabili. Il personale deve essere altresì informato delle aree predisposte per il parcheggio delle autovetture o furgoni, sia nelle aree logistiche (arrivo in cantiere), sia presso le aree di lavoro. Ogni impresa esecutrice, in funzione della propria organizzazione e in accordo con l'impresa affidataria redigerà, allegandola al POS una planimetria indicando le modalità di accesso del proprio personale in cantiere.

7.2.5 Ingresso al cantiere del personale visitatore

L'ingresso del personale estraneo al cantiere deve essere subordinato alla preventiva autorizzazione della Direzione di Cantiere e dal Committente. Sarà cura dell'impresa affidataria o esecutrice fornire gli idonei DPI al personale estraneo al cantiere e accompagnare il personale autorizzato all'ingresso presso le aree di cantiere da visitare. I DPI da consegnare devono essere conservati presso le baracche di cantiere.

Inoltre per il caso specifico in esame, si rammenta all'impresa affidataria e a tutte le esecutrici, che le aree di cantiere possono essere soggette alla presenza di personale dell'Acquedotto Campano. L'impresa affidataria deve gestire tali circostanze fornendo tutta l'assistenza (eventualmente prevedendo il fermo delle lavorazioni) necessaria ad eliminare i rischi indotti dal cantiere e dalle lavorazioni.

7.2.6 Regolamentazione dei noli a caldo

In fase di progettazione si prevede che le imprese esecutrici o l'impresa affidataria possano ricorrere a noli a caldo per quanto riguarda mezzi di sollevamento quali:

- autocarro con braccio;
- autogrù;
- sollevatori telescopici.

Le operazioni svolte dai noli a caldo devono essere coordinate, in particolare deve essere stabilito il ruolo del conducente o meglio chi fornisce disposizioni allo stesso.

Al fine di regolamentare le operazioni di movimentazione carichi tramite l'ausilio di noli a caldo, che sarà ad ogni modo trattato e definito dal CSE in fase di riunione di coordinamento, si è stabilito che:

- l'impresa esecutrice che si avvale del nolo a caldo deve comunicare alla ditta noleggiante il peso massimo da sollevare e la tipologia di carico;
- Il conducente del mezzo a nolo deve prendere disposizioni dal capocantiere o dal preposto dell'impresa esecutrice che si avvale del nolo a caldo stesso;
- Le indicazioni di movimentazione, sollevamento, discesa e rotazione devono essere forniti con segni convenzionali, che saranno stabiliti in apposita riunione di coordinamento;
- Le operazioni di imbracatura sono a carico dell'impresa esecutrice che posa in opera l'elemento da sollevare;
- Il nominativo del conducente del nolo a caldo deve essere inserito anche nel POS dell'impresa esecutrice dalla quale prende ordini e direttive;
- Il posizionamento del mezzo di sollevamento deve essere scelto a cura dell'impresa esecutrice della posa in opera;
- La ditta di nolo a caldo dovrà comunque adempiere agli obblighi di redazione del POS, nel quale in particolare dovranno essere fornite indicazioni in merito al mezzo di sollevamento, alle funi o catene utilizzate, alle operazioni di manutenzione che possono essere svolte in cantiere dal conducente e le eventuali manovre di rifornimento carburante (con indicazioni sullo stoccaggio del carburante, ecc.).

7.2.7 Movimentazione dei carichi con mezzi di sollevamento

Al fine di gestire correttamente i rischi derivanti da questa operazione (carico sospeso – interferenza con il personale a terra), l'impresa affidataria deve adottare le seguenti misure, che saranno ad ogni modo trattate e definite dal CSE all'interno delle riunioni di coordinamento (alla prima riunione e quelle per l'ingresso di nuove imprese):

- Nomina di Responsabili alla movimentazione carichi sospesi, al fine di ridurre al minimo i rischi di interferenza tra carichi sospesi e personale a terra.

In particolare i Responsabili alla movimentazione carichi hanno i seguenti obblighi:

- Verificare le operazioni di imbracatura e scarico, nonché seguire il carico sospeso per tutto il tracciato e valutare le interferenze con persone a terra e/o ostacoli. Qualora il carico debba eseguire un percorso non completamente gestibile dal Responsabile, lo stesso che ha dato via alle operazioni, dovrà tramite radioricetrasmittente, passare la consegna ad altro Responsabile il quale provvederà ad assistere il conducente del mezzo;
- Mantenersi sempre in contatto visivo, qualora sia altra persona, con l'operatore addetto alle manovre di sollevamento, tiro in alto/calò in basso.

Inoltre, in considerazione del fatto che i carichi da trasportare sono di diversa natura, geometria e forma si prescrive all'impresa affidataria (e di conseguenza a tutte le imprese esecutrici) di redigere una procedura dettagliata e la conseguente analisi dei rischi, atta a regolamentare i sistemi di movimentazione e di imbracaggio (funi, catene e forche).

Per una corretta valutazione dei rischi e conseguente procedura operativa l'impresa affidataria deve tenere conto delle seguenti indicazioni.

I carichi devono essere distinti in:

- Carichi rigidi, ovvero che mantengono la propria forma anche quando sollevati;
- Carichi flessibili, ovvero che tendono a deformarsi sotto il peso proprio.

Nella prima categoria rientrano:

- Contenitori metallici
- Tavole di legname
- Tubazioni
- Canne e tubi per ponteggi mobili

mentre nella seconda categoria rientrano:

- Ferri per armatura

Altra distinzione fondamentale è:

- Carico assemblato o assiemato;

- Carico sciolto.

Tutti i carichi sciolti devono essere legati fra loro (con reggette o similari), in maniera da evitare lo scorrimento dei singoli elementi per essere trasportati con catene, diversamente devono essere trasportati in cassoni metallici.

7.3 L'ORGANIZZAZIONE DELLE IMPRESE

Per quanto riguarda le imprese presenti, essendo consentito il subappalto, non è possibile quantificare il numero delle imprese presenti, ma sicuramente lo schema organizzativo vedrà un'unica impresa affidataria, già individuata al momento della redazione del presente documento, e *n* possibili imprese esecutrici e/o lavoratori autonomi.

Al fine di ottemperare a quanto riportato al succitato art. 97, l'impresa affidataria, dovrà garantire in cantiere una struttura organizzativa e di controllo composta almeno:

- Direttore di cantiere;
- Capo cantiere;
- Assistenti di cantiere (preposti).

Le singole imprese esecutrici, invece, dovranno garantire una struttura di controllo composto almeno da:

- Capocantiere;
- Preposti.

L'attribuzione delle responsabilità e dei compiti in materia di sicurezza è uno dei cardini fondamentali per armonizzare la conduzione dei lavori nel cantiere e per la salvaguardia della sicurezza dei Lavoratori.

Pertanto, le Imprese dovranno provvedere a formalizzare le competenze e gli obblighi dei Responsabili di cantiere con compiti relativi alla sicurezza con specifiche deleghe personali prima dell'inizio dei lavori. Tali compiti dovranno essere esplicitati all'interno del proprio Piano Operativo di Sicurezza, nella sezione "specifiche mansioni inerenti la sicurezza", di cui ai requisiti minimi dei P.O.S. (All. XV D.Lgs. 81/08).

Della stessa importanza è la divulgazione dei compiti e delle responsabilità di ogni componente l'organico del cantiere.

L'Impresa dovrà provvedervi utilizzando, tra l'altro le riunioni per la formazione ed informazione del personale e la distribuzione di opuscoli (se necessario anche differenziati per categorie di lavoro, fornitori ecc.) contenenti almeno:

- l'organigramma del cantiere;

- le competenze dei Responsabili del cantiere e dei referenti per la sicurezza;
- le competenze e gli obblighi delle Maestranze;
- l'informazione dei rischi esistenti in cantiere, con particolari riferimenti alle mansioni affidate ed alle fasi lavorative in atto;
- le indicazioni di carattere generale quali il divieto di iniziare o proseguire i lavori quando siano carenti le misure di sicurezza e quando non siano rispettate le disposizioni operative delle varie fasi lavorative programmate e le informazioni sui luoghi di lavoro al servizio del cantiere che dovranno in ogni caso rispondere alle norme di cui al Titolo II del DLgs 81/2008 (ex Titolo II del DLgs 626/1994).

7.4 USO COMUNE DEGLI APPRESTAMENTI, OPERE PROVVISORIALI, IMPIANTI, ECC.

La regolamentazione dell'uso comune di attrezzature, apprestamenti, infrastrutture, mezzi logistici e/o di protezione collettiva che saranno presenti in cantiere viene di seguito riportata al fine di:

- individuare chi li deve allestire, mettere in atto e garantire la loro manutenzione;
- stabilire chi li deve utilizzare e quando;
- definire le modalità e le procedure di utilizzo;
- evitare la duplicazione degli allestimenti.

In tale paragrafo vengono fornite le misure di coordinamento in merito a:

- Controllo ed eventuale manutenzione delle recinzioni principali di cantiere (perimetro del cantiere, area logistica, aree di stoccaggio, aree di carico e scarico, area di scavo), degli ingressi e della segnaletica di cantiere;
- Controllo ed eventuale manutenzione delle delimitazioni delle singole aree di cantiere (segregazione di ditte o lavorazioni interferenti);
- La pulizia e la manutenzione dei baraccamenti di cantiere;
- La modifica e l'integrazione dell'impianto elettrico di cantiere;
- La modifica, la manutenzione e la verifica periodica delle opere provvisorie presenti in cantiere (parapetti, ecc.);
- Controllo e manutenzione delle attrezzature ad uso promiscuo (ad es. sega circolare, ecc.).

In tale fase si dispone quanto:

- Il controllo (ispezione visiva) delle recinzioni principali di cantiere, che costituiscono protezione collettiva verso l'esterno del cantiere, degli ingressi e della segnaletica di cantiere deve essere eseguita a cura dell'impresa affidataria e garantita:
 - **giornalmente** per le recinzioni eseguite con rete plastificata e paletti infissi nel terreno o nastro bianco/rosso;
 - **settimanalmente** per le altre recinzioni;
 - comunque ogni qual volta le condizioni meteorologiche risultino particolarmente avverse (vento forte, precipitazioni, ecc.);

Gli interventi manutentivi eventualmente necessari possono essere eseguiti da qualsiasi impresa esecutrice espressamente incaricata dall'impresa affidataria;

- Il controllo delle delimitazioni delle singole aree di cantiere (segregazione di ditte o lavorazioni interferenti) deve essere eseguita dall'impresa esecutrice che l'ha installata e garantita giornalmente; l'impresa affidataria vigilerà su tale disposizione;
- la pulizia e la manutenzione dei baraccamenti, sarà a cura delle singole imprese esecutrici che li hanno installati;
- la modifica e l'integrazione dell'impianto elettrico di cantiere, sarà a cura di ditta specializzata espressamente incaricata (certificata ai sensi della L.37/08) sotto la sorveglianza dell'impresa affidataria. Tutte le modifiche e/o integrazioni all'impianto elettrico devono essere preventivamente comunicate al CSE con l'ausilio di schemi grafici o progetti ove previsto, che ne esplicitino la motivazione e l'intervento necessario;
- la modifica, la manutenzione e la verifica periodica delle opere provvisorie presenti in cantiere (parapetti, ecc.), sarà a cura dell'impresa affidataria; tutte le altre imprese esecutrici devono essere espressamente vietate a qualsiasi tipo di modifica o manomissione delle opere provvisorie e di protezione collettiva – per i parapetti i controlli devono essere svolti giornalmente.
- In tale documento non è stata considerata la possibilità dell'uso promiscuo di attrezzature, perché si ritiene che tale pratica sia foriera di infortuni. Qualora l'impresa affidataria, con il benestare del Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, attui tale metodo di lavoro deve esplicitare, tramite contratti di "comodato d'uso", i rapporti tra il proprietario e chi usa l'apparecchiatura; in particolare la ditta che usufruirà del prestito deve individuare un responsabile che coopererà con l'impresa affidataria al mantenimento dell'attrezzatura in corretto stato.
- Il controllo periodico delle dotazioni di sicurezza previste nel presente PSC, meglio esplicitate in seguito (rilevatori di gas, sirena di allarme, dotazioni squadra di emergenza, ecc.) deve essere svolto dall'impresa affidataria.

7.5 GESTIONE DELLE EMERGENZE IN CANTIERE

In questo cantiere è previsto che ogni impresa affidataria o esecutrice strutturi un proprio servizio di gestione delle emergenze (primo soccorso e antincendio), integrato da una squadra di emergenza appositamente formata e addestrata per interventi in “ambienti confinati” (lavorazioni all'interno dei cunicoli di ispezione). Pertanto ogni impresa dovrà avere in cantiere i propri addetti alle emergenze, regolarmente formati ai sensi di legge e redigere il proprio Piano delle Emergenze, in ragione delle lavorazioni svolte, dei materiali, attrezzature impiegate, ecc. L'impresa affidataria ad ogni modo dovrà redigere un Piano delle Emergenze generale, ove poi far convergere tutti i Servizi di Emergenza per poter individuare un centro di coordinamento delle attività.

La squadra di emergenza per l'ambiente confinato deve essere composta, in ragione della programmazione delle lavorazioni e delle loro sovrapposizioni temporali (vedi Gantt di progetto), da:

- 1 supervisore, con mansioni specifiche secondo quanto riportato al §4.2.7.7;
- 4 addetti alle emergenze (2 per ogni cunicolo di lavoro), con mansioni specifiche secondo quanto riportato al §4.2.7.7.

In relazione alle necessità di organizzare i servizi di “Gestione dell'emergenza” e di “Pronto Soccorso”, sono stati individuati i centri di assistenza e di pronto soccorso, gli ospedali, le A.S.L., le caserme dei VV.FF., i principali Enti di servizio (ENEL, Acquedotto, Metano). Gli stessi sono di seguito riportati con i relativi indirizzi e recapiti telefonici. I recapiti sotto elencati sono da esporre, bene in evidenza, presso le aree logistiche del cantiere e dovranno tenersi a disposizione dei soggetti coinvolti nella realizzazione dell'opera, ad esempio affiggendoli sui mezzi e sui macchinari utilizzati.

Carabinieri tel. 112

Polizia tel. 113

Vigili del fuoco tel. 115

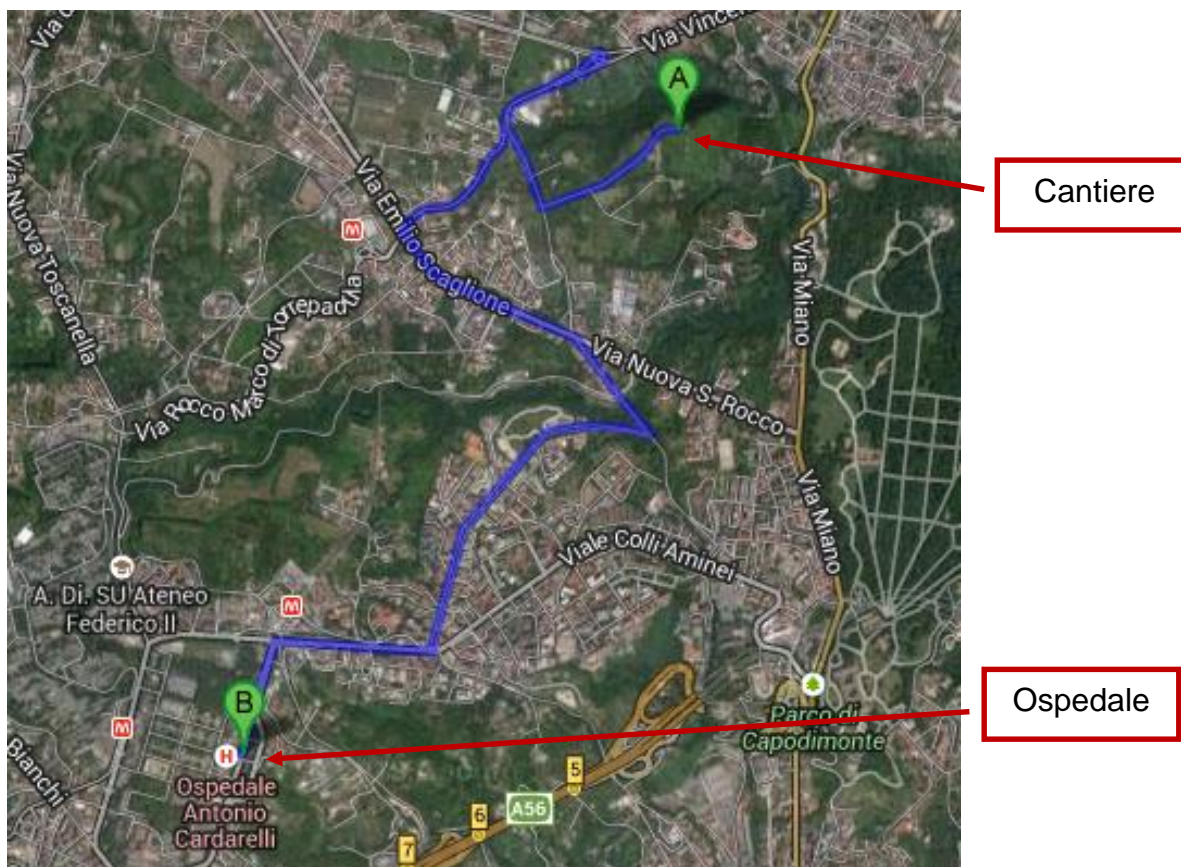
Pronto soccorso tel. 118

PRESIDI OSPEDALIERI COMUNI DI NAPOLI			
ENTE	COMUNE	INDIRIZZO	TELEFONO/FAX
Ospedale A. Cardarelli - Pronto Soccorso - Trasporto infermi in emergenza	Napoli	Via A. Cardarelli,9	Tel. 081/5457530 081/5454260 800887010 800081118

7.5.1 Gestione delle emergenze di Primo Soccorso

I luoghi di lavoro in cui sono concentrate le opere da realizzare sono tutti sufficientemente vicini a strade di collegamento con strutture di Pronto Soccorso ed ospedaliere.

L'Ospedale Cardarelli di Napoli, come riportato nella planimetria di seguito allegata, dista circa 6 km dal cantiere. Il tempo necessario per raggiungerlo è variabile tra i 10 e 15 minuti, a seconda dell'orario e del traffico.



Accertata la vicinanza con le strutture ospedaliere, si ritiene sufficiente che in cantiere siano presenti “pacchetti di medicazione” conformi almeno a quanto disposto dal DM 28 maggio 1958 e dall'aggiornamento del successivo DM 3 marzo 2004.

I pacchetti di medicazione saranno collocati in tutte le aree logistiche di cantiere (Campo base, area logistica inferiore), nonché nei container dei presidi di superficie.

Incaricati del pronto soccorso che debbono essere presenti in cantiere:

si tratta dei lavoratori designati dal Datore di lavoro a svolgere tali compiti in attuazione di quanto previsto dall'art. 18, lett. B) del DLgs 81/2008 (ex DLgs 626/1994 art. 4, comma 5, lett. A) e s. i. e m).

L'Impresa dovrà garantire che in tutte le aree in cui saranno in atto delle lavorazioni (specie se distanti tra loro) sia presente:

- del personale incaricato ad assolvere tale compito in caso di emergenza;
- una autovettura da poter essere utilizzata anche in caso di emergenze.
- Un numero sufficiente di dispositivi di primo soccorso definiti nei layout di cantiere in relazione al tipo di lavorazione svolta. In particolare in prossimità dei presidi di superficie dovranno essere garantiti:
 - Un kit lava occhi
 - Un kit leva schegge
 - Una cassetta di medicazione così come da DM 388/2003
 - Barella di recupero "Normal Robinson Type"
 - Treppiede di sicurezza.

Inoltre l'impresa dovrà garantire la presenza di alcuni dispositivi di protezione individuale di seguito elencati :

- Elmetto di protezione UNI EN 397
- Autorespiratore a norma UNI EN 137
- Scarpe antinfortunistiche UNI EN ISO 20345 antistatiche
- Maschera facciale con valvola protezione FFP1
- Rilevatore multi gas ATEX II 2G Ex iad IIC T4
- Guanti di protezione
- Imbracatura di sicurezza conforme alla UNI-EN 361
- Dispositivo di illuminazione portatile
- Tuta da lavoro in tyvek
- Occhiale EN 166 ed EN 170
- Cuffie antirumore passive

In apposito allegato del Piano Operativo di Sicurezza (POS redatto dall'Impresa) dovrà essere conservata la relativa documentazione comprovante che i lavoratori designati abbiano frequentato un apposito corso di formazione.

È fatto obbligo alle Imprese di segnalare tempestivamente al CSE:

Ristrutturazione statica del Serbatoio S. Rocco ed
adeguamento dell'adduzione alla Centrale di Mugnano

- tutti gli eventuali infortuni che dovessero verificarsi in cantiere;
- eventuali visite ispettive in cantiere e/o verbalizzazioni da parte di funzionari di Enti preposti (ASL, Ispettorato del Lavoro ecc.).

7.5.2 Gestione delle emergenze incendio

In fase di progettazione è stato ipotizzato che il pericolo d'incendio, in considerazione dei lavori in ambiente confinato è da considerarsi:

RISCHIO ALTO, per i lavori in ambiente confinato

RISCHIO BASSO, per i lavori nella camera di manovra e nel cunicolo centrale

Come già detto, nel corso delle lavorazioni l'Impresa principale e le altre Ditte interessate nell'esecuzione dei lavori, per i rispettivi ruoli, provvederanno alla formazione ed informazione del proprio personale, anche congiuntamente, sia per le esercitazioni in materia di "pronto soccorso" che per quelle "antincendio e di evacuazione".

Inoltre provvederanno a verbalizzare sia le riunioni che le attribuzioni delle relative nomine.

Incaricati prevenzione incendi che debbono essere presenti in cantiere

Si tratta dei lavoratori designati dal Datore di lavoro a svolgere tali compiti in attuazione di quanto previsto dall'art. 18, lett. B del DLgs 81/2008 (ex DLgs 626/1994 art. 4, comma 5, lett. A e s. i. e m).

In apposito allegato del POS redatto dall'Impresa dovrà essere conservata la relativa documentazione comprovante che i lavoratori designati abbiano frequentato un apposito corso di formazione.

Inoltre l'Impresa dovrà garantire che in tutte le aree in cui saranno in atto delle lavorazioni (specie se distanti tra loro) sia presente:

- del personale incaricato ad assolvere tale compito in caso di emergenza;
- una adeguata attrezzatura per l'estinzione di piccoli focolai d'incendio o per la chiamata dei servizi di soccorso.
- Un numero definito di dispositivi antincendio in ogni area lavorativa. In particolare :

CAMPO BASE

- n.1 Estintore a polvere da 6 kg classe 34A 233B
- n. 1 Estintore a CO₂ da 5 kg classe 89 BC

AREA LOGISTICA

- n.1 Estintore a polvere da 6 kg classe 34A 233B
- n. 1 Estintore a CO₂ da 5 kg classe 89 BC

PRESIDI DI SUPERFICIE

- n.1 Estintore a polvere da 6 kg classe 34A 233B

Ristrutturazione statica del Serbatoio S. Rocco ed
adeguamento dell'adduzione alla Centrale di Mugnano

- n. 1 Estintore a CO₂ da 5 kg classe 89 BC
- n. 1 Estintore a CO₂ da 2 kg classe 34 BC (all'interno del container adiacente al presidio)

PRESIDIO DI IMBOCCO

- n. 1 Estintore a CO₂ da 5 Kg classe 89 BC

CAMERA DI MANOVRA (durante le lavorazioni interne)

- n.1 Estintore a polvere da 6 kg classe 34A 233B
- n. 1 Estintore a CO₂ da 5 kg classe 89 BC

7.5.3 Gestione delle Emergenze nei lavori in “ambiente confinato”

Per quanto riguarda le emergenze nei lavori in sotterraneo, oltre quanto indicato nelle sezioni specifiche, si prescrive quanto segue.

7.5.3.1 Squadra di intervento “ambiente confinato”

L'impresa affidataria deve garantire la composizione di una squadra di intervento per le aree di lavoro definite “ambiente confinato”, ed in particolare come già detto in precedenza:

- 1 supervisore, con mansioni specifiche secondo quanto riportato al §4.2.7.7;
- 4 addetti alle emergenze (2 per ogni cunicolo di lavoro), con mansioni specifiche secondo quanto riportato al §4.2.7.7.

I componenti della squadra di intervento, oltre a dover essere formati ai sensi del DPR 177/2011, dovranno possedere i seguenti requisiti:

- Corso teorico-pratico sulla prevenzione incendi, lotte antincendio e gestione dell'emergenza, (della durata di 16 ore) sulla base del programma previsto dal D.M. 10/03/98 per le attività a rischio elevato, conseguendo il relativo attestato di idoneità .
- Corso teorico-pratico di addestramento al primo soccorso, sulla base del programma indicato dalla AUSL competente;
- Corso teorico-pratico di addestramento per l'uso delle attrezzature specifiche e dispositivi di protezione individuale per ambiente confinato.

La squadra di intervento svolgerà un'attività periodica di addestramento ed esercitazione ed inoltre eseguirà verifiche e controlli periodici sulla corretta installazione, tenuta e manutenzione dei presidi di sicurezza per ambiente confinato, nonché impianti antincendio e di emergenza.

7.5.3.2 Sistema di vie di accesso e vie di fuga in caso di emergenza

Tutti i percorsi che costituiscono le vie di fuga saranno percorribili senza impedimenti e mantenute libere da ostacoli.

Ogni area di lavorazione rappresentata dai cunicoli deve avere in esercizio due uscite di sicurezza, una rappresentata dall'imbocco alla quota della camera di manovra, una rappresentata dal lucernario aperto e accessoriato di scala verticale.

7.5.3.3 Illuminazione di emergenza

Le aree di lavoro in ambiente confinato devono essere come di seguito accessoriate:

- Lampade di illuminazione ed emergenza (collegate al gruppo elettrogeno) montate sulla scala di accesso (1 ogni 4 metri);
- Illuminazione fissa e di emergenza realizzata con lampade stagne a faretto, con alimentazione ausiliaria (gruppo elettrogeno), in ragione di 1 ogni 20 metri, sulla calotta dei cunicoli.

Tutta l'illuminazione presente all'interno dei cunicoli deve essere alimentata anche da un gruppo elettrogeno.

7.5.3.4 Ventilazione

L'impianto di ventilazione per i cunicoli deve essere realizzato in maniera da garantirne il funzionamento anche in condizioni di emergenza e pertanto dovrà essere dotato di alimentazione ausiliaria (gruppo elettrogeno).

7.5.3.5 Presidi Antincendio

Devono essere installati per ogni cunicolo di lavoro:

- 1 estintore a CO₂, 5 kg 89 BC, in superficie
- 1 estintore a CO₂, 2 kg 89 BC, in superficie all'interno del container;
- 1 estintore a CO₂, 5 kg 89 BC, all'imbocco;
- 1 estintore a polvere, 6 kg 34 A 233BC all'imbocco.

7.5.3.6 Presidi di Primo soccorso

In superficie sarà necessario assicurare opportuni dispositivi di primo soccorso da utilizzare in caso di emergenza e/o pronto soccorso. Nei presidi di superficie dovranno essere presenti:

- N. 1 idoneo dispositivo atto al recupero del lavoratore in caso di emergenza e/o pericolo composto da un sistema di ancoraggio (tipo treppiede in lega di alluminio EN795) con argano di recupero (EN1496).
- Una fune di sicurezza
- Una imbragatura con attacco sugli spallacci all'addetto di emergenza idonea per il recupero con sollevamento verticale rispondente ai requisiti UNI EN 1497:2008

- Una barella tipo NRT da utilizzare durante le operazioni di sollevamento e recupero corredata da cinture di sicurezza per il contenimento del lavoratore ed avente dimensioni tali da poter essere calata facilmente all'interno del cunicolo.

7.5.3.7 Dotazione minima squadra di emergenza ambienti confinati

Durante le lavorazioni all'interno dei cunicoli, ogni lavoratore dovrà essere in possesso di DPI idonei al tipo di lavorazione da svolgere. E' fatto obbligo per i lavoratori addetti alle lavorazioni nei cunicoli di indossare i seguenti DPI:

- Elmetto di protezione UNI EN 397
- Scarpe antinfortunistiche UNI EN ISO 20345
- Autorespiratore ad aria compressa
- Occhiali di protezione in policarbonato
- Cuffie antirumore
- Rilevatore di gas
- Apparecchio ricetrasmittente
- Guanti contro le aggressioni chimiche
- Tuta da lavoro in tyvek
- Maschera a pieno facciale in policarbonato

7.6 RICONOSCIMENTO DEL PERSONALE E DEI MEZZI DI CANTIERE

Il personale e i mezzi impiegati in cantiere devono essere univocamente identificabili. A tal proposito l'impresa affidataria, dopo aver controllato la documentazione di legge rilascia dei contrassegni identificati atti a significare l'autorizzazione per l'accesso in cantiere.

In particolare:

Per ogni lavoratore deve essere rilasciato un tesserino di riconoscimento plastificato con tipologia differente per affidatarie, esecutrici e lavoratori autonomi come previsto dalla legge.

Per ogni mezzo di cantiere autorizzato deve essere rilasciato un contrassegno adesivo identificativo del mezzo.

7.7 LAVORATORI AUTONOMI

Poiché è consuetudine trovare nei cantieri questa tipologia di lavoratore e poiché spesso la sua individuazione è stata travisata, si ritiene in questo documento doveroso dedicare una sezione esclusiva ai lavoratori autonomi.

Il Lavoratore autonomo è definito all'art.89, lett. D, del D.Lgs. 81/08: persona fisica la cui attività professionale contribuisce alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

Solo ed esclusivamente tali tipologie di lavoratori devono essere interpretati come lavoratori autonomi, ovvero coloro che non hanno l'obbligo di redazione del POS e che, ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. 81/08 si adeguano alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Non devono, viceversa, essere considerati lavoratori autonomi coloro che, anche se ai fini fiscali possiedono partita IVA (ditta individuale), operano in cantiere con vincolo di subordinazione di qualcun altro, o meglio lavorano all'interno dell'organizzazione di un Datore di Lavoro di un'impresa esecutrice presente in cantiere (in tal caso sarebbero "lavoratori" dell'impresa esecutrice ai sensi dell'art. 2, lett. A D.Lgs. 81/08). Parimenti non possono considerarsi lavoratori autonomi, squadre di lavoratori autonomi.

Per meglio chiarire il concetto, non possono essere considerati lavoratori autonomi:

1. una ditta individuale che lavora integrata in una squadra di carpenteria dell'impresa esecutrice delle opere in cemento armato; in tal caso la persona fisica è un "lavoratore" dell'impresa esecutrice,

pertanto deve essere inserito nella valutazione dei rischi (POS) della stessa; parimenti a questo caso una ditta individuale che lavora con la squadra di elettricisti, ecc..

2. più ditte individuali che operano congiuntamente alla realizzazione di un'opera, o sotto le direttive di una di queste ditte individuali o di un'impresa esecutrice.

In sostanza devono essere considerati lavoratori autonomi solo le ditte individuali che lavorano senza vincolo di subordinazione. Solo in questo caso l'impresa affidataria deve darne tempestiva comunicazione al CSE in maniera che lo stesso possa organizzare una riunione con il soggetto e fornirgli le indicazioni di cui all'art. 94 del D.Lgs. 81/08.

8 ANALISI DEI RISCHI, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DELLE FASI LAVORATIVE

Tale sezione del documento è strutturata in quattro parti:

- Individuazione delle fasi e sottofasi di lavorazione; individuazione della durata temporale delle fasi lavorative – Cronoprogramma dei lavori (**cap. 5, e Allegato 1 al PSC**);
- Descrizione della fase lavorativa, con individuazione dei rischi interferenziali con le altre fasi di lavoro, e le sottofasi, nonché quelli di fase, con corrispettive misure organizzative e di coordinamento (**da §8.4 a §8.8**) – per quanto riguarda i rischi interferenziali con l'ambiente circostante si rimanda a quanto già esposto al cap. 6;
- Schede tecniche generali e riassuntive delle fasi lavorative e delle sottofasi, ove vengono evidenziati in forma sintetica, breve descrizione, prescrizioni operative, macchine/attrezzature, valutazione e classificazione rischi, Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi, DPI (**Allegato 2 al PSC**);
- Schede tecniche generali e riassuntive delle principali attrezzature previste nel presente documento, ove vengono evidenziati, breve descrizione dell'attrezzatura, valutazione e classificazione dei rischi, Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi, DPI (**Allegato 3 al PSC**).

L'impresa affidataria e le imprese esecutrici devono, al fine di ottenere una completa informazione, prendere in considerazione tutti i documenti sopra citati. Le schede tecniche vengono inserite per le principali attrezzature di cantiere, per fornire al coordinatore per l'esecuzione dei lavori un utile riferimento per verificare l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza delle singole imprese, ovvero riscontrare la necessità di adeguare il PSC nelle misure di coordinamento fornite. Al fine di rendere i documenti PSC e POS integrati e facilmente leggibili l'impresa affidataria deve redigere un crono programma di dettaglio delle lavorazioni.

Oltre alle sezioni specifiche sopra evidenziate il capitolo è completato con indicazioni e norme comportamentali di carattere generale, che ogni lavoratore deve adottare:

- Norme comportamentali generali da adottare in cantiere;
- Pulizia e ordine in cantiere.

8.1 NORME COMPORTAMENTALI GENERALI DA ADOTTARE IN CANTIERE

Ciascun lavoratore deve svolgere il proprio lavoro con la necessaria attenzione.

E' fatto obbligo ai dipendenti di osservare scrupolosamente le disposizioni ricevute dai superiori e quanto previsto dal ciclo di lavoro.

I lavoratori devono osservare in maniera rigorosa tutte le prescrizioni in materia di igiene e prevenzione infortuni richiamate dalla segnaletica di sicurezza. Ogni eventuale anomalia o condizione di pericolo rilevata deve essere tempestivamente segnalata ai Preposti.

E' vietato svolgere attività che necessitino, almeno, di doppio operatore da soli (ad es. con impiego veicoli e macchine). Per ogni dubbio o condizione di pericolo deve essere contattato il preposto.

I lavoratori non devono usare sul luogo di lavoro indumenti personali o abbigliamento che, in relazione alla natura delle operazioni da compiere, costituiscano pericolo per l'incolumità personale.

E' tassativamente proibito pulire gli indumenti usando sostanze infiammabili o nocive oppure impiegando l'aria compressa.

E' vietato eseguire operazioni o manovre non di propria competenza o di cui non sia a perfetta conoscenza. In caso di dubbi occorre rivolgersi al Preposto.

Devono essere usati soltanto utensili, attrezzi e materiali efficienti ed appropriati alle caratteristiche del lavoro da effettuare.

E' vietato usare utensili deteriorati o in cattive condizioni (manici scheggiati, malfermi, spezzati; scalpelli con slabbrature sulla testa; ecc.).

Durante il lavoro su scale o in luoghi sopraelevati, gli utensili, nel tempo che non siano adoperati, devono essere tenuti entro apposite guaine in modo da impedirne la caduta. Al termine del lavoro gli utensili, gli attrezzi ed i mezzi personali di protezione devono essere sistemati nei luoghi prestabiliti.

Gli attrezzi e gli utensili devono essere disposti in modo ordinato, stabile e razionale. Per la pulizia dei pavimenti o di attrezzi è vietato l'uso di sostanze tossiche, caustiche o infiammabili.

E' vietato effettuare allacciamenti elettrici con mezzi di fortuna

In caso di incendi su apparecchiature elettriche si deve provvedere a togliere immediatamente tensione all'impianto.

Tutti i lavoratori vengono resi edotti dei rischi connessi all'impiego dei macchinari e dei mezzi di cantiere, il cui uso deve essere permesso solo agli autorizzati, i quali devono conoscere bene le istruzioni emanate dai costruttori sul servizio normale, la pulizia, la manutenzione e gli spostamenti, e devono indossare il prescritto abbigliamento da lavoro.

Gli addetti alle macchine non devono rimuovere o modificare i dispositivi di sicurezza e le protezioni.

Le manovre per il sollevamento ed il trasporto dei carichi vengono disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i luoghi per i quali la eventuale caduta del carico possa costituire pericolo.

Qualora tale passaggio non si possa evitare, le relative manovre devono essere tempestivamente preannunciate con apposite segnalazioni acustiche in modo da consentire, ove sia praticamente possibile, l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.

L'impiego dei mezzi di cantiere è riservato esclusivamente al personale autorizzato. Non è consentito l'uso improprio dei mezzi stessi. E' vietato salire o scendere dai mezzi in moto e farsi trasportare all'esterno della cabina di guida. Nell'uso dei veicoli e degli apparecchi di sollevamento e trasporto la velocità deve essere regolata secondo le caratteristiche del percorso, la natura del carico trasportato e la possibilità di arresto del mezzo. Qualora si dovesse abbandonare una macchina o un impianto, devono essere adottate tutte le misure necessarie per la messa fuori servizio. Il conducente deve asportare la chiave per la messa in moto.

Nell'impiego di prodotti chimici pericolosi è necessario attenersi alle indicazioni riportate nelle apposite etichette applicate sui contenitori e nelle schede di sicurezza.

I lavoratori sono rigorosamente tenuti a fare uso costante dei dispositivi di protezione individuali messi a disposizione dall'impresa e sono responsabili del corretto uso e della buona conservazione degli stessi.

I lavoratori devono usare con cura e proprietà le installazioni e gli arredi destinati agli spogliatoi, refettori, docce, latrine ed in genere ai servizi di igiene.

Gli stessi sono tenuti a consumare i loro pasti presso la mensa o nei locali destinati ad uso refettorio. In quest'ultimo caso le vivande vengono conservate negli appositi posti fissi.

I lavoratori devono riferire al Preposto, nel più breve tempo possibile ed esattamente, ogni infortunio subito o del quale siano stati testimoni, anche se lo stesso sia di lieve entità.

Al termine dei lavori eseguiti si deve provvedere affinché tutte le zone interessate dagli stessi siano completamente pulite e sgombre dai materiali e da altri impedimenti che possano costituire intralcio o pericolo. Inoltre devono essere ripristinate le condizioni di sicurezza preesistenti, qualora le stesse siano state alterate per ragioni di lavoro.

8.2 PULIZIA E ORDINE IN CANTIERE

Tutte le zone di lavoro, sia quelle dove si svolgono i lavori che quelle di appoggio (officine elettriche e meccaniche, magazzino, uffici, ecc.) devono essere mantenute pulite e in ordine.

L'ordine è uno strumento potente per la prevenzione, pertanto nei luoghi di lavoro e nei cantieri occorrerà:

- durante la costruzione rimuovere dall'area di lavoro tutti i detriti ed i materiali di scarto;
- prevedere dei contenitori per la raccolta differenziata di rifiuti, oli esausti e batterie, e altri scarti; devono essere utilizzati contenitori metallici da svuotare adeguatamente a intervalli regolari;
- evitare di disperdere, seppellire o bruciare sostanze di scarto chimiche;
- rimuovere tutti i detriti combustibili e scaricarli nelle apposite zone individuate per il loro deposito temporaneo.
- e' vietato bruciare detriti o rifiuti all'aperto nelle aree di cantiere. chiunque si accorgesse di tali pratiche ha l'obbligo di comunicarlo al proprio superiore e/o al preposto.
- stoccare correttamente le forniture di materiali, quali i cavi, pannelli, tavolati, tubazioni, etc. nelle zone previste a tal scopo senza creare intralcio alle strade d'accesso ed al passaggio dei lavoratori ed in modo da permettere facilmente la pulizia dell'area;
- mantenere gli accessi e i passaggi sgombri da impedimenti;
- pulire, cospargere di sabbia le chiazze d'olio, grasso e ghiaccio;
- accatastare correttamente le tavole ed i pannelli dopo aver estratto i chiodi;
- mantenere in ordine e al loro posto, quando non vengono utilizzate, le attrezzature per l'esecuzione dei lavori.

8.3 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DI LAVORAZIONE; ORGANIZZAZIONE E CORRISPONDENTI TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'attività di cantiere dovrà essere condotta secondo fasi logiche funzionalmente legate, e riportate nel diagramma di Gantt complessivo, allegato al presente documento (Allegato 1 al PSC). La durata delle singole lavorazioni è stata calcolata sulla base degli importi stimati analiticamente in sede di progetto esecutivo ed utilizzando le incidenze della manodopera tipologica per la fase di lavoro. Con i costi della manodopera si è poi proceduto al calcolo dei giorni lavorativi necessari per l'esecuzione di ogni fase lavorativa e al calcolo dei giorni consecutivi (con un coefficiente pari a 1,54 corrispondente a **condizioni climatiche normali**).

Dal cronoprogramma si evince che in fase di progetto (e quindi prima della gara d'appalto) le lavorazioni sono state organizzate eliminando le interferenze tra le stesse mediante:

- sfalsamento temporale
- sfalsamento spaziale

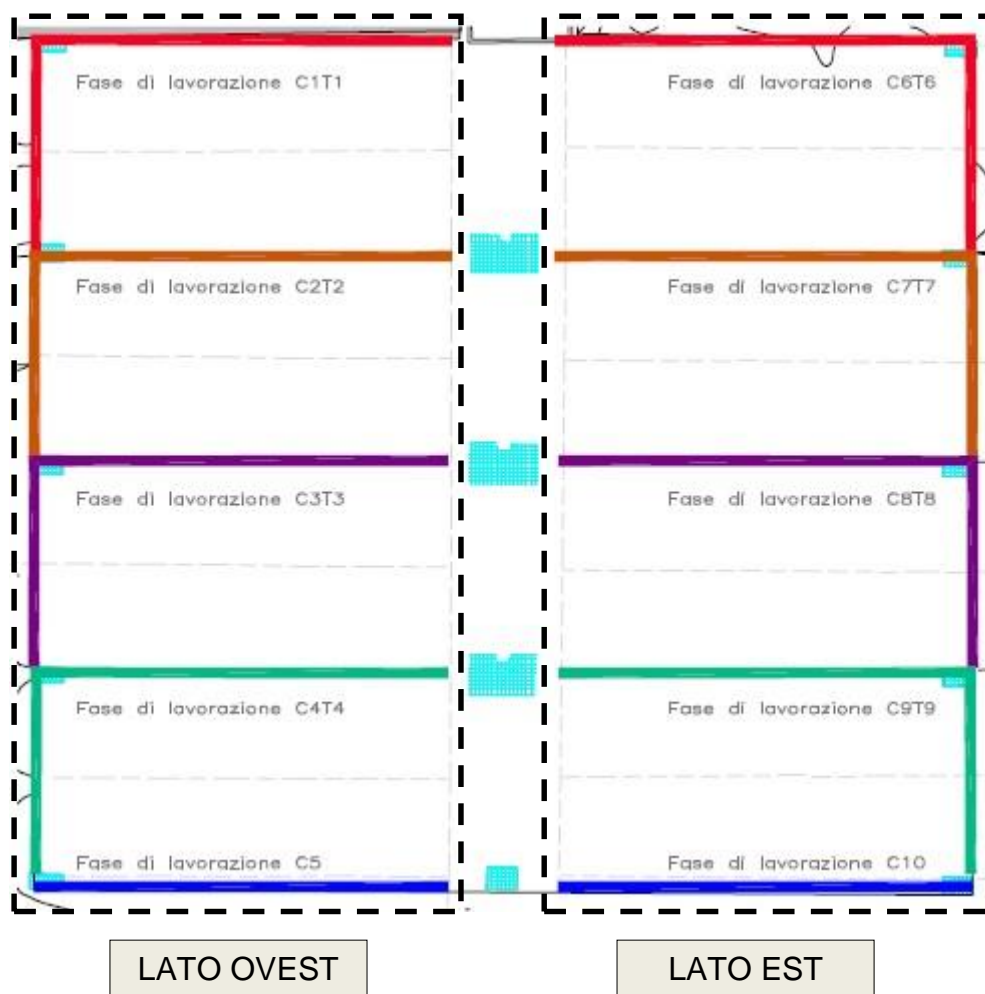
Con questo criterio le lavorazioni sono state programmate con il seguente ordine:

- FASE 0: Allestimento dell'area logistica inferiore;
- FASE 1: Allestimento del campo base;
- FASE 2-11 : Risanamento cunicoli;
- FASE 12: Interventi nella camera di manovra;
- FASE 13: Interventi impiantistici;
- FASE 14: Smobilizzo del cantiere.

In particolare le lavorazioni sono state programmate suddividendo l'area di lavoro in sottoaree come di seguito denominate:

- **C1T1-C2T2-C3T3-C4T4-C5**, su lato ovest della camera di manovra;
- **C6T6-C7T7-C8T8-C9T9-C10**, sul lato est della camera di manovra;

ed individuate nella planimetria di seguito riportata.



Per ognuna delle fasi di lavoro precedentemente elencate sono state individuate le sottofasi lavorative, di seguito riportate:

FASE 0 - ACCANTIERAMENTO - AREA LOGISTICA INFERIORE	
Fase di lavoro	Sottofase di lavoro
Preparazione area	Tracciamento del cantiere
	Bonifica da ordigni bellici inesplosi
	Scavi di sbancamento e movimenti terra
Accantieramento	Realizzazione recinzioni e delimitazioni di cantiere
	Installazione dei baraccamenti
	Realizzazione degli impianti di cantiere
	Segnalazione della viabilità

	Realizzazione impianto di depurazione
Movimentazione di materiale ed attrezzature	Carico e scarico di materiale

FASE 1 - ACCANTIERAMENTO - CAMPO BASE

Fase di lavoro	Sottofase di lavoro
Preparazione area	Tracciamento del cantiere
	Taglio di alberi e arbusti
	Bonifica da ordigni bellici inesplosi
	Scavi di sbancamento e movimenti terra
Accantieramento	Realizzazione recinzioni e delimitazioni di cantiere
	Installazione dei baraccamenti
	Realizzazione degli impianti di cantiere
	Viabilità di cantiere
Movimentazione di materiale ed attrezzature	Carico e scarico di materiale
	Scarico e montaggio attrezzatura di cantiere

FASE da 2 a 13 - RISANAMENTO CUNICOLI DI ISPEZIONE - INTERVENTI ACCESSORI

Fase di lavoro	Sottofase di lavoro
Allestimento presidi in superficie e all'imbocco	Realizzazione recinzione di cantiere
	Installazione dei baraccamenti
	Realizzazione degli impianti di cantiere
	Demolizione lucernari e allestimento scala accesso
	Impianto aggottamento acque di lavorazione
	Disgaggio manuale

Preparazione delle pareti e soletta di copertura	Idrodemolizione robotizzata
	Idrodemolizione manuale
Ripristino pareti e soletta di copertura	Ripristino armature
	Rifacimento copri ferro – Applicazione malta
Interventi accessori - installazione impiantistica cunicoli e rifacimento lucernai e rifacimento impermeabilizzazione giunti.	Installazione impianto luci e aerazione cunicoli
	Ripristino cls porzioni sommitali delle canne lucernai e posa in opera di nuovi elementi carpenteria metallica a chiusura dei lucernai
	Scavo e rinterro a sezione obbligata con miniescavatore e ripristino delle impermeabilizzazione con guaine e prodotti specifici

FASE 14 – INTERVENTI SU CAMERA DI MANOVRA

Fase di lavoro	Sottofase di lavoro
Ripristino porzioni di calcestruzzo ammalorato	Rimozione di porzioni di cls ammalorato
	Pulizia e trattamenti delle barre di armatura
	Ricostruzione cls con malte tixotropiche
	Verniciatura delle porzioni ripristinate

FASE 15 – INTERVENTI IMPIANTISTICI

Fase di lavoro	Sottofase di lavoro
Impianti per aumento carico idraulico	Posa di elettropompe
	Posa tubazione in acciaio DN700/900
	Collegamenti alla rete idrica del serbatoio

FASE 16 – SMOBILIZZO DEL CANTIERE – TUTTE LE AREE

Fase di lavoro	Sottofase di lavoro
Smobilizzo del cantiere	Rimozione baraccamenti e impianti di cantiere
	Smontaggio macchine/attrezzature di cantiere
	Rimozione delle recinzioni di cantiere

Si fa presente sin da ora che, come sarà meglio specificato in seguito, ad ogni sottofase di lavoro sono state collegate specifiche “schede di sicurezza per fasi lavorative programmate”. È importante precisare che queste schede evidenziano rischi e pericoli che più frequentemente possono essere presenti nella fase operativa analizzata e non esonerano l'Impresa dall'obbligo di conoscere e rispettare tutte le norme di buona tecnica e tutte le leggi sulla sicurezza vigenti in materia e dall'obbligo di redigere il POS, inteso come valutazione dei rischi specifici del proprio lavoro. Le “schede di sicurezza per fasi lavorative programmate” selezionate per questo lavoro e collegate al cronoprogramma sono riportate in allegato al PSC (Allegato 1).

Inoltre si rammenta all'impresa affidataria che, al fine di garantire un corretto coordinamento in fase di esecuzione lavori, oltre all'adempimento delle misure riportate nel presente documento, dovrà:

- integrare il proprio POS con uno specifico programma ed una relazione dettagliata contenenti le “procedure di sicurezza per le fasi programmate e coordinate dei lavori di cui saranno coinvolte altre Ditte”;
- tener conto che – anche se saranno successivamente necessari “Piani particolareggiati di coordinamento in fase esecutiva” – non saranno comunque consentite lavorazioni che, a giudizio del CSE, comportino sovrapposizioni tali da essere definite incompatibili tra loro (sia che siano eseguite dalla stessa Impresa aggiudicataria, sia che siano eseguite da altre Ditte autorizzate).

8.4 ACCANTIERAMENTO

L'allestimento del cantiere nella maggior parte dei casi viene visto erroneamente come una fase puntuale e preliminare alle fasi operative connesse alla realizzazione dell'opera. In realtà l'allestimento e l'organizzazione del cantiere è una fase che impegna tutta la durata dei lavori e deve essere svolta sulla base di regole semplici e generali. L'allestimento del cantiere comprende:

- la delimitazione delle aree di cantiere (stoccaggio, baraccamenti, ecc.);
- l'installazione dei baraccamenti;
- la realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere;
- la segnalazione della viabilità principale e secondaria del cantiere.

Tutte queste fasi operative, nonché adempimenti legislativi, devono rispettare quanto riportato nel presente documento, e possono essere eseguite da qualsiasi ditta esecutrice purché sotto la vigilanza dell'impresa affidataria. In particolare l'installazione dell'impianto elettrico di cantiere deve essere eseguito da ditte con idonei requisiti (L.37/2008).

Tale fase, come previsto al paragrafo precedente è presente:

FASE 0 - ACCANTIERAMENTO - AREA LOGISTICA INFERIORE		
Fase di lavoro	Sottofase di lavoro	Scheda di riferimento lavorazione
Preparazione area	Tracciamento del cantiere	Scheda n°2
	Bonifica da ordigni bellici inesplosi	Scheda n°1
	Scavi di sbancamento e movimenti terra	Scheda n°20
Accantieramento	Realizzazione recinzioni e delimitazioni di cantiere	Scheda n°4
	Installazione dei baraccamenti	Scheda n°8 e n°9
	Realizzazione degli impianti di cantiere	Scheda n°11, 12, 13, 14 e 18
	Segnalazione della viabilità	Scheda n°6 e n°7
	Realizzazione impianto di depurazione	Scheda n°21

Movimentazione di materie ed attrezzature	Carico e scarico di materiale	Scheda n°19
---	-------------------------------	-------------

FASE 1 - ACCANTIERAMENTO - CAMPO BASE

Fase di lavoro	Sottofase di lavoro	Scheda di riferimento lavorazione
Preparazione area	Tracciamento del cantiere	Scheda n°2
	Taglio di alberi e arbusti	Scheda n°3
	Bonifica da ordigni bellici inesplosi	Scheda n°1
	Scavi di sbancamento e movimenti terra	Scheda n°20
Accantieramento	Realizzazione recinzioni e delimitazioni di cantiere	Scheda n°4
	Installazione dei baraccamenti	Scheda n°8 e n°9
	Realizzazione degli impianti di cantiere	Scheda n°11, 12, 13, 14 e 18
	Viabilità di cantiere	Scheda n°5, n°6 e n°7
Movimentazione di materie e attrezzature	Carico e scarico di materiale	Scheda n°19
	Montaggio attrezzatura di cantiere	Scheda n°16

FASE 2-13 - RISANAMENTO - CUNICOLI DI ISPEZIONE

Fase di lavoro	Sottofase di lavoro	Scheda di riferimento lavorazione
Allestimento presidi in superficie e all'imbocco	Realizzazione recinzione di cantiere	Scheda n°4
	Installazione dei baraccamenti	Scheda n°8 e n°9

	Realizzazione degli impianti di cantiere	Scheda n°11, 12, 13 e 18
	Rimozione lucernari e allestimento scala accesso	Scheda n°22 e n°23
	Impianto aggettamento acque di lavorazione	Scheda n°33, n°34 e n°35
Interventi accessori - installazione impiantistica cunicoli e rifacimento lucernai	Installazione impianto luci e aerazione cunicoli	Scheda n° 39
	Ripristino cls porzioni sommitali delle canne lucernai e posa in opera di elementi carpenteria metallica a chiusura dei lucernai	Scheda n° 29 e n° 30

Per le organizzazioni delle singole aree e quindi di conseguenza le lavorazioni da svolgere, si faccia riferimento al cap. 7 (con particolare riferimento ai §7.1, 7.2, 7.3 e 7.4) e ai layout di cantiere.

Dal punto di vista del coordinamento, in tale fase, è rilevante la presenza di molteplici figure, quali:

- fornitori;
- noli a caldo;
- ditte esterne qualificate (ad es. elettricisti).

Tale situazione può far nascere situazioni di interferenza con rischi anche notevoli. Al fine di eliminare e comunque ridurre al minimo le suddette interferenze, l'impresa affidataria deve tener conto di quanto riportato al cap.7 (Misure di coordinamento relative all'organizzazione del cantiere) ed in particolare:

- Controllo degli accessi (§7.2.1);
- Ingresso dei fornitori in cantiere (§7.2.2);
- Ingresso al cantiere del personale operante (§7.2.4);
- Ingresso al cantiere del personale visitatore (§7.2.5);
- Regolamentazione dei noli caldo (§7.2.6);
- Movimentazione dei carichi con mezzi di sollevamento (§7.2.7);

nonché le disposizioni specifiche riportate al §6.2 (misure di coordinamento relative all'area di cantiere):

- Rischio incidenti (§6.2.1);
- Cedimento volte di copertura (§6.2.3);
- Accessi difficoltosi – posture incongrue per ostacoli presenti (§6.2.4);
- Scivolamenti, cadute (§6.2.5);
- Ordigni bellici inesplosi (§6.2.8);
- Interferenze con personale terzo (§6.2.10);
- Inquinamento ambientale (§6.2.12).

In merito al coordinamento delle lavorazioni (sottofasi di lavoro) si prescrive l'adozione delle seguenti misure:

- L'impresa affidataria deve procedere come prima cosa all'installazione delle misure preventive previste nel presente documento al fine di ridurre al minimo i rischi da interferenza con il traffico veicolare esterno come previsto al §6.2.1;
- Prima di procedere a qualunque lavorazione prevista eseguire una riunione di coordinamento con l'ente gestore, al fine di stabilire le regole comunicative e comportamentali da tenere, al fine di evitare il transito di personale non riconducibile alle attività di cantiere;
- Prima di procedere alla realizzazione di scavi e sbancamenti è necessario che venga eseguita a regola d'arte la bonifica dagli ordigni bellici inesplosi, nelle aree e tracciati ove sono previsti sbancamenti anche di piccola entità, come riportato al §6.2.8;
- Prima di procedere all'approvvigionamento di baracche, depositi, ecc, l'impresa affidataria deve provvedere alla realizzazione di una pista di cantiere (vedi layout) di larghezza tale da consentire il transito dei mezzi in doppio senso di marcia, come riportato al §7.1.2.

Inoltre di seguito si riporta l'analisi di interferenze tipiche delle sottofasi di lavoro, alle quali si prescrive alle imprese il doveroso rispetto; per quanto attiene i rischi specifici delle lavorazioni, l'analisi dei rischi e l'individuazione delle procedure operative, si rimanda ai POS delle imprese:

Fase lavorativa	Descrizione
Installazione dei baraccamenti	Durante la fase di posizionamento dei baraccamenti, che non necessariamente avverrà solo nella parte preliminare del cantiere, l'impresa esecutrice oltre ad attenersi alle disposizioni relative ai fornitori e ai noli a caldo, qualora presenti, deve rispettare le misure di coordinamento di seguito impartite in merito a:

- Posizionamento del mezzo di sollevamento;
- Interferenza del raggio d'azione dell'autogrù con personale a terra;
- Movimentazione di carichi sospesi.

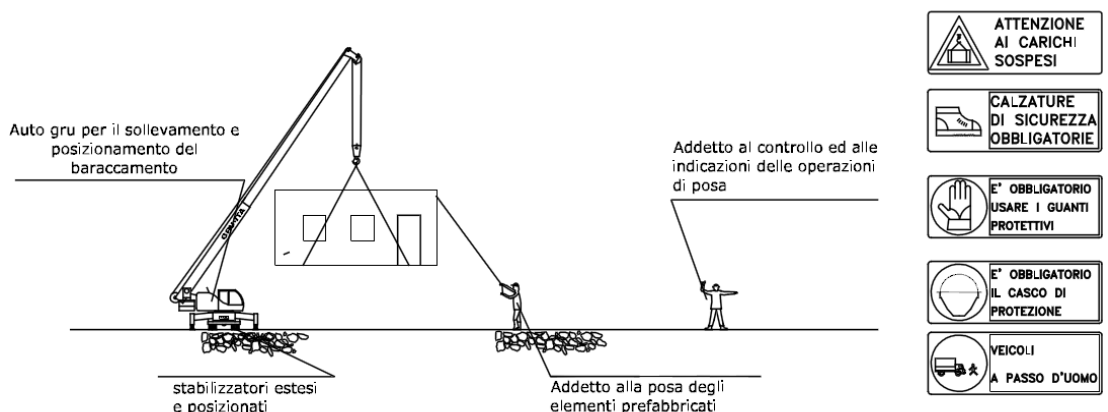
Misure organizzative e di coordinamento:

Posizionamento del mezzo di sollevamento - Il posizionamento del mezzo di sollevamento deve avvenire solo dietro sopralluogo da parte del capocantiere dell'impresa esecutrice.

Interferenza del raggio d'azione dell'autogrù con personale a terra - L'operazione di posa in opera di baraccamenti può avvenire anche in fase avanzata del cantiere, per motivi di produzione ed incremento del personale, pertanto è necessario segregare l'area di lavorazione con barriere ottiche (coni stradali, ecc.), per un raggio almeno pari a quello di operatività dell'autogrù. L'area deve essere allestita anche con la segnaletica di pericolo necessaria.

Movimentazione di carichi sospesi - l'addetto all'imbracatura del carico dopo aver provveduto a legarlo si deve allontanare dal carico stesso e dare il via all'operazione di sollevamento, indicando la posizione di scarico, indirizzando lo stesso eventualmente con l'ausilio di una corda. Solamente quando il carico è stato posizionato nel loco prestabilito e posato a terra l'operatore si avvicina al carico e sgancia le imbracature.

L'area esterna al cantiere momentaneamente occupata dai mezzi deve essere



interamente delimitata con barriere ottiche.

Tutte le sottofasi

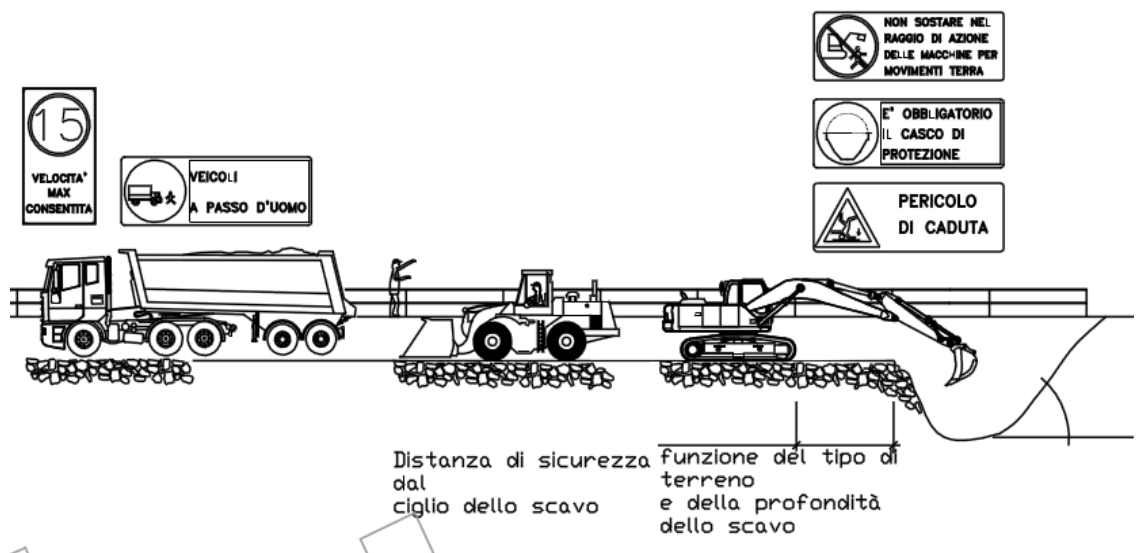
In questa fase si può verificare la commistione tra mezzi pesanti e personale a terra (**rischi di investimento**).

	<p>Misure organizzative e di coordinamento:</p> <p>L'impresa esecutrice e quella affidataria devono sempre garantire una circolazione regolamentata dei mezzi di cantiere, tramite individuazione di percorsi carrabili e pedonali, e apposizione di segnaletica di avvertimento e divieto (in particolare limiti di velocità). Tutte le fasi relative all'allestimento di cantiere devono essere preventivamente programmate, al fine di garantire una corretta segregazione delle aree di intervento con barriere ottiche (transenne mobili).</p>
Movimenti terra – scavi e sbancamenti	<p>Gli scavi e movimenti terra in questa fase sono legati a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizzazione pista di cantiere per l'accesso al campo base;• Sbancamento a ridosso delle pareti laterali del serbatoio per alleggerimento spinta del terreno ovvero misure tecniche equivalenti;• Alloggiamento tubazioni degli impianti di cantiere; <p>trattasi pertanto di scavi di modesta entità, fatta eccezione per quello relativo allo sbancamento a ridosso delle pareti laterali del serbatoio, il quale può raggiungere profondità di $\frac{3}{4}$ metri.</p> <p>In questa fase in cantiere saranno presenti perlopiù mezzi pesanti (rischio incidente), come escavatori e autocarri per la movimentazione e il trasporto del terreno di risulta. Ovviamente saranno presenti anche lavoratori a terra, per svariate ragioni ma soprattutto:</p> <ul style="list-style-type: none">• Come ausilio agli scavi;• Per rilievi topografici. <p>Quindi è evidente che il rischio prevalente di questa fase lavorativa sia l'interferenza tra mezzi meccanici e personale a terra, ossia il cosiddetto rischio di investimento.</p> <p>Oltre questo sono stati evidenziati e analizzati anche i seguenti rischi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Innalzamento di polveri;• Caduta nello scavo aperto;• Caduta di oggetti all'interno dello scavo;• Seppellimento.
	<p>Misure organizzative e di coordinamento: Prima di tutto è prioritario che le fasi di scavo inizino solo al completamento delle fasi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bonifica da ordigni bellici inesplosi, per l'esecuzione della quale deve essere presente solo l'impresa esecutrice qualificata; l'impresa affidataria deve

garantire il rispetto di tale prescrizione e segnalare con appositi cartelli l'esecuzione della lavorazione.

Al fine di ridurre al minimo possibile il **rischio di investimento** l'impresa affidataria e quelle esecutrici devono adottare le seguenti misure:

- Nelle aree di transito garantire una circolazione regolamentata dei mezzi di cantiere, tramite individuazione di percorsi carrabili e pedonali, e apposizione di segnaletica di avvertimento e divieto (**in particolare limiti di velocità**);
- Nelle aree di lavorazione, ove la promiscuità tra mezzi e personale risulti funzionale allo svolgimento della lavorazione (assistenza a terra, rilievi topografici, ecc.), l'impresa esecutrice **deve nominare un addetto al controllo e alla segnalazione delle operazioni per il coordinamento dei mezzi**;
- La fase di lavoro deve essere organizzata in maniera tale da ridurre al minimo il numero di mezzi e persone presenti sull'area di intervento;
- Gli autocarri qualora **trasportatori esterni, devono** accedere al cantiere, nel pieno rispetto della procedura per **"ingresso fornitori in cantiere"** (§7.2.2).



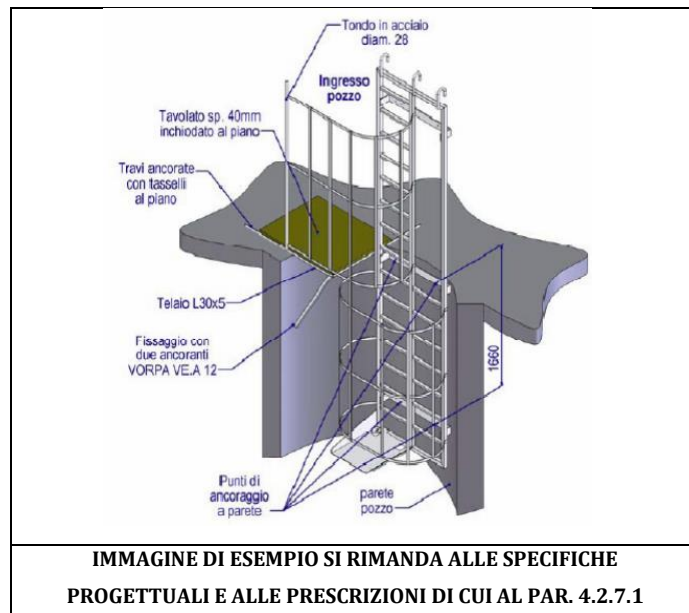
Per l'abbattimento della **diffusione di polveri** verso le aree limitrofe, fare riferimento alle prescrizioni riportate nel §6.2.11.

Per il **rischio di caduta nello scavo aperto**, l'impresa esecutrice e quella affidataria devono provvedere alla delimitazione del ciglio di scavo, con barriere ottiche non

	<p>facilmente rimovibili, poste ad una distanza di almeno 1,5 metri dal ciglio ed organizzare l'area di cantiere e le lavorazioni in maniera tale che risulti effettivamente ed efficacemente interdetto al personale di operare all'interno della recinzione in prossimità del ciglio superiore.</p> <p>Per quanto attiene il rischio di seppellimento, presente solo nello sbancamento a ridosso delle pareti trasversali del serbatoio, viene prescritto di realizzare fronti con inclinazione a 45°.</p>
Demolizione lucernari e allestimento scala accesso	<p>In questa fase l'impresa affidataria deve provvedere ad eseguire la demolizione dei lucernari presenti in superficie al fine di aprire i varchi necessari per l'accesso ai cunicoli. Il rischio prevalente in tale fase è quello di caduta dall'alto e caduta oggetti dall'alto.</p> <p>Misure organizzative e di coordinamento:</p> <p>L'impresa esecutrice deve provvedere, prima della rimozione del lucernario, all'installazione del parapetto perimetrale al fine di delimitare l'area e proteggerla dal rischio di caduta dall'alto ed inoltre ad interdire l'accesso alle aree sottostanti mediante sorveglianza a cura di preposto e apposizione di segnaletica (divieto di accesso), al fine di evitare personale esposto alla caduta accidentale di carichi/detriti dall'alto. Il parapetto di cui sopra deve restare installato per tutta la durata dei lavori, fino al ripristino del lucernario.</p> <p>La rimozione dei lucernari deve essere eseguita con il seguente ordine:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rimozione delle parti vetrate;• Inserimento di fasce idonee al sollevamento tra i fori realizzati nelle esistenti parti vetrate;• Eventuale demolizione del cordolo perimetrale solidale alla soletta (se presente) della struttura;• Sollevamento e rimozione del coperchio. <p>Nelle aree non transitabili da mezzi pesanti le operazioni di rimozione, sollevamento della griglia/coperchio di copertura devono essere eseguite con mezzo di peso idoneo.</p> <p>L'allestimento della scala per l'accesso ai cunicoli dai lucernari deve essere eseguita a partire dal basso verso l'alto:</p>

- Installazione del tratto a parete in corrispondenza dell'incrocio tra il cunicolo trasversale e quello longitudinale;
- Realizzazione pianerottolo, completo di tutti gli staffaggi necessari e del parapetto perimetrale;
- Posa in unica soluzione del tratto di scala verticale dal pianerottolo all'esterno; in quest'ultima fase gli staffaggi devono essere eseguiti mediante installazione di idonea opera provvisoria.

Per consentire un corretto accesso alla scala, ed eliminare il rischio di caduta dall'alto, l'impresa appaltatrice deve provvedere a far fuoriuscire la scala dal lucernario di almeno 1 metro (per garantire una corretta presa con le mani) e alla realizzazione di un idoneo invito, come illustrato nell'immagine seguente, nonchè accessoriare la scala con fune di trattenuta verticale.



Inoltre l'impresa affidataria deve provvedere all'installazione di barriera di accesso alla scala (tipo cancelletto), al quale apporre la segnaletica di avviso e pericolo.



8.5 FASE 2-13 – RISANAMENTO CUNICOLI DI ISPEZIONE

Le lavorazioni svolte nelle fasi da 2 a 13 sono relative al risanamento dei cunicoli di ispezione, che avverrà come già detto attraverso l'esecuzione delle seguenti fasi di lavoro:

FASE 2 - 13 – RISANAMENTO - CUNICOLI DI ISPEZIONE		
Fase di lavoro	Sottofase di lavoro	Scheda di riferimento lavorazione
Preparazione delle pareti e soletta di copertura	Disgaggio manuale	Scheda n°24
	Idrodemolizione robotizzata	Scheda n°25
	Idrodemolizione manuale	Scheda n°26
Ripristino pareti e soletta di copertura	Ripristino armature	Scheda n°27
	Rifacimento copriferro	Scheda n°28
Interventi accessori - rifacimento impermeabilizzazione giunti	Scavo e rinterro a sezione obbligata con miniescavatore e ripristino delle impermeabilizzazione con guaine e prodotti specifici	Scheda n°36 , n°37, n°38

Per le organizzazioni delle singole aree e quindi di conseguenza le lavorazioni da svolgere, si faccia riferimento al cap. 7 (con particolare riferimento al §7.1.4) e ai layout di cantiere.

Dal punto di vista del coordinamento, in tale fase, è rilevante la natura dell'ambiente di lavoro definito, come riportato nel §6.2.6 "**Ambiente ristretto**" e nel §6.2.7 "**Ambiente confinato**".

Pertanto, fermo restando il rispetto delle misure di coordinamento relative all'organizzazione del cantiere (cfr. cap.7 ed in particolare §7.1.4 "**aree di lavoro in ambiente confinato**"), ed inoltre:

- Controllo degli accessi (§7.2.1);
- Ingresso dei fornitori in cantiere (§7.2.2);
- Ingresso al cantiere del personale operante (§7.2.4);
- Ingresso al cantiere del personale visitatore (§7.2.5);
- Movimentazione dei carichi con mezzi di sollevamento (§7.2.7);

l'impresa affidataria deve rispettare le disposizioni specifiche riportate al §6.2 (misure di coordinamento relative all'area di cantiere):

- Distacco di materiale degradato (§6.2.2);
- Cedimento di volte e coperture (§6.2.3);
- Accessi difficoltosi – posture incongrue per ostacoli presenti (§6.2.4);
- Scivolamenti, cadute (§6.2.5);
- Ambiente ristretto (§6.2.6);
- Ambiente confinato (§6.2.7);
- Interferenze con impianti in funzione (§6.2.9);
- Interferenza con personale terzo (§6.2.10);
- Rischio polveri (§6.2.11);
- Inquinamento ambientale (§6.2.12).

In merito al coordinamento delle lavorazioni (sottofasi di lavoro) si prescrive l'adozione delle seguenti misure:

- Le lavorazioni di **risanamento dei cunicoli devono iniziare dal lato Ovest, previo sezionamento delle valvole di mandata e svuotamento progressivo delle vasche del serbatoio**. Solo al completamento delle opere di risanamento dei cunicoli sul lato Ovest si procederà ad allestire le aree di lavorazione sul lato Est. In quest'ultimo caso è previsto il fermo delle lavorazioni inoltre al fine di consentire il collaudo funzionale e garantire lo svuotamento/riempimento dei serbatoi (lato ovest-lato est) da parte del Gestore; in fase di progetto è stato previsto un fermo temporaneo di tutte le lavorazioni di 100 giorni lavorativi.
- Tutte le **lavorazioni relative al risanamento dei cunicoli devono essere precedute dalle lavorazioni di allestimento dell'area di lavoro**, come indicato nel §7.1.4, ed in particolare:
 - a) Demolizione del lucernario;
 - b) Delimitazione del lucernario mediante parapetto metallico su tutto il perimetro;
 - c) Installazione di scala di accesso al fondo del cunicolo di riferimento;
 - d) Installazione di argano a bandiera per il tiro in alto/calò in basso dei materiali;
 - e) Installazione dei presidi di sicurezza in superficie;
 - f) Installazione dei presidi di sicurezza all'imbocco del cunicolo;
 - g) Realizzazione impianto di ventilazione;
 - h) Realizzazione dell'impianto di pompaggio delle acque di lavorazione.

- L'impresa affidataria deve programmare le proprie attività e quelle degli eventuali subappalti, in coerenza al cronoprogramma di progetto ed in particolare rispettando le seguenti misure:
 - a) Le attività di **disgaggio manuale** devono essere condotte progressivamente all'interno delle sottoaree di lavoro (C1T1-C2T2-C3T3-C4T4-C5, su lato ovest del corridoio centrale; C6T6-C7T7-C8T8-C9T9-C10, sul lato est del corridoio centrale) e portate a termine in **assenza di interferenza, anche temporale, con qualsiasi altra attività di cantiere;**
 - b) Le attività di **idrodemolizione (robotizzata e manuale)** non devono essere concomitanti con altre operazioni di cantiere, pertanto, **possono iniziare solo al completamento delle opere di disgaggio manuale;**
 - c) Le attività di **idrodemolizione robotizzata** devono essere condotte progressivamente all'interno delle sottoaree di lavoro (C1T1-C2T2-C3T3-C4T4-C5, su lato ovest del corridoio centrale; C6T6-C7T7-C8T8-C9T9-C10, sul lato est del corridoio centrale) ed essere **gestite in concomitanza, solo temporale, con le operazioni di idrodemolizione manuale garantendo uno sfalsamento spaziale di almeno due aree di lavoro;** pertanto, considerata una progressione lineare dell'idrodemolizione robotizzata dalla C1T1 alla C5, le operazioni di idrodemolizione manuale possono iniziare sull'area C1T1 solo quando le operazioni di idrodemolizione robotizzata sono eseguite sull'area C3T3, successivamente sull'area C2T2 solo quando l'idrodemolizione robotizzata avviene sull'area C4T4 e così via;
 - d) Le fasi di **ricostruzione dello strato superficiale delle pareti in c.a. (ripristino armature e applicazione di malta proiettata)** devono essere eseguite in assenza di contemporaneità con altre attività di cantiere, pertanto **possono iniziare solo al completamento delle opere di idrodemolizione;**
 - e) Le attività di **ripristino armature** devono essere condotte progressivamente all'interno delle sottoaree di lavoro (C1T1-C2T2-C3T3-C4T4-C5, su lato ovest del corridoio centrale; C6T6-C7T7-C8T8-C9T9-C10, sul lato est del corridoio centrale) ed essere **gestite in concomitanza, solo temporale, con le operazioni di applicazione di malta proiettata, garantendo uno sfalsamento spaziale di almeno un'area di lavoro;** pertanto, considerata una progressione lineare delle lavorazioni di ripristino delle armature dalla C1T1 alla C5, le operazioni di applicazione di malta proiettata

possono iniziare sull'area C1T1 solo quando le operazioni di ripristino armature sono eseguite sull'area C2T2 e così via.

Per quanto attiene gli interventi accessori previsti per il rifacimento giunti si rimanda alle prescrizioni indicate al §6.2.3 che prevede al fine di eliminare il rischio connesso di crolli e cedimenti strutturali, che l'impresa affidataria provvederà ad individuare la fascia di sicurezza di copertura in corrispondenza delle pareti verticali dei cunicoli segnalandola con picchetti verticali e lungo la quale potrà essere consentito il passaggio di mezzi operativi di cantiere con portata comunque inferiore alle 4.5t.

Inoltre di seguito si riporta l'analisi di interferenze tipiche delle sottofasi di lavoro, alle quali si prescrive alle imprese il doveroso rispetto; per quanto attiene i rischi specifici delle lavorazioni, l'analisi dei rischi e l'individuazione delle procedure operative, si rimanda ai POS delle imprese:

Fase lavorativa	Descrizione
Disgaggio manuale	<p>Le operazioni preliminari consistono nella rimozione di tutte le parti deteriorate di calcestruzzo, facendole cadere a terra con l'ausilio di attrezzatura manuale.</p> <p>Tali operazioni devono essere condotte per tutta l'altezza del cunicolo, sia sulle pareti laterali che sul soffitto.</p> <p>Oltre quanto già prescritto in precedenza, considerata l'amplificazione dei rischi generati dall'ambiente di lavoro, sono stati esaminati:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rischio di caduta dall'alto;• Rischio di caduta oggetti dall'alto. <p>Misure organizzative e di coordinamento: Ferme restando le prescrizioni fin qui impartite, prima di iniziare le operazioni di disgaggio manuale, l'impresa affidataria deve provvedere alla rimozione del materiale presente sul fondo del cunicolo al fine di ripristinare il piano di calpestio (vedi immagine di seguito allegata).</p>



Tali operazioni devono essere eseguite manualmente e gli operai devono indossare il casco di protezione (rischio di distacco materiale dalle pareti). Tale operazione deve procedere dal lucernario verso il corridoio centrale e dal lucernario lungo il cunicolo longitudinale. Per l'allontanamento del materiale detritico deve essere utilizzato l'argano installato in ognuno dei lucernari preventivamente rimossi, in accordo a quanto prescritto al §7.2.7.

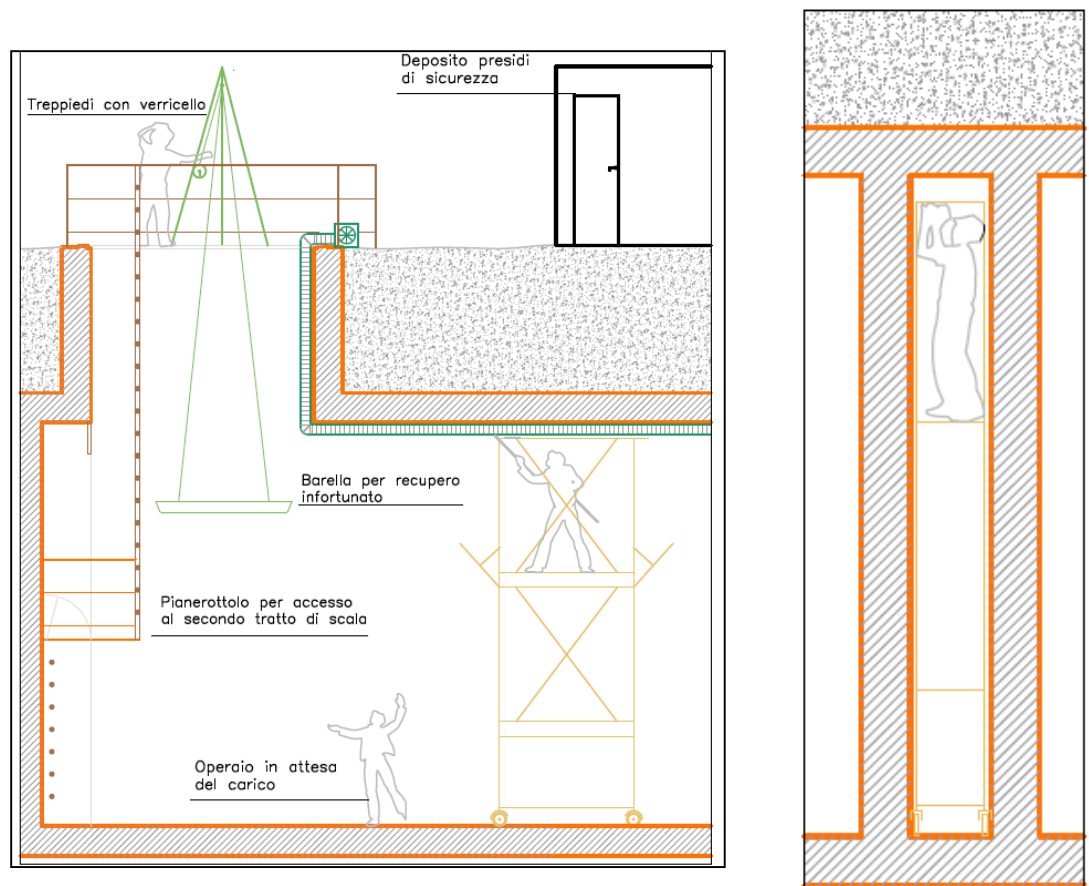
Terminate tali operazioni l'impresa deve provvedere ad allestire all'interno del cunicolo, al disotto del lucernario, un "trabattello" a misura con il quale compiere le operazioni di disaggio. Tale opera provvisoria deve essere realizzata in maniera tale da consentire l'allocazione di due piani di lavoro, completi di tutte le protezioni (al fine di eliminare il rischio di caduta dall'alto) e con un impalcato superiore a protezione degli operatori contro il rischio di caduta oggetti dall'alto.

Le operazioni di disaggio manuale devono procedere nello stesso verso con il quale sono state compiute le operazioni di rimozione dei detriti sul fondo del cunicolo. Al fine di garantire una corretta organizzazione delle lavorazioni, le operazioni di disaggio manuale devono essere condotte con gli operatori sui piani del trabattello, i quali con l'ausilio di aste metalliche provvederanno a distaccare le parti di calcestruzzo ammalorato dalle porzioni di parete e di soffitto poste tra l'opera provvisoria e il lucernaio, in maniera che il materiale distaccato possa essere recuperato e portato in superficie attraverso l'argano a bandiera montato in

superficie (vedi §7.2.7). Le operazioni di recupero possono essere avviate solo ad operazioni di disaggio temporaneamente interrotte. Per garantire una ulteriore protezione all'operatore a terra nelle operazioni di raccolta del materiale detritico, si prescrive che l'opera provvisoria sia accessoriata con due mantovane in legno. Completato il recupero si può procedere con l'avanzamento dell'opera provvisoria, a spinta, previa discesa degli operatori a bordo.

Le operazioni di calo in alto del materiale devono essere eseguite con cassone metallico idoneo al sollevamento; l'operatore sul fondo del cunicolo deve allontanarsi dal carico prima di dare il via alle operazioni di recupero del carico.

Tutte le operazioni devono essere governate da un preposto, il quale sovrintende sul rispetto, oltre che delle procedure di lavoro, delle misure di sicurezza impartite nel presente documento.



Nella valutazione dei rischi specifici delle lavorazioni, considerato l'ambiente di lavoro, il Datore di Lavoro deve esaminare in particolare:

- Inalazione polveri;

	<ul style="list-style-type: none">• Rischi indotti da microclima disagiata;• Rischio rumore;• Rischi indotti dalla movimentazione carichi dal lucernario (vedi §7.2.7).
Idrodemolizione robotizzata	<p>Terminata l'operazione di disaggio manuale, l'impresa può procedere con operazioni di scarifica approfondita dello strato di calcestruzzo ammalorato. In particolare come previsto nel progetto, si procederà dapprima con una idrodemolizione robotizzata, la quale consiste nel passaggio a diverse quote di una macchina radiocomandata e guidata da binari, la quale demolisce le superfici con acqua ad alta pressione. Oltre quanto già prescritto in precedenza, sono state analizzati i seguenti rischi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rischio allagamento;• Rischio di contatto con getti d'acqua in pressione. <p>Misure organizzative e di coordinamento: Le operazioni di idrodemolizione robotizzata devono essere eseguite da impresa specializzata.</p> <p>Al fine di ridurre al minimo il rischio di allagamento e quello di contatto con getti d'acqua in pressione, l'impresa esecutrice deve rispettare le seguenti misure di coordinamento:</p> <ul style="list-style-type: none">• L'operatore che comanda l'apparecchiatura robotizzata deve trovarsi sempre tra la macchina e il lucernario, in maniera tale da essere sempre in posizione sicura rispetto al deflusso delle acque di lavorazione, prevista nel verso dal lucernario verso il cunicolo centrale), ad una distanza tale da non essere coinvolto dai getti in fase di esercizio; l'impresa deve specificare nel proprio POS tale distanza di sicurezza;• L'esecuzione dell'idrodemolizione deve procedere sempre dalla postazione più remota verso il lucernario della sottoarea di lavoro, in maniera tale da pulire progressivamente le aree di intervento e ridurre al minimo possibile il trasporto solido all'impianto di aggettamento, e di conseguenza la possibilità di ostruzione al deflusso delle acque, nonché a malfunzionamento o blocco delle pompe. <p>Nella valutazione dei rischi specifici delle lavorazioni, considerato l'ambiente di lavoro, il Datore di Lavoro deve esaminare in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none">• Inalazione acqua nebulizzata;

	<ul style="list-style-type: none">• Rischi indotti da microclima disagiata;• Rischio rumore; ed inoltre specificare le attrezzature impiegate per lo spostamento della macchina robotizzata da un binario all'altro.
Idrodemolizione manuale	<p>Terminata l'operazione di idrodemolizione robotizzata, in accordo alle misure di coordinamento impartite in merito all'organizzazione delle lavorazioni, si procederà all'idrodemolizione manuale, al fine di garantire una completa e totale asportazione del materiale degradato.</p> <p>Oltre quanto già prescritto in precedenza, sono state analizzati i seguenti rischi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rischio allagamento;• Rischio di contatto con getti d'acqua in pressione;• Rischio caduta dall'alto. <p>Misure organizzative e di coordinamento: Le operazioni di idrodemolizione manuale devono essere eseguite da idonea opera provvisoria, già precedentemente utilizzata per le operazioni di disaggio manuale.</p> <p>Al fine di eliminare il rischio di allagamento e quello di contatto con getti d'acqua in pressione, l'impresa esecutrice deve rispettare le seguenti misure di coordinamento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Le operazioni devono essere condotte da un solo operatore posto sul trabattello, in maniera tale da eliminare interferenze tra operatori posti a piani diversi e ridurre il personale esposto;• L'esecuzione dell'idrodemolizione deve procedere sempre dalla postazione più remota verso il lucernario della sottoarea di lavoro, in maniera tale da pulire progressivamente le aree di intervento e ridurre al minimo possibile il trasporto solido all'impianto di aggettamento, e di conseguenza la possibilità di ostruzione al deflusso delle acque, nonché a malfunzionamento o blocco delle pompe. <p>Nella valutazione dei rischi specifici delle lavorazioni, considerato l'ambiente di lavoro, il Datore di Lavoro deve esaminare in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none">• Inalazione acqua nebulizzata;• Rischi indotti da microclima disagiata;• Rischio rumore.

<p>Ripristino armature, Applicazione malta proiettata</p>	<p>Terminate, su tutti cunicoli di un fronte di lavoro (Est o Ovest), le operazioni di idrodemolizione, si procederà al ripristino delle armature.</p> <p>La fase lavorativa consiste nell'approvvigionamento in cantiere, l'eventuale stoccaggio, la lavorazione in cantiere (taglio e piegatura), il calo in basso, e la posa in opera di ferri d'armatura.</p> <p>Completato il ripristino delle barre d'armatura si procederà con il ripristino dello strato centimetrico di calcestruzzo precedentemente rimosso, mediante applicazione di malte tixotropiche.</p> <p>Oltre quanto già prescritto in precedenza, sono state analizzati i seguenti rischi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rischio di caduta dall'alto;• Rischio di caduta oggetti dall'alto.
	<p>Misure organizzative e di coordinamento: In questa fase è prevedibile un cambio di maestranze o di impresa esecutrice, pertanto la lavorazione deve essere preceduta da una verifica di tutti gli apprestamenti installati e della loro conservazione. Tali verifiche devono essere condotte dall'impresa affidataria. In fase di progetto è previsto anche che tale fase sia preceduta da una riunione di coordinamento, alla presenza del CSE.</p> <p>L'impresa esecutrice, oltre al rispetto di non concomitanza tra la posa del ferro e l'applicazione della malta sulla medesima sottoarea di lavoro, deve rispettare le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none">• Le operazioni in quota devono essere eseguite mediante trabattello, completo in ogni sua parte;• Le operazioni di calo in basso delle armature devono essere eseguite nel rispetto di quanto prescritto nel §7.2.7. <p>Nella valutazione dei rischi specifici delle lavorazioni, considerato l'ambiente di lavoro, il Datore di Lavoro deve esaminare in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none">• Movimentazione carichi dal lucernario;• Rischio chimico.

8.6 FASE 14 – INTERVENTI IN CAMERA DI MANOVRA

Le lavorazioni svolte nella fase 14 sono relative al risanamento di porzioni ammalorate di calcestruzzo delle pareti della camera di manovra, che avverrà come già detto attraverso l'esecuzione delle seguenti fasi di lavoro:

FASE 14 – INTERVENTI IN CAMERA DI MANOVRA		
Fase di lavoro	Sottofase di lavoro	Scheda di riferimento lavorazione
Ripristino porzioni di calcestruzzo ammalorato	Rimozione di porzioni di cls ammalorato	Scheda n°29 e n°30
	Pulizia delle barre di armatura	
	Ricostruzione cls con malte specifiche da ripristino	
	Verniciatura protettiva dei cls	Scheda n°31

Per le organizzazioni delle singole aree e quindi di conseguenza le lavorazioni da svolgere, si faccia riferimento al cap. 7 (con particolare riferimento al §7.1.5) e ai layout di cantiere.

Dal punto di vista del coordinamento, in tale fase, l'impresa affidataria deve rispettare le disposizioni specifiche riportate al §6.2 (misure di coordinamento relative all'area di cantiere):

- Accessi difficoltosi – posture incongrue per ostacoli presenti (§6.2.4);
- Scivolamenti, cadute (§6.2.5);
- Interferenze con impianti in funzione (§6.2.9);
- Interferenza con personale terzo (§6.2.10);

In merito al coordinamento delle lavorazioni (sottofasi di lavoro) si prescrive l'adozione delle seguenti misure:

- Le operazioni di risanamento delle pareti della camera di manovra devono avvenire solo al completamento delle fasi di lavoro 2-12 relative al risanamento dei cunicoli;
- Le operazioni di risanamento delle pareti della camera di manovra possono essere eseguite in sovrapposizione temporale con quelle impiantistiche (Fase 13), poiché l'area di lavoro relativa alle opere impiantistiche è allocata in ambiente separato; resta l'obbligo da parte dell'impresa affidataria di mantenere le aree di lavoro sempre segregate tra loro mediante barriere ottiche.

Inoltre di seguito si riporta l'analisi di interferenze tipiche delle sottofasi di lavoro, alle quali si prescrive alle imprese il doveroso rispetto; per quanto attiene i rischi specifici delle lavorazioni, l'analisi dei rischi e l'individuazione delle procedure operative, si rimanda ai POS delle imprese:

Fase lavorativa	Descrizione
Ripristino porzioni di calcestruzzo ammalorato	<p>Le operazioni verranno eseguite in aree puntuali del cunicolo centrale e della camera di manovra. Preliminarmente si dovrà provvedere alla rimozione di tutte le parti deteriorate di calcestruzzo, facendole cadere a terra con l'ausilio di attrezzatura manuale, procedendo poi alla pulizia dalla ruggine dei ferri eventualmente portati alla vista e bagnatura a rifiuto mediante idrolavaggio, con successiva ricostituzione del calcestruzzo superficiale con malta specifiche da ripristino e finitura a base di vernice.</p> <p>Tali operazioni possono essere condotte sia a terra che in altezza, fino alla copertura del corridoio o della camera di manovra.</p> <p>Oltre quanto già prescritto in precedenza sono stati esaminati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rischio di caduta dall'alto; • Rischio di caduta oggetti dall'alto; • Polveri e schizzi. <p>Misure organizzative e di coordinamento: Al fine di eliminare i rischi individuati in precedenza l'impresa esecutrice deve adottare le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per l'esecuzione dei lavori in quota impiegare trabattelli montati a regola d'arte e completi di ogni parte per tutti gli impalcati di lavoro previsti; • Ogni area di intervento deve essere correttamente individuata e separata da tutto il resto mediante barriere ottiche (transenne metalliche); tale delimitazione deve essere continua e chiusa atta ad impedire il transito, anche involontario, di personale al di sotto dei trabattelli; • I trabattelli impiegati per le lavorazioni devono essere protetti con teli in pvc al fine di evitare la diffusione di materiale di lavoro all'ambiente circostante. <p>Nella valutazione dei rischi specifici delle lavorazioni, considerato l'ambiente di lavoro, il Datore di Lavoro deve esaminare in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inalazione polveri; • Rischio rumore; • Rischio chimico per l'uso di sostanze e prodotti pericolosi.

8.7 FASE 14 – INTERVENTI IMPIANTISTICI

Le lavorazioni svolte nella fase 14 sono relative alla messa in opera del piping, costituito da tubazioni, apparecchi e accessori, all'interno di apposito locale all'interno del serbatoio e collegamento alle tubazioni esistenti poste nella camera di manovra, al fine di aumentare il carico idraulico dell'impianto generale.

Come riportato al paragrafo precedente le lavorazioni consistono in:

FASE 14 – INTERVENTI IMPIANTISTICI		
Fase di lavoro	Sottofase di lavoro	Scheda di riferimento lavorazione
Impianti per aumento carico idraulico	Posa di elettropompe	Scheda n°34
	Posa tubazione in acciaio DN700/900	Scheda n°32
	Collegamenti alla rete idrica del serbatoio	

Al fine di eliminare e comunque ridurre al minimo le interferenze, l'impresa affidataria deve tener conto di quanto riportato al cap.7 (Misure di coordinamento relative all'organizzazione del cantiere) ed in particolare:

- Controllo degli accessi (§7.2.1);
- Ingresso dei fornitori in cantiere (§7.2.2);
- Ingresso al cantiere del personale operante (§7.2.4);
- Ingresso al cantiere del personale visitatore (§7.2.5);
- Regolamentazione dei noli caldo (§7.2.6);
- Movimentazione dei carichi con mezzi di sollevamento (§7.2.7);

nonché le disposizioni specifiche riportate al §6.2 (misure di coordinamento relative all'area di cantiere):

- Accessi difficoltosi – posture incongrue per ostacoli presenti (§6.2.4);
- Scivolamenti, cadute (§6.2.5);
- Interferenza con personale terzo (§6.2.10).

In merito al coordinamento delle lavorazioni si prescrive l'adozione delle seguenti misure:

- Le operazioni impiantistiche possono essere eseguite in sovrapposizione temporale con quelle di risanamento delle pareti della camera di manovra (Fase 12), poiché l'area di lavoro relativa alle opere impiantistiche è allocata in ambiente separato;
- L'approvvigionamento delle tubazioni e il trasporto sull'area di posa devono essere sfalsate temporalmente da altre attività in prossimità dell'accesso al serbatoio e sul percorso che porta alla camera di manovra. Inoltre l'impresa affidataria e quelle esecutrici devono dettagliare la procedura per la movimentazione delle tubazioni all'interno dei locali del serbatoio.

Inoltre di seguito si riporta l'analisi di interferenze tipiche delle sottofasi di lavoro, alle quali si prescrive alle imprese il doveroso rispetto; per quanto attiene i rischi specifici delle lavorazioni, l'analisi dei rischi e l'individuazione delle procedure operative, si rimanda ai POS delle imprese:

Fase lavorativa	Descrizione
Impianti per aumento carico idraulico	<p>All'interno della camera di manovra del serbatoio San Rocco è prevista l'installazione di n.2 + 1 R elettropompe ad asse verticale.</p> <p>L'aspirazione è realizzata mediante prolungamento delle n.2 condotte di presa DN 700 alimentate ciascuna da n.4 vasche costituenti il serbatoio; il prolungamento realizzato con una condotta DN 700 giunge fino al termine del serbatoio lato Sud dove viene realizzato l'impianto di sollevamento.</p> <p>Le elettropompe sollevano in un'unica condotta di mandata anch'essa DN 700, avente lunghezza di 70 m circa, da posare nella mezzeria del corridoio di manovra in modo da non intralciare le attività di gestione e manutenzione.</p> <p>In prossimità dell'ingresso al serbatoio la condotta di mandata si interconnette alla condotta DN 700/900 ubicata al piano inferiore della camera di manovra.</p> <p>I trasformatori e di quadri elettrici sono ubicati all'interno di idonea camera da alloggiare sul piazzale alto del serbatoio di San Rocco lato Ovest.</p> <p>Oltre quanto già prescritto in precedenza sono stati esaminati:</p> <ul style="list-style-type: none">• Inalazione di fumi di saldatura e diffusione nell'ambiente circostante.

Misure organizzative e di coordinamento: Nel corso delle operazioni impiantistiche, pur ravvisandosi la continuità temporale delle diverse sottofasi di lavoro richieste (approvvigionamento tubazioni, posa in opera delle tubazioni e apparecchiature idrauliche, collegamenti), si ravvisa l'esigenza di sfalsare le varie sottofasi di lavoro di intervalli di tempo non rappresentabili graficamente né tantomeno quantificabili.

E' necessaria, dunque, una puntuale attività di coordinamento delle maestranze, a cura dei Responsabili dell'Impresa affidataria/esecutrice, per assicurare tra le varie fasi lavoro richieste delle brevi interruzioni, escludendo la possibilità di interferenze reciproche.

Per i rischi sopra evidenziati, al fine di eliminarli o comunque ridurli al minimo si prescrive all'impresa affidataria e quelle esecutrici l'adozione delle seguenti misure:

- Schermo mobile per lavori di saldatura durante le opere elettromeccaniche in camera di manovra, costituito da struttura metallica tubolare equipaggiato con tenda autoestingente a strisce;
- Impianto di aspirazione localizzata saldature, realizzato con aspirazione mobile con filtro per gas di saldatura e simili, tubo di aspirazione orientabile.

Nella valutazione dei rischi specifici delle lavorazioni, considerato l'ambiente di lavoro, il Datore di Lavoro deve esaminare in particolare:

- Movimentazione delle tubazioni all'interno dei locali;
- Rischio rumore.

8.8 FASE 15 - SMOBILIZZO DEL CANTIERE

Al completamento delle lavorazioni possono iniziare le operazioni di smobilizzo, le quali possono avvenire nel seguente ordine:

- Smobilizzo campo base;
- Smobilizzo area logistica inferiore.

Secondo quanto riportato nel paragrafo iniziale le lavorazioni di smobilizzo sono racchiuse nelle seguenti fasi e sottofasi:

FASE 15 – SMOBILIZZO DEL CANTIERE		
Fase di lavoro	Sottofase di lavoro	Scheda di riferimento lavorazione
Smobilizzo del cantiere	Rimozione baraccamenti e impianti di cantiere	Scheda n°10 e 15
	Smontaggio macchine/attrezzature di cantiere	Scheda n°17 e n°19
	Rimozione delle recinzioni di cantiere	Scheda n°4

I rischi e le misure da intraprendere sono quelli riportati nella fase di accantieramento.

9 CONCLUSIONI AL PIANO

9.1 IL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA

Il coordinamento della sicurezza è azione essenziale da sviluppare nel corso dell' esecuzione dell'opera per armonizzarne le fasi attuative delle misure preventive e protettive che esige, specialmente quando sussistono interferenze fra lavorazioni, anche se derivanti dalle lavorazioni di una stessa impresa o, ed a prescindere da esse, quando si è in presenza di lavorazioni ad alto potenziale di rischio.

Si impone inoltre nei casi di sovrapposizione di lavorazioni eseguite da imprese diverse, onde evitare che la carente attuazione delle misure di sicurezza da parte di una delle due abbia effetti dannosi non solo verso i propri lavoratori ma anche verso i lavoratori della seconda impresa.

L'opera in fase di sua esecuzione presenta più procedimenti lavorativi da cui promanano pericoli di entità non trascurabile generati sia da fattori di rischio tipici delle singole lavorazioni sia da fattori di rischio derivante da interferenze per il sovrapporsi di fasi lavorative di diversa tipologia costruttiva. Le criticità sopra accennate hanno genesi nel procedimento costruttivo dell'opera qui considerata e nella sua progressione nel tempo e nello spazio, così come è rilevabile dalla analisi del cronoprogramma dei lavori progettualmente previsto.

Inoltre, non potendosi non prevedere il concorso di più imprese nella esecuzione dell'opera, è fattore questo che acuisce le criticità lavorative, costituendo causa di accentuazione dei rischi lavorativi.

Da qui l'esigersi una adeguata ed efficace azione di programmazione delle attività di prevenzione attraverso opportune azioni di coordinamento, specialmente in previsione delle lavorazioni a più elevato potenziale di rischio.

Da qui, a sua volta, l'obbligo di dar luogo ad una attività di coordinamento della sicurezza attraverso una azione a ciò mirata effettuando specifiche riunioni di norma a cadenza mensile per tutta la durata dei lavori. In particolare nel corso di ogni mese di attività del cantiere, devono essere tenute tra le imprese esecutrici operanti nel medesimo fronte di lavoro almeno due riunioni dedicate al coordinamento della sicurezza al fine di programmare: per un verso, l'azione prevenzionale da attivare in previsione della esecuzione delle fasi lavorative a maggior criticità e più elevato rischio lavorativo; per altro verso, l'azione di controllo con opportune verifiche finalizzate ad accertare la rispondenza delle misure di sicurezza adottate in correlazione ai rischi effettivamente presenti durante il lavoro e, se rispondenti, se attuate compiutamente e correttamente. L'azione di

coordinamento della sicurezza qui contemplata secondo le procedure sopra specificate è già imposta dal rispetto delle disposizioni vigenti in capo alle imprese esecutrici nel quadro del loro obbligo di proteggere i propri dipendenti dai rischi cui sono esposti durante il lavoro e, in particolare, per effetto del dettato del Decreto al comma 2 del suo articolo 26 sugli obblighi di coordinamento e cooperazione tra diverse imprese operanti nel medesimo sito lavorativo e gravanti in primis su ogni datore di lavoro committente nei confronti dei suoi subaffidatari.

Nella fattispecie il coordinamento della sicurezza qui prescritto grava sulla impresa affidataria e va oltre il dettato del sopra richiamato articolo del Decreto, ponendosi in capo ad essa l'obbligo di controllare permanentemente che i suoi subaffidatari osservino il PSC, attuandone correttamente le misure preventive e protettive di pertinenza delle lavorazioni subappaltate.

Specificatamente, l'azione di coordinamento della sicurezza da svolgersi secondo le modalità sopra esplicitate e per gli scopi sopra specificati rientra nelle procedure finalizzate alla gestione del presente PSC e comporta la effettuazione delle riunioni che appresso si indicano, evidenziando le finalità che con esse si perseguono per esigenze di sicurezza.

9.2 PROCEDURE DI COORDINAMENTO

L'impresa affidataria e i suoi subaffidatari compresi gli eventuali lavoratori autonomi devono:

- partecipare alle riunioni indette dal CEL
- assolvere ai compiti per la gestione delle attività prevenzionali contemplate nel PSC.

Le riunioni di coordinamento costituiscono fase fondamentale per la gestione del presente PSC. La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni è affidata al CEL che ha facoltà di indirle ogni qualvolta ne ravvisi la necessità.

Indipendentemente dalla facoltà del CEL di convocare, a suo insindacabile giudizio, riunioni di coordinamento, le imprese esecutrici, su iniziativa dell'impresa affidataria, hanno l'obbligo di effettuare, nel quadro del coordinamento della sicurezza e per l'armonizzazione degli interventi prevenzionali, le seguenti riunioni alle scadenze temporali in esse indicate.

Prima Riunione di Coordinamento

Essa deve essere tenuta in concomitanza all'inizio dei lavori. A tale riunione le imprese devono presentare, se ritenute necessarie, le proprie eventuali proposte di modifica al programma lavori e alle fasi di sovrapposizione fra lavorazioni previste o ipotizzate nel PSC.

La data di convocazione di questa riunione dovrà essere comunicata dal CEL e della medesima verrà stilato apposito verbale.

Riunioni di Coordinamento ordinario

Esse devono essere tenute dall'impresa affidataria con i suoi subaffidatari almeno a cadenza bimensile e comunque prima dell'inizio di ogni fase lavorativa al fine di programmare, in corso d'opera, le attività prevenzionali prescritte nel PSC e, inoltre, organizzarne le azioni di controllo, verificandone la corretta attuazione e la loro effettiva rispondenza rispetto ai rischi presenti nel cantiere.

Ogni riunione di coordinamento ordinario può essere ripetuta, a discrezione del CEL.

Riunioni di Coordinamento straordinario

Nel caso di situazioni o esigenze particolari, quali la presenza di rischi derivanti da interferenze lavorative, il CEL ha facoltà di indire riunioni straordinarie.

Le date di convocazione di questa riunione verranno comunicate dal CEL e di esse verrà stilato apposito verbale.

Riunione di Coordinamento “Nuove Imprese”

Nel caso di ingressi in tempi successivi di Imprese Terze cui la committenza affidasse direttamente lavori, il CEL ha facoltà di indire tra queste imprese e quelle già operanti nel cantiere riunioni di coordinamento prima del loro accesso nel cantiere. Le date di convocazione di queste riunioni verranno comunicate dal CEL e delle medesime verrà stilato apposito verbale.

In ogni caso è facoltà del CEL di predisporre ulteriori riunioni di coordinamento ed è obbligo dei soggetti invitati partecipare a queste riunioni.

Procedura di modifica del piano di sicurezza

Le prescrizioni contenute nel presente PSC devono essere attuate e osservate, tranne se non apportate da parte del CEL sia prima dell'inizio dei lavori sia in corso d'opera modifiche o integrazioni al contenuto tecnico del presente PSC.

Le procedure per il coordinamento qui disposte secondo le modalità sopra specificate costituiscono prescrizione cui dare esecuzione e, come tale, adempimento cui è obbligato a dare attuazione l'impresa affidataria.

In quanto procedure previste per specifici motivi di sicurezza derivanti da criticità di fasi di lavoro o da interferenze fra lavorazioni e non dal rischio intrinseco di singole lavorazioni, i costi conseguenti alla azione che richiedono e alle attività che comportano rientrano tra quelli derivanti dalla osservanza del PSC e delle prescrizioni in esso contemplate.

In particolare, i costi per l'attuazione delle suddette procedure volte al coordinamento della sicurezza e, a tal fine, comportanti riunioni di cantiere, sono costi che esulano da quelli obbligatoriamente posti a carico delle imprese esecutrici poiché non rientranti nell'ambito applicativo dell'articolo 26 del Decreto e parimenti non rientranti nei costi di produzione, derivando da specifiche esigenze prevenzionali che incidono sui tempi di produzione, riducendone la quantità. Di conseguenza essi sono imputati nei costi per l'attuazione del PSC e le relative incidenze economiche sono stimate all'interno del computo metrico estimativo per la sicurezza dell'opera cui il presente PSC è collegato.

Quanto sopra, ossia l'includere tra le spese per l'attuazione del presente PSC anche quelle per il coordinamento della sicurezza, rende ancor più cogente l'obbligo di darne esecuzione da parte ed a cura della impresa affidataria secondo le modalità e le procedure qui specificate.

9.4 GESTIONE DEI SUBAPPALTI

Nell'ambito delle attività volte alla gestione del PSC, si fa obbligo impresa affidataria di:

- dare immediata comunicazione al CEL dei nominativi delle imprese subappaltatrici;
- trasmette al CEL e prima dell'inizio dei lavori subappaltati il POS di ogni impresa di subappalto, secondo il disposto di cui alla lettera b) del comma 3 dell'articolo 97 del Decreto che fa obbligo all'impresa affidataria di verificare, rispetto al proprio POS, la congruenza del POS delle imprese subappaltatrici, prima di trasmetterlo al CEL;
- farsi carico che le imprese subappaltatrici, in quanto tenute ad assolvere a tutti gli obblighi generali e particolari definiti nel presente PSC, predispongano il cronoprogramma dei propri lavori, ove definita la durata temporale delle lavorazioni e la rispettiva frequenza. Tale programma, completo di note esplicative, deve essere consegnato al CEL;
- farsi carico che le imprese subappaltatrici, in relazione al loro ruolo all'interno del processo costruttivo dell'opera, ottemperino a quanto stabilito dal presente PSC e, in special modo, alle iniziative finalizzate al coordinamento della sicurezza secondo le procedure prescritte in questo paragrafo.

9.5 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DI PROPOSTE DI INTEGRAZIONI E MODIFICHE AL PSC, DA PARTE DELL'IMPRESA ESECUTRICE

DLgs 81/2008, Titolo IV, art. 100, comma 5 (ex art. 12, comma 5 del DLgs 494/1996 così come modificato dal DLgs 528/1999)

DLgs 163/2006 (ex Legge 415/1998 del 18 novembre 1998, che modifica ed integra la Legge quadro per i lavori pubblici 109/1994, nell'art. 31 "Piani di Sicurezza", comma 1 *bis*)

La normativa vigente consente all'Impresa che si aggiudica i lavori di presentare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) proposta di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC), ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza.

In nessun caso tali integrazioni potranno essere in contrasto con le linee guida ed i criteri espressi nel PSC redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP).

Eventuali integrazioni del PSC proposte dall'Impresa sono comunque soggette ad approvazione da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

In nessun caso, le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

9.6 **OBBLIGO DELLE IMPRESE ESECUTRICI DI REDIGERE IL POS COME PIANO COMPLEMENTARE DI DETTAGLIO DEL PSC**

DLgs 81/2008, Titolo IV, art. 96, comma 1, lett. g e art. 89, comma 1, lett. h (ex art. 9, comma 1, lett. c bis del DLgs 494/1996 così come modificato dal DLgs 528/1999)

DLgs 163/2006 ex legge 415/1998 del 18 novembre 1998, che modifica ed integra la Legge quadro per i lavori pubblici 109/1994, nell'art. 31 "Piani di Sicurezza", comma 1 bis)

Tutte le Imprese che parteciperanno all'esecuzione dei lavori (anche le Imprese a conduzione familiare o con meno di dieci addetti) sono obbligate a redigere il proprio "Piano Operativo di Sicurezza" (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Sono esclusi da tale obbligo i soli Lavoratori autonomi.

9.6.1 **Indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del POS**

Ogni Impresa, nella redazione del proprio POS, dovrà tenere conto che in esso debbono essere contenute:

- la struttura organizzativa dell'Impresa;
- l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute specifici per ogni singola opera, in relazione all'utilizzo di attrezzature e modalità operative;
- l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione;
- l'indicazione dei DPI da adottare, con le particolari caratteristiche di ognuno;
- le modalità di gestione in sicurezza delle attività (fasi lavorative) esercitate da ogni singola Impresa;
- il "Cronoprogramma particolareggiato e dettagliato per l'esecuzione delle opere previste".

Pertanto, poiché ogni POS dovrà essere verificato prima di iniziare i lavori dal CSE (*Titolo IV, art. 92, comma 1, lett. b del DLgs 81/2008 – ex art. 5, comma 1, lett. b del DLgs 494/1996 così come integrato dal DLgs 528/1999*), di seguito si riporta l'indice dei capitoli che dovranno obbligatoriamente essere elaborati nel dettaglio, onde evitare possibili interpretazioni divergenti che potrebbero comprometterne l'indispensabile approvazione relativa all'accertamento dell'idoneità dei suddetti POS.

9.6.2 **Contenuti minimi da inserire nel POS di ogni Impresa esecutrice**

DLgs 81/2008 Allegato XV, punto 3.2.1 (ex DPR 222/2003 art. 6, comma 1)

Il POS, che sarà redatto a cura di ciascun Datore di lavoro delle Imprese esecutrici che saranno coinvolte nell'esecuzione dei lavori di questo cantiere, dovrà contenere almeno i seguenti elementi:

- a) i dati identificativi dell'Impresa esecutrice, che comprendono:
- 1) il nominativo del Datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
 - 2) la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'Impresa Esecutrice e dai Lavoratori autonomi subaffidatari;
 - 3) i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei Lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
 - 4) il nominativo del Medico competente ove previsto;
 - 5) il nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione;
 - 6) i nominativi del Direttore tecnico di Cantiere e del Capo Cantiere;
 - 7) il numero e le relative qualifiche dei Lavoratori dipendenti dell'Impresa esecutrice e dei Lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa Impresa;
- b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'Impresa esecutrice;
- c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
- e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
- i) l'elenco dei DPI forniti ai Lavoratori occupati in cantiere;

l) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai Lavoratori occupati in cantiere;

Inoltre l'Impresa affidataria dei lavori dovrà fornire al CSE, prima dell'inizio delle attività in Cantiere, il "Cronoprogramma particolareggiato e dettagliato per l'esecuzione delle opere previste".

10 COSTI DELLA SICUREZZA

10.1 OBBLIGO NORMATIVO DI STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA

L'articolo 100 del D.Lgs. 81/08 definisce i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC): Il piano è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'allegato XI, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'allegato XV. Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, una tavola tecnica sugli cavi. I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti all'allegato XV.

L'allegato XV del D. Lgs. 81/08 specifica che, sia per gli appalti pubblici sia per gli appalti privati), nei costi della sicurezza vanno stimati, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, i costi relativi a:

- apprestamenti previsti nel PSC;
- misure preventive e protettive
- DPI eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche
- impianti antincendio, impianti di evacuazione fumi;
- mezzi e servizi di protezione collettiva;
- procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

La stima dei costi deve essere congrua, analitica per voci singole (a corpo o a misura), riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente. Nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si fa riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato.

Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende:

- posa in opera ed il successivo smontaggio
- eventuale manutenzione
- ammortamento

I costi della sicurezza sono compresi nell'importo totale dei lavori ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

Il direttore dei lavori liquida l'importo relativo ai costi della sicurezza previsti in base allo stato di avanzamento lavori [SAL], sentito il coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

10.2 MODALITA' DI IMPUTAZIONE DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Poiché i costi per la sicurezza non sono soggetti a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici, è necessario distinguerli dai costi di realizzazione dell'opera (o costi di produzione), determinati dal progettista attraverso l'indicazione dei prezzi unitari o di un prezzo a corpo. La distinzione risulta spesso difficile.

Nell'imputare un costo alla realizzazione dell'opera o alla sicurezza si dovrà tener conto di quanto specificato espressamente dalle normative applicabili in particolare:

10.2.1 Osservazione 1

Alla luce delle disposizioni normative si deve concludere, in particolare, che **non devono essere inclusi nella stima dei costi** per la sicurezza da non assoggettare a ribasso, in quanto remunerati nel prezzo delle lavorazioni, i seguenti costi:

- DPI che costituiscono la dotazione personale ordinaria del lavoratore (casco, cuffie, occhiali, maschere per le polveri, guanti, scarpe, indumenti, ecc.);
- informazioni e corsi di formazione che il datore di lavoro fornisce ai lavoratori;
- sorveglianza sanitaria;
- redazione del piano operativo di sicurezza;
- maggiori volumi di scavo dovuti alla realizzazione di pareti di scavo con inclinazione tale da impedire franamenti (tutto il volume di scavo è considerato lavorazione e non sicurezza).

10.2.2 Osservazione 1

Nel caso delle opere provvisorie e attrezzature di lavoro che hanno la duplice funzione di strumento di lavoro e di misura di sicurezza, l'imputazione del costo deve essere basata sul criterio di prevalenza di utilizzo o sull'obbiettivo progettuale.

Alcune opere provvisorie, infatti, sono necessarie per l'esecuzione piena e perfetta dei lavori, e quindi attengono alla produzione e non costituiscono oneri della sicurezza.

Una considerazione ulteriore va fatta in merito a ciò che può essere considerato "armatura di protezione o sostegno dello scavo":

- sono da considerare onere sicurezza non soggetto a ribasso tutte le armature provvisorie degli scavi ovvero sbadacchiature con qualsiasi materiale, armature metalliche a cassa aperta o chiusa, palancolati, nonché consolidamenti dei fronti o delle pareti di scavo funzionali alla sola attività lavorativa.

- non sono invece da considerarsi oneri della sicurezza le opere di sostegno quando previste espressamente in fase progettuale, sia perché non rientrano nella categoria delle opere provvisoriale, ovvero provvisorie, poiché non si procede successivamente alla loro demolizione, sia perché esse sono parte integrante dell'opera collaborando alla sua staticità per mezzo della loro funzione di sostegno delle spinte del terreno.

Specie pertanto per i lavori in sotterraneo per lo scavo della galleria e del pozzo il criterio di imputazione che scelto di adottare è quello della prevalenza dell'obiettivo progettuale, che suggerisce di non classificare tra i costi della sicurezza quelli delle opere che, oltre ad avere la funzione di misura di sicurezza durante i lavori, conservano la loro funzione anche a lavori conclusi o per l'uso corrente (per esempio le opere permanenti di sostegno del terreno)

10.2.3 Osservazione 3

Non è opportuno, inoltre, includere nella stima dei costi per la sicurezza i costi per i quali la quota imputabile alla sicurezza e quella imputabile alla produzione sono praticamente inscindibili e/o indistinguibili.

È il caso dei costi correlati alle dotazioni di sicurezza di macchine e attrezzature: i prezzi elementari di nolo sono riferiti a macchine e attrezzature conformi almeno ai requisiti minimi di sicurezza previsti dalla direttiva macchine; è quindi non opportuno enucleare il costo delle dotazioni ordinarie di sicurezza (carter, dispositivi di protezione, di segnalazione, di arresto d'emergenza ecc.).

10.3 STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA

La stima dei costi della sicurezza è allegata al presente documento per un importo complessivo non soggetto a ribasso di euro 461.235,30.

11 ALLEGATI AL PIANO DI SICUREZZA

Sono da considerare parti integranti del presente piano di sicurezza e coordinamento:

- Cronoprogramma dei lavori - **Allegato 1 al PSC**
- Schede tecniche delle fasi lavorative e delle sottofasi - **Allegato 2 al PSC**
- Schede tecniche generali e riassuntive delle principali attrezzature previste nel presente documento - **Allegato 3 al PSC**
- Computo metrico estimativo COSTI SICUREZZA - **Allegato 4 al PSC**
- Layout di cantiere e delle fasi lavorative- **Allegati 5-6-7 al PSC**